

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
University of Toronto

<http://www.archive.org/details/verhandelingen16akad>

14
VERHANDELINGEN

(DER)

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

*Afdeling
Natuurkunde*

16
ZESTIENDE DEEL.

MET PLATEN.

AMSTERDAM,
C. G. V A N D E R P O S T.
1876.

9
57
A49
d/c 16

610289
4.755

I N H O U D

VAN HET

Z E S T I E N D E D E E L.



A. C. OUDEMANS JR., OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN DER VOORNAAMSTE
KINA-ALKALOÏDEN IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND.

P. BLEEKER, MÉMOIRE SUR LES ESPÈCES INSULINDIENNES DE LA FAMILLE DES SCOR-
PÉNOÏDES.

B. J. TIDEMAN, VERSLAG VAN PROEVEN, GENOMEN MET EEN ENKEL SCHEEPSMODEL, TEN
DOEL HEBBENDE EENIGE GEGEVENS TE VERKRIJGEN OMTRENT DEN WEDERSTAND VAN HET
WATER TEGEN DE BEWEGING VAN EEN SCHIP



OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN

DER VOORNAAMSTE

KINA-ALKALOÏDEN

IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND,

DOOR

A. C. O U D E M A N S Jr.

INLEIDING.

Het onderzoek naar het draaiingsvermogen van scheikundige verbindingen, dat tot nog toe bijna uitsluitend bij de quantitative bepaling der suikersoorten eene praktische toepassing heeft gevonden, begint van eenig gewicht te worden voor de beoordeeling van de deugdelijkheid der kinabasten en van den aard der alkaloiden, die daarin voorkomen.

Reeds sedert geruimen tijd is dit middel door Dr. J. E. de Vrij met vrucht toegepast, om bij benadering een oordeel omtrent het kinegehalte der uit de basten gewonnene alkaloiden te kunnen uitspreken.

Intusschen ware mijns inziens daarvan op nog veel uitgebreidere schaal partij te trekken, indien men eene nauwkeurige kennis bezat omtrent het soortelijk draaiingsvermogen, dat elk der kina-alkaloiden in het bijzonder in oplossingen van verschillenden aard vertoont. Want alleen door die kennis zal men, onder gunstige omstandigheden, kunnen geraken tot eene quantitative bepaling van elk der alkaloiden, die in het uit den bast afgezonderde ruwe product voorkomen.

Wanneer men nagaat, wat thans omtrent het S. D. V. der kina-alkaloïden met zekerheid bekend is, moet men erkennen, dat eensdeels ons op dit oogenblik de voor het boven omschreven doel noodzakelijke gegevens bijna geheel ontbreken en dat anderdeels de uitkomsten der tot nog toe gedane waarnemingen zoo onzeker zijn, dat men er zich niet op kan verlaten.

Immers vooreerst heeft men tot nog toe doorgaans verkeerdelijk aangenomen dat het draaiingsvermogen van actieve stoffen voor oplossingen in onderscheidene inactieve vloeistoffen hetzelfde was, en ten tweede zijn de uitkomsten der natuuronderzoekers, die zich met het onderwerp hebben bezig gehouden, menigwerf zoo uiteenlopend, dat in elk geval een nieuw onderzoek vereischt wordt, om te beslissen, aan welke zijde de waarheid ligt.

Doordrongen van het gebrekkige en langwijdige der thans bekende methoden ter bepaling der kina-alkaloïden en overtuigd van het wenschelijke, om die, zoo mogelijk, door eene kortere en betere te vervangen, heb ik mij langen tijd bezig gehouden met het onderzoek naar het soortelijk draaiingsvermogen der voornaamste leden van deze groep, zooals dat zich onder verschillende omstandigheden vertoont.

Daarbij heb ik mij voornamelijk de volgende vraagpunten voorgesteld:

1°. Het soortelijk draaiingsvermogen der zuivere kina-alkaloïden bij oplossingen in inactieve neutrale vloeistoffen te bepalen.

2°. Na te gaan, op welke wijze het S. D. V. dier verbindingen door hare verbinding en oververzadiging met zuur wordt gewijzigd; voorts te onderzoeken of de hoeveelheid en de aard van het in overmaat toegevoegde zuur van eenigen invloed is.

3°. Uit de verkregen gegevens eene methode af te leiden ter bepaling van de hoeveelheid van elk der kina-alkaloïden, die in een mengsel van deze verbindingen onder elkaar voorkomen, en dit wel zoo mogelijk alleen door bepaling van het draaiingsvermogen, dat het verkregene mengsel bij oplossing in verschillende vloeistoffen vertoont.

Bij den aanvang van mijne nasporingen ontveinsde ik mij geenszins de moeilijkheden, waarmede ik bij dit veelomvattend onderzoek kon te kampen hebben en was ik wel bedacht op de mogelijkheid, dat het einddoel zou blijken onbereikbaar te wezen, maar ik troostte mij met de gedachte, dat de te verrichten arbeid geenszins nutteloos zou zijn, en noodzakelijk zou moeten bijdragen tot vermeerdering van onze kennis aangaande de wetten, waardoor de verschijnselen der circulaire polarisatie worden beheerscht.

In hoeverre ik in mijn voornemen ben geslaagd, zullen de navolgende bladzijden leeren.

Alvorens tot de mededeeling der verkregene uitkomsten over te gaan, acht ik het wenschelijk, eene beschrijving te geven van de bij het onderzoek gevolgde methode, eensdeels omdat de beoordeeling van den bereikten graad van nauwkeurigheid met de kennis daarvan ten nauwste samenhangt, en anderdeels omdat de door mij gedurende een paar jaren opgedane ondervindingen wellicht zullen kunnen strekken, om anderen te vrijwaren voor dwalingen en fouten, waarin ik bij den aanvang van mijn onderzoek niet zelden ben vervallen. Meer en meer toch is bij mij de overtuiging gevestigd, dat schijnbaar nietige omstandigheden een niet onbelangrijken invloed op de nauwkeurigheid der waarnemingen omtrent het soortelijk draaiingsvermogen kunnen uitoefenen.

I.

BESCHRIJVING VAN DE METHODE VAN ONDERZOEK.

a. Het werktuig. Het werktuig, dat tot het onderzoek diende, was dezelfde polaristrobometer, die door mij bij een vroeger onderzoek was gebezigd *. Het is afkomstig uit de werkplaats van Hofman te Parijs en was aanvankelijk voorzien van een Savart'schen polariskoop, die wel wat te wenschen overliet; door de zorg van mijn vroegeren ambtgenoot van de Sande Bakhuijzen werd dit onderdeel van het werktuig vervangen door een beteren polariskoop uit de fabriek van Steg te Homburg. Met dezen verbeterden toestel heb ik al mijne waarnemingen verricht.

Indien men bij het gebruik daarvan enkelvoudig sodiumlicht bezigt, en de horizontale zwarte strepen in het veld van den kijker in de vier verschillende quadranten zooveel mogelijk doet verdwijnen, ontwaart men, dat de teekening, die de overblijvende franjes vertoonen, niet voor elk der vier nulpunten dezelfde is. Elk kwadraat heeft te dien aanzien eene eigene *physionomie*. Voor het doen van nauwkeurige waarnemingen is het noodzakelijk, dat hierop wel gelet worde en dat men zich de bijzondere teekening der overblijvende franjes goed in het geheugen prente en trachte, die na het inlasschen der actieve vloeistof weder juist zoo terug te krijgen.

Bij het door mij gebezigde werktuig was dit in de verschillende quadranten niet even gemakkelijk te bereiken, en waren daardoor twee der vier waarnemin-

* Zie *Verlagen en Mededeelingen der K. A. v. W.* Afdeling Natuurkunde. Tweede Reeks Zesde Deel, blz. 334 en verv.

gen van elke reeks nauwkeuriger dan de twee andere. Intusschen hangt hier veel af van de meerdere of mindere sterkte der lichtbron. Bij goed licht is de waarneming in het algemeen gemakkelijker en juister dan bij zwak licht.

Doch men kan hier ook zekere grenzen overschrijden. Mij althans is het voorgekomen, dat bij *al* te sterk geel licht geene zoo groote nauwkeurigheid wordt bereikt als bij licht van eenigzins mindere intensiteit. Om dezelfde reden is het mij ook niet mogelijk geweest, in een geheel donker vertrek of des avonds waarnemingen te doen, die met de overdag verrichte in nauwkeurigheid konden wedijveren. Het oog was bij volslagen duisternis of des avonds te gevoelig; daardoor werden soms nog strepen waargenomen, waar die over dag niet te zien waren en vloeide de teekening der franjes te veel ineen. Het best beviel mij de waarneming overdag in een vertrek, waarin door het neerlaten der zonneblinden een eigenaardig gedempt licht heerschte.

b. De buizen. Bij den polaristrobometer, dien ik bezit, zijn vier door een koperen koker omgevene glazen buizen gevoegd van verschillende lengte en verschillende inhoud, die aan de beide uiteinden door glazen plaatjes met evenwijdige vlakken worden gesloten. Twee schroeven, die op de uiteinden van den koperen koker passen, dienen om de glazen plaatjes aan te drukken en zoodoende het uitvloeien van vocht te verhinderen.

Reeds bij mijne vroegere proeven heb ik deze buizen ondoelmatig gevonden en wel:

1°. Omdat ze een te grooten inhoud hebben en dus te veel vloeistof vorderen.

2°. Omdat het lekken der vloeistof niet altijd geheel wordt voorkomen en dit ongerief, vooral bij het onderzoek van zure vloeistoffen wegens het aantasten van het koperwerk sterk gevoeld wordt.

Er is evenwel nog eene andere meer gewichtige reden, waarom ik de bedoelde buizen mistrouwde. Het kwam mij voor, dat de glazen dekplaatjes, wanneer zij door het aanzetten der schroeven wat sterk werden samengeperst verschijnsels van polarisatie moesten vertoonen, die een nadeeligen invloed op de nauwkeurigheid der waarneming moesten uitoefenen.

Zooals ik later bemerkte, heeft reeds Scheibler (*Berichte der chem. Gesellschaft*, Bd. I, S 268) op deze bron van fouten opmerkzaam gemaakt en tevens er op gewezen, dat vele dekplaatjes, ook zonder dat ze worden samengeperst, ten gevolge van ongelijkmatige afkoeling bij de bereiding van het glas, het verschijnsel van dubbele breking en chromatische polarisatie in zoo hooge mate vertoonen, dat daardoor een vrij aanzienlijke fout bij de suikerbepaling met den saccharimeter kan worden gemaakt.

Het kwam mij alzoo wenschelijk voor, om in stede van de bij den polaristro-

bometer behorende buizen andere te bezigen, waarop de dekplaatjes ééns voor altijd waren bevestigd en die steeds in denzelfden stand in de lade van het werktuig konden worden geplaatst.

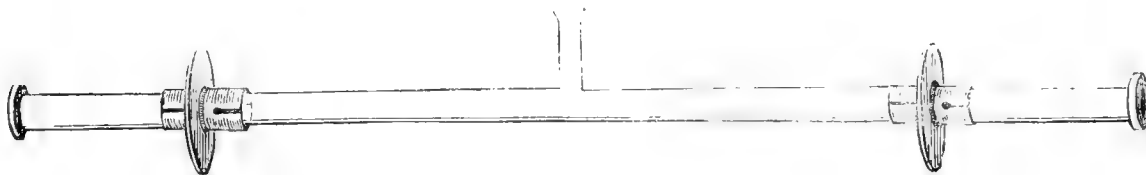
Hiertoe koos ik rechte buizen uit, hebbende eene lengte van ongeveer 3 decimeters en zóó wijd, dat de diameter der dwarsdoorsnede ongeveer 6—7 millimeter bedroeg. De uiteinden daarvan werden op een fijnen amarilsteen zorgvuldig glad geslepen, en nadat de lengte der buis tot op $\frac{1}{20}$ millimeter door middel van den comparateur nauwkeurig was bepaald, ééns voor altijd met glazen plaatjes gesloten, wier vlakken zuiver evenwijdig waren. Ter bevestiging dier plaatjes diende een weinig Russische lijm, die éénmaal goed gedroogd, zooals nader blijken zal, langen tijd aan uitwendige invloeden weerstand biedt en niet gemakkelijk losweekt.

Op het midden der buizen was voor de blaaslamp een kort glazen buisje loodrecht gesoldeerd, dienende om de te onderzoeken vloeistoffen in en uit te kunnen gieten.

De inhoud der buizen bedroeg gemiddeld van 17—20 C.C.

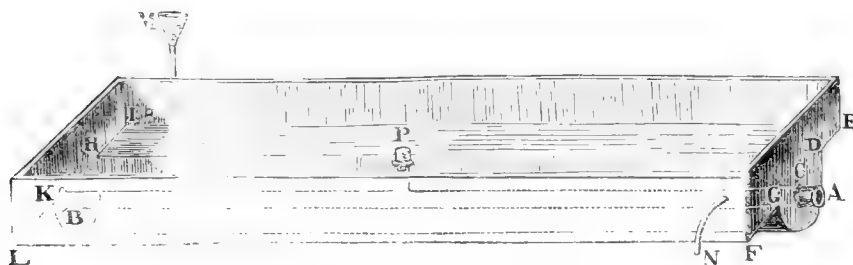
Om de as der buizen met de optische as van het werktuig te doen samenvallen, zijn zij omringd door eene verschuifbare eenigzins veerende geel koperen vattling, waaraan twee ringvormige blikken plaatjes zijn vastgehecht, wier vlak loodrecht staat op hare as. De afmetingen dezer plaatjes moeten zoodanig zijn, dat hun omtrek juist past in de cilindervormige lade des polaristrometers.

De gedaante der buizen is dus die, welke in Fig. 1 op de helft der ware grootte wordt wedergegeven.



Moet de temperatuur der te onderzoeken vloeistof gedurende de waarneming zeer standvastig blijven, of moet het S. D. V. bepaald worden bij temperaturen, die van die der omringende lucht tamelijk veel verschillen, dan wordt de buis geplaatst in een koperen bakje, waarin zij door water van eene standvastige temperatuur is omringd.

De inrichting van dit bakje laat zich het best opmaken uit Fig. 2, waarin het op $\frac{1}{3}$ der natuurlijke grootte is voorgesteld.



Het cilindervormige gedeelte A B past bijna juist in de lade van den polaristrometer. Met de vlakken F G K L en D E J H komt het bakje op de kanten der lade te rusten. De buis is zoodanig angebracht, dat hare as met de optische as van het werktuig samenvalt. Ontbreekt er iets aan de juiste ligging der buis, dan kan dit worden verholpen, door het bakje, waar het noodig is, met stukjes papier of iets dergelijks op te hoogen. M is een trechtertje voor het toevoeren en N een uitlaat voor het afvoeren van water.

De buis wordt op de volgende wijze in het bakje blijvend bevestigd.

Voor dat de dekglasjes zijn angebracht, worden de uiteinden der buis gestoken door de openingen, die zich in de dwarswanden van het bakje bevinden en die zich in een kort cilindervormig koperen kraagje voortzetten. De ruimte tusschen den buitenwand der glazen buis en den binnenwand van het kraagje wordt aangevuld door een stukje caoutchouc-buis. Is de buis op die wijze vastgezet en wel zoo, dat de uitlaat P vertikaal staat, dan worden de dekglasjes met Russische lijn op hare uiteinden geplakt. Het spreekt van zelf, dat de glazen buis eenige millimeters langer moet zijn dan de afstand tusschen de dwarswanden van het bakje.

Wenscht men waarnemingen te doen bij standvastige temperaturen, die niet veel van die der omgeving verschillen, dan vult men het bakje zoover mogelijk met water van den verlangden warmtegraad. De hoeveelheid vloeistof, die dit bevatten kan is zoo groot, dat het gedurende een paar reeksen van waarnemingen nauwelijks merkbaar warmer wordt. Is men lang met waarnemen bezig en blijft de temperatuur niet standvastig genoeg, dan kan men

door bijvoegen van een weinig kouder of warmer water toch gemakkelijk de grenzen van temperatuur behouden, binnen welke de waarneming geschieden moet.

Heeft men echter ten doel de waarnemingen te verrichten bij temperaturen, die tamelijk veel (8—10° C.) van die der omringende atmosfeer verschillen, dan is het noodzakelijk den bijstand van een medehelper in te roepen, die door het laten toevloeden van koud of warm water en gestadig roeren, de vloeistof in het bakje steeds op dezelfde warmtegraad houdt*.

Ik zal niet behoeven op te merken, dat op deze wijze slechts tusschen betrekkelijk enge grenzen van temperatuur kan worden waargenomen. Ware het noodig, die grenzen uit te breiden, dan zou men genoodzaakt zijn van een toestel gebruik te maken, waarbij de in den polaristrobometer vereenigde werktuigen afzonderlijk waren opgesteld en de te onderzoeken actieve vloeistof afzonderlijk kon worden verwarmd.

Bij het bepalen van het draaiingsvermogen van actieve stoffen heeft men te doen met oplossingen van allerlei aard. Soms zijn het waterige, eene andere maal alcoholische of ook chloroformische en aetherische oplossingen.

Bij den aanvang van mijn onderzoek heb ik mij veel moeite gegeven, om een goed lutum tot het aanhechten der dekplaatjes te vinden voor het geval dat ik met neutrale of zure waterige oplossingen te doen had. Ik ging daarbij stilzwijgend uit van de vooronderstelling, dat lijm voor dit geval niet zou kunnen dienen, omdat het veel te spoedig zou worden losgeweekt. Toevallig bemerkte ik echter, dat Russische lijm zich als lutum zelfs bij het onderzoek van zure waterige vloeistoffen met eenige omzichtigheid zeer goed laat gebruiken, wanneer men haar nadat ze is aangebracht, sterk laat drogen en buitendien zorg draagt, dat de aanhechtingsplaats aan de buitenoppervlakte der buis met eene vrij dikke laag lijm wordt voorzien. De waarnemingen zijn gewoonlijk afgeloopen voordat de werking van het water op de lijm zich op merkbare wijze doet gevoelen; men kan soms uren achtereen waarnemen zonder dat de dekplaatjes loslaten. Spoelt men na den arbeid van een dag de buizen met sterken alcohol een paar malen

* Het is mij bij herhaling gebleken, dat dergelijke waarnemingen uitkomsten geven, behept met fouten grooter dan men die maakt, wanneer de temperatuur der te onderzoeken vloeistof ongeveer dezelfde is als die der omgeving. Eensdeels moet dit verschijnsel zeker worden toegeschreven aan de moeilijkheid, om inderdaad eene geheel gelijkmatige temperatuur te bereiken maar grootendeels ook aan kleine verplaatsingen van de onderdeelen van den toestel, te weeg gebracht door de warmte, die van het water-reservoir uitstraalt.

uit en laat men ze tot den volgenden dag drogen, na ze zooveel mogelijk te hebben laten uitlekken, dan zijn zij soms weken, ja maanden achtereen bruikbaar.

Dat de dikte der dunne laag lijm, die tusschen de dekplaatjes en de einden der glazen buis inligt, kan verwaarloosd worden, daarvan heb ik mij overtuigd door den afstand tusschen de binnenvlakten der plaatjes met de lengte der buizen (uit onmiddellijke meting met den comparateur afgeleid) te vergelijken.

c. De maatkolfjes. Bij het vervaardigen van de te onderzoeken oplossingen der actieve stoffen, bezigde ik in den regel kleine maatkolfjes van 20—40 C. C. inhoud. Even als bij de voor het maken van getitreerde vloeistoffen gebruikelijke toestellen, duidde een merk op den hals van deze kolfjes het volumen in geheele C. C. aan. Soms was op den hals nog eene verdeeling in tiende C. C. met diamant aangebracht, die het angstvallig aanvullen tot het juiste merk overbodig maakte en die veroorloofde, het volumen in honderste C. C. nauwkeurig af te lezen. De diameter der dwarsdoorsnede van den hals bedroeg bij de kolfjes van 20 C. C. ongeveer 7 millimeters. Het volumen kon met deze kleine toestellen op ongeveer $\frac{1}{1400}$ nauwkeurig worden bepaald.

Doelmatig is het, van de kolfjes van 20 C. C. een zestal in voorraad te hebben, om niet altijd genoodzaakt te zijn, elk kolfje na het gebruik schoon te maken en te drogen.

Het is wenschelijk, ja zelfs noodzakelijk, de uitgespoelde gedroogde kolfjes niet te wegen, vóórdat ze minstens een $\frac{1}{2}$ uur bij de balans hebben gestaan. Het is mij meermalen voorgekomen, dat, zoo deze maatregel werd verzuimd, verschillen in het gewicht der kolfjes van 0,4—0,8 milligrammen werden waargenomen, en dat er gedurende het wegen merkbaar toename aan gewicht plaats had. Bij het onderzoek van zeer slecht oplosbare stoffen moet men soms vrij geringe hoeveelheden afwegen (bijv. 0,100 gram bij cinchonine). Eene fout van een paar tienden van een milligram bij het wegen zou hier een zeer merkbaaren invloed op de nauwkeurigheid van het eindresultaat kunnen uitoefenen.

d. De lichtbron. Als lichtbron werd gebezigd een gasbrander van bizonderen vorm, die door Hofman aan den door hem afgeleverden polaristrobometer was toegevoegd. Hij bestaat uit een koperen pijplampje, dat even als de drager van de pit bij een moderateurlamp, met een verschuifbaar koperen stuk is omringd, waarop een lampenglas kan worden geplaatst. De koperen plaat, waarop dit glas rust, laat een buiten de vlam staanden verschuifbaren verticaalstaanden koperdraad door; aan dezen is een horizontale platinadraad vastgehecht, waarvan het andere uiteinde in een oogje is omgebogen. Wordt dit laatste met na-

triumcarbonaat voorzien, en brengt men het dan op de juiste hoogte in de kleurlooze vlam der lamp, zoo verkrijgt men het voor de waarnemingen noodige enkelvoudige sodiumlicht.

Daar het verkrijgen van eene tamelijk sterk geel gekleurde vlam voor het doen van nauwkeurige waarnemingen een eerste vereischte is, heb ik de boven beschrevene onvoldoende inrichting gewijzigd en den *platinadraad* vervangen door een *platinaring*, die om de vlam heen loopt en die de drager is van meerdere in horizontale richting loopende draadjes, waarvan de omgebogene uiteinden in den buitensten omtrek der vlam uitkomen en van tijd tot tijd met natriumcarbonaat worden voorzien. Toch is deze inrichting nog eenigzins gebrekkig, en zonder twijfel zou men er na eenig zoeken in slagen, hierin eene verbetering te brengen.

e. De glazen schermen. De vrees dat de warmte, die van de lichtbron uitstraalt, en die zich bij de gewone wijze van werken, naar mijne ondervinding, zeer merkbaar aan het metaal van den polaristrobometer mededeelt, eene onregelmatige uitzetting van den voorsten nicol of van den verdeelden cirkel zou kunnen ten gevolge hebben, en daardoor een nadeeligen invloed op de nauwkeurigheid der waarnemingen zou kunnen uitoefenen, deed mij besluiten, tusschen het werktuig en de lichtbron een glazen scherm te plaatsen. Daar mij bleek, dat één scherm niet voldoende was, bracht ik nog een tweede aan, op ongeveer 2 decim. afstand van het eerste. Deze schermen, bestaande uit in houten ramen gevatte glazen ruiten, zijn niet in het minste lastig en verhinderen nagenoeg volkomen den door mij gevreesden invloed van de uitstralende warmte op de verschillende deelen van het werktuig.

f. Wijze van waarnemen. Bij mijne waarnemingen heb ik mij als regel gesteld, om vóór het onderzoek der actieve vloeistoffen, de nulpunten van het werktuig, in de vier verschillende quadranten telkens op nieuw nauwkeurig te bepalen en wel altijd zóó, dat, tijdens de bepalingen, de later te bezigen buis, met eene inactieve vloeistof gevuld, in de lade van den polaristrobometer lag. Daarbij werd de buis steeds *in denzelfden stand* in het werktuig geplaatst, namelijk in dier voege, dat het uitlaatbuisje zoo veel mogelijk verticaal stond.

Deze voorzorgen mogen op den eersten aanblik kleingeestig schijnen; doch het zal mij weinig moeite kosten, ze te regtvaardigen, wanneer ik den uitslag mededeel van eenige proeven, opzettelijk genomen met het doel, om den invloed der door Scheibler aangewezen bronnen van fouten (zie blz. 4) na te gaan. Men zal daaruit zien, dat men zich aan het maken van zeer grove fouten blootstelt, wanneer men de bedoelde voorzorgsmaatregelen veronachtzaamt.

Scheibler heeft in zijne boven aangehaalde mededeeling ten opzichte van den invloed der glasplaatjes drie zaken onderscheiden, namelijk:

1°. Verschijnselen van dubbele breking en polarisatie, aan het glas eigen door ongelijkmatige afkoeling bij de bereiding,

2°. Verschijnselen van dubbele breking en polarisatie door het persen of aandrukken te weeg gebracht, en

3°. Verschil in intensiteit van deze verschijnselen, naarmate het glasplaatje zich in een anderen stand bevindt, en in een verticaal vlak min of meer om zijne as wordt gedraaid.

Bij mijn onderzoek heb ik bij elk dezer drie zaken stil gestaan en getracht, den invloed der dekplaatjes in alle bijzonderheden na te gaan.

a) Invloed der glasplaatjes op zich zelf.

Voor het onderzoek bezigde ik twee buizen (A en B), met *vaste* glasplaatjes, vervaardigd volgens de boven aangewezen methode en een buis van Hofman (C), waarop de plaatjes, na het vullen met alcohol, zeer los werden aangeschroefd.

Ik bepaalde de nulpunten van het werktuig eerst zonder buis en vervolgens achtereenvolgens nadat A, B en C waren ingelascht.

Nulpunten (zonder buis).

0° 36'	0° 38'	0° 37'	Midden. 0° 37'
90° 51'	90° 54'	90° 50'	90° 52'
18° 44'	180° 45'	180° 45'	180° 45'
270° 35'	270° 40'	270° 40'	270° 39'

Nulpunten. Buis A.

0° 33'	0° 33'	0° 31'	0° 34'	Midden. 0° 33'
90° 22'	90° 20'	90° 21'	90° 26'	90° 22'
180° 41'	180° 40'	180° 40'	180° 39'	180° 40'
270° 55'	270° 51'	270° 52'	270° 57'	270° 54'

Nulpunten. Buis B.

			Midden.
0° 48'	0° 47'	0° 48'	0° 48'
90° 49'	90° 46'	90° 46'	90° 47'
180° 50'	180° 50'	180° 49'	180° 50'
270° 45'	270° 46'	270° 43'	270° 45'

Nulpunten. Buis C.

				Midden.
0° 40'	3° 35'	0° 40'	0° 40'	0° 39'
90° 38'	90° 40'	90° 45'	90° 38'	90° 40'
180° 47'	180° 47'	180° 45'	180° 43'	180° 44'
273° 44'	270° 33'	270° 40'	270° 40'	270° 41'

b) Invloed van het sterk aandrukken der glasplaatjes.

Bij dezelfde buis C, die hierboven is aangeduid, werden de dekplaatjes sterk aangeschroefd en daarna werden op nieuw de nulpunten bepaald. Ik vond toen:

Nulpunten. Buis C.

			Midden.
0° 37'	0° 42'	0° 39'	0° 39'
90° 53'	90° 52'	90° 51'	90° 52'
180° 49'	180° 48'	180° 49'	180° 49'
270° 41'	270° 41'	270° 40'	270° 41'

c) Invloed van den verschillenden stand der glasplaatjes.

Om dezen te kunnen nagaan werd een der buizen van Hofman met alcohol gevuld en met de daarbij behorende dekplaatjes door zacht aanschroeven gesloten. Verder werd de buis telkens 90° om hare as gedraaid en werden in elken van deze vier standen de nulpunten bepaald.

Nulpunten.

1^e Stand der buis D.

0° 38'	0° 40'	0° 37'	Midden. 0° 38'
90° 55'	90° 59'	90° 57'	90° 57'
180° 46'	180° 47'	180° 45'	180° 46'
270° 46'	270° 46'	270° 42'	270° 44'

2^e Stand der buis D.

0° 45'	0° 46'	0° 45'	0° 45'
90° 50'	90° 48'	90° 45'	90° 48'
180° 47'	180° 43'	180° 44'	180° 45'
270° 41'	270° 41'	270° 38'	270° 40'

3^e Stand der buis D.

0° 39,	0° 42'	0° 41'	0° 41'
90° 44'	90° 43'	90° 42'	90° 43'
180° 43'	180° 40'	180° 43'	180° 42'
270° 35'	270° 37'	270° 37'	270° 36'

4^e Stand der buis D.

0° 34'	0° 33'	0° 33'	0° 33'
90° 40'	90° 38'	90° 42'	90° 40'
180° 39'	180° 38'	180° 39'	180° 39'
270° 35'	270° 33'	270° 38'	270° 37'

Nadat deze laatste reeks van waarnemingen was verricht, werd de buis weggenomen en werden nu de nulpunten van het werktuig op zich zelf nogmaals bepaald, om te weten te komen, of de waargenomene verschillen wellicht aan eene toevallige verandering in den stand der onderdeelen van het werktuig moesten worden geweten.

Dit was het geval niet, zooals uit het volgende blijkt:

Nulpunten zonder buis na de proef.

0° 42'	0° 42'	0° 43'	Midden. 0° 42'
90° 51'	90° 58'	90° 56'	90° 55'
180° 49'	180° 48'	180° 47'	180° 48'
270° 40'	270° 40'	270° 43'	270° 42'

De uitkomst van deze verschillende proeven bewijst ten volle, dat de opmerkingen van Scheibler door ieder, die zich met de bepaling van het draaiingsvermogen bezig houdt, niet genoeg kunnen worden ter harte genomen.

Om ons volkomen rekenschap te geven van de fouten, die wij zouden begaan, wanneer wij de hierboven omschrevene voorzorgen veronachtzaamden, willen wij een bepaald geval stellen, bijv. de bepaling van het S. D. V. van kinidine in absoluten alcohol. (Zie Bijlage, waarnemingsreeks n°. 114.)

Ik vond daarvoor $(\alpha)_D = 255^\circ$ bij een concentratiegraad van 0.36 gr. op 20 C. C. en bij 17° C. en wel door eerst de nulpunten te bepalen, onder inlassching van de bovengemelde buis A, gevuld met *alcohol*, en daarna op nieuw den stand van den nonius af te lezen na het inlasschen der buis *met actieve vloeistof*. Het verschil tusschen de middens der beide reeksen van bepalingen levert den draaiingshoek, waaruit volgens de formule $(\alpha) = \frac{V\alpha}{lp}$ het S. D. V. is berekend.

Stellen wij nu, dat men die nulpunten had aangenomen, welke zonder inlassching van de buis A waren afgelezen en dan de in n°. 114 gebezigde kinidine-oplossing achtereenvolgens in Buis A, B, C en D (in 4 standen) had onderzocht; dan zou men voor $(\alpha)_D$ de volgende uitkomsten hebben verkregen:

Buis A.	252.6
B.	256.1
C.	254.1 (zacht aangedrukt)
D. 1 ^e stand	255.8
2 ^e „	255.7
3 ^e „	253.8
4 ^e „	252.6

alzoó een verschil van meer dan $1\frac{1}{2}$ procent tusschen de uiterste waarden *. Vergelijkt men met dit resultaat de afwijkingen van de door mij bij dezelfde temperatuur en denzelfden concentratiegraad verrichte bepalingen van het S. D. V. van kinidine (zie Bijlage 114—117), dan ziet men dat deze hoogstens $\frac{1}{2}$ van het bovengenoemde cijfer bedragen.

Na deze uitweiding, die ik meende niet achterwege te mogen laten, ga ik voort, de door mij gevolgde wijze van waarnemen te beschrijven.

Ter bepaling van de nulpunten werden op de zoo even beschrevene wijze, naar gelang van omstandigheden, 3—5 reeksen van waarnemingen verricht, en wel in den regel zóó, dat men de schroef van het werktuig steeds rechts draaide en derhalve na het aflezen van het 4^e quadrant weder met het 1^e voortging.

Wanneer men in de gelegenheid is, eenige dagen achtereen dergelijke bepalingen te doen, ontwaart men, dat de nulpunten somtijds langen tijd (voor dezelfde buis) onveranderd blijven; hij die nog slechts oppervlakkig met den polaristrobometer kennis heeft gemaakt, zou geneigd zijn, op de onveranderlijkheid der nulpunten te gaan vertrouwen en de bepaling daarvan bij het hervatten van den arbeid op een volgenden dag overbodig te achten. Uit eigene ervaring moet ik hiertegen waarschuwen; zonder daarvan eene verklaring te kunnen geven, geef ik de verzekering, dat bij een volkomen rustigen stand van het werktuig, somtijds na eene onveranderlijkheid van eenige dagen of weken, plotseling min of meer aanzienlijke wijzigingen in de nulpunten worden waargenomen, die waarschijnlijk het gevolg zijn van kleine plaatsveranderingen in de onderdeelen van het werktuig.

Zijn de nulpunten bepaald, dan wordt de buis, die tot nog toe met alcohol gevuld was, door uitgieten en uitlekken geledigd, eenige malen met een weinig van de te onderzoeken actieve vloeistof omgespoeld, eindelijk met deze laatste gevuld, en zoo noodig met een klein kurkje gesloten.

Bij al mijne proeven heb ik als gewoonte aangenomen, om de maatkolfjes, die de actieve vloeistof bevatten, gedurende $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ uur te laten verblijven in water van die temperatuur, waarbij de waarneming moet geschieden; dan de vloeistof juist tot het merk aan te vallen, en nu te filtreren †, daarbij zooveel mogelijk zorgende, dat door bedekken van den trechter met een glazen plaat verdamping van vluchtige oplosmiddelen wordt voorkomen. Voorts werd zooveel

* Het spreekt van zelf, dat de begane fout haar invloed des te meer doet gevoelen, naarmate men kleiner draaiingshoek meet.

† Het filtreren is in elk geval aan te bevelen, omdat vezeltjes, zwerende stofdeeltjes, enz. aan de duidelijkheid van het beeld bij de waarneming in hooge mate schaden.

mogelijk gebruik gemaakt van den toestel die in Fig. 2 is afgebeeld, en gezien, dat het water in het koperen bakje eene standvastige temperatuur (binnen de grenzen van 1° C.) behield.

Het aantal waarnemingen, dat nu bij eene bepaalde standvastige temperatuur werd verricht, bedroeg doorgaans 8—20, naarmate uit de eerste uitkomsten bleek, of al of niet een voldoende graad van nauwkeurigheid was bereikt.

g. Berekening der uitkomsten. In het algemeen zal men ter verkrijging van de waarschijnlijkste uitkomst uit eene reeks van waarnemingen het gemiddelde der verkregene getalwaarden moeten nemen. Bij de waarnemingen met den polaristrobometer is deze regel eveneens van toepassing, en men zou derhalve bij de opgave der verkregene getalwaarden kunnen volstaan met deze onder elkander te schrijven in die orde, waarin ze uit de waarneming zijn voortgevloeid en er dan het midden uit te nemen. Voor eene meer juiste beoordeeling van den bereikten graad van nauwkeurigheid is het echter doelmatig, eene andere wijze van rangschikken te volgen en elke reeks van 4 waarnemingen, tot de 4 quadranten behoorende, afzonderlijk te beschouwen, daaruit het midden te nemen en verder de gemiddelden uit de *verschillende* reeksen met *elkaar* te vergelijken. Daardoor heeft men het voordeel, dat men getallen onderling vergelijkt, die reeds geheel vrij zijn van de fouten, voortvloeiende: 1°. Uit de constructie en de plaatsing van den draaienden nicol en 2°. uit de niet geheel juiste plaatsing van den Savart'schen polarisloop. Immers door van de Sander Bakhuijzen is (Pogg. Ann., Bd. 144 bl. 259 en vervolg) aangetoond, dat door het midden van de 4 in de onderscheidene quadranten verkregen aflezingen, de bedoelde fouten worden geelimineerd.

Een enkel voorbeeld moge het gezegde toelichten.

Bij de bepaling van het draaiingsvermogen van kinine, zooals dat zich voordoet bij eene oplossing van 1 molecule alkaloïde (0.3248 gram) in 4 moleculen Cl H vond ik het volgende:

$$V = 21.02 \text{ C.C.}; \quad T = 17^\circ \text{ C.}; \quad l = 303.9 \text{ mm.}$$

Nulpunten: midden van 12 bepalingen in 4 quadranten.	Aflezingen na invoegen der actieve vloeistof. Reeks I.	α	Aflezingen na invoegen der actieve vloeistof. Reeks II.	α	Aflezingen na invoegen der actieve vloeistof. Reeks III.	α
1° 49'	348° 48'	13° 1'	348° 46'	13° 3'	348° 44'	13° 5'
91° 47'	78° 48'	12° 59'	78° 53'	12° 54'	78° 50'	12° 57'
181° 52'	168° 54'	12° 58'	168° 58'	12° 54'	168° 56'	12° 56'
271° 55.	258° 56'	12° 58'	258° 50'	13° 5'	258° 52'	13° 3.
		12° 59.		12° 59'		13° 0'

Hieruit vindt men alzoo $(\alpha)_D = \nearrow 276^\circ 4'$.

De drie reeksen van waarnemingen geven gemiddelden, die zeer na met elkander overeenkomen; daarentegen vertoonen de draaiingshoeken in de afzonderlijke quadranten van elke reeks hier en daar vrij aanzienlijke verschillen. Bij de 2^e en 3^e reeks is tevens een zekere regelmatige gang in de richting van die afwijkingen niet te miskennen; eene nauwkeurige vergelijking van de door mij verkregene uitkomsten toont in het algemeen dergelijken regelmatigen gang aan.

Ik moet hier de opmerking maken, dat bij een onveranderden stand van het werktuig en bij eene *nagenoeg gelijke grootte* van den te meten draaiingshoek, voor dezen laatsten nu eens bijna *volkomen gelijke*, een andermaal (soms kort daarop) *afwijkende* waarden aan de vier quadranten worden waargenomen *. Ik schrijf dit verschijnsel daaraan toe, dat de stand van den Savart'schen polariskoop in het eerste geval sedert de bepaling der nulpunten onveranderd is gebleven, en daarentegen in het tweede geval eene kleine wijziging heeft ondergaan; aan waarnemingsfouten toch kan hier niet worden gedacht, en dit zal door iedereen worden toegegeven, die rekening houdt van de overeenstemming tusschen de voor *hetzelfde* quadrant verkregene uitkomsten. Plotselinge en vrij aanzienlijke temperatuursveranderingen zijn hier vooral van grooten invloed.

* Zie onder anderen de waarnemingsreeksen 360—400.

II.

OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KININE
IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND.

§ 1. VROEGERE OPGAVEN ; BEREIDING VAN ZUIVERE KININE.

Het soortelijk draaiingsvermogen van kinine is het eerst bepaald door Bouchardat in 1843 (*Ann. de Chim. et de Phys.* [3], IX. p. 213 en verv.). Hij vond voor eene alcoholische oplossing van eene concentratie van $\frac{1}{8} - \frac{1}{13}$: $(\alpha)_r = \curvearrowright 121^\circ.5$ bij $22^\circ.5$ C. en $= \curvearrowright 129^\circ.6$ bij 16° C. Vermenigvuldigt men deze getallen met $\frac{20}{3}$, om daardoor te komen tot de waarde van $(\alpha)_j$, zoo vindt men:

$$\begin{array}{l} (\alpha)_j \text{ bij } 22^\circ 5 \text{ C. } \curvearrowright 158^\circ.3 \\ \text{'' '' } 16^\circ \text{ C. } \curvearrowright 169^\circ.0 \end{array}$$

Uit deze opgaven zou dus moeten worden afgeleid, dat het soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij verhooging van temperatuur vrij sterk vermindert.

De Vrij en Alluard bepaalden in 1865 het soortelijk draaiingsvermogen van kinine en van eenige harer zouten op nieuw (*C. R. T.* 59. p. 201; *J. f. p. C.* 95. S. 499) en wel voor de zoogenaamde teinte sensible. Zij vonden voor het S. D. V. van kinine, die door hen uit kinine-sulfaat van den handel (zoogenaamd 3 *cachets*) was bereid $(\alpha)_j = \curvearrowright 179^\circ.8$ bij 23° C., maar voor dat van kinine, die uit Herapathiet was afgescheiden $(\alpha)_j = \curvearrowright 184^\circ.4$ bij 25° C. In het eerste geval waren 1.459 gram, in het tweede 1,390 gram kinine in 25 C. C. alcohol opgelost.

Uit het verschil tusschen de verkregene cijfers maken zij op, dat het sulfaat van den handel, al behoort het tot de beste merken, toch nog eene niet te verwaarloozen hoeveelheid van de sulfaten der andere kina-alkaloiden bevat, en dat

alleen de uit Herapathiet afgescheiden kinine voor een nauwkeurig onderzoek naar het soortelijk draaiingsvermogen dienen kan.

In het voorgaande jaar zijn eindelijk door Hesse eenige bepalingen van het S. D. V. van kinine verricht (*Ann. der Chim. und Pharm.* 166. p. 225 en verv.).

Hesse gebruikte voor zijn onderzoek een goeden polaristrobometer en bezigde als lichtbron het enkelvoudige natriumlicht. Zijne uitkomsten waren de volgende:

Concentratie $\frac{p}{100 V}$	T	Waarde van $(\alpha)_D$ voor eene oplossing in alcohol.
2.054	15° C.	↖ 163°.1
3.874	15° "	166°.0
4.269	15° "	165°.6
1.034	25° "	162°.5

Voor de eerste proef was kinine gebezigd, bereid uit sulfaat, dat aan de door de Deutsche rijkspharmaopoea gestelde eischen voldeed; voor de tweede was het alkaloïde afgescheiden uit het voormelde sulfaat, nadat het ééns uit kokend water was gekristalliseerd; de twee laatste proeven eindelijk zijn gedaan met een praeparat, dat uit Herapathiet was afgescheiden. Hesse meent, op grond van de overeenkomst zijner resultaten te mogen aannemen, dat het onnoodig is, ter bereiding van zuivere kinine, van Herapathiet uit te gaan en dat een sulfaat, dat aan de proef van Kerner voldoet, na eene enkele maal te zijn omgekristalliseerd, als geheel zuiver kan worden beschouwd.

Vergelijkt men de uitkomsten der bovengenoemde onderzoekers met elkander, dan ziet men, dat ze onderling tamelijk sterk afwijken. De geringe overeenkomst is evenwel ten deele slechts *schijnbaar*, want men heeft wel in het oog te houden (iets dat doorgaans door de scheikundigen niet wordt gedaan) dat het S. D. V. voor de zoogenaamde *teinte sensible* overeenkomt met eene waarde van het S. D. V. voor eene *gele* lichtstraal, hebbende eene golflengte van 0.000550 m.m., en die alzooveel breekbaarder is dan *het gele sodiumlicht*.

Neemt men aan, dat kinine in alcoholische oplossing zich ten aanzien van het dispergeeren der kleuren bij de circulaire polarisatie juist zoo gedraagt als quartz*,

* Uit de proeven van Bouchardat blijkt, dat men tot deze vooronderstelling gerechtigd is.

dan zouden wij de voor de teinte sensible verkregene waarde tot het sodiumlicht kunnen reduceeren. De draaiingshoeken voor de twee soorten van geel licht, waarvan hier sprake is, staan tot elkander als $20^{\circ} 98$ tot $24^{\circ} 00$, alzoo bijna juist als 7: 8. Herleiden wij nu bij voorbeeld de cijfers van de Vrij en Alluard op geel sodiumlicht, dan verkrijgen wij

in plaats van $179^{\circ}.8$	$155^{\circ}.5$
" " "	$184^{\circ}.9$ $161^{\circ}.4$.

Het laatste cijfer, door de beide genoemde onderzoekers voor het nauwkeurigste gehouden, en voor eene concentratie van 1.1 gram op 20 C.C. in alcoholische oplossing verkregen, komt bijna volkomen overeen met dat, hetwelk uit mijne bepalingen zal worden afgeleid en verschilt ook niet veel van dat van Hesse*.

De cijfers van Bouchardat, betrekking hebbende op hetzelfde *jaune moyen* als dat van de Vrij en Alluard, komen mij in elk geval te klein voor.

Vrij aanzienlijke verschillen tusschen cijfers voor het S. D. V. kunnen overigens menigmaal verklaard worden, hetzij door verschillen van temperatuur of concentratie bij de waarneming, hetzij door de omstandigheid, dat men niet steeds van in samenstelling nauwkeurig overeenstemmende oplosmiddelen gebruik maakt en onder anderen bij het bezigen van alcohol er niet op let, of deze absoluut of waterhoudend is †.

Bij den aanvang van mijn onderzoek heb ik mij in de eerste plaats, evenals Hesse, willen overtuigen, of het al of niet noodzakelijk was, ter bereiding van zuivere kinine van Herapathiet uit te gaan. De hieromtrent door mij opgedane ervaring strookt geheel met die van Hesse; het bleek mij even als hem, dat, wanneer men een goed kinine-sulfaat uit den handel, dat aan de proef van Ker-

* Nadat deze bladen reeds voor den druk waren gereed gemaakt, zag ik dat J. de Montgolfier (*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, T. XXII. N^o. 11 (5 Dec. 1874)) eveneens op de verwarring opmerkzaam maakt, door de tweederlei beteekenis van het teeken (α); veroorzaakt; de Montgolfier neemt echter voor het S. D. V. van 1 m/m quartz

voor streep D.	$21^{\circ}.67$
voor de teinte sensible.	$24^{\circ}.5$

en alzoo andere cijfers dan de mijne, die aan de onderzoekingen van Biot zijn ontleend.

† Eveneens is het te bejammeren, dat men bij het bepalen van het S. D. V. van alkaloiden onder den invloed van eene overmaat van zuren, niet de juiste verhouding tusschen het gewicht aan zuur en basis opgeeft; want juist daarvan hangt, zoo als wij later zien zullen, de grootte van het S. D. V. af.

ner voldoet, een of tweemaal uit water of slappen alcohol omkristalliseert, en het verkregene zout met ammonia ontleedt, praeparaten worden verkregen, die dezelfde uitkomsten opleveren als het uit Herapathiet verkregene alkaloïde, voor zoover dit geheel zuiver en wit uit de verbinding kan worden geïsoleerd, iets wat mij niet altijd is gelukt. Veelal toch was het verkregen praeparaat na het drogen op eene temperatuur van 70—100° C. vrij sterk gekleurd en eenmaal kwam het mij zelfs voor, dat een uit Herapathiet verkregen *kleurloos* sulfaat bij ontleding met ammoniak een product opleverde, dat bij drogen op 100° C. *zeer donker* geel gekleurd was. Ik vermoed, dat de reden van deze verschijnsels moet worden gezocht in eene scheikundige verandering, die het alkaloïde allengs onder den invloed van het jodium heeft ondergaan. (Men vergelijk hier de in de bijlage opgenomen waarnemingen N^o. 1—5.)

Eerst na vele moeiten en zorgen ben ik gekomen tot het besluit, dat het verkrijgen van zuivere kinine inderdaad niet zoo moeilijk is als men naar de opgaven van de Vrij en Alluard zou gelooven.

Langen tijd is het mij niet mogelijk geweest, bij verschillende op elkaar volgende bereidingen uit ruwe kinine van den handel praeparaten te verkrijgen, welke ten opzichte van het S. D. V. eene zoo groote overeenkomst vertoonden, als ik die met het oog op de voortreffelijkheid van het werktuig en de nauwkeurige wijze van waarnemen verwachtte; en steeds schreef ik dit aan onzuiverheid van het praeparaat toe.

Ten laatste is mij gebleken, dat het verschijnsel een gevolg was van de moeilijkheid, om kinine bij het verwarmen op een waterbad geheel droog te krijgen en tevens van de omstandigheid, dat het S. D. V. naarmate van concentratiegraad en temperatuur verschilt.

Eindelijk ben ik er toch in geslaagd, goed overeenstemmende cijfers te verkrijgen en mij van alle vroeger waargenomene abnormale verschijnsels rekenschap te geven.

Om mij zooveel mogelijk voor alle bronnen van fouten te vrijwaren en het praeparaat zoo zuiver te verkrijgen als mogelijk was, ging ik ter bereiding van het noodige materiaal op de volgende wijze te werk.

Eene hoeveelheid van 60—90 gram kinine-sulfaat, dat volkomen aan de proef van Kerner voldeed, werd met lauw water uitgewasschen en daarna uit slappen alcohol tweemaal ongekristalliseerd. Het product werd nu in eene juist toereikende hoeveelheid zuiver verdund zwavelzuur opgelost en de aldus verkregene vloeistof tot eene voldoende concentratie verdampt. De afgescheidene kristallen van bisulfaat werden nog eens uit eene verzadigde oplossing in warm water omgekristalliseerd.

De zoo verkregen kristallen gaven met koud water eene geheel kleurlooze sterk fluoresceerende oplossing, terwijl daarentegen de eerste moederloogen vrij sterk geel waren.

De oplossing van het kinine-bisulfaat werd nu in een overmaat van verdunde ammonia gedruppeld en het ontstane nederslag zoolang met de vloeistof in aanraking gelaten, totdat het in een samenweefsel van kleine kristalletjes was veranderd. Door een Bunsenschen filtreertoestel werd nu de kinine afgezonderd, en deze na goed uitspoelen op een waterbad gedroogd. Eindelijk werd het overblijfsel in warmen benzol opgelost. Bij bekoeling der oplossing zetten zich, wanneer zij niet te sterk verzadigd is, schitterende, vrij groote kristallen af van eene verbinding van kinine met benzol. Deze werden op een waterbad gedroogd; daar de grovere kristalstukjes vaak nog hardnekkig eenigen benzol terughielden, werd de gedroogde massa fijn gewreven en het poeder zoolang op een waterbad verhit, tot het niet meer aan gewicht verloor.

Deze zuiveringsmethode, door omkristalliseeren uit benzol, is allezins aan te bevelen. Zij levert een zeer wit en zuiver praeparaat en geeft uit den aard der zaak de overtuiging, dat men met eene reine stof te doen heeft; want cinchonidine en cinchonine lossen slechts uiterst moeilijk in benzol op en scheiden zich bij bekoeling (waarschijnlijk onveranderd) in den vorm van fijne naaldjes af; daarentegen wordt kinidine in veel sterkere mate dan kinine door de bedoelde vloeistof opgenomen en blijft alzoo, waar het als verontreiniging van kinine mocht voorkomen, noodzakelijk in de moederloog terug.

Dat het verhitten van zuivere kinine op het waterbad geen invloed op het draaiingsvermogen uitoefent, daarvan heb ik mij door vergelijkende proeven overtuigd. Het S. D. V. van kinine in de verbinding met $3 H_2 O$ kwam zeer goed overeen met dat, hetwelk door drogen van het kinine-benzolaat was verkregen. (Zie in de Bijlage de waarnemingsreeksen N^o. 1 en 2.)

§ 2. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KININE BIJ OPLOSSINGEN
IN VERSCHILLENDE NEUTRALE VLOEISTOFFEN.

Bij de bepaling van het soortelijk draaiingsvermogen van kinine in verschillende neutrale vloeistoffen heb ik meer bijzonder ten doel gehad, te onderzoeken:

- a) Of het S. D. V. verschilt voor vloeistoffen van verschillende natuur;
- b) of het S. D. V. van kinine in absoluten alcohol afhankelijk is van temperatuur en concentratie;
- c) of het toevoegen van water aan eene alcoholische oplossing van kinine het S. D. V. wijzigt.

De uitkomsten van het onderzoek zijn in het volgende, zoo beknopt mogelijk, wedergegeven.

Soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij oplossingen in verschillende neutrale inactieve vloeistoffen.*

Voor eene temperatuur van 17° C. werd gevonden:

Aard van het oplosmiddel.	Gewicht der in 20 C.C. vocht verdeelde stof.	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
absolute alcohol † . .	0.328	↖ 167° 5	(N°. 11—14)
zuivere benzol	0.122	136°	(N°. 28)
zuivere toluol	0.078	127°	(N°. 29)
chloroform.	0.293	117°	(N. 31)
chloroform.	0.155	126°	(N°. 30)

Hieruit blijkt dus, dat, even als dit vroeger door mij bij andere stoffen was waargenomen, ook het S. D. V. van kinine bij oplossingen in verschillende neutrale vloeistoffen niet hetzelfde is.

Soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij oplossingen in absoluten alcohol van verschillende concentratie en bij verschillende temperatuur.

De hieromtrent gelane waarnemingen leverden de volgende uitkomsten op.

Gewicht aan kinine op 20° C.C. der oplossing.	T.	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
0.3346	2° C.	↖ 169° 8	N°. 9
0.3333	10° C.	168° 6	N°. 10
0.323—0.328	17° C.	167° 5	N°. 11—14
0.6358	0° 4 C.	167° 5	N°. 15
0.6400	9° C.	166° 1	N°. 16
0.6267	17° C.	164° 7	N°. 17
1.0041	1° C.	163° 7	N°. 19
1.0484	2° C.	163° 4	N°. 18
1.0252	9° C.	163° 0	N°. 20
1.0204	17° C.	161° 6	N°. 21

* Ik heb te vergeefs beproefd het S. D. V. van kinine in eene zuiver aetherische oplossing te bepalen; het bleek mij, dat *geheel droge* kinine slechts in uiterst geringe hoeveelheid in *watervrijen* aether werd opgenomen.

† Wanneer in deze verhandeling gesproken wordt van absoluten alcohol, wordt daarmee *altijd* WERKELIJK absolute alcohol bedoeld van een S. G. van 0.792 bij 15° C.

Het blijkt alzoo, dat het S. D. V. van kinine in hare alcoholische oplossing afhankelijk is van temperatuur en concentratie.

Met behulp van de beschikbare gegevens, heb ik de volgende tabel samengesteld, waaruit het S. D. V. van kinine voor temperaturen van 0° tot 20° en voor een concentratiegraad 0.1 gr. tot 1.2 gr. per 20 C C. abscluten alcohol kan worden afgelezen.

T.	Concentratiegraad. Aantal grammeu op 20 C.C. vocht.											
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0° C.	172°.3	171°.4	170°.5	169°.6	168°.7	167°.9	167°.0	166°.1	165°.2	164°.2	163°.3	162°.4
1	172°.1	171°.2	170°.3	169°.4	168°.5	167°.7	166°.8	165°.9	165°.0	164°.0	163°.1	162°.2
2	171°.9	171°.0	170°.1	169°.2	168°.3	167°.5	166°.7	165°.8	164°.9	163°.9	163°.0	161°.1
3	171°.7	170°.8	169°.9	169°.1	168°.2	167°.4	166°.5	165°.6	164°.7	163°.7	162°.8	161°.9
4	171°.5	170°.6	169°.7	168°.9	168°.0	167°.2	166°.3	165°.4	164°.6	163°.6	162°.7	161°.8
5	171°.3	170°.4	169°.5	168°.7	167°.8	167°.0	166°.1	165°.2	164°.4	163°.4	162°.5	161°.6
6	171°.0	170°.2	169°.4	168°.5	167°.6	166°.8	166°.0	165°.1	164°.2	163°.3	162°.4	161°.5
7	170°.8	170°.0	169°.2	168°.3	167°.4	166°.6	165°.8	164°.9	164°.1	163°.1	162°.2	161°.3
8	170°.6	169°.8	169°.0	168°.2	167°.3	166°.5	165°.6	164°.7	163°.9	163°.0	162°.1	161°.2
9	170°.4	169°.6	168°.8	168°.0	167°.1	166°.3	165°.5	164°.6	163°.8	162°.8	161°.9	161°.0
10	170°.3	169°.4	168°.6	167°.8	166°.9	166°.1	165°.3	164°.4	163°.6	162°.7	161°.8	160°.9
11	170°.2	169°.3	168°.5	167°.7	166°.8	166°.0	165°.2	164°.3	163°.4	162°.6	161°.7	160°.8
12	170°.1	169°.2	168°.4	167°.6	166°.7	165°.8	165°.0	164°.1	163°.3	162°.5	161°.6	160°.7
13	170°.0	169°.1	168°.3	167°.5	166°.6	165°.7	164°.9	164°.0	163°.2	162°.4	161°.5	160°.6
14	169°.9	169°.0	168°.2	167°.3	166°.5	165°.6	164°.8	163°.9	163°.1	162°.3	161°.4	160°.5
15	169°.8	168°.9	168°.0	167°.1	166°.2	165°.4	164°.6	163°.7	162°.9	162°.1	161°.2	160°.4
16	169°.7	168°.8	167°.9	167°.0	166°.2	165°.3	164°.5	163°.6	162°.8	162°.0	161°.1	160°.3
17	169°.5	168°.6	167°.7	166°.9	166°.1	165°.2	164°.4	163°.5	162°.7	161°.9	161°.0	160°.2
18	169°.4	168°.5	167°.6	166°.8	166°.0	165°.1	164°.3	163°.4	162°.6	161°.8	160°.9	160°.1
19	169°.3	168°.4	167°.5	166°.7	165°.8	164°.9	164°.1	163°.3	162°.5	161°.7	160°.8	160°.0
20	169°.1	168°.2	167°.3	166°.6	165°.7	164°.8	164°.0	163°.2	162°.4	161°.6	160°.7	159°.8
21	169°.0	168°.1	167°.2	166°.5	165°.6	164°.7	163°.9	163°.1	162°.3	161°.5	160°.6	159°.7

Vergelijken wij de cijfers, die door Hesse voor het S. D. V. van kinine bij

verschillende concentratie en temperatuur zijn gevonden, met diegene, welke uit mijne waarnemingen moeten worden afgeleid, dan vinden wij tamelijk groote afwijkingen, die zich slechts ten deele daardoor laten verklaren, dat Hesse geene bijzondere voorzorgen heeft genomen, om de temperatuur gedurende de waarneming standvastig te houden, maar overigens vooral aan waarnemingsfouten zijn toe te schrijven. Dit blijkt voldoende uit den zin, waarin de verschillen tusschen de waarnemingen van Hesse en de mijne vallen.

Het onderstaande tafeltje bevat de cijfers van Hesse en die, welke uit mijne waarnemingen zijn afgeleid.

Gevonden door Hesse.	Berekend uit de tabel.	Vershil.
163° 1 bij 15° C. (2.054 op 100 C. C.)	167° 2	— 4° 1
166° 0 " 15° C. (3.874 " 100 C. C.)	163° 9	+ 2° 1
165° 6 " 15° C. (4.269 " 100 C. C.)	163° 0	+ 2° 6
162° 5 " 15° C. (1.034 " 100 C. C.)	168° 0	— 5° 5

Soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij oplossingen in mengsels van alcohol en water.

Bij eene vroegere gelegenheid is door mij gevonden, dat het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine in mengsels van alcohol en chloroform grooter was, dan in een van beide afzonderlijk. Het kwam mij uit dien hoofde niet onwaarschijnlijk voor, dat kinine in wijngeest van verschillende sterkte niet hetzelfde draaiingsvermogen zou vertoonen. Dit vermoeden werd door de proef volkomen bevestigd, zooals uit het volgende overzicht blijken kan, bevattende eenige waarnemingen bij 17° C. gedaan met oplossingen, die ongeveer 324 milligram kinine per 20 C. C. bevatten. (Zie Bijlage N°. 22—27).

Samenstelling van het oplosmiddel.	(α) _D
94.9 Procent alcohol + 5.1 Procent water.	169° 7
93.5 " " + 6.5 " "	170° 4
90.5 " " + 9.5 " "	171° 9
83.3 " " + 16.7 " "	174° 3
73.9 " " + 26.1 " "	176° 1
65.1 " " + 34.9 " "	176° 5

Met behulp van deze cijfers heb ik de wet, volgens welke het S. D. V. van kinine van de samenstelling van het mengsel afhankelijk is, in Fig. 1 graphisch voorgesteld.

§ 3. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN EENIGE KININEZOUTEN.

Het onderzoek naar het draaiingsvermogen van eenige kininezouten werd uitsluitend verricht met het doel, om daaruit het S. D. V. van kinine te berekenen, zoo als het door de verbinding met zuren is gewijzigd en uit te maken, of de daarvoor verkregene cijfers met die van het onverbondene alkaloïde overeenstemmen en voor verschillende zuren gelijk zijn of niet. Daarbij werd evenwel altijd (hetgeen door vroegere onderzoekers is verzuimd) rekening gehouden van het oplosmiddel; de vergelijking van het S. D. V. van zuivere kinine in *alcoholische* oplossing met die van het alkaloïde, zoo als het zich in een *waterige* oplossing van een of ander *zout* vertoont, heeft mijns inziens volstrekt geene waarde, omdat de ondervinding heeft geleerd, dat elke inactieve als oplosmiddel dienende vloeistof op het S. D. V. van eene actieve stof een bizonderen invloed uitoefenen *kan*. Konden wij het S. D. V. van kinine in eene waterige oplossing bepalen, dan zouden wij waarschijnlijk daarvoor eene waarde vinden, kleiner dan die wij boven bij in alcohol opgeloste kinine gevonden hebben. Hetgeen hier van kinine wordt gezegd, is natuurlijk ook op de andere later te behandelen alkaloïden van toepassing; het zal dus niet noodig zijn, daarop telkens weder terug te komen.

Ten einde zoo veel mogelijk vergelijkbare resultaten te verkrijgen, heb ik de concentratie der zout-oplossingen zoodanig genomen, dat die overeenstemde met 1 molecule kinine, in milligrammen uitgedrukt, op 20 C. C. vloeistof.

De uitkomsten zijn nu de volgende voor oplossingen der onderstaande zouten in *absoluten alcohol*:

Naam van het zout.	$(\alpha)_D$	Nummer van de in de bijlage opgenomen waarnemingen.
Neutrale zwavelzure kinine $\left. \begin{array}{l} {}^2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SII_2O_4 + 7\frac{1}{2}H_2O^* \end{array} \right\}$	$\leftarrow 157.4$	N ^o . 33 en 34
Zure zwavelzure kinine $\left. \begin{array}{l} (C_{10}H_{12}N_2O_2), SH_2O_4 + 7H_2O \end{array} \right\}$	134.5	N ^o . 37 en 38
Neutrale zoutzure kinine $\left. \begin{array}{l} (C_{20}H_{24}N_2O_2), HCl + 2H_2O \end{array} \right\}$	138.0	N ^o . 41 en 43
Neutrale zuringzure kinine $\left. \begin{array}{l} {}^2(C_{20}H_{24}N_2O_2), C_2H_2O_4 + 3H_2O \end{array} \right\}$	131.4	N ^o . 44.

Voor het S. V. D. van kinine wordt hieruit berekend:

Uit het neutrale sulfaat	$(\alpha)_D = \leftarrow 214^{\circ}.9$
" " zure sulfaat	$(\alpha)_D = 227^{\circ}.6$
" " neutrale hydrochlooraat	$(\alpha)_D = 169^{\circ}.0$
" " neutrale oxalaat	$(\alpha)_D = 160^{\circ}.5$

Voor *waterige* oplossingen van het zure sulfaat en van het neutrale hydrochlooraat werd het volgende gevonden:

Zuur kinine-sulfaat	$(\alpha)_D = \leftarrow 213^{\circ}.7$ (Bijl. N ^o . 35, 36 en 45)
Neutraal kinine-hydrochlooraat	$(\alpha)_D = 133^{\circ}.7$ (Bijl. N ^o . 40 en 42.)

Voor het S. D. V. van kinine berekent men hieruit het volgende:

Uit het zure sulfaat	$(\alpha)_D = \leftarrow 278^{\circ}.1$
" " neutrale hydrochlooraat	$(\alpha)_D = 163^{\circ}.6.$

Vergelijken wij de verkregene uitkomsten met die van vroegere waarnemers, dan vinden wij eene groote overeenkomst tusschen de cijfers door Bouchardat en mij voor het S. D. V. van kinine gevonden, zoo als het zich in een waterige oplossing van het zure sulfaat voordoet

* Hesse vermoedt, dat het kristalwater van volkomen onverweerd kinine-sulfaat 8 moleculen bedraagt. Nemen wij aan, dat het door mij gebezigde zout, dat versch was omgekristalliseerd, werkelijk daaraan beantwoordde, dan wordt het S. D. V. van kinine, zoo als het zich uit het sulfaat berekenen laat, $\leftarrow 216^{\circ}.1$.

$$\begin{array}{l} \text{Bouchardat}^* \dots (\alpha)_D = \leftarrow 277^\circ.7, \\ \text{Oudemans} \dots \dots (\alpha)_D = \left. \begin{array}{l} 278^\circ.1 \\ 278^\circ.1 \\ 280^\circ.2 \end{array} \right\} \end{array}$$

Daarentegen zijn de afwijkingen tusschen mijne uitkomsten en die van Hesse tamelijk aanzienlijk, zoo als blijken kan uit het volgende tafeltje, waarin ik de waarden voor het S. D. V. van kinine, uit eenige zouten berekend, nevens elkander heb gesteld:

S. D. V. van kinine berekend uit het S. D. V. van	Hesse.	Oudemans.
Neutraal sulfaat (alcoholische oplossing.)	$\leftarrow 220^\circ.4$	$\leftarrow 214^\circ.9$
Zuur sulfaat (waterige oplossing.)	264 $^\circ.3$	278 $^\circ.1$
Neutraal hydrochlooraat (waterige oplossing.)	166 $^\circ.4$	163 $^\circ.6$

Deze afwijkingen moeten ten deele daaraan toegeschreven worden, dat Hesse (zooals bij het neutrale sulfaat) als oplosmiddel geen *absoluten* maar slechts *sterken* alcohol heeft gebruikt; ten deele ook daaraan, dat hij met oplossingen van eene andere concentratie heeft gewerkt. Vreemd blijft intusschen de groote afwijking tusschen de cijfers voor het S. D. V. van kinine in het zure sulfaat door ons beiden gevonden; eene afwijking, die niet aan verschil van concentratie kan worden toegeschreven, daar door Bouchardat t. a. p. is aangetoond, dat deze op het S. D. V. van het zure sulfaat geen invloed uitoefent.

De medegedeelde uitkomsten bewijzen ten duidelijkste:

1°. Dat het S. D. V. door het binden van het alkaloïde aan verschillende zuren ter vorming van neutrale zouten niet in dezelfde mate wordt gewijzigd.

2°. Dat waterige en alcoholische oplossingen ten aanzien van het S. D. V. der daarin opgeloste stoffen verschillende uitkomsten geven.

3°. Dat in het algemeen voor hetzelfde zuur het S. D. V. van het alkaloïde in den vorm van een *zuur* zout grooter is dan in dien van eene *neutrale* verbinding.

* *Bulletin de la Société Chimique de Paris*. Tome XX, p. 17.

Het laatste zal nog nader worden bevestigd, wanneer men de verkregen resultaten vergelijkt met die, welke bij de oplossing van kinine in een overmaat van zuur werden verkregen (zie § 4).

§ 4. OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KININE, BIJ
OPLOSSING IN EENE OVERMAAT VAN ZUUR.

Tot nog toe is er bijna niets bekend ten opzichte van den invloed, dien zuren van verschillenden aard op het draaiingsvermogen van alkaloiden uitoefenen, en evenmin is proefondervindelijk nagegaan of, wanneer deze zuren in steeds toeneemende hoeveelheid ter oplossing worden gebezigd, ook het S. D. V. eene wijziging ondergaat. Voor eenige jaren werd mij door Dr. de Vrij medegedeeld, dat naar zijne ondervinding de zoogenoemde sterke anorganische zuren zich zeer analoog gedroegen, maar dat bij oververzadiging met organische zuren meestal lagere cijfers voor het S. D. V. werden verkregen. De uitkomsten der onderzoekingen van Hesse bewijzen, dat de hoeveelheid zuur, die ter oplossing strekt, wel degelijk van eenige beteekenis is en hiermede strookt ook wel, hetgeen ik vroeger te dien aanzien bij vluchtig onderzoek had opgemerkt.

Ten einde mij nu volkomen rekenschap te kunnen geven omtrent den meergemelden invloed van den aard en van de hoeveelheid zuur op het S. D. V. van kinine, heb ik mij zeer nauwkeurig getitreerde zuren van verschillenden aard bereid, en de kinine steeds bij een gewicht van ongeveer 324 milligram in kolfjes van 20 C.C. inhoud in eene juist afgemetene hoeveelheid zuur opgelost, de vloeistof vervolgens tot het verlangde volumen met water verdund en nu verder voor elk zuur eene reeks van 6 en meer proeven met afwisselende hoeveelheden zuur genomen.

De bereiding van getitreerd zwavelzuur, salpeterzuur en zoutzuur, chloorzuur, overchloorzuur en mierenzuur geschiedde aldus, dat men het gehalte van de eenigzins verdunde zuren bepaalde door titratie met eene kali-oplossing, waarvan de concentratie nauwkeurig was bepaald, door ze te meten met eene normaal zoutzuur, waarvan het gehalte door eene zilver-essaioproef was vastgesteld.

Om het getitreerde azijnzuur te vervaardigen werd herhaaldelijk door gefractioneerde kristallisatie gezuiverde ijszijn met de noodige hoeveelheid water verdund. Evenzoo werd het zuivere oxalzuur in substantie afgewogen en in een bepaald volumen water opgelost. Van het fosphorzuur werd eene solutie vervaardigd,

die naar het S. G. ongeveer aan de vereischte sterkte beantwoordde; de concentratie daarvan werd meer nauwkeurig door eene quantitative analyse (bepaling als $P_2Mg_2O_7$) vastgesteld.

De oplossing van het alkaloïde in het zuur werd bij voorkeur in de koude tot stand gebracht, vooral in die gevallen, waarin juist 1 molecule kinine op 2 moleculen van een mono- of op 1 molecule van een bibasisch zuur werd gebezigd. Deze voorzorg werd genomen, om ontleding te voorkomen. Het laat zich denken, dat een zuur kininezout in de oplossing ontleed wordt en dat dit bij warme oplossingen in sterkere mate het geval zal zijn dan bij koudere. Ofschoon het nu wel waarschijnlijk is, dat bij bekoeling de vroegere toestand weêr zal intreden, wanneer inmiddels zich geene vaste stoffen hebben afgescheiden, zoo mag men zich daarvan toch niet volkomen zeker achten. Dat er intusschen in sommige gevallen bij verwarming werkelijk ontleding plaats kan grijpen, is door mij onder anderen bij zuur kininesulfaat waargenomen* en werd door anderen, vooral bij oplossingen van zure hydrochloraten en acetaten gezien.

Het valt niet te ontkennen, dat het geduld door het nemen van den bedoelden voorzichtigheidsmaatregel wel eens op de proef wordt gesteld; want ofschoon de oplossing gewoonlijk gemakkelijk tot stand komt, wanneer men iets meer dan de ter vorming van een zuur zout noodige hoeveelheid zuur bezigt, zoo duurt toch het oplossen van de laatste deeltjes alkaloïde in het bovengeschetste geval soms een uur en langer.


De uitkomsten van het onderzoek voor eene temp. van 17°C . zijn nu de volgende:

Zwavelzuur.


Aantal moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	$\swarrow 278^\circ 2$	35, 36 en 45
$1\frac{1}{2}$	$278^\circ 8$	46
2	$277^\circ 5$	47
$3\frac{1}{2}$	$277^\circ 3$	48
5	$276^\circ 0$	49
$7\frac{1}{2}$	$273^\circ 7$	50
10	$272^\circ 9$	51

* Er kristalliseerde namelijk bij eene oplossing van een geheel zuiver kristal zuur kinine-sulfaat, eene kleine hoeveelheid neutraal sulfaat uit, dat niet weder in oplossing was te brengen.


Chloorwaterstofzuur.

Aantal moleculen Cl H.	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 279° 2	52
3	278° 5	53
4	276° 4	54
6	272° 8	55
10	270° 2	56


Salpeterzuur.

Aantal moleculen NO ₃ H	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 284° 2	57
3	284° 2	58
5	281° 2	59
8	280° 2	60
12	275° 1	61

Chloorzuur.

Aantal moleculen Cl O ₃ H	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 283° 8	62
3	285° 7	63
5	283° 3	64
8	281° 9	65
14	279° 8	66

Overchloorzuur.

Aantal moleculen ClO ₄ H	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 286° 2	67
3	285° 3	68
4	287° 6	69
7	286° 4	70

Phosphorzuur.

Aantal moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	\swarrow 269° 7	71
$2\frac{1}{4}$	275° 6	72
$2\frac{1}{2}$	278° 6	73
3	278° 9	74
4	280° 0	75
5	277° 9	76
6	275° 2	77

Mierenzuur.

Aantal moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_2$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	\swarrow 172° 6	78
3	208° 8	79
4	238° 8	80
5	252° 5	81
6	259° 7	82
8	269° 4	83
10	274° 4	84
12	277° 4	85
14	277° 4	86
17	279° 9	87
19.9	279° 2	88
24.3	279° 5	89
28	280° 6	90
33	280° 6	91

Azijnzuur.

Aantal moleculen $C_2H_4O_2$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	\swarrow 191°.1	92
3	206°.9	93
5	227°.4	94
8	242°.8	95
10	250°.2	96
14	257°.9	97
18	262°.3	98
24	271°.4	99
28	275°.5	100
32	275°.5	101
36	276°.8	102
40	276°.4	103
48	276°.9	104
64	278°.9	105
80	276°.1	106
104	273°.8	107

Zuringzuur.

Aantal moleculen $C_2H_2O_4$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	\swarrow 268°.5	108
3	271°.7	109
5	270°.9	110
8	267°.8	111
10	266°.1	112

Met behulp der verkregene cijfers heb ik de wet, volgens welke het S. D. V. van kinine onder den invloed van verschillende zuren gewijzigd wordt, graphisch voorgesteld. Daarbij zijn als ordinaten aangenomen de betrekkelijke grootten der S. D. V., verminderd met een zeker constant bedrag, dat zich uit de figuur gemakkelijk laat opmaken. Als abscissen zijn bij de éénbasische zuren aangenomen het aantal *geheele* moleculen, bij de twee- en drie-basische zuren daarentegen, het aantal *halve* en *derde* moleculen zuur, die aan 1 molecule der basis zijn toegevoegd. Deze wijze van voorstellen kwam mij het doelmatigst voor, om *alle* zuren onderling met elkander te kunnen vergelijken ten opzichte van den invloed, dien het meer en meer overschrijden van den neutraliteitstoestand op de grootte van het S. D. V. uitoefent.

Uit de verworven gegevens kunnen voorloopig de volgende niet onbelangrijke besluiten worden afgeleid:

1°. De werking der verschillende zuren op het S. D. V. van kinine is zeer ongelijk.

Terwijl onder den invloed van de zoogenaamde sterkere anorganische zuren het S. D. V. zijn maximum bereikt, wanneer aan het alkaloid juist genoeg of althans weinig meer dan genoeg zuur wordt toegevoegd, om een zuur zout te vormen, zien wij dat bij phosphorzuur en oxalzuur die grens tamelijk ver, en bij mierenzuur en azijnzuur *zeer* ver behoort te worden overschreden, om het maximum te doen intreden.

2°. Het maximum van S. D. V. is voor verschillende zuren niet hetzelfde. De verschillen tusschen deze maxima zijn te groot, om ze aan waarnemingsfouten te kunnen toeschrijven. Daarenboven sluit het regelmatig beloop der krommen de gegrondheid van eene dergelijke vooronderstelling uit. Duidelijk komt het verschil tusschen de maxima uit, wanneer wij die naar hunne grootte rangschikken, zooals in het volgende tafeltje is gedaan.

Het maximum van het S. D. V. $[(\alpha)_D]$ van kinine, bij eene concentratie van 0.324 gr. op 20 C. C. vocht, bedraagt voor oplossingen in:

Zuringzuur	271.7
Zwavelzuur	278.8
Azijnzuur	278.9
Chloorwaterstofzuur.	279.2
Phosphorzuur.	280.0
Mierenzuur	280.6
Salpeterzuur	284.2
Chloorzuur	285.7
Overchlorzuur	287.6

Wij zien alzoo een totaal verschil van 16° op 270° (6 pCt.) tusschen de beide uitersten. Merkwaardig is het intusschen, dat, niettegenstaande de groote verschillen tusschen de S. D. V. bij den aanvangstoestand, de maxima over het geheel zoo dicht bij elkander liggen.

3°. Bij de anorganische zuren onderscheidt zich het phosphorzuur zeer van de overige zuren, waarvan wij de werking op het S. D. V. hebben bestudeerd. Onder de organische gedraagt zich het zuringzuur geheel anders dan het mierenzuur en azijnzuur; doch ook deze laatste twee, ofschoon zekere onderlinge overeenkomst toonende, wijken in enkele opzichten van elkander af.

III.

OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KINIDINE
IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND.

§ 1. VROEGERE OPGAVEN; BEREIDING VAN ZUIVERE KINIDINE.

Het soortelijk draaiingsvermogen van kinidine * werd door Pasteur het eerst in het jaar 1853 bepaald. Hij vond bij 13°C. en voor de *teinte de passage* $(\alpha) = \nearrow 250^{\circ}.75$. Hesse verkeert in de meening, dat dit cijfer betrekking heeft op den rooden lichtstraal en voor geel licht omgerekend, worden moet: $(\alpha) = \nearrow 327^{\circ}$. Hij besluit daaruit, dat Pasteur ter oplossing van het alkaloïde het een of ander verdund zuur moet gebezigd hebben; immers het cijfer 327 komt ten naaste bij overeen met dat, hetwelk door Hesse in zwavelzure oplossingen voor geel natriumlicht werd gevonden. Intusschen berust deze bewering van Hesse op eene dwaling; want in de oorspronkelijke mededeeling van Pasteur (*Comptes rendus* XXXVI p. 26) vindt men het volgende:

Proportion de matière active	E	0.0127026
Proportion d'alcool absolu à 13°	e	0.9872974
Densité de la liqueur à 13°	d	0.78393
Longueur du tube d'observation	l	500 ^{mm}
Déviatiön de la teinte de passage.	a	12°48'
Pouvoir rotatoire pour 100 ^{mm}	[α]	250°75

* Om verwarring te vermijden, acht ik het niet overbodig op te merken, dat ik onder kinidine versta het kristallijne met kinine isomere alkaloïde, dat door van Heiningen is ontdekt en thans door Hesse conchinine wordt genoemd. Ik kan mij niet vereenigen met de redenen, die door Hesse vóór deze naamsverandering zijn aangevoerd, en ben tevens overtuigd, dat hij er het tegendeel mede bereikt van hetgeen hij beoogde. Het was hem te doen, om door den nieuwen naam aan te duiden, dat het alkaloïde zich analoog gedraagt aan cinchonine. Zijndoor letterverzetting verkregen woord herinnert evenwel onwillekeurig aan een *metgezel van chinine*.

Hesse zelf vindt in eene alcoholische oplossing voor het S. D. V. van kinidine het volgende (voor geel natriumlicht:)

$$\begin{array}{rcl} 1^{\circ}. & (\alpha) = & \nearrow 260^{\circ}.16 \\ 2^{\circ}. & (\alpha) = & \nearrow 261^{\circ}.14 \\ \text{Midden} & (\alpha) = & \nearrow \underline{260^{\circ}.65} \end{array}$$

De kinidine, die ik tot mijne proeven bezigde, was op de volgende wijze verkregen. Een ruw handelspraeparaat, dat voor kinidine doorging, maar slechts voor een deel daaruit bestond *, werd in verdund zoutzuur opgelost; de zwak zure vloeistof werd met ammonia verzadigd en nu met haar gelijk volumen alcohol gemengd; daarop werd eene oplossing van iodkalium toegevoegd, zoolang nog een wit neêrslag ontstond. De vloeistof werd een dag in rust gelaten, de neêrslag daarop gefiltreerd, met alcohol uitgespoeld, en eindelijk in verdund zoutzuur opgelost. De zure vloeistof werd nu onder voortdurend roeren in een overmaat van verdunde ammonia gedruppeld en het aldus verkregen neêrslag gedurende een paar dagen aan zich zelf overgelaten. Het werd daarna afgefiltreerd, uitgewasschen, gedroogd en in alcohol van 90 pCt. tot verzadiging toe opgelost. Uit de oplossing zetten zich bij bekoeling prachtige naalden af van de verbinding $C_{20} H_{24} N_2 O + 2\frac{1}{2} H_2 O$. Deze werden nog eens omgekristalliseerd, en daarna afgezonderd en aan de lucht op filtreerpapier gedroogd. Bij de meeste proeven ben ik van dergelijke gehydrateerde kinidine uitgegaan; maar daarbij werd altijd zorg gedragen, dat het praeparaat even te voren was bereid, zoodat ik niet behoefde te vreezen, dat het praeparaat was verweerd. Tevens overtuigde ik mij door de analyse van een deel van het praeparaat, dat het inderdaad het vereischte gehalte aan kristalwater (12.2 pCt.) bezat.

§ 2. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KINIDINE BIJ OPLOSSING IN
VERSCHILLENDE NEUTRALE VLOEISTOFFEN.

Even als bij kinine werd het draaiingsvermogen van kinidine bepaald bij oplossingen in absoluten alcohol, chloroform, benzol en toluol en wel bij onge-

* Hetgeen onder de naam van kinidine en cinchonidine wordt verkocht is dikwijls geen zuiver praeparaat. In de door mij bestelde alkaloiden vond ik meestal ongeveer evenveel kinidine als cinchonidine en somtijds meer dan 30 pCt. cinchonine.

veer gelijke concentratie en bij dezelfde temperatuur (17° C.) De uitkomsten van dit onderzoek waren de volgende :

Aard van het oplosmiddel.	Gewicht der in 20 C.C. vocht verdeelde stof.	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
Absolute alcohol	0.3240 gr.	\nearrow 255°.4	114—117
Chloroform	0.3240 „	228°.8	127
Benzol	0.3220 „	195°.2	128
Toluol	0.3240 „	206°.6	129

Het blijkt alzoo, dat ook bij kinidine het S. D. V. van den aard van het oplosmiddel afhankelijk is.

Soortelijk draaiingsvermogen van kinidine bij oplossingen in absoluten alcohol, van verschillende concentratie en bij verschillende temperatuur.

De omstandigheden hebben mij niet toegelaten, hieromtrent eene zoo volledige reeks waarnemingen te leveren als voor kinine. Eensdeels was bij eene eenigzins aanzienlijke concentratie het S. D. V. van kinidine bij lage temperatuur niet te bepalen, omdat het alkaloïde uitkristalliseerde, en anderdeels liet de weêrsgesteldheid niet toe, de waarnemingen, bij lage temperaturen te vermenigvuldigen. In het volgende overzicht vindt men de verkregene uitkomsten.

Gewicht aan kinidine op 20 C.C. absoluten alcohol.	T.	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
0.1925 gr.	17°C.	\nearrow 258°.1	118
0.2221 „	17°C.	257°.3	119
0.3086 „	15°C.	261°.7	113
0.3240 „	17°C.	255°.4	114—117
0.6392 „	17°C.	256°.0	120
0.6395 „	17°C.	255°.5	121

Hieruit blijkt, dat het S. D. V. van kinidine bij een concentratiegraad van

0.32—0.63 gr. alkaloïde per 20 C.C. standvastig blijft, maar bij eene geringere sterkte der oplossing een weinig toeneemt. De enkele waarneming bij lage temperatuur, die ik heb kunnen verrichten, is voldoende om te bewijzen, dat het S. D. V. bij verhooging van temperatuur afneemt. Uit de verkregene gegevens laat zich met genoegzame zekerheid het volgende tafeltje berekenen, waarin $(\alpha)_D$ naar concentratie en temperatuur kan worden afgelezen :

T.	CONCENTRATIEGRAAD.		
	Aantal grammen stof op 20 C.C. vocht.		
	0.2	0.3	0.4—0.7
15	258°.6	256°.4	256°.1
16	258°.3	256°.1	255°.8
17	258°.0	255°.8	255°.5
18	257°.7	255°.5	255°.2
19	257°.4	255°.2	254°.9
20	257°.1	254°.9	254°.6
21	256°.8	254°.6	254°.3
22	256°.5	254°.3	254°.0

Soortelijk draaiingsvermogen van kinidine bij oplossing in mengsels van alcohol en water.

Het onderzoek omtrent den invloed, dien het watergehalte van een verdunnen alcohol op het S. D. V. van kinidine uitoefent, leverde een ander resultaat op, dan dat, wat wij vroeger omtrent het S. D. V. van kinine hebben vermeld; en dit kan gemakkelijk worden opgemaakt uit het volgende overzicht, waarin alle cijfers op oplossingen van gelijke concentratie (0.324 gr. alkaloïde op 20 C.C. vocht) en van dezelfde temperatuur betrekking hebben. (Zie de waarnemingsreeksen 114—117 en 122—126.)

Samenstelling van het oplosmiddel.		(α) _D
100	pCt. Alcohol + 0.0 pCt. water.	\nearrow 255°.4
95.3	„ „ + 4.7 „ „	257°.6
90.5	„ „ + 9.5 „ „	259°.0
85.0	„ „ + 15.0 „ „	259°.4
80.0	„ „ + 20.0 „ „	259°.3
75.0	„ „ + 25.0 „ „	259°.4

Het blijkt, dat bij vervanging van alcohol door water in eene oplossing van kinidine aanvankelijk het S. D. V. stijgt, om spoedig bij een gehalte van ongeveer 10 pCt. water standvastig te blijven. Vergelijkt men de door mij gevondene waarden van het S. D. V. met die van vroegere onderzoekers, dan is de overeenkomst tamelijk voldoende, wanneer men rekening houdt van de omstandigheden, waaronder de bepalingen zijn verricht.

Het cijfer van Pasteur \nearrow 250°.75 heeft betrekking op de zoogenaamde teinte sensible. Ofschoon deze natuuronderzoeker niet bepaald opgeeft, of de door hem gebezigde kinidine watervrij was of niet, zoo geloof ik toch uit de oorspronkelijke mededeeling, die in de *Comptes rendus* XXXVI blz. 26 is opgenomen, te mogen opmaken, dat hij het alkaloïde heeft gebruikt in gehydrateerden vorm. Neemt men dit aan, dan wordt voor het watervrije alkaloïde (α)_j = \nearrow 285°.6. Wij hebben reeds boven opgemerkt, dat men de cijfers, die betrekking hebben op de teinte sensible, terug kan brengen tot die, welke voor geel sodiumlicht gelden, door ze met $\frac{7}{8}$ te vermenigvuldigen, mits men aanneme, dat de onderzochte stoffen zich ten aanzien van de dispersie evenzoo gedragen als quartz. Biot vond inderdaad, dat dit voor de meeste actieve stoffen het geval was en zoo wordt dus voor het gele natriumlicht

het door Pasteur gevondene cijfer \nearrow 249°.9;
 Hesse vond \nearrow 260°.7, terwijl de
 door mij verkregene waarde van (α)_D is \nearrow 255°.4.

De door Hesse verkregen uitkomst is echter met de andere twee niet onmiddellijk te vergelijken, omdat Pasteur en ik het alkaloïde in absoluten alcohol oplosten, en Hesse daarentegen ter oplossing een wijngceest van onbekende sterkte bezigde.

Uit de laatst medegedeelde tabel ontwaart men echter, dat voor waterhoudenden alcohol mijne cijfers met die van Hesse bijna overeenstemmen. Het voor $(\alpha)_D$ omgerekende cijfer van Pasteur is in elk geval te groot; wellicht is dit daaraan toe te schrijven, dat het dispersievermogen van kinidine bij de circulaire polarisatie werkelijk eenigszins anders is dan dat van quartz.

§ 3. OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN EENIGE KINIDINEZOUTEN.

Van de neutrale kinidinezouten heb ik slechts een drietal op hun soortelijk draaiingsvermogen onderzocht, namelijk het sulfaat, het nitraat en het hydrochloraat. De concentratie der onderzochte oplossingen werd voorbedachtelijk zóó gekozen, dat op 20 C.C. vloeistof ongeveer 324 milligram kinidine voorkwam en dus eene vergelijking van de bij het onderzoek van kinidinezouten verkregen uitkomsten met diegene welke voor zuivere kinidine waren erlangd, mogelijk werd.

Ziehier de resultaten van de met de voormelde drie zouten gedane waarnemingen:

Naam van het zout.	Aard van het oplosmiddel.	$(\alpha)_D$ bij 17° C.	Nummers der waarnemingsreeksen.
Zwavelzure kinidine $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 2H_2O$	absolute alcohol	$\nearrow 211^{\circ}.5$	130—132
Salpeterzure kinidine $C_{20}H_{24}N_2O_2, NO_3H$	absolute alcohol	199° 3	133
Chloorwaterstofzure kinidine $C_{20}H_{24}N_2O_2, HCl + 2H_2O$	water	190° 8	134
„ „	absolute alcohol	199° 4	135
„ „	alcohol v. 90.5 Gew. pCt.	213° 0	136

Voor het S. D. V. van kinidine wordt hieruit berekend:

Uit het sulfaat (alcoholische oplossing)	$(\alpha)_D = \nearrow 255^{\circ}.2$
„ „ nitraat (alcoholische oplossing)	$(\alpha)_D = 232^{\circ}.6$
„ „ hydrochloraat (alcoholische oplossing)	$(\alpha)_D = 244^{\circ}.1$
„ „ „ (waterige oplossing)	$(\alpha)_D = 233^{\circ}.6$
„ „ „ (oplossing in alcohol 90.5 pCt.)	$(\alpha)_D = 260^{\circ}.7$

6

Het blijkt dus:

1°. dat in onderscheidene kinidinezouten onder nagenoeg gelijke omstandigheden het alkaloïde niet hetzelfde draaiingsvermogen heeft; 2°. dat eene waterige en eene alcoholische oplossing van hetzelfde kinidinezout een verschillend S. D. V. kunnen vertoonen; 3°. dat een watergehalte van den alcohol op het S. D. V. van een kinidinezout invloed kan uitoefenen, en 4°. dat het S. D. V. van kinidine in hare verbindingen somtijds kleiner is dan dat, hetwelk het in geïsoleerden toestand vertoont, zelfs wanneer in beide gevallen hetzelfde oplosmiddel wordt gebezigd. Bij de kininezouten met sterke anorganische zuren verkregen wij, wat het laatste punt betreft, juist een tegenovergesteld resultaat.

Hesse heeft het S. D. V. van het kinidine-sulfaat en hydrochloraat insgelijks onderzocht. Zijne uitkomsten wijken van de mijne tamelijk sterk af; want hij vond voor alcoholische oplossingen van ongeveer dezelfde concentratie als ik heb gekozen, het volgende:


S. D. V. van gekristalliseerd sulfaat (+ 2H ₂ O).	(α) _D = ↗	216°.7,
„ van watervrij sulfaat	(α) _D =	226°.9,
„ van kinidine daaruit berekend.	(α) _D =	261°.2,
„ van watervrij hydrochloraat	(α) _D =	242°.7,
„ van kinidine daaruit berekend.	(α) _D =	270°.0.

Daar aan onzuiverheid van de door ons beiden gebezigde praeparaten niet gedacht kan worden, meen ik de verschillen voornamelijk daaraan te moeten toeschrijven, dat Hesse ter oplossing van zijne zouten waterhoudenden alcohol heeft gebezigd (er wordt althans in de oorspronkelijke verhandeling niet vermeld, dat *absolute* alcohol is gebruikt). Dat inderdaad het S. D. V. veel grooter is, wanneer de bedoelde zouten in waterhoudenden alcohol worden opgelost, blijkt onder anderen daaruit, dat ik voor het S. D. V. van hetzelfde hydrochloraat, waarmee de voorgaande bepalingen zijn verricht, het cijfer ↗ 260.7 vond, wanneer ter oplossing alcohol van 90.5 Gew. pCt. werd gebezigd; waarschijnlijk is het, dat bij eene oplossing van hydrochloraat in een met nog meer water verdunden alcohol een nog grooter cijfer voor het S. D. V. zou verkregen zijn.


§ 4. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN KINIDINE BIJ OPLOSSING
IN EENE OVERMAAT VAN ZUUR.

Op dezelfde wijze als boven (zie blz. 29) voor kinine is opgegeven, werd ook het S. D. V. van kinidine bij oplossing in eene overmaat van zuur voor eene temperatuur van 17° C. bepaald, en daarbij steeds dezelfde hoeveelheid van het alkaloïde (0.324 gr. = 1 molecule in milligrammen uitgedrukt) op 20 C.C. vocht gebezigd. De uitkomsten dezer proeven zijn in de volgende tabellen nevens elkander geplaatst:


Zwavelzuur.

Aantal moleculen SO ₄ H ₂	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	 315°.5	137
1¼	321°.9	138
1½	321°.8	139
2½	321°.2	140
5	320°.5	141
10	316°.9	142


Chloorwaterstofzuur.

Aantal moleculen Cl H.	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 322°.0	143
2¼	326°.0	144
2½	326°.1	145
3	325°.2	146
5	321°.2	147
10	315°.0	148
20	305°.6	149


Salpeterzuur.

Aantal moleculen $\text{NO}_3 \text{H}$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 $322^{\circ}.5$	150
$2\frac{1}{4}$	$327^{\circ}.8$	151
2	$329^{\circ}.3$	152
3	$328^{\circ}.3$	153
5	$323^{\circ}.5$	154
10	$319^{\circ}.3$	155
20	$313^{\circ}.5$	156

Chloorzuur.

Aantal moleculen $\text{Cl O}_3 \text{H}$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 $326^{\circ}.2$	157
$2\frac{1}{2}$	$327^{\circ}.7$	158
3	$328^{\circ}.2$	159
4	$329^{\circ}.1$	160
6	$327^{\circ}.6$	161
8	$325^{\circ}.4$	162

Overchloorzuur.

Aantal moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
$2\frac{1}{2}$	 $332^{\circ}.5$	163
3	$333^{\circ}.0$	164
4	$333^{\circ}.7$	165
5	$332^{\circ}.0$	166


Phosphorzuur.

Aantal moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	321 321°.8	167
$2\frac{1}{2}$	323°.7	168
3	324°.6	169
4	324°.8	170
5	324°.0	171
8	322°.8	172


Mierenzuur.

Aantal moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_2$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	236 236°.3	173
$1\frac{1}{2}$	257°.0	174
2	286°.2	175
$2\frac{1}{2}$	298°.8	176
3	308°.9	177
$3\frac{1}{2}$	312°.6	178
$4\frac{1}{2}$	316°.7	179
6	321°.5	180
8	323°.7	181
10	323°.4	182
20	325°.8	183
40	325°.1	184
60	324°.0	185

Azijnzuur.

Aantal moleculen $C_2H_4O_2$.	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 248°.6	186
2½	258°.0	187
3	263°.9	188
4	273°.2	189
5	280°.3	190
6	286°.7	191
7	290°.6	192
9	297°.4	193
12	303°.3	194
15	307°.1	195
18	309°.7	196
21	312°.2	197
25	313°.2	198
30	314°.7	199
40	318°.3	200
50	318°.2	201
60	318°.4	202
70	318°.0	203

Zuringzuur.

Aantal moleculen $C_2H_2O_4$.	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	 278°.9	204
1¼	296°.1	205
1½	305°.4	206
2	315°.5	207
2½	316°.4	208
3	316°.3	209
4	316°.2	210

Bij de aandachtige beschouwing van de verkregene uitkomsten of van de kromme lijnen, die met behulp daarvan zijn geconstrueerd, ziet men, dat bij de oplossing van kinidine in eene steeds toenemende overmaat van zuur ongeveer dezelfde verschijnsels worden waargenomen, als die, welke wij boven op blz. 34 hebben besproken.

Er is evenwel een enkel punt van verschil op te merken tusschen de wijze, waarop zich de beide alkaloiden, kinine en kinidine onder gelijke omstandigheden gedragen, namelijk dat voor beiden de getalwaarden der maxima niet in dezelfde orde op elkander volgen. Wij behouden ons voor, later daarop terug te komen, wanneer de verschijnselen, die zich bij de werking van eene overmaat van zuur op cinchonine en cinchonidine voordoen, zullen zijn behandeld.

IV.

OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN CINCHONINE
IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND.

§ 1. VROEGERE OPGAVEN.

Het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine in alcoholische oplossing werd het eerst door Bouchardat bepaald in 1843 (*Ann. de Chim. et de Phys.* [3], IX, p. 213 sqq.) *. Hij vond voor de teinte sensible $(\alpha) = \nearrow 303^{\circ}.8$, hetgeen overeenkomt met eene waarde van (α) voor de gele streep D van $\nearrow 265^{\circ}.9$. Buitendien bepaalde Bouchardat het S. D. V. voor oplossingen van cinchonine in met water en alcohol verdund zwavelzuur, salpeterzuur en zoutzuur en kwam zoo doende tot het resultaat, dat het S. D. V. van het alkaloïde door den invloed van het zuur verminderd was. Uit de opgaven van Bouchardat kan niet met juistheid worden opgemaakt, hoeveel moleculen zuur op 1 molecule cinchonine werden gebezigd, en daar van deze verhouding juist de grootte van het S. D. V. afhangt, hebben de door hem medegedeelde cijfers weinig waarde.

De Vrij bepaalde het S. D. V. van cinchonine in eene (zure?) jodwaterstof-zure oplossing en vond $\alpha_j = \nearrow 242^{\circ}.6$, zoowel voor werkelijke cinchonine als voor de zoogenaamde huanokine van Erdmann.

Hesse deelt in zijne boven aangehaalde verhandeling blz. 258 de uitkomst

* Dit cijfer is uit de *oorspronkelijke* uitkomsten van Bouchardat berekend; het cijfer, dat hij zelf voor α_r opgeeft (237.5), is foutief; men berekent namelijk uit de opgegevene uitkomsten $(\alpha)_r = \nearrow 222^{\circ}.8$ of $(\alpha)_r = \nearrow 232^{\circ}.9$, naarmate de voor rood licht onmiddellijk gevondene of de uit α_j berekende waarde van α tot grondslag genomen wordt.

mede, die hij voor het S. D. V. van cinchonine bij oplossing in alcohol van 95 pCt. verkreeg. Hij vond voor de gele streep D:

$$(\alpha) = 226^{\circ}.5 \text{ voor eene temp. van } 15^{\circ} \text{ C.}$$

§ 2. BEREIDING VAN ZUIVERE CINCHONINE. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN
VAN CINCHONINE BIJ OPLOSSING IN NEUTRALE VLOEISTOFFEN.

Voor een paar jaren heb ik het S. D. V. van cinchonine in alcoholische en chloroformische oplossing voor de streep D bepaald. (Zie *Versl. en Meded. der Koninkl. Akad.*, Deel VI, blz. 334 en Verv.) Ik vond daarvoor:

in de alcoholische oplossing.	\nearrow	228 ^o .0
in de chloroformische oplossing.	\nearrow	212 ^o .0

Uitgaande van het denkbeeld, dat de waarde voor het S. D. V. in eene alcoholische oplossing in het vervolg wellicht tot grondslag voor de quantitative bepaling der kina-alkaloïden zou moeten strekken, heb ik het bij de meerdere oefening, die ik sedert mijne vroegere mededeeling heb verkregen, niet overbodig geacht, nogmaals met de grootste zorg eenige bepalingen van het S. D. V. van cinchonine in eene oplossing in absoluten alcohol te doen en daarbij zeer goed overeenstemmende cijfers verkregen, die evenwel iets lager zijn dan mijne vroegere. Ik vond namelijk thans:

Praeparaat A : (α) _D = \nearrow	223 ^o .7	(Waarnemingsreeks N ^o . 211)
" " (α) _D = \nearrow	223 ^o .0	(" " 212)
" B (α) _D = \nearrow	223 ^o .0	(" " 213)
" " (α) _D = \nearrow	223 ^o .3	(" " 214)
en dus gemiddeld (α) _D = \nearrow 223 ^o .3.		

De cinchonine die hiertoe werd gebezigd, was verkregen door zwavelzure cinchonine 4 of 5 maal uit water omtkristalliseeren, de oplossing van het zout met ammonia neêr te slaan, het neêrgeslagene alkaloïde uit te spoelen, te drogen en herhaalde malen uit sterken alcohol omtkristalliseeren.

Het verschil van $\pm 5^{\circ}$ in het S. D. V. tusschen de thans en de vroeger verkregene cijfers verwonderde mij en deed mij besluiten, mijne oorspronkelijke aantekeningen nog eens na te zien; en bij die gelegenheid bespeurde ik, dat het vroeger opgegeven cijfer van 228^o.0 niet (zooals ik in de *Versl. en Meded.*, Deel VI had opgegeven) bij het onderzoek van eene oplossing in absoluten alcohol, maar van eene solutie in alcohol van 90 Gew. proc. was verkregen.

Eene nieuwe proef met alcohol van de aangegevene concentratie bevestigde het vroegere resultaat (zie waarnemingsreeks N^o. 216); want ik vond thans $(\alpha)_D = \nearrow 228^{\circ}.8$.

Het blijkt dus, dat ook bij cinchonine het S. D. V. door het watergehalte van den ter oplossing gebezigten wijngeest gewijzigd wordt. Uit een enkele proef meen ik te moeten opmaken (zie waarnemingsreeks N^o. 217), dat, terwijl het S. D. V. met het toenemen van het watergehalte aanvankelijk stijgt, later (bij ongeveer 80 pCt.) eene vermindering daarvan wordt waargenomen.

Dat het S. D. V. van cinchonine even als dat der andere kina-alkaloïden van temperatuur afhankelijk is, heb ik door één proef, bij lage temperatuur genomen, kunnen bewijzen. Ik vond voor eene concentratie van 0.100 gr. op 20 C.C. bij 0° C. $(\alpha)_D = \nearrow 234^{\circ}.9$ (zie waarnemingsreeks N^o. 218), waaruit blijkt, dat het S. D. V. voor elken graad C. verhooging van temperatuur ongeveer 0°.7 geringer wordt.

Of het S. D. V. van cinchonine bij alcoholische oplossingen ook van de concentratie afhankelijk is, heb ik niet kunnen uitmaken, omdat de oplosbaarheid van het alkaloïde in alcohol tamelijk gering is. Voor zoover mijne resultaten het zouden *kunnen* aanwijzen, bestaat dergelijke afhankelijkheid niet.

Wij kunnen dus met genoegzame zekerheid voor het S. D. V. van cinchonine in eene oplossing in absoluten alcohol bij middelbare temperaturen de volgende waarden opgeven. (De concentratie is daarbij 0.10—0.15 gr. per 20 C C. vocht.)

T.	$(\alpha)_D$.
15° C.	$\nearrow 224^{\circ}.7$
16° "	224°.0
17° "	223°.3
18° "	222°.5
19° "	221°.8
20° "	221°.1

Wat nu het S. D. V. van cinchonine in eene chloroformische oplossing betreft, het schijnt uit de vroeger door mij gedane waarnemingen, die ik volledigheidshalve in de Bijlage heb opgenomen (N^o. 219—222) te blijken, dat de concentratie der vloeistof daarop een sterken invloed uitoefent, iets dat bij chloroformische oplossingen naar mijne ervaring meer wordt waargenomen. Ook hier kunnen wij echter voor de verkregene uitkomsten niet *al te zeer* instaan, om-

dat het geheele bedrag der draaiing nauwelijks $3\frac{1}{2}$ graad bedroeg; de verkregene uitkomsten zijn de volgende:

Concentratie. Aantal grammen op 20 C.C. vocht.	(α) _D .	Nummers der waarnemingsreeksen
0.0914	\nearrow 214°.8	219
0.1028	211°.7	220
0.1072	212°.3	221
0.1115	209°.6	222

Uit de vergelijking van mijne uitkomsten met die van Hesse blijkt, dat ze onderling zeer goed overeenstemmen. Het cijfer voor eene oplossing van cinchonine in alcohol van 95 pCt. moet naar de uitkomsten van mijn onderzoek ongeveer midden tusschen 223° en 228° liggen. Hesse vindt inderdaad 226°.5 bij 15° C.; wat gereduceerd op 17° worden zou 224°.1. Hoe het mogelijk is, dat het cijfer van Bouchardat zoo zeer van onze uitkomsten afwijkt, en dat wel bij een alkaloid, dat zoo gemakkelijk zuiver te verkrijgen is, is mij tot heden onverklaarbaar gebleven.

Ten slotte zij het mij vergund op te merken, dat ik van de *huanokine* van Erdmann, waarvan mij door Dr. de Vrij een *authentiek* monster werd afgestaan, insgelijks het S. D. V. in eene oplossing in alcohol van 90 pCt. heb bepaald en ook daarbij het cijfer van \nearrow 228°.0 heb verkregen; zoodat de identiteit van huanokine met cinchonine hierdoor op nieuw wordt bevestigd.

§ 3. OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN EENIGE CINCHONINEZOUTEN.

Van de cinchoninezouten, die in water en alcohol tamelijk oplosbaar zijn, heb ik er vroeger eenige op het S. D. V. onderzocht. Ik veroorloof mij, de toen verkregene uitkomsten hier kortelijk te vermelden, vooral om op nieuw te doen uitkomen: 1°. dat het S. D. V. van cinchonine in de verschillende zouten niet hetzelfde is, en 2°. om nogmaals met nadruk te wijzen op het feit, dat de aard van het oplosmiddel op het S. D. V. van scheikundige verbindingen en hier in het bijzonder op dat van cinchonine in hare verbindingen een beslissenden invloed uitoefent. Alle waarnemingen hebben betrekking op eene temperatuur van 16°C.—21°C.

Naam van het zout.	Aard van het oplosmiddel.	Concentratie ϵ .	T	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.	
Zwavelzure cinchonine. $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 2H_2O$	Water	0.014	16°C.	168°.9	223	
	"	0.013	16° "	166°.0	224	
	"	0.013	21° "	168°.6	225	
	"	0.013	17° "	166°.6	226	
	"	0.012	16° "	168°.4	227	
	"	Absolute alcohol.	0.045	19° "	191°.3	228
	"	"	0.030	16° "	191°.9	229
	"	"	0.023	17° "	190°.8	230
Chloorwaterstofzure cinchonine } $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$	Water	0.016	17° "	161°.6	231	
	"	0.026	18° "	158°.6	232	
	"	0.028	18° "	158°.2	233	
	"	0.031	16° "	154°.5	234	
	"	0.031	17° "	156°.0	235	
	"	Absolute alcohol.	0.022	17° "	167°.0	236
	"	"	0.029	17° "	166°.5	237
	"	"	0.039	17° "	165°.1	238
	"	Alcohol 93 pCt.	0.054	16° "	174°.9	239
	"	" 29 pCt.		17° "	185°.5	240
	Salpeterzure cinchonine } $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$	Water	0.027	17° "	154°.0	241
		"	0.024	17° "	154°.2	242
"		0.032	17° "	153°.7	243	
"		Absolute alcohol.	0.019	17° "	172°.0	244
"		"	0.021	17° "	171°.9	245
"		Alcohol 93 pCt.	0.026	17° "	180°.8	246

Berekenen wij uit bovenstaande cijfers het S. D. V. van cinchonine, zooals het zich in zijne zouten vertoont, dan vinden wij als gemiddelde uitkomst voor het midden der aangegevene concentratiegraden het volgende:

S. D. V. van cinchonine (α)_D.


Berekend uit het S. D. V. van het sulfaat, opgelost in water	↗	204°.2
" " " " " " " " " " " absol. alcohol.		232°.9
" " " " " " " " " " " hydrochloraat, opgelost in water.		201°.0
" " " " " " " " " " " opgelost in absol. alcohol		204°.4
" " " " " " " " " " " in alc. van 93 pCt.		216°.1
" " " " " " " " " " " alc. van 29 pCt.		229°.1
" " " " " " " " " " " nitraat, " " water		190°.0
" " " " " " " " " " " absol. alcohol .		212°.2
" " " " " " " " " " " alc. van 93 pCt.		225°.7

De door Hesse verkregene uitkomsten strooken ten deele vrij goed met de mijne. Hij vond namelijk voor het gekristalliseerde hydrochloraat in alcoholische oplossing bij ongeveer gelijke concentratie als die van mijne oplossingen (α)_D = ↗ 164°.6; voor het sulfaat echter in alcoholische oplossing bij eene concentratie van ongeveer 0.06: (α)_D = 200°.5. Het is mogelijk, dat Hesse hier ter oplossing van zijne praeparaten even als bij zuivere cinchonine alcohol van 95 pCt. heeft gebezigd, ofschoon daaromtrent in zijne verhandeling geene bepaalde opgave wordt gevonden.


§ 4. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN CINCHONINE BIJ OPLOSSING
IN EENE OVERMAAT VAN ZUUR.

Het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine, zooals het zich voordoet bij oververzadiging met zuren van verschillenden aard, werd bij eene temperatuur van 17° C. en eenen concentratiegraad van ongeveer 0.308 gram cinchonine op 20 C.C. vloeistof bepaald. Zooals de onderstaande tabellen aantoonen, waarin de verkregene cijfers zijn opgenomen, is de uitkomst van het onderzoek geheel overeenkomstig met die, welke bij kinine en kinidine werd verkregen. Wij behouden ons voor enkele punten van verschil later ter sprake te brengen.


Zwavelzuur.

Aantal moleculen $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.	$(\alpha)_{\text{D}}$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	 255°.7	247
$1\frac{1}{4}$	258°.4	248
$1\frac{1}{2}$	258°.1	249
2	258°.7	250
3	258°.1	251
5	257°.1	252


Chloorwaterstofzuur.

Aantal moleculen ClH .	$(\alpha)_{\text{D}}$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 254°.1	253
$2\frac{1}{2}$	259°.0	254
3	258°.7	255
4	257°.7	256
6	255°.3	257
10	252°.1	258
20	246°.0	259


Broomwaterstofzuur.

Aantal moleculen BrH .	$(\alpha)_{\text{D}}$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 253°.4	260
$2\frac{1}{2}$	256°.1	261
3	256°.1	262
4	255°.8	263
6	251°.8	264
10	246°.9	265


Salpeterzuur.

Aantal moleculen NO_3H .	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 253 ^o .9	266
2½	257 ^o .3	267
3	257 ^o .8	268
4	254 ^o .6	269
6	252 ^o .1	270
10	251 ^o .8	271

Chloorzuur.


Aantal moleculen ClO_3H .	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 262 ^o .2	272
3	262 ^o .0	273
4	262 ^o .5	274
8	262 ^o .1	275
10	261 ^o .1	276
12	259 ^o .1	277

Overchloorzuur*.


Aantal moleculen ClO_4H .	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 251 ^o .4	278
2¼	259 ^o .6	279
2½	261 ^o .1	280
4	262 ^o .1	281
6	262 ^o .7	282

* Bij grootere hoeveelheden zuur dan 6 moleculen scheidde zich een cinchonine-hyperchloraat af.

Phosphorzuur.

Aantal moleculen PO_4H_3 .	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
1.33	 213°.0	283
1.50	226°.6	284
1.67	234°.5	285
1.79	243°.9	286
2.38	256°.6	287
2.93	259°.0	288
3.57	258°.5	289
4.17	258°.9	290
5.95	259°.0	291
23.20	255°.9	292

Mierenzuur.

Aantal moleculen CH_2O_2 .	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 242°.2	293
2½	243°.9	294
3	245°.6	295
4	250°.7	296
6	256°.5	297
8	258°.1	298
10	257°.8	299
14	258°.5	300
20	258°.9	301
45	257°.9	302
92	254°.0	303

Azijnzuur.

Aantal moleculen $C_2H_4O_2$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	$\nearrow 217^\circ.3$	304
3	$218^\circ.5$	305
4	$225^\circ.3$	306
6	$232^\circ.6$	307
8	$236^\circ.8$	308
11	$240^\circ.1$	309
15	$245^\circ.0$	310
20	$247^\circ.4$	311
30	$250^\circ.5$	312
40	$249^\circ.7$	313
60	$249^\circ.7$	314

Zuringzuur.

Aantal moleculen $C_2H_2O_4$	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	$\nearrow 234^\circ.3$	315
$1\frac{1}{4}$	$241^\circ.1$	316
$1\frac{1}{2}$	$247^\circ.8$	317
2	$252^\circ.5$	318
3	$253^\circ.9$	319
4	$253^\circ.7$	320
5	$252^\circ.3$	321
10	$250^\circ.6$	322

V.

OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN CINCHONIDINE
IN VRIJEN EN GEBONDEN TOESTAND.

§ I. VROEGERE OPGAVEN; BEREIDING VAN ZUIVERE CINCHONIDINE.

Het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonidine in alcoholische oplossing werd het eerst door Pasteur * in 1853 bij eene concentratie van 0.0127 en bij 18° C. bepaald, nadat hij gevonden had, dat hetgeen tot nog toe kinidine genoemd werd, uit een mengsel van twee alkaloiden bestond, waarvan het eene (kinidine) gehydrateerd, en het andere (cinchonidine) watervrij uit waterhoudenden alcohol kristalliseert. Pasteur vond voor de teinte sensible $(\alpha)_j = \curvearrowright 144^{\circ}.61$ †. Reduceert men deze waarde tot die van het gele natriumlicht, in de vooronderstelling, dat het disperseerend vermogen van het alkaloid bij de circulaire polarisatie gelijk is aan dat van quartz, dan verkrijgt men $(\alpha)_D = \curvearrowright 126^{\circ}.6$.

Na Pasteur is het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonidine in alcoholische oplossing bepaald door Scheibler (*Chem. Berichte*, IV, p. 692). Deze scheidkundige verkreeg, zooals door Hesse in de zoo even aangehaalde *Berichte* wordt medegedeeld, voor $(\alpha)_j \curvearrowright 113^{\circ}$. Het is hoogst waarschijnlijk dat Hesse hiermede eigenlijk bedoelt de waarde van het S. D. V. voor de gele natriumstreep en *niet* voor het *jaune moyen* (overeenkomende met de teinte sensible) dat gewoonlijk door $(\alpha)_j$ wordt uitgedrukt. Ik meen zulks te mogen opmaken: 1°. uit de omstandigheid, dat het door Scheibler onderzochte praeparat van Hesse zelf afkomstig was, en dus zonder twijfel zuiver is geweest en dat de door Scheibler

* C. R. T. XXXV, 1. p. 26. T. XXXVII. p. 110.

† Hesse geeft verkeerdelijk als het cijfer van Pasteur op 141.61.

verkrege waarde van \curvearrowright 113° zeer juist overeenkomt met de latere (straks te vermelden) uitkomsten van Hesse zelf voor *geel sodiumlicht*.

2°. Dat Hesse in al zijne verhandelingen kennelijk geen onderscheid maakt tusschen het *jaune moyen* (complementairkleur van de teinte sensible) en het gele sodiumlicht.

Na Scheibler heeft Hesse (*Ann. der Chem. u. Pharm.* 166, S. 241) het S. D. V. van cinchonidine nogmaals voor oplossingen in absoluten alcohol voor verschillende graden van concentratie onderzocht bij 15° C. Zijne uitkomsten waren de volgende:

Aantal grammen op 100 C.C. der oplossing.	(α) _D .
3.1538	\curvearrowright 112°.58
5.255	112°.56
5.840	112°.33

Niettegenstaande de fraaie overeenkomst van de proeven van Scheibler en Hesse, heb ik het niet overbodig geacht, het S. D. V. van cinchonidine nogmaals te bepalen en daarbij vooral na te gaan, of temperatuur, concentratiegraad en een watergehalte van den gebezigten alcohol eenigen invloed op het S. D. V. uitoefenden.

Ten einde aan alle bedenkingen ten aanzien van de zuiverheid der door mij gebezigde praeparaten te gemoet te komen, deel ik hier kortelijk mede, hoe het gebezigde alkaloïde door mij werd bereid.

Cinchonidine uit den handel, die bij onderzoek bleek hoofdzakelijk uit een mengsel van kinidine, cinchonine en cinchonidine te bestaan, werd in zoutzuur opgelost en de oplossing daarna zoo nauwkeurig mogelijk door toevoeging van ammonia en zacht verwarmen neutraal gemaakt. Voorts werd bij de oplossing eene overmaat van kaliumjodide gevoegd en de vloeistof eenige dagen aan zich zelf overgelaten. De ontstane neêrslag van jodwaterstofzure kinidine werd afgefiltreerd en daarna bij het filtraat eene overmaat van kalium-natrium-tartraat gevoegd. Het gevormde neêrslag werd uitgewassen en in zoutzuur opgelost, en de gevormde oplossing onder gestadig omroeren in eene overmaat van ammonia gedruppeld. Het neêrgeslagene alkaloïde werd voorts aan de lucht gedroogd en herhaaldelijk met aether uitgetrokken. Het terugblijvende, dat geheel of bijna geheel uit cinchonidine moest bestaan, werd onder verwarming in zoo weinig mogelijk zout-

zuur opgelost; bij bekoeling scheidde zich een neutraal hydrochloraat af; dit werd in water opgelost en uit de solutie werd door overmaat van ammonia weder het alkaloïde neêrgeslagen. Dit laatste goed uitgewaschen en gedroogd werd tot verzadiging toe in sterken warmen alcohol opgelost. Allengs scheidten zich tamelijk groote kristallen af, die aan de lucht gedroogd onveranderd bleven, geene reactie op kinine en kinidine gaven en na herhaald omkristalliseeren uit sterken alcohol steeds hetzelfde draaiingsvermogen behielden.

§ 2. SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN CINCHONIDINE BIJ OPLOSSING
IN NEUTRALE VLOEISTOFFEN.

De met het verkregene praeparaat genomene proeven gaven de volgende uitkomsten voor oplossingen in absoluten alcohol :

Gewicht aan cinchonidine op 20 C.C. der oplossing.	T.	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
0.3040 gr.	0°C.	↖ 112°.8	323
0.308 "	17°C.	109°.6	324—327
0.5182 "	17°C.	108°.5	328
0.771 "	17°C.	107°.8	329—330

Uit deze resultaten blijkt, dat temperatuur en concentratiegraad inderdaad een merkbaaren invloed op het S. D. V. van cinchonidine uitoefenen. Zij veroorloven ons, met genoegzame zekerheid de volgende tabel te berekenen, waarin $(\alpha)_D$ voor verschillende temperatuur en concentratie kan worden afgelezen.

T.	Concentratiegraad. Aantal grammen op 20 C.C. der oplossing.					
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
15	110°.0	109°.6	109°.2	108°.8	108°.4	108°.0
16	109°.8	109°.4	109°.0	108°.6	108°.2	107°.8
17	109°.6	109°.2	108°.8	108°.4	108°.0	107°.6
18	109°.4	109°.0	108°.6	108°.2	107°.8	107°.4
19	109°.2	108°.8	108°.4	108°.0	107°.6	107°.2
20	109°.0	108°.6	108°.2	107°.8	107°.4	107°.0
21	108°.8	108°.4	108°.0	107°.6	107°.2	106°.8
22	108°.6	108°.2	107°.8	107°.4	107°.0	106°.6

Dat het S. D. V. van cinchonidine bij oplossingen in waterhoudenden alcohol niet gelijk is aan dat, hetwelk het bij oplossing in *absoluten* alcohol vertoont, laat zich gemakkelijk uit de volgende uitkomsten afleiden, bij een temperatuur van 17° C. verkregen.

Samenstelling van het oplosmiddel.	(α) _D
100.0 Gew. Proc. alc. + 0.0 Gew. Proc. water	109°.6
90.5 " " " + 9.5 " " "	115°.0
80.2 " " " + 19.8 " " "	117°.8
70.4 " " " + 29.6 " " "	120°.4
60.0 " " " + 40.0 " " "	121°.1

De invloed, dien het watergehalte van den gebezigten alcohol op het S. D. V. der cinchonidine uitoefent, laat zich gemakkelijker dan uit bovenstaande cijfers uit de graphische voorstelling (Pl. I. fig. 2) opmaken, die met behulp der verkregen uitkomsten is geconstrueerd en die op nieuw een bewijs levert van de groote nauwkeurigheid, welke met den polaristrobometer kan worden bereikt.

Wij hebben vroeger gezien, dat kinine, kinidine en cinchonine in chloroformische oplossing een eenigszins ander S. D. V. vertoonen dan bij oplossing in absoluten alcohol. Bij cinchonidine is het verschil veel aanzienlijker dan bij de drie genoemde al-

kaloïden, zooals blijkt uit de volgende uitkomst, die tevens doet zien, dat ook hier de concentratie der oplossing van eenigen invloed is.

Concentratie. Aantal grammen cinchonidine op 20 C.C. der chloroformische oplossing.	$(\alpha)_D$ bij 17° C.	Nummers der waarne- mingsreeksen.
0.3089	\rightarrow 77° 3	325
0.6823	74° 0	326

§ 3. OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN EENIGE
CINCHONIDINEZOUTEN.

Van cinchonidine heb ik even als van kinidine slechts een drietal zouten op het S. D. V. onderzocht, namelijk het hydrochloraat, het nitraat en het sulfaat. Al deze drie zouten werden door mij uit zuivere cinchonidine bereid; van het sulfaat bezat ik buitendien een uiterst fraai in lange en vrij massieve naalden gekristalliseerd monster, afkomstig van den Franschen fabrickant Tallandier, dat door Dr. de Vrij welwillend ter mijner beschikking was gesteld. Daar ik bij het onderzoek van cinchonidine de ondervinding had opgedaan, dat de concentratiegraad en een watergehalte van den ter oplossing gebezigten alcohol een tamelijk sterken invloed op het S. D. V. van het vrije alkaloïde uitocfenen, heb ik het hydrochloraat bij verschillende concentratiegraden nagegaan, en bij het hydrochloraat en nitraat niet alleen water of zuiveren alcohol, maar ook mengsels van deze twee in verschillende verhoudingen gebruikt.

De uitkomsten van het onderzoek zijn de volgende:

Naam van het zout.	Aard van het oplosmiddel.	Concentratie. Aantal grammen op 20 C.C. vloeistof.	$(\alpha)_D$ bij 17° C.	Nummers der waarnemingsreeksen.
Chloorwaterstofzure cinchonidine } $C_{20}H_{24}N_2O, HCl + H_2O$	Water	0.3712	104°.6	337
	"	0.4798	102°.3	338
	"	0.6023	99°.3	339
	Absolute alcohol	0.3499	99°.9	340
	"	0.5074	97°.5	341
	"	0.6213	96°.2	342
	Alcoh. 89 Gew. pCt.	0.3529	119°.6	343
	" 80 " "	0.3635	128°.7	344
Salpeterzure cinchonidine } $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + H_2O$	Water	0.3377	99°.9	345
	Absolute alcohol	0.3658	103°.2	346
	Alcoh. 89 Gew. pCt.	0.3788	119°.0	347
	" 80 " "	0.3691	127°.0	348
Zwavelzure cinchonidine } ${}^2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 6H_2O$	Absolute alcohol	0.34-0.38	118°.7	349-351
	Alcoh. 89 Gew. pCt.	0.3622	128°.7	352
	" 80 " "	0.3686	131°.2	353

De verkregene uitkomsten leeren ons: 1°. dat bij het cinchonidine-hydrochlooraat, en waarschijnlijk ook bij andere cinchonidinezouten, het S. D. V. bij het wassen van den concentratiegraad vermindert. 2°. Dat het S. D. V. der drie onderzochte zouten grooter is bij oplossing in zekere mengsels van water en alcohol, dan in zuiver water en zuiveren alcohol. Stelt men de wet, volgens welke het S. D. V. van de samenstelling van het oplosmiddel afhangt, graphisch voor, dan ziet men, dat de verkregene krommen eene zeer groote onderlinge overeenkomst toonen. 3°. Dat het S. D. V. van de onderzochte cinchonidinezouten bij overigens gelijke omstandigheden in eene waterige en eene alcoholische oplossing niet dezelfde is. 4°. Dat bij gebruik van hetzelfde oplosmiddel (alcohol) het S. D. V. van cinchonidine in hare zouten veel grooter is dan in vrijen toestand. Immer

wij vonden voor eene temperatuur van 17° C. bij eene gelijke hoeveelheid van het alkaloïde in alcoholische oplossing:

S. D. V. van cinchonidine in vrijen toestand . .	$(\alpha)_D =$	\curvearrowright	109°.6
" " " berekend uit het hydrochloraat. "	$=$		119°.5
" " " " " nitraat. "	$=$		130°.3
" " " " " sulfaat. "	$=$		136°.7

Het blijkt tevens, dat het S. D. V. van het alkaloïde bij binding aan een der drie zuren zoutzuur, salpeterzuur of zwavelzuur niet in dezelfde mate wordt gewijzigd.


§ 4. OVER HET SOORTELIJK DRAAIINGSVERMOGEN VAN CINCHONIDINE
BIJ OPLOSSING IN EENE OVERMAAT VAN ZUUR.

De uitkomsten van het in deze richting even als bij de andere kina-alkaloiden uitgevoerde onderzoek waren de volgende:


Zwavelzuur.

Aantal moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	\curvearrowright 175°.7	354
$1\frac{1}{4}$	179°.8	355
$1\frac{1}{2}$	179°.9	356
2	179°.6	357
$2\frac{1}{2}$	179°.8	358
$3\frac{1}{2}$	179°.5	359
5	177°.7	360
10	176°.4	361


Chloorwaterstofzuur.

Aantal moleculen ClH.	(α) _D .	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 174°.4	362
3	175°.6	363
4	175°.1	364
6	174 ^u .1	365
8	171 ^u .6	366
14	167°.1	367
20	163°.4	368


Salpeterzuur.

Aantal moleculen NO ₃ H	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 173°.8	369
3	177°.5	370
4	175°.5	371
6	173°.5	372
9	171°.5	373
14	166°.4	374
20	161°.2	375


Chloorzuur.

Aantal moleculen Cl O ₃ H	(α) _D	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 182°.3	376
3	183°.4	377
4	181°.6	378
6	180°.4	379
9	179°.1	380
14	178°.3	381
20	176°.0	382


Overchlorzuur.

Aantal moleculen ClO_4H	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 $181^\circ.9$	383
3	$183^\circ.0$	384
4	$182^\circ.1$	385
6	$180^\circ.2$	386
8.3	$179^\circ.1$	387
13.3	$178^\circ.5$	388
20	$177^\circ.3$	389


Phosphorzuur.

Aantal moleculen PO_4H_3	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
$1\frac{1}{3}$	 $150^\circ.2$	390
$1\frac{2}{3}$	$167^\circ.4$	391
2	$176^\circ.4$	392
$2\frac{1}{3}$	$179^\circ.1$	393
$2\frac{2}{3}$	$179^\circ.4$	394
3	$180^\circ.0$	395
5	$179^\circ.1$	396
$6\frac{2}{3}$	$178^\circ.5$	397


Mierenzuur.

Aantal moleculen CH_2O_2	$(\alpha)_D$	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 $157^\circ.0$	398
3	$163^\circ.7$	399
4	$170^\circ.2$	400
6	$174^\circ.6$	401
8	$175^\circ.6$	402
10	$175^\circ.5$	403
15	$175^\circ.8$	404
25	$177^\circ.9$	405
40	$176^\circ.0$	406

Azijnzuur.

Aantal moleculen $C_2H_4O_2$.	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
2	 136°.1	407
2½	141°.5	408
3	146°.6	409
4	151°.1	410
5	156°.2	411
7½	162°.1	412
10	165°.2	413
12	166°.0	414
16	169°.0	415
20	169°.7	416
30	172°.2	417
40	172°.9	418
60	173°.8	419
76	172°.2	420

Zuringzuur.

Aantal moleculen $C_2H_2O_4$.	$(\alpha)_D$.	Nummers der waarnemingsreeksen.
1	 153°.6	421
1½	167°.6	422
2	173°.3	423
2½	177°.3	424
3	177°.5	425
4	176°.5	426
5	175°.3	427
7½	171°.9	428
9.9	169°.7	429

VI.

EENIGE OPMERKINGEN NAAR AANLEIDING VAN DE TOT NU
TOE VERKREGENE UITKOMSTEN.

Het onderzoek naar het soortelijk draaiingsvermogen der kina-alkaloïden onder den invloed van eene overmaat van zuur heeft uitkomsten opgeleverd, die in vele opzichten belangrijk en verrassend mogen heeten.

In de eerste plaats merken wij op, dat, op eenige weinige uitzonderingen na, zoo wel bij anorganische als organische zuren het maximum van S. D. V. nog niet is bereikt, wanneer het alkaloïde aan zooveel zuur wordt gebonden, als met de vorming van een zoogenaamd zuur zout overeenkomt; maar tevens, dat het maximum bij de zoogenaamde sterke anorganische zuren meestal reeds dan wordt waargenomen, wanneer slechts zeer weinig meer dan de zoo even aangeduide hoeveelheid zuur wordt toegevoegd; bij voortgaande vermeerdering van het zuur vermindert het S. D. V. weder en dit geschiedt meestal met steeds toenemende snelheid. Van de onderzochte anorganische zuren maakt alleen het phosphorzuur eene uitzondering en wij zien, dat het maximum van S. D. V. der alkaloïden eerst bij eene betrekkelijk groote overmaat van dit zuur wordt bereikt.

Bij de organische zuren, wier invloed op het S. D. V. der alkaloïden werd nagegaan, is duidelijk een groot onderscheid te bespeuren tusschen azijnzuur, mierenzuur en zuringzuur.

De beide laatste werken op het alkaloïde ongeveer even als phosphorzuur, terwijl daarentegen het azijnzuur zijn invloed op het S. D. V. eerst dan volledig schijnt te doen gevoelen, wanneer daarvan eene zeer groote overmaat wordt toegevoegd, die somtijds meer dan 60 moleculen op één molecule van het alkaloïde kan bedragen.

Van bijzonder belang is het, de maxima, die voor *hetzelfde* alkaloïde onder de werking van onderscheidene zuren worden bereikt, onderling te vergelijken. Al spoedig valt het in het oog, dat zij niet gelijk zijn, maar dat het onderlinge

verschil niet zoo groot is als zich naar de uiteenloopende waarden van het S. D. V. bij slechts 2 moleculen van een éénbasisch of 1 molecule van een twee basisch zuur liet verwachten. Inderdaad zijn de verschillen somtijds zoo gering, dat men op den eersten oogopslag geneigd zou zijn, die aan fouten van de waarneming toe te schrijven; dat hiervoor echter (althans wanneer men zich niet binnen al te enge grenzen beweegt) geen grond bestaat, volgt 1°. Uit de nauwkeurigheid der waarnemingen en het regelmatige beloop der kromme lijnen, die met behulp van de verkregene cijfers kunnen worden geconstrueerd en 2°. Uit de omstandigheid, dat men, de resultaten bij de vier verschillende kina-alkaloïden vergelijkende, menigmaal vele analogiën vindt.

Vergelijkt men de maxima, die bij de *verschillende* alkaloiden onder de werking van *onderscheidene* zuren worden waargenomen, dan blijkt het, dat zij voor de vier alkaloiden niet steeds in dezelfde volgorde (wet getalwaarde betreft) voorkomen. Dit zal nader blijken wanneer men het oog slaat op het volgende tabelarisch overzicht, waarin voor de vier alkaloiden de maxima naar de afdalende getalwaarden zijn gerangschikt.

Kinine.	Max.	Kinidine.	Max.	Cinchonine.	Max.	Cinchonidine.	Max.
Overchlorzuur.	288 ^o .3	Overchlorzuur.	333 ^o .7	Overchlorzuur.	262 ^o .7	Chloorzuur....	183 ^o .4
Chloorzuur....	285 ^o .7	Salpeterzuur..	329 ^o .3	Chloorzuur....	262 ^o .5	Overchlorzuur.	183 ^o .0
Salpeterzuur..	284 ^o .2	Chloorzuur....	329 ^o .1	Phosphorzuur..	259 ^o .0	Phosphorzuur..	180 ^o .0
Phosphorzuur..	280 ^o .0	Zoutzuur.....	326 ^o .1	Zoutzuur.....	259 ^o .0	Zwavelzuur.....	179 ^o .9
Mierenzuur....	279 ^o .9	Mierenzuur....	325 ^o .8	Zwavelzuur....	258 ^o .4	Mierenzuur....	177 ^o .9
Zoutzuur.....	279 ^o .2	Phosphorzuur..	324 ^o .8	Mierenzuur....	258 ^o .1	Salpeterzuur....	177 ^o .5
Zwavelzuur....	278 ^o .8	Zwavelzuur....	321 ^o .9	Salpeterzuur..	257 ^o .8	Zuringzuur.....	177 ^o .5
Azijzuur.....	276 ^o .9	Azijzuur.....	318 ^o .3	Zuringzuur....	253 ^o .9	Zoutzuur.....	175 ^o .6
Zuringzuur....	271 ^o .7	Zuringzuur....	316 ^o .4	Azijzuur.....	250 ^o .5	Azijzuur.....	173 ^o .8

Bij eene aandachtige beschouwing van de bovenstaande tabel zal men ontwaren, dat voor alle alkaloiden het chloorzuur en overchlorzuur het S. D. V. meestal het sterkst opdrijven, terwijl daarentegen op ééne uitzondering na het zuringzuur en azijnzuur den geringsten invloed uitoefenen.

Bij de andere zuren zijn specieele verschillen merkbaar, naarmate zij aan het eene of andere alkaloid worden gebonden; zoo staat salpeterzuur bij kinine even onder het chloorzuur, terwijl het bij cinchonidine eerst de zesde, en bij

cinchonine de zevende plaats inneemt; zoo heeft zwavelzuur op het S. D. V. van cinchonidine een betrekkelijk gewichtigeren invloed dan op dat van kinine, enz.

Er is alzoo in den invloed van zuren op het S. D. V. der kina-alkaloïden iets *algemeens* en iets *bizonders* te bespeuren. Bij het door mij verrichte onderzoek kwamen mij onwillekeurig de onderzoekingen van Thomsen voor den geest omtrent de warmte-ontwikkeling bij de vereeniging van bases en zuren, en het scheen mij toe, dat bij den invloed van zuren op het S. D. V. der kina-alkaloïden een dergelijk verschil wordt opgemerkt als dat, hetwelk door Thomsen verschil in *aviditeit* wordt geheeten.

Bij de reactie van 1 molecule natrium-hydroxyd op 1 molecule zuur verkreeg Thomsen niet altijd dezelfde warmte-ontwikkeling, en rangschikt men de zuren naar het aantal calorïën, dat zij bij verbinding met eene basis in bovengemelde verhouding doen vrij worden, dan verkrijgt men eene reeks, waarin het fluorwaterstofzuur boven aan, zwavelwaterstof en cyanwaterstof onderaan staan; in die reeks staat het phosphorzuur boven het zwavelzuur. Vergelijkt men daarentegen de aantallen calorïën, die één molecule natrium-hydroxyd met de ter vorming van een normaal zout noodige hoeveelheid zuur ontwikkelt, dan verkrijgt men eene andere reeks, maar waarin weder het fluorwaterstofzuur boven aan staat. De door mij omtrent het S. D. V. genomene proeven bevestigen alzoo hetgeen Thomsen op andere wijze omtrent het verschil in chemische werking heeft gevonden.

Wanneer de invloed van de zuren op het S. D. V. der alkaloïden geheel vrij van wijzigende elementen kon worden waargenomen, zou wellicht eene bepaalde regelmaat zijn te bespeuren, die thans door bijkomende invloeden wordt verborgen gehouden.

Het zal niemand verwonderen, dat ik de door mij waargenomen verschijnsels zooveel mogelijk met andere reeds bekende heb trachten in verband te brengen en zelfs ten deele daaruit heb trachten te verklaren; het blijft aan latere onderzoekers overgelaten, het al of niet houdbare van deze verklaringen aan te toonen.

De eerste vragen, die ik wenschte beantwoord te zien, waren deze:

1°. *Wat is oorzaak, dat het maximum van S. D. V. bij de meeste anorganische zuren eerst dan wordt bereikt, wanneer iets meer zuur is toegevoegd, dan tot de vorming van een zuur zout wordt vereischt en 2°. waarom wordt van sommige organische zuren voor het bereiken van het maximum een zeer groote overmaat van zuur vereischt?*

Het antwoord op beide vragen, die met elkaar in nauw verband staan, meen ik gevonden te hebben in de verschijnselen van ontleding, die bij sommige zou-

ten der kina-alkaloïden, vooral van de zoogenaamde zure zouten, onder den invloed van water voorkomen.

Dergelijke voorbeelden van ontleding zijn menigmaal waargenomen en inzonderheid dan, wanneer een van de ontledingsproducten zich door geringe oplosbaarheid uit de vloeistof, waarin het ontstond, kon afscheiden.

Zoo vermeldt Hesse de ontleding van azijnzure cinchonine in waterige oplossing bij eene temperatuur van 30°—40° C.; cinchonine zet zich af en de vloeistof wordt zuur.

Droge azijnzure kinine verliest op het waterbad azijnzuur. Doch ook bij sterkere zuren doet zich soms hetzelfde verschijnsel voor. Het zure sulfaat van kinine ondergaat, naar mijne ondervinding, eene geringe ontleding, wanneer het met water wordt verwarmd. Het overzure tartraat van cinchonidine wordt volgens Hesse door water gemakkelijk ontleed onder afscheiding van neutraal tartraat.

Zelfs bij *neutrale* zwavelzure cinchonine zag ik, dat het zout bij verwarming met water eerst eene heldere oplossing vormde en allengs door afscheiding van cinchonine troebel werd; een praeparaat uit den handel bestond voor een vrij aanzienlijk deel uit cinchonine, dat zich vermoedelijk bij de bereiding nevens de kristallen van het sulfaat had afgezet.

Het komt mij nu waarschijnlijk voor, dat wanneer zure zouten der kina-alkaloïden in water worden opgelost, inderdaad terstond eene ontleding in zekere mate plaats grijpt; in geringere mate bij zuren, zooals chloorzuur, overchloorzuur, salpeterzuur, zwavelzuur, enz., die als zoogenaamde *sterke* zuren bekend staan, in veel sterkere mate bij organische zuren, zooals mierenzuur, azijnzuur en zuringzuur. Van deze ontleding zal meestal oogenschijnlijk niets bemerkt worden omdat de neutrale zouten, die als ontledingsproducten ontstaan, in water oplosbaar zijn.

Is het zoo even geuite vermoeden gegrond, dan zal bij oplossing van één molecule van het kina-alkaloïde in twee moleculen van een eenbasisch of één molecule van een tweebasisch zuur bij overmaat van water, niet het *geheele* quantum alkaloïde in zuur zout worden omgezet, maar slechts *een gedeelte* daarvan. Wanneer men dus het S. D. V. van een dergelijke vloeistof bepaalt, is dit eigenlijk een samenstel van twee zaken, namelijk van het S. D. V. van eene zekere hoeveelheid *zuur* zout en van eene bepaalde hoeveelheid *neutraal* zout. Daar nu het S. D. V. van een kina-alkaloïde in den vorm van een neutraal zout steeds geringer is dan in den vorm van een zuur zout, zoo zal het maximum van S. D. V. onder de bestaande omstandigheden niet zijn bereikt.

Voegt men meer zuur toe, dan zal de ontleding worden tegengegaan en bij eene

genoegzame hoeveelheid geheel worden verhinderd en dan zal ook het maximum van het S. D. V. worden bereikt; de hoeveelheid die hiertoe noodig is hangt natuurlijk van den aard van het zuur af; zij zal geringer zijn bij zuren met grooter dan bij zuren met geringer chemisch vermogen (aviditeit?) Het geval schijnt zelfs nu en dan voor te komen, dat het maximum werkelijk dadelijk reeds bij toevoeging van twee moleculen van een éénbasisch zuur wordt waargenomen, zóó bijv. bij twee moleculen chloorzuur en één molecule cinchonine.

Eene derde vraag werpt zich, wanneer wij het hierboven te berde gebrachte aannemen van zelf op, namelijk: *Wat is de oorzaak, dat het S. D. V. van het alkaloïde, wanneer de ontleding door toevoeging van eene genoegzame hoeveelheid zuur is verhinderd, bij verdere toevoeging van zuur meestal niet onveranderd blijft, maar gaandeweg afneemt.*

Deze vraag laat zich op meer dan ééne wijze beantwoorden.

Eene verklaring voor het waargenomen feit kan daarin gevonden worden, dat zuren in oplossingen water binden, m. a. w. wateronttrekkend werken, zoodat het alkaloïdezout bij toevoeging van meer zuur minder water voor zijne rekening krijgt en alzoo in denzelfden toestand verkeert, alsof het in eene geringere hoeveelheid vloeistof was opgelost dan vroeger. Bij de overwegende meerderheid der door mij waargenomene voorbeelden wordt nu het S. D. V. bij een *grooteren* concentratiegraad *kleiner*, en zoo zou dan bij eene steeds voortgaande toename van het wateronttrekkende zuur het S. D. V. moeten dalen.

Eene andere verklaring berust op het feit, dat het S. D. V. der kina-alkaloiden bij oplossing in verschillende vloeistoffen niet hetzelfde is. Wanneer in het algemeen het S. D. V. van zure alkaloïdezouten in zuren geringer is dan in water, dan laat zich denken, dat bij het al meer en meer verdwijnen van water en het overhand toenemen van zuur in de oplossing het S. D. V. noodzakelijk geringer wordt.

Hoogst waarschijnlijk werken beide omstandigheden hier samen, om het S. D. V. bij verdere toevoeging van zuur te doen dalen, en het is voor'shands onmogelijk, om het aandeel te bepalen, dat aan elk van beide toekomt. Dat het wateronttrekkend vermogen van zuren hier niet alleen in rekening kan komen, schijnt mij daaruit te blijken, dat de daling in het S. D. V. even zoo goed wordt waargenomen bij zulke zuren, die in dit opzicht niet als bijzonder werkzaam bekend staan (bijv. zuringzuur) als bij diegenen, die bij vele reacties door onttrekking van water werkzaam zijn (zooals zoutzuur en zwavelzuur), terwijl aan den anderen kant bij een zuur als azijnzuur, waarvan het wateronttrekkend vermogen niet kan worden ontkend, de invloed op de vermindering van het S. D. V. zich slechts uiterst langzaam doet gevoelen.

Wat er nu ook van wezen moge, dit zal wel mogen worden aangenomen, dat

de beide invloeden, bijaldien hun bestaan wordt erkend, reeds van den aanvang af werkzaam zijn, en derhalve reeds dadelijk nadat de hoeveelheid van 2 moleculen éénbasisch zuur of 1 molecule tweebasisch zuur op 1 molecule van het alkaloïde is overschreden. En zoo komen wij dan eindelijk tot het besluit, dat de maxima van S. D. V., die door ons werden waargenomen, eigenlijk geene zeer bepaalde beteekenis kunnen hebben, omdat zij afhankelijk zijn van verschillende samenwerkende of tegenstrijdige invloeden. Wellicht is het hieraan toe te schrijven, dat de volgorde der zuren in de op blz. 69 opgegevene tabel niet voor alle kina-alkaloïden dezelfde is.

Wij staan hier voor een verschijnsel van zeer samengestelden aard, waarover waarschijnlijk eerst in de verre toekomst eenig licht zal opgaan.

Ik meen ten slotte de opmerking niet te mogen terughouden, dat het geval, waarbij het S. D. V. onder toevoeging van stijgende hoeveelheden zuur steeds grooter zou worden, geenszins ondenkbaar is. Sommige der door mij geconstrueerde krommen, met name die, welke den invloed van azijnzuur en mierenzuur op het S. D. V. uitdrukken, behooren wellicht tot deze soort. Ik heb ze niet lang genoeg kunnen vervolgen, om dit punt met zekerheid uit te maken.

VII.

OVER DE QUANTITATIEVE ANALYSE VAN MENGSELS VAN
TWEE EN MEER KINA-ALKALOÏDEN DOOR MIDDEL VAN DEN
POLARISTROBOMETER.

In de inleiding tot deze verhandeling is medegedeeld, dat het verrichte onderzoek ten deele was ondernomen om eene methode te vinden ter quantitative analyse van een mengsel van kina-alkaloïden door middel van den polaristrobometer.

Gaat men de uitkomsten na, die wij omtrent het S. D. V. van de kina-alkaloïden in alcoholische en in sommige zure oplossingen hebben verkregen, dan blijkt het, dat het geenszins onmogelijk schijnt, met behulp daarvan de samenstelling van een mengsel van 2 en zelfs van 3 kina-alkaloïden door het onderzoek op het draaiingsvermogen te bepalen. Immers de waarden, die wij voor het S. D. V. der kina-alkaloïden hebben verkregen, loopen zoodanig uiteen, dat het vraagstuk met genoegzame zekerheid kan worden opgelost, wanneer zich geene storende invloeden doen gelden.

Bij de analyse van een mengsel van 2 alkaloïden heeft men in die vooronderstelling slechts ééne bepaling uit te voeren, namelijk die van het S. D. V. van het mengsel in ééne enkele vloeistof, zooals alcohol of verdund zwavelzuur ($1\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ molecule op 1 mol. alkaloïde).

Voor de analyse van een mengsel van 3 alkaloïden zal men twee bepalingen moeten doen, namelijk die van het S. D. V. van het mengsel in twee onderscheidene vloeistoffen, bijv. in alcohol en in verdund zwavelzuur ($1\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ op 1 molec. alkaloïde)*.

* Ofschoon het nauwelijks noodig is, hier de wijze van berekenen uiteen te zetten, vermeld ik hier ten overvloede, dat bij een mengsel van 2 alkaloïden zich de hoeveelheid van beide laat

Onze cijfers zijn meest alle verkregen bij oplossingen van 1 molecule van het alkalöide (in milligrammen uitgedrukt) in 20 C.C. alcohol of in 20 C.C. water, dat eene bepaalde hoeveelheid zuur bevatte. Wanneer wij die tot grondslag van onze berekening willen maken, dan doet zich van zelf de vraag voor, hoedanig de concentratiegraad van het mengsel zal moeten zijn, en hoeveel daarvan alzoo op 20 C.C. alcohol of verdund zuur moet worden verdeeld.

Een bepaald antwoord op deze vraag kan niet gegeven worden. Immers men kent de samenstelling van het mengsel niet vóór de proef en heeft dus geen enkel richtsnoer voor de hoeveelheid, die men van het mengsel heeft af te wegen. Intusschen mag het op later aan te voeren gronden waarschijnlijk geacht

berekenen door het oplossen van eene vergelijking met 1 en voor 3 alkalöiden door het oplossen van twee vergelijkingen met 2 onbekenden.

Voorbeeld I. (zie Bijlage N^o. 432.) Kinidine en cinchonidine.

Gevonden S. D. V. van het mengsel in alcoholische oplossing (α) = \nearrow 65^o.1
 Het S. D. V. van kinidine in alcoholische oplossing = \nearrow 255^o.8
 „ „ „ „ „ cinchonidine in alcoholische oplossing. = \nwarrow 109^o.6 } bij 17^o C.
 Hoeveelheid kinidine . . . = x pCt.
 „ cinchonidine. = 100— x pCt.

alzoo:

$$\frac{x}{100} \times 255.8 - \frac{100-x}{100} \times 109.6 = 100 \times 65.1.$$

Voorbeeld II. (zie bijlage N^o. 437.) Kinidine, cinchonidine en cinchonine.

Gevonden S. D. V. in absoluten alcohol bij 17^o C. (α) = \nearrow 117^o.7
 „ „ „ „ „ in verdund SO₄H₂. (α) = \nearrow 128^o.6.
 Het S. D. V. van kinidine in alcoholische oplossing bij 17^o C. = \nearrow 255^o.8
 „ „ „ cinchonidine in alcoholische oplossing bij 17^o C. . . = \nwarrow 109^o.6
 „ „ „ cinchonine in alcoholische oplossing bij 17^o C. = \nearrow 223^o.3
 „ „ „ kinidine in verdund SO₄H (1 $\frac{1}{4}$ m.). = \nwarrow 321^o.9
 „ „ „ cinchonidine in verdund SO₄H₂. = \nwarrow 179^o.8
 „ „ „ cinchonine „ verdund SO₄H₂. = \nearrow 258^o.4
 Hoeveelheid kinidine. = x pCt.
 „ cinchonidine . . . = y „
 „ cinchonine . . . = 100— x — y pCt.

alzoo:

$$\frac{x}{100} \times 255.8 - \frac{y}{100} \times 109.6 + \frac{100-x-y}{100} \times 223.3 = 100 \times 117.7$$

en

$$\frac{x}{100} \times 321.9 - \frac{y}{100} \times 179.8 + \frac{100-x-y}{100} \times 258.4 = 100 \times 128.6.$$

worden, dat men geene zeer groote fout zal maken, wanneer men van het mengsel ongeveer 316 milligram* afweegt en die op 20 C.C. vocht verdeelt.

Tegen deze wijze van doen kunnen twee gewichtige bedenkingen worden ingebracht, namelijk:

1°. Het is niet bewezen, dat de kina-alkaloïden gezamenlijk in alcohol of zwavelzuur opgelost, geen invloed op elkanders S. D. V. uitoefenen.

2°. Wanneer 316 milligram van het mengsel worden afgewogen, dan maakt elk der bestanddeelen daarvan slechts een deel, en een der bestanddeelen misschien een *zeer klein* deel uit, en alzoo onderzoekt men dan voor elk der alkaloïden de vloeistof bij een geheel anderen concentratiegraad dan dien, waarbij de constanten, waarvan men uitgaat, zijn bepaald.

De eerste bedenking kan ik alleen beantwoorden door de opmerking, dat ik het hierna te vermelden onderzoek enkel en alleen heb ingesteld, om mij te overtuigen of de geheele methode, zooals ik ze aangaf, bruikbaar was; de gunstige uitkomst, daarbij verkregen, schijnt te pleiten vóór de meening, dat de invloed van de alkaloïden op elkanders S. D. V., zoo hij bestaat, niet zeer aanzienlijk is.

Wat nu de tweede bedenking betreft, daartegen valt het volgende in te brengen. Het is ons gebleken, dat het S. D. V. van *alle* kina-alkaloïden bij vermindering van den concentratiegraad stijgt. Vertoonden zij het verschijnsel alle in gelijke mate, dan zou de bron van fouten, waarop hierboven de aandacht werd gevestigd, geheel of grootendeels vervallen. Dit is nu wel het geval niet; want de invloed van den concentratiegraad doet zich bij kinidine veel minder gevoelen dan bij cinchonidine of kinine; maar, naar de uitkomsten van mijn onderzoek te oordeelen, zal de te maken fout toch niet zeer aanzienlijk kunnen zijn. Men heeft hierbij te bedenken, dat naarmate de hoeveelheid der bestanddeelen in het mengsel daalt, en dus de invloed der verdunning zich meer doet gevoelen, ook de invloed van het alkaloïde als zoodanig juist door zijne geringere hoeveelheid wordt *verzwakt*.

Wat er nu ook van zij, ik heb het noodig geacht, de bruikbaarheid der methode door proefneming te toetsen en daarom zoowel met mengsels van 2 als van 3 kina-alkaloïden eenige bepalingen gedaan, waarvan ik de uitkomsten hier laat volgen. De te onderzoeken mengsels werden synthetisch gemaakt door nauwkeurig afwegen der bestanddeelen. Bij de proeven met 3 alkaloïden, waren 2 afzonderlijke

* Het gemiddelde van de moleculair-gewichten 308 en 324; toekomende aan de 4 alkaloïden, twee aan twee. Zoowel bij de alcoholische als bij de zwavelzure oplossing oefent een meerder gewicht van eenige milligrammen, zooals men uit onze cijfers zien kan, geen merkbaren invloed uit.

deelen van het mengsel noodig, één voor de oplossing in alcohol en één voor de oplossing in $1\frac{1}{4}$ molecule zwavelzuur; deze werden verkregen door elk der bestanddeelen tweemaal in volkomen gelijke hoeveelheid af te wegen en in de maatkolfjes te brengen.

Proef. I.

Mengsel van kinine en cinchonidine.

(Zie Bijlage N^o. 430).

	Berekend.	Gevonden.
Kinine	50.6 pCt.	48.1 pCt.
Cinchonidine	49.4 "	51.9 "

Proef II.

Mengsel van kinine en kinidine.

(Zie Bijlage N^o. 431).

	Berekend.	Gevonden.
Kinine	47.6 pCt.	47.6 pCt.
Kinidine	52.4 "	52.4 "

Proef III.

Mengsel van kinidine en cinchonidine.

(Zie Bijlage N^o. 432).

	Berekend.	Gevonden.
Kinidine	51.8 pCt.	52.0 pCt.
Cinchonidine	48.2 "	38.0 "

Proef IV.

Mengsel van kinine en cinchonine.

(Zie Bijlage N^o. 433).

	Berekend.	Gevonden.
Kinine	76.4 pCt.	76.3 pCt.
Cinchonine	23.6 "	23.7 "

Proef V.

Mengsel van cinchonidine en cinchonine.

(Zie Bijlage N^o. 434.)

	Berekend.	Gevonden.
Cinchonidine.	74.9 pCt.	74.4 pCt.
Cinchonine.	26.1 "	25.6 "

Proef VI.

Mengsel van kinine, kinidine en cinchonidine.

(Zie Bijlage N^o. 435).

	Berekend.	Gevonden.
Kinine	32.9 pCt.	34.3 pCt.
Kinidine	32.5 "	32.5 "
Cinchonidine	34.6 "	33.2 "

Proef VII.

Mengsel van kinine, kinidine en cinchonine.

(Zie Bijlage N^o. 436).

	Berekend	Gevonden.
Kinine	44.3 pCt.	44.0 pCt.
Kinidine	33.4 "	31.9 "
Cinchonine	22.3 "	24.1 "

Proef VIII.

Mengsel van kinidine, cinchonidine en cinchonine.

(Zie Bijlage N°. 437).

	Berekend.	Gevonden.
Kinidine.	46.1 pCt.	46.5 pCt.
Cinchonidine	36.0 "	36.6 "
Cinchonine	17.9 "	16.9 "

Proef IX.

Mengsel van kinine, cinchonidine en cinchonine.

(Zie Bijlage N°. 438).

	Berekend.	Gevonden.
Kinine.	34.5 pCt.	33.0 pCt.
Cinchonidine	34.5 "	34.8 "
Cinchonine	30.9 "	32.2 "

De uitkomsten dezer negen proeven zijn voldoende om te bewijzen, dat het onderzoek op het S. D. V. van mengsels van kina-alkaloïden niet onnut is en wellicht voor het onderzoek der kinabasten van groote waarde kan worden. Ééne omstandigheid zal daarbij zonder twijfel stoornis verwekken, namelijk de moeilijkheid om de verkregene ruwe alkaloïden zonder verlies zuiver wit te verkrijgen. Is er eene vrij groote mate van geoefendheid toe noodig, om dergelijke bevredigende resultaten te verkrijgen, als hierboven zijn medegedeeld, deze schiet geheel te kort, wanneer men met een eenigszins *gekleurd* organisch product te doen heeft. Wellicht zal men er echter in slagen, de ruwe kina-alkaloïden zonder verlies geheel te ontkleuren, en dan vervalt het bezwaar, dat ik zoeven vermeldde.

Of het mogelijk is, door het onderzoek van het S. D. V. in meer dan twee oplosmiddelen de analyse van een mengsel van meer dan 3 kina-alkaloïden uit te voeren, zal de tijd moeten leeren. Ik beschouw mijn onderzoek slechts als een eersten stap op dit nog onbetreden veld en wensch van harte, dat deze

arbeid, waaraan wellicht reeds te veel tijd is besteed, door anderen moge worden opgevat.

Ten slotte meen ik op grond van de uitkomsten van mijn onderzoek te moeten opkomen tegen het ongunstige oordeel, dat door Hesse (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 4, 836 en *Ann. der Chem. u. Pharm.* 166, S. 230) over de bepaling van het soortelijk draaiingsvermogen bij kinologische onderzoeken is uitgesproken. Het komt mij voor, dat dit oordeel door niets wordt gerechtvaardigd.

B I J L A G E

BEVATTENDE DE UITKOMSTEN

VAN DE

MET DEN POLARISTROBOMETER GEDANE WAARNEMINGEN.

1.

Zuiver witte kinine uit Herapathiet.

(Herapathiet door H₂S ontleed; uit de oplossing door NH₃ het alkaloïde neêrgeslagen; dit laatste omgezet in zuiver gekristalliseerd sulfaat; hieruit door ontleding met NH₃ weder kinine afgezonderd en dit aan de lucht gedroogd. Het in eene afzonderlijke proef bepaalde watergehalte bedroeg 8.6 pCt.).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3469 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α . *

$$8^{\circ} 4'5 \qquad 8^{\circ} 2'5$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 8^{\circ} 3'5$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 152^{\circ}.8$$

$$\text{op droge kinine berekend } (\alpha)_D = \swarrow \quad 166^{\circ}.3.$$

2.

Witte zuivere kinine uit Herapathiet.

(Bereid als boven; het alkaloïde werd op een waterbad gedroogd en toen onderzocht).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3478 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 15^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^{\circ} 46' \qquad 8^{\circ} 44' \qquad 8^{\circ} 46' \qquad 8^{\circ} 44'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 8^{\circ} 45'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 165^{\circ}.5.$$

3.

Kinine uit Herapathiet.

(Bereid als voren; het praeparat was na het drogen zeer donker gekleurd geworden).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3200 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 15^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$7^{\circ} 7'5 \qquad 7^{\circ} 7'5$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 7^{\circ} 7'5$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 158^{\circ}.4.$$

* De bij deze en de volgende waarnemingsreeksen medegedeelde cijfers zijn de middens uit 4 aflezingen, aan de 4 quadranten van den verdeelden cirkel gedaan.

4.

Kinine uit Herapathiet.

(Bereid als voren; het praeparaat was bij het drogen eenigszins geel gekleurd).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3406 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^{\circ}10' \qquad 8^{\circ}12' \qquad 8^{\circ}12'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 8^{\circ}11'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 158^{\circ}.0.$$

5.

Kinine uit Herapathiet.

(Bereid als voren; bij het drogen zeer licht geel geworden).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3268 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 281.2^{\text{mm}}; t = 17^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$7^{\circ}14'^5 \qquad 7^{\circ}16' \qquad 7^{\circ}12'^5 \qquad 7^{\circ}14'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 7^{\circ}14'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 157^{\circ}.4.$$

6.

Watervrije *gesmoltene* kinine, afkomstig van Dr. Kerner, mij ter hand gesteld door Dr. de Vrij.

(Het amorphe in druppels gegotene praeparaat was zeer licht geel gekleurd).

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3437 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 15^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$7^{\circ}24' \qquad 7^{\circ}24' \qquad 7^{\circ}20'^5 \qquad 7^{\circ}22'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow \quad 7^{\circ}22'^7$$

$$(\alpha)_D = \swarrow \quad 141^{\circ}.3.$$

Hieruit blijkt, dat het S. D. V. van kinine bij de temperatuur van het smelten, althans ten deele, te loor gaat.

7.

Kinine vervaardigd uit een zeer zuiver sulfaat, afkomstig van H. Trommsdorf te Erfurt
Het praeparaat bevatte 14.3 pCt. kristalwater en was dus zuiver $C_{20}H_{24}N_2O_2 + 3H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3800 \text{ gr.}; v = 20.08 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^\circ 17' \quad 8^\circ 15' \quad 8^\circ 16'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 8^\circ 16'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 142^\circ. 2$$

$$\text{op droge kinine berekend } (\alpha)_D = \swarrow 165^\circ. 09.$$

8.

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3320 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.8\text{mm}; t = 0^\circ.6 \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^\circ 37' \quad 8^\circ 36' \quad 6^\circ 38'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 8^\circ 37'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 170^\circ. 0.$$

9.

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat B.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3346 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.8\text{mm}; t = 2^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^\circ 37' \quad 8^\circ 37' \quad 8^\circ 38' \quad 8^\circ 38.5'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 8^\circ 37.6'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 169^\circ. 8.$$

10.

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$p = 0.3333 \text{ gr.}; v = 20.01 \text{ C.C.}; l = 303.8\text{mm}; t = 10^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^\circ 33' \quad 8^\circ 32' \quad 8^\circ 31'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 8^\circ 32'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 168^\circ. 6.$$

11.

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3284$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $8^{\circ}20'5$ $8^{\circ}20'5$ $8^{\circ}21'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^{\circ}21'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 167^{\circ}. 4.$ **12.**

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat B.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3284$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $8^{\circ}23'$ $8^{\circ}20'5$ $8^{\circ}20'8$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^{\circ}22'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 167^{\circ}. 8.$ **13.**

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat C.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3234$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $8^{\circ}14'$ $8^{\circ}14'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^{\circ}14'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 167^{\circ}. 6.$ **14.**

Zuivere kinine bereid uit kinine-benzolaat.

Praeparaat D.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3278$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $8^{\circ}19'5$ $8^{\circ}20'5$ $8^{\circ}19'8$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^{\circ}20'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 167^{\circ}. 3.$

15.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.6358$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 0^{\circ}4$ C.Waargenomene waarden van α . $16^{\circ}12'$ $16^{\circ}9'5$ $16^{\circ}11'$ Midden $\alpha = \leftarrow 16^{\circ}11'5$ $(\alpha)_D = \leftarrow 167^{\circ}.5$ **16.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.6400$ gr.; $v = 20.13$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 9^{\circ}.0$ C.Waargenomene waarden van α . $16^{\circ}0'$ $16^{\circ}4'$ $16^{\circ}4'$ Midden $\alpha = \leftarrow 16^{\circ}3'$ $(\alpha)_D = \leftarrow 166^{\circ}.1$ **17.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.6267$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $15^{\circ}40'$ $15^{\circ}40'$ $15^{\circ}40'$ Midden $\alpha = \leftarrow 15^{\circ}40'$ $(\alpha)_D = \leftarrow 164^{\circ}.7$ **18.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 1.0484$ gr.; $v = 20$ CC.; $l = 303.8$ mm; $t = 2^{\circ}.6$ C.Waargenomene waarden van α . $26^{\circ}2'$ $26^{\circ}0'5$ $26^{\circ}0'5$ Midden $\alpha = \leftarrow 26^{\circ}1'$ $(\alpha)_D = \leftarrow 163^{\circ}.4$

19.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat B.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 1.0041$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 10^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

24°55'	24°57' ⁵	24°59'	24°58'
--------	---------------------	--------	--------

Midden $\alpha = \leftarrow 24^\circ 58'$ $(\alpha)_D = \leftarrow 163^\circ.7.$ **20.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 1.0252$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 9^\circ.0$ C.Waargenomene waarden van α .

25°23' ⁵	25°23'	25°23'
---------------------	--------	--------

Midden $\alpha = \leftarrow 25^\circ 23'$ $(\alpha)_D = \leftarrow 163^\circ.0.$ **21.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 1.0204$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

25° 2'	25° 4'	25°4' ⁵
--------	--------	--------------------

Midden $\alpha = \leftarrow 25^\circ 3'^5$ $(\alpha)_D = \leftarrow 161^\circ.6.$ **22.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 94.9 Gew. Proc.

 $p = 0.3232$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

8°20'	8°19'
-------	-------

Midden $\alpha = \leftarrow 8^\circ 19'^5$ $(\alpha)_D = \leftarrow 169^\circ.7.$

23.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 93.5 Gew. Proc.

 $p = 0.3220$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$8^{\circ}20'$		$8^{\circ}20'$
Midden α =	\swarrow		$8^{\circ}20'$
$(\alpha)_D$ =	\swarrow		$170^{\circ}.4$

24.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 90.5 Gew. Proc.

 $p = 0.3288$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$8^{\circ}34'$		$8^{\circ}35'$		$8^{\circ}35'.5$
Midden α =		\swarrow		$8^{\circ}35'$	
$(\alpha)_D$ =		\swarrow		$171^{\circ}.9$	

25.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 83.3 Gew. Proc.

 $p = 0.3261$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$8^{\circ}39'$		$8^{\circ}36'$		$8^{\circ}38'$
Midden α =		\swarrow		$8^{\circ}38'$	
$(\alpha)_D$ =		\swarrow		$174^{\circ}.3$	

26.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 73.9 Gew. Proc.

 $p = 0.3276$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$8^{\circ}45'$		$8^{\circ}46'.5$		$8^{\circ}45'.5$
Midden α =		\swarrow		$8^{\circ}45'.7$	
$(\alpha)_D$ =		\swarrow		$176^{\circ}.0$	

27.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in alcohol van 65.1 Gew. Proc.

 $\rho = 0.3276$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$8^\circ 40'$		$8^\circ 40'$
Midden α	=		$8^\circ 40'$
$(\alpha)_D$	=		$176^\circ.5$

28.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in zuiveren benzol.

 $\rho = 0.1220$ gr. *; $v = 20$ C.C.; $l = 281.2$ mm; $t = 15^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$2^\circ 14'$		$2^\circ 14'$		$2^\circ 14'$
Midden α	=		$2^\circ 14'$		
$(\alpha)_D$	=		136°		

29.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in zuiveren toluol (Kp. — 110° C.). $\rho = 0.0782$ gr; $v = 19$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 15^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

	$1^\circ 34'5$		$136'$		$1^\circ 36'$
Midden α	=		$1^\circ 35'5$		
$(\alpha)_D$	=		$127^\circ \pm 2^\circ$		

* Pogingen om sterkere oplossingen van kinine in benzol op haar draaiingsvermogen te onderzoeken mislukten; bij een gehalte van 0.1940 gram kinine op 20 C.C. benzol, die door voorafgaande zachte verwarming in oplossing waren gebracht, kristalliseerde allengs kinine-benzolaat uit. Hetzelfde was natuurlijk in nog sterkere mate het geval met eene oplossing van 0.4539 gr. kinine op 20 C.C. benzol. Intusschen was het bij beide oplossingen toch mogelijk enige aflezingen te doen, voordat de kristallisatie begon, en daaruit blijkt dat het S. D. V. bij de eerstgenoemde opl. $\pm 110^\circ$ en bij de laatste $\pm 95^\circ$ bedroeg; deze cijfers, ofschoon niet op groote nauwkeurigheid aanspraak makende, toonen toch duidelijk aan, dat het S. D. V. ook in benzol-oplossingen zeer van de concentratie afhankelijk is.

30.

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in chloroform.

 $p = 0.1553$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden α .

2°56' 3° 2' 2°59' 2°58' 2°57'

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 2°55' $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 126° ± 1°.**31.**

Zuivere kinine uit kinine-benzolaat.

Praeparaat A.

Oplossing in chloroform.

 $p = 0.2932$ gr.; $v = 19$ C.C.; $l = 303.5^{\text{mm}}$; $t = 1^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

5°32' 5°29'5" 5°30'

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 5°30'5" $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 117°. t.**32.**

Kinine-sulfaat (op een hoopje aan de lucht gedroogd.)

 $2(\text{C}_{20}\text{H}_{23}\text{N}_2\text{O}_2), \text{SO}_4\text{H}_2 + 7\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ *

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.2621$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

6°11'5" 6°10'

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 6°10'7" $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 155°. 2op watervrij sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 183°. 3op kinine berekend. . . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 211°. 0.

* Hesse (*Ann. der Chem. u. Pharm.* 166, 225) geloof, dat het zout $8\text{H}_2\text{O}$ bevat, wanneer het geheel onverveerd is. In die vooronderstelling verkrijgen wij voor het waterrijke sulfaat $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 185°. 0 en voor kinine in het zout $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 213°. 2.

33.

Kinine-sulfaat; $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 7\frac{1}{2}H_2O$.

Bereid uit Herapathiet.

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.3764$ gr.; $v = 19.02$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 20^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$9^\circ 33'$ $9^\circ 31'$ $9^\circ 32'5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow \quad 9^\circ 32'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 158^\circ.4$

op droog sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 187^\circ.0$

op kinine berekend . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 215^\circ.4$.

34.

Kinine-sulfaat afkomstig van Pelletier & Delondre

$2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 7\frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.3910$ gr.; $v = 19.04$; $l = 303.9$ mm; $t = 20^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$9^\circ 48'$ $9^\circ 49'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow \quad 9^\circ 48'5$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 157^\circ.4$

op droog sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 186^\circ.0$

op kinine berekend . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 214^\circ.4$.

35.

Zuur kinine-sulfaat $C_{20}H_{24}N_2O_2, SO_4H_2 + 7H_2O$.

Oplossing in water.

$p = 0.3873$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 53'$ $8^\circ 54'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow \quad 8^\circ 53'5$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 163^\circ.2$

op droog sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 211^\circ.9$

op kinine berekend . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow \quad 276^\circ.1$.

36.

Zuur kinine-sulfaat $C_{20}H_{24}N_2O_2, SO_4H_2 + 7H_2O$.

Oplossing in water onder toevoeging van

$\frac{1}{60}$ C.C. normaal SO_4H_2

$p = 0.5394$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 31'$ $13^\circ 31'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 31'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 165^\circ. 7$

op droog sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 215^\circ. 5$

op kinine berekend. . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 280^\circ. 2.$

37.

Zuur kinine-sulfaat $C_{20}H_{24}N_2O_2, SO_4H_2 + 7H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.3540$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$ mm; $t = 18^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$6^\circ 42'$ $6^\circ 41'$ $6^\circ 40'5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 41'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 134^\circ. 3$

op watervrij sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 174^\circ. 4$

op kinine berekend. . . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 227^\circ. 2.$

38.

Zuur kinine-sulfaat $C_{20}H_{24}N_2O_2, SO_4H_2 + 7H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.3789$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$ mm; $t = 18^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 11'$ $7^\circ 10'5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 11'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 134^\circ. 8$

op droog sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 175^\circ. 0$

op kinine berekend . . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 228^\circ. 0.$

39.

Zuur kinine-sulfaat $C_{20}H_{20}N_2O_2, SO_4H_2 + 7H_2O$.

Oplossing in alcohol van 91 Gew. Proc.

$p = 0.3408$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$ mm; $t = 17^\circ.2$ C.

Waargenomene waarden van α .

$6^\circ 43'$ $6^\circ 43'$

Midden $\alpha = \swarrow \quad 6^\circ 43'$

$(\alpha)_D = \swarrow \quad 140^\circ.2$

op watervrij sulfaat berekend $(\alpha)_D = \swarrow \quad 182^\circ.1$

op kinine berekend. . . $(\alpha)_D = \swarrow \quad 237^\circ.2$

40.

Kinine-hydrochlooraat $C_{20}H_{24}N_2O_2, ClH + 2H_2O$.

(Door mij uit zuivere kinine bereid).

Oplossing in water.

$p = 0.3579$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 10'$ $7^\circ 10'$ $7^\circ 10'$

Midden $(\alpha) = \swarrow \quad 7^\circ 10'$

$(\alpha)_D = \swarrow \quad 134^\circ.5$

op watervrij zout berekend $(\alpha)_D = \swarrow \quad 147^\circ.9$

op kinine berekend . . . $(\alpha)_D = \swarrow \quad 164^\circ.5$

41.

Kinine-hydrochlooraat $C_{20}H_{24}N_2O_2, ClH + 2H_2O$.

(Door mij uit zuivere kinine bereid)

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.4029$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1$; $t = 15^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 52'$ $7^\circ 50'$ $7^\circ 49'$

Midden $\alpha = \swarrow \quad 7^\circ 50'$

$(\alpha)_D = \swarrow \quad 138^\circ.4$

op droog zout berekend $(\alpha)_D = \swarrow \quad 152^\circ.2$

op kinine berekend. . . $(\alpha)_D = \swarrow \quad 169^\circ.3$

42.Kinine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O_2, ClH + 2H_2O$.

(Afkomstig van H. Trommsdorff te Erfurt).

Oplossing in water.

 $p = 0.3285$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .

$6^{\circ}6'$	$6^{\circ}10'$	$6^{\circ}7'5$	$6^{\circ}9'5$
Midden $\alpha =$			$6^{\circ}8'$
$(\alpha)_D =$			$132^{\circ}.9$
op droog zout berekend $(\alpha)_D =$			$146^{\circ}.2$
op kinine berekend . . $(\alpha)_D =$			$162^{\circ}.6$

43.Kinine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O_2, ClH + 2H_2O$.Hetzelfde praeparaat als in N^o. 42.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3902$ gr.; $v = 19$ C.C.; $l = 281.1^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .

$7^{\circ}58'$	$7^{\circ}57'$	$7^{\circ}55'$
Midden $\alpha =$		$7^{\circ}57'$
$(\alpha)_D =$		$137^{\circ}.7$
op droog zout berekend $(\alpha)_D =$		$151^{\circ}.5$
op kinine berekend . . $(\alpha)_D =$		$168^{\circ}.6$

44.Kinine-Oxalaat $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), C_2H_2O_4 + 3H_2O$.

(Kristalwater gevonden 6,5 pCt.).

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.4336$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 281.1^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .

$8^{\circ}1'$	$8^{\circ}0'$	
Midden $\alpha =$		$8^{\circ}0'5$
$(\alpha)_D =$		$131^{\circ}.4$
op droog zout berekend $(\alpha)_D =$		$141^{\circ}.0$
op kinine berekend . $(\alpha)_D =$		$160^{\circ}.5$

45.

1 molecule kinine op 1 molecule $\text{SO}_4 \text{H}_2$ *.
 $\rho = 0.3240$ gr.; $v = 20,13$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 26' & & 13^\circ 29' & & 13^\circ 28' \\ \text{Midden } \alpha & = & \swarrow & & 13^\circ 28' \\ (\alpha)_D & = & \swarrow & & 278^\circ. 2. \end{array}$$

46.

1 molecule kinine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $\rho = 0.3234$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 37'_{\frac{1}{2}} & & 13^\circ 37'_{\frac{1}{2}} \\ \text{Midden } \alpha & = & \swarrow & & 13^\circ 37'_{\frac{1}{2}} \\ (\alpha)_D & = & \swarrow & & 278^\circ. 8. \end{array}$$

47.

1 molecule kinine op 2 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $\rho = 0.3221$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 32' & & 13^\circ 32' \\ \text{Midden } \alpha & = & \swarrow & & 130^\circ 32' \\ (\alpha)_D & = & \swarrow & & 277^\circ. 5. \end{array}$$

48.

1 molecule kinine op $3\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $\rho = 0.3247$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 38' & & 13^\circ 37'_{\frac{1}{2}} \\ \text{Midden } \alpha & = & \swarrow & & 13^\circ 38' \\ (\alpha)_D & = & \swarrow & & 277^\circ. 3. \end{array}$$

* Bij vergelijking van de uitkomst dezer reeks van waarnemingen met die van No. 35 en 36 zal men ontwaren, dat het S. D. V. van kinine, uit het zure sulfaat afgeleid, niet volkomen overeenstemt met dat, hetwelk bij oplossing van kinine in Mol. $\text{SO}_4 \text{H}_2$ werd gevonden. Het is waarschijnlijk, dat deze verschillen zijn te wijten aan de moeilijkheid, om zouten als het zure sulfaat met het volle gehalte aan kristalwater af te wegen. De cijfers van No. 45 houd ik voor de juiste. In elk geval zijn de cijfers uit No. 45 en de volgende nummers met elkander vergelijkbaar, omdat ze langs dezelfde methode en bij gebruik van één zelfde praeparaat zijn verkregen.

49.1 molecule kinine met 5 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$. $p = 0.3260$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 37'$ $13^\circ 38'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 37'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 276.0.$ **50.**1 molecule kinine op $7\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$. $p = 0.3252$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 22'^5$ $13^\circ 22'^5$ $13^\circ 22'^5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 22'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 273.7.$ **51.**1 molecule kinine op 10 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$. $p = 0.3252$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 26'^5$ $13^\circ 26'$ $13^\circ 26'^5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 26'^3$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 272.9.$ **52.**1 molecule kinine op 2 moleculen Cl H . $p = 0.3232$ gr.; $v = 20,02$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 42'$ $13^\circ 43'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 42'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 279.2.$ **53.**1 molecule kinine op 3 moleculen Cl H . $p = 0.3232$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 41'^5$ $13^\circ 40'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 40'^7$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 278.5.$

54.

1 molecule kinine op 4 moleculen Cl H.

$$p = 0.3248 \text{ gr.}; v = 21.02 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$12^\circ 59' \qquad 12^\circ 59' \qquad 13^\circ 0'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 12^\circ 59'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 276.^\circ 4.$$

55.

1 molecule kinine op 6 moleculen Cl H.

$$p = 0.3255 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 30' \qquad 13^\circ 30'^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 30'^2$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 272^\circ.8.$$

56.

1 molecule kinino op 10 moleculen Cl H.

$$p = 0.3228 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 16' \qquad 13^\circ 15'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 15'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 270^\circ.2.$$

57.1 molecule kinine op 2 moleculen $\text{NO}_3 \text{ H.}$

$$p = 0.3233 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 58'^5 \qquad 13^\circ 57'^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 58'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 284^\circ.2.$$

58.1 molecule kinine op 3 moleculen $\text{NO}_3 \text{ H.}$

$$p = 0.3234 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C}$$

Waargenomene waarden van α .

$$14^\circ 0' \qquad 13^\circ 59'^5 \qquad 13^\circ 57'^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 58'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 284^\circ.2.$$

59.

1 molecule kinine op 5 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3248$ gr.; $v = 20.10$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 49' \qquad 13^\circ 48' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \searrow \quad 13^\circ 48'^5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \searrow \quad 281^\circ. 2. \end{array}$$

60.

1 molecule kinine op 8 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3242$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 35' \qquad 13^\circ 35' \qquad 13^\circ 36'^5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \searrow \quad 13^\circ 35'^5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \searrow \quad 280^\circ. 2. \end{array}$$

61.

1 molecule kinine op 12 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3244$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 31' \qquad 13^\circ 31' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \searrow \quad 13^\circ 31' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \searrow \quad 275^\circ. 1. \end{array}$$

62.

1 molecule kinine op 2 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3240$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 55' \qquad 13^\circ 56' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \searrow \quad 13^\circ 55'^5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \searrow \quad 283^\circ. 8. \end{array}$$

63.

1 molecule kinine op 3 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3237$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 1' \qquad 13^\circ 59' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \searrow \quad 14^\circ 0' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \searrow \quad 285^\circ. 7. \end{array}$$

64.1 molecule kinine op 5 moleculen ClO_3H .

$$p = 0.3241 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 54' \qquad 13^\circ 54' \qquad 13^\circ 53'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 53'7$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 283^\circ. 3.$$

65.1 molecule kinine op 8 moleculen ClO_3H .

$$p = 0.3240 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 46' \qquad 13^\circ 47'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 46'5$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 281^\circ. 9.$$

66.1 molecule kinine op 14 moleculen ClO_3H .

$$p = 0.3239 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 43' \qquad 13^\circ 43'5 \qquad 13^\circ 43'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 43'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 279^\circ. 8.$$

67.1 molecule kinine op 2 moleculen ClO_4H .

$$p = 0.3243 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$14^\circ 3' \qquad 14^\circ 3'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 14^\circ 3'$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 286^\circ. 2.$$

68.1 molecule kinine op 3 moleculen ClO_4H .

$$p = 0.3238 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8\text{mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$14^\circ 8' \qquad 14^\circ 7'$$

$$\text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 14^\circ 7'5$$

$$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 288^\circ. 3.$$

69.

1 molecule kinine op 4 moleculen ClO_4H .
 $p = 0.3248$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 8' \qquad 14^\circ 8'^5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 14^\circ 8'^2 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 287^\circ.6. \end{array}$$

70.

1 molecule kinine op 7 moleculen ClO_4H . *
 $p = 0.3226$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 59' \qquad 13^\circ 59'^5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 13^\circ 59'^2 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 286^\circ.4. \end{array}$$

71.

1 molecule kinine op 2 moleculen PO_4H_3 . †
 $p = 0.3249$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 16' \qquad 13^\circ 15' \qquad 13^\circ 17' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 13^\circ 16' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 269^\circ.7. \end{array}$$

72.

1 molecule kinine op $2\frac{1}{4}$ moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3236$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 30' \qquad 13^\circ 30' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 13^\circ 30' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 275^\circ.6. \end{array}$$

73.

1 molecule kinine op $2\frac{1}{2}$ moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3250$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 43'^5 \qquad 13^\circ 41'^5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 13^\circ 42'^5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 278^\circ.6. \end{array}$$

* Bij 10 moleculen ClO_4H kristalliseerde een zout uit.

† Bij oplossing van 1 molec. kinine in 1.33 molec. PO_4H_3 kristalliseerde allengs een fosphaat uit.

74.1 molecule kinine op 3 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3228 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 37' \qquad 13^\circ 38'^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 13^\circ 37'^8$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 278^\circ.9.$$

75.1 molecule kinine op 4 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3246 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 46' \qquad 13^\circ 45'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 13^\circ 45'^5$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 280^\circ.0.$$

76.1 molecule kinine op 5 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3246 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 39'^5 \qquad 12^\circ 40'^5 \qquad 13^\circ 38'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 13^\circ 39'^5$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 277^\circ.9.$$

77.1 molecule kinine op 6 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3236 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 28' \qquad 13^\circ 29'^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 13^\circ 28'^7$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 275^\circ.2.$$

78.1 molecule kinine op 2 moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_3$.

$$p = 0.3240 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 302.8^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$8^\circ 28' \qquad 8^\circ 28'$$

$$\text{Midden } \alpha = \swarrow 8^\circ 28'$$

$$(\alpha)_D = \swarrow 172^\circ.6.$$

79.1 molecule kinine op 3 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3247$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $10^\circ 15'$ $10^\circ 14'^5$ $10^\circ 17'$ Midden $\alpha = \swarrow 10^\circ 15'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow 208^\circ.8.$ **80.**1 molecule kinine op 4 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3252$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $11^\circ 35'$ $11^\circ 36'^5$ Midden $\alpha = \swarrow 11^\circ 35'^7$ $(\alpha)_D = \swarrow 238^\circ.8.$ **81.**1 molecule kinine op 5 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3235$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 22'^3$ $12^\circ 21'^5$ Midden $\alpha = \swarrow 12^\circ 22'$ $(\alpha)_D = \swarrow 252^\circ.5.$ **82.**1 molecule kinine op 6 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3236$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 44'$ $12^\circ 43'$ Midden $\alpha = \swarrow 12^\circ.43'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow 259^\circ.7.$ **83.**1 molecule kinine op 8 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3235$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $13^\circ 12'$ $13^\circ 13'$ Midden $\alpha = \swarrow 13^\circ 12'^5$ $(\alpha)_D = \swarrow 269^\circ.4.$

84.1 molecule kinine op 10 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3240$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 28' \qquad 13^\circ 27' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \swarrow \quad 13^\circ 27'5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \swarrow \quad 274^\circ.4. \end{array}$$

85.1 molecule kinine op 12 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3238$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 36'5 \qquad 13^\circ 35' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \swarrow \quad 13^\circ 36' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \swarrow \quad 277^\circ.4. \end{array}$$

86.1 molecule kinine op 14 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3234$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 36'5 \qquad 13^\circ 34' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \swarrow \quad 13^\circ 35' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \swarrow \quad 277^\circ.4. \end{array}$$

87.1 molecule kinine op 17 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3234$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 42' \qquad 13^\circ 41' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \swarrow \quad 13^\circ 4'5 \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \swarrow \quad 279^\circ.9. \end{array}$$

88.1 molecule kinine op 19.9 moleculen CH_2O_2 . $p = 0.3241$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 41'5 \qquad 13^\circ 43' \qquad 13^\circ 42' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \swarrow \quad 13^\circ 42' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \swarrow \quad 279^\circ.2. \end{array}$$

89.

1 molecule kinine op 24.3 moleculen CH_2O_2 .
 $p = 0.3244$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 42' 5$ $13^\circ 44' 5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 43' 5$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 279^\circ.5.$

90.

1 molecule kinine op 28 moleculen CH_2O_2 .
 $p = 0.3229$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 44' 5$ $13^\circ 43' 5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 44'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 280^\circ.6.$

91.

1 molecule kinine op 33 moleculen CH_2O_2 .
 $p = 0.3267$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 52'$ $13^\circ 54'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 13^\circ 53'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 280^\circ.6.$

92.

1 molecule kinine op 2 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3238$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$9^\circ 22'$ $9^\circ 22'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 9^\circ 22'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 191^\circ.1.$

93.

1 molecule kinine op 2 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3233$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$10^\circ 6'$ $10^\circ 8'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 10^\circ 7'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 206^\circ.9.$

94.

1 molecule kinine op 5 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3242$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 362.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^\circ 9'$ $11^\circ 10'^5$ $11^\circ 9'$

Midden $\alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 11^\circ 9'^5$

$(\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 227^\circ.4.$

95.

1 molecule kinine op 8 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3230$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^\circ 53'$ $11^\circ 51'$ $11^\circ 53'$

Midden $\alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 11^\circ 52'^3$

$(\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 242^\circ.8.$

96.

1 molecule kinine op 10 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3247$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 15'^5$ $12^\circ 20'$ $12^\circ 17'^5$ $12^\circ 19'$

Midden $\alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 12^\circ 18'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 250^\circ.2.$

97.

1 molecule kinine op 14 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3232$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 38'$ $12^\circ 36'$ $12^\circ 38'$ $12^\circ 36'$

Midden $\alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 12^\circ 37'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 257^\circ.9.$

98.

1 molecule kinine op 18 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3254$ gr; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 54'$ $12^\circ 55'$ $12^\circ 55'$

Midden $\alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 12^\circ 55'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} 262^\circ.3.$

99.

1 molecule kinine op 24 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3254$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{cccc} 13^\circ 20' & 13^\circ 22' & 13^\circ 23'.5 & 13^\circ 25' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 22'.5 & \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 271^\circ.4 & \end{array}$$

100.

1 molecule kinine op 28 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3248$ gr.; $v = 21.13$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 12^\circ 48' & & 12^\circ 49' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 12^\circ 48'.5 \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 275^\circ.5 \end{array}$$

101.

1 molecule kinine op 32 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3259$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 13^\circ 34' & & 13^\circ 34'.5 \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 34' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 275^\circ.5 \end{array}$$

102.

1 molecule kinine op 36 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3266$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 13^\circ 39' & & 13^\circ 40' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 40' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 276'.5 \end{array}$$

103.

1 molecule kinine op 40 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3251$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 13^\circ 36' & & 13^\circ 36'.5 \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 36' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 276^\circ.4 \end{array}$$

104.

1 molecule kinine op 48 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $\rho = 0.3240$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 35' \qquad 13^\circ 35' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 35' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 276^\circ.9. \end{array}$$

105.

1 molecule kinine op 64 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $\rho = 0.3247$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 44' \qquad 13^\circ 41' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 42'.5 \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 278^\circ.9. \end{array}$$

106.

1 molecule kinine op 80 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $\rho = 0.3238$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 33' \qquad 13^\circ 31'.5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 32' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 276^\circ.1. \end{array}$$

107.

1 molecule kinine op 104 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $\rho = 0.3258$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 34'.5 \qquad 13^\circ 35' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 35' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 273^\circ.8. \end{array}$$

108.

1 molecule kinine op 2 moleculen $C_2H_2O_4$ *.
 $\rho = 0.3259$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 15'.5 \qquad 13^\circ 16'.5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 13^\circ 15' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} 268^\circ.5. \end{array}$$

* Het gelukte niet, kinine in 1 molecule en in $1\frac{1}{2}$ moleculen zuringzuur opgelost te houden. Zelfs wanneer door verwarming alles in oplossing was gebracht, kristalliseerde bij bekoeling een oxalaat uit.

109.

1 molecule kinine op 3 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $\mu = 0.3236$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 15' & & 13^\circ 15' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 15' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 271^\circ. 7. \end{array}$$

110.

1 molecule kinine op 5 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $\mu = 0.3255$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 18' & & 13^\circ 18' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 13^\circ 18' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 270^\circ. 9. \end{array}$$

111.

1 molecule kinine op 8 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $\mu = 0.3257$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 13^\circ 9' & & 13^\circ 10' & & 13^\circ 10' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & & 13^\circ 10' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & & 267^\circ. 8. \end{array}$$

112.

1 molecule kinine op 10 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $\mu = 0.3238$ gr.; $v = 20.3$ C.C.; $l = 302.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 50' & & 12^\circ 51' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 12^\circ 51' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 266^\circ. 1. \end{array}$$

113.

Kinidine in absoluten alcohol.

Kinidine watervrij gebruikt.

$\mu = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{mm}$; $t = -1^\circ. 5 C$

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcccc} 12^\circ 14' & & 12^\circ 16' & & 12^\circ 16' & & 12^\circ 17' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & & 12^\circ 16' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & & 261^\circ. 7. \end{array}$$

114.

Kinidine in absoluten alcohol. Praeparaat A.

Gebruikt in den vorm van $\text{Ch} + 2\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ (kristalwater gevonden 12.2 pCt.).
 $p = 0.3684$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 29'5$ $12^\circ 32'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 31'$

$(\alpha)_D = \nearrow 224^\circ.5$ (voor waterhoudende kinidine).

$(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ.7$ (voor watervrije kinidine).

115.

Kinidine in absoluten alcohol. Praeparaat A gedroogd.

$p = 0.3289$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 302.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 42'$ $12^\circ 42'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 42'$

$(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ.1$.

116.

Kinidine in absoluten alcohol. Praeparaat B.

Gebruikt in den vorm van $\text{Ch} + 2\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$.
 $p = 0.3675$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 31'$ $12^\circ 31'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 31'$

$(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ.4$. (voor watervrije kinidine).

117.

Kinidine in absoluten alcohol. Praeparaat B.

Gebruikt als watervrij alkalöide.

$p = 0.3249$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 36'$ $12^\circ 36'$ $12^\circ 36'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ.36'$

$(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ.3$.

118.

Kinidine in absoluten alcohol.

Gebruikt als watervrij alkaloïde.

 $\rho = 0.1925$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 33'$	$7^\circ 31'$	$7^\circ 32'$	$7^\circ 34'$
	Midden $\alpha =$	\nearrow	$7^\circ 33'$
	$(\alpha)_D =$	\nearrow	$258^\circ.1.$

119.

Kinidine in absoluten alcohol.

Gebruikt als watervrij alkaloïde.

 $\rho = 0.2221$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 40'7$	$8^\circ 40'8$	$8^\circ 40'5$
	Midden $\alpha =$	\nearrow
	$(\alpha)_D =$	\nearrow
		$8^\circ 41'$
		$257^\circ.3.$

120.

Kinidine in absoluten alcohol.

Gebruikt als watervrij alkaloïde.

 $\rho = 0.6392$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$24^\circ 51'3$	$24^\circ 51'$
	Midden $\alpha =$
	\nearrow
	$(\alpha)_D =$
	\nearrow
	$24^\circ 51'$
	$256^\circ.0.$

121.

Kinidine in absoluten alcohol.

Gebruikt als watervrij alkaloïde.

 $\rho = 0.6638$ gr.; $v = 20.76$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$24^\circ 49'$	$24^\circ 48'$
	Midden $\alpha =$
	\nearrow
	$(\alpha)_D =$
	\nearrow
	$24^\circ 48'5$
	$255^\circ.5.$

122.

Kinidine in alcohol van 95.3 Gew. Proc.

Gebruikt als Ch. $+ 2\frac{1}{2}$ H₂O. $p = 0.3252$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

11°7' 11°9'

Midden $\alpha = \nearrow 11^\circ 8'$ $(\alpha)_D = \nearrow 226^\circ.1$ op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 257^\circ 6$.**123.**

Kinidine in alcohol van 90.5 Gew. Proc.

Gebruikt als Ch. $+ 2\frac{1}{2}$ H₂O. $p = 0.3712$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

12°47' 12°47'

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 47'$ $(\alpha)_D = \nearrow 227^\circ.1$ op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.0$.**124.**

Kinidine in alcohol van 85.0 Gew. Proc.

Gebruikt als Ch. $+ 2\frac{1}{2}$ H₂O. $p = 0.3714$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α 12°47' 12°50' 12°48'^sMidden $\alpha = \nearrow 12^\circ 48'^s$ $(\alpha)_D = \nearrow 227^\circ.8$ op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.4$.**125.**

Kinidine in alcohol van 80.0 Gew. Proc.

Gebruikt als Ch. $+ 2\frac{1}{2}$ H₂O. $p = 0.3690$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .12°42' 12°43'^s 12°43'Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 43'$ $(\alpha)_D = \nearrow 227^\circ 7$.op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 259^\circ 3$.

126.

Kinidine in alcohol van 75.0 Gew. Proc.

Gebruikt als Ch. $+ 2\frac{1}{2}$ H₂O. $p = 0.3704$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

12°46' 12°47'

Midden $\alpha = \nearrow$ 12°46'⁵ $(\alpha)_D = \nearrow$ 227°.8.op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow$ 259°.4.**127.**

Kinidine (watervrij) in chloroform.

 $p = 0.3240$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .11°15'⁵ 11°15'⁵Midden $\alpha = \nearrow$ 11°15'⁵ $(\alpha)_D = \nearrow$ 228°.8.**128.**

Kinidine (watervrij) in zuiveren benzol.

 $p = 0.3220$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

9°33' 9°33'

Midden $\alpha = \nearrow$ 9°33' $(\alpha)_D = \nearrow$ 195°.2.**129.**

Kinidine (watervrij) in zuiveren toluol.

 $p = 0.3242$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

10°10' 10°11' 10°11'

Midden $\alpha = \nearrow$ 10°11' $(\alpha)_D = \nearrow$ 206°.6.

130.

Gekristalliseerd kinidine-sulfaat door mij bereid $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 2H_2O$.

(kristalwater gev. 4.5 pCt).

$\rho = 0.3983$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Oplossing in absoluten alcohol.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 47'$ $12^\circ 49'$ $12^\circ 49'$ $12^\circ 48'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 48'$

$(\alpha)_D = \nearrow 211^\circ .5$.

op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ .2$.

131.

Gekristalliseerd kinidine-sulfaat, afkomstig van den franschen fabricant Tallandier, mij

ter hand gesteld door Dr. de Vrij, $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 2H_2O$.

(4.6 pCt. kristalwater).

Oplossing in absoluten alcohol.

$\rho = 0.3826$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 16'$ $12^\circ 17'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 16'.5$

$(\alpha)_D = \nearrow 211^\circ .2$.

op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 254^\circ .9$.

132.

Prachtig in lange naalden gekristalliseerd kinidine-sulfaat van Howard, mij ter hand gesteld door Dr. de Vrij, $2(C_{20}H_{24}N_2O_2), SO_4H_2 + 2H_2O$, (4.5 pCt. kristalwater).

Oplossing in absoluten alcohol.

$\rho = 0.4042$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 0'.8$ $13^\circ 0'.5$

Midden $\alpha = \nearrow 13^\circ 1'$

$(\alpha)_D = \nearrow 211^\circ .7$.

op droge kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ .4$.

133.

Gekristalliseerd kinidine-nitrat ($C_{20}H_{24}N_2O_2, NO_3H$).
(Bereid uit zuivere kinidine; bevatte geen kristalwater).

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.4350$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 12'$ $13^\circ 13'$

Midden $\alpha = \nearrow 13^\circ 12'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 199^\circ. 3$

op watervrije kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 232^\circ. 6$.

134.

Gekristalliseerd kinidine-hydrochlooraat ($C_{20}H_{24}N_2O_2$), $HCl + 2H_2O$.
(Bereid uit zuivere kinidine; kristalwater 9.2 pCt. gevonden).

Oplossing in water.

$p = 0.4060$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^\circ 46'$ $11^\circ 46'$

Midden $\alpha = \nearrow 11^\circ 46'$

$(\alpha)_D = \nearrow 190^\circ. 8$.

op watervrije kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 233^\circ. 6$.

135.

Gekristalliseerd kinidine-hydrochlooraat.

Hetzelfde praeparaat als in 134.

Oplossing in absoluten alcohol.

$p = 0.4060$ gr.; $v = 20.52$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^\circ 48'$ $11^\circ 49'5$ $11^\circ 48'$

Midden $\alpha = \nearrow 11^\circ 48'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 199^\circ. 4'$.

op watervrije kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 244^\circ. 1$.

136.

Gekristalliseerd kinidine-hydrochlooraat.

Hetzelfde praeparaat als in 134.

Oplossing in alcohol van 90.5 Gew. Proc.

$p = 0.4022$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$31^\circ 0'5$ $13^\circ 0'7$

Midden $\alpha = \nearrow 13^\circ 1'$

$(\alpha)_D = \nearrow 213^\circ. 0$.

op watervrije kinidine berekend $(\alpha)_D = \nearrow 260^\circ. 7$.

137.1 molecule kinidine op 1 molecule $\text{SO}_4 \text{H}_2$. $p = 0.3674$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

15°27'	15°28'	15°29'
--------	--------	--------

Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 28'$ berekend op watervrije kinidine $(\alpha)_D = \nearrow 315^\circ . 5$.**138.**1 molecule kinidine op $1\frac{1}{4}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$. $p = 0.3684$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

15°49'	15°49'
--------	--------

Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 49'$ $(\alpha)_D = \nearrow 321^\circ . 9$.**139.**1 molecule kinidine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ $p = 0.3685$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

15°49'	15°49'
--------	--------

Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 49'$ $(\alpha)_D = \nearrow 321^\circ . 8$.**140.**1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ $p = 0.3697$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

15°50'	15°48'	15°51'	15°47'
--------	--------	--------	--------

Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 49'$ $(\alpha)_D = \nearrow 321^\circ . 2$.**141.**1 molecule kinidine op 5 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ $p = 0.3677$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

15°45'	15°41' ⁵	15°44'	15°41' ⁵
--------	---------------------	--------	---------------------

Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 43'$ $(\alpha)_D = \nearrow 320^\circ . 5$.

112.

1 molecule kinidine op 10 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$
 $\rho = 0.3690$ gr.(gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 37'5 & 15^\circ 36' & 15^\circ 36' \\ \text{Midden } (\alpha) = \nearrow & & 15^\circ 36'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 316^\circ. 9. \end{array}$$

113.

1 molecule kinidine op 2 moleculen Cl H.
 $\rho = 0.3682$ gr.(gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 48'5 & 15^\circ 49' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 49' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 322^\circ. 0. \end{array}$$

114.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{4}$ moleculen Cl H.
 $\rho = 0.3691$ gr.(gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 5' & 16^\circ 4'5 & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 16^\circ 5' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 326^\circ 0. \end{array}$$

115.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen Cl H.
 $\rho = 0.3680$ gr.(gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 0' & 16^\circ 1' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 16^\circ 0'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 326^\circ. 1 \end{array}$$

116.

1 molecule kinidine op 3 moleculen Cl H.
 $\rho = 0.3682$ gr.(gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 56' & 15^\circ 59' & 15^\circ 58'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 58' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 325^\circ. 2 \end{array}$$

147.

1 molecule kinidine op 5 moleculen Cl H.

 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

15°16' 15°48' 15°48'

Midden $\alpha = \nearrow$ 15°47' $(\alpha)_D = \nearrow$ 321° 2.**148.**

1 molecule kinidine op 10 moleculen Cl H.

 $p = 0.3706$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

15°35' 15°34'

Midden $\alpha = \nearrow$ 15°34'^s $(\alpha)_D = \nearrow$ 315° 0**149.**

1 molecule kinidine op 20 moleculen Cl H.

 $p = 0.3669$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

14°59' 14°56' 14°57'

Midden $\alpha = \nearrow$ 14°57' $(\alpha)_D = \nearrow$ 305° 6.**150.**1 molecule kinidine op 2 moleculen N O₃ H. $p = 0.3681$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .15°50'^s 15°50'Midden $\alpha = \nearrow$ 15°50' $(\alpha)_D = \nearrow$ 322° 5.**151.**1 molecule kinidine op 2¹/₄ moleculen N O₃ H. $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden α .

16°7' 16°8' 16°7'

Midden $\alpha = \nearrow$ 16°7' $(\alpha)_D = \nearrow$ 327° 5°.

152.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{N O}_3 \text{H}$.
 $p=0.3690$ gr. (gehydr.); $v=20$ C.C.; $l=303.8^{\text{mm}}$; $t=17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 12'5 & 16^\circ 11' & 16^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 16^\circ 12' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 329^\circ.3. \end{array}$$

153.

1 molecule kinidine op 3 moleculen $\text{N O}_3 \text{H}$.
 $p=0.3694$ gr. (gehydr.); $v=20$ CC.; $l=303.8^{\text{mm}}$; $t=17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 10' & 16^\circ 10'5 & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 16^\circ 10' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 328^\circ.3. \end{array}$$

154.

1 molecule kinidine op 5 moleculen $\text{N O}_3 \text{H}$.
 $p=0.3694$ gr. (gehydr.); $v=20$ C.C.; $l=303.8^{\text{mm}}$; $t=17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 56'5 & 15^\circ 56'5 & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 56'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 323^\circ.5. \end{array}$$

155.

1 molecule kinidine op 10 moleculen $\text{N O}_3 \text{H}$.
 $p=0.3688$ gr. (gehydr.); $v=20$ C.C.; $l=303.8^{\text{mm}}$; $t=17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 43' & 15^\circ 42'5 & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 43' \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 319^\circ.3. \end{array}$$

156.

1 molecule kinidine op 20 moleculen $\text{N O}_3 \text{H}$.
 $p=0.3688$ gr. (gehydr.); $v=20$ C.C.; $l=303.8^{\text{mm}}$; $t=17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 25' & 15^\circ 26' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 25'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 313^\circ.5. \end{array}$$

157.

1 molecule kinidine op 2 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$16^\circ 4'5$ $16^\circ 4'$ $16^\circ 3'$

Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 4'$

$(\alpha)_D = \nearrow 326^\circ. 2.$

158.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$16^\circ 8'$ $16^\circ 8'$ $16^\circ 7'$

Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 8'$

$(\alpha)_D = \nearrow 327^\circ. 7.$

159.

1 molecule kinidine op 3 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$16^\circ 8'5$ $16^\circ 9'$ $16^\circ 8'5$

Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 8'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 328^\circ. 2.$

160.

1 molecule kinidine op 4 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3687$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$16^\circ 11'$ $16^\circ 12'$

Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 12'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 329.1$

161.

1 molecule kinidine op 6 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3692$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$16^\circ 8'$ $16^\circ 8'$

Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 8'$

$(\alpha)_D = \nearrow 327^\circ 6$

162.1 molecule kinidine op 8 moleculen $\text{ClO}_8 \text{H}$. $p = 0.3692$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 1' & & 16^\circ 2' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow 16^\circ 1'5 \\ (\alpha)_D & = & \nearrow 325^\circ.4. \end{array}$$

163.1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$. * $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 21' & & 16^\circ 22'5 & & 16^\circ 21' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 16^\circ 21'5 \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 332^\circ.5. \end{array}$$

164.1 molecule kinidine op 3 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$. $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 21'5 & & 16^\circ 22' & & 16^\circ 22'5 & & 16^\circ 22' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 16^\circ 22' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 333^\circ.0. \end{array}$$

165.1 molecule kinidine op 2 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$. $p = 0.3682$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 22'5 & & 16^\circ 24' & & 16^\circ 24' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 16^\circ 23' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 333^\circ.7. \end{array}$$

166.1 molecule kinidine op 5 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$. † $p = 0.3691$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 16^\circ 20' & & 16^\circ 21' & & 16^\circ 21' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 16^\circ 21' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 332^\circ.0. \end{array}$$

* Bij oplossing van 1 molecule kinidine in 2 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$ kristalliseerde een deel van het gevormde zout en kon dus het S. D. V. niet bepaald worden.

† Bij toevoeging van meer dan 5 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$ aan 1 molecule kinidine scheidde zich een taai hyperchloraat af, zoodat de bepaling van het S. D. V. onmogelijk werd.

167.1 molecule kinidine op 2 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$. * $p = 0.3664$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 44'$ $15^\circ 43'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 44'$ $(\alpha)_D = \nearrow 321^\circ.8$ **168.**1 molecule kinidine op $2\frac{1}{3}$ moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$. $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 55'$ $15^\circ 54'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 55'$ $(\alpha)_D = \nearrow 323^\circ.7$ **169.**1 molecule kinidine op 3 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$. $p = 0.3677$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 55'$ $15^\circ 55'$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 55'$ $(\alpha)_D = \nearrow 324^\circ.6$ **170.**1 molecule kinidine op 4 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$. $p = 0.3680$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 56'^5$ $15^\circ 56'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 56'^5$ $(\alpha)_D = \nearrow 324^\circ.8$ **171.**1 molecule kinidine op 5 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$. $p = 0.3675$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 53'$ $15^\circ 53'$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 53'$ $(\alpha)_D = \nearrow 324^\circ.0$ * Het was niet mogelijk, kinidine zelfs bij verwarming in minder dan 2 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$ te doen oplossen.

172.

1 molecule kinidine op 8 moleculen $\text{P O}_4 \text{H}_3$.
 $p = 0.3653$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 45' \qquad 15^\circ 43'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 44' \\ (\alpha)_D = \nearrow 322^\circ.8 \end{array}$$

173.

1 molecule kinidine op 1 molecule $\text{C H}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3688$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 7'5 \qquad 11^\circ 7'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 7'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 236^\circ.3 \end{array}$$

174.

1 molecule kinidine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3632$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 55' \qquad 12^\circ 53' \qquad 12^\circ 54' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 54' \\ (\alpha)_D = \nearrow 257^\circ.0 \end{array}$$

175.

1 molecule kinidine op 2 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 4' \qquad 14^\circ 4' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 14^\circ 4' \\ (\alpha)_D = \nearrow 286^\circ.2 \end{array}$$

176.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3681$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 40' \qquad 14^\circ 40'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 14^\circ 40' \\ (\alpha)_D = \nearrow 298^\circ.8 \end{array}$$

177.

1 molecule kinidine op 3 moleculen $\text{C H}_2 \text{ O}_2$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 11'5 & & 15^\circ 11'5 \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow 15^\circ 11'5 \\ (\alpha)_D & = & \nearrow 308^\circ. 9. \end{array}$$

178.

1 molecule kinidine op $3\frac{1}{2}$ moleculen $\text{C H}_2 \text{ O}_2$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 23' & & 15^\circ 25' & & 15^\circ 25' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 15^\circ 24' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 312^\circ. 6. \end{array}$$

179.

1 molecule kinidine op $4\frac{1}{3}$ moleculen $\text{C H}_2 \text{ O}_2$.
 $p = 0.3699$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 37'5 & & 15^\circ 38'3 \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow 15^\circ 38' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow 316^\circ. 7. \end{array}$$

180.

1 molecule kinidine op 6 moleculen $\text{C H}_2 \text{ O}_2$.
 $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 51'5 & & 15^\circ 51' & & 15^\circ 51' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 15^\circ 51' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 321^\circ. 5. \end{array}$$

181.

1 molecule kinidine op 8 moleculen $\text{C H}_2 \text{ O}_2$.
 $p = 0.3685$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 15^\circ 54' & & 15^\circ 54'5 \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow 15^\circ 54' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow 323^\circ. 7 \end{array}$$

182.

1 molecule kinidine op 10 moleculen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 $p = 0.3691$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 55'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 55' \\ (\alpha)_D = \nearrow 323^\circ.4. \end{array}$$

183.

1 molecule kinidine op 20 moleculen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 $p = 0.3689$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 16^\circ 2'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 16^\circ 2' \\ (\alpha)_D = \nearrow 325^\circ.8. \end{array}$$

184.

1 molecule kinidine op 40 moleculen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 $p = 0.3700$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 16^\circ 2'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 16^\circ 3' \\ (\alpha)_D = \nearrow 325^\circ.1. \end{array}$$

185.

1 molecule kinidine op 60 moleculen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 $p = 0.3687$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 50'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 52' \\ (\alpha)_D = \nearrow 324^\circ.0. \end{array}$$

186.

1 molecule kinidine op 2 moleculen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 13' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 13'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 248^\circ.6. \end{array}$$

187.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 44'$ $12^\circ 41'5$ $12^\circ 42'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 42'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 258.^\circ 0.$

188.

1 molecule kinidine op 3 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3688$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 58'5$ $13^\circ 1'$ $12^\circ 59'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 59'$

$(\alpha)_D = \nearrow 263.^\circ 9.$

189.

1 molecule kinidine op 4 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3689$ gr. (gedydr.); $v = 20.31$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 14'$ $13^\circ 14'$

Midden $\alpha = \nearrow 13^\circ 14'$

$(\alpha)_D = \nearrow 273.^\circ 2.$

190.

1 molecule kinidine op 5 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3687$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$13^\circ 47'$ $13^\circ 47'$

Midden $\alpha = \nearrow 13^\circ 47'$

$(\alpha)_D = \nearrow 280.^\circ 3.$

191.

1 molecule kinidine op 6 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3700$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$14^\circ 9'$ $14^\circ 9'$

Midden $\alpha = \nearrow 14^\circ 9'$

$(\alpha)_D = \nearrow 286.^\circ 7.$

192.1 molecule kinidine op 7 moleculen $C_2 H_4 O_2$. $p = 0.3688$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .14°17' 14°16'⁵ 14°16'⁵Midden $\alpha = \nearrow$ 14°17' $(\alpha)_D = \nearrow$ 290°.6.**193.**1 molecule kinidine op 9 moleculen $C_2 O_4 H_2$. $p = 0.3688$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .14°37'⁵ 14°38'Midden $\alpha = \nearrow$ 14°38' $(\alpha)_D = \nearrow$ 297°.4.**194.**1 molecule kinidine op 12 moleculen $C H_4 O_2$. $p = 0.3684$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .14°52' 14°54' 14°54'⁵Midden $\alpha = \nearrow$ 14°53'⁵ $(\alpha)_D = \nearrow$ 303°.3.**195.**1 molecule kinidine op 15 moleculen $C_2 H_4 O_2$. $p = 0.3691$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .

15°7' 15°7'

Midden $\alpha = \nearrow$ 15°7' $(\alpha)_D = \nearrow$ 307°.1.**196.**1 molecule kinidine op 18 moleculen $C_2 H O_2$. $p = 0.3680$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α .

15°11' 15°13' 15°13'

Midden $\alpha = \nearrow$ 15°12' $(\alpha)_D = \nearrow$ 309°.7.

197.

1 molecule kinidine op 21 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3690$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden. van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 22' \qquad 15^\circ 22' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 22' \\ (\alpha)_D = \nearrow 312.^\circ 2. \end{array}$$

198.

1 molecule kinidine op 25 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3691$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 25' \qquad 15^\circ 25' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 25' \\ (\alpha)_D = \nearrow 313.^\circ 2. \end{array}$$

199.

1 molecule kinidine op 30 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3694$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 30' \qquad 15^\circ 31' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 30'^5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 314.^\circ 7'. \end{array}$$

200.

1 molecule kinidine op 40 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3696$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 42' \qquad 15^\circ 40'^5 \qquad 15^\circ 41' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 41' \\ (\alpha)_D = \nearrow 318.^\circ 3. \end{array}$$

201.

1 molecule kinidine op 50 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3688$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 39' \qquad 15^\circ 39' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 39' \\ (\alpha)_D = \nearrow 318.^\circ 2. \end{array}$$

202.

1 molecule kinidine op 60 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 15^\circ 39' \qquad 15^\circ 40' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 39'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 318.^\circ 4. \end{array}$$

203.

1 molecule kinidine op 70 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3687$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α

$$\begin{array}{r} 15^\circ 37' \qquad 15^\circ 38'5 \qquad 15^\circ 39' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 38' \\ (\alpha)_D = \nearrow 318.^\circ 0. \end{array}$$

204.

1 molecule kinidine op 1 molecule $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 13^\circ 43'5 \qquad 13^\circ 41'5 \qquad 13^\circ 43' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 13^\circ 42' \\ (\alpha)_D = \nearrow 278.^\circ 9. \end{array}$$

205.

1 molecule kinidine op $1\frac{1}{7}$ molecule $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3685$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 33' \qquad 14^\circ 33' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 14^\circ 33' \\ (\alpha)_D = \nearrow 296.^\circ 1. \end{array}$$

206.

1 molecule kinidine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3686$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 14^\circ 59'5 \qquad 15^\circ 1' \qquad 15^\circ 2' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 15^\circ 1' \\ (\alpha)_D = \nearrow 305.^\circ 4. \end{array}$$

207.

1 molecule kinidine op 2 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{cccc} 15^\circ 34' & 15^\circ 34' & 15^\circ 33' & 15^\circ 33' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & & 15^\circ 33'5 & \\ (\alpha)_D = \nearrow & & 315^\circ.5 & \end{array}$$

208.

1 molecule kinidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3693$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 15^\circ 35' & 15^\circ 36' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & 15^\circ 35'5 & \\ (\alpha)_D = \nearrow & 316^\circ.4 & \end{array}$$

209.

1 molecule kinidine op 3 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3695$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 15^\circ 36' & 15^\circ 35' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & 15^\circ 35'5 & \\ (\alpha)_D = \nearrow & 316^\circ.3 & \end{array}$$

210.

1 molecule kinidine op 4 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3696$ gr. (gehydr.); $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 15^\circ 35' & 15^\circ 35' & \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & 15^\circ 35' & \\ (\alpha)_D = \nearrow & 316^\circ.2 & \end{array}$$

211.

Cinchonine in absoluten alcohol.

Praeparaat A.

$p = 0.1024$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 3^\circ 29' & 3^\circ 28' & 3^\circ 29' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow & 3^\circ 29' & \\ (\alpha)_D = \nearrow & 223^\circ.7 & \end{array}$$

212.

Cinchonine in absoluten alcohol.

Praeparaat A.

 $p = 0.1508$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $5^\circ 7'$ $5^\circ 6'$ $5^\circ 7'$ Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 7'$ $(\alpha)_D = \nearrow 223^\circ.0$ **213.**

Cinchonine in absoluten alcohol.

Praeparaat A.

 $p = 0.1584$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $5^\circ 22'$ $5^\circ 22'$ Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 22'$ $(\alpha)_D = \nearrow 223^\circ.0$ **214.**

Cinchonine in absoluten alcohol.

Praeparaat A.

 $p = 0.1575$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $5^\circ 5'$ $5^\circ 5'$ Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 5'$ $(\alpha)_D = \nearrow 223^\circ.3$ **215.**

Cinchonine in alcohol van 90.5 Gew. Proc.

Praeparaat A.

 $p = 0.1472$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $5^\circ 7'$ $5^\circ 7'$ $5^\circ 6'$ Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 7'$ $(\alpha)_D = \nearrow 223^\circ.8$

216.

Cinchonine in alcohol van 90.5 Gew. Proc.

Praeparaat B.

 $p = 0.1560$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 5^{\circ}25' \qquad 5^{\circ}25' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow \qquad 5^{\circ}25' \\ (\alpha)_D = \nearrow \qquad 228^{\circ}.6. \end{array}$$

217.

Cinchonine in alcohol van 81.5 Gew. Proc.

Praeparaat A.

 $p = 0.1509$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 5^{\circ}12' \qquad 5^{\circ}12' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow \qquad 5^{\circ}12' \\ (\alpha)_D = \nearrow \qquad 227^{\circ}.2. \end{array}$$

218.

Cinchonine in absoluten alcohol.

 $p = 0.1002$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 0^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 3^{\circ}33' \qquad 3^{\circ}36' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow \qquad 3^{\circ}34'.5 \\ (\alpha)_D = \nearrow \qquad 234^{\circ}.9. \end{array}$$

219.

Cinchonine in chloroform.

 $p = 0.0946$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 3^{\circ}6' \qquad 3^{\circ}4'.5 \qquad 3^{\circ}5' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow \qquad 3^{\circ}5' \\ (\alpha)_D = \nearrow \qquad 214^{\circ}.8. \end{array}$$

220.

Cinchonine in chloroform.

 $p = 0.1028$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 3^{\circ}20' \qquad 3^{\circ}17' \qquad 3^{\circ}18' \qquad 3^{\circ}18' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow \qquad 3^{\circ}18' \\ (\alpha)_D = \nearrow \qquad 211^{\circ}.7. \end{array}$$

221.

Cinchonine in chloroform.

$$p = 0.1072 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$3^{\circ}27' \quad 3^{\circ}28'5 \quad 3^{\circ}27'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 3^{\circ}27'5$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 212^{\circ}.3$$

222.

Cinchonine in chloroform.

$$p = 0.1115 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$3^{\circ}33' \quad 3^{\circ}33' \quad 3^{\circ}33'5$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 3^{\circ}33'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 209^{\circ}.6.$$

223.Cinchonine-sulfaat $2(\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}), \text{SO}_4\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Oplossing in water.

$$\epsilon = 0.01397; \delta = 1.0031; l = 271.3^{\text{mm}}; t = 16^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$6^{\circ}27' \quad 6^{\circ}25'5 \quad 6^{\circ}24' \quad 6^{\circ}25'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 6^{\circ}25'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 168^{\circ}.9.$$

224.Cinchonine-sulfaat $2(\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}), \text{SO}_4\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Oplossing in water.

$$\epsilon = 0.01289; \delta = 1.0030; l = 271.3^{\text{mm}}; t = 16^{\circ} \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$5^{\circ}50' \quad 5^{\circ}48' \quad 5^{\circ}50'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 5^{\circ}49'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 166^{\circ}.0.$$

225.Cinchonine-sulfaat $2(\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}), \text{SO}_4\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Oplossing in water.

$$\epsilon = 0.01252; \delta = 1.0019; l = 271.3^{\text{mm}}; t = 21^{\circ} \text{ C}$$

Waargenomene waarden van α .

$$5^{\circ}44' \quad 5^{\circ}44' \quad 5^{\circ}45' \quad 5^{\circ}44'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 5^{\circ}45'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 168^{\circ}.6.$$

226.Cinchonine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 2H_2O$.

Oplossing in water.

$$\epsilon = 0.01251; \delta = 1.0029; l = 271.3\text{mm}; t = 17^\circ\text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$5^\circ 40' \qquad 5^\circ 39' \qquad 5^\circ 41' \qquad 5^\circ 43'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 5^\circ 41'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 166^\circ.6.$$

227.Cinchonine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 2H_2O$.

Oplossing in water.

$$\epsilon = 0.01220; \delta = 1.0025; l = 271.3\text{mm}; t = 16^\circ\text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$5^\circ 35' \qquad 5^\circ 36' \qquad 5^\circ 34'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 5^\circ 35'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 168^\circ.4.$$

228.Cinchonine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SH_2O_4 + 2H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$\epsilon = 0.0445 \text{ gr.}; \delta = 0.8190; l = 200\text{mm}; t = 19^\circ\text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$13^\circ 57' \qquad 13^\circ 57' \qquad 13^\circ 56' \qquad 13^\circ 57'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 13^\circ 57'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 191^\circ.3.$$

229.Cinchonine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 2H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

$$\epsilon = 0.02958 \text{ gr.}; \delta = 0.8146; l = 200\text{mm}; t = 16^\circ\text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$9^\circ 13' \qquad 9^\circ 15' \qquad 9^\circ 16'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 9^\circ 15'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 191^\circ.9.$$

230.Cinchonine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 2H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $\epsilon = 0.0232$ gr.; $\delta = 0.8123$; $l = 200$ mm; $t = 17^{\circ}C$.Waargenomene waarden van α .

7°13'	7°10'	7°11'	7°12' ⁵
-------	-------	-------	--------------------

Midden $\alpha = \nearrow 7^{\circ}11'^5$ $(\alpha)_D = \nearrow 190^{\circ}.8$.**231.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $\epsilon = 0.01572$ gr.; $\delta = 1.0023$; $l = 200$ mm; $t = 17^{\circ}C$.Waargenomene waarden van α

5°5'	5°7'	5°6'	5°6'	5°5'
------	------	------	------	------

Midden $\alpha = \nearrow 5^{\circ}6'$ $(\alpha)_D = \nearrow 161^{\circ}.6$.**232.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $\epsilon = 0.02648$ gr.; $\delta = 1.0042$; $l = 200$ mm; $t = 18^{\circ}C$.Waargenomene waarden van α .

8°25' ⁵	8°26'	8°26'	8°25' ⁵
--------------------	-------	-------	--------------------

Midden $\alpha = \nearrow 8^{\circ}25'^5$ $(\alpha)_D = \nearrow 158^{\circ}.6$.**233.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $\epsilon = 0.02805$ gr.; $\delta = 1.0045$; $l = 200$ mm; $t = 18^{\circ}C$.Waargenomene waarden van α .

12°4'	12°7'	12°7'
-------	-------	-------

Midden $\alpha = \nearrow 12^{\circ}6'$ $(\alpha)_D = \nearrow 158^{\circ}.2$.

234.Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $\epsilon = 0.03051$ gr.; $\delta = 1.0047$; $l = 271.3$ mm; $t = 16^{\circ}.5$ C.Waargenomene waarden van α .

12°49'	12°53' ⁵	12°51'
--------	---------------------	--------

Midden $\alpha = \nearrow 12^{\circ}51'$ $(\alpha)_D = \nearrow 154^{\circ}.5$ **235.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $\epsilon = 0.03135$ gr.; $\delta = 1.0053$; $l = 200$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

9°49' ⁵	9°48'	9°50'	9°50'
--------------------	-------	-------	-------

Midden $\alpha = \nearrow 9^{\circ}49'$ $(\alpha)_D = \nearrow 156^{\circ}.0$ **236.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in water.

 $p = 0.3586$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

9°6' ⁵	9°6'	9°5'
-------------------	------	------

Midden $\alpha = \nearrow 9^{\circ}6'$ $(\alpha)_D = \nearrow 167^{\circ}.0$ **237.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.4786$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α .

12°8'	12°9'	12°4'	12°5'
-------	-------	-------	-------

Midden $\alpha = \nearrow 12^{\circ}7'$ $(\alpha)_D = \nearrow 166^{\circ}.5$

238.Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.6521$ gr.; $v = 20.14$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $16^\circ 14'^5$ $16^\circ 15'$ Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 15'$ $(\alpha)_D = \nearrow 165^\circ.1$ **239.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.Oplossing in alcohol van 93 $\frac{0}{0}$ (7 Gew. Proc. H_2O .) $\epsilon = 0.0537$ gr.; $\delta = 0.8387$; $l = 200.1$ mm; $t = 16^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $15^\circ 43'^5$ $15^\circ 42'$ $15^\circ 43'^5$ $15^\circ 47'$ Midden $\alpha = \nearrow 15^\circ 44'$ $(\alpha)_D = \nearrow 174^\circ.9$ **240.**Cinchonine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + 2H_2O$.Oplossing in alcohol van 29.5 $\frac{0}{0}$ (71.7 $\frac{0}{0}$ water). $p = 0.5924$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $16^\circ 42'^5$ $16^\circ 41'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 16^\circ 42'$ $(\alpha)_D = \nearrow 185^\circ.5$ **241.**Cinchonine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in water.

 $p = 0.4503$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $10^\circ 32'$ $10^\circ 33'$ $10^\circ 32'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 10^\circ 32'^5$ $(\alpha)_D = \nearrow 154^\circ.0$

212.Cinchonine-nitraat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in water.

 $p = 0.4028$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $9^\circ 28'^3$ $9^\circ 26'$ $9^\circ 25'$ Midden $\alpha = \nearrow 9^\circ 26'^5$ $(\alpha)_D = \nearrow 154^\circ.2$ **213.**Cinchonine-nitraat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in water.

 $p = 0.5280$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 20'$ $12^\circ 18'$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 19'$ $(\alpha)_D = \nearrow 153^\circ.7$ **214.**Cinchonine-nitraat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3574$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $9^\circ 21'^5$ $9^\circ 20'$ $9^\circ 21'$ Midden $\alpha = \nearrow 9^\circ 21'$ $(\alpha)_D = \nearrow 172^\circ 0$.**215.**Cinchonine-nitraat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3392$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $8^\circ 52'$ $8^\circ 50'$ $8^\circ 52'^5$ Midden $\alpha = \nearrow 8^\circ 52'$ $(\alpha)_D = \nearrow 171^\circ 9$.

216.Cinchonine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + \frac{1}{2}H_2O$.

Oplossing in alcohol van 93 Gew. Proc.

 $p = 0.4338$ gr.; $v = 19$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 31'5$ $12^\circ 34'$ $12^\circ 32'$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 32'$ $(\alpha)_D = \nearrow 180^\circ.8.$ **217.**1 molecule cinchonine op 1 molecule SO_4H_2 . $p = 0.3134$ gr.; $v = 20.01$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 10'$ $12^\circ 10'5$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 10'$ $(\alpha)_D = \nearrow 255^\circ.7.$ **218.**1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{3}$ moleculen SO_4H_2 . $p = 0.3080$ gr.; $v = 20.07$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12'5'$ $12^\circ 4'5$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 5'$ $(\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.4.$ **219.**1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{2}$ moleculen SO_4H_2 . $p = 0.3080$ gr.; $v = 19.1$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 37'$ $12^\circ 40'5$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 39'$ $(\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.1.$ **250.**1 molecule cinchonine op 2 moleculen SO_4H_2 . $p = 0.3113$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $12^\circ 16'$ $12^\circ 13'$ Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 14'5$ $(\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.7'.$

251.1 molecule cinchonine op 3 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.

$$p = 0.3123 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 16' \qquad 12^\circ 14' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 15' \\ (\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.1. \end{array}$$

252.1 molecule cinchonine op 5 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.

$$p = 0.3101 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 7' \qquad 12^\circ 6' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 6'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 257^\circ.1. \end{array}$$

253.1 molecule cinchonine op 2 moleculen Cl H .

$$p = 0.3081 \text{ gr.}; v = 20.23 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 45'5 \qquad 11^\circ 45'5 \qquad 11^\circ 45'6 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 45'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 254^\circ.1. \end{array}$$

254.1 molecule cinchonine op $2\frac{1}{3}$ moleculen Cl H .

$$p = 0.3086 \text{ gr.}; v = 20.08 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C}$$

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 3' \qquad 12^\circ 9' \qquad 12^\circ 6 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 6' \\ (\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.0. \end{array}$$

255.1 molecule cinchonine op 3 moleculen Cl H .

$$p = 0.3306 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9\text{mm}; t = 17^\circ \text{C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 59' \qquad 13^\circ 0'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 13^\circ 0' \\ (\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.7. \end{array}$$

256.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen Cl H.
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 19$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^{\circ}38'5$ $12^{\circ}42'$ $12^{\circ}40'$

Midden $\alpha = \nearrow$ $12^{\circ}40'$

$(\alpha)_D = \nearrow$ $257^{\circ}7$.

257.

1 molecule cinchonine op 6 moleculen Cl H.
 $p = 0.3057$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^{\circ}52'$ $11^{\circ}51'5$

Midden $\alpha = \nearrow$ $11^{\circ}52'$

$(\alpha)_D = \nearrow$ $255^{\circ}.3$.

258.

1 molecule cinchonine op 10 moleculen Cl H.
 $p = 0.3031$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.

Waargenomene waarden van α .

$11^{\circ}38'$ $11^{\circ}36'$ $11^{\circ}35'$

Midden $\alpha = \nearrow$ $11^{\circ}36'$

$(\alpha)_D = \nearrow$ $252^{\circ}1$.

259.

1 molecule cinchonine op 20 moleculen Cl H.
 $p = 0.3138$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.

Waargenomene waarden van α .

$10^{\circ}45'$ $11^{\circ}43'$ $11^{\circ}41'5$

Midden $\alpha = \nearrow$ $11^{\circ}43'$

$(\alpha)_D = \nearrow$ $246^{\circ}.0$.

260.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen Br H.
 $p = 0.3172$ gr.; $v = 20,12$ C. C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.

Waargenomene waarden van α .

$12^{\circ}11'$ $12^{\circ}13'5$

Midden $\alpha = \nearrow$ $12^{\circ}12'$

$(\alpha)_D = \nearrow$ $253^{\circ}.4$.

261.

1 molecule cinchonine op $2\frac{1}{2}$ moleculen Br H.
 $p = 0.3100$ gr.; $v = 19$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 46' \qquad 12^\circ 42' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 12^\circ 44' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 256^\circ 1. \end{array}$$

262.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen Br H.
 $p = 0.3100$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 4'5 \qquad 12^\circ 4' \qquad 12^\circ 4' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 12^\circ 4' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 256^\circ 1. \end{array}$$

263.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen Br H.
 $p = 0.3094$ gr.; $v = 20,05$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 0'5 \qquad 11^\circ 59'5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 12^\circ 0' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 255^\circ 8. \end{array}$$

264.

1 molecule cinchonine op 6 moleculen Br. H.
 $p = 0.3074$ gr.; $v = 20,06$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 42' \qquad 11^\circ 40'5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 11^\circ 41' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 251^\circ 8. \end{array}$$

265.

1 molecule cinchonine op 10 moleculen Br H.
 $p = 0.3132$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 43'5 \qquad 11^\circ 47' \qquad 11^\circ 45' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 11^\circ 45' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \nearrow \end{array} 246^\circ 9. \end{array}$$

266.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3106 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 1' & 12^\circ 0' & 11^\circ 57' \\ \text{Midden } \alpha = & \nearrow & 11^\circ 59' \\ (\alpha)_D = & \nearrow & 253^\circ.9. \end{array}$$

267.

1 molecule conchonine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3069 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 0' & 12^\circ 1' & \\ \text{Midden } \alpha = & \nearrow & 12^\circ 0'.5 \\ (\alpha)_D = & \nearrow & 257^\circ.3. \end{array}$$

268.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3080 \text{ gr.}$; $v = 19 \text{ C.C.}$; $l = 303.8 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 42' & 12^\circ 43' & \\ \text{Midden } \alpha = & \nearrow & 12^\circ 42'.3 \\ (\alpha)_D = & \nearrow & 257^\circ 8 \end{array}$$

269.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3097 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 11^\circ 59' & 11^\circ 58' & 12^\circ 0' \\ \text{Midden } \alpha = & \nearrow & 11^\circ 59' \\ (\alpha)_D = & \nearrow & 254^\circ.6. \end{array}$$

270.

1 molecule cinchonine op 6 moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3084 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 11^\circ 48 & 11^\circ 50' & \\ \text{Midden } \alpha = & \nearrow & 11^\circ 49' \\ (\alpha)_D = & \nearrow & 252^\circ.1. \end{array}$$

271.

1 molecule cinchonine op 10 moleculen $\text{N O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3066$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 43'5 \\ 11^\circ 44'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 44' \\ (\alpha)_D = \nearrow 251^\circ .8. \end{array}$$

272.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3119$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 25'5 \\ 12^\circ 26'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 26' \\ (\alpha)_D = \nearrow 262^\circ .2. \end{array}$$

273.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3081$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 14'5 \\ 12^\circ 17' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 16' \\ (\alpha)_D = \nearrow 262^\circ .0. \end{array}$$

274.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3063$ gr.; $v = 20$ CC.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 14' \\ 12^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 13' \\ (\alpha)_D = \nearrow 262^\circ .5. \end{array}$$

275.

1 molecule cinchonine op 8 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{ H}$.
 $p = 0.3065$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 9' \\ 12^\circ 10' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 10' \\ (\alpha)_D = \nearrow 262^\circ .1. \end{array}$$

276.1 molecule cinchonine op 10 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{H}$. $p = 0.3075 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 11'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 12' \\ (\alpha)_D = \nearrow 261^\circ.1 \end{array}$$

277.1 molecule cinchonine op 12 moleculen $\text{Cl O}_3 \text{H}$. $p = 0.3073 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 4'5 \quad 12^\circ 7'5 \quad 12^\circ 7' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 6' \\ (\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.1 \end{array}$$

278.1 molecule cinchonine op 2 moleculen $\text{Cl O}_4 \text{H}$. $p = 0.3090 \text{ gr.}$; $v = 20.02 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 45' \quad 11^\circ 43' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 44' \\ (\alpha)_D = \nearrow 251^\circ.4 \end{array}$$

279.1 molecule cinchonine op $2\frac{1}{4}$ moleculen $\text{Cl O}_4 \text{H}$. $p = 0.3083 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 11' \quad 12^\circ 9' \quad 12^\circ 11' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 10' \\ (\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.6 \end{array}$$

280.1 molecule cinchonine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{Cl O}_4 \text{H}$. $p = 0.3068 \text{ gr.}$; $v = 20 \text{ C.C.}$; $l = 303.9 \text{ mm}$; $t = 17^\circ \text{ C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 10' \quad 12^\circ 11' \quad 12^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 11' \\ (\alpha)_D = \nearrow 261^\circ.1 \end{array}$$

281.1 molecule cinchonine op 4 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$.

$$p = 0.3075 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$12^\circ 15'{}^5 \qquad 12^\circ 14'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 15'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 262.1.$$

282.1 molecule cinchonine op 6 moleculen $\text{ClO}_4 \text{H}$.

$$p = 0.3073 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$12^\circ 13'{}^5 \qquad 12^\circ 13'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 13'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 262.7.$$

283.1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{3}$ moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.*

$$p = 0.3096 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$10^\circ 3'{}^5 \qquad 10^\circ 3'{}^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 10^\circ 3'{}^5$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 213.0.$$

284.1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3076 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$10^\circ 35' \qquad 10^\circ 35'{}^5$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 10^\circ 35'$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 226.6.$$

285.1 molecule cinchonine op $1\frac{2}{3}$ moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.

$$p = 0.3090 \text{ gr.}; v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.9^{\text{mm}}; t = 17^\circ \text{ C.}$$

Waargenomene waarden van α .

$$11^\circ 0' \qquad 11^\circ 1'$$

$$\text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 0'{}^5$$

$$(\alpha)_D = \nearrow 234.5.$$

* Bij toevoeging van minder dan $1\frac{1}{3}$ moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$ aan 1 molecule cinchonine was het niet mogelijk de cinchonine zelf bij verwarming geheel in oplossing te brengen.

286.

1 molecule cinchonine op 1,785 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3083$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$11^\circ 28'5$ $11^\circ 25'$ $11^\circ 24'5$

Midden $\alpha = \nearrow 11^\circ 26'$

$(\alpha)_D = \nearrow 243^\circ.9$.

287.

1 molecule cinchonine op 2.38 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 1'$ $12^\circ 1'5$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 1'$

$(\alpha)_D = \nearrow 256^\circ.6$.

288.

1 molecule cinchonine op 2.93 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3074$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 5'5$ $12^\circ 6'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 6'$

$(\alpha)_D = \nearrow 259^\circ.0$.

289.

1 molecule cinchonine op 3.57 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3092$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 8'$ $12^\circ 9'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 8'5$

$(\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.5$.

290.

1 molecule cinchonine op 4.17 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$12^\circ 8'5$ $12^\circ 8'$ $12^\circ 8'$

Midden $\alpha = \nearrow 12^\circ 8'$

$(\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.9$.

291.

1 molecule cinchonine op 5.95 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.
 $p = 0.3069$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 4'5 & & 12^\circ 5' & & 12^\circ 5' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 12^\circ 5' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 259^\circ.0. \end{array}$$

292.

1 molecule cinchonine op 23.2 moleculen $\text{PO}_4 \text{H}_3$.
 $p = 0.3070$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 11^\circ 58' & & 11^\circ 56' & & 11^\circ 55' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 11^\circ 56' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 255^\circ.9. \end{array}$$

293.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3265$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 12^\circ 3' & & 2^\circ 0' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 12^\circ 1'5 \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 242^\circ.2. \end{array}$$

294.

1 molecule cinchonine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3062$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 11^\circ 21' & & 11^\circ 20' & & 11^\circ 22' \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 11^\circ 21' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 243^\circ.9. \end{array}$$

295.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen $\text{CH}_2 \text{O}_2$.
 $p = 0.3098$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 11^\circ 34' & & 11^\circ 34'5 \\ \text{Midden } \alpha & = & \nearrow & & 11^\circ 34' \\ (\alpha)_D & = & \nearrow & & 245^\circ.6. \end{array}$$

296.1 molecule cinchonine op 4 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$. $p = 0.3099$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 45'^5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 45' \\ (\alpha)_D = \nearrow 250^\circ.7. \end{array}$$

297.1 molecule cinchonine op 6 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$. $p = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 3'^5 \quad 12^\circ 3' \quad 12^\circ 1' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 2'^5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 256^\circ.5. \end{array}$$

298.1 molecule cinchonine op 8 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$. $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 6' \quad 12^\circ 7' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 6'^5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.1. \end{array}$$

299.1 molecule cinchonine op 10 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$. $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 7' \quad 12^\circ 7' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 7' \\ (\alpha)_D = \nearrow 257^\circ.8. \end{array}$$

300.1 molecule cinchonine op 14 moleculen $\text{C H}_2 \text{O}_2$. $p = 0.3111$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ \text{C}$.Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 13'^5 \quad 12^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 13' \\ (\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.5. \end{array}$$

301.

1 molecule cinchonine op 20 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3095$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 11'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 11' \\ (\alpha)_D = \nearrow 258^\circ.9. \end{array}$$

302.

1 molecule cinchonine op 45 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3094$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 07'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 05' \\ (\alpha)_D = \nearrow 12^\circ 06' \\ = \nearrow 257^\circ.9. \end{array}$$

303.

1 molecule cinchonine op 92 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3080$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 53' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 54' \\ (\alpha)_D = \nearrow 11^\circ 53'5 \\ = \nearrow 254^\circ.0. \end{array}$$

304.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3128$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 10^\circ 22'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 10^\circ 20' \\ (\alpha)_D = \nearrow 10^\circ 19' \\ = \nearrow 10^\circ 18' \\ = \nearrow 217^\circ.3. \end{array}$$

305.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
 $p = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 10^\circ 16' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 10^\circ 14' \\ (\alpha)_D = \nearrow 10^\circ 15' \\ = \nearrow 218^\circ.5. \end{array}$$

306.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3104$ gr.; $r = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 10^{\circ}39' \qquad 10^{\circ}37' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 10^{\circ}38' \\ (\alpha)_D = \nearrow 225^{\circ}.3. \end{array}$$

307.

1 molecule cinchonine op 6 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3088$ gr.; $r = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 10^{\circ}55' \qquad 10^{\circ}55' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 10^{\circ}55' \\ (\alpha)_D = \nearrow 232^{\circ}.6. \end{array}$$

308.

1 molecule cinchonine op 8 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3090$ gr.; $r = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^{\circ}6' \qquad 11^{\circ}8' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^{\circ}7' \\ (\alpha)_D = \nearrow 236^{\circ}.8. \end{array}$$

309.

1 molecule cinchonine op 11 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3073$ gr.; $r = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^{\circ}15' \qquad 11^{\circ}15' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^{\circ}15' \\ (\alpha)_D = \nearrow 240^{\circ}.1. \end{array}$$

310.

1 molecule cinchonine op 15 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3080$ gr.; $r = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^{\circ}30' \qquad 11^{\circ}30' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^{\circ}30' \\ \alpha'_D = \nearrow 245^{\circ}0'. \end{array}$$

311.

1 molecule cinchonine op 20 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3088$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 35'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 37'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 11^\circ 36'5 \\ \qquad \qquad \qquad \nearrow 247^\circ.4. \end{array}$$

312.

1 molecule cinchonine op 30 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3105$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 49'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 49' \\ (\alpha)_D = \nearrow 11^\circ 49' \\ \qquad \qquad \qquad \nearrow 250^\circ.5. \end{array}$$

313.

1 molecule cinchonine op 40 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 40' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 40' \\ (\alpha)_D = \nearrow 10^\circ 40' \\ \qquad \qquad \qquad \nearrow 249^\circ.7. \end{array}$$

314.

1 molecule cinchonine op 60 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 41'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 42' \\ (\alpha)_D = \nearrow 11^\circ 42' \\ \qquad \qquad \qquad \nearrow 249^\circ.7. \end{array}$$

315.

1 molecule cinchonine op 1 molecule $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3077$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 10^\circ 58' \qquad 10^\circ 56' \qquad 10^\circ 56' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 10^\circ 57' \\ (\alpha)_D = \nearrow 234^\circ.3. \end{array}$$

316.

1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{4}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3100$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 21' \qquad 11^\circ 22' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 21'5 \\ (\alpha)_D = \nearrow 241^\circ.1. \end{array}$$

317.

1 molecule cinchonine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3085$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 38'5 \qquad 11^\circ 35'5 \qquad 11^\circ 36'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 37' \\ (\alpha)_D = \nearrow 247^\circ.8. \end{array}$$

318.

1 molecule cinchonine op 2 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 51' \qquad 11^\circ 51' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 51' \\ (\alpha)_D = \nearrow 252^\circ.5. \end{array}$$

319.

1 molecule cinchonine op 3 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3110$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 12^\circ 0'5 \qquad 11^\circ 59' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 12^\circ 0' \\ (\alpha)_D = \nearrow 253^\circ.9. \end{array}$$

320.

1 molecule cinchonine op 4 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3092$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 53'5 \qquad 11^\circ 57' \qquad 11^\circ 55'5 \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 55' \\ (\alpha)_D = \nearrow 253^\circ.7. \end{array}$$

321.

1 molecule cinchonine op 5 moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3089$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 51' \qquad 11^\circ 51' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 51' \\ (\alpha)_D = \nearrow 252^\circ.3. \end{array}$$

322.

1 molecule cinchonine op 10 moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3072$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 11^\circ 41' \qquad 11^\circ 43' \\ \text{Midden } \alpha = \nearrow 11^\circ 42' \\ (\alpha)_D = \nearrow 250^\circ.6. \end{array}$$

323.

Cinchonidine in absoluten alcohol.

$p = 0.3040$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 0^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 5^\circ 13' \qquad 5^\circ 15'' \qquad 5^\circ 15' \qquad 5^\circ 12'' \qquad 5^\circ 14' \\ \text{Midden } \alpha = \nwarrow 5^\circ 14' \\ (\alpha)_D = \nwarrow 112^\circ.8. \end{array}$$

324.

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat A).

$p = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 5^\circ 9' \qquad 5^\circ 8'' \\ \text{Midden } \alpha = \nwarrow 5^\circ 9' \\ (\alpha)_D = \nwarrow 109^\circ.8. \end{array}$$

325.

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat B).

$p = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 5^\circ 8' \qquad 5^\circ 8' \\ \text{Midden } \alpha = \nwarrow 5^\circ 8' \\ (\alpha)_D = \nwarrow 109^\circ.5. \end{array}$$

326.

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat C).

 $p = 0.3104$ gr.; $v = 20,04$ C.C.; $l = 303,8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $5^{\circ}8'5$ $5^{\circ}10'$ $5^{\circ}10'$ Midden $\alpha = \swarrow$ $5^{\circ}9'5$ $(\alpha)_D = \swarrow$ $109^{\circ}.6$.**327.**

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat D).

 $p = 0.3080$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303,8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $5^{\circ}7'$ $5^{\circ}9'$ $5^{\circ}7'5$ Midden $\alpha = \swarrow$ $5^{\circ}8'$ $(\alpha)_D = \swarrow$ $109^{\circ}.6$.**328.**

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat A).

 $p = 0.5182$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303,8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $8^{\circ}32'5$ $8^{\circ}32'5$ Midden $\alpha = \swarrow$ $8^{\circ}32'5$ $(\alpha)_D = \swarrow$ $108^{\circ}.5$.**329.**

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat A).

 $p = 0.7698$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303,8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $12^{\circ}36'$ $12^{\circ}37'$ Midden $\alpha = \swarrow$ $12^{\circ}36'5$ $(\alpha)_D = \swarrow$ $107^{\circ}.8$.**330.**

Cinchonidine in absoluten alcohol (Praeparaat A).

 $p = 0.7735$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303,8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $12^{\circ}39'5$ $12^{\circ}39'5$ Midden $\alpha = \swarrow$ $12^{\circ}39'5$ $(\alpha)_D = \swarrow$ $107^{\circ}.8$.

331.

Cinchonidine in alcohol van 90.5 pCt. (Praeparaat A).
 $p = 0.3090$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 24'$ $5^\circ 24'$ $5^\circ 23'$

Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 5^\circ 24'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 115^\circ.0.$

332.

Cinchonidine in alcohol van 80.2 Gew. Proc. (Praeparaat A).
 $p = 0.3102$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 32'$ $5^\circ 32'$ $5^\circ 34'5$ $5^\circ 33'5$

Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 5^\circ 33'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 117^\circ.8.$

333.

Cinchonidine in alcohol van 70.4 Gew. Proc. (Praeparaat A).
 $p = 0.3099$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 40'$ $5^\circ 40'$

Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 5^\circ 40'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 120^\circ.4.$

334.

Cinchonidine in alcohol van 60.0 Gew. Proc. (Praeparaat A).
 $p = 0.3074$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 38'$ $5^\circ 41'$ $5^\circ 39'$

Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 5^\circ 39'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 121^\circ.1.$

335.

Cinchonidine in chloroform.
 $p = 0.3089$ gr.; $v = 20$ CC.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$3^\circ 36'$ $3^\circ 38'$ $3^\circ 39'5$

Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 3^\circ 38'$

$(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 77^\circ.3.$

336.

Cinchonidine in chloroform.

 $p = 0.6823$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 40'$ $7^\circ 40'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 40'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 74^\circ.0$ **337.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Watergehalte bij 130° gevonden 5.0 pCt.).

Oplossing in water.

 $p = 0.3712$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $5^\circ 53'$ $5^\circ 54'$ $5^\circ 54'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 5^\circ 54'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 104^\circ.6$ op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 129^\circ.9$ **338.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in water.

 $p = 0.4798$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 26'$ $7^\circ 26'$ $7^\circ 26'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 26'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 102^\circ.3$ op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 127^\circ.1$ **339.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in water.

 $p = 0.6023$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $9^\circ 5'$ $9^\circ 4'$ $9^\circ 5'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 9^\circ 5'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 99^\circ.3$ op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 123^\circ.4$

340.Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3499$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $5^{\circ}15'5$ $5^{\circ}14'5$ $5^{\circ}14'5$ Midden $\alpha = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 5^{\circ}15'$ $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 99^{\circ}.9$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 124^{\circ}.8$.**341.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.5074$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $7^{\circ}30'$ $7^{\circ}31'5$ Midden $\alpha = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 7^{\circ}31'$ $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 97^{\circ}.5$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 121^{\circ}.0$.**342.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.6213$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $9^{\circ}4'$ $9^{\circ}6'$ Midden $\alpha = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 9^{\circ}5'$ $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 96^{\circ}.2$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 119^{\circ}.5$.**343.**Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).Oplossing in alcohol van 89^o Gew. Proc. $p = 0.3529$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $6^{\circ}23'5$ $6^{\circ}22'$ Midden $\alpha = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 6^{\circ}23'$ $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 119^{\circ}.6$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \leftarrow \leftarrow \leftarrow 148^{\circ}.6$.

344.Cinchonidine-hydrochloraat $C_{20}H_{24}N_2O, ClH + H_2O$.(Hetzelfde praeparaat als in N^o. 337).

Oplossing in alcohol van 80 Gew. Proc.

 $p = 0.3635$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$ Waargenomene waarden van α . $7^{\circ}5'$ $7^{\circ}7'$ $7^{\circ}5'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^{\circ}6'5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 128^{\circ}.7$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 159^{\circ}.9$.**345.**Cinchonidine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + H_2O$.

Praeparaat A.

Oplossing in water.

 $p = 0.3377$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α . $5^{\circ}7'$ $5^{\circ}7'$ $5^{\circ}7'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 5^{\circ}7'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 99^{\circ}.9$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 126^{\circ}.1$.**346.**Cinchonidine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + H_2O$.

Praeparaat B.

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3658$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden α . $5^{\circ}45'$ $5^{\circ}44'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 5^{\circ}44'5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 103^{\circ}.2$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 130^{\circ}.3$.**347.**Cinchonidine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + H_2O$.

Praeparaat B.

Oplossing in alcohol van 89 Gew. Proc.

 $p = 0.3788$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ C$.Waargenomene waarden van α . $6^{\circ}51'$ $6^{\circ}50'5$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^{\circ}51'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 119^{\circ}.0$.op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 150^{\circ}.2$.

348.Cinchonidine-nitrat $C_{20}H_{24}N_2O, NO_3H + H_2O$ (Praeparaat B).

Oplossing in alcohol van 80 Gew. Proc.

 $p = 0.3691$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 6'5$ $7^\circ 8'5$ $7^\circ 8'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 8'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 127^\circ.2.$ op cinchonidine berekend $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 160^\circ.6.$ **349.**Cinchonidine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 6H_2O$.

Praeparaat A (kristalwater 13.2 pCt.)

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3448$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $6^\circ 14'$ $6^\circ 13'$ $6^\circ 13'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 13'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 118^\circ.9.$ berekend op cinchonidine $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 136^\circ.7.$ **350.**Cinchonidine-sulfaat $2(C_{20}H_{24}N_2O), SO_4H_2 + 6H_2O$.

Praeparaat B. (kristalwater 13.2 pCt.).

Oplossing in absoluten alcohol.

 $p = 0.3882$ gr.; $v = 20.10$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $6^\circ 58'$ $6^\circ 57'$ $6^\circ 59'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 58'$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 118^\circ.7.$ berekend op cinchonidine $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 136^\circ.5.$ **351.**

Cinchonidine-sulfaat van Tallandier (eenigszins verveerd; kristalwater 11.3 pCt.)

 $p = 0.3448$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $6^\circ 20'$ $6^\circ 21'$ Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 20'5$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 121^\circ.1.$ berekend op sulfaat $+ 6H_2O$ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 118^\circ.4.$ " op cinchonidine . . . $(\alpha)_D = \swarrow \searrow 136^\circ.2.$

352.

Cinchonidine-Sulfaat van Tallandier.

Hetzelfde praeparaat als in N°. 351.

Oplossing in alcohol van 89 Gew. Proc.

 $p = 0.3622$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .7°11' 7°12'⁵ 7°12'⁵Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 7°12' $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 131°5.berekend op sulfaat met 6 H₂O $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 128°7." op cinchonidine. $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 118°3.**353.**

Cinchonidine-Sulfaat van Tallandier.

Hetzelfde praeparaat als in N°. 351.

Oplossing in alcohol van 80 Gew. Proc.

 $p = 0.3686$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .7°30'⁵ 7°29' 7°31'Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 7°30' $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 134°1.berekend op sulfaat met 6 H₂O $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 131°2." op cinchonidine. $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 151°1.**354.**1 molecule cinchonidine op 1 molecule SO₄ H₂. $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .8°13'⁵ 8°14'Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 8°14' $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 175°7.**355.**1 molecule cinchonidine op 1¹/₄ moleculen SO₄ H₂. $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α .8°25'⁵ 8°26'Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ 8°25'⁵ $(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ 179°8.

356.

1 molecule cinchonidine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3091$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 26' \qquad 8^\circ 27' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 8^\circ 26'5 \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 179^\circ.9. \end{array}$$

357.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3060$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 20' \qquad 8^\circ 22' \qquad 8^\circ 22' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 8^\circ 21' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 179^\circ.6. \end{array}$$

358.

1 molecule cinchonidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3084$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 26' \qquad 8^\circ 25' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 8^\circ 25'5 \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 179^\circ.8. \end{array}$$

359.

1 molecule cinchonidine op $3\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3095$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 25' \qquad 8^\circ 27' \qquad 8^\circ 27' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 8^\circ 26' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 179^\circ.5. \end{array}$$

360.

1 molecule cinchonidine op 5 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3088$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 20'5 \qquad 8^\circ 20' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 8^\circ 20' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \qquad 177^\circ.7. \end{array}$$

361.

1 molecule cinchonidine op 10 moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$.
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 14'5 & & 8^\circ 14' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & 8^\circ 14' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & 176^\circ.4. \end{array}$$

362.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen Cl H .
 $p = 0.3077$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 7'5 & & 8^\circ 9' & & 8^\circ 10' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & & 8^\circ 9' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & & 174^\circ.4. \end{array}$$

363.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen Cl H .
 $p = 0.3079$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcccc} 8^\circ 14' & & 8^\circ 14'5 & & 8^\circ 15' & & 8^\circ 14' \\ \text{Midden } \alpha = & & \swarrow & & & & 8^\circ 14' \\ (\alpha)_D = & & \swarrow & & & & 175^\circ.6. \end{array}$$

364.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen Cl H .
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 13' & & 8^\circ 11'5 & & 8^\circ 11'5 \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & & 8^\circ 12' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & & 175^\circ.1. \end{array}$$

365.

1 molecule cinchonidine op 6 moleculen Cl H .
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ \text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 7' & & 8^\circ 8' & & 8^\circ 9' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & & 8^\circ 8' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & & 174^\circ.1. \end{array}$$

366.

1 molecule cinchonidine op 8 moleculen Cl H.

 $p = 0.3071$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 59'$ $8^\circ 0'$ $8^\circ 2'$ Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 0'$ $(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 171^\circ.6.$ **367.**

1 molecule cinchonidine op 14 moleculen Cl H.

 $p = 0.3070$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 48'5$ $7^\circ 46'$ Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 7^\circ 47'$ $(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 167^\circ.1.$ **368.**

1 molecule cinchonidine op 20 moleculen Cl H.

 $p = 0.3068$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.9$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $7^\circ 46'$ $7^\circ 46'$ Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 7^\circ 46'$ $(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 163^\circ.4.$ **369.**1 molecule cinchonidine op 2 moleculen NO_3 H. $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $8^\circ 6'$ $8^\circ 8'$ $8^\circ 9'$ Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 8'$ $(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 173^\circ.8.$ **370.**1 molecule cinchonidine op 3 moleculen NO_3 H. $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $8^\circ 19'$ $8^\circ 17'$ $8^\circ 18'$ Midden $\alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 18'$ $(\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 177^\circ.5.$

371.

1 molecule cinchonidinene op 4 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 12' \qquad 8^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 12' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 175^\circ.5. \end{array}$$

372.

1 molecule cinchonidine op 6 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3086$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 8' \qquad 8^\circ 8' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 8' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 173^\circ.5. \end{array}$$

373.

1 molecule cinchonidine op 9 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3089$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 3' \qquad 8^\circ 3' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 3' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 171^\circ.5. \end{array}$$

374.

1 molecule cinchonidine op 14 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3070$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 45' \qquad 7^\circ 46' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 7^\circ 45' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 166^\circ.4. \end{array}$$

375.

1 molecule cinchonidine op 20 moleculen NO_3H .
 $p = 0.3065$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 31' \qquad 7^\circ 29' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 7^\circ 30' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 161^\circ.2. \end{array}$$

376.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{cccc} 8^\circ 30 & 8^\circ 32' & 8^\circ 33'^5 & 8^\circ 34' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & & 8^\circ 32' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & & 182^\circ.3. \end{array}$$

377.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3074$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 8^\circ 33'^5 & & 8^\circ 34'^5 \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & 8^\circ 34' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & 183^\circ.4. \end{array}$$

378.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3076$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 8^\circ 28'^5 & & 8^\circ 29'^5 \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & 8^\circ 29' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & 181^\circ.6. \end{array}$$

379.

1 molecule cinchonidine op 6 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3063$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 8^\circ 23' & & 8^\circ 24' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & 8^\circ 23'^5 \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & 180^\circ.4. \end{array}$$

380.

1 molecule cinchonidine op 9 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3093$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{ccc} 8^\circ 25' & & 8^\circ 25'^5 & & 8^\circ 24' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & & & 8^\circ 25' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & & & 179^\circ.1 \end{array}$$

381.

1 molecule cinchonidine op 14 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 22' & & 8^\circ 22' & & 8^\circ 21' 5 \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & \swarrow & 8^\circ 22' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & \swarrow & 178^\circ.3. \end{array}$$

382.

1 molecule cinchonidine op 20 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3080$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 14' & & 8^\circ 14' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & \swarrow & 8^\circ 14' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & \swarrow & 176^\circ.0. \end{array}$$

383.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3077$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 30' & & 8^\circ 31' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & \swarrow & 8^\circ 30' 5 \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & \swarrow & 181^\circ.9. \end{array}$$

384.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 33' 5 & & 8^\circ 33' 5 & & 8^\circ 34' \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & \swarrow & 8^\circ 34' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & \swarrow & 183^\circ.0. \end{array}$$

385.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen ClO_3H .
 $p = 0.3079$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} 8^\circ 31' & & 8^\circ 31' 5 \\ \text{Midden } \alpha = & \swarrow & & \swarrow & 8^\circ 31' \\ (\alpha)_D = & \swarrow & & \swarrow & 182^\circ.1. \end{array}$$

386.

1 molecule cinchonidine op 6 moleculen ClO_4H .
 $p = 0.3074$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 25' \qquad \qquad 8^\circ 25' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 25' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 180^\circ.2. \end{array}$$

387.

1 molecule cinchonidine op 8.3 moleculen ClO_4H .
 $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 22' \qquad 8^\circ 22' \text{ s} \qquad 8^\circ 22' \text{ s} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 22' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 179^\circ.1. \end{array}$$

388.

1 molecule cinchonidine op 13.3 moleculen ClO_4H .
 $p = 0.3091$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.3^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 23' \qquad \qquad 8^\circ 23' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 23' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 178^\circ.5. \end{array}$$

389.

1 molecule cinchonidine op 20 moleculen ClO_4H .
 $p = 0.3093$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 20' \\ (\alpha) = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 177^\circ 3' \end{array}$$

Nadat de eerste reeks waarnemingen was voltooid, begon zich in de buis een hyperchlooraat van cinchonidine af te zetten, zoodat de verdere bepaling van het S. D. V. achterwege moest blijven.

390.

1 molecule cinchonidine op $1\frac{1}{3}$ moleculen PO_4H_3 . *
 $p = 0.3068$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 0' \qquad \qquad 7^\circ 0' \qquad \qquad 7^\circ 0' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 7^\circ 0' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \swarrow \\ \searrow \end{array} 150^\circ.2. \end{array}$$

* Bij toevoeging van minder dan $1\frac{1}{3}$ moleculen PO_4H_3 aan 1 molecule cinchonidine bleef, zelfs bij verwarming, een klein deel van het alkaloid opgelost.

391.

1 molecule cinchonidine op $1\frac{2}{3}$ moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3077$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 49'$ $7^\circ 50'$ $7^\circ 50'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ $7^\circ 50'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ $167^\circ.4$.

392.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3083$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 16'$ $8^\circ 16'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ $8^\circ 16'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ $176^\circ.4$.

393.

1 molecule cinchonidine op $2\frac{1}{3}$ moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3067$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 21'$ $8^\circ 21'$ $8^\circ 21'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ $8^\circ 21'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ $179^\circ.1$.

394.

1 molecule cinchonidine op $2\frac{2}{3}$ moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3082$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 24'$ $8^\circ 24'$ $8^\circ 24'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ $8^\circ 24'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ $179^\circ.4$.

395.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen PO_4H_3 .
 $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^\circ\text{C}$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 24'$ $8^\circ 25'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow$ $8^\circ 25'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow$ $180^\circ.0$.

396.

1 molecule cinchonidine op 5 moleculen $P O_4 H_3$.
 $p = 0.3056$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 19'$ $8^\circ 18'^5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 19'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 179^\circ.1.$

397.

1 molecule cinchonidine op $6\frac{2}{3}$ moleculen $P O_4 H_3$.
 $p = 0.3077$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 20'^3$ $8^\circ 20'^5$ $8^\circ 20'^5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 20'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 178^\circ.5.$

398.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen $CH_2 O_2$.
 $p = 0.3067$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 18'$ $6^\circ 17'^5$ $6^\circ 18'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 18'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 157^\circ.0.$

399.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen $CH_2 O_2$.
 $p = 0.3069$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 37'^5$ $7^\circ 38'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 38'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 163^\circ.7.$

400.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen $CH_2 O_2$.
 $p = 0.3084$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{mm}$; $t = 17^\circ C$.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 59'$ $7^\circ 59'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 59'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 170^\circ.2.$

401.

1 molecule cinchonidine op 6 moleculen CH_2O_2 .

$p = 0.3059$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 7' \qquad \qquad 8^\circ 5' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 6' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 174^\circ.6. \end{array}$$

402.

1 molecule cinchonidine op 8 moleculen CH_2O_2 .

$p = 0.3064$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 10'5 \qquad \qquad 8^\circ 9'5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 10' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 175^\circ.6. \end{array}$$

403.

1 molecule cinchonidine op 10 moleculen CH_2O_2 .

$p = 0.3073$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 10'5 \qquad 8^\circ 11'5 \qquad 8^\circ 12'5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 11'5 \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 175^\circ.5. \end{array}$$

404.

1 molecule cinchonidine op 15 moleculen CH_2O_2 .

$p = 0.3070$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 12' \qquad \qquad 8^\circ 12' \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 12' \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 175^\circ.8. \end{array}$$

405.

1 molecule cinchonidine op 25 moleculen CH_2O_2 .

$p = 0.3068$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8\text{mm}$; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^\circ 17'5 \qquad \qquad 8^\circ 17'5 \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 8^\circ 17'5 \\ (\alpha)_D = \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} 177^\circ.9. \end{array}$$

406.

1 molecule cinchonidine op 40 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3073$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 11'5$ $8^\circ 13'$ $8^\circ 14'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 13'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 176^\circ.0.$

407.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3075$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$6^\circ 31'$ $6^\circ 29'$ $6^\circ 31'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 30'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 136^\circ.1.$

408.

1 molecule cinchonidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3084$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$6^\circ 38'$ $6^\circ 37'5$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 38'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 141^\circ.5.$

409.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3072$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$6^\circ 49'$ $6^\circ 51'$ $6^\circ 49'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 6^\circ 50'5$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 146^\circ.6.$

410.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3066$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 3'$ $7^\circ 2'$ $7^\circ 2'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 2'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 151^\circ.1.$

411.

1 molecule cinchonidine op 5 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3073$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α

$$\begin{array}{r} 7^\circ 17' \qquad 7^\circ 17'5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 7^\circ 17' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 156^\circ.2. \end{array}$$

412.

1 molecule cinchonidine op $7\frac{1}{2}$ moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3080$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 35' \qquad 7^\circ 35'5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 7^\circ 35' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 162^\circ.1. \end{array}$$

413.

1 molecule cinchonidine op 10 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3069$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 41' \qquad 7^\circ 41'5 \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 7^\circ 41' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 165^\circ.2. \end{array}$$

414.

1 molecule cinchonidine op 12 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3052$ gr.; $v = 21$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 20'5 \qquad 7^\circ 19' \qquad 7^\circ 20' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 7^\circ 20' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 166^\circ.0. \end{array}$$

415.

1 molecule cinchonidine op 16 moleculen $C_2H_4O_2$.
 $p = 0.3090$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^\circ 57' \qquad 7^\circ 57' \\ \text{Midden } \alpha = \swarrow \quad \nwarrow \quad 7^\circ 57' \\ (\alpha)_D = \swarrow \quad \nwarrow \quad 169^\circ.4. \end{array}$$

416.

1 molecule cinchonidine op 20 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3079$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} & 7^{\circ}56' & 7^{\circ}56'^5 \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & 7^{\circ}56' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & 169^{\circ}.7. \end{array}$$

417.

1 molecule cinchonidine op 30 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3078$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rcc} & 8^{\circ}3' & 8^{\circ}4' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & 8^{\circ}3'^5 \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & 172^{\circ}.2. \end{array}$$

418.

1 molecule cinchonidine op 40 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3073$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rccc} & 8^{\circ}3'^5 & 8^{\circ}2' & 8^{\circ}3' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & & 8^{\circ}3' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & & 172^{\circ}.9. \end{array}$$

419.

1 molecule cinchonidine op 60 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3057$ gr.; $v = 20.07$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rccc} & 8^{\circ}0' & 8^{\circ}4' & 8^{\circ}3' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & & 8^{\circ}2' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & & 173^{\circ}.8. \end{array}$$

420.

1 moleculen cinchonidine op 76 moleculen $C_2 H_4 O_2$.
 $p = 0.3092$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{rccc} & 8^{\circ}4'^5 & 8^{\circ}6' & 8^{\circ}5' \\ \text{Midden } \alpha = & \longleftarrow & & 8^{\circ}5' \\ (\alpha)_D = & \longleftarrow & & 172^{\circ}.2. \end{array}$$

121.

1 molecule cinchonidine op 1 molecule $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3071$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 3'$ $7^\circ 12'$ $7^\circ 9'$ $7^\circ 11'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 10'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 153^\circ.6$.

122.

1 molecule cinchonidine op $1\frac{1}{2}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3070$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$7^\circ 47'$ $7^\circ 49'$ $7^\circ 49'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 7^\circ 49'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 167^\circ.6$.

123.

1 molecule cinchonidine op 2 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3059$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 4'$ $8^\circ 3'$ $8^\circ 3'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 4'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 173^\circ.5$.

124.

1 molecule cinchonidine op $2\frac{1}{2}$ moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3065$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 14'$ $8^\circ 16'$ $8^\circ 15'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 15'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 177^\circ.3$.

125.

1 molecule cinchonidine op 3 moleculen $C_2 H_2 O_4$.
 $p = 0.3075$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$8^\circ 17'$ $8^\circ 17'$

Midden $\alpha = \swarrow \searrow 8^\circ 17'$

$(\alpha)_D = \swarrow \searrow 177^\circ.5$.

126.

1 molecule cinchonidine op 4 moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3062$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^0$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^{\circ}12^{\prime} \quad 8^{\circ}13^{\prime} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 8^{\circ}13^{\prime} \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 176^{\circ}.5. \end{array}$$

127.

1 molecule cinchonidine op 5 moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3076$ gr.; $v =$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^0$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^{\circ}11^{\prime} \quad 8^{\circ}11^{\prime} \quad 8^{\circ}11^{\prime} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 8^{\circ}11^{\prime} \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 175^{\circ}.3. \end{array}$$

128.

1 molecule cinchonidine op $7\frac{1}{2}$ moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^0$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 8^{\circ}4^{\prime} \quad 8^{\circ}4^{\prime} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 8^{\circ}4^{\prime} \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 171^{\circ}.9. \end{array}$$

129.

1 molecule cinchonidine op 9.85 moleculen $C_2H_2O_4$.
 $p = 0.3087$ gr.; $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^0$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 7^{\circ}58^{\prime} \quad 7^{\circ}57^{\prime} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 7^{\circ}57^{\prime} \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 169^{\circ}.7. \end{array}$$

130.

Mengsel van kinine en cinchonidine

Oplossing in absoluten alcohol

Kinine = 0.1533 gr.

Cinchonidine = 0.1497 gr.

$v = 20.07$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^0$ C.

Waargenomene waarden van α .

$$\begin{array}{r} 6^{\circ}18^{\prime} \quad 6^{\circ}17^{\prime} \\ \text{Midden } \alpha = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 6^{\circ}18^{\prime} \\ (\alpha)_D = \begin{array}{l} \swarrow \\ \searrow \end{array} \quad 137^{\circ}.3. \end{array}$$

	Berekend	Gevonden
Kinine	50.6. pCt.	48.1. pCt.
Cinchonidine	49.4. "	51.9. "

431.

Mengsel van kinine en kinidine.

Oplossing in absoluten alcohol.

Kinine = 0.1522 gr.

Gedydr. kinidine = 0.1910 gr. = 0.1677 gr. watervrije kinidine.

 $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $2^{\circ}39'$ $2^{\circ}39'$ Midden $\alpha = \nearrow 2^{\circ}39'$ $(\alpha)_{\text{D}} = \nearrow 54^{\circ}.5.$

Berekend

Gevonden

Kinine	47.6 pCt.	47.6 pCt.
Kinidine	52.4 "	52.4 "

432.

Mengsel van kinidine en cinchonidine.

Oplossing in absoluten alcohol.

Gehydr. kinidine = 0.1690 gr. = 0.1483 gr. watervrije kinidine.

Cinchonidine = 0.1602 gr.

 $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $3^{\circ}3'$ $3^{\circ}3'$ Midden $\alpha = \nearrow 3^{\circ}3'$ $(\alpha)_{\text{D}} = \nearrow 65^{\circ}.1.$

Berekend

Gevonden

Kinidine	51.8 pCt.	52.0 pCt.
Cinchonidine	48.2 "	48.0 "

433.

Mengsel van kinine en cinchonine.

Oplossing in absoluten alcohol.

Kinine = 0.2630 gr.

Cinchonine = 0.0812 gr.

 $v = 20$ C.C.; $l = 303.8^{\text{mm}}$; $t = 17^{\circ}$ C.Waargenomene waarden van α . $3^{\circ}50'$ $3^{\circ}49'$ Midden $\alpha = \nearrow 3^{\circ}50'$ $(\alpha)_{\text{D}} = \nearrow 73^{\circ}.3.$

Berekend

Gevonden

Kinine	76.4 pCt.	76.3 pCt.
Cinchonine	23.6 "	23.7 "

434.

Mengsel van cinchonidine en cinchonine.

Oplossing in absoluten alcohol.

Cinchonidine = 0.2454 gr.

Cinchonine = 0.0832 gr.

 $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $1^\circ 15'5$ $1^\circ 15'5$ Midden $\alpha = \swarrow 1^\circ 15'5$ $(\alpha)_D = \swarrow 24^\circ.6$

	Berekend	Gevonden
Cinchonidine	74.9 pCt.	74.4 pCt.
Cinchonine	26.1 "	25.6. "

435.

Mengsel van kinine, kinidine en cinchonidine.

Kinine = 0.1046 gr.

Gehydr. kinidine = 0.1179 gr. = 0.1035 gr. waterrijke kinidine.

Cinchonidine = 0.1103 gr.

A. Oplossing in absoluten alcohol.

 $v = 20,17$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $8^\circ 27'5$ $8^\circ 29'5$ Midden $\alpha = \swarrow 0^\circ 28'5$ $(\alpha)_D = \swarrow 9^\circ.8$ B. Oplossing in $1\frac{1}{2}$ moleculen SO_4H_2 en water. $v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.Waargenomene waarden van α . $2^\circ 25'5$ $2^\circ 24'$ $2^\circ 24'$ Midden $\alpha = \swarrow 2^\circ 24'5$ $(\alpha)_D = \swarrow 49^\circ.8$

	Berekend	Gevonden
Kinine	32.9 pCt.	34.3 pCt.
Kinidine	32.5 "	32.5 "
Cinchonidine	34.6 "	33.2 "

436.

Mengsel van kinine, kinidine en cinchonine.

Kinine = 0.139.5 gr.

Gehydr. kinidine = 0.1200 gr. — 0.1054 gr. watervrije kinidine.

Cinchonidine = 0.0700 gr.

A. Oplossing in absoluten alcohol.

$v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$2^\circ 59'$ $2^\circ 56'$ $2^\circ 57'$

Midden $\alpha = \nearrow 2^\circ 57'$

$(\alpha)_D = \nearrow 61^\circ.7$.

B. Oplossing in $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ en water.

$v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$1^\circ 57'$ $1^\circ 56'$ $1^\circ 57'^5$

Midden $\alpha = \nearrow 1^\circ 57'$

$(\alpha)_D = \nearrow 40^\circ.8$.

	Berekend	Gevonden
Kinine	44.3 pCt.	44.0 pCt
Kinidine	33.4 "	31.9 "
Cinchonine	22.3 "	24.1 "

437.

Mengsel van kinidine, cinchonidine en cinchonine

Gehydr. kinidine 0.1608 gr = 0.1412 gr. watervrije kinidine.

Cinchonidine 0.1100 gr.

Cinchonine 0.0550 gr.

A. Oplossing in absoluten alcohol.

$v = 20$ C.C.; $l = 303.8$ mm; $t = 17^\circ$ C.

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 27'^5$ $5^\circ 29'$ $5^\circ 28'^5$

Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 28'$

$(\alpha)_D = \nearrow 117^\circ.7$.

B. Oplossing in $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ en water.

$v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.8 \text{ mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$

Waargenomene waarden van α .

$5^\circ 57'5$ $5^\circ 59'$ $6^\circ 0'5$

Midden $\alpha = \nearrow 5^\circ 59'$

$(\alpha)_D = \nearrow 128^\circ.6.$

	Berekend	Gevonden
Kinidine	46.1 pCt.	46.5 pCt.
Cinchonidine	36.0 "	36.6 "
Cinchonine	17.9 "	16.9 "

138.

Mengsel van kinine, cinchonidine en cinchonine.

Kinine = 0.1095 gr.

Cinchonidine = 0.1100 "

Cinchonine = 0.0982 "

A. Oplossing in absoluten alcohol.

$v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.8 \text{ mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$

Waargenomene waarden van α .

$1^\circ 16'$ $1^\circ 15'$ $1^\circ 15'5$

Midden $\alpha = \nwarrow 1^\circ 15'5$

$(\alpha)_D = \nwarrow 26^\circ.1.$

B. Oplossing in $1\frac{1}{2}$ moleculen $\text{SO}_4 \text{H}_2$ en water.

$v = 20 \text{ C.C.}; l = 303.8 \text{ mm}; t = 17^\circ \text{ C.}$

Waargenomene waarden van α .

$3^\circ 49'$ $3^\circ 50'$ $3^\circ 51'$

Midden $\alpha = \nwarrow 3^\circ 50'$

$(\alpha)_D = \nwarrow 79^\circ.0.$

	Berekend	Gevonden
Kinine	34.5 pCt.	33.0 pCt.
Cinchonidine	34.6 "	34.8 "
Cinchonine	30.9 "	32. "

VERKLARING

BETREFFENDE DE KROMMEN, VOORSTELLEND DE WET, VOLGENS WELKE HET
S. D. V. ONDER DEN INVLOED VAN ZUREN WORDT GEWIJZIGD.

Bij de hierna volgende graphische voorstellingen zijn als ordinaten aangenomen de S. D. V., verminderd met een bedrag, dat uit de figuur zelve kan worden opgemaakt. Als ordinaten zijn aangenomen de aantallen moleculen zuur die aan het alkalöide zijn toegevoegd; met dien verstande, dat eene gelijke grootte van de abscissen wijst op n moleculen van een éénbasisch, $\frac{1}{2} n$ moleculen van een tweebasisch en $\frac{1}{3} n$ moleculen van een driebasisch zuur. Het cijfer 4 op de as der abscissen heeft dus betrekking op 4 moleculen ClH , ClO_3H , ClO_4H enz. of op 2 moleculen SO_4H_2 , $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_4$ enz.

Om geene verwarring in de teekening te veroorzaken zijn enkele krommen weggelaten, die met andere in de figuur aanwezige groote overeenkomst toonden; zoo bijv. de lijn van het overchloorzuur bij cinchonidine, die van het salpeterzuur bij kinidine enz.

Eindelijk moet de opmerking gemaakt worden, dat de krommen slechts geteekend zijn tot voor 20 moleculen monobasisch zuur, doch dat de verdere loop daarvan, voor zoover die is nagegaan, uit de in den text gegeven tabellen kan worden opgemaakt.

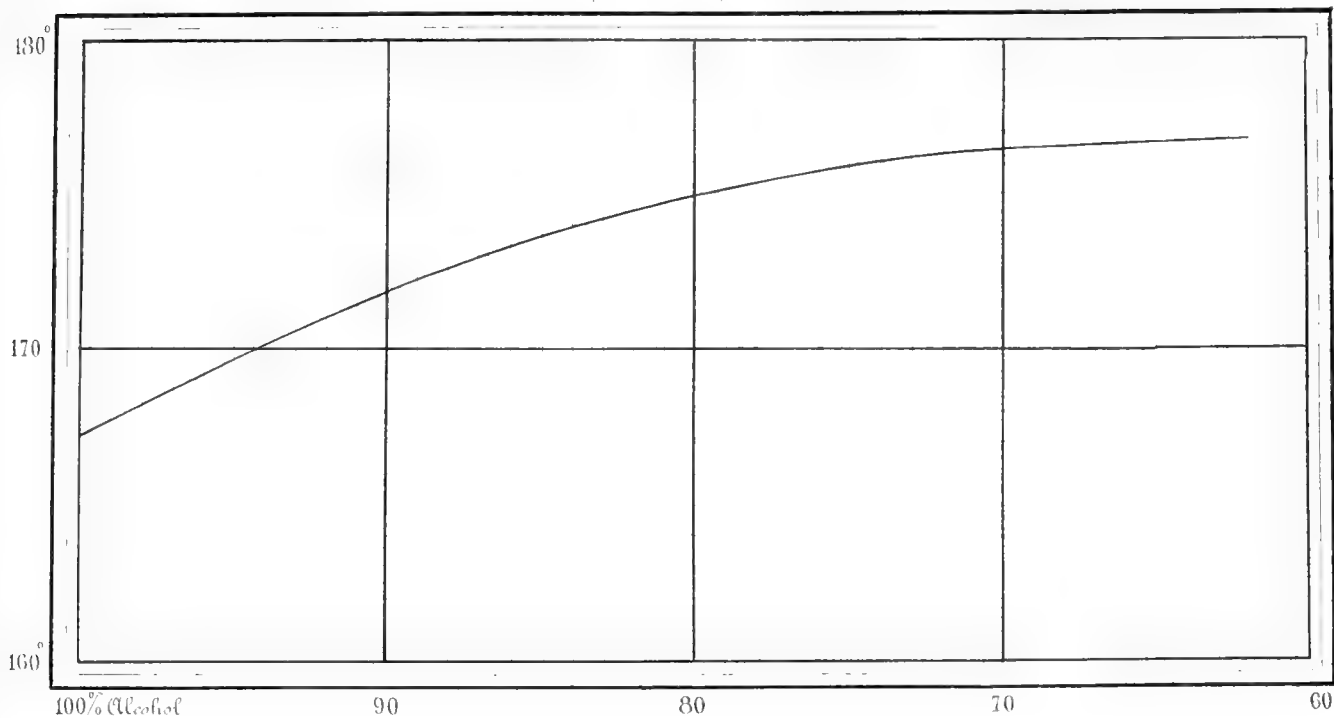


Fig. 1. Specifiek draaiings-vermogen van kinine in mengfels van alcohol en water opgelost.

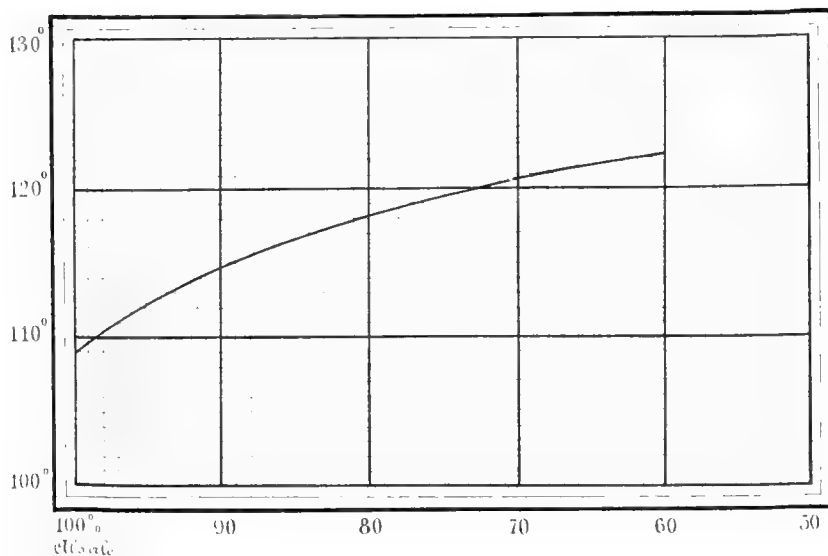


Fig. 2. Specifiek draaiings-vermogen van cinchonidine, in mengfels van alcohol en water opgelost.

I N H O U D

	Bladz.
Inleiding	1.
I. Beschrijving van de methode van onderzoek	4.
II. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinine in vrijen en gebonden toestand. 18.	
§ 1. Vroegere opgaven. Bereiding van zuivere kinine	18.
§ 2. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij oplossing in verschillende neutrale vloeistoffen.	22.
§ 3. Over het soortelijk draaiingsvermogen van eenige kininezouten	26.
§ 4. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinine bij oplossing in eene overmaat van zuur.	29.
III. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinidine in vrijen en gebonden toestand. 36.	
§ 1. Vroegere opgaven. Bereiding van zuivere kinidine	36.
§ 2. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinidine bij oplossing in verschillende neutrale vloeistoffen.	37.
§ 3. Over het soortelijk draaiingsvermogen van eenige kinidinezouten.	41.
§ 4. Over het soortelijk draaiingsvermogen van kinidine bij oplossing in eene overmaat van zuur.	43.
IV. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine in vrijen en gebonden toestand. 48.	
§ 1. Vroegere opgaven. Bereiding van zuivere cinchonine.	48.

	Bladz.
§ 2. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine bij oplossing in verschillende neutrale vloeistoffen.	49.
§ 3. Over het soortelijk draaiingsvermogen van eenige cinchoninezouten . .	51.
§ 4. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonine bij oplossing in eene overmaat van zuur.	53.
V. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonidine in vrijen en gebonden toestand	58.
§ 1. Vroegere opgaven. Bereiding van zuivere cinchonidine	58.
§ 2. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonidine bij oplossing in neutrale vloeistoffen	60.
§ 3. Over het soortelijk draaiingsvermogen van eenige cinchonidinezouten . .	62.
§ 4. Over het soortelijk draaiingsvermogen van cinchonidine bij oplossing in eene overmaat van zuur	64.
VI. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de tot nog verkregene uitkomsten .	68.
VII. Over de quantitative analyse van mengsels van twee en meer kina-alkaloïden door middel van den polaristrobometer	74.
Bijlagen	83.

M É M O I R E

SUR LES ESPÈCES INSULINDIENNES DE LA FAMILLE DES

S C O R P É N O Ï D E S.*

PAR

P. B L E E K E R.

(AVEC 5 PLANCHES.)



La Famille des Scorpénoïdes comprend tous les poissons Acanthoptérygiens osseux et thoraciques à tête comprimée, à anneau sousorbitaire articulé ou soudé avec le préopercule, à corps squammeux ou lisse ou couvert de granules ou de petites épines mais jamais d'écussons, à orifice branchial large se continuant avec celle du côté opposé, à dorsale unique dont la partie épineuse est beaucoup plus longue que la partie molle, et à anale courte.

On peut formuler la diagnose de la famille comme suit.

SCORPAENOIDEI.

Pisces ossei acanthopterygii thoracici, capite compresso, corpore oblongo squamato vel alepidoto vel granuloso vel spinuloso, nunquam scutis armato; ossibus suborbitalibus cum praeoperculo articulatis vel coalitis; oculis lateralibus; naribus approximatis non tubulatis; dentibus maxillis et pharynge parvis acutis; aperturis branchialibus externis isthmo nullo separatis inferne continuis; pinnis omnibus bene evolutis, dorsali unica spinis 11 ad 21 et radiis 4 ad 16 parte spinosa parte radiosa multo longiore interdum bipartita, pectoralibus latis, ventralibus spina

* Présenté à l'Académie royale des Sciences, dans la Séance de Juin 1874.

unica et radiis 2 ad 5, anali brevi spinis 3 ad nullis et radiis 4 ad 10, caudali integra. B. 5 ad 7.

La diagnose exclut les genres *Pelor* et *Synanceia* des auteurs, ainsi que le genre *Caracanthus* Kröy. (= *Micropus* Gr. = *Amphiprionichthys* Blkr = *Centropus* Kner), genres dont le dernier mérite de prendre place dans le système comme type d'une famille distincte à laquelle M. Guichenot a déjà appliqué le nom de *Cro- sodermatoidei*, et dont les premiers forment eux-aussi une famille à part, celle des *Synancéoïdes*.

On connaît actuellement plus de 120 espèces de Scorpénoïdes, qui appartiennent à 29 genres nettement distincts, et dont le nombre devra être probablement augmenté encore par quelques espèces, rapportées jusqu'ici aux genres *Sebastes*, *Scorpaena* et *Agriopus*, mais qu'une connaissance plus exacte prouvera appartenir à des types distincts.

Les genres actuellement connus et à établir dans la famille sont exposés ci-dessous.

I. Corps squammeux, à écailles normales cténoïdes ou cycloïdes.

1. Tête plus ou moins squammeuse. Dorsale profondément échancrée entre la partie molle et la partie épineuse, commençant fort en arrière des yeux, à 12 jusqu'à 15 épines. V. 1/5. B. 7. Écailles du corps régulièrement imbriquées.

a. Vertex squammeux sans fosse quadrilatère, et à crêtes osseuses formant des épines. Préopercule squammeux.

aa. Rayons inférieurs de la pectorale indivisés. Nageoires impaires à base squammeuse.

SEBASTES Cuv.

Museau, os supramaxillaire et mâchoire inférieure squammeuses. Crête sous-orbitaire sans épines. 15 épines dorsales. Dents palatines. Esp. type. *Sebastes norvegicus* CV.

SEBASTICHTHYS Gill = *Sebastodes*, *Sebastoplus*, *Sebastomus*, *Sebastosomus* Gill
(Genus revidendum, probabiliter compositum).

Museau et mâchoire inférieure sans écailles. Crête sousorbitaire sans épines 12 ou 13 épines dorsales. Dents palatines. Esp. type. *Sebastes nigrocinctus* Ayr.

SEBASTOPSIS Gill.

Museau, mâchoire supérieure et inférieure sans écailles. Crête sousorbitaire sans épines. Crêtes du dessus de la tête formant des épines. Point de dents palatines. — Esp. type. *Scorpaena polylepis* Blkr.

bb. Rayons inférieurs de la pectorale divisés. Nageoires impaires sans écailles.

NEOSEBASTES Guich.

Museau et os supramaxillaire squammeux. Dents palatines. 13 épines dorsales. Partie libre de la queue plus du double plus longue que haute. — Esp. type *Sebastes panda* Rich.

b. Vertex, museau et mâchoires sans écailles. 12 (12 à 13) épines dorsales. Ecailles au haut du préopercule et de l'opercule. Rayons inférieurs de la pectorale simples.

aa. Epines dorsales non allongées, presque entièrement réunies par la membrane dorsale.

SETARCHES Johns.

Point de fosse occipitale. Crêtes du dessus de la tête et sousorbitaire sans épines érigées. Ecailles petites (86 rangées transversales) et cycloïdes. Région thoraco-préventrale squammeuse. Dents palatines. Esp. type. *Setarches Güntheri* Johns.

SCORPAENA Art.

Vertex à fosse quadrilatère. Ecailles du haut de l'opercule et du préopercule isolées et couvertes par la peau. Région thoraco-préventrale plus ou moins dénuée d'écailles. Crêtes du dessus de la tête à épines érigées. Crête sousorbitaire sans épines relevées. Dents palatines. — Esp. type. *Scorpaena porcus* L.

PARASCORPAENA Blkr.

Vertex à fosse quadrilatère. Région thoraco-préventrale partout squammeuse.

Crêtes du dessus de la tête et crête sousorbitaire à épines érigées. Point de dents palatines. Esp. type. *Scorpaena picta* K.V.H.

SCORPAENOPSIS Heck.

Vertex à fosse quadrilatère. Région thoraco-préventrale squammeuse Crêtes du dessus de la tête et crête sousorbitaire à épines érigées. Point de dents palatines. Esp. type. *Scorpaena gibbosa* Bl. Schn.

- bb. Epines dorsales allongées et droites réunies par la membrane dorsale à leur partie basale seulement, et au nombre de 12 ou 13. Point de dents palatines. Crêtes du dessus de la tête et crête sousorbitaire épineuses. Pectorales dépassant les épines anales.

PSEUDOMONOPTERUS Klein = Pterois Cuv. = Macrochyrus, Pteroleptus, Pteropterus, Brachyrus Swns.

Caudale arrondie. 12 ou 13 épines dorsales. 3 épines anales. — Esp. type. *Pterois volitans* CV.

PARAPTEROIS Blkr

Caudale tronquée à rayon latéral supérieur et inférieur prolongé en soie. 13 épines dorsales. 2 épines anales. — Esp. type. *Pterois heterurus* Blkr

2 Tête dénuée d'écailles.

- a. Pectorales allongées et pointues à rayon inférieur libre. Ecailles régulièrement imbriquées à bord postérieur dentelé. Dents palatines. B. 7. Epines préorbitaires bien développées.

APISTUS Cuv. = Pterichthys Swns. = Polemius Kp.

Tête pointue à crêtes occipitales sans épines érigées. Selle postoculaire nulle. Dorsale commençant fort en arrière de l'oeil à 15 épines et à 9 ou 10 rayons. A. 3/7 ou 3/8. Esp. type. *Apistus alatus* CV.

b. Pectorales arrondies sans rayon libre.

- aa. Dorsale commençant fort en arrière de l'oeil, la partie épineuse sans division antérieure. B. 7. V. 1/5.

PTEROIDICHTHYS Blkr

Dessus de la tête sans épines. Point de dents palatines. 11 épines dorsales toutes faibles. 2 épines anales. Rayons des nageoires verticales indivisés. Ecailles médiocres (40 rangées transversales), ciliées. Esp. type. *Pteroidichthys amboinensis* Blkr.

GLYPTAUCHEN Günth.

Crêtes du dessus de la tête en forme d'épines. Selle occipitale profonde. Rayons des nageoires verticales divisés. Tête tronquée. 17 épines dorsales. 3 épines anales. Fente de la bouche fort petite. Ecailles fort petites. Esp. type. *Apistus panduratus* Rich.

CENTROPOGON Günth.

Crêtes du dessus de la tête en forme d'épines. Selle occipitale nulle. Rayons des nageoires verticales divisés. Tête non tronquée. 15 épines dorsales 3 épines anales. Fente de la bouche médiocre. Ecailles petites. Esp. type. *Apistus australis* CV.

bb. Dorsale commençant en avant, au-dessus ou un peu en arrière de l'oeil, à épines antérieures divergentes et formant plus ou moins une division antérieure de la nageoire. Ecailles fort petites juxtaposées ou comme submergées. Dessus de la tête sans crêtes en forme d'épine. Epines préorbitaires bien développées. 3 épines anales.

PARACENTROPOGON Blkr

Dorsale commençant au-dessus de l'oeil à 12 jusqu'à 14 épines et à 8 ou 9 rayons, non réunie avec la caudale. Dents palatines. A. $3/4$ à $3/6$. V. $1/4$ ou $1/5$. Tête obtuse à profil non courbé. B. 6. Esp. type. *Apistus longispinis* CV.

AMBLYAPISTUS Blkr = *Platypterus* Swns.

Dorsale commençant en avant de l'oeil et réunie avec la caudale, à partie antérieure fort élevée, à 15 à 17 épines et à 7 à 10 rayons. Dents palatines. A. $3/5$ à $3/8$. V. $1/5$. Tête obtuse à profil concave. B. 5. Esp. type. *Apistus taenianotus* CV.

COTTAPISTUS Blkr.

Dorsale commençant au-dessus de l'oeil et non réunie avec la caudale, à 14 épines et 8 rayons. Point de dents palatines. A. $3/7$. V. $1/4$. Tête obtuse à profil convexe. B. 7. Esp. type. *Apistus trachinoides* CV.

PROSOPODASYS Cant. = Trichosomus Swns.

Dorsale commençant au-dessus ou en arrière de l'oeil et non réunie avec la caudale, à 12 jusqu'à 16 épines et à 4 jusqu'à 8 rayons. Dents palatines. A. $3/4$ ou $3/5$. V. $1/4$ ou $1/5$. Tête pointue à profil droit. B. 7. Esp. type. *Apistus trachinoides* CV.

- II. Corps sans écailles, à peau lisse ou semée de petites épines ou de granules.
 1 Pectorale à rayon libre ou à rayons libres. Point de dents palatines.
 A. $2/7$ à $2/9$. V. $1/5$. Peau lisse. Épines préorbitaires développées.

CHORIDACTYLUS Rich. = Chorismodactylus Günth.

Dorsale commençant au-dessus de l'oeil, à 13 épines et à 9 rayons. Point de dents vomériennes. Pectorale à trois rayons libres. B. 6. Rayons des nageoires divisés. Esp. type. *Choridactylus multibarbis* Rich.

MINOUS Cuv. = Corythobatus Cant.

Dorsale commençant au-dessus de l'opercule, à 10 ou 11 épines et à 9 jusqu'à 11 rayons. Pectorale à un seul rayon libre. Crêtes du dessus de la tête et crête sousorbitaire armées d'épines ou dentelées. Dents vomériennes. B. 7. Rayons des nageoires simples. Esp. type. *Minous monodactylus* CV.

2. Pectorale sans rayons libres. Crête sousorbitaire sans épines.

a. Dorsale commençant en arrière des yeux et réunie avec la caudale.
 Crêtes du dessus de la tête formant des épines.

TAENIANOTUS Lac.

Épine préorbitaire rudimentaire. Point de dents palatines. Dorsale à 12

épines et à 11 rayons. Anale à 3 épines et à 7 rayons. V. 1/5. B. 7. Esp. type. *Taenianotus triacanthus* Lac.

b. Dorsale commençant au-dessus de l'oeil.

aa. Rayons des nageoires divisés. Crêtes du dessus de la tête sans épines. Dents palatines.

GYMNAPISTUS Swns. = Pentaroge Günth.

Épines préorbitaires fort développées. Dorsale à 12 jusqu'à 14 épines et à 8 jusqu'à 10 rayons. Anale à 3 épines et 5 jusqu'à 8 rayons. V. 1/4 ou 1/5. B. 7. Esp. type. *Apistus marmoratus* CV.

bb. Rayons des nageoires simples. Point de dents palatines.

TRICHOPLEURA Kp = Sthenopus Rich.

Dents vomériennes. Dorsale à 13 épines et 8 rayons, la partie épineuse à division antérieure. Anale à 10 rayons. V. 1/2. B. 6. Esp. type. *Sthenopus mollis* Rich.

COCOTROPUS Kp.

Dents vomériennes. Dorsale à 12 ou 13 épines et à 9 jusqu'à 11 rayons, la partie épineuse sans division antérieure, les deux premières épines les plus longues. Anale à 2 ou 3 épines et à 8 rayons. V. 1/3 à 1/5. B. 5 ou 6. Esp. type *Cocotropus echinatus* Kp.

GNATHANACANTHUS Blkr.

Point de dents vomériennes. Dorsale à 12 épines et à 11 rayons, la partie épineuse profondément échancrée au milieu. Anale à 3 épines et à 9 rayons. V. 1/5. B. 7. Préorbitaire et préopercule sans épines. Esp. type. *Gnathanacanthus Goetzei* Blkr.

APLOACTIS Schl = Aploactisoma Cast.

Dents vomériennes. Dorsale à 13 ou 14 épines et à 11 jusqu'à 15 rayons, la partie épineuse à division antérieure. Anale à 12 rayons. V. 1/2.

B. 5. Épines préorbitaires obtuses tronquées. Esp. type. *Aploactis aspera* Rich.

PARAPLOACTIS Blkr.

Point de dents vomériennes. Dorsale à 13 épines et à 11 rayons, la partie épineuse à division antérieure. Anale à une seule épine et à 9 rayons. V. 1/3. B. 6. Épines préorbitaires et préoperculaires obtuses tronquées. Esp. type. *Paraploactis trachyderma* Blkr.

AGRIOPUS CV. = *Cephalinus* Gron. (Genus forsan compositum).

Dents vomériennes. Dorsale à 17 jusqu'à 21 épines et à 12 jusqu'à 14 rayons, la partie épineuse sans division antérieure. Anale à une ou à deux épines faibles ou nulles et à 6 jusqu'à 10 rayons. V. 1/5. B. 5. Bouche fort petite. Épines préorbitaires et préoperculaires nulles. Esp. type. *Agriopus torvus* CV.

L'Inde archipélagique est assez riche en espèces de Scorpénoïdes. Au temps cependant où je commençai mes recherches on n'en connaissait qu'une douzaine, sav. le *Sebastichthys minutus*, le *Parascorpaena picta*, les *Scorpaenopsis Novae-guineae* et *diabolus*, les *Pseudomonopterus volitans*, *antennata* et *zebra*, le *Minous monodactylus*, le *Paracentropogon longispinis*, le *Prosopodasys trachinoides* et les *Gymnapistus barbatus* et *marmoratus*; et encore ne savait-on de ces espèces que des localités très-peu nombreuses. Par mes recherches ce nombre à été presque triplé, et quelques autres espèces encore ont été ajoutées à la faune insulindienne par Cantor et par MM. Günther et Steindachner.

Le nombre des espèces de la famille, actuellement inscrites de cette faune, monte à 39, dont voici les noms, accompagnés de ceux sous lesquels elles ont été introduites comme insulindiennes.

1. *Sebastichthys marmoratus* Blkr = *Sebastes marmoratus* CV.
2. " *cyanostigma* Blkr = *Scorpaena cyanostigma* Blkr.
3. " *rhodochrous* Blkr = *Sebastes rhodochrous* Günth.
4. " *minutus* Blkr = *Sebastes minutus* CV.

5. *Sebastopsis polylepis* Gill. = *Scorpaena polylepis* Blkr = *Sebastes polylepis* Günth.
6. *Parascorpaena bandanensis* Blkr = *Scorpaena aplodactylus* Blkr.
7. " *picta* K.V.H. = *Scorpaena polyprion* Blkr.
8. *Scorpaenopsis oxycephalus* Blkr = *Scorpaena oxycephalus* Blkr.
9. " *cirrhosus* Blkr = *Scorpaera cirrhosa* CV. = *Scorpaenichthys cirrhosus* Blkr.
10. " *Novae-guineae* Blkr = *Scorpaena Novae-guineae* CV. = *Scorpaena papuensis* CV. ? = *Scorpaena rawakensis* QG. ?
11. " *diabolus* Blkr = *Scorpaena diabolus* CV. = *Scorpaenopsis et Scorpaenodes diabolus* Blkr.
12. " *gibbosus* Blkr = *Scorpaena gibbosa* Bl. Schn. = *Scorpaenichthys gibbosus* Blkr.
13. *Pseudomonopterus volitans* Blkr = *Pterois volitans et muricata* CV.
14. " *kodipungi* Blkr = *Pterois kodipungi* Blkr.
15. " *lunulatus* Blkr = *Pterois lunulata* Schl.
16. " *antennatus* Blkr = *Pterois antennata* CV.
17. " *zebra* Blkr = *Pterois zebra* CV.
18. " *brachypterus* Blkr = *Pterois brachypterus* CV.
19. *Parapterois heterurus* Blkr = *Pterois heterurus* Blkr.
20. *Pteroidichthys amboinensis* Blkr.
21. *Minous trachycephalus* Günth. *Aploactis trachycephalus* Blkr.
22. " *oxyrhynchus* Blkr = *Minous woora* Blkr (nec CV.).
23. " *monodactylus* CV. = *Minous woora* CV. = *Corythobatus woora* Cant.
24. *Apistus alatus* CV. = *Polemius alatus* Kp.
25. *Taenianotus triacanthus* Lac.
26. *Cocotropus echinatus* Kaup. = *Corythobatus echinatus* Cant. = *Tetraroge echinata* Günth.
27. " *dermacanthus* Blkr = *Apistus et Aploactis dermacanthus* Blkr = *Tetraroge dermacanthus* Günth.
28. *Cottapistus cottoides* Blkr = *Apistus cottoides* CV. = *Prosopodasys cottoides* Günth.
29. *Paracentropogon longispinis* Blkr = *Apistus longispinis et fusco-virens* CV. = *Apistus hypselopterus* Blkr = *Centropogon fusco-virens* Günth.
30. " *leucoprosopon* Blkr = *Apistus leucoprosopon* Blkr = *Centropogon leucoprosopon* Günth.
31. *Amblyapistus taenianotus* Blkr = *Apistus taenianotus* CV. = *Tetraroge crista galli et taenianotus* Günth.

32. *Amblyapistus macracanthus* Blkr = *Apistus macracanthus* Blkr = *Tetraroge macracanthus* Günth.
 33. *Prosopodasys Zollingeri* Günth. = *Apistus Zollingeri* Blkr.
 34. " *trachinoides* Günth. = *Apistus trachinoides* CV.
 35. " *depressifrons* Günth. = *Apistus depressifrons* Rich. = *Apistus binopterus* et *plagiometopon* Blkr.
 36. *Gymnapistus barbatus* Swns. = *Apistus barbatus* CV. = *Apistus melas* Blkr = *Tetraroge barbata* Günth.
 37. " *niger* Blkr = *Apistus amblycephalus* et *amblycephaloides* Blkr = *Apistus niger* CV.
 38. " *leucogaster* Blkr = *Apistus leucogaster* Rich. = *Prosopodasys leucogaster* Günth.
 39. " *marmoratus* Swns. = *Apistus marmoratus* CV. = *Pentaroge marmorata* Günth.

Plusieurs des espèces que j'ai indiquées le premier comme habitant l'Inde archipelagique étaient déjà connues d'autres parages. Je n'ai pu ajouter aux formes déjà éditées que 11 espèces, c'est-à-dire le *Sebastopsis polylepis*, le *Parascorpaena bandanensis*, le *Scorpaenopsis oxycephalus*, le *Parapterois heterurus*, le *Pteroidichthys amboinensis*, les *Minous trachycephalus* et *oxyrhynchus*, le *Cocotropus dermacanthus*, le *Paracentropogon leucoproson*, l'*Amblyapistus macracanthus* et le *Prosopydasys Zollingeri*.

D'après les connaissances actuelles les 39 espèces sont distribuées dans l'Insulinde comme suit.

Sumatra, 14 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena picta*, *Scorpaenopsis oxycephalus*, *Sc. Novae-guineae*, *Sc. gibbosus*, *Pseudomonopterus (Pterois) volitans*, *Ps. (Pt.) kodipungi*, *Ps. (Pt.) antennatus*, *Ps. (Dendrochirus) zebra*, *Prosopodasys depressifrons*, *Minous monodactylus*, *M. oxyrhynchus*, *Gymnapistus barbatus*, *G. niger*.

Batou, 5 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena picta*, *Pseudomonopterus (Pterois) volitans*, *Ps. (Pt.) kodipungi*, *Ps. (Dendrochirus) zebra*.

Nias, 9 espèces.

Parascorpaena picta, *Scorpaenopsis gibbosus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, *Ps.* (Pt.) *kodipungi*, *Ps.* (*Dendrochirus*) *zebra*, *Pt.* (D.) *brachypterus*, *Prosopodasys depressifrons*, *Minous trachycephalus*, *Gymnapistus niger*.

Pinang, 6 espèces.

Parascorpaena picta, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, *Ps.* (Pt.) *kodipungi* ?, *Prosopodasys trachinoides*, *Minous monodactylus*, *Cocotropus echinatus*.

Singapore, 7 espèces.

Parascorpaena picta, *Scorpaenopsis cirrhosa*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *kodipungi*, *Ps.* (Pt.) *lunulatus*, *Paracentropogon longispinis*. *Prosopodasys trachinoides*, *Minous monodactylus*.

Bintang, 2 espèces.

Pseudomonopterus (Pterois) *volitans*, *Prosopodasys trachinoides*,

Bangka, 4 espèces.

Parascorpaena picta, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, *Ps.* (Pt.) *kodipungi*, *Minous monodactylus*.

Cocos, 2 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena bandanensis*.

Java, 14 espèces.

Sebastichthys marmoratus, *Sebastopsis polylepis*, *Parascorpaena picta*, *Scorpaenopsis oxycephalus*, *Sc.* *diabolus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*. *Ps.* (Pt.) *kodipungi*, *Ps.* (Pt.) *antennatus*, *Apistus alatus*, *Cottapistus cottoides*, *Prosopodasys depressifrons*, *Pros.* *trachinoides*, *Minous monodactylus*, *Gymnapistus barbatus*,

Madoura, 1 espèce.

Prosopodasys trachinoides,

Bawéan, 6 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena picta*. *P.* *bandanensis*, *Scorpaenopsis oxycephalus*, *Sc.* *diabolus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*.

Bali, 4 espèces.

Parascorpaena picta, *Scorpaenopsis oxycephalus* *Pseudomonopterus* (*Dendrochirus*) *zebra*, *Gymnapistus niger*.

Bornéo, 4 espèces.

Parascorpaena picta, *Cottapistus cottoides*, *Paracentropogon longispinis*, *Minous monodactylus*.

Sumbawa, 2 espèces.

Pseudomonopterus (Pterois) *volitans*, *Prosopodasys Zollingeri*.

Solor, 2 espèces.

Pseudomonopterus (Pterois) *antennatus*, Pt. (*Dendrochirus*) *brachypterus*.

Timor, 7 espèces.

Parascorpaena picta, *P. bandanensis*, *Scorpaenopsis gibbosus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, Ps. (*Dendrochirus*) *zebra*, *Gymnapistus leucogaster*, *G. mar-moratus*.

Letti, 2 espèces.

Parascorpaena picta, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*.

Célèbes, 21 espèces.

Sebastichthys rhodochrous, *Sebastopsis polylepis*, *Parascorpaena picta*, *P. bandanensis*, *Scorpaenopsis oxycephalus*, *Sc. Novae-guineae*, *Sc. diabolus*, *Sc. gibbosus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, Ps. (Pt.) *kodipungi*, Ps. (Pt.) *antennatus*, Ps. (*Dendrochirus*) *zebra*, Pt. (D.) *brachypterus*, *Pteroidichthys amboinensis*, *Amblyapistus taenianotus*; *Paracentropogon longispinis*, *Prosopodasys depressifrons*, *Minous trachycephalus*, *M. monodactylus*, *Gymnapistus barbatus*, *G. niger*.

Sangi, 3 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena bandanensis*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*.

Ternate, 7 espèces.

Sebastopsis polylepis, *Parascorpaena picta*, *Scorpaenopsis cirrhosus*, *Pseudomonopterus* (Pterois) *volitans*, Ps. (Pt.) *antennatus*, Ps. (*Dendrochirus*) *zebra*, *Amblyapistus taenianotus*.

Halmahéra, 1 espèce.

Parascorpaena bandanensis.

Batjan, 3 espèces.

Scorpaenopsis gibbosus, *Amblyapistus macracanthus*, *Prosopodasys depressifrons*.

Bourou, 11 espèces.

Sebastichthys cyanostigma, Sebastopsis polylepis, Parascorpaena bandanensis, Scorpaenopsis cirrhosus, Pseudomonopterus (Pterois) volitans, Ps. (Pt.) antennatus, Ps. (Dendrochirus) zebra, Pt. (D.) brachypterus, Prosopodasys depressifrons, Gymnapistus niger, Paracentropogon longispinis.

Céram, 15 espèces.

Sebastopsis polylepis, Parascorpaena bandanensis, Scorpaenopsis oxycephalus, Sc. Novae-guineae, Sc. diabolus, Sc. gibbosus, Pseudomonopterus (Pterois) volitans, Ps. (Pt.) antennatus, Ps. (Dendrochirus) zebra, Pt. (D.) brachypterus, Amblyapistus taenianotus, A. macracanthus, Paracentropogon longispinis, Gymnapistus leucogaster, Cocotropus dermacanthus.

Amboine, 25 espèces.

Sebastichthys cyanostigma, Sebastopsis polylepis, Parascorpaena picta, P. bandanensis, Scorpaenopsis oxycephalus, Sc. cirrhosus, Sc. Novae-guineae, Sc. diabolus, Sc. gibbosus, Pseudomonopterus (Pterois) volitans, Ps. (Pt.) antennatus, Ps. (Dendrochirus) zebra, Pt. (D.) brachypterus, Parapterois heterurus, Pteroidichthys amboinensis, Amblyapistus taenianotus, Paracentropogon longispinis, Par. leucoprosopon, Prosopodasys depressifrons, Minous trachycephalus, M. oxyrhynchus, Taenianotus triacanthus, Gymnapistus barbatus, G. niger, G. leucogaster.

Saparoua, 1 espèce.

Paracentropogon longispinis

Noussa-laut, 2 espèces.

Parascorpaena bandanensis, Pseudomonopterus (Pterois) volitans.

Banda, 6 espèces.

Parascorpaena bandanensis, Scorpaenopsis gibbosus, Pseudomonopterus (Pterois) volitans, Ps. (Pt.) antennatus, Ps. (Dendrochirus) zebra, Paracentropogon longispinis.

Goram, 3 espèces.

Sebastopsis polylepis, Parascorpaena bandanensis, Pseudomonopterus (Pterois) antennatus.

Moluques ? localité inconnue, 1 espèce.

Sebastichthys minutus.

Arou, 6 espèces.

Sebastopsis polylepis, Parascorpaena picta, P. bandanensis, Scorpaenopsis gibbosus, Pseudomonopterus (Pterois) antennatus, Ps. (Dendrochirus) zebra.

Waigiou, 5 espèces.

Parascorpaena bandanensis, *Scorpaenopsis Novae-guineae*, *Sc. diabolus*, *Pseudomonopterus (Pterois) antennatus*, *Ps. (Dendrochirus) zebra*.

Nouvelle-Guinée, 2 espèces.

Scorpaenopsis Novae-guineae, *Sc. diabolus*

Philippines, 2 espèces.

Sebastichthys marmoratus, *Amblyapistus taenianotus*.

SEBASTICHTHYS Gill.

Corpus oblongum compressum, squamis parvis vel mediocribus (90 ad 40 in serie longitudinali) vestitum. Caput superne cristis osseis anacanthis vel aculeatis, vertice genis ossibusque opercularibus squamatum. Fossa occipitalis nulla. Praeoperculum aculeatum. Operculum spinis 2. Maxillae alepidotae. Dentes vomerini et palatini. Pinnae, dorsalis et analis basi squamatae, dorsalis spinis 12 vel 13 et radiis 9 ad 15; analis spinis 3 et radiis 5 ad 8. Pinnae pectorales non elongatae radiis superioribus fissis, radiis inferioribus simplicibus, radiis liberis nullis. Caudalis radiis fissis 11. B. 7. Appendices cutaneae nullae.

Rem. Je réunis, sous le nom de *Sebastichthys*, toutes les espèces de *Sebastes* des auteurs à moins de quinze épines dorsales, à mâchoires dénuées d'écaillés, à pectorales à rayons supérieurs seulement divisés, et à dents vomériennes et palatines.

Les espèces déjà assez nombreuses rapportées par les auteurs au genre *Sebastes* de Cuvier, appartiennent manifestement à plusieurs types génériques, mais une révision de toutes ces espèces semble nécessaire pour bien fixer les caractères de ces genres. Le genre actuel, tel qu'il vient d'être formulé ci-dessus, comprend les genres *Sebastichthys*, *Sebastodes*, *Sebastosomus*, *Sebastoplus* et *Sebastomus* de M. Gill, établis sur des espèces Californiennes. D'autres genres de *Sebastini* ont été établis sous les noms de *Neosebastes* (Guich.), *Setarches* (Johns.) et *Sebastopsis* Gill., genres qui me paraissent valides et qui seront sans doute augmentés dès qu'on connaîtra mieux les espèces rentrant jusqu'ici dans la diagnose du genre actuel, que je ne considère que comme provisoire.

On connaît actuellement quatre espèces insulindiennes de *Sebastichthys*, le *Scorpaena cyanostigma* Blkr, et les *Sebastes marmoratus* CV., *minutus* CV. et *rhodochrous* Günth., mais je n'ai trouvé moi-même dans l'Insulinde que le *Sebastichthys cyanostigma*. Je possède aussi bon nombre d'individus du *Sebastichthys marmoratus*, qui est dit habiter aussi les mers de Java et des Philippines, mais tous ces individus proviennent de la partie meridionale du Japon.

Les espèces indo-archipélagiques sont éminemment reconnaissables aux caractères dont l'exposé va suivre.

- I. Crêtes osseuses du dessus de la tête formant des épines. A. 3/5 ou 3/6.
- a. Région interoculaire et museau sans écailles. Seconde épine anale plus longue que la troisième.
- aa. Environ 90 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 10 ou 11 rangées d'écailles entre la ligne latérale et la dorsale. Crête sousorbitaire lisse. D. 12/12 ou 12/13. Profil dorsal à quatre ou cinq ocelles roses.
1. *Sebastichthys marmoratus* Blkr.
- bb. 45 à 48 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. D. 12/9 ou 12/10.
- † Crête sousorbitaire lisse. 8 rangées d'écailles entre la ligne latérale et la dorsale épineuse. Corps sablé de points nacrés.
2. *Sebastichthys cyanostigma* Blkr.
- † Crête sousorbitaire à 4 épines. Caudale tronquée. Base de la dorsale entre les 7^e et 10^e épines à large tache noire.
3. *Sebastichthys rhodochrous* Blkr.
- b. Région interoculaire et museau squamieux. Ligne latérale rude. D. 12/13. Corps marbré de brun et de rougeâtre,
4. *Sebastichthys minutus* Blkr.
-

Sebastichthys marmoratus Blkr.

Sebast. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ ad $3\frac{4}{5}$ in ejus longitudine, latitudine $1\frac{3}{5}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite acuto 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis; altitudine capitis 1 et paulo ad $1\frac{1}{4}$, latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ ad 2 in ejus longitudine; vertice, genis ossibusque opercularibus squamatis; oculis diametro 3 et paulo ad 4 in longitudine capitis, minus ad paulo plus diametro $\frac{1}{2}$ distantibus; regione interoculari concava alepidota; orbita superne cirro nullo; naribus anterioribus cirro membranaceo; rostro apice ante vel vix infra oculi marginem inferiorem sito, oculo multo ad non brevior; maxillis subaequalibus, superiore sub oculi parte posteriore desinente, 2 circ. in longitudine capitis, alepidota; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum gracilescentibus antice quam medio duplo circ. latoribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis: spinis capite superne praesertim bene evolutis et erectis, utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 2, regione posttemporali 1, regione postorbitali nullis, orbita superne 3, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 0, inferne 1 postrorsum spectante, crista suborbito-praeoperculari nullis, praeoperculo margine postero-inferiore 5 vel 6, operculo 2 superiore longiore, suprascapulari 1, scapulari 1; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis capite corporeque ciliatis basi vulgo squamulatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 90 circ. transversas dispositis; squamis 38 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem, quarum 10 vel 11 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; vesica natatoria bene evoluta; pinnis dorsali et anali basi squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde incisa, spinis sat validis 4^a 5^a et 6^a ceteris longioribus corpore duplo ad plus duplo humilioribus, spina postica spina penultima paulo ad non longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa paulo ad non altiore; pectoralibus rhomboideis apice acutis vel acutiusculis capite absque rostro non ad vix brevioribus; ventralibus paulo post basin pectoralium insertis acutiusculis radiis 2 anterioribus ceteris longioribus capite absque rostro conspicue brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo minus duplo longiore, parte radiosa acutiuscule vel obtusiuscule rotundata dorsali radiosa altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro brevior; corpore superne fusciscente inferne roseo, fusco profundiore nebulato; dorso superne media aetate vulgo maculis 5 nigricante-fuscis et maculis 5

roseis in seriem longitudinalem dispositis alternantibus, maculis nigricantibus dorsalem plus minusve intransibus; iride rosea vel flavescens; pinnis, dorsali spinosa fusciscentibus, dorsali radiosa, anali caudalique violascentibus vel fusciscentibus roseo ocellatis, pectoralibus ventralibusque carmosinis vel roseis, pectoralibus radiis fusco variegatis.

B. 7. D. 12/12 vel 12/13. P. 1/8/9 vel 1/9/8. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Holocentrus albofasciatus* Lac., Poiss. IV p. 372.

Sebastes albofasciatus CV., Poiss. IV p. 252.

Sebastes marmoratus CV., Poiss. IV p. 253; Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 46 tab. 21 fig. 1, 2; Rich., Rep. ichth. Chin. Jap. Rep. 15^b meet. Brit. Assoc. p. 215; Blkr, Verh. Bat. Gen. XXV, Nalez. ichth. Japan p. 29; Günth., Cat. Fish. II p. 104; Kner, Zool. Novar. Fisch. p. 114.

Sebastes sinensis McCl., Calc. Journ. Nat. Hist. IV p. 397 tab. 21 fig. 3.

Hab. Java; Luzon (Manilla); in mari.

Longitudo 14 speciminum 144^{'''} ad 246^{'''}.

Rem. Le *Sebastichthys marmoratus* est remarquable parmi ses congénères par la petitesse des écailles. Il se fait aisément reconnaître, outre l'écaillage et les couleurs, par les 12 épines dorsales, par la forte armure du dessus de la tête, par l'absence d'épines sur la crête sousorbito-préoperculaire, par la longueur égale des mâchoires, par la région rostro-interoculaire dénuée d'écailles, etc.

Il doit être fort voisin du *Sebastes oculatus* CV. des côtes occidentales de l'Amérique meridionale, espèce marquée aussi de taches rondes et roses le long du profil du dos et ayant les écailles petites, mais qui est assez distincte par les treize épines et les quatorze rayons de la dorsale.

Le *marmoratus* est assez commun dans la mer de Kiouisiou et est connu aussi des côtes de Chine. M. Kner le cite aussi des îles Philippines et de Java, mais, comme je l'ai déjà dit, je ne l'ai jamais trouvé dans l'Inde archipélagique, tous mes individus provenant de la partie méridionale du Japon.

Sebastichthys cyanostigma Blkr. Tab. 5 fig. 4.

Sebast. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ circ. in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus altitudine; capite obtusiusculo 3 et paulo in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{3}$, latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; vertice, genis ossibusque opercularibus squamatis; oculis diametro $2\frac{1}{3}$ ad 3

fere in longitudine capitis, minus diametro $\frac{1}{2}$ distantibus; regione interoculari concava alepidota; orbita superne cirro nullo; naribus anterioribus cirro membranaceo; rostro apice ante oculi marginem inferiorem sito, oculo brevior; maxillis subaequalibus, superiore sub oculi parte posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, alepidota; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio conspicue latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; spinis capite superne praesertim bene evolutis et erectis, utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 1, regione posttemporali 2, regione post-orbitali 3, orbita superne 3, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 0 inferne 2 vel 3 posteriore postrorsum spectante, crista suborbito-praeoperculari nullis, praeoperculo margine postero-inferiore 5 vel 6, operculo 2 superiore longiore, suprascapulari 1, scapulari 1; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis capite et corpore ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in serie 45 circ. transversas dispositis; squamis 24 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et pinnam dorsalem quarum 8 circ. lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel basi tantum leviter squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam profunde emarginata spinis validis 4^a et 5^a ceteris longioribus corpore minus duplo humilioribus, spina postica spina penultima multo longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa vix vel non altiore; pectoralibus, ventralibus et caudali capite absque rostro non vel vix brevioribus, pectoralibus oblique et obtuse rotundatis, ventralibus paulo post basin pectoralium insertis acutiuscule vel obtusiuscule rotundatis, caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo multo ad duplo longiore parte radiosa rotundata dorsali radiosa altiore; corpore fusciscente-olivaceo maculis majoribus vel nebulis roseis variegato et insuper ubique punctis margaritaceis ornato; iride rosea; pinnis roseis marginem liberum versus plus minusve fusciscentibus et roseo vel flaviscentem marginatis; axillis margaritaceo punctatis.

B. 7. D. 12/9 vel 12/10. P. 1/4/11 vel 1/5/10. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena cyanostigma* Blkr, Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 400.

Sebastes strongensis Günth., Catal. Fish. II p. 105 (nec *Scorpaena strongia* CV.)

Sebastes strongia Klunz., Syn. Fisch. R. M., Verh. z. b. Ges. Wien XX p. 803.

Hab. Buro (Kajeli); Amboina; in mari.

Longitudo 9 speciminum 36'' ad 59''.

Rem. L'espèce actuelle, dont les représentants semblent n'atteindre qu'une longueur de quelques centimètres, appartient au groupe du genre à dessus de la tête dénué d'écailles mais armé d'épines relativement fortes, à écailles du corps grandes et peu nombreuses et à crête sousorbito-préoperculaire non armée d'épines. Dans ce groupe elle se distingue par les 12 épines et les 9 ou 10 rayons de la dorsale, par le nombre de 45 rangées transversales d'écailles seulement au-dessus de la ligne latérale et par les détails du système de coloration.

L'espèce a été trouvée aussi dans la Mer rouge.

(Note ajoutée en 1875). Le *Scorpaena strongia* CV. paraît être fort voisin de l'espèce actuelle mais est dite avoir le corps blanchâtre semé de point noirâtres. M. Günther y crût reconnaître autrefois le cyanostigma, mais dans les *Fische der Südsee* (p. 80) il revient sur cette opinion en déclarant d'une espèce probablement distincte les individus qu'il décrit sous le nom de *Sebastes strongensis*, sans toutefois leur appliquer la dénomination spécifique sous laquelle l'espèce fut introduite dans la science.

Le *Sebastichthys strongia* Day (*Fish. India* p. 148) auquel l'auteur rapporte comme synonyme, le *Scorpaena cyanostigma*, doit être d'une espèce fort distincte à cinq rangées longitudinales d'écailles seulement entre la ligne latérale et la nageoire dorsale, à formule des pectorales = 19, à système de coloration différent, etc.

Sebastichthys rhodochrous Blkr.

Descriptio Güntheriana sequens.

„The height of the body is one third of the total length (without caudal), the length of the head one half. Interorbital space deeply concave, very narrow, its width being only one third of the diameter of the eye. Snout longer than the eye, which is one fourth of the length of the head. Spines of the head prominent and acute. Supraorbital margin with one spine in front and two behind. No groove on the occiput. Infraorbital with a single ridge armed with four spines. Occiput naked; opercles and cheeks scaly. The palatine teeth form a narrow band. Dorsal spines strong, the third, fourth, and fifth are the longest but only a little longer than the eye; the eleventh considerably shorter than the twelfth. The second anal spine is stronger and longer than the third, and one third of the length of the head. The pectoral fin extends to the anal. Caudal fin truncated. — Red, the upper parts of the fish irregularly marbled

with blackish. A large black spot between the seventh and tenth dorsal spines on the base. All the other fins nearly uniform red. Pharynx with scarcely and blackish spots. D. 12/9. A. 3/5. Lin. lat. ca 48. The larger specimen 8 inches long. — Hab. Celebes (Manado).

Syn. *Sebastes rhodochrous* Günth., New Fish. Brit. Mus. Proc. Zool. Soc. 1871 p. 659.

Rem. Cette espèce paraît voisine du *Sebastichthys strongius* mais ses individus deviennent beaucoup plus grands. L'expression „infraorbital with a single ridge armed with four spines” semble indiquer une crête sousorbito-préoperculaire à épines, caractère sur lequel M. Gill établit son genre *Sebastoplus*. L'espèce est du reste bien caractérisée par les formules des écailles et de la dorsale ainsi que par la large tache noire sur la base de cette dernière nageoire.

Sebastichthys minutus Blkr.

Descriptio Cuviero-Valenciennesiana sequens.

„Une très petite Sebaste d'un brun-rouge foncé, marbré de plus foncé encore et à aiguillons de la tête, surtout ceux du sousorbitaire, plus marqués que dans les grandes (espèces de *Sebastes*) et presque aussi sensibles que dans les Scorpènes proprement dites, en sorte qu'on la prendrait pour une Scorpène, si l'on ne remarquait les petites écailles qui garnissent sa tête jusqu'au bout du museau. La ligne latérale est toute rude. D. 12/13 etc. Vessie natatoire grande. Trois coecums au pylore. Péritoine grisâtre.”

Syn. *Sebastes minutus* CV., Poiss. IV p. 255; Günth., Cat. Fish. II p. 108.

Hab. Moluques? Marianes? Iles de la Société?

Rem. Le *Sebastichthys minutus* n'est connu que sur la description transcrite, laquelle, bien que trop succincte, révèle des caractères importants qui indiquent suffisamment la valeur de l'espèce. Elle appartient au groupe à museau et à région interoculaire squammeuses et se fait reconnaître en outre par la formule de la dorsale par la force des épines du dessus de la tête et du sousorbitaire et par la ligne latérale rude. Il reste à examiner encore si elle ne rentre pas, par l'absence de dents palatines, dans les limites du genre *Sebastopsis*.

Il n'a pas été confirmé jusqu'ici qu'elle habite en effet la mer des Moluques; en sorte que son habitation insulindienne est encore douteuse.

(Note ajoutée en 1875). M. Günther (Garrett's Fische der Südsee p. 74) rapporte cette espèce au *Scorpaena guamensis* QG., et déclare identique aussi avec cette espèce le *Sebastichthys polylepis* Blkr. La formule de l'anale = 3/8, donnée par Quoy et Gaimard, et celle de la dorsale = 12/13 donnée par Cuvier Valenciennes, ne seraient que des erreurs typographiques. Il me semble que la justesse de cette assertion mérite d'être constatée sur les individus types avant de pouvoir être admise. Il est dit expressément du minutus qu'il a la ligne latérale toute rude, mais dans mes nombreux individus du *Sebastichthys polylepis* cette ligne est constamment lisse et marquée sur chaque écaille par un petit tube.

SEBASTOPSIS Gill.

Corpus oblongum compressum, squamis mediocribus (40 circ. in serie longitudinali) ciliatis vestitum. Caput superne lateribusque dense squamatum, superne cristis spinaeformibus armatum: fossa occipitali nulla. Praeoperculum aculeatum. Operculum spinis 2. Appendices cutaneae capite et corpore parcae. Maxillae alepidotae. Dentes maxillis et vomerini. Dentes palatini nulli. Pinna dorsalis et analis basi squamatae, dorsalis spinis 13 usque ad apicem circ. membrana unitis et radiis 8 vel 9. Radii dorsales, anales et caudales fissi. Pinnae pectorales non elongatae, radiis superioribus tantum fissis, radiis liberis nullis. Pinna analis spinis 3 et radiis 5 vel 6. B. 7.

Rem. Le genre *Sebastopsis* se distingue des *Sebastichthys* principalement par l'absence de dents palatines, c'est-à-dire par le même caractère qui différencie le genre *Scorpaenopsis* du genre *Parascorpaena*. On n'en connaît jusqu'ici qu'une seule espèce.

Sebastopsis polylepis Gill, Not. Fish. Californ., Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1862 p. 278. — Tab. 4 fig. 2.

Seb. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{4}$ ad 4 fere in ejus longitudine latitudine $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite acuto 3 ad 3' in longitudine corporis; altitudine capitis 1 et paulo, latitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{3}{8}$ in ejus longitudine; fronte, vertice, genis ossibusque opercularibus squamatis; oculis diametro 3 ad 4 et paulo in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{5}$ ad $\frac{1}{2}$ distantibus; regione interoculari concava alepidota; orbita superne cirro gracili vel nullo; naribus anterioribus

cirro membranaceo; rostro apice ante oculi partem inferiorem sito oculo multo ad non brevior; maxilla superiore maxilla inferiore vix brevior, sub oculi margine posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, alepidota; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus sat gracilibus antice quam medio non vel vix latioribus; dentibus vomerinis in vittam triangularem postice emarginatam dispositis; spinis capite superne praesertim bene evolutis et erectis, utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 1, regione post-temporali 2, regione postorbitali 2 ad 4 vix conspicuis, orbita superne 3, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 1 inferne 3 anterioribus obtusatis posteriore postorsum spectante, crista suborbito-praeoperculari 2 vel 3, praeoperculo margine postero-inferiore 4 vel 5, operculo 2 superiore vulgo longiore, suprascapulari 1, scapulari 1; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; fimbriis vel lobulis cutaneis capite et corpore parvis parum evolutis; squamis capite corporeque ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 40 circ. transversas dispositis; squamis 24 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem, quarum 5 vel 6 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali basi squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata, spinis mediocribus 6^a 7^a et 8^a ceteris longioribus corpore plus duplo ad triplo humilioribus, spina postica spina penultima paulo ad sat multo longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa paulo altiore; pectoralibus oblique rhomboideis apice acutiuscule rotundatis vel acutis capite absque rostro paulo ad non longioribus; ventralibus sub basi vel paulo ante basin pectoralium insertis rotundatis capite absque rostro brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo duplo circ. longiore, parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa altiore: caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro brevior; corpore fuscescente fusco profundiore transversim late et diffuse fasciato vel nebulato; pinnis roseis fusco vel fuscescente variegatis, fusco ex parte dorsali et anali vittas obliquas longitudinales, pinnis ceteris vittas transversas similante; iride rosea.

B. 7. D. 13/9 (rarissime 13/8). P. 2/5/11 vel 2/6/11 vel 1/6/11 vel 1/7/11.

V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/12/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena polylepis* Blkr, N. bijdr. Perc. Sclerop., Nat. T. Ned. Ind. II p. 173.

Scorpaenopsis polylepis Blkr, Act. soc. Scient. Ind. Neerl. VI, Enum. Pisc. p. 41.

Scorpaenichthys polylepis Blkr, Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 402.

Scorpaenodes polylepis Blkr, Ind. descr. spec. pisc. Nat. T. Ned. Ind. XIV p. 452.

Sebastes polylepis Günth., Cat. Fish. II p. 106.

Hab. Sumatra (Padang); Batu; Cocos (Nova-selma); Java (Karangbollong;) Ba-

wean; Celebes (Manado, Gorontalo); Sangi; Ternata; Buro (Kajeli); Ceram; Amboina; Goram; Aru; in mari.
 Longitudo 27 speciminum 50'' ad 105''.

Rem. Les nombreuses localités d'où j'ai reçu cette espèce indiquent qu'elle n'est pas rare dans l'Insulinde, et le plus grand de mes nombreux individus ne mesurant que 105 millimètres il paraît probable qu'elle n'atteigne pas des dimensions beaucoup plus considérables. M. Günther cite aussi comme sa patrie „East Indies” indication qui fait penser qu'elle habite aussi les mers à l'ouest de l'Inde archipélagique.

(Note ajoutée en 1875). Le *Sebastopsis polylepis* est sans aucun doute de la même espèce que celle figurée dans les „Fische der Südsee”, sur un individu des îles Tonga, sous le nom de *Scorpaena guamensis* (tab. 46 fig. B), et décrite sous la même dénomination par M. Günther (p. 74). Or j'ai déjà dit qu'il est fort douteux si le *Scorpaena guamensis* CV. soit identique avec le *polylepis*. Du reste l'auteur des *Fische der Südsee* rapporte encore à l'espèce actuelle le *Sebastes minutus* CV., le *Scorpaena rubropunctata* CV., le *Scorpaena chilioprsta* Rüpp. et le *Sebastes rubropunctata* Klunz., synonymie dont le justesse me paraît fort douteuse. M. Day (Fish. India p. 150) fait la remarque qu'il a trouvé dans le British Museum, des individus étiquetés „*Sebastes polylepis* Günth.” mais qui sont de l'espèce à formule des écailles = 43, à celle de la pectorale = 9/10 et à mâchoire supérieure s'arrêtant sous le milieu de l'orbite et laquelle par conséquent est probablement distincte du *polylepis*.

PARASCORPAENA Blkr.

Corpus oblongum compressum, squamis magnis vel mediocribus (36 ad 60 in serie longitudinali) ciliatis vel non ciliatis vestitum. Caput ossibus opercularibus tantum squamatum, superne cristis spiniferis armatum, osse prae-orbitali spinifero; crista suborbitali spinis erectis. Vertex fossa plus minusve profunda. Operculum spinis 2. Regio thoraco-praeventralis ubique squamata. Appendices cutaneae capite corporeque plures. Dentes maxillis, vomerini, palatini. Pinnae dorsalis et analis alepidotae, dorsalis spinis 12 usque ad apicem fere membrana unitis et radiis 8 ad 11. Radii dorsales, anales et caudales fissi. Pectorales non elongatae radiis superioribus fissis vel radiis omnibus simplicibus. Analis spinis 3 et radiis 5 vel 6. Caudalis convexa radiis 1/11/1. Radii pectorales liberi nulli. B. 7.

Rem. La plupart des espèces, rapportées par les auteurs et par Cuvier lui-même, au genre *Scorpaena* Art. sont génériquement distinctes de l'espèce type du genre, le *Scorpaena porcus* L., laquelle, comme aussi sa congénère méditerranéenne le *Scorpaena scrofa* L., a toute la région thoraco-gulaire et préventrale dénuée d'écaillés et la crête des os sousorbitaires sans épines érigées. Je sépare de ces types toutes les espèces où la dite région du corps est densément squammeuse et où la crête sousorbitaire porte des épines érigées. Ces espèces ont aussi le haut de l'opercule et du préopercule plus ou moins squammeux, mais ce caractère n'est pas de valeur générique. Bien que Cuvier cite comme caractère du *Scorpaena*, „une tête dénuée d'écaillés” et qu'il dit par rapport au *Scorpaena scrofa* „la tête n'a point d'écaillés du tout” je trouve des écaillés peu en nombre il est vrai mais normales et asses grandes sur le haut de l'opercule et du préopercule tant dans le *scrofa* que dans le *porcus*, écaillés du reste qu'on ne voit nettement qu'après avoir enlevé ou détaché la peau commune dans laquelle elles sont plus ou moins cachées.

L'Inde archipélagique ne paraît nourrir que deux espèces de *Parascorpaena*, celles que j'ai décrites l'une sous le nom de *Scorpaena polyprion* mais que je rapporte maintenant au *Scorpaena picta* K. V. H., et l'autre sous le nom *Scorpaena bandanensis* et qui est identique avec le *Scorpaena aplodactylus*. Ces deux espèces sont éminemment distinctes par les caractères suivants.

1. Ecaillés non ciliées disposées sur 45 rangées transversales au-dessus de la ligne latérale. Epine préorbitaire postérieure dirigée en avant. Les onze ou douze rayons inférieurs de la pectorale indivisés. D. 12/10.

1. *Parascorpaena picta* Blkr.

2. Ecaillés ciliées disposées sur 36 rangées transversales au-dessus de la ligne latérale. Epine préorbitaire postérieure dirigée en arrière. Tous les rayons de la pectorale indivisés. D. 12/9 ou 12/10.

2. *Parascorpaena bandanensis* Blkr.

Parascorpaena picta Blkr. Tab. 2 fig. 4.

Parascorp. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{2}{3}$ in ejus longitudine, latitudine capite $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$, lateribus antice $1\frac{1}{3}$ ad 2 in ejus altitudine; capite obtusiusculo 3 ad $3\frac{1}{3}$ in longitudine corporis, latitudine postice 1 ad $1\frac{1}{4}$ in ejus altitudine, altitudine 1 et paulo ad $1\frac{1}{3}$ in ejus longitudine, regione postoculari operculoque antice et superne tantum squamato; oculis diametro 3 ad 4 in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ ad $\frac{3}{4}$ distantibus; orbita cirro nullo; regione interoculari valde concava; rostro oculo sat multo ad non brevior; naribus anterioribus cirro lato membranaceo plus minusve fimbriato pupilla brevior; fossa suborbitali distincta nulla; maxillis aequalibus superiore sub oculi parte posteriore desinente; vitta dentium intermaxillari ubique gracili; vitta dentium inframaxillari antice quam medio et postice plus duplo latiore; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculari 2, regione posttemporali 2, orbita superne 3, rostro superne 1, osse suborbitali 2, crista suborbitopraeoperculari 4 vel 5, praeoperculo margine postero-inferiore 3 ad 5, operculo 2, suprascapulari et scapulari 1; spinis capite superne erectis, praeorbitalibus anterioribus curvatis, ceteris postrorsum directis, praeoperculo postero-superiore praeopercularibus ceteris multo longiore, operculari superiore inferiore longiore; fimbriis vel lobulis cutaneis capite et trunco dorso et lateribus parvis vel crebrioribus brevibus vel sat longis; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis non ciliatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 45 circ. transversas dispositis; squamis 24 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 7 vel 8 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel infima basi tantum squamatis; dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata, spinis validis non productis mediis ceteris longioribus corpore duplo circ. humilioribus, spina ultima spina penultima multo longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa non ad paulo altiore; pectoralibus basi infimu lineae ventrali approximatis obtuse et oblique rotundatis capite absque rostro non vel vix brevioribus; ventralibus post basin ventralium insertis obtusis rotundatis capite absque rostro brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo duplo vel plus duplo longiore, parte radiosa obtusiuscule rotundata dorsali radiosa altiore; caudali convexa angulis leviter rotundata capite absque rostro brevior; colore corpore superne fuscescente-viridi inferne aurantiaco vel flavescente; iride rosea;

capite corporeque fusco nebulato-variegatis; pinnis roseis, dorsali spinosa fuscescente nebulata, ceteris fusco variegatis, fusco dorsali radiosa et anali fascias 2 vel 3 obliquas, caudali et pectoralibus fascias 3 vel vittas plures irregulares transversas efficiente; axilla maculis irregularibus flavis.

B. 7. D. 12/10. P. 1/4/12 ad 1/6/11. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev. Syn. *Scorpaena picta* (K.V.H.) CV., Poiss. IV p. 236; Cant., Cat. Mal. Fish. p. 40;

Günth., Cat. Fish. II p. 115.

Scorpaena polyprion Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII Sclerop. p. 7; Ichth. Bali p. 5; Günth., Cat. Fish. II p. 115.

Lepu-karang Bencul.

Hab. Sumatra (Benculen, Trussan, Ulacan, Priaman, Siboga Tappanoli); Batu; Nias; Pinang; Singapura; Bangka (Marawang); Java (Batavia, Karangbolong, Prigi); Bawean; Bali (Boleling); Borneo; Celebes (Macassar, Manado, Tanawanko); Timor (Kupang); Letti; Ternata; Amboina; Aru; in mari. Longitudo 34 speciminum 56'' ad 170''.

Rem. L'espèce actuelle paraît être la seule du genre où l'épine postérieure du préorbitaire est dirigée en avant, et cette particularité est bien d'une valeur spécifique puisque je la retrouve dans tous les nombreux individus de mon cabinet. Le *picta* est fort commun dans les mers de la Sonde et des Moluques mais n'a pas encore été trouvé hors l'Inde archipélagique.

Parascorpaena bandanensis Blkr, Tab. 2 fig. 2.

Parascorpaen. corpore oblongo compresso, altitudine 3 ad 4 in ejus longitudine, latitudine capite $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$ -, lateribus antice 2 circ. in ejus altitudine; capite obtusiusculo 3 ad $3\frac{1}{3}$ in longitudine corporis, latitudine postice $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine, altitudine 1 et paulo ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine, operculo superne tantum squamato; oculis diametro 3 ad 4 in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; orbita superne cirro fimbriato frequenter oculo longiore; regione interoculari valde concava; rostro oculo non longiore; naribus anterioribus cirro lato membranaceo fimbriato; orbita antice inferne incisura triangulari; maxillis aequalibus superiore sub oculi parte posteriore desinente; vittis dentium intermaxillari et inframaxillari antice quam medio vix vel paulo tantum latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculari 2, regione posttemporali 2 vel 3, orbita superne 3, rostro superne 1,

osse suborbitali 2, crista praeoperculari 2 ad 4, praeoperculo margine postero-inferiore 3 vel 4, operculo 2, suprascapulari et scapulari 1; spinis capite superne erectis, suborbitali posteriore postrorsum curvata, ceteris postrorsum directis, praeoperculo postero-superiore praeopercularibus ceteris longiore, operculari superiore inferiore non longiore; capite corporeque fimbriis cutaneis parciorebus vel crebrioribus brevibus vel sat evolutis; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 36 circ. transversas dispositis; squamis 20 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 6 vel 7 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel infima basi tantum squamatis; dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata, spinis validis non productis mediis ceteris longioribus corpore duplo circ. humilioribus, spina postica spina penultima longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa non ad paulo altiore; pinnis pectoralibus basi infima lineae ventrali approximatis oblique rhomboideis radiis mediis radiis ceteris conspicue longioribus capite vix brevioribus; ventralibus sub basi pectoralium insertis obtusiuscule vel acutiuscule rotundatis capite absque rostro brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo multo ad duplo longiore, parte radiosa obtusiuscule rotundata dorsali radiosa paulo altiore; caudali convexa angulis leviter rotundata vel truncatiuscula capite absque rostro non vel vix brevior; corpore superne viridi inferne viridi-roseo vel aurantiaco, ubique fusco nebulato-maculato; valde juvenilibus vulgo fascia lata nucho-operculari alba nucha cum fascia lateris oppositi confluenta; iride rosea; pinnis roseis fusco variegatis, fusco dorsali et anali radiosis fascias obliquas, pectoralibus et caudali fascias transversas efficiente.

B. 7. D. 12/9 vel 12/10. P. 15 vel 16 (omn. simpl.). V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena bandanensis* Blkr, Bijdr. ichth. Banda, Nat. T. Ned. Ind. II p. 237; Kner, Zoöl. Reis. Novara, Fisch. p. 116.

Scorpaena aplodactylus Blkr, Nieuwe bijdr. ichth. Ceram, Nat. T. Ned. Ind. III p. 698.

Scorpaena haplodactylus Günth., Cat. Fish. II p. 117; Steind., Ichth. Notiz. VI. Fisch. Cap York, Sitz.ber. Ak. Wiss. 1867 LVI p. 311.

Hab. Cocos (Novaselma); Bawean; Celebes (Badjoa, Manado, Tanawanko, Tombariri); Sangi; Timor (Kupang, Atapupu); Buro (Kajeli); Ceram (Wahai); Amboina; Nussalaut; Banda (Neira); Goram, Halmahera (Sindaugole); Aru; Waigiui; in mari.

Longitudo 36 speciminum 41'' ad 76'''.

Rem. Cette espèce n'est pas moins commune dans la mer des Moluques que le *picta*, mais elle est moins fréquente dans la partie occidentale de l'Insulinde. Elle habite aussi l'Archipel Viti et les côtes de la Nouvelle-Hollande. C'est la seule espèce connue du genre où tous les rayons de la pectorale sont simples. Ce caractère, combiné à celui des grandes écailles ciliées conduira peut-être à y voir un type générique distinct, mais je n'y attache pas assez de valeur, dans un genre où les rangées transversales des écailles varient du reste entre 40 et 60 et où la plupart des rayons de la pectorale sont constamment indivisés, pour l'en séparer.

(Note ajoutée en 1875.). Le *Scorpaena haplodactylus* Day (Fish. India p. 145, tab. 26 fig. 2) des îles Andaman, est d'une espèce distincte, à formule d'écaillure différente et à rayons de la pectorale en partie divisés (= 5/12).

SCORPAENOPSIS Heck. = *Scorpaenodes*, *Scorpaenichthys* Blkr (nec Gir.).

Corpus oblongum compressum squamis mediocribus (40 ad 60 in serie longitudinali) ciliatis vestitum. Caput ossibus opercularibus tantum et interdum etiam ossibus suborbitalibus squamatum, superne cristis spiniferis armatum, osse praeorbitali spinifero; crista suborbitali spinis erectis. Fossa occipitalis plus minusve profunda. Operculum spinis 2. Regio thoraco-praeventralis ubique squamata. Appendices cutaneae capite corporeque plures. Dentes maxillis et vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnae dorsalis et analis alepidotae, dorsalis spinis 12 usque ad apicem fere membrana unitis et radiis 9 vel 10. Radii dorsales, anales et caudales fissi. Pinnae pectorales non elongatae, radiis superioribus fissis. Pinna analis spinis 3 et radiis 5 vel 6. Pinne caudalis radiis fissis 11. Radii pectorales liberi nulli. B. 7.

Rem. Le genre *Scorpaenopsis* Heck. ne se distingue essentiellement du genre *Parascorpaena* que par l'absence de dents palatines. Toutes les espèces ont, comme les *Parascorpaena*, la région thoraco préventrale squammeuse et les épines de la crête sousorbitaire érigées, et elles diffèrent autant entre elles par la formule de l'écaillure. Elles semblent être moins nombreuses que les *Parascorpaena*, mais on sait que de plusieurs espèces de *Scorpaena* des auteurs on ne connaît pas la dentition de l'intérieur de la bouche. M. Günther n'énumère comme des *Scorpaena* sans dents palatines que quatre espèces, les *Scorpaena diabolus*, *nesogallica*, *gibbosa* et *cirrrosa*. De ces espèces cependant le *nesogallica* est identique avec le *gibbosa*, et le *cirrrosa* de M. Günther au contraire est une espèce com-

posée de trois espèces, sav. du *Scorpaena barbata* Rüpp. du *Scorpaena cirrhosa* CV. et du *Scorpaena oxycephalus* Blkr. Les *Scorpaena papuensis* CV. et *rawakensis* QG. sont presque sans aucun doute aussi des *Scorpaenopsis*, mais très-imparfaitement connus et ne constituent probablement qu'une seule espèce, qui ne se distingue pas du *Scorpaena Novae Guineae* CV. On ne connaîtrait alors jusqu'ici que cinq espèces bien établies de *Scorpaenopsis* de l'Inde archipélagique et qui toutes font partie de mes collections.

Les principaux caractères de ces espèces se résument comme suit.

1. Vertex à fosse peu profonde et peu marquée. Dos non bossu. Région interoculaire médiane à trois crêtes longitudinales lisses et peu élevées. Base interne de la pectorale sans taches noires. Hauteur du corps $3\frac{3}{4}$ à $4\frac{1}{2}$ fois dans la longueur totale.
 - a. 60 Rangées transversales d'écaillés au-dessus de la ligne latérale. 36 écaillés sur une rangée transversale dont 10 ou 11 au-dessus de la ligne latérale. 3^e et 4^e épines dorsales plus longues que la partie postoculaire de la tête. Museau beaucoup jusqu'à deux fois plus long que l'oeil.

1. *Scorpaenopsis oxycephalus* Blkr.

- b. 50 Rangées transversales d'écaillés au-dessus de la ligne latérale. 30 écaillés sur une rangée transversale dont 8 ou 9 au-dessus de la ligne latérale. 3^e et 4^e épines dorsales plus courtes que la partie postoculaire de la tête. Museau non ou un peu seulement plus long que l'oeil.

2. *Scorpaenopsis cirrhosus* Blkr.

- c. 45 Rangées transversales d'écaillés au-dessus de la ligne latérale. 27 écaillés sur une rangée transversale, dont 7 ou 8 au-dessus de la ligne latérale. 3^e et 4^e épines dorsales plus courtes que la partie postoculaire de la tête. Museau non ou un peu seulement plus long que l'oeil.

3. *Scorpaenopsis Novae-guineae* Blkr.

2. Vertex à fosse quadrilatère profonde. Fosse sousoculaire profonde. Région interoculaire médiane sans crêtes. 3^e et 4^e épines dorsales beaucoup plus courtes que la partie postoculaire de la tête. Hauteur du corps 3 à $3\frac{1}{2}$ fois dans la longueur totale.

- a. 45 Rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 34 écailles sur une rangée transversale dont 8 ou 9 au-dessus de la ligne latérale. Face interne de la pectorale à taches noires vers le bout des rayons divisés.

4. *Scorpaenopsis aiabolus* Blkr.

- b. 40 Rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 28 écailles sur une rangée transversale dont 7 au-dessus de la ligne latérale. Face interne de la pectorale à bande intramarginale noirâtre.

5. *Scorpaenopsis gibbosus* Blkr.

Scorpaenopsis oxycephalus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI. Enum.
Pisc. p. 41. Tab. 5 fig. 5.

Scorpaenops. corpore oblongo compresso, altitudine 4 fere ad 4 et paulo in ejus longitudine, latitudine capite 1 et paulo ad $1\frac{1}{4}$, lateribus antice $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis postice aequae lato ac alto ad paulo altiore quam lato, altitudine $1\frac{2}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus longitudine; regione postoculari, operculo antice et superne, membrana postoperculari et genis squamato, squamis genis 2 vel 3 tantum; oculis diametro 5 ad 6 in longitudine capitis, diametro 1 fere ad 1 distantibus; regione interoculari valde concava cristis 3 longitudinalibus humilibus laevibus mediana ceteris multo brevior; orbita cirro nullo; naribus anterioribus cirro lato membranaceo; fossa suboculari sat profunda; rostro apice infra oculi marginem inferiorem sito oculo multo ad duplo fere longiore; maxilla superiore maxilla inferiore conspicue brevior, sub oculi margine posteriore desinente, 2 fere in longitudine capitis; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio sat multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 1, regione posttemporali 2 vel 3, regione postorbitali 3 ad 6, orbita superne 3, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 1 inferne 2 vel 3, crista suborbito-praeoperculari 5, praeoperculo margine postero-

inferiore 3 vel 4, operculo 2, suprascapulari 1, scapulari 1, spinis omnibus fere basi propria insertis, suborbitali postero-inferiore postrorsum directa, praeoperculari superiore ceteris longiore, operculari superiore inferiore longiore juvenilibus et aetate provectis simplice; fimbriis vel lobulis cutaneis capite, corpore pinnisque numerosis, suborbitalibus, maxillaribusque valde evolutis, iis linea laterali valde conspicuis; linea dorsali mediocriter convexa; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 60 circ. transversas dispositis; squamis 36 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 10 vel 11 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel basi tantum leviter squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata spinis validis non productis 3^e et 4^e ceteris longioribus corpore minus duplo humilioribus spina postica spina penultima duplo vel plus duplo longiore, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa non altiore; pectoralibus basi infima lineae ventrali approximatis obtuse et valde oblique rotundatis capite absque rostro longioribus; ventralibus conspicue post basin pectoralium insertis obtuse rotundatis radiis 2^o et 3^o ceteris longioribus capite absque rostro vix longioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo plus duplo longiore, parte radiosa obtuse rotundata dorsali radiosa sat multo altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro vix longiore; colore corpore superne fusciscente vel roseo, ventre roseo vel flavescente; capite corporeque fusco nebulatis; iride rosea; pinnis roseis vel flavescente-roseis ocellis rufis fusco cinctis numerosis confertis frequenter in vittas vel fascias coalescentibus, vittis dorsali spinosa et anali longitudinalibus obliquis, pectoralibus, caudali ventralibusque transversis; ventralibus facie interna vittis pluribus transversis fuscis vel rufis; axillis flavis maculis 2 vel 3 fusciscentibus.

B. 7. D. 12/10. P. 1/6/12 vel 1/7/12. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.
Syn. *Scorpaena oxycephalus* Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII. Sclerop. p. 7; Kner, Zoöl. Reis. Novara, Fisch. p. 116.

Scorpaenichthys oxycephalus Blkr, Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 407.

Krapo-sejtan Mal.

Hab. Java (Batavia, Prigi); Sumatra (Priaman); Bawean; Bali (Boleling); Celebes (Macassar, Badjoa); Ceram (Wahai); Amboina; in mari.

Longitudo 3 speciminum 180'' ad 295''.

Rem. L'Inde archipélagique nourrit trois espèces de Scorpaenopsis à fossette occipitale très-peu profonde et à dos non bossu. De ces trois espèces l'oxyceph-

lus se fait reconnaître par les soixante rangées transversales d'écaillés au-dessus de la ligne latérale et par les dix ou onze écaillés sur une rangée transversale entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes, et elle se distingue encore de ses voisines, les *Scorpaenichthys cirrhosus* et *barbatus*, par le profil moins obtus; par la moindre largeur du museau et de la tête et aussi par les épines dorsales plus longues, les 3^e, 4^e et 5^e ne mesurant que deux fois dans la longueur de la tête. C'est bien à tort que cette espèce a été rapportée au *Scorpaenopsis cirrhosus*.

(Note ajoutée en 1875). L'espèce décrite sous le nom de *Scorpaenopsis cirrhosa* par M. Day, Fish. India p. 150 est dite avoir la formule des écaillés = 56, formule qui approche plus de celle de l'*Oxycephalus* que du *cirrhosus*. Le *Scorpaenopsis oxycephalus* (Fish. India p. 150 tab 36 fig. 3) est différente de l'espèce actuelle par la formule de l'écaillage, les rangées transversales y étant au nombre de 52 et les écaillés sur une rangée transversale au nombre de 29 dont 7 seulement au-dessus de la ligne latérale. Elle paraît plus voisine du *cirrhosus*.

Scorpaenopsis cirrhosus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI. Enum. Pisc. p. 41.

Scorpaenops. corpore oblongo compresso, altitudine 4 fere ad $4\frac{1}{2}$ fere in ejus longitudine, latitudine capite 1 et paulo, lateribus antice $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus altitudine; capite acuto 3 ad 3 et paulo in longitudine corporis, postice aequo lato circ. ac alto, altitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine; regione postoculâri, operculo antice et superne et membrana postoperculari squamatis; mediis genis interdum squamis 2 vel 1 cute immersis; oculis diametro $4\frac{3}{4}$ ad $5\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{5}$ ad $\frac{3}{4}$ distantibus; regione interoculâri valde concava cristis 3 longitudinalibus humilibus laevibus, mediana ceteris multo brevioribus; orbita cirro bene evoluto vel nullo; naribus anterioribus cirro lato membranaceo; fossa suboculâri sat profunda; rostro apice infra vel ante oculi marginem inferiorem sito, oculo non ad paulo longiore; maxilla superiore maxilla inferiore paulo brevioribus, sub oculi margine posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio sat multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculâri superiore 1, regione posttemporali 3, regione postorbitali 4 ad 6, orbita superne 3, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 1 inferne 2 vel 3, crista suborbito-praeoperculari 5, praeoperculo margine postero-inferiore

3 vel 4, operculo 2, suprascapulari 1 vel 2, scapulari 1, spinis omnibus fere basi propria insertis, suborbitali postero-inferiore postrorsum directo, praeoperculari superiore ceteris longiore, operculari superiore inferiore longiore juvenilibus et aetate provectis simplice; fimbriis vel lobulis cutaneis capite, corpore pinnisque numerosis, maxillaribus, praeopercularibus et iis linea laterali praesertim valde conspicuis; linea dorsali mediocriter convexa; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 50 circ. transversas dispositis; squamis 30 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 8 vel 9 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel basi infima leviter squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata spinis validis non productis mediis ceteris longioribus corpore duplo humilioribus spina postica spina penultima multo ad duplo brevior, parte radiosa obtusa rotundata parte spinosa paulo altiore; pectoralibus basi infima lineae ventrali approximatis obtuse et valde oblique rotundatis capite absque rostro non longioribus; ventralibus conspicue post basin pectoralium insertis obtusiuscule rotundatis radiis 2° et 3° ceteris longioribus capite absque rostro paulo ad vix brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo duplo ad plus duplo longiore parte radiosa obtuse rotundata dorsali radiosa altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro paulo brevior; colore corpore profunde vel dilute roseo rufo vel fusco nebulato; iride rosea; lateribus postice interdum guttulis parvis sparsis purpureis vel fuscis; pinnis roseis rubro profundiore vel fuscescente marmorato-variegatis, fuscescente dorsali et anali vittas vel fascias diffusas obliquas longitudinales, pectoralibus et caudali vittas transversas efficiente; pectoralibus facie interna vulgo fascia transversa intramarginali fuscescente-purpurea et basi plaga lata carmosina; axillis flavis vel dilute roseis maculis nigris vel profunde fuscis nullis.

B. 7. D. 12/10. P. 1/5/12 vel (rarissime) 1/9/10.) V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Perca cirrhosa* Thunb., Nya Handl. Ac. Holm. XIV, 1793, p. 193 tab. 7 fig. 2.

Scorpaena cirrhosa CV., Poiss. IV p. 233; Schl., Faun. Japon. Poiss. p. 42 tab. 17 fig. 2, 3; Blkr, Verh. Bat. Gen. XXVI Nieuwe nalez. ichth.

Japan p. 79; Günth., Catal. Fish. II p. 120 (syn. ex parte tantum)

Scorpaenichthys cirrhosus Blkr, Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 402.

Hab. Singapura; Ternata, Buru (Kajeli); Amboina; in mari.

Longitudo 8 speciminum 116" ad 250".

Rem. L'espèce actuelle est bien distincte du *Scorpaenopsis oxycephalus*, par le nombre notablement moindre des rangées transversales et longitudinales des écailles, par les épines dorsales qui sont plus courtes, par le museau qui est plus court, et par les couleurs.

Le *Scorpaenopsis cirrhosus* a un cercle de distribution beaucoup plus étendu que l'*oxycephalus*. Il est connu maintenant, hors l'Insulinde, de Chine, du Japon et de la Mer rouge.

(Note ajoutée en 1875). La figure dans „Garrett's Fische der Südsee tab. 54 représente le *Scorpaena cirrhosa* mais dans la description la confusion des espèces du Catalogue of Fishes est continuée. L'espèce figurée provenait d'Otaïti, mais M. Garrett assure l'avoir trouvée aussi aux îles de la Société.

Scorpaenopsis Novae-Guineae Blkr, Tab. 4 fig. 5.

Scorpaenops. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{3}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine capite 1 et paulo, lateribus antice $1\frac{1}{3}$ circ. in ejus altitudine; capite acutiusculo $3\frac{1}{4}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis, postice aequo lato ad aequo lato fere ac alto, altitudine $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{4}$ in ejus longitudine, regione postoculari, operculo superne et membrana postoperculari tantum squamato; oculis diametro 4 ad 5 in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ ad 1 distantibus; regione interoculari valde concava cristis longitudinalibus laevibus mediana ceteris multo brevior; orbita cirro fimbriato; naribus anterioribus cirro lato membranaceo; fossa sub-orbitali sat profunda; rostro apice infra orbitae marginem inferiorem sito oculo non ad paulo longiore; maxilla superiore maxilla inferiore paulo brevior, sub oculi margine posteriore desinente, 2 circ. in longitudine capitis; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio sat multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis, spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 1 vel 2; regione posttemporali 3, regione postorbitali 5 vel 6, orbita superne 3 vel 4, rostro superne 1, osse praeorbitali superne 1, inferne 3, crista suborbito-praeoperculari 5 vel 6, praeoperculo margine postero-inferiore 3, operculo 2, suprascapulari 1, scapulari 1, spinis omnibus fere basi propria insertis, suborbitali postero-inferiore postrorsum directa, praeoperculari superiore ceteris longiore, operculari superiore inferiore vulgo longiore juvenilibus et aetate provectis simplice; fimbriis vel lobulis cutaneis capite, corpore pinnisque numerosis, inframaxillaribus et iis linea laterali bene evolutis; linea dorsali mediocriter convexa; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis. angulum aperturae branchialis superiorem inter

et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 45 circ. transversas dispositis; squamis 27 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 7 vel 8 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis vel infima basi tantum leviter squamatis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata spinis validis non productis mediis ceteris longioribus corpore duplo circ. humilioribus spina postica spina penultima multo longiore, parte radiosa obtuse rotundata parte spinosa paulo ad non altiore; pectoralibus basi infima lineae ventrali approximatis obtuse et valde oblique rotundatis capite absque rostro non ad vix brevioribus; ventralibus conspicue post basin pectoralium insertis, obtuse rotundatis radiis 2^o et 3^o ceteris longioribus capite absque rostro brevioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore oculo triplo ad plus triplo longiore, parte radiosa obtuse rotundata dorsali radiosa altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro non ad paulo brevioribus; colore corpore roseo vel ex viridi roseo fusco marmorato-nebulato; vertice medio frequenter gutta albida; nucha interdum fascia transversa albida; iride rosea fusco guttulata; dorso sub radiis dorsalibus subposticis frequenter gutta lutea; pinnis roseis fusco vel fuscescente-rubro nebulatis, marmoratis et rivulatis, fusco pinnis dorsali et anali fascias parum distinctas obliquas, pinnis ceteris vittas transversas irregulares efficiente; dorsali superne spinam 8^m inter et 9^m vel 8^m inter et 10^m frequenter macula fusca profundiore; pectoralibus facie interna vulgo fasciis 2 latis transversis fuscis; axillis immaculatis.

B. 7. D. 12/10. P. 1/6/11 vel 1/5/12 vel 1/4/13. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena Novae-Guineae* CV., Poiss. IV p. 235, 320; Zoöl. Voy. Astrol. III p. 687, Poiss. tab. 11 fig. 1.

Scorpaena papuensis CV., Poiss. IV p. 236?

Scorpaena rawakensis QG., Zoöl. Voy. Freycin. p. 325?

Hab. Sumatra (Priaman); Celebes (Macassar); Ceram (Wahai); Amboina; Waigiou; Rawak; Nova-Guinea (Doreh)?; in mari.

Longitudo 12 speciminum 96'' ad 195''.

Rem. Le *Scorpaenopsis Novae Guineae* se fait aisément reconnaître des *Scorpaenopsis oxycephalus* et *cirrhosus* par son corps plus trapu, par sa tête plus courte et plus obtuse et par la formule des écailles. Par cette formule elle est plus voisine du *cirrhosus* que de l'*oxycephalus*, bien que les écailles, tant sur les rangées transversales que sur les rangées longitudinales, soient moins nombreuses.

(Note ajoutée en 1875.) Le *Scorpaenopsis rosea* Day, de Madras, Fish. India

p. 151 tab. 36 fig. 4, doit être fort voisin de l'espèce actuelle, mais la figure présente une physionomie différente par la concavité du profil rostro-dorsal et la forme bossue du dos.

Scorpaenopsis diabolus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI Enum.
Pisc. p 41. — Tab. 1 fig. 3.

Scorpaenops. corpore oblongo compresso, altitudine 3 ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, latitudine capite 1 et paulo ad $1\frac{1}{2}$ lateribus antice $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus altitudine; capite acutiusculo 3 circ. in longitudine corporis, postice aequae lato ac ad paulo latiore quam alto, altitudine $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, regione postoculari, operculis superne, membrana postoperculari genisque squamato, squamis genis 2 ad 4 tantum; oculis diametro $5\frac{1}{2}$ ad 6 in longitudine capitis, diametro $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{3}$ distantibus; regione interoculari valde concava cristis longitudinalibus conspicuis nullis; orbita cirro fimbriato vel nullo; naribus anterioribus cirro membranaceo sat lato; fossa suborbitali sat profunda; rostro apice oculo multo ad duplo longiore; maxilla superiore maxilla inferiore conspicue brevior, sub oculi parte posteriore desinente 2 fere in longitudine capitis; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio non multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2, regione postoculari superiore 2, regione posttemporali 3 ad 5, regione postorbitali 4, orbita superne 4 ad 6, rostro superne 2 ad 4, osse praeorbitali superne 4 ad 6 inferne 2 vel 3, crista suborbito-praeoperculari 9 ad 11, praeoperculo margine postero-inferiore 3 vel 4, operculo 2, suprascapulari 1 ad 3, scapulari 1; spinis ossibus pluribus ex parte crista communi insertis, suborbitali postero-inferiore postrorsum directa, praeoperculari superiore ceteris longiore, opercularibus subaequilongis aetate provectoribus latis apice serratis; fimbriis vel lobulis cutaneis capite, corpore pinnisque parciorebus vel crebrioribus, inframaxillaribus plurimis brevibus, iis linea laterali praesertim conspicuis; linea dorsali valde convexa; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 45 circ. transversas dispositis; squamis 34 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 8 vel 9 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis, dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde enarginata, spinis mediocribus 3^a 4^a et 5^a ceteris longioribus corpore plus duplo humilioribus spina postica spina penultima multo longiore, parte radiosa

parte spinosa sat multo altiore obtusa rotundata; pectoralibus basi infima lineae ventrali approximatis obtuse et valde oblique rotundatis capite absque rostro paulo longioribus; ventralibus vix post basin pectoralium insertis obtuse rotundatis capite absque rostro non ad vix brevioribus, radiis 2° et 3° aequalibus ceteris longioribus; anali spinis validis 2^a ceteris longiore et oculo multo plus duplo longiore, parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa paulo altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro vix brevioribus; colore corpore roseo fusco nebulato et interdum margaritaceo marmorato; iride rosea maculis parvis fuscis; pinnis; ventralibus facie basi et margine libero roseis, ceteris roseis, imparibus et pectoralibus facie externa margaritaceo et fuscescente marmoratis et variegatis, caudali dimidio libero fascia fusca conspicua nulla, dorsali superne spinam 6^m inter et 7^m vulgo macula fusca, pectoralibus facie interna flavis basi guttulis vel maculis aliquot fuscis apicem versus radios subsuperiores inter maculis 3 vel 4 oblongo-rotundis nigris vel profunde fuscis.

B. 7. D. 12/9 vel 12/10. P. 1/4/12 vel 1/5/12 vel 1/4/14. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Ikan sowangi bezar* Valent., Amb. fig. 170.

Ikan setan Ren., Poiss. Mol. II tab. 8 fig. 35.

Crapaud de mer du Croisic ou Diable Duham., Pêch. II Sect. 5 p. 92 tab. 3 fig. 1.

Scorpaena marmorata Parkins.

Scorpaena multicolor K. V. H., fig. ined.

Scorpaena diabolus CV., Poiss. IV p. 229; Rich., Ichth. Voy. Sulphur p. 76 tab. 40; Blkr, Bijdr. ichth. Mol. Nat. T. Ned. Ind. III p. 266; Günth., Cat. Fish. II p. 117 (nec Kuer).

Scorpaenichthys diabolus Blkr, Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 407.

Scorpaenodes diabolus Blkr, Ind. descr. pisc., Ib. XIV p. 452.

Hab. Java; Bawean; Celebes (Badjoa); Amboina; Ceram (Wahai, Or. merid.); Waigiu; Nova-Guinea; in mari.

Longitudo 3 speciminum 99^m ad 175^m.

Rem. Les *Scorpaenopsis diabolus* et *gibbosus* diffèrent tellement des espèces précédentes par la physionomie générale, par la profonde fosse occipitale, par l'armure du crâne, de l'orbite et de la crête sousorbitaire, qu'on les en distingue aisément au premier coup-d'oeil. Ils sont extrêmement voisins l'un de l'autre mais le *diabolus* a les écailles plus nombreuses et au contraire les dentelures de l'orbite et de la crête sousorbitaire en moindre nombre et plus fortes. On le reconnaît aisément aux taches noires entre les rayons divisés vers le haut et non loin du

bout de la face interne des pectorales. — Le *Scorpaena diabolus* du Voyage du Novara est manifestement de l'espèce du *gibbosus*. Le vrai *diabolus* est connu habiter, hors l'Insulinde, les côtes de Zanzibar, de Chine et d'Otaïti.

Scorpaenopsis gibbosus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI Enum. Pisc. p. 40, tab. 2 fig. 1.

Scorpaenops. corpore oblongo compresso, altitudine 3 ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, latitudine capite $1\frac{1}{5}$ circ. lateribus $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus altitudine; capite acutiuseculo 3 circ. in longitudine corporis, postice latiore quam alto, altitudine $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine, regione postoculari, operculis superne, membrana postoperculari et genis squamato, squamis genis 2 ad 4 tantum; oculis diametro 4 ad 5 in longitudine capitis, diametro 1 et paulo ad $1\frac{1}{3}$ distantibus; regione interoculari valde concava; orbita cirro lato vel nullo; naribus anterioribus cirro membranaceo sat lato; fossa suborbitali sat profunda; rostro oculo paulo ad sat multo longiore; maxilla superiore maxilla inferiore paulo brevior, sub oculi parte posteriore desinente, 2 fere in longitudine capitis; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio non multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; spinis capite utroque latere vertice 2 ad 4, regione postoculari superiore 1 vel 2, regione posttemporali 3 ad 5, regione postorbitali 3 vel 4, orbita superne 8 ad 10, rostro superne 3 ad 6, osse suborbitali superne 4 ad 6 et inferne 4 vel 5, crista suborbito-praeoperculari plus quam 10, praeoperculo margine postero-inferiore 4 vel 5, operculo 2, suprascapulari et scapulari 1; spinis ossibus pluribus ex parte crista communi insertis, suborbitali postero-inferiore postrorsum directa, praeoperculari superiore ceteris conspicue longiore, opercularibus subaequilongis aetate provectoribus latis apice serratis; fimbriis vel lobulis cutaneis capite, corpore pinnisque parciore vel crebrioribus, inframaxillaribus brevibus, iis linea laterali praesertim conspicuis; linea dorsali valde convexa; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 40 circ. transversas dispositis; squamis 28 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 7 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinnis dorsali et anali alepidotis; dorsali partem spinosam inter et radiosam sat profunde emarginata, spinis mediocribus non productis mediis ceteris longioribus corpore plus duplo humilioribus, spina postica spina penultima multo longiore, parte radiosa obtusa convexa vel rotundata parte spinosa paulo ad sat multo altiore; pectoralibus basi infima lineae ventrali ap-

proximatis obtuse et valde oblique rotundatis capite absque rostro non ad vix longioribus; ventralibus sub basi vel vix post basin pectoralium insertis, obtuse rotundatis, radiis 2^o et 3^o aequalibus ceteris longioribus capite absque rostro brevioribus; anali spinis mediocribus 2^a ceteris longiore oculo duplo fere ad paulo plus duplo longiore, parte radiosa obtuse rotundata dorsali radiosa paulo altiore; caudali extensa convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro brevioribus; corpore viridi-roseo vel dilute roseo nebulis vel maculis magnis fuscis fascias transversas irregulares 4 vel 5 simulantibus; pinnis imparibus roseis vel aurantiaco-roseis fusco variegatis, fusco dorsali et anali radiosam fasciam obliquam longitudinalem, caudali dimidio posteriore et vulgo et basi fasciam transversam efficiente; dorsali spinosa frequenter superne spinam 6^m inter et 7^m macula fusca profundiore; pectoralibus facie anteriore roseis vel aurantiaco-rubris fasciis 2 vel 3 transversis purpureis, facie posteriore flavis apicem versus fascia lata dentata purpurea basi et axillis guttulis sat numerosis nigris; fasciis pinnis fuscis roseo-interstitiis fuscis striatis et marmoratis.

B. 7. D. 12/9 vel 12/10. P. 1/511 vel 1/4/12. V. 1/5. A. 3/5 vel 3/6. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena gibbosa* Bl. Schn., Syst. p. 192 tab. 44; Trosch., Blochsche Fisch-art. Arch. Naturg. VI, I p. 274; Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I, Besch. vischs. Amboina p. 31; Günth., Cat. Fish. II p. 119; Klunz., Syn. Fisch. R. M., Verh. z. b. Ges. Wien 1870 Bd XX p. 800.

Scorpana nesogallica CV., Poiss. IV p. 232; Guér., Icon. R. an. Poiss. tab. 13 fig. 2; CV., Règn. an. éd. ill. Poiss. tab. 23 fig. 1?; Less., Zoöl. Voy. Coq. Poiss. p. 213. Günth., Cat. Fish. II p. 119.

Scorpaenopsis nesogallica Heck., Ann. Wien. Mus, II 1840 p. 159.

Scorpaenichthys gibbosus Blkr., Bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 402.

Scorpaena diabolus CV.? Kner, Zoöl. Novara Fisch. p. 117 tab. 6 fig. 1.

Hab. Sumatra (Trussan, Siboga); Nias; Celebes (Badjoa); Timor (Atapupu); Batjan (Labuha); Ceram (Amahai, Wahai); Amboina; Banda (Neira); Aru; in mari.

Longitudo 14 speciminum 65^m ad 150^m.

Rem. Le gibbosus est caractérisé par les grandes écailles et par la bande intramarginale noirâtre de la face interne de la pectorale et puis aussi par les nombreuses dentelures des orbites et des crêtes sousorbitaires. Il est plus commun, dans l'Insulinde, que le diabolus. Hors l'Inde archipelagique on l'a trouvé dans les mers de l'île Maurice et de Chine.

(Note ajoutée en 1875). M. Günther, dans les „Fische der Südsee”, rapporte

le *Scorpaenopsis diabolus* au *gibbosus*. Le description (p. 79) comprend les deux espèces, la figure (tab. 53) représente le *gibbosus*. M. Günther dit avoir examiné des individus des îles Pelew, des îles de la Société et des Navigateurs, mais puis qu'il confond le *diabolus* et le *gibbosus*, il reste incertain si ces îles sont habituées par toutes les deux ou par quelle des deux espèces.

PSEUDOMONOPTERUS Kl. = Pseudopterus Kl. = Pterois CV. = *Dendrochirus*, *Macrochyrus*, *Pteroleptus*, *Pteropterus* et *Brachyrus* Swns.

Corpus oblongum compressum squamis mediocribus vel parvis (40 ad 95 in serie longitudinali) ciliatis vel non ciliatis vestitum. Caput genis ossibusque opercularibus squamatum, superne orbitis, ossibus suborbitalibus et praeoperculo aculeatum Operculum spina unica plana spuria. Dentes maxillis et vomerini; palatini nulli. Pinna dorsalis spinis 12 vel 13 plurimis praelongis, parte basali tantum membrana unitis. Radii dorsales, anales et caudales fissi. Pectorales elongatae radiis omnibus simplicibus vel superioribus tantum fissis, radiis liberis nullis. Analis spinis 3 et radiis 6 ad 8. Caudalis convexa radiis productis nullis 1/10/1. B. 7.

Rem. Le genre auquel Cuvier a cru devoir appliquer le nom de *Pterois*, avait déjà été bien reconnu, bien limité et nommé, en l'an 1749, par Jacques Théodore Klein, et le nom de *Pseudomonopterus* ou de *Pseudopterus* a donc droit incontestable de priorité sur le nom Cuvierien.

Les *Pseudomonopterus* sont remarquables par le développement extraordinaire de toutes les nageoires et surtout des pectorales, des ventrales et de la dorsale épineuse, ainsi que par la longueur des épines dorsales qui ne sont réunies par la membrane dorsale qu'à leur partie basale.

Les espèces connues, peu nombreuses, appartiennent à deux groupes sousgénériques, caractérisés, l'un par des pectorales atteignant ou dépassant la caudale et composées de rayons simples dont les supérieurs sont en grande partie libres ou à membrane très-profondément et obliquement échancrée; et l'autre par des pectorales plus courtes n'atteignant pas la caudale et à rayons réunis jusqu'au bout par la membrane et dont la plupart des supérieurs sont divisés.

Dans les limites de ces deux groupes les espèces se font aisément reconnaître par les formules des écailles, par les détails de la composition des pectorales, par la hauteur relative du corps, par la formule de l'anale et par les détails du système de coloration du corps et des nageoires. Les caractères qu'on a cru

trouver dans le plus au moins de développement de l'armure sous-orbitaire et des lambeaux des sourcils n'ont qu'une valeur relative; les derniers ne traduisant généralement que des variations individuelles et les petites épines sousorbito-préoperculaires se multipliant avec l'âge des individus.

Les six espèces insulindiennes connues sont parfaitement reconnaissables par les caractères exposés ci-dessous.

1. Pectorales atteignant ou dépassant la caudale, à tous les rayons simples, les supérieurs en grande partie libres ou à membrane très-profondément et obliquement échancrée. Subg. *Pterois* (= *Pterois*, *Macrochirus* et *Pteroleptus* Swns.).

A. 13 épines dorsales. A $3/7$ ou $3/8$. Ecailles non ciliées. Membrane des rayons supérieurs de la pectorale se continuant presque jusqu'au bout des rayons.

a. 95 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale; 14 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes. Nageoires molles impaires à gouttelettes brunes; ventrales à gouttelettes jaunes. P. 14 à 16.

1. *Pseudomonopterus (Pterois) volitans* Blkr.

b. 80 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 10 ou 11 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes. Nageoires molles impaires sans taches; ventrales à gouttelettes jaunes. P. 13.

2. *Pseudomonopterus (Pterois) kodipungi* Blkr.

c. 70 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 8 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes. Nageoires molles impaires sans taches; ventrales à gouttelettes noirâtres. P. 12 ou 13.

3. *Pseudomonopterus (Pterois) lunulatus* Blkr.

B. 12 épines dorsales. A. $3/6$ ou $3/7$. Ecailles ciliées. Rayons de la pectorale en grande partie entièrement libres sans membrane et prolongés en soie.

a. 55 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 8 ou 9 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes. Nageoires molles impaires à gouttelettes brunes ou noirâtres; ventrales à gouttelettes brunes ou noires. P. 16 ou 17.

4. *Pseudomonopterus (Pterois) antennatus* Blkr.

II. Pectorales n'atteignant pas la caudale, à plusieurs des rayons supérieurs divisés et à membrane intègre jusqu'au bout de tous les rayons. Subg. *Dendrochirus* Swns. (= *Brachyrus* Swns.).

A. 13 épines dorsales. A. $3/6$ ou $3/7$. P. 16 ou 17. Ecailles ciliées. Rayons des nageoires impaires à gouttelettes brunes.

a. 50 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale 8 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes, qui sont plus longues que la hauteur du corps. Pectorales à taches triangulaires noirâtres. Ventrales à gouttelettes jaunes, sans bandes.

5. *Pseudomonopterus (Dendrochirus) zebra* Blkr.

b. 40 rangées transversales d'écailles au-dessus de la ligne latérale. 6 écailles entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes, qui sont plus courtes que la hauteur du corps. Pectorales et ventrales à bandelettes transversales noirâtres.

6. *Pseudomonopterus (Dendrochirus) brachypterus* Blkr.

Pseudomonopterus (Pterois) volitans Blkr.

Pseudomon. (*Pterois*) corpore oblongo compresso, altitudine $2\frac{1}{2}$ ad 3 in ejus longitudine absque-, $3\frac{1}{2}$ ad 4 in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{3}{4}$ ad 2 in ejus altitudine; capite 3 circ. in longitudine corporis absque-, 4 circ. in longitudine corporis cum pinna caudali, paulo ad non longiore quam alto; latitudine capitis $1\frac{3}{4}$ ad 2 in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad 4 in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ ad 1 distantibus; orbitis valde elevatis; vertice postice alepidoto; regione interoculo-frontali juvenilibus leviter aetate provectis sat dense squamata; regione interoculari valde concava junioribus praesertim cristis 2 longitudinalibus trisulcata; spinis utroque latere vertice 2 ad pluribus crista communi insertis, crista frontali nullis ad pluribus, regione posttemporalis 2 vel pluribus, postorbitalibus 2 vel nullis, orbita superne 1 vel pluribus, nasalibus 3 ad 1, praeorbitalibus nullis ad numerosis, crista suborbito-praeoperculari nullis ad valde numerosis et pluriseriatis, praeoperculo margine libero 2 ad 4 limbo nullis ad sat numerosis, suprascapulari 1; operculo spinula plana vix pungente;

orbita superne cirro vulgo valde evoluta oculo longiore; naribus anterioribus, osse praeorbitali inferne postice et margine praeoperculari vulgo cirris bene evolutis; maxillis subaequalibus, superiore sub medio oculo circ. desinente, inferiore symphysi inferne tuberculo vulgo parum conspicuo; vittis dentium, intermaxillaribus antice quam medio vix latioribus, inframaxillaribus postrorsum gracilescentibus antice quam medio conspicue latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem dispositis; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem antice in series 4 ad 7-, infra cristam in series 12 ad 16 longitudinales dispositis; squamis corpore non ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 95 circ. transversas dispositis; squamis 45 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 14 circ. lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali mediocriter curvata tubulis vulgo simplicibus notata; pinna dorsali spinosa corpore altiore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis mediis ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore paulo humiliore; pectoralibus valde juvenilibus apicem caudalis superantibus, aetate propectis basin caudalis superantibus vel fere attingentibus, membrana radios superiores inter valde profunde incisa; ventralibus rotundatis initium analis superantibus; anali spina 3^a ceteris longiore oculo sat multo ad duplo fere longiore parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali obtusa rotundata radiis productis nullis capite vulgo paulo longiore; capite corporeque fasciis et vittis rubro-fuscis transversis et lincis vel vittulis pallide roseis transversis alternantibus numerosis dorsalem intrantibus; iride flavescente vel rosea fusco maculata; cirris cutaneis fusco et roseo variegatis; regione scapulari gutta nitide flava; pinnis roseis, dorsali spinis fusco annulatis, dorsali radiosa, caudali et anali radiis fusco vel nigricante guttulatis, pectoralibus facie externa maculis \vee formibus vel irregularibus frequenter coalescentibus nigricante-violaceis facie interna basi et axillis profunde fuscis vel nigris flavo vel albo guttulatis; ventralibus membrana frequenter fusco-violacea sed vulgo maculis magnis diffusis in fascias transversas vel nebulas unitis, radiis guttulis sparsis nitide flavis vel albis.

B. 7. D. 13/11 vel 13/12. P. 14 ad 16. V. 1/5. A. 3/7 vel 3/8. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Amboynese vis* Nieuh., Ged. Zee- en Lantr. p. 268 fig.

Perca amboinensis Will., Ichth. App. p. 1 tab. 2 fig. 3.

Cottus squamosus rostro bifido pinnis pectoralibus ad caudam extensis Seb., Thes. III p. 79 tab. 28 fig. 1.

Pseudomonopterus (Pseudopterus) n° 1, Klein, Miss. Pisc. V p. 76.

Gasterosteus volitans L., Syst. nat. ed 10^a I p. 296.

- Perca dorso monopterygio capite cavernoso maxilla superiore cirris quatuor cauda subrotundata utrinque aculeata* Gron., Mus. II p. 33 n° 191; Zooph. p. 89 n° 294.
- Scorpaena volitans* Bl., Ausl. Fisch. III p. 18 tab. 184; L. Gmel., Syst. nat. ed. 13^a p. 1217; Bl.Schn., Syst. p. 193; Lac., Poiss. III p. 289 tab. fig. 3; Benn., Fish. Ceylon p. 1 tab. 1; Gronov., Cat. Fish. ed. Gray p. 119.
- Scorpena mahé* Lac., Poiss. III p. 278.
- Pterois volitans* CV., Poiss. IV p. 258 fig. 88; Rüpp., N. Wirb. Fisch. p. 107; Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII Sclerop. p. 8; Günth., Cat. Fish. II p. 122; Day, Fish. Cochin, Proc. Zool. Soc. 1865 p. 17; Fish. Malab. p. 39; Klunz., Syn. Fisch. R. M., Verh. z. b. Ges. Wien XX p. 806.
- Pterois muricata* CV., Poiss. IV p. 267; Rüpp., N. Wirb. Fisch. p. 107; Kner, Zool. Reis Novara, Fisch. p. 118; Day, Fish. Malab. p. 40.
- Pterois geniserra* CV., Poiss. IV p. 269; Belang., Voy. Ind. Or. p. 353 tab. 1 fig. 2?
- Scorpaena miles* Benn., Fish. Ceylon p. 9 tab. 9.
- Pterois cristatus* Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.
- Macrochyrus miles* Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.
- Pterois miles* Günth., Cat. Fish. II p. 125.
- Pseudomonopterus volitans* Blkr, Onz. not. ichth. Ternate, N. T. Dierk. I p. 234.
- Krapo matjan*, *Bambu* Mal. Bat.; *Lepu pangantien* Mal. Bencul.
- Hab. Sumatra (L'andjong, Benculen, Padang, Priaman, Siboga); Batu; Nias; Bintang (Rio); Pinang; Bangka (Muntok); Java (Batavia, Tjilatjap, Prigi, Pasuruan); Bawean; Celebes (Macassar, Amurang, Tombariri); Sangi; Sumbawa (Bima); Timor (Atapupu); Letti; Ternata; Buro (Kajeli); Ceram (Wahai, Piru, Amahai); Amboina; Nussalaut; Banda (Neira); in mari.
- Longitudo 26 speciminum 75'' ad 310''.

Rem. De toutes les espèces connues de *Pseudomonopterus* le volitans a les écailles les plus petites et c'est déjà par la formule de ces écailles qu'il se fait aisément distinguer. La crête sousorbito-préoperculaire est complètement lisse dans les très-jeunes individus, les épines ne s'y développant que dans l'adolescence et devenant très-nombreuses et plurisériales dans les adultes.

Le volitans n'habite point l'eau douce comme l'ont raconté Nieuhof, Bloch et Lacepède et il n'est pas exact non plus qu'à Batavia on en élève dans des bassins comme le dit Cuvier. C'est une espèce bien essentiellement marine, qui aime surtout les récifs des corails et les localités rocailleuses. Fort commune dans l'Insulinde elle a été trouvée aussi dans la Mer rouge, sur les côtes de la pointe

méridionale de l'Afrique, aux îles Mascariènes, à Ceylon, à l'Inde, aux îles Andaman, et sur les côtes de Chine, de la Nouvelle-Hollande et dans l'Océan Pacifique.

(Note ajoutée en 1875). Je trouve aussi comme localités de l'espèce les îles Pelew et de la Société (Günther, Fische Südsee p. 81) et la côte de Madras (Day, Fish. India p. 153 tab. 37 fig. 1, 2).

Pseudomonopterus (Pterois) kodipungi Blkr.

Pseudomon. (Pterois) corpore oblongo compresso, altitudine 3 fere ad 3 et paulo in ejus longitudine absque-, 4 fere ad $4\frac{2}{5}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{1}{2}$ ad 2 in ejus altitudine; capite 3 circ. in longitudine corporis absque-, 4 ad $4\frac{1}{5}$ in longitudine corporis cum pinna caudali, non ad paulo longiore quam alto; latitudine capitis 2 fere ad 2 in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad 4 in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ ad 1 distantibus; orbitis valde elevatis; vertice alepidoto; regione interoculari alepidota valde concava cristis 2 longitudinalibus trisulcata; spinis utroque latere vertice 2 basi unitis, crista frontali nullis (specimine unico pluribus), postoculari nullis (specimine unico 1), regione posttemporali 2 distantibus, postorbitalibus 2 parvis, orbita superne 1 antice 2 vel pluribus parvis, nasalibus 1 ad 3, praeorbitalibus nullis ad numerosis parvis, crista suborbito-praeoperculari 3 ad sat numerosis parvis, praeoperculo margine libero 3 ad pluribus limbo nullis ad pluribus, suprascapulari 1; operculo spinula plana vix pungente; orbita superne cirro nullo vel mediocri; naribus anterioribus, osse praeorbitali inferne postice et margine praeoperculari vulgo cirris plus minusve evolutis; maxillis, superiore inferiore paulo breviora sub medio oculo desinente, inferiore symphysis inferne protuberantia conica; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus postrorsum gracilescentibus antice quam medio conspicue latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem vel triangularem dispositis; nucha squamata; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem antice in series 5 vel 6-, infra cristam in series 8 ad 10 longitudinales dispositis; squamis corpore non ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 80 circ. transversas dispositis; squamis 35 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 10 vel 11 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali parum curvata tubulis vulgo simplicibus notata; pinna dorsali spinosa corpore sat multo ad non altiore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis mediis ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata cor-

pore paulo altiore ad paulo humiliore; pectoralibus valde juvenilibus caudalis apicem superantibus aetate provectoribus basin caudalis superantibus vel subattingentibus, membrana radios superiores inter valde profunde incisa; ventralibus rotundatis initium analis attingentibus vel superantibus; anali spina 3^a ceteris longiore oculi duplo ad minus duplo longiore, parte radiosa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali obtuse rotundata radiis productis nullis capite longiore; colore corpore roseo; iride rosea vel flavescente fusco guttata; capite vittis fuscis transversis 5; corpore fasciis transversis 9 vel 10 fuscis vittis transversis fuscis alternantibus et dorsalem spinosam plus minusve intrantibus; regione scapulari macula fusca; pectoralibus membrana roseo-violascentibus radiis superioribus et frequenter etiam inferioribus maculis fuscis variegatis, facie posteriore basi superne guttulis aliquot flavis; ventralibus membrana violascentibus radiis flavo guttulatis; pinnis ceteris roseis immaculatis.

B. 7. D. 13/11 vel 13/12 vel 13/13. P. 13 (omn. simpl.). V. 1/5. A. 3/7 vel 3/8. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Kodipungi* Russ., Fish. Corom. II p. 25 fig. 133.

Pterois Russelli Benn., Fish. Maurit., Proc. Comm. Zool. Soc. I p. 128?

Pteroleptus longicauda Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.

Pterois miles Cant., Cat. Mal. Fish. p. 42?

Pterois kodipungi Blkr, Bijdr. ichth. Bangka, Nat. T. Ned. Ind. III p. 450; Günth., Cat. Fish. II p. 124.

Krapo matjan Mal. Batav.

Hab. Sumatra (Padang, Ulacan, Trussan, Ticu, Priaman, Siboga, Tandjong); Batu; Nias; Pinang?; Singapura; Bangka (Muntok); Java (Batavia); Celebes (Amurang); in mari.

Longitudo 27 speciminum 95^{'''} ad 255^{'''}.

Rem. Je laisse à l'espèce actuelle le nom de kodipungi, sous lequel je l'ai décrite en l'an 1852, bien qu'il soit probable que celle du *Pterois Russelli* Benn., trop vaguement décrite mais à 13 épines dorsales et par ce caractère déjà rapportée à tort au *Pterois antennata* CV., n'en soit pas distincte.

Le kodipungi se fait aisément distinguer par les nageoires molles impaires sans taches, par les 80 rangées transversales d'écailles au dessus de la ligne latérale, par les 10 ou 11 écailles sur une rangée transversale entre la ligne latérale et les épines dorsales médianes et par les gouttelettes jaunes ou nacrées des ventrales. Il est assez commun dans les mers de la Sonde, mais je ne l'ai jamais reçu des Moluques. Hors l'Insulinde il est connu habiter les côtes de la Nouvelle-Hollande, de Coromandel, et, si le *Pterois Russelli* est identique, aussi celles de l'île Maurice.

(Note ajoutée en 1875.) D'après M. Day l'espèce actuelle est commune à Madras. Il en donne une figure (Fish. India tab. 36 fig. 5) sous le nom de *Pterois Russelli*.

Pseudomonopterus (Pterois) lunulatus Blkr.

Pseudomon. (*Pterois*) corpore oblongo compresso, altitudine 3 circ. in ejus longitudine absque-, 4 ad $4\frac{3}{5}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis absque-, 4 ad $4\frac{1}{4}$ in longitudine corporis cum pinna caudali, paulo ad non longiore quam alto; latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; oculis diametro $3\frac{1}{2}$ ad 4 et paulo in longitudine capitis, diametro 1 fere ad 1 distantibus; orbitis valde elevatis; vertice alepidoto; regione interoculari alepidota valde concava cristis 2 longitudinalibus trisulcata; spinis utroque latere vertice 2 basi unitis, regione posttemporali 2 distantibus, postorbitalibus 2 ad pluribus parvis, orbita superne 1 antice 2 vel pluribus parvis, nasali 1, praeorbitalibus nullis vel pluribus parvis; crista suborbito-praeoperculari 2 vel pluribus parvis, praeoperculo margine libero 2 ad 4, suprascapulari 1; operculo spina plana parva; orbita superne cirro nullo vel mediocri; naribus anterioribus, osse praeorbitali inferne postice et margine praeoperculari cirris plus minusve evolutis; maxillis subaequalibus superiore sub medio oculo circ. desinente, inferiore symphysis inferne protuberantia conica; vittis dentium intermaxillari gracili antice quam medio non latiore, inframaxillari postrorsum sensim gracilente antice quam medio conspicue latiore; dentibus vomerinis in vittam \wedge -formem vel triangularem dispositis; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem in series 8 ad 10 longitudinales, infra cristam in series 6 vel 7 longitudinales dispositis; squamis corpore non ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 70 circ. transversas dispositis; squamis 30 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem quarum 8 circ. lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali parum curvata tubulis simplicibus notata; pinna dorsali spinosa corpore paulo ad non altiore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis, mediis ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore paulo altiore ad paulo humiliore; pectoralibus juvenilibus caudalis apicem aetate provectis caudalis basin subattingentibus vel superantibus, membrana radios superiores inter valde profunde incisa; ventralibus obtusis spinas anales subattingentibus vel superantibus; anali spinis gracilibus 3^a ceteris longiore oculo duplo fere ad plus duplo longiore, parte radiosa rotundata dorsali radiosa

non humiliore; caudali rotundata radiis productis nullis capite paulo ad sat multo longiore; colore corpore pinnisque roseo; iride flavescence-rosea; capite vittis 3 transversis fuscis, anteriore suboculari, media fronto-postoculari, posteriore occipito-operculari; regione suprascapulari macula purpurea; corpore fasciis 12 vel 13 transversis fuscis vittis ejusdem coloris alternantibus basin dorsalis intransibibus; spinis dorsalibus fusco variegatis; pectoralibus maculis irregularibus rotundiusculis vel elongatis vel semilunaribus nigricante-fuscis in series 6 vel plures irregulares transversas dispositis; ventralibus maculis vel guttulis sparsis nigricante-fuscis; dorsali radiosa et anali immaculatis rarissime tantum punctis aliquot fuscescentibus; caudali immaculata.

B. 7. D. 13/10 vel 13/11 vel 13/12. P. 12 vel 13 (omn. simpl.) V. 1/5. A. 3/7 vel 3/8. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Pterois lunulata* Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 46 tab. 15; Blkr, Verh. Kon. Ak. Wet. I, Bijdr. ichth. Japan p. 3; Günth., Cat. Fish II p. 124.

Hab. Singapura (Steindachn.); in mari.

Longitudo 5 specimenum 128'' ad 270''.

Rem. Le Pseudomonopterus actuel est extrêmement voisin du kodipungi. Comme celui-ci il a les écailles non ciliées et les nageoires molles impaires sans taches, mais il est suffisamment distinct par la formule des écailles qui sont moins nombreuses, tant celles des rangées longitudinales que celles des rangées transversales du corps. Il se fait reconnaître aussi par les nombres différents des écailles des joues, dont on ne compte, dans le kodipungi, que 5 ou 6 rangées longitudinales sous les yeux au-dessus- et 8 à 10 au-dessous de la crête sous-orbito-préoperculaire, formule qui est traduite pour le lunulatus = 8 à 10 et = 6 ou 7, ce qui est l'inverse de celle du kodipungi. Du reste on reconnaît le lunulatus aisément et du premier coup-d'oeil, aux ventrales qui ne sont pas ornées de gouttelettes jaunes ou nacrées mais marquées de gouttelettes noirâtres.

Les individus de mon cabinet proviennent tous du Japon, et ce n'est que sur l'autorité de M. Steindachner que je place l'espèce parmi les espèces insulindiennes. Elle est dite habiter aussi les côtes de Chine, de Zanzibar et d'Aden.

Pseudomonopterus (Pterois) antennatus Blkr, Not. ichth. Arou, Versl. Kon. Akad. Wet. XVI p. 568.

Pseudomon. (Pterois) corpore oblongo compresso altitudine $2\frac{2}{3}$ ad 3 fere in ejus longitudine absque-, $3\frac{1}{2}$ ad 4 fere in ejus longitudine cum pinna caudali;

latitudine corporis $1\frac{2}{3}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite 3 fere ad 3 in longitudine corporis absque-, 4 fere ad 4 in longitudine corporis cum pinna caudali, paulo ad non longiore quam alto; latitudine capitis $1\frac{3}{4}$ ad 2 fere in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ circ. distantibus; orbitis valde elevatis; fronte et vertice squamatis; regione interoculari valde concava alepidota cristis 2 longitudinalibus vulgo trisulcata; spinis utroque latere vertice 2 ad 4 crista communi insertis, regione posttemporali 2 ad 10, postorbitalibus 2 ad 4, regione interoculari posteriore 3 ad 5, orbita superne 3 ad plus quam 10, nasali 1, praeorbitalibus nullis ad pluribus parvis, crista suborbito-praeoperculari nullis ad sat numerosis parvis, praeoperculo margine libero 2 vel 3, suprascapulari 1 ad pluribus; opereculo spinula plana vix pungente; orbita superne cirro carnoso fimbriato vulgo oculo longiore; naribus anterioribus, rostro apice, osse praeorbitali inferne antice et postice et margine praeoperculi cirris plus minusve evolutis; maxillis, superiore inferiore vix brevior sub medio oculo circuit. desinente, inferiore symphysis inferne tuberculo subnullo; vittis dentium intermaxillaribus postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio latioribus inframaxillaribus antice quam medio non latioribus; dentibus vomerinis in thurram \wedge formem vel subreniformem dispositis; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem sub medio oculo nullis, infra cristam in series 7 vel 8 horizontales dispositis; squamis corpore ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 55 circ. transversas dispositis squamis 28 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 8 vel 9 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali mediocriter curvata tubulis vulgo simplicibus notata; pinna dorsali spinosa corpore altiore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis 7^a 8^a et 9^a ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore paulo ad sat multo humiliore; pectoralibus basin caudalis ad caudalis apicem longe superantibus radiis magna vel majore parte liberis membrana nulla munitis; ventralibus obtusis initium analis superantibus; anali spinis gracilibus 3^a ceteris longiore oculo multo ad duplo fere longiore, parte radiosa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali rotundata radiis productis nullis capite brevior; colore corpore roseo; iride rosea; cirris supraorbitalibus roseis fusco annulatis; fasciis capite 3 fuscis anteriore supraorbito-praeoperculari ceteris occipito-opercularibus; corpore fasciis latioribus transversis 6 circ. fuscescentibus basin dorsalis spinosae intransitibus interstitiis vittulis 2 vel 3 transversis fuscescentibus percursis; pinnis imparibus roseis, spinis dorsalibus fusco annulatis radiis fuscescente guttulis; pectoralibus facie externa basi vittis 2 vel 3 dimidio superiore guttis pluribus sparsis nigricantibus, facie interna basi nigricante-fusca vittulis 2 vel 3 trans-

versis flavis; axillis nigricantibus superne guttula et postice vittula transversa flavis; ventralibus basi facie inguinali nigricante-fuscis guttis nigricantibus et striis 2 vel 1 obliquis flavis.

B. 7. D. 12/11 vel 12/12. P. 16 vel 17. V. 1/5. A. 3/6 vel 3/7. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Pseudomonopterus* (*Pseudopterus*) N^o. 2, Klein, Miss. Pisc. V p. 76 tab. 4 fig. 6.

Scorpaena antennata Bl., Ausl. Fisch. III p. 21 tab. 185; Bl.Schn., Syst. p. 193.

Pterois antennata CV., Poiss. IV p. 265; Less., Zool. Voy. Coquill. Poiss. p. 212; Blkr, Bijdr. ichth. Solor, Nat. T. Ned. Ind. V p. 72; Günth., Cat. Fish. II p. 124.

Pterois antennaria Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.

Pseudomonopterus antennatus Blkr, Not. ichth. Arou, Versl. K. Akad. Wet. XVI p. 368.

Hab. Sumatra (Padang, Priaman); Java (Prigi); Celebes (Manado); Solor (Lawajong); Ternata; Buru (Kajeli); Ceram (Amahai, Wahai); Amboina; Goram; Banda (Neira); Aru; Waigiu; in mari.

Longitudo 20 speciminum 88''' ad 190'''.

Rem. Le *Pseudomonopterus antennatus* est fort distinct des espèces précédentes par la nature ciliée des écailles et par leurs rangées notablement moins nombreuses, par la présence de seulement 12 épines dorsales, et par les filets ou soies libres de la pectorale dépassant de beaucoup la membrane de la nageoire. On ne retrouve l'ensemble de ces caractères que dans le *Pterois cincta* Rüpp.* mais cette espèce a les bandes foncées du corps moins nombreuses et beaucoup plus larges et, à en juger d'après les figures, le profil de la tête plus convexe et la bouche plus petite.

L'*antennatus* s'étend par toute l'Inde archipélagique et est connu habiter aussi les côtes de Cochinchine et de Chine et les îles des Perles.

Pseudomonopterus (Dendrochirus) zebra Blkr.

Pseudomon. (*Dendroch.*) corpore oblongo compresso, altitudine $2\frac{3}{4}$ ad $2\frac{3}{4}$ in ejus longitudine absque-, $3\frac{1}{2}$ ad $3\frac{3}{4}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; lati-

* Je suppose les écailles du cinctus ciliées, mais je n'en trouve rien dit par rapport à leur nature dans les auteurs.

tudine corporis $1\frac{2}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite $2\frac{3}{4}$ ad 3 in longitudine corporis absque-, $3\frac{3}{4}$ ad 4 in longitudine corporis cum pinna caudali, paulo ad non longiore quam alto; latitudine capitis $1\frac{1}{2}$ ad 2 fere in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; orbitis valde elevatis; vertice leviter vel non squamato; regione interoculari valde concava alepidota cristis 2 longitudinalibus parum conspicuis; spinis utroque latere vertice 2 vel 3, regione posttemporali 2 vel 3, postorbitalibus 4 ad 1, regione interoculari posteriore 2 vel 1, orbita superne pluribus parvis, nasali 1, praeorbitalibus et crista suborbito-praeoperculari pluribus ad nullis, praeoperculo margine libero 3, suprascapulari 1; operculo spinula plana vix pungente; orbita superne cirro carnosio fimbriato oculo vulgo longiore; naribus anterioribus, apice rostri, osse praeorbitali inferne antice et postice et margine praeoperculi cirris plus minusve evolutis; maxillis subaequalibus, superiore sub oculi dimidio posteriore desinente, inferiore symphysis inferne tuberculo subnullo; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus antice quam medio non vel vix latioribus; dentibus vomerinis in thuram subreniformem dispositis; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem sub medio oculi tri-seriatis ad nullis, infra cristam in series 6 ad 8 longitudinales dispositis; squamis corpore ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 50 circ. transversas dispositis; squamis 25 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 8 circ. lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali vix curvata tubulis vulgo simplicibus notata; pinna dorsali corpore altiore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis 7^a, 8^a et 9^a ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore multo humiliore; pectoralibus obtusis rotundatis radiis usque ad apicem vel ad apicem fere membrana unitis basin caudalis non attingentibus; ventralibus obtusis initium analis subattingentibus vel superantibus; anali spinis gracilibus 3^a ceteris longiore, oculo minus duplo longiore; parte radiosa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali rotundata radiis productis nullis capite non ad paulo brevioribus; colore corpore roseo; fasciis transversis rubro-fuscis capite 3 corpore 6 vel 7, fasciis corpore dorsalem intransitibus et vittis ejusdem coloris alternantibus; iride flavescente vel rosea maculis fuscescentibus variegata; cirris roseis, supraorbitalibus fusco annulatis; pinnis imparibus radiis fusco guttulatis, dorsali spinis fusco annulatis; pectoralibus membrana violascentibus postice nigricante marginatis, radiis roseis, facie externa maculis fuscis basin versus parvis medio et postice majoribus vulgo \vee formibus variegatis, facie interna basi nigricantibus guttulis flavis ornatis; axilla superne

gutta flava nigro cincta; pinnis ventralibus violacco-fuscis radiis guttulis flavis vel dilute roseis.

B. 7. D. 13/10 vel 13/11. P. 1/7/8 vel 2/8/7 vel 4/5/7. V. 1/5. A. 3/6 vel 3/7.

C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Louw* Ren., Poiss. Mol. I tab. 6 fig. 41.

Pterois zebra CV., Poiss. IV p. 269; Règn. an. ed. ill. Poiss. tab. 24 fig. 1;

Q.G., Zoöl. Voy. Uranie p. 329; Voy. Astrolabe, Poiss. p. 692 tab. 11

fig. 6; Blkr, Bijdr. ichth. Molukk. Nat. T. Ned. Ind. III p. 263; Günth.,

Cat. Fish. II p. 126.

Brachyrus zebra Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.

Pseudomonopterus zebra Blkr, Onz. not. ichth. Ternate, Ned. T. Dierk. I p. 234.

Hab. Sumatra (Priaman, Siboga); Batu; Nias; Bali (Boleling); Celebes (Macassar,

Badjoa, Manado); Timor (Kupang); Ternata; Buro (Kajeli); Ceram (Wahai);

Amboina; Banda (Neira); Aru; Waigiu; Rawak; in mari.

Longitudo 29 speciminum 65'' ad 155''.

Rem. Les *Pseudomonopterus zebra* et *brachypterus* ont constamment les pectorales plus courtes que les autres espèces du genre et ces nageoires présentent encore la particularité que les rayons sont réunis jusqu'au bout par la membrane commune et que presque tous les rayons de la moitié supérieure sont divisés. Ils ont du reste les treize épines dorsales du volitans, du kodipungi et du lunulatus, les écailles ciliées, la formule de l'anale et l'armure peu forte du dessus de la tête de l'antennatus et les écailles encore moins nombreuses que cette dernière espèce. Ils sont fort voisins l'un de l'autre, mais bien nettement distincts par la formule des écailles, par la longueur relative des épines dorsales et par les détails du système de coloration du corps et des nageoires paires. L'espèce, qui fait le sujet de cet article est parfaitement reconnaissable aux cinquante rangées transversales d'écailles du tronc, au nombre et à la disposition des bandes du corps, aux taches des pectorales et des ventrales et à ce que la plupart des épines dorsales sont plus longues que la hauteur du corps. Elle est assez commune aux Moluques et s'étend au nord jusqu'aux côtes de Chine et à l'ouest jusqu'aux îles Maurice et Madagascar.

(Note ajoutée en 1875). M. Günther (Fische Südsee p. 82) dit avoir vu de l'espèce deux individus provenant des îles Pelew.

Pseudomonopterus (Dendrochirus) brachypterus Blkr. —
Tab. 3 fig. 5.

Pseudomonopt. (Dendroch.) corpore oblongo compresso, altitudine $2\frac{1}{4}$ ad $2\frac{1}{2}$ in ejus longitudine absque-, 3 ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{3}{4}$ ad 2 in ejus altitudine; capite 3 fere ad $3\frac{1}{4}$ in longitudine corporis absque-, 4 fere ad $4\frac{1}{4}$ in longitudine corporis cum pinna caudali, aequae longo circ. ac alto; latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine; oculis diametro 3 fere ad 3 in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{8}$ ad $\frac{3}{4}$ distantibus; orbitis valde elevatis; vertice leviter vel non squamato; regione interoculari valde concava alepidota cristis 2 longitudinalibus parum conspicuis; spinis utroque latere vertice 2 vel pluribus, regione posttemporali 2 ad pluribus, postorbitalibus nullis ad 5, regione interoculari posteriore 1 ad pluribus, orbita superne 2 ad sat numerosis, nasalibus 3 ad 1, praeorbitalibus nullis ad pluribus, crista suborbito-praeoperculari 3 ad pluribus, praeoperculo margine libero 3, suprascapulari 1 ad 5; operculo spinula plana non pungente; orbita superne cirro ramoso oculo vulgo brevior vel nullo; naribus anterioribus, apice rostri, osse praeorbitali inferne antice et postice et margine praeoperculi cirris plus minusve evolutis; maxillis subaequalibus superiore sub oculi parte posteriore desinente, inferiore symphysis inferne tuberculo subnullo; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus antice quam medio vix latioribus; dentibus vomerinis in thuram triangularem vel subreniformem dispositis; squamis genis supra cristam suborbito-praeopercularem sub medio oculo nullis infra cristam in series 5 vel 6 longitudinales dispositis; squamis corpore ciliatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 40 circ. transversas dispositis; squamis 24 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem quarum 6 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali vix curvata tubulis vulgo simplicibus notata; pinna dorsali corpore multo ad duplo humiliore spinis mediocribus rectiusculis parte basali tantum membrana unitis, mediis ceteris longioribus; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore multo ad duplo humiliore; pectoralibus obtusis rotundatis radiis usque ad apicem vel ad apicem fere membrana unitis analem non vel vix superantibus; ventralibus obtusis analem non vel vix attingentibus; anali spinis gracilibus 3^a ceteris longiore oculo minus duplo longiore, parte radiosa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali rotundata radiis productis nullis capite non ad vix brevior; colore corpore roseo; fasciis transversis fuscis, capite 2 anteriore lata suboculari posteriore diffusa

operculari, corpore 6, anterioribus 4 latis dorsalem intransibus, posterioribus sat gracilibus; iride rosea fusco guttata; cirris supraorbitali fusco vel nigricante ceteris roseis; pinnis imparibus roseis radiis fusco punctatis, dorsali spinis fusco annulatis; pectoralibus et ventralibus violascente-roseis fasciis 7 ad 9 transversis profunde fuscis, pectoralibus facie interna basi et axillis punctis albidis in series transversas dispositis

B. 7. D. 13/9 ad 13/11(rarissime 12/11). P. 1/8/8 vel 1/9/7. V. 1/5. A. 3/6. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Scorpaena Koenigii* Bl., Nye Handl. Stockh. IX 1789 p. 235 tab. 7. fig. 2?

Pterois brachypterus CV., Poiss. IV p. 270; Blkr, Bijdr. ichth. Mol., Nat.

T. Ned. Ind. III p. 265; Günth., Cat. Fish. II p. 126; Klunz., Syn. F. R.

M. Verh. z. b. Ges. Wien XX p. 808.

Brachyrus brachypterus Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 264.

Pseudomonopterus brachypterus Blkr, Sept. not. ichth. Ceram, Ned. T. Dierk. I p. 258.

Neeuwee Amb.

Hab. Nias; Celebes (Samarang); Solor (Lawajong); Ceram (Wahai); Amboina; in mari.

Longitudo 37 speciminum 65'' ad 130''.

Rem. Dans cette espèce les épines dorsales sont relativement plus courtes que dans aucune des espèces précédentes. Elle se fait distinguer au premier coup-d'oeil par les nombreuses bandelettes transversales et régulières des ventrales. C'est aussi l'espèce du genre où les écailles sont les plus grandes et au nombre de 40 rangées transversales seulement entre le surscapulaire et la caudale. Elle est aussi commune que le zebra et s'étend jusqu'au limites occidentales du grand bassin indien, où elle a été trouvée sur les cotes de Zanzibar et dans la Mer rouge.

(Note ajoutée en 1875). M. Günther, Fische Südsee p. 82, cite aussi des individus de l'espèce de l'île Samoa.

PARAPTEROIS Blkr.

Corpus oblongum compressum squamis mediocribus (36 circ. in serie longitudinali) ciliatis vestitum. Caput genis ossibusque opercularibus squamatum, surperne, orbitis, ossibus suborbitalibus praeoperculoque aculeatum. Operculum spina unica plana spuria. Dentes maxillis et vomerini; palatini nulli. Pinna

dorsalis spinis 13 plurimis praelongis parte basali tantum membrana unitis. Radii dorsales, anales et caudales fissi. Pectorales elongatae radiis superioribus fissis, radiis liberis nullis. Analis spinis 2 et radiis 7 vel 8. Caudalis truncata radiis 1/9/1 marginalibus superiore et inferiore in setam productis. B. 7.

Rem, Je sépare du genre *Pseudomonopterus* l'espèce autrefois décrite sous le nom de *Pterois heterurus*, mais génériquement distincte non seulement par la caudale tronquée et à rayons latéraux prolongés en filet, mais aussi parce que la membrane de la pectorale n'est nullement échancrée entre les rayons et réunit les rayons jusqu'au bout et parce que l'anale n'y est armée que de deux épines faibles. Les écailles du corps y sont aussi moins nombreuses que dans aucune des espèces connues de *Pseudomonopterus*.

Parapterois heterurus Blkr. — Tab. 1 fig. 4.

Parapterois corpore oblongo compresso, altitudine 3 circ. in ejus longitudine absque, $4\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus altitudine; capite $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis absque-, 5 fere in longitudine corporis cum pinna caudali, aequae alto circ. ac longo; latitudine capitis $1\frac{3}{5}$ circ. in ejus longitudine; oculis diametro 3 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ circ. disiantibus; orbitis valde elevatis; fronte et vertice squamatis; regione interorbitali alepidota valde concava cristis 2 longitudinalibus trisulcata; vertice utroque latere et regione temporali crista longitudinali sex-vel septem-dentata; orbita dimidio superiore spinulis numerosis (plus quam 20) armata; rostro oculo paulo brevior utroque latere spinulis 2 tantum naribus approximatis; osse praeorbitali, crista suborbito-praeoperculari et praeoperculo inferne spinulis numerosis omnibus fere extrorsum spectantibus, praeorbitalibus inferioribus ceteris longioribus; praeoperculo margine libero spinis 4 mediocribus; operculo spina parva plana; naribus anterioribus et osse praeorbitali inferne cirro oculo brevior; maxillis aequalibus, superiore sub medio oculo circ. desinente; vittis dentium intermaxillaribus et inframaxillaribus gracilibus, antice quam medio non latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; squamis generis supra cristam suborbito-praeopercularem in series 4 longitudinales, infra cristam in series 3 longitudinalen dispositis; squamis corpore ciliatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis in series 36 circ. transversas dispositis; squamis 20 circ. in serie transversali basin pinnae ventra-

lis inter et dorsalem, quarum 4 circ. lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali mediocriter curvata singulis squamis tubulo simplice notata; pinna dorsali spinosa corpore altiore spinis gracilibus rectiusculis parte inferiore tantum membrana unitis, spina 5^a ceteris longiore; dorsali radiosa acutiuscula convexa corpore non multo humiliore; pectoralibus caudalem attingentibus vel fere attingentibus; ventralibus oblique rotundatis mediam basin analis superantibus; anali spinis gracilibus 2^a oculo sat multo longiore, parte radiosa dorsali radiosa paulo altiore, obtusa, convexa; caudali truncatiuscula radiis marginalibus superiore et inferiore productis, absque radiis productis capite longiore; colore corpore roseo, inferne dilutiore; iride rosea; capite vittulis 5 vel 6 transversis fuscis fusco profundiore limbatis; corpore fasciis latis transversis 5 vel 6 fuscis; pinna dorsali spinosa membrana rosea fuscescente nebulata et marginata; dorsali radiosa roseo-hyalina radiis punctis nigricantibus variegata; pectoralibus fusco-violaceis vittis 8 vel plus quam 8 undulatis transversis coeruleis; ventralibus violascente-fuscis vel nigricantibus guttulis numerosis coeruleis; anali rosea vittulis longitudinalibus et guttulis nigricantibus; caudali rosea, punctis numerosis nigricante-fuscis radiis approximatis.

B. 7. D. 13/9. P. 1/9/8. V. 1/5. A. 2/7 vel 2/8. C. 1/9/1 et lat. brev.

Syn. *Pterois heterurus* Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Besch. vischs. Amboina p. 33; Günth., Cat. Fish. II p. 127.

Hab. Amboina, in mari.

Longitudo speciminis unici 131''.

Rem. Le *Parapterois heterurus* est la seule espèce connue du genre et cette espèce doit être encore fort rare puisque l'individu que j'en possède est le seul que j'en ai vu. Bien que la découverte de l'espèce date déjà de l'an 1855 il paraît qu'elle n'ait pas été retrouvée par d'autres naturalistes.

PTEROIDICHTHYS Blkr.

Corpus oblongum valde compressum, squamis mediocribus (40 circ. in serie longitudinali) ciliatis vestitum. Caput alepidotum, superne et antice anacanthum. Praeoperculum aculeatum. Operculum spinis 2. Dentes maxillis et vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnae, ventralibus exceptis, radiis omnibus simplicibus, dorsalis longe post oculum incipiens partem spinosam inter et radiosam profunde incisa spinis 11 gracilibus usque ad apicem membrana unitis et radiis 11, pectorales integrae obtusae radiis liberis nullis, analis spinis 2 et radiis 7, ventrales spina 1 et radiis fissis 5, caudalis rotundata. B. 7.

Rem. L'espèce type, la seule connue du genre *Pteroidichthys*, rappelle par sa physionomie les espèces de *Pseudomonopterus*. Le genre est éminemment distinct par son crâne et par ses orbites et ses préorbitaires sans épines, par les rayons simples des pectorales et des nageoires paires, par les écailles relativement grandes et par les deux épines anales.

Pteroidichthys amboinensis Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I, Besch. vischs. Amb. p. 54; Günth., Cat. Fish. II p. 127. — Tab. 1 fig. 5.

Pteroid. corpore oblongo compresso, altitudine 3 circ. in ejus longitudine absque-, 4 ad $4\frac{1}{2}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis 2 circ. in ejus altitudine; capite acuto alepidoto $2\frac{3}{4}$ ad $2\frac{3}{4}$ in longitudine corporis absque-, $3\frac{3}{4}$ ad 4 in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circ., latitudine capitis $2\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ circ. distantibus; regione interoculari valde concava; vertice fossa quadrata sat profunda; vertice et regione posttemporali utroque latere crista elevata crenata; orbita edentula; ossibus suborbitilibus spinis veris nullis; praeoperculo margine libero spinis 4 obtusis; operculo spinis 2 veris subaequalibus divergentibus; cirris supraorbitali longissimo ramoso capite multo longiore, nasali, rostri apice, suborbitali et praeopercularibus gracilibus sat evolutis; maxilla superiore maxilla inferiore brevior sub oculi dimidio posteriore desinente; vittis dentium maxillis gracilibus antice quam medio non vel vix latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; squamis minutissime et parcissime ciliatis, angulum aperturae branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 40 circ. transversas dispositis; squamis 22 circ. in serie transversali basin pinnae ventralis inter et dorsalem, quarum 5 vel 6 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali parum curvata tubulis simplicibus notata; pinna dorsali partem spinosam inter et radiosam valde profunde incisa, parte spinosa rotundata spinis gracillimis curvatis mediis ceteris longioribus corpore non multo humilioribus spinis 2 posticis ceteris multo brevioribus, parte radiosa parte spinosa paulo altiore obtusa rotundata; pectoralibus obtuse rotundatis capite absque rostro non vel vix longioribus; ventralibus acutiuscule rotundatis capite absque rostro non vel vix longioribus; anali spinis 2 gracillimis posteriore oculo duplo fere longiore, parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa non humilior; caudali obtusa convexa capite non vel vix longiore; colore corpore roseo, capite ventreque plus minusve aurantiaco; iride flavescens vel rosea; cirris plurimis fusciscentibus; pinnis dorsali, caudali

analiqne aurantiacis purpurescente nebulatis et maculatis; pectoralibus roseis purpureo leviter punctulatis basin versus vitta transversa coerulescente; ventralibus aurantiaco-rubris flavo variegatis apice purpurescentibus.

B. 7. D. 11/11 (omn. simpl.). P. 15 (simpl.). V. 1/5 (fiss.). A. 2/7 (omn. simpl.).

C. 13 (omn. simpl.).

Hab. Celebes (Manado); Amboina; in mari.

Longitudo 2 speciminum 74'' et 82''.

Rem. Je n'ai jamais vu de cette espèce que les deux individus décrits, ce qui indique qu'elle doit être assez rare. Bien que le plus grand de ces individus ne mesure que 82'' il a l'air de n'être pas beaucoup éloigné de l'état adulte. L'espèce me paraît avoir sa place naturelle entre les Parapterois et les Apistus.

APISTUS Cuv. (ex parte) = Pterichthys Swns. = Polemius Kp.

Corpus oblongum compressum squamis imbricatis paucidentatis parvis vel mediocribus (60 ad 30 in serie longitudinali) vestitum. Caput acutum superne cristis spiniferis nullis, superne lateribusque granulosum. Orbitae serratae. Os praeorbitale inferne spinis 3 anterioribus 2 brevibus posteriore elongata postrorsum directa. Praeoperculum spinis 4 ad 6. Operculum spinis 2. Rictus magnus. Maxilla inferior symphysis et utroque ramo medio cirro gracili. Dentes palatini et vomerini. Pinnae radiis fissis; dorsalis longe post oculum incipiens et ante pinnam caudalem desinens, partem spinosam inter et radiosam profunde emarginata spinis 15 majore parte membrana unitis et radiis 7 ad 9; pectorales elongatae acutae, radiis 11 membrana unitis et inferne radio libero; ventrales radiis 5; analis spinis 3 et radiis 7 vel 8; caudalis convexa radiis 1/10/1. B. 7.

Rem. Le genre Apistus est éminemment caractérisé par les écailles régulièrement imbriquées et à bord libre dentelé, ainsi que par les pectorales allongées et pointues à rayon inférieur libre.

La seule espèce insulindienne connue se fait aisément reconnaître par les caractères suivants.

- I. Environ 60 rangées transversales d'écailles. D. 15/7. Nageoires impaires à bandelettes brunes, la dorsale épineuse à large tache noirâtre.

1. *Apistus alatus* CV.

Apistus alatus CV. Poiss. IV p. 289; Blkr, N. bijdr. Perc. Sclerop., Nat. T. Ned. Ind. II p. 174; Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 49 tab. 22^a fig. 2; Günth., Cat. Fish. II p. 151. — Tab. 3 fig. 5.

Apist. corpore oblongo compresso, altitudine 3 ad $3\frac{3}{4}$ in ejus longitudine absque-, 4 ad $4\frac{3}{4}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite acuto $2\frac{4}{5}$ ad 3 et paulo in longitudine corporis absque-, $3\frac{1}{2}$ ad 4 in longitudine corporis cum pinna caudali; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ circiter distantibus; orbita superne postice granulosa antice crista elevata serrata; regione interoculari concava; vertice cristis 2 longitudinalibus postrorsum divergentibus; rostro convexiusculo oculo brevior; naribus distantibus; maxillis, superiore inferiore paulo brevior sub oculi parte posteriore desinente, inferiore symphysis et utroque ramo antice cirro unico gracili simplice oculo vulgo longior; vittis dentium maxillis gracilibus antice quam medio vix latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; osse praeorbitali antice spinis 2 mediocribus antrorsum spectantibus, postice spina longa oculo non vel vix brevior postrorsum directa; praeoperculo postice et inferne spinis 4 ad 6 superiore ceteris longior, maxillam superiorem inter et limbum alepidotum squamis longitudinaliter 5- vel 6-seriatis; spinis opercularibus subaequalibus; squamis longioribus quam latis margine posteriore bi-ad quinquedentatis, angulum aperturæ branchialis superiorem inter et basin pinnae caudalis supra lineam lateralem in series 60 circ. transversas dispositis; squamis 30 circ. in serie transversali basin ventralis inter et dorsalem, 10 vel 11 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; linea laterali vix curvata; pinna dorsali supra operculum incipiente partem spinosam indivisam inter et partem radiosam profunde incisa, parte spinosa spinis mediocribus subaequidistantibus mediis ceteris longioribus corpore multo sed multo minus duplo humilioribus spina postica spina penultima longior, parte radiosa obtusa convexa parte spinosa paulo altior; pectoralibus acutis radiis superioribus inferioribus multo longioribus pinnam analem vulgo superantibus, radio libero capite absque rostro non vel vix brevior; ventralibus obtusis capite absque rostro non vel vix brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longior oculo paulo longior, parte radiosa obtusa dorsali radiosa non humilior; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro longior; colore corpore superne griseo-roseo inferne albido iride flavescente; nucha fascia semilunari transversa albida; pinnis imparibus et ventralibus pallide roseis; dorsali

spinosa fuscescente nebulata, spinas 2 anteriores inter macula fusca profundiore et spinam 8^m inter et 13^m macula magna nigricante; dorsali radiosa vittis 3 vel 4 obliquis, caudali vittis 4 vel 5 irregularibus transversis, anali vitta longitudinali mediana fusciscentibus; pectoralibus dimidio superiore violaceo-purpureis inferne roseis.

B. 7. D. 15/9 vel 15/10. P. 1/9/1 + 1 liber. V. 1/5. A. 3/7 vel 3/8. C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Worrah minoo* B., Russ., Fish. Corom. II p. 45 fig. 160.

Pterichthys alatus Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 265.

Polemius alatus Kp, Einiges über Acanth. à joue cuirassée, Arch. Natg. XXIV, 1 p. 333.

Scorpaena carinata Bl. Schn., Syst. p. 193??

Apistus carinatus CV., Poiss. IV p. 291??

Hab. Java (Batavia); in mari.

Longitudo 8 speciminum 112^m ad 130^m.

Rém. L'espèce paraît se distinguer de l'*Apistus israelitarum* CV. par une formule fort différente des écailles et par 2 rayons de plus à la dorsale. Dans ma description antérieure de l'*alatus* il s'est glissé comme erreur d'impression le nombre de 40 écailles sur une rangée longitudinale, ce qui doit être lu 60. L'*Apistus israelitarum* est dit avoir 30 écailles seulement dans la ligne latérale, 7 rayons à la seconde dorsale et les nageoires impaires molles sans bandes.

L'*Apistus alatus* habite, hors l'Insulinde, les mers de Madras, de Chine et du Japon. La plupart de mes individus proviennent de l'île de Kiusiu. A Batavia je n'en ai observé qu'un seul individu.

(Note ajoutée en 1875). M. Day ne voit dans l'*alatus*, le *carinatus* et l'*israelitarum* qu'une seule espèce et en donne une description et figure dans ses *Fishes of India* p. 155 tab. 37 fig. 4.

MINOUS Cuv. = *Corythobatus* Cant. ex parte.

Corpus oblongum compressum alepidotum, cute laevi spinulis vel granulis nullis. Caput acutiusculum superne ossibusque suborbitalibus cristis multidentatis vel granoso-dentatis scabrum. Orbitae serratae. Os praeorbitale inferne spinis 2 divergentibus. Praeoperculum spinis 4 vel 5. Operculum spinis 2. Rictus mediocris. Maxilla inferior utroque ramo medio cirro gracili. Dentes vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnae radiis omnibus simplicibus; dorsalis supra oper-

culum incipiens non cum caudali unita, spinis 10 vel 11 et radiis 9 ad 11. Pinnae pectorales latae rotundatae radiis membrana unitis 11 et inferne radio libero. Pinnae ventrales radiis 5. Pinna analis spinis flexilibus 2 et radiis 7 ad 9. Pinna caudalis convexa vel truncata radiis 10. B. 7.

Rem. Le genre *Minous* se fait aisément reconnaître par la combinaison des caractères d'un vertex et région peri- et sousorbitaire scabreuses, d'un rayon pectoral libre et d'une peau sans écailles ni spinules. J'en connais maintenant quatre espèces, le *Minous pusillus* Schl. (*Aploactis pusillus* Blkr ol.) du Japon, et trois espèces insulindiennes, qui toutes font partie de mon cabinet.

Les espèces indo-archipélagiques se distinguent toutes du *pusillus* par les épines dorsales bien développées et poignantes et ont en outre les traits distinctifs suivants.

I. Dessus de la tête à lames dentelées obtuses. Dorsale à onze épines dont l'antérieure est notablement plus courte que les suivantes. Limbe préoperculaire à barbillon. A. 2/9.

1. *Minous trachycephalus* Blkr.

II. Dessus de la tête à crêtes élevées, rudes et terminant en épine. Dorsale à dix épines, dont l'antérieure, presque libre, est aussi longue que la suivante. Limbe préoperculaire sans barbillon.

a. Hauteur du corps $3\frac{2}{3}$ à presque 4 fois dans la longueur totale. Hauteur de la tête $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$ fois dans sa longueur. Crêtes occipitales et temporale formant chacune 2 ou 3 épines. Corps à 2 ou 3 bandes longitudinales, caudale à 2 ou 3 larges bandes transversales brunes.

2 *Minous monodactylus* Cuv.

b. Hauteur du corps $4\frac{1}{4}$ à 5 fois dans la longueur totale. Hauteur de la tête $1\frac{1}{2}$ fois dans sa longueur. Crêtes occipitale et temporale ne formant chacune qu'une seule épine. Corps sans bandes longitudinales. Caudale sans larges bandes brunes.

3. *Minous oxycephalus* Blkr.

Minous trachycephalus Günth., Cat. Fish. II p. 149. — Tab. 2
fig. 3.

Min. corpore oblongo compresso altitudine $3\frac{2}{3}$ ad 4 et paulo in ejus longitudine, latitudine 1 et paulo ad $1\frac{1}{3}$ in ejus altitudine; capite acutiusculo 3 fere ad 3 et paulo in longitudine corporis; altitudine capitis 1 et paulo ad $1\frac{2}{3}$, latitudine capitis $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine; linea rostro-frontali rostro convexa supra rostrum concava; orbita prominente dentibus numerosis scabra, cirro nullo; oculis diametro 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; iride superne cirris 2 ad 4 oculo brevioribus; linea interoculari concava; vertice temporibusque utroque latere laminis rugoso-denticulatis scabris, laminis posticis non in spinam desinentibus obtusis vel obtusiusculis; vertice depressione quadratiuscula laevi; spina nasali obtusa parum evoluta; osse praeorbitali et crista suborbito-praeoperculari dentibus numerosis inaequalibus, praeorbitali inferne spinis 2 superiore inferiore multo longiore oculo multo brevioribus; maxillis, superiore inferiore paulo brevioribus sub oculi margine anteriore desinente 2 et paulo in longitudine capitis, inferiore utroque ramo medio cirro simplice oculo brevioribus ad non brevioribus, antice cirris pluribus rudimentariis brevissimis; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio non multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; praeoperculo spinis 5 inferioribus 3 obtusis vel truncatis, ceteris acutis, superiore ceteris multo longiore; limbo praeoperculi antice inferne cirro simplice brevi; operculo spinis 2 divergentibus debilibus non pungentibus; linea laterali vix curvata, sat longe a dorsali radiosa remota media basi vel paulo supra mediam basin caudalis desinente, tubulis simplicibus notata; pinna dorsali vix post oculum ante praeoperculi marginem posteriorem incipiente spinis 3 anterioribus valde divergentibus membrana profunde incisa tertia parte basali membrana unitis; spina dorsi 1^a ceteris et oculo brevioribus, spinis ceteris subaequilongis vel 2^a ceteris paulo longiore parte capitis postoculari vulgo brevioribus; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus sat multo altiore convexa; pectoralibus rotundatis capite non ad paulo brevioribus, radio libero pinna ipsa non multo brevioribus; ventralibus obtusis capite absque rostro non ad paulo brevioribus; anali spinis 2 debilibus, parte radiosa convexa dorsali radiosa humiliore; caudali convexo-truncata capite absque rostro non ad vix brevioribus; corpore superne olivaceo, inferne roseo-margaritaceo, superne lateribusque fusco nebulato; iride rosea margine orbitali profundiore; pinnis aurantiacis vel roseis, dorsali spinosa fusciscente nebulata et fusco marginata, dorsali radiosa fasciis 2 vel 3 obliquis fuscis, pectoralibus, ven-

tralibus et anali dimidio libero fuscis, caudali radiis fusco punctatis; radio pectorali libero fuscescente annulato.

B. 7. D. 10/9 vel 11/10. P. 11 + 1 liber. V. 1/5. A. 2/7 vel 2/8. C. 10 et lat. brev.

Syn. *Aploactis trachycephalus* Blkr, Zesde bijdr. ichth. Celebes, Nat. T. Ned. Ind.

VII p. 451.

Hab. Nias; Celebes (Manado); Amboina; in mari.

Longitudo 8 speciminum 49''' ad 80'''.

Rem. Le Minous actuel, décrit primitivement à tort comme un *Aploactis*, est voisin de l'espèce type du genre, le *Minous monodactylus*, mais se distingue encore par plusieurs caractères; par les crêtes osseuses larges aplaties et obtuses du dessus de la tête; par la largeur des os sousorbitaires; par le petit barbillon du limbe antéro-inférieur du préopercule; par la brièveté relative de l'épine supérieure du préopercule; par la petitesse des épines antérieures de la dorsale, surtout de la première épine qui est beaucoup plus courte que les suivantes; par la hauteur relativement plus grande de la dorsale molle; par l'absence de larges bandes caudales et de bandelettes latérales, etc.

L'espèce n'a pas été trouvée jusqu'ici hors l'Insulinde. Les localités citées prouvent qu'elle s'étend sur toute la longueur du bassin insulindien.

Minous monodactylus CV., Poiss. IV p. 312; Blkr, Verh. Bat. Gen.

XXII Sclerop. p. 9; Günth., Cat. Fish. II p. 148; Day, Fish. Malab. p. 43.

Min. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{2}$ ad 4 fere in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{1}{4}$ in ejus altitudine; capite acutiusculo $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$, latitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali rostro convexa supra rostrum concava; orbita prominente dentibus numerosis scabra, cirro nullo; oculis diametro $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus; linea interoculari concava; vertice temporibusque utroque latere crista denticulata in spinam desinente; vertice depressione quadratiuscula laevi; spina nasali sat evoluta; osse praeorbitali et crista suborbito-praeoperculari dentibus sat numerosis inaequalibus, praeorbitali inferne spinis 2 superiore inferiore multo longiore oculo vulgo brevioribus; maxillis, superiore inferiore brevioribus sub oculi dimidio anteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, inferiore utroque ramo medio cirro simplice oculo vulgo brevioribus; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; praeoperculo spinis 5 superiore

ceteris obtusis ex parte truncatis multo longiore; operculo spinis 2 divergentibus; linea laterali vix curvata antice sat longe a linea dorsali remota postice dorsali radiosae valde approximata et cauda superne desinente, tubulis simplicibus notata; pinna dorsali supra praecoperculi marginem posteriorem incipiente, spinis mediocribus anteriore libera non vel cum infima basi spinae 2^a tantum membrana unita, 2^a membrana humili tantum cum spina 3^a unita, membrana inter ceteras spinas profunde incisa, spinis 3 anterioribus subaequilongis sequentibus non vel vix longioribus capitis parte postoculari non vel vix brevioribus; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus paulo altiore convexa; pectoralibus rotundatis capite paulo ad non brevioribus, radio libero pinna ipsa paulo brevioribus; ventralibus obtusis capite absque rostro paulo brevioribus; anali spinis 2 debilibus flexilibus vix a radiis distinctis, parte radiosa convexa dorsali radiosa humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite paulo brevioribus; colore corpore rufescente, inferne dilutiore; iride argentea vel flavescens-rosea; corpore vittis 2 vel 3 longitudinalibus fuscis; pinnis roseis vel flavescens-roseis, pectoralibus dimidio libero, ventralibus apicem versus, dorsali dimidio superiore et anali dimidio inferiore fuscis; dorsali spinosa vittis obliquis diffusis fuscis; caudali basi, medio et postice fascia sat lata transversa fusca; radio pectorali libero fusco annulato

B. 7. D. 10/10 vel 10/11. P. 11 + 1 lib. V. 1/5. A. 2/9. C. 10 et lat. brev.
Syn. *Worrah minoo* A., Russ., Fish. Corom. II p. 44 fig. 159.

Scorpaena monodactyla Bl.Schn., Syst. p. 194.

Apistus minous Cuv., Règn. an. ed. 2^a Brux. I p. 463.

Minous woorra CV., Poiss. IV p. 310; Rich. Rep., ichth. Chin. in Rep. 15^h meet. Assoc. Brit. p. 213 (nec Blkr).

Apistus monodactylus CV., Poiss. IV p. 212 tab. 95 fig. 2.

Scorpaena biaculeata K. V. H. in litt.

Apistus Russellii et *monodactylus* Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 265.

Minous Adamsii Rich., Zool. Voy. Samar. p. 7. tab. 2 fig. 4, 5.

Corythobatus woorra Cant., Cat. Mal. Fish. p. 45.

Kipung Mal.; *Termentoh* Jav.

Hab. Sumatra (Priaman); Pinang; Singapura Bangka (Tandjongbiat); Java (Batavia, Cheribon); Borneo; Celebes (Macassar); in mari.

Longitudo 14 speciminum 55'' ad 85''.

Rem. Il est maintenant suffisamment démontré que le *Minous woorra* CV. fondé sur la figure 159 de Russell et le *Minous monodactylus* CV. ne constituent

qu'une seule espèce. Cette espèce n'est pas rare dans la Mer de la Sonde mais je ne l'ai jamais reçue des Moluques, bien qu'elle s'étend hors l'Insulinde jusqu'aux côtes de Chine, de l'Inde et même jusque dans la mer de l'île Maurice.

Minous oxycephalus Blkr. — Tab. 1 fig. 2.

Min. corpore oblongo compresso, altitudine $4\frac{1}{2}$ ad 5 fere in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{2}$ ad $3\frac{2}{3}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circ., latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali rostro convexa supra rostrum concava; orbita prominente dentibus numerosis scabra, cirro nullo; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ circ. distantibus; linea interoculari concava; vertice temporibusque utroque latere crista elevata denticulata postice in spinam unicam desinente; vertice depressione quadratuscula laevi; spina nasali obtusa parum evoluta; osse praeorbitali et crista suborbito-praeoperculari dentibus sat numerosis inaequalibus, praeorbitali inferne spinis 2 superiore inferiore multo longiore oculo non ad vix brevioribus; maxillis, superiore inferiore conspicue brevioribus sub oculi dimidio anteriore desinente 2 et paulo in longitudine capitis, inferiore utroque ramo medio cirro simplice oculo vulgo brevioribus; vittis dentium maxillis postrosum gracilescentibus, intermaxillaribus antice quam medio conspicue inframaxillaribus antice quam medio vix latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; praeoperculo spinis 5 superiore ceteris ex parte obtusis et truncatis multo longiore, limbo cirro nullo; operculo spinis 2 divergentibus; linea laterali vix curvata postice sat longe a dorsali radiosa remota media basi pinnae caudalis desinente, tubulis simplicibus notata; pinna dorsali supra praeoperculi marginem posteriorem incipiente, spinis mediocribus anteriore libera non vel cum infima basi pinnae 2^a tantum membrana unita, 2^a membrana humili tantum cum spina 3^a unita, membrana inter ceteras spinas sat profunde incisa; spina dorsi 1^a ceteris vix longiore capitis parte postoculari paulo brevioribus, spinis ceteris subaequilongis; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus vix altiore, convexa; pectoralibus rotundatis capite non ad paulo brevioribus radio libero pinna ipsa sat multo brevioribus; ventralibus obtusis capite absque rostro brevioribus; anali spinis 2 debilibus flexibilibus vix a radiis distinguendis, parte radiosa convexa dorsali radiosa humiliore; caudali truncatoconvexa angulis non rotundata capite non ad paulo brevioribus; colore corpore superne fusciscentis, inferne dilutioribus vel roseis; iride rosea; corpore vittis longitudinalibus fuscis nullis sed fusco profundiore nebulato; pinnis roseis, pectoralibus

dimidio libero majore parte fuscis, ventralibus et anali dimidio libero fuscis, dorsali fusco nebulata et diffuse oblique et transversim fasciata, caudali vittis pluribus transversis fuscis.

B. 7. D. 10/10 vel 10/11. P. 11 + 1 liber. V. 1/5. A. 2/9 C. 10 et lat. brev. Syn. *Minous woora* Blkr, Diagn. n. vischs. Sumatra, Nat. T. Ned. Ind. IV p. 251 et al. locis, nec CV., nec syn.).

Corythobatus monodactylus Blkr, Enum. Poiss. Amb. Ned. T. Dierk. II p. 282 (nomen tant.).

Hab. Sumatra (Padang, Priaman); Amboina; in mari.

Longitudo 5 speciminum 76" ad 91".

Rem. L'espèce que j'ai décrite autrefois sous le nom de *Minous woora*, et dans laquelle je crus reconnaître le *Minous woora* CV., est d'une espèce propre, distincte du *monodactylus* par son corps moins trapu, par sa tête plus pointue et moins haute, par les crêtes du crâne qui sont moins élevées et ne se divisent point en deux ou trois épines, par l'absence de bandes longitudinales du corps et de larges bandes transversales de la caudale, etc. — Elle est beaucoup moins commune, dans l'Insulinde, que le *monodactylus* et n'a pas été trouvée jusqu'ici hors l'Archipel.

PARACENTROPOGON Blkr = *Centropogon* Günth. ex parte.

Corpus oblongum compressum squamis minimis vestitum. Caput obtusum oblique truncatum superne cristis spiniferis nullis. Linea interocularis non convexa. Os praeorbitale inferne spinis 2, praeoperculum postice spinis 4 vel 5, operculum spinis 2. Maxillae subaequales. Rictus mediocris parum obliquus. Dentes maxillis, vomerini et palatini. Pinnae radiis fissis vel ex parte simplicibus; dorsalis indivisa non cum caudali unita supra oculum incipiens, spinis 12 ad 14 anterioribus non productis valde divergentibus et radiis 8 vel 9; pectorales rotundatae radio libero nullo; ventrales radiis 4 vel 5; analis spinis 3 et radiis 4 ad 6; caudalis rotundata radiis 1/10/1. B. 6.

Rem. Les *Paracentropogon* se distinguent des *Centropogon*, dont ils sont fort voisins, par l'absence de crêtes occipitales en forme d'épine, par l'insertion de la première épine dorsale au-dessus des yeux, par les écailles fort petites et comme submergées dans la peau et par les 12 à 14 épines dorsales.

Je possède deux espèces insulindiennes de ce type, l'*Apistus leucoprosopon*, devenu *Centropogon leucoprosopon* dans le Catalogue de M. Günther, et l'*Apistus longispinis* CV. qui se trouve indiqué dans le même Catalogue sous le nom

de *Centropogon fusco-virens* et une seconde fois sous celui de *Tetraroge longispinis*. Les principaux caractères de ces espèces sont les suivants.

I. D. 14/8. V. 1/4. A. 3/4 ou 3/5.

a. Rayons des nageoires divisés. Corps couvert de gouttelettes brunâtres séparées par un réseau nacré. Nageoires à bandelettes bleuâtres. Région rostro-frontale brune.

1. *Paracentropogon longispinis* Blkr.

b. Rayons de la dorsale et de l'anale simples. Corps pointillé de couleur de brique. Région rostro-oculaire blanche. Caudale à deux bandes transversales brunes.

2. *Paracentropogon leucoprosopon* Blkr.

L'*Apistus Bougainvilli* CV et l'*Apistus Belengerii* CV. sont manifestement aussi des *Paracentropogon*, mais à douze épines dorsales seulement. Le nombre des rayons aux ventrales de ces deux espèces est donné comme de cinq mais je trouve cité ce même nombre pour le *longispinis* ou le *fusco-virens* où cependant il n'est que de quatre.

Paracentropogon longispinis Blkr.

Paracentrop. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{3}{4}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine $1\frac{2}{3}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{2}{3}$ in longitudine corporis, longiore quam alto et duplo fere longiore quam lato; linea rostro-frontali rectiuscula; oculis diametro $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ circ. distantibus; orbita superne cirro gracili brevi; osse praeorbitali spinis 2 superiore inferiore multo longiore oculo non ad paulo brevior; maxillis aequalibus superiore sub medio oculo vel vix ante medium oculum desinente; vittis dentium maxillis antice quam postice multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; praeperculio spinis 5 superiore ceteris valde multo longiore; operculo spinis 2 divergentibus; linea laterali vix curvata tubulis simplicibus notata; squamis dorso antice, regionibusque scapulari et thoraco-gulari nullis, cetero corpore parvis sat bene conspicuis majore parte in cute quasi immersis sese non regulariter vel non

tegentibus; pinna dorsali supra medium oculum incipiente, non divisa, spinis 2^a, 3^a, 4^a et 5^a quam ceteris magis distantibus valde divergentibus 2^a et 3^o ceteris longioribus capite absque rostro paulo brevioribus, membrana spinas 5 anteriores inter profunde incisa; dorsali radiosa spinis posterioribus paulo altiore obtusa convexa membrana post radium posticum basin caudalis subattingente; pectoralibus obtuse rotundatis capite non brevioribus; ventralibus obtuse vel acutiuscule rotundatis capite paulo ad sat multo brevioribus; anali spinis validis 3^a ceteris longiore oculo duplo circiter longiore, parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite paulo brevioribus; colore capite et corpore guttis rubro-fuscis reti coerulescente vel margaritaceo separatis dense obsitis; iride rosea; lateribus ante apicem pectoralis et supra lineam lateralem et dorso sub radio postico vel penultimo vulgo macula alba vel pallide rosea; pinnis fuscescente-rubris, dorsali et anali vittulis numerosis obliquis, pinnis ceteris vittulis pluribus transversis margaritaceis vel pallide coeruleis; caudali juvenilibus frequenter medio fascia lata dilute rosea, aetate provectis interdum dilute rosea ocellis numerosis fuscescentibus in series transversas dispositis; ventralibus interdum purpureo et dilute roseo marmoratis; dorsali basi spinam 5^m inter et 9^m macula oblonga vel rotunda profunde fusca. B. 6. D. 14/8 (fiss.). P. 1/9 ad 1/11 (fiss.). V. 1/4 (fiss.). A. 3/4 vel 3/5 (fiss.). C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Batoe babintang* Valent., Amb. fig. 397.

Apistus longispinis CV., Poiss. IV p. 300; QG., Zool. Voy. Astrol. p. 694 tab. 11 fig. 4.

Apistus fusco-virens QG., CV., Poiss. IV p. 301; Zool. Voy. Astrol. Poiss. p. 695 tab. 11 fig. 5; Blkr, Bijdr. ichth. Mol., Nat. T. Ned. Ind. III p. 269.

Platypterus fusco-virens et *longispinis* Swns., Nat. Hist. Fish. III p. 265.

Apistus multicolor Rich., Zool. Voy. Samar. Fish. p. 3 tab. 4 fig. 3, 4?

Apistus hypselopterus Blkr, Bijdr. ichth. Banda, Nat. T. Ned. Ind. II p. 236.

Centropogon fusco-virens Günth., Cat. Fish. II p. 130.

Tetraroge longispinis Günth., Cat. Fish. II p. 134.

Gymnapistus hypselopterus Blkr, Deux. not. ichth. Saparoua, Versl. Kon. Ak. Wet. XVI p. 360.

Hab. Singapura; Celebes (Badjoa); Borneo; Buru (Kajeli); Ceram (Wahai); Amboina; Saparoua; Banda (Neira); in mari.

Longitudo 61 speciminum 60'' ad 102''.

Rem. Le *Centropogon longispinnis* et assez commun dans l'Inde archipélagique et habite aussi les côtes de Chine, du Bengale et de Ceylon. Ou le reconnaît

aisément, à l'état frais, aux nombreuses gouttelettes brunâtres ou rousses de corps qui ne sont séparées les unes des autres que par un réseau nacré ou bleuâtre.

(Note ajoutée en 1875). Une belle figure a été publiée tout récemment par M. Day, sous le nom de *Amblyapistus longispinis* (Fish. India p. 157 tab. 38 fig. 4).

Paracentropogon leucoprosopon Blkr. — Tab. 5 fig. 5.

Paracentr. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine, latitudine 2 fere in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis, paulo longiore quam alto, duplo circ. longiore quam lato; linea rostro-frontali rectiuscula; oculis diametro $2\frac{1}{3}$ circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ circ. distantibus; osse praeorbitali spinis 2 superiore inferiore rudimentaria multo longiore oculo non vel vix brevior; maxilla, superiore inferiore vix brevior sub oculi dimidio posteriore desinente 3 fere in longitudine capitis; rictu parum obliquo; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio paulo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam brevem dispositis; praeoperculo spinis 4 vel 5 superiore inferioribus multo longiore pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari rudimentaria; linea laterali vix curvata sat longe a linea dorsali remota tubulis simplicibus cauda distantibus notata; squamis cute quasi immersis minimis confertis; pinna dorsali supra medium oculum incipiente, indivisa, spinis 3 vel 4 anterioribus divergentibus, 2^a, 3^a et 4^a quam ceteris magis distantibus, membrana interspinali sat profunde incisa; spina dorsi 1^a oculo non longiore, spina 2^a 3^a longiore capite partis postoculari longiore; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus paulo altiore convexa non cum caudali unita; pectoralibus obtusis rotundatis et caudali convexa angulis rotundata capite non ad paulo brevioribus; ventralibus acute rotundatis capite absque rostro non ad paulo brevioribus; anali spinis 3 mediocribus posteriore ceteris longiore oculo duplo circ. longiore, parte radiosa convexa dorsali radiosa non humilior; corpore fuscescente-aurantiaco guttulis vel punctis confertis lateritiis profundioribus; iride rosea; rostro, fronte et oculi parte anteriore albis; genis mentoque albescente variegatis; pinnis dorsali et anali aurantiaco-fuscis punctis fuscis variegatis parte radiosa flavo marginatis; pectoralibus et ventralibus purpureis fusco variegatis; caudali rosea fusco punctulata basi et apicem versus vitta transversa fusca postice flavo marginata.

B. 6. D. $14/8$ (simpl.). P. $1/9$ (fiss.). V. $1/4$ (fiss.). A. $3/5$ (simpl.). C. $1/10/1$ et lat. brev. (10 med. fiss.).

Syn. *Apistus leucoprosopon* Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I. Besch. vischs. Amb. p. 35.

Centropogon leucoprosopon Günth., Catal. Fish. II p. 130.

Hab. Amboina, in mari.

Longitudo speciminis unici 36".

Rem. Je n'ai vu du leucoprosopon que le seul individu décrit. L'espèce se fait reconnaître du premier coup-d'oeil par la couleur blanche du museau et du front qui s'étend même sur la moitié antérieure de l'oeil et est nettement séparée de la couleur orange-brunâtre de la reste de la tête. Elle est distincte aussi du longispinis par l'absence de réseau nacré sur le corps et de bandelettes nacrées ou bleuâtres sur les nageoires, et surtout par les rayons non divisés de la dorsale et de l'anale.

AMBLYAPISTUS Blkr = *Platypterus* Swns. ex parte.

Corpus oblongum compressum squamis minimis vestitum. Caput obtusum oblique truncatum superne cristis spiniferis nullis. Linea interocularis valde convexa. Os praeorbitale inferne spinis 2, praeoperculum spinis 3 ad 5, operculum spinis 2. Rictus parvus. Dentes maxillis, vomerini et palatini. Pinnae radiis fissis vel simplicibus; dorsalis indivisa cum caudali unita ante oculum incipiens spinis 15 ad 17 subanticis sequentibus multo longioribus et radiis 7 ad 10; pectorales rotundatae radio libero nullo; ventrales radiis 5; analis spinis 3 et radiis 5 ad 8; caudalis rotundata radiis longioribus 10 ad 13. B. 5.

Rem. Swainson, déjà en l'an 1839, reconnût que le genre *Apistus* Cuv. est un genre composé. Il le divisa en quatre genres, qu'il nomma *Pterichthys*, *Platypterus*, *Trichosomus* et *Gymnapistus*, noms, à l'exception seulement du dernier, mal choisis, puisqu'il aurait du laisser au *Pterichthys* le nom d'*Apistus* comme représentant le genre de l'espèce type d'*Apistus* de Cuvier, et parce que les noms de *Platypterus* et de *Trichosomus* avaient déjà été employés, le premier pour un autre genre de poissons et pour un genre de Coléoptères, le second pour un genre de Vers intestinaux et de Lépidoptères. — Le genre *Platypterus* Swns. est en outre lui-aussi un genre composé, l'espèce type, l'*Apistus taenianotus* CV. représentant le genre actuel et l'*Apistus longispinis* CV. = *fusco-virens* QG. le genre *Paracentropogon*. — Les espèces citées par Swainson comme des *Trichosomus* appartiennent en effet à un genre bien distinct auquel on pourra laisser le nom Cantorien de *Proposopodasys*, bien que Cantor n'eut

l'intention que de substituer ce nom au nom Cuvierien d'Apistus. Le genre *Gymnapistus* Swns. enfin est bien conçu et bien nommé et mérite d'être conservé.

M. Günther proposa une division du genre *Apistus* Cuv. assez différente de celle de Swainson et nomma les nouveaux genres *Apistus*, *Pentaroge*, *Centropogon*, *Prosopodasys* et *Tetraroge*. Le genre *Pentaroge* est identique avec le genre *Gymnapistus* Swns. et les genres *Centropogon*, *Prosopodasys* et *Tetraroge* sont encore des genres composés, le premier comprenant des *Centropogon* et des *Paracentropogon*, le *Tetraroge* des *Gymnapistus*, des *Amblyapistus*, des *Paracentropogon* et des *Cocotropus*, et le *Prosopodasys* des *Prosopodasys*, des *Gymnapistus*, des *Aploactis* et des *Cottapistus*.

Le genre *Amblyapistus* est le plus voisin du genre *Paracentropogon* mais il en est encore fort distinct par la position reculée des yeux faisant la ligne interorbitaire fort convexe, par la nageoire dorsale dont la partie antérieure est beaucoup plus élevée que les épines médianes et postérieures et à membrane entre les épines non échancrée et à première épine située en avant ou au-dessus du bord antérieur de l'orbite. On reconnaît ce type encore à ce que la dorsale est réunie par une membrane assez large avec la caudale, aux quinze jusqu'à dix-sept épines de la dorsale, aux cinq rayons de la ventrale et aux cinq rayons des branchies.

L'Inde archipélagique nourrit deux espèces d'*Amblyapistus*, dont voici les principaux caractères.

- I. Rayons des nageoires impaires et des pectorales divisés. Anale beaucoup plus haute que longue. D. 17/8. A. 3/5 ou 3/6. Troisième épine anale plus de deux fois jusqu'à trois fois plus longue que l'œil.

1. *Amblyapistus taenianotus* Blkr.

- II. Rayons de la dorsale, des pectorales et de l'anale simples. Anale plus longue que haute. D. 15/9 ou 15/10. A. 3/8. Troisième épine anale beaucoup moins de deux fois plus longue que l'œil.

2. *Amblyapistus macracanthus* Blkr.

Amblyapistus taenianotus Blkr. — Tab. 4. fig. 4.

Amblyap. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{3}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine 2 ad $2\frac{2}{3}$ in ejus altitudine; capite obtuso 4 ad $4\frac{2}{3}$ in longitudine corporis, paulo longiore quam alto, minus duplo longiore quam lato; linea rostro-

frontali concava; oculis diametro 3 et paulo ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ ad $\frac{1}{2}$ distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari valde convexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis aequalibus, superiore sub oculi dimidio anteriore desinente 3 ad plus quam 3 in longitudine capitis, inferiore cirris nullis; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio conspicue latoribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam brevem dispositis; praeoperculo spinis 3 ad 5 inferioribus rudimentariis obtusis superiore bene evoluta pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari vulgo parum evoluta; linea laterali parum curvata tubulis simplicibus vel subsimplicibus notata; corpore ubique squamis parvis veris rotundis non ciliatis in cute quasi immersis vestito; pinna dorsali supra vel ante oculi marginem anteriorem incipiente, non divisa, spinis 5 anterioribus valde divergentibus 1^a oculo non vel vix longiore 2^a et 3^a ceteris longioribus, 2^a quam 3^a et capite longiore, membrana spinam 2^m et 5^m inter non emarginata extra apicem spinarum prominente convexa; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus paulo altiore convexa membrana post radium posticum cum caudali unita; pectoralibus rotundatis capite vulgo paulo longioribus; ventralibus acutiuscule rotundatis capite non ad paulo brevioribus; anali spinis validis 3^a ceteris longiore oculo plus duplo ad triplo longiore, parte radiosa rotundata multo altiore quam longa dorsali radiosa non ad paulo humiliore; caudali oblique rotundata capite vulgo longiore; colore corpore pinnisque rufescente-fusco vel aurantiaco-fusco spinis marginem liberum versus vulgo profundiore; pinnis flavescente vel roseo marginatis; iride rosea vulgo fuscescente guttulata; lateribus vulgo supra lineam lateralem et ante apicem pectoralis guttula flava vel rosea; pinna dorsali spinam 5^m inter et 7^m frequenter macula nigricante; pinnis imparibus radiosis interdum maculis aliquot sparsis parcis fuscis vel nigricantibus; caudali vulgo radiis singulis medio guttula diffusa fusca vel nigricante. B. 5. D. 17/7 vel 17/8 (fiss.). P. 1/9 ad 1/11 vel 12 (fiss.). V. 1/5 (fiss.). A. 3/5 vel 3/6 (fiss.). C. 1/8/1 ad 1/10/1.

Syn. *Taenianotus latovittatus* Lac., Poiss. IV tab. 3 fig. 2 (nec descr.).

Apistus taenianotus CV., Poiss. IV p. 257; Rich., Voy. Samar., Fish. p. 5. tab. 4 fig. 1, 2; Blkr, N. bijdr. ichth. Amboina, Nat. T. Ned. Ind. III p. 557.

Platypterus taenianotus Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 265.

Apistus binotatus Pet., Uebers. Fisch. Mossamb., Arch. Naturg. XXI, I p. 241?

Tetraroge crista-galli et *taenianotus* Günth., Cat. Fish. II p. 134, 136.

Tetraroge binotata Günth., Cat. Fish. II p. 134?

Hab. Celebes (Manado); Ternata; Amboina; Ceram (Amahai); Ins. Philippin.; in mari. Longitudo 12 speciminum 72'' ad 116''

Rem. La tache noirâtre entre les 5^e et 7^e épines dorsales n'est pas constante et ne se voit pas sur plusieurs de mes individus. La longueur des pectorales est sujette aussi à des variations. Souvent elles atteignent l'anale mais souvent aussi elles s'arrêtent au-dessus ou même un peu en avant de l'orifice anal. — Le nombre normal des rayons de la dorsale est de huit, mais un de mes individus à tache noire entre les 5^e et 7^e épines dorsales n'en montre que sept. — Je ne puis voir dans le *Tetraroge crista-galli* Günth. que la même espèce que l'*Amblyapistus taenianotus*. — L'*Apistus binotatus* Pet. (*Tetraroge binotata* Günth.) de Mossambique doit être fort voisin du *taenianotus* et pourrait bien n'en être pas distinct.

La *taenianotus* est connu habiter, hors l'Inde archipélagique, les côtes du Japon, de Chine, de Madras et de l'île Maurice. S'il venait d'être prouvé que le *binotatus* n'est pas distinct l'espèce s'étend jusqu'aux côtes de Mossambique.

(Note ajoutée en 1875). M. Day indique aussi les îles Andaman comme localité de l'espèce. La belle figure qu'il en publie sous le nom d'*Amblyapistus taenianotus* (Fish. India p. 157 tab. 38 fig. 5) montre les épines dorsales antérieures plus fortes mais relativement moins longues qu'elles se présentent dans mes individus de l'Insulinde.

Amblyapistus macracanthus Blkr. — Tab. 1 fig. 1.

Amblyapist. corpore oblongo compresso altitudine $4\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine, latitudine 2 et paulo in ejus altitudine; capite obtuso 5 circ. in longitudine corporis, aequae alto circ. ac longo, duplo circ. longiore quam lato; linea rostro-frontali valde concava; oculis diametro 4 fere in longitudine capitis, minus diametro 1 distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari valde convexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis aequalibus, superiore sub medio oculo circ. desinente 3 circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam brevem dispositis; praeoperculo spinis 3 ad 5 inferioribus parum evolutis obtusiusculis, superiore bene evoluta pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari vix conspicua; linea laterali vix curvata tubulis simplicibus notata; corpore ubique squamis parvis veris rotundis non ciliatis in cute quasi immersis sese non tegentibus vestito; pinna dorsali ante oculum incipiente, non divisa, spinis 5 anterioribus valde divergentibus,

1^a oculo non longiore 2^a ceteris multo longiore capite paulo longiore, membrana spinam 2^m inter et 5^m non emarginata nec extra apicem spinarum prominente; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus vix altiore postice angulata angulo rotundata membrana post radium posticum cum caudali unita; pectoralibus rotundatis capite paulo longioribus; ventralibus acutis vel acutiusculis capite brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo multo minus duplo longiore, parte radiosa longiore quam alta dorsali radiosa non vel vix humilior postice angulata; caudali obtusa oblique rotundata capite longiore; colore corpore pinnisque aurantiaco-fusco; pinnis dimidio libero fuscis, dorsali medio, caudali postice superne et inferne, anali antice flavo marginatis; iride rosea.

B. 5. D. 15/9 vel 15/10 (omn. simpl.). P. 1/10 vel 2/10 (fiss.). V. 1/5 (fiss.).

A. 3/8 (simpl.). C. 1/10/1 et lat. brev. (10 fiss.).

Syn. *Apistus macracanthus* Blkr, Bijdr. ichth. Mol., Nat. T. Ned. Ind. III p. 267.

Tetraroge macracanthus Günth., Cat. Fish. II p. 133.

Hab. Batjan (Labuha); Ceram (Wahai); in mari.

Longitudo 2 speciminum 78'' ad 86''.

Rem. Bien que l'espèce actuelle soit manifestement du même genre que l'*Amblyapistus taenianotus* et présente une même physionomie, elle est remarquable et fort distincte du *taenianotus* par les rayons de l'anale et parce que cette nageoire est plus longue que haute et n'est armée que d'épines courtes dont la troisième est beaucoup moins de deux fois plus longue que l'oeil. Je n'en ai vu que les deux individus sur lesquels a été prise la description.

(Note ajoutée en 1875). Ajoutez aux synonymes: *Amblyapistus macracanthus* Day, Fish. India p. 158, tab. 38 fig. 3. M. Day trouva l'espèce aux îles Andaman.

COTTAPISTUS Blkr.

Corpus oblongum compressum squamis minimis vestitum. Caput obtusum convexum, superne cristis spiniferis nullis. Os praeorbitale inferne spinis 2 et praeoperculum postice spinis 2 pungentibus. Operculum cristis 2 non spiniferis. Rictus magnus parum obliquus. Dentes maxillis et vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnæ radiis ex parte fissis; dorsalis non cum caudali unita supra oculum incipiens spinis 14 anterioribus 3 non productis sed membrana humili tantum spinis sequentibus unitis; pectorales rotundatae radio libero nullo sed radiis inferioribus indivisis; ventrales radiis 4; analis spinis 3 et radiis 7, caudalis convexa radiis omnibus fere fissis. B. 7.

Rem. Je vois un type générique distinct dans l'*Apistus cottoides* CV. espèce qui se trouve placée dans le Catalogue de M. Günther, avec des *Gymnapistus*, dans le genre *Prosopodasys*. Le *cottoides* est fort différent des espèces types de *Prosopodasys* par sa tête obtuse à profil fort convexe; par la fente peu oblique de la bouche; par l'absence de dents palatines; par les rayons simples et un peu épaissis de la moitié inférieure de la pectorale, et par les sept rayons de l'anale. Par sa physionomie et par la plupart des caractères l'espèce type et jusqu'ici unique de *Cottapistus* ressemble même plus aux *Gymnapistus* qu'aux *Prosopodasys*, mais les *Gymnapistus* ont la peau nue d'écaillés et manquent de dents palatines.

Cottapistus cottoides Blkr. — Tab 3 fig. 1.

Cottapist. corpore oblongo compresso, altitudine 4 fere in ejus longitudine, latitudine $1\frac{2}{3}$ circ. in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{3}$ circ. in longitudine corporis; capite altitudine $1\frac{1}{3}$ circ., latitudine 2 circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali convexa; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro 1 et paulo distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari convexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore, cculo paulo brevior; maxillis, superiore inferiore paulo brevior paulo post oculum desinente $1\frac{2}{3}$ circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis; vittis dentium maxillis postrosum sensim gracilescentibus antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; praecoperculo spinis 4 pungentibus superiore ceteris longiore; operculo cristis 2 divergentibus parum conspicuis sed spinis nullis; spina suprascapulari rudimentaria; linea laterali vix curvata tubulis simplicibus vel subsimplicibus notata; corpore dorso antice et regione thoraco-gulari alepidoto, ceterum squamis minimis veris rotundis non ciliatis valde confertis vestito; pinna dorsali ante oculum incipiente, spinis 5 anterioribus valde divergentibus, 3^a et 4^a quam ceteris magis a se invicem distantibus, 1^a oculo non ad vix longiore, 3^a ceteris longiore capite absque rostro brevior, membrana spinas 4 anteriores inter valde profunde incisa; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus vix altiore obtusa rotundata non cum caudali unita; pectoralibus acutiuscule rotundatis capite vix brevioribus; ventralibus acutis capite absque rostro brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo non multo longiore, parte radiosa oblique convexa dorsali radiosa non vel vix humilior; caudali convexa angulis rotundata capite absque rostro non vel vix brevior; colore corpore roseo-viridi inferne dilutior; iride flavescens-rosea margine

orbitali rubro-violaceo punctulata; corpore punctis et guttulis sparsis rubro-violaceis et fuscis fusco profundiore annulatis; pinna dorsali dilute carnea violaceo variegata et marmorata; pinnis ceteris flavescentibus violascente variegatis, caudali vittulis irregularibus transversis violascentibus.

B. 6. D. 14/8 (fiss.). P. 1/4/9 (4 fiss. 9 simpl. incrassat.). V. 1/4 (2 post. simpl.). A. 3/7 (plur. fiss.). C. 1/10/1 et lat. brev. (10 fiss.).

Syn. *Perca cottoides* L., Mus. Ad. Frider. II p. 84.

Apistus cottoides CV., Poiss. IV p. 302; Rich., Zool. Voy. Samar. Fish. p. 4 tab. 3 fig. 6, 7.

Prosopodasys cottoides Günth., Cat. Fish. II p. 142.

Hab. Java (Batavia), in mari; Borneo (Rich.).

Longitudo speciminis unici 82^{'''}.

Rem. Je ne possède du *Cottapistus cottoides* que le seul individu décrit. Il est connu habiter aussi, hors l'Insulinde, les mers de Chine et de la Nouvelle-Zélande.

PROSOPODASYs Cant. = Trichosomus Swns.

Corpus oblongum compressum squamis minimis vestitum. Caput acutum fronte declivi superne cristis spiniferis nullis. Os praeorbitale inferne spinis 2, praeoperculum postice spinis 3 vel 4, operculum spinis 2. Rictus mediocris obliquus. Maxilla inferior prominens. Dentes maxillis, vomerini, palatini. Pinnae radiis omnibus fere fissis; dorsalis indivisa non cum caudali unita, supra vel paulo post oculos incipiens spinis 12 ad 16 anterioribus non productis sed pinulam parte cum dorsalis spinosae posteriore membrana humili tantum unitam efficientibus et radiis 4 ad 8; pectorales rotundatae radio libero nullo; ventrales radiis 4 vel 5; analis spinis 3 et radiis 4 vel 5; caudalis convexa radiis 1/8/1 ad 1/10/1. B. 6 vel 7.

Rem. Je ne réunis, sous le nom générique de *Prosopodasys*, que les *Apistes* à peau couverte de petites écailles, à dents palatines, à tête pointue, à fente de la bouche fort oblique, à mâchoire inférieure plus longue que la supérieure, à pectorales sans rayons libres et aux trois premières épines dorsales séparées du reste de la nageoire en division distincte réunie seulement avec la partie basale de la quatrième épine. Caractérisé comme je viens de le faire, le genre ne comprend plus que quatre espèces, le *Prosopodasys trachinoides* Cant. et les *Prosopodasys depressifrons*, *Zollingeri* et *dracaena* Günth. Les trois premières espèces

seulement habitent l'Insulinde et se font aisément reconnaître par les caractères exposés ci-dessous.

- I. Mâchoire supérieure s'étendant jusque sous la moitié postérieure de l'oeil. Première épine dorsale plus courte que les épines dorsales postérieures. Dorsale sans tache noirâtre distincte entre les épines médianes.
 a. D. 13/8 ou 14/7 commençant au dessus du bord postérieur de l'orbite. B. 7. V. 1/5. Profil fort oblique. Pectorales sans bandelettes.

1. *Prosopodasys Zollingeri* Günth.

- b. D. 15/4 ou 15/5 ou 16/4, commençant entre l'orbite et le bord postérieur du préopercule. B. 7. V. 1/4. Profil presque horizontal. Pectorales à bandelettes brunâtres.

2. *Prosopodasys trachinoides* Cant.

- c. D. 12/8 ou 13/7 ou 14/6, commençant au-dessus du bord postérieur du préopercule. B. 6. V. 1/5. Profil presque horizontal. Pectorales sans bandelettes.

3. *Prosopodasys depressifrons* Günth.

Prosopodasys Zollingeri Günth., Cat. Fish. II p. 141. ---
 Tab. 5 fig. 1.

Prosop. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{3}{4}$ in ejus longitudine, latitudine 2 fere in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circ., latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali recta; oculis diametro 3 et paulo in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ circ. distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari non convexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis, superiore sub oculi parte posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis symphysis inferne tuberculo obtuso parvo; rictu valde obliquo; vittis dentium maxillis postrorsum paulo gracilescentibus antice quam medio vix latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; praeoperculo spinis 4 superiore inferioribus multo longiore pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina

suprascapulari parva; linea laterali vix curvata sat longe a linea dorsali remota caude desinente, tubulis simplicibus cauda valde distantibus notata; corpore squamis minimis veris rotundis non ciliatis cute quasi immersis sese non tegentibus corpore postice confertissimis corpore antice sparsis; pinna dorsali supra vel vix post oculi marginem posteriorem incipiente, parte spinosa bipartita, parte anteriore spinis valde divergentibus basi approximatis anteriore oculo vix vel non brevioribus, 2^a et 3^a subaequilongis capitis parte postoculari vix ad non brevioribus, membrana interspinali profunde incisa membrana post spinam 3^m cum tertia parte inferiore spinæ 4^{ae} unita, distantia spinam 3^m inter et 4^m distantia ceteras spinas inter duplo ad plus duplo majore; dorsali radiosa spinis dorsali-bus posterioribus non vel vix altiore convexa membrana post radium posticum basin caudalis attingente vel subattingente; pectoralibus rotundatis capite non brevioribus; ventralibus rotundatis capite absque rostro non vel vix brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo paulo longiore, parte radiosa convexa dorsali radiosa non vel vix humiliore; caudali convexa angulis rotundata capite paulo brevioribus; colore corpore pinnisque fuscis fuscescente fusco profundiore nebulato et variegato; iride rosea?

B. 7. D. 13/8 vel 14/7 (fiss.). P. 1/11 (fiss.). V. 1/5 (fiss.). A. 3/5 vel 3/6 (fiss.).

C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Apistus Zollingeri* Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII Sclerop. p. 8.

Hab. Sumbawa (Bima); in mari.

Longitudo 2 speciminum 47^{'''} et 50^{'''}.

Rem. Cette espèce, dont je n'ai vu que les deux individus de mon cabinet, a le profil beaucoup plus déclive et par cela la tête beaucoup moins pointue que les *Prosopodasys trachinoides* et *depressifrons*. Elle se distingue aussi par l'insertion de la première épine dorsale au-dessus de l'orbite, par la formule des nageoires et des rayons branchiaux et par le manque de bandelettes aux pectorales.

Prosopodasys trachinoides Cant., Cat. Mal. Fish. p. 44; Günth., Cat. Fish. p. II 139.

Prosopod. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{3}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{2}$ ad $3\frac{2}{3}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{4}$ circ., latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ ad 2 fere in ejus longitudine; linea rostro-frontali recta; oculis diametro 4 ad $4\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari non con-

vexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo non ad paulo brevioribus; maxillis, superiore inferiore brevioribus sub oculi parte posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis symphysis inferne tuberculo rudimentario; rictu valde obliquo; vittis dentium maxillis postrosum paulo gracilescentibus antice quam medio vix latioribus; dentibus vomerinis et palatinis in vittam subsemilunarem tripartitam dispositis; praeoperculo spinis 3 vel 4 superiore inferioribus multo longiore pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari parva; linea laterali lineae dorsali valde approximata tubulis simplicibus distantibus notata vulgo sub dorsali radiosa vel vix ante dorsalem radiosam desinente; corpore squamis minimis veris rotundis non ciliatis cute quasi immersis sese non tegentibus corpore postice confertissimis corpore antice vulgo parvioribus; pinna dorsali oculus inter et praeoperculi marginem posteriorem incipiente, parte spinosa bipartita, parte anteriore spinis valde divergentibus basi approximatis anteriore oculo longiore, 2^a et 3^a subaequilongis vel 2^a 3^a paulo longiore capitis parte postoculari vulgo brevioribus, membrana interspinali profunde incisa, membrana post spinam 3^m cum infima basi spinae 4^{ae} tantum unita, distantia spinam 3^m inter et 4^m quam distantia ceteras spinas inter duplo ad triplo majore; dorsali radiosa spinis dorsalibus non altiore non vel vix concava non cum caudali unita; pectoralibus rotundatis capite non ad paulo brevioribus; ventralibus acutiusculis vel obtusiusculis capite brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo plus duplo ad triplo longiore parte radiosa obtusa convexa vel convexiuscula dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite paulo ad non brevioribus; corpore fusco et roseo variegato et marmorato; iride flava vel rosea fusco maculata; pinnis roseis fusco nebulato-variegatis, anali et dorsali fasciis 2 latis obliquis profundioribus, pectoralibus vittulis sat numerosis transversis irregularibus fusco-violaceis vel guttulis violaceo-fuscis numerosis irregulariter dispositis; caudali basi et apicem versus vulgo vitta vel fascia transversa profundiore.

B. 7. D. 15/4 (fiss.) vel 15/5 (fiss.) vel 16/4 (fiss.). P. 1/11 (fiss.) vel 1/12 (fiss.).

V. 1/4 (fiss.). A. 3/4 (fiss.) vel 3/5. (fiss.). C. 1/8/1 med. fiss. et lat. brev.

Syn. *Apistus trachinoides* CV., Poiss. IV p. 295 tab. 92 fig. 1; Blkr, Bat. Gen.

XXII Sclerop. p. 8; Rich., Zool. Voy. Samar. Fish. p. 1 tab. 3 fig. 3-5.

Trichosomus trachinoides Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 265.

Termontok Jav. Cherib.; *Ketu* Bint.

Hab. Singapura; Pinang; Bintang (Rio); Java (Batavia, Cheribon, Surabaya); Madura (Kammal); in mari.

Longitudo 36 speciminum 45''' ad 72'''.

Rem. Le *Prosopodasys trachinoides* est assez commun dans la mer de Java mais ne paraît pas s'étendre plus à l'est. A l'état frais il se fait reconnaître au premier coup-d'oeil par les bandelettes brunâtres et transversales des pectorales, mais il est plus essentiellement distinct par les 15 ou 16 épines dorsales, par les 4 ou 5 rayons mous de la dorsale et par les ventrales qui n'ont que 4 rayons.

Il n'est connu habiter, hors l'Insulinde, que les côtes de Chine.

Prosopodasys depressifrons Günth., Cat. Fish. II p.140. —
Tab. 3. fig. 2.

Prosopod. corpore oblongo compresso, altitudine 4 ad $4\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{2}$ ad 4 in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circ., latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali recta vel concaviuscula; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari non convexa; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis, superiore inferiore conspicue brevior sub medio oculo vel sub oculi dimidio posteriore desinente $2\frac{1}{2}$ circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis sed symphysis inferne tuberculo prominente; rictu valde obliquo; vittis dentium maxillis postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam brevem dispositis; praeoperculo spinis 4 inferioribus obtusis superiore ceteris multo longiore pungente; operculo spinis 2 divergentibus; osse suprascapulari spina brevi; linea laterali vix curvata tubulis simplicibus notata corpore squamis minimis veris rotundis non ciliatis in cute quasi immersis vestito squamis medio corpore caudaque confertissimis, trunco antice parciore sparsis; pinna dorsali post oculum supra praeoperculi marginem posteriorem incipiente, parte spinosa bipartita parte anteriore spinis valde divergentibus basi approximatis anteriore oculo longiore, 2^a et 3^a subaequalibus capitis parte postocularem non longioribus, membrana interspinali profunde incisa membrana post spinam 3^m cum infima basi spinae 4 tantum unita, distantia spinam 3^m inter et 4^m quam distantia ceteras spinas inter plus duplo ad triplo majore; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus vix altiore non cum caudali unita; pectoralibus obtuse rotundatis et ventralibus acutiuscule vel obtusiuscule rotundatis capite paulo ad non longioribus; anali spinis 3 validis 3^a ceteris longiore oculo plus duplo longiore, parte radiosa obtusa convexa dorsali radiosa non humiliore; cau-

dali truncata vel convexa angulis plus minusve rotundata capite non ad paulc breviorc; colore corpore pinnisque fuscscntc-rubro; iride rubra vel rosea margine pupillari aurea; pinnis radios dimidio libero profundioribus purpureis vel profunde fuscis, caudali interdum vittis transversis diffusis fuscis.

B. 6. D. 14/6 vel 13/7 vel 12/8 (fiss.). P. 1/9/1 (9 fiss.). V. 1/5 (omnes vel 3 vel 4 anter. tant. fissi). A. 3/5 (fiss.). C. 1/10/1 vel 1/8/2 vel 1/8/1 et lat. brev.

Syn. *Apistus depressifrons* Rich., Zool. Voy. Samar., Fish. p. 5. tab. 3 fig. 1, 2.

Apistus binotopterus Blkr, N. soort. Sclerop. Ind. Arch. Nat. T. Ned. Ind I p. 26.

Apistus plagiometopon Blkr, Derde bijdr. ichth. Celebes, Nat. T. Ned. Ind. III p. 753.

Hab. Sumatra (Benculen, Trussan, Padang, Priaman, Siboga); Nias; Java (Pattjitan); Celebes (Bulucomba); Batjan (Labuha); Buro (Kajeli); Amboina; in mari.

Longitudo 64 speciminum 45''' ad 96'''.

Rem. Dans cette espèce le profil rostro-dorsal approche le plus de la direction horizontale et la première épine dorsale y est plus reculée que dans les autres espèces du genre. Elle se fait en outre aisément reconnaître du trachinoides, dont elle est fort voisine, par les six rayons aux branchies, par les douze à quatorze épines dorsales, par les six à huit rayons mous de la dorsale, par les cinq rayons mous de la ventrale et par la couleur uniforme du corps et des pectorales. Elle a un cercle de distribution beaucoup plus large que le trachinoides et s'étend jusqu'au centre de l'Archipel des Moluques.

Richardson donne le Japon comme patrie de son *Apistus depressifrons*, mais M. Günther trouva le type de l'espèce avec l'indication de Java pour patrie. Son habitat extra-archipélagique reste donc encore à constater.

TAENIANOTUS Lac.

Corpus oblongum valde compressum alepidotum, cute spinulis minimis vix conspicuis et cirris brevibus obsita. Caput obtusum superne cristis in spinam brevem desinentibus subaculeatum. Os praeorbitale inferne spina unica rudimentaria. Crista suborbito-praeopercularis laevis. Praeoperculum spinis dentiformibus. Operculum spinis 2. Rictus mediocris. Dentes maxillis et vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnae; dorsalis supra praeoperculum incipiens et cum pinna caudali unita, spinis 12 et radiis 11 majore parte indivisis; pectorales latae rotundatae radiis 14 simplicibus, inferne radio libero nullo; ventrales radiis 5 fissis; analis

spinis 3 pungentibus et radiis 7 fissis; caudalis convexa radiis fere omnibus simplicibus. B. 7.

Rem. Le genre *Taenianotus* a en commun avec le genre *Minous* les crêtes du dessus de la tête élevées et formant des épines et l'absence de dents palatines, mais il est nettement distingué par l'absence de rayon pectoral libre, par la crête sousorbito-préoperculaire lisse, par les fortes épines anales, etc. Il n'est pas à confondre non plus avec aucun des autres genres voisins, par la combinaison des caractères d'une peau sans écailles et couverte d'épines extrêmement petites; de l'absence de fortes épines sousorbitaires et préoperculaires; d'une dorsale réunie avec la caudale et à partie épineuse sans division et à 12 (ou 11) épines; de l'absence de dents palatines; et de sept rayons aux branchies.

Taenianotus triacanthus Lac., Poiss. IV p. 506; CV., Poiss. IV p. 275; CV., Règn. an. ed. ill. Poiss. tab. 23 fig. 2; Guér., Icon. R. an. Poiss. tab. 15 fig. 5; Blkr, Zesde bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. VIII p. 411; Günth., Cat. Fish. II p. 128.

Taenian. corpore oblongo compresso, altitudine $2\frac{2}{3}$ circ. in ejus longitudine, latitudine 3 ad $3\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis; altitudine capitis 1 circ., latitudine capitis 3 circ. in ejus longitudine; vertice utroque latere spinis 2, medio depressione quadrata laevi; linea rostro-frontali rostro convexa, supra rostrum concava; orbita prominente superne et antice spina bene conspicua, superne cirro lato carnosio; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ circ. distantibus; linea interoculari concava; spina nasali parva; naribus anterioribus cirro brevi carnosio; maxillis subaequalibus, superiore sub medio oculo desinente 2 et paulo in longitudine capitis, inferiore cirris nullis; rictu valde obliquo; vittis dentium maxillis postrorsum gracilescentibus antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis minimis in vittam formem dispositis; osse praeorbitali oculi diametro altiore rugoso sed non denticulato inferne spina unica rudimentaria; crista suborbito-praeoperculari laevi sat longe ab oculo remota; praeoperculo spinis 2 parvis dentiformibus, limbo antice inferne cirro brevi; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari parva; linea laterali rectiuscula tubulis simplicibus notata mediam basin pinnae caudalis attingente et cirris 4 ad 6 distantibus appendiculata; cute corpore spinulis minimis oculo armato tantum conspicuis non confertis sparsis; pinna dorsali supra oculi marginem posteriorem incipiente, indivisa, spinis validis 1^a 2^a bre-

vioire capitis parte postoculari longiore, 2^a et 3^a ceteris longioribus et capite absque rostro longioribus, membrana inter singulas spinas leviter tantum emarginata et inter spinas anteriores cirris brevibus appendiculata; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus paulo tantum altiore convexa radio postico membrana lata cum caudali unita; pectoralibus obtusis rotundatis capite non ad paulo brevioribus; ventralibus obtusis capite absque rostro non vel vix brevioribus; anali spinis validis 3^a ceteris longiore et oculo plus duplo longiore, parte radiosa obtusa convexa dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis rotundata capite absque rostro vix longiore; corpore pinnisque pulchre roseis maculis parvis et ocellis parvis sparsis luteis ornatis; vertice albescente; iride rosea; pectoralibus medio fascia transversa rosea dilutiore et basi superne macula magna flava. B. 7. D. 12/11 (anter. ex parte fiss. ceter. simpl.). P. 14 (simpl.). V. 1/5 (fiss.).

A. 3/7 (fiss.). C. 12 (fere omn. simpl.) et lat. brev.

Hab. Amboina; in mari.

Longitudo 2 speciminum 83''' et 97'''.

Rsm. Depuis que j'ai publié la description citée de cette espèce, j'en ai reçu un individu plus grand et d'une conservation parfaite. Le nombre des rayons branchiaux n'est pas de cinq mais de sept et le corps n'est pas couvert d'écaillés mais semé de très-petites épines qu'on ne voit qu'à l'aide d'une loupe.

(Note ajoutée en 1875). M. Günther a publié (Fische Südsee p. 83 tab. 57 fig. A, B), sous le nom de *Taenianotus triacanthus*, les figures de deux poissons, provenant de Raiatea et des îles de la Société, qui sont probablement de l'espèce actuelle. Ces figures ne rendent pas très-bien la physionomie de l'espèce mais elles démontrent que les couleurs sont sujettes à des variations individuelles.

GYMNAPISTUS Swns. = Pentaroge Günth. = Tetraroge et Prosopodasys Günth. ex parte.

Corpus oblongum compressum alepidotum cute plane laevi vel spinulis minimis asperula vestitum. Caput obtusum convexum vel truncatiusculum, superne cristis spiniferis nullis. Os praeorbitale inferne spinis 2. Praeoperculum postice spinis 3 ad 5. Operculum spinis 2. Rictus mediocris. Dentes maxillis, vomerini, palatini. Pinnae radiis omnibus fere fissis; dorsalis indivisa non cum caudali unita supra vel vix post oculos incipiens, spinis 12 ad 14 anterioribus non productis et radiis 8 ad 10; pectorales rotundatae radio libero nullo; ventrales radiis 5; analis spinis 3 et radiis 5 ad 8; caudalis convexa radiis 1/8/1 ad 1/10/1. B. 7.

Rem. Le genre *Gymnapistus* est nettement séparé, des autres types génériques confondus autrefois avec les *Apistus* proprement dits, par la combinaison des caractères d'une tête lisse en dessus, de pectorales sans rayon détaché, d'une peau parfaitement lisse ou semée de très-petites épines mais toujours dénuée d'écaillés, et de la présence de dents palatines et de sept rayons aux branchies.

Je rapporte à ce genre le *Pentaroge marmorata*, les *Prosopodasys leucogaster* et *niger* et les *Tetraroge barbata*, *amblycephalus* et *rubripinnis* de M. Günther. Les quatre premiers habitent l'Insulinde, mais je ne possède pas le *Gymnapistus marmoratus*. Le *Gymnapistus rubripinnis* fait partie de mes collections mais n'habite que le Japon. — Les espèces archipelagiques sont aisément à reconnaître par les caractères suivants.

- I. 13 épines dorsales; la 2^e et 3^e plus longues que les suivantes. Fosse temporale nulle. Epine sousorbitaire pas plus longue que l'oeil.
 a. Profil droit. Peau lisse ou à granules extrêmement petits. Menton à deux barbillons. Dorsale commençant au-dessus du milieu de l'orbite.

1. *Gymnapistus barbatus* Blkr.

2. Profil convexe. Peau à granules ou épines extrêmement petites. Menton sans barbillons. Dorsale commençant au-dessus de la partie postérieure des orbites.

2 *Gymnapistus niger* Blkr.

- II. 12 ou 13 épines dorsales, les 2^e et 3^e pas plus longues que les suivantes. Profil convexe. Menton sans barbillons. Peau sans granules ni épines.
 a. Point de fosse temporelle profonde. D. 12/10 ou 13/10. A. 3/6. Dorsale commençant en arrière des orbites. Epines dorsales médianes plus longues que les autres. Epine sousorbitaire postérieure s'arrêtant sous l'oeil.

3. *Gymnapistus marmoratus* Blkr.

- b. Fosse temporelle profonde. D. 13/8. A. 3/6 à 3/8. Dorsale commençant au-dessus de la partie postérieure des orbites. Epines dorsales médianes pas plus longues que les autres. Epine sousorbitaire postérieure atteignant presque le bord libre du préopercule.

4. *Gymnapistus leucogaster* Blkr.

Gymnapistus barbatus Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 266. —
Tab. 4 fig. 5.

Gymnap. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{2}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine 2 circ. in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{2}$ ad 4 fere in longitudine corporis, paulo longiore quam alto, duplo fere longiore quam lato; linea rostro-frontali recta nullibi convexa; oculis diametro $3\frac{2}{3}$ ad 4 in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ ad 1 fere distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari non concava; fossa temporali profunda nulla; osse praeorbitali spinis 2 superiore inferiore rudimentaria multo longiore sub oculo vel vix post oculum desinente; maxillis, superiore inferiore brevioribus sub oculi dimidio posteriore desinente, inferiore antice utroque latere cirro carnoso oculo vulgo brevioribus; vittis dentium maxillis postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio conspicue latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam gracilem brevem dispositis; praecoperculo spinis 3 ad 5 inferioribus rudimentariis obtusis superiore valde evoluta pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari conspicua; linea laterali parum curvata tubulis simplicibus notata; cute corpore transversim striata vel rugosula vulgo plane nuda interdum minutissime sed parce granulata; pinna dorsali supra medium oculum incipiente, non divisa, spinis 2^a 3^a 4^a et 5^a ceteris magis distantibus valde divergentibus 2^a ceteris longiore capitis parte postoculari vulgo paulo longiore, membrana spinis anteriores inter non profunde semilunariter emarginata; dorsali radiosa spinis posterioribus paulo altiore convexa obtusa membrana post radium posticum basin caudalis subattingente; pectoralibus obtuse rotundatis capite non ad vix brevioribus; ventralibus obtuse vel acutiuscule rotundatis capite absque rostro vulgo paulo brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo sat multo sed minus duplo brevioribus parte radiosa obtusa convexa dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite paulo brevioribus; colore corpore pinnisque dilute vel profunde fusco; pinna dorsali antice superne vulgo profundiore; pinnis radiosus vulgo aurantiaco vel roseo marginatis, speciminibus coloribus dilutioribus vulgo fusco profundiore vittato-marmoratis; corpore rarissime dilute rufo guttulis sparsis fuscis vel nigris variegato; iride granulata rubescente.

B. 7. D. $13\frac{3}{8}$. P. $1\frac{1}{11}$ vel 12 (omn. fiss.). V. $1\frac{1}{5}$. A. $\frac{3}{5}$ vel $\frac{3}{6}$. C. $1\frac{1}{8}$ et lat. brev.

Syn. *Aapistus barbatus* CV., Poiss. IV p. 304; Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I Beschr. vischs. Amb. p. 36.

Apistus melas Blkr, N. soort. Sclerop. Ind. arch., Nat. T. Ned. Ind. I p. 26.

Tetraroge barbata Günth., Cat. Fish. II p. 133.

Hab. Sumatra (Padang); Java (Batavia, Labuan); Celebes (Gorontalo); Amboina;
in mari.

Longitudo 10 specimenum 45'' ad 101''.

Rem. L'espèce actuelle est la seule du genre où le bout antérieur de la mâchoire inférieure porte des barbillons. Elle se fait aisément distinguer aussi par son profil droit, par la longueur de la seconde épine dorsale et par l'insertion de la première épine dorsale vis-a-vis le milieu de l'orbite.

Gymnapistus niger Blkr. — Tab. 3 fig. 5.

Gymnap. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{3}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus altitudine; capite obtuso $3\frac{1}{2}$ ad $3\frac{2}{3}$ in longitudine corporis, non multo longiore quam alto, minus duplo longiore quam lato; linea rostro-frontali rostro convexa; oculis diametro $3\frac{1}{4}$ ad 4 in longitudine capitis diametro 1 fere distantibus; orbita cirro nullo; linea interoculari non concava; fossa temporali profunda nulla; osse praeorbitali spinis 2 superiore inferiore rudimentaria multo longiore sub oculo desinente; maxillis aequalibus, inferiore cirris nullis, superiore sub oculi margine posteriore vel paulo post oculum desinente; vittis dentium maxillis postorsum sensim gracilescentibus antice quam medio conspicue latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem brevem dispositis; praeoperculo spinis 4 vel 5 inferioribus rudimentariis obtusis superiore valde evoluta pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari vix conspicua; linea laterali mediocriter curvata tubulis simplicibus notata; cute corpore transversim striata granulis vel spinulis minutissimis plus minusve dense obsita; pinna dorsali supra oculi partem posteriorem incipiente, non divisa, spinis 2^a 3^a 4^a et 5^a quam ceteris magis distantibus valde divergentibus, 2^a et 3^a ceteris longioribus capitis parte postoculari paulo ad non brevioribus, membrana spinas 5 anteriores inter non profunde semilunariter emarginata; dorsali radiosa spinis posterioribus paulo altiore obtusa convexa membrana post radium posticum basin caudalis non attingente; pectoralibus obtuse rotundatis et ventralibus obtuse vel acutiuscule rotundatis capite absque rostro non ad paulo brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longiore oculo vix ad non multo longiore, parte radiosa convexa dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite absque

rostro non ad paulo brevior; corpore superne rufo inferne roseo vel albido fusco nebulato-marmorato; iride rosea fusco maculata; pinnis rufis vel roseis fusco variegatis vel nebulatis, caudali basi et apicem versus fascia transversa fusca profundiore; pinnis radios omnibus albido vel flavescente marginatis.

B. 7. D. 13/8. P. 1/11 (fiss.). V. 1/5. A. 3/5 (rarissime 3/6). C. 1/10/1.

Syn. *Apistus niger* CV., Poiss. IV p. 305.

Apistus amblycephalus Blkr, N. soort. Sclerop., Nat. T. Ned. Ind. I p. 27.

Apistus amblycephaloides Blkr, Diagn. n. vischs. Sumatra, Ibid. IV p. 250.

Tetraroge amblycephalus Günth., Cat. Fish. II p. 133.

Prosopodasys niger Günth., Cat. Fish. II p. 141

Hab. Sumatra (Priaman, Trussan, Padang); Nias; Bali; Celebes (Klabatdiatas, Tombariri, Gorontalo); Buro (Kajeli); Amboina; in mari.

Longitudo 12 speciminum 46''' ad 90'''.

Rem. Les *Apistus amblycephalus* et *amblycephaloides* me paraissent maintenant devoir être rapportés à l'*Apistus niger* CV. L'espèce est fort voisine du *Gymnapistus barbatus* mais elle n'en a pas les barbillons mentonniers et elle se distingue encore par son profil convexe, par sa seconde épine dorsale plus courte et par la première qui est située plus en arrière, par son épine sousorbitaire plus courte et par les très-petites épines du corps. Elle n'est connue, hors l'Insulinde, que de la côte de Pondichéry.

(Note ajoutée en 1875). M. Day retrouva l'espèce aux îles Andaman et en publia une belle figure (Fish. India p. 156 tab. 37 fig. 5).

Gymnapistus marmoratus Swns., Nat. Hist. Fish. II p. 266.

Descriptio Cuviero-Valenciennesiana abbreviata sequens.

„ La plus grande hauteur du corps $3\frac{1}{2}$ fois dans sa longueur; son épaisseur 2 fois dans sa hauteur. La longueur de la tête est un peu moins du tiers de sa longueur totale. Le profil descend obliquement; la mâchoire inférieure avance un peu plus que l'autre. L'œil est près de la ligne du profil et occupe le deuxième quart de la longueur de la tête. La bouche est fendue jusque sous milieu de l'œil. Le premier sousorbitaire a deux petites pointes en avant; — son épine postérieure s'étend jusqu'auprès du bord du préopercule. Le grand sousorbitaire n'a d'autre inégalité qu'une légère crête. Préopercule à épine forte et à trois dents obtuses. Les épines nasales sont peu marquées; il n'y en a point aux orbites. Deux lignes légèrement saillantes relèvent les côtés du crâne. Une petite épine surscapulaire. Opércule à deux pointes. Les dents sont en velours

ras, sur un triangle en avant du vomer et sur une bande à chaque palatin. — Les épines dorsales sont fortes et très-pointues. La première est immédiatement derrière le bord postérieur du crâne. Les plus grandes, de la troisième à la sixième ou septième, ont les deux tiers de la plus grande hauteur du corps. Epines anales longues et pointues, surtout la deuxième. Ces deux nageoires s'arrondissent en arrière et leur dernier rayon est attaché de fort près au corps. La caudale est un peu arrondie. Tout le poisson est enveloppé d'une peau molle, spongieuse, sans écailles. Dans la liqueur, le fond de sa couleur paraît gris ou jaunâtre, avec de grandes et belles marbrures irrégulières d'un brun pourpre, qui s'étendent sur ses nageoires comme sur le reste de sa surface. La poitrine et le ventre n'en ont point. Les ventrales n'ont que quelques nuages. B. 7. D. 13/8. P. 1/10 (fiss). V. 1/5. A. 3/6. C 12. Longueur du plus grand individu huit pouces. Hab. Timor."

Syn. *Apistus marmoratus* CV., Poiss. IV p. 306; CV., Règn. anim. ed. ill. Poiss. tab. 24 fig. 3.

Pentaroge marmorata Günth., Cat. Fish. II p. 132; Steind., Ichth. Notiz. VII. Sitzber. k. Ak. W. Wien, 1868. LVII p. 985; Casteln., Contr. ichth. Austral., Proc. Zool. Soc. Victoria I 1872 p. 82.

Rem. Le nombre des épines dorsales, dans cette espèce, varie (d'après M. Günther) de 12 à 13 et celui des rayons de la dorsale (d'après M. De Castelnau) de 8 à 10. L'espèce est fort distincte du *barbatus* et du *niger*; par la forme différente de la dorsale épineuse qui ne commence qu'en arrière des yeux et dont les épines médianes sont plus longues que les antérieures; par la longueur extraordinaire de l'épine sousorbitaire postérieure; par la peau parfaitement lisse et sans granules ni épines; par les dix rayons de la dorsale, etc. — L'espèce est plutôt australasienne qu'archipélagique, n'ayant été trouvé jusqu'ici, dans l'Insulinde, que sur les côtes de Timor. Elle devient assez grande. M. de Castelnau parle d'individus, trouvés à Melbourne, de plus de 180" de long.

Gymnapistus leucogaster Blkr. — Tab. 4 fig. 1.

Gymnap. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{3}{4}$ ad 4 in ejus longitudine, latitudine $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{3}{4}$ in ejus altitudine; capite obtuso 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis; altitudine capitis 1 et paulo, latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ ad 2 in ejus longitudine; vertice, rostro regioneque postoculari cristis osseis obtusis laevibus lacunosis; fossa temporalis profunda; linea rostro-frontali convexa; oculis diametro 3 circ. in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{3}{4}$ distantibus; orbita cirro nullo; linea

interoculari concava; osse praeorbitali spinis 2 bene evolutis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis, superiore inferiore brevior sub oculi parte posteriore desinente 2 circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis antice tuberculis osseis 3; rictu mediocriter obliquo; vittis dentium maxillis postrorsum sensim gracilescentibus antice quam medio non multo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; praeoperculo spinis 5 superiore inferioribus multo longiore pungente; operculo spinis 2 divergentibus; spina suprascapulari rudimentaria; linea laterali lineae dorsali sat approximata vix curvata dorso caudae desinente tubulis simplicibus contiguis notata; cute corpore laevi nec striata nec granulata nec spinulosa; pinna dorsali supra oculi partem posteriorem incipiente, parte spinosa bipartita, parte anteriore spinis divergentibus basi sat approximatis anteriore oculo vix vel non brevior spina 3^a spina 2^a longior sed spina 4^a non longior capitis parte postoculari paulo ad non brevior, membrana interspinali profunde incisa, membrana post spinam 3^m cum basi tantum spinae 4^{ae} unita; distantia spinam 3^m inter et spinam 4^m distantia ceteras spinas inter duplo ad minus duplo majore; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus non vel vix altiore convexa non cum caudali unita; pectoralibus acutiuscule et valde oblique rotundatis capite non ad paulo brevioribus; ventralibus acutiuscule vel obtusiuscule rotundatis capite absque rostro brevioribus; anali spinis mediocribus 3^a ceteris longior oculo vulgo brevior parte radiosa longior quam alta convexa dorsali radiosa non ad paulo humiliore; caudali convexa angulis plus minusve rotundata capite absque rostro non ad paulo brevior; colore corpore superne ex roseo olivaceo, inferne albido vel pallide roseo; dorso lateribusque superne fusco nebulatis vel marmoratis; iride granulato-trabeculata rosea fusco variegata; pinnis roseis partem liberam versus fuscis vel fuscescentibus, dorsali spinam 5^m inter et 9^m macula rotunda profunde fusca (non semper conspicua); pectoralibus dimidio superiore dense fusco arenatis.

B. 7. D. 13/8 (fiss.). P. 1/14 vel 1/15 (fiss.). V. 1/5 (fiss.). A. 3/6 ad 3/8 (fiss.).

C. 1/10/1 et lat. brev.

Syn. *Apistus leucogaster* Rich., Zool. Voy. Samar. Fish. p. 5 tab. 5 fig. 1, 2; Blkr, *Derde bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. IV* p. 111.

Prosopodasys leucogaster Günth., *Cat. Fish. II* p. 141; Kner, *N. Folg. Fisch. Godeffr. Sitz. ber. Wien 1868 LVIII* p. 309; Playf., *Fish. Zanzib. Proc. Zool. Soc. 1869* p. 240.

Hab. Amboina; Ceram (Amahai); Timor; in mari.

Longitudo 10 speciminum 43''' ad 70'''.

Rem. Le *Gymnapistus leucogaster* se distingue éminemment des autres espèces du genre par la profonde fosse temporale. Les épines antérieures du dos y sont aussi plus séparées et forment une division antérieure de la dorsale épineuse, comme dans les *Prosopodasys*, caractère cependant qui s'observe aussi plus ou moins prononcé dans le *barbatus* et le *niger* ainsi que dans des espèces d'*Aploactis* et d'autres genres.

Tous mes individus proviennent de la partie orientale de l'Archipel indien. L'espèce s'étend au nord jusqu'aux côtes de Chine, au sud jusqu'aux côtes méridionales de la Nouvelle-Hollande, et à l'ouest jusqu'aux côtes de Zanzibar.

COCOTROPUS Kaup = *Corythobatus* Cant. ex parte.

Corpus oblongum valde compressum alepidotum cute spinulosa vestitum. Caput obtusum superne cristis scabris vel spiniferis nullis. Os praeorbitale inferne spinis 2 et praeoperculum postice spinis 3 vel 4 obtusis vel truncatis. Operculum spinis 2. Mâchoire inférieure médiocre. Dentes vomerini. Dentes palatini nulli. Pinnae radiis omnibus indivisis; dorsalis indivisa supra oculos incipiens spinis 12 vel 13 et radiis 9 ad 11; pectorales rotundatae radio libero nullo; ventrales radiis 3 ad 5; analis spinis 2 vel 3 et radiis 8; caudalis rotundata. B. 5 vel 6.

Rem. Le genre actuel fut le premier reconnu par Kaup dans le *Corythobatus echinatus* Cant., espèce placée à tort par Cantor dans son genre *Corythobatus*, qui n'est autre que le *Minous* Cuv. Les *Cocotropus* se distinguent essentiellement des *Minous* par l'absence de crêtes occipitales, temporales et orbitaires scabreuses ou épineuses; par l'absence de rayon pectoral libre, et par les petites épines comme semées dans la peau. Ils ne sont pas non plus à réunir avec aucun des autres genres détachés du genre Cuvierien *Apistus* desquels ils se font aisément reconnaître par la combinaison des caractères d'une peau légèrement épineuse mais sans écailles, de l'absence de dents palatines, de rayons indivisés à toutes les nageoires, d'une dorsale sans division antérieure et d'épines sousorbitaires bien développées. Le genre est manifestement le plus voisin du genre *Aploactis* Schl.

Les caractères des deux espèces connues sont assez saillants, sav.

I. D. 13/11. A. 2/8. V. 1/5. B. 6. Corps à ocelles cerclés de noir. Trois de ces ocelles près le bord libre de la caudale.

1. *Cocotropus echinatus* Kp.

II. D. 12/9. A. 3/8. V. 1/3. B. 5. Corps et caudale sans ocelles ou taches à bordure noire.

2. *Cocotropus dermacanthus* Blkr.

Cocotropus echinatus Kp., Einiges über Acanth. à joue cuirassée, Arch. Naturg. 1858, I p. 333.

Descriptio Cantoriana abbreviata sequens.

„Body.... highly compressed.... Profile nearly vertically.... The length of the head equals the height of the body and is $3\frac{1}{3}$ of the total.... Vertical diameter of the orbit $\frac{1}{4}$ of the length of the head. The distance of the orbit of the root of the anterior dorsal spine is $\frac{1}{2}$ of the diameter of the orbit.... Infraorbital with two blunt spines of which the superior, the longer, scarcely projects beyond the middle of the orbit. Posterior infraorbital with two very minute spines.... Preopercle with four distant flattened spines. Opercle with two oblique oblong ridges. The small oblique mouth scarcely reaches the level of the anterior orbital margin. On the vomer a small crescent of velvety teeth. Palatals toothless.... The anterior dorsal spine rises between the anterior orbital margins; it is the longest and strongest of all, its length being about $\frac{3}{4}$ of that of the head. The succeeding spines and rays gradually decrease to the seventh ray, which is about $\frac{1}{4}$ of the length of the head. The eleventh ray is attached to the tail. All the finrays are undivided, but jointed. The caudal is subrhomboidal or rounded... a little shorter than the head. The extent of the anal fin slightly exceeds $\frac{1}{2}$ of the dorsal. The pectorals are elongated, rhomboidal, the central rays equalling the length of the head. The anterior ventral ray, the longest, slightly exceeds $\frac{1}{2}$ of the length of the head. The lateral line is a series of linear tubes, nearly following the outline of the back on the upper third of the side. The fish appears to be without scales, but it is studded with small tubercles each surmounted by

a minute backward directed spine. The axilla and the space covered by the pectorals is naked. — Ground colour of head and body umber, pale on the sides and abdomen; fins of darker brown than the body; on the opercles, above the lateral line and close to the anal fin some larger and smaller regular light spots edged with black; numerous similar small round spots on the fins; on the caudal three large such bordering the margin; from the root of the pectoral to the gill-opening two rose-coloured irregular bands edged with black; a similar angular spot behind the eye, and some similar bars radiating over the iris; the latter with a narrow golden circle round the pupil. B. 6. D. 13/11. P. 11. V. 1/5. A. 2/3. C. 2/1 1/2.”

Hab. Pinang, in mari.

Longitudo speciminis unici „3 $\frac{3}{8}$ inch.”

Syn. *Corythobatus echinatus* Cant., Cat. Mal. Fish. p. 45 tab. 13.

Aploactis echinatus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI Enum. pisc. p. 44.

Tetraroge echinata Günth., Cat. Fish. II p. 137.

(Note ajoutée en 1875). M. Day, dans ses Fishes of India p. 159 cite aussi comme localité de l'espèce les îles Andaman.

Cocotropus dermacanthus Blkr. — Tab. 5 fig. 6.

Cocotr. corpore oblongo compresso, altitudine 3 $\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine, latitudine 2 circ. in ejus altitudine; capite obtusiusculo 3 $\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis; altitudine capitis 1 $\frac{2}{3}$ circ., latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; linea rostro-frontali rectiuscula; orbita glabra, cirro nullo; oculis diametro 4 $\frac{1}{2}$ circ. in longitudine capitis, minus diametro 1 distantibus; linea interoculari non convexa; osse praeorbitali spinis 2 truncatis obtusis superiore inferiore multo longiore oculo brevior; maxillis aequalibus, superiore vix ante oculum vel sub oculi margine anteriore desinente 3 circ. in longitudine capitis, inferiore cirris nullis; vittis dentium maxillis postorsum sensim gracilescentibus antice quam medio paulo latioribus; dentibus vomerinis in vittam \wedge formem dispositis; dentibus palatinis nullis; praeoperculo spinis 5 obtusis truncatis vel subclavatis superiore ceteris longiore; operculo spinis 2 divergentibus obtusis; spina supra-scapulari obtusa; linea laterali parum curvata tubulis simplicibus distantibus notata; cute capite corporeque et pinnis dorsali et pectoralibus maxima parte-spinulis parvis conicis scabriuscula, spinulis genis operculis et trunco confertissimis; pinna dorsali supra medium oculum incipiente, non divisa, spinis 4 ante-

rioribus valde divergentibus membrana parum emarginatis spina 1^a ceteris longiore capitis parte postoculari longiore, spinis 2^a et 3^a magis quam ceteris distantibus; dorsali radiosa spinis dorsalibus posterioribus vix altiore convexa non cum caudali unita; pectoralibus obtusis rotundatis capite absque rostro longioribus; ventralibus acutis capitis parte postoculari brevioribus; anali spinis parvis 3^a ceteris longiore oculo paulo brevior parte radiosa obtusa convexa dorsali radiosa non humiliore; caudali convexa angulis rotundata capite absque rostro vix brevior; colore corpore pinnisque griseo-roseo, dorsali superne, anali inferne, caudali membrana postice fusciscentibus; iride superne trabeculata argentea vel flavescente fusco punctata.

B. 5. D. 12/9 (omn. simpl.) P. 12 (simpl.). V. 1/3 (simpl.). A. 3/8 (simpl.). C. 12 et lat. brev. (simpl.).

Syn. *Apistus dermacanthus* Blkr, Bijdr. ichth. Mol., Nat. T. Ned. Ind. III p. 268.

Aploactis dermacanthus Blkr., Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. VI, Enum. pisc. p. 44.

Tetraroge dermacanthus Günth., Cat. Fish. II p. 136.

Hab. Ceram (Wahai); in mari.

Longitudo speciminis unici 55^{'''}.

Rem. Cette espèce se distingue éminemment de l'espèce type du genre, outre quelques détails de couleurs, par une épine et deux rayons de moins à la dorsale, par un rayon de plus à la pectorale, par deux rayons de moins à la ventrale et par une épine de plus à l'anale. L'individu décrit est le seul que j'en ai vu.

(Note ajoutée en 1875). Le *Cocotropus roseus* Day de Madras (Day, Fish. India p. 160 tab. 38 fig. 8 est fort voisin du *dermacanthus*, mais il a le corps moins trapu, 14 ou 15 épines dorsales, etc.

A P P E N D I C E.

Je possède plusieurs individus d'une espèce, que j'ai rapportée autrefois à la famille des Scorpénoïdes et décrite sous le nom d'Amphiprionichthys apistus. Il est bien constaté maintenant que cette espèce est du genre pour lequel Gray a proposé le nom de Micropus, nom déjà employé avant lui, en l'an 1810 par Wolf pour un genre d'oiseaux, et qu'il convient de remplacer par celui de Caracanthus sous lequel Krøyer a fait connaître le même type générique.

M. Guichenot en ayant examiné un individu de Madagascar n'y voyait pas seulement un type générique inédit, mais aussi le type d'une famille nouvelle qu'il indiqua sous le nom de Crossodermatidae.

Et, en effet, le Caracanthus présente un ensemble de caractères qui me semble justifier l'opinion de M. Guichenot qu'on ait affaire ici à une famille distincte, laquelle cependant ne trouve point sa place naturelle auprès des vrais Percoïdes comme le pense M. Guichenot, mais bien dans le voisinage des Scorpénoïdes. Les caractères de famille ont été aussi fort incomplètement rendus par M. Guichenot. En voici la diagnose plus détaillée.

CROSSODERMATOIDEI.

Pisces ossei acanthopterygii thoracici, corpore valde compresso suborbiculari alepidoto villosiusculo-spinuloso; ossibus suborbitalibus cum praeoperculo articulatis; oculis lateralibus; dentibus maxillis parvis, vomerinis vel palatinis nullis; aperturis branchialibus non continuis, inferne isthmo lato separatis; pinnis imparibus et pectoralibus bene evolutis, ventralibus rudimentariis, dorsali parte radiosa parte spinosa longiore. B. 5.

La famille se distingue des Scorpénoïdes par la forme orbiculaire du corps et par la complète séparation des orifices branchiaux par un large isthme. Elle approche, par le dernier caractère, de la famille des Synancéoïdes, mais celle-ci est fort distincte par une physionomie toute différente traduite surtout par la forme

oblongue du corps, par la largeur et la forme déprimée de la tête et par des proportions fort différentes des nageoires paires et dorsale.

Le seul genre connu présente les caractères suivants.

CARACANTHUS Krøy. = Micropus Gr. = Amphiprionichthys Blkr = Centropus Kner = Crossoderma Guich.

Caput valde obtusum convexum superne processibus osseis truncatis longitudinaliter biseriatis, antice spinulis scabrum. Os praeorbitale, praeoperculum et interoperculum aculeata. Pinnae; ventrales rudimentariae; ceterae dimidio basali cute communi obtectae; dorsalis parte spinosa indivisa supra operculum incipiens spinis 7 vel 8 mediis ceteris longioribus, parte radiosa radiis fissis 12 ad 14; pectorales latae obtusae breves radiis indivisis; analis spinis 2 et radiis divisus 11 vel 12. B. 5. V. $1/2$ vel $1/3$.

Rem. Les espèces de Caracanthus méritent d'être examinées de nouveau pour bien constater leur limites. L'espèce type, le Caracanthus maculatus (Micropus maculatus Gr.) est dite se distinguer par la séparation complète des deux parties de la dorsale. C'est à cette espèce que M. Günther rapporte le Caracanthus typicus Krøy. d'Otaïti et de Hao. Le Crossoderma madagascariensis Guich. avec ses nombreux ocelles jaunes sur la partie supérieure du corps est peut-être aussi de la même espèce. — Le Caracanthus unipinna (Micropus unipinna Gr.) de l'Océan Pacifique a les parties de la dorsale réunies, une rangée dorsale de taches blanchâtres et cinq épines préoperculaires. L'Amphiprionichthys zeylonensis Day pourrait bien être identique avec l'unipinna. — L'espèce que j'ai fait connaître sous le nom d'Amphiprionichthys apistus et que plus tard Kner a décrite et fait figurer sous ce nom et sous celui de Centropus staurophorus, a les parties de la dorsale réunies, trois épines préoperculaires (outre les dents du bord montant qui sont obtuses et peu développées) et n'est pas ornée d'ocelles jaunes mais montre une bande violette diffuse et longitudinale entre la ligne latérale et le profil du dos. — Les rangées de protubérances osseuses du crâne ont été décrites tant du Centropus staurophorus Kner que du Crossoderma madagascariensis Guich. et sont manifestement un caractère générique. Dans la diagnose du genre Amphiprionichthys j'ai dit que la membrane branchiale n'est pas couverte par les pièces operculaires, mais dans presque tous les individus que j'ai reçus depuis de l'espèce type je ne retrouve pas cette particularité qui s'explique par une distension extraordinaire de la membrane branchiale comme cela s'observe sur beaucoup de pois-

sons pêchés à de grandes profondeurs. Je ne trouve aussi dans tous mes autres individus que cinq rayons branchiaux.

La seule espèce insulindienne connue se fait aisément reconnaître par les caractères suivants.

- I. Parties épineuse et molle de la dorsale continues. Angle du préopercule à trois, interopercule à une seule épine. D. 8/12 à 8/14. V. 1/2 ou 1/3. Corps et nageoires sans taches. Une bande longitudinale violâtre au-dessus de la ligne latérale.

1. *Caracanthus apistus* Blkr.

Caracanthus apistus Blkr. — Tab. 5 fig. 4.

Carac. corpore compresso orbiculari 2 et paulo ad $2\frac{3}{4}$ in ejus longitudine, latitudine 3 ad $3\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite valde obtuso convexo $3\frac{1}{2}$ circ. in longitudine capitis, paulo altiore quam longo; latitudine capitis 2 circ. in ejus longitudine; vertice utroque latere processibus osseis truncatis brevibus in seriem longitudinalem dispositis; cute capitis spinulis parvis confertis numerosissimus ope lentis bene conspicuis, spinulis fronte rostroque ceteris majoribus; oculis diametro 4 circ. in longitudine capitis, minus diametro 1 distantibus; lineis interoculari et rostro-frontali convexis; naribus oculo approximatis margine elevato claudendis; maxilla aequalibus superiore post oculum desinente; vittis dentium maxillis antice quam medio latioribus; dentibus vomerinis vel palatinis conspicuis nullis; rictu valde oblique curvato; osse praeorbitali oculi diametro vix ad non humiliore, inferne antice spinis 2 parvis dentiformibus postice in spinam latam planam triangularem desinente; praeoperculo margine posteriore dentibus aliquot obtusis, angulo spinis 3 majoribus divergentibus; interoperculo spina postrosum spectante; suboperculo gracillimo toto fere sub operculo occulto; operculo postice spinis 2 planis obtusis; apertura branchiali rimaeformi sat longe supra lineam gulo-ventralem desinente; cute corpore villosiusculo transversim rugoso spinulis minutissimis ope lentis tantum conspicuis plus minusve confertis; linea laterali lineae dorsali subparallela tubulis simplicibus corpore postice plus minusve distantibus notata; pinnis dimidio basali cute communi obtectis; pinna dorsali unica partem radiosam inter et spinosam emarginata parte spinosa supra operculum incipiente spinis mediocribus mediis ceteris longioribus capitis

parte postoculari duplo circ. brevioribus, parte radiosa parte spinosa sat multo altiore obtusa rotundata; pectoralibus basi aequae latis circ. ac longis obtusis rotundatis capitis parte postoculari brevioribus; ventralibus brevissimis spina pungente et radiis rudimentaris; anali spinis 2 brevibus a parte radiosa separatis, parte radiosa dorsali radiosa humiliore convexa; caudali obtusa rotundata capitis parte postoculari non ad vix brevioribus; colore corpore pinnisque aurantiaco-roseo maculis vel ocellis nullis; fascia diffusa violascente longitudinali curvata dorso-caudali supra lineam lateralem decurrente.

B. 5. D. 7/14 vel 8/12 ad 14/ (profund. fiss.). P. 13 vel 14 (simpl.). V. 1/2 vel 1/3 (rudim.). A. 2/11 vel 2/12 (fiss.). C. 1/12/1 et lat. plur. brev. (12 med. fiss.).

Syn. *Amphiprionichthys apistus* Blkr, Derde bijdr. ichth. Kokos-eil., Nat. T. Ned.

Ind. VIII p. 173; Günth., Cat. Fish. II p. 144; Kner, Folge n. Fisch.

Mus. Godeffr. Sitz. ber. k. Ak. Wiss. LVIII tab. 3 fig. 8.

Centropus staurophorus Kner, Ueber unbeschr. Fische, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. XXXIX p. 531 tab. fig. 1.

Micropus apistus Blkr, Aant., Versl. Kon. Akad. Wet. XII p. 81.

Hab. Cocos (Nova-selma); Buro (Kajeli); Ceram (Wahai); in mari.

Longitudo 19 speciminum 30" ad 41".

Rem. Je n'ai reçu cette espèce que des trois îles citées. L'espèce paraît habiter d'assez grandes profondeurs.

La Haye, Décembre 1873.

INDEX SPECIERUM DESCRIPTARUM.

	Pag.	Tab.	Fig.
SEBASTICHTHYS Gill.	13.		
Sebastichthys marmoratus Rich.	15	—	—.
» cyanostigma Blkr.	17	V	4.
» rhodochrous Blkr.	19	—	—.
» minutus Blkr.	20	—	—.
SEBASTOPSIS Gill.	21.		
Sebastopsis polylepis Gill.	—	IV	2.
PARASCORPAENA Blkr.	23.		
Parascorpaena picta Blkr.	25	II	4.
» bandanensis Blkr.	26	II	2.
SCORPAENOPSIS Heck	28.		
Scorpaenopsis oxycephalus Blkr.	30	V	3.
» cirrhosus Blkr.	32	—	—.
» Novae-Guineae Blkr.	34	IV	3.
» diabolus Blkr.	36	I	3.
» gibbosus Blkr.	38	II	1.
PSEUDOMONOPTERUS Klein.	40.		
Pseudomonopterus (Pterois) volitans Blkr.	—	—	—.
» (») kodipungi Blkr.	45	—	—.
» (») lunulatus Blkr.	47	—	—.
» (») antennatus Blkr.	48	—	—.
» (Dendrochirus) zebra Blkr.	50	—	—.
» (») brachypterus Blkr.	53	III	3.
PARAPTEROIS Blkr.	54.		
Parapterois heterurus Blkr.	55	I	4.
PTEROIDICHTHYS Blkr.	56.		
Pteroidichthys amboinensis Blkr.	57	I	5.

	Pag.	Tab.	Fig.
APISTUS Cuv.	58		
Apistus alatus CV.	59	III	5.
MINOUS Cuv.	60.		
Minous trachycephalus Günth.	62	II	3.
» monodactylus CV.	63	—	—.
» oxycephalus Blkr.	65	I	2.
PARACENTROPOGON Blkr.	66.		
Paracentropogon longispinis Blkr.	67	—	—.
» leucoproson Blkr.	69	V	5.
AMBLYAPISTUS Blkr.	70.		
Amblyapistus taenianotus Blkr.	71	IV	4.
» macracanthus Blkr.	73	I	1.
COTTAPISTUS Blkr.	74.		
Cottapistus cottoides Blkr.	75	III	1.
PROSOPODASYC Cant.	76.		
Prosopodasy Zollingeri Günth.	77	V	1.
» trachinoides Cant.	78	—	—.
» depressifrons Günth.	80	III	2.
TAENIANOTUS Lac.	81.		
Taenianotus triacanthus Lac.	82	—	—.
GYMNAPISTUS Swains.	85.		
Gymnapistus barbatus Swns.	85	IV	5.
» niger Blkr.	86	III	5.
» marmoratus Swns.	87	—	—.
» leucogaster Blkr.	88	IV	1.
COCOTROPUS Kaup	81.		
Cocotropus echinatus Kaup.	91	—	—.
» dermacanthus Blkr.	92	V	6.
CARACANTHUS Kröyer	95.		
Caracanthus apistus Blkr	96	V	4.



Fig. 1.

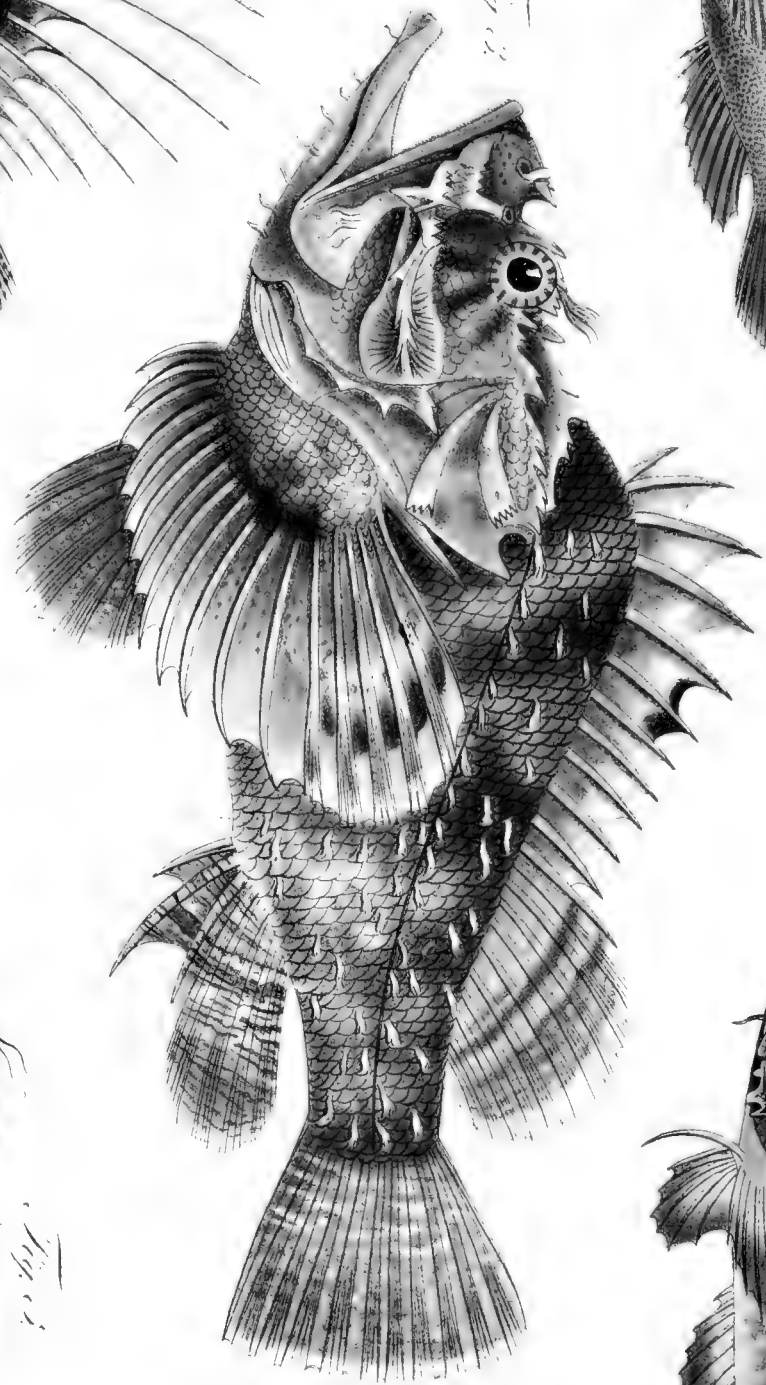


Fig. 2.

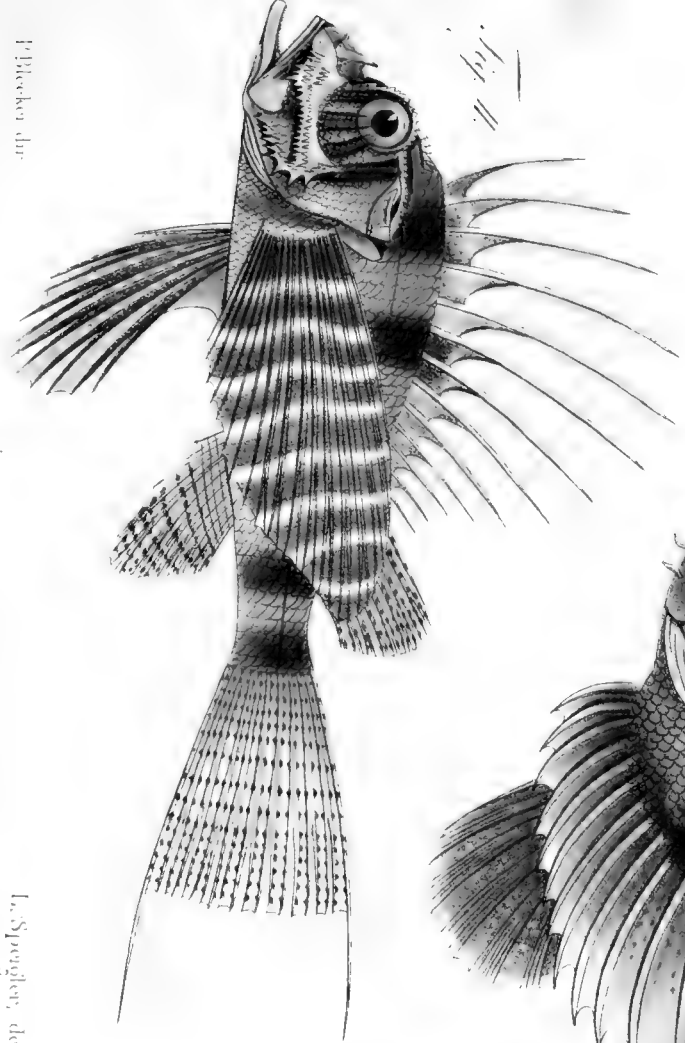


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

L. Sproglan del.

Chromatichthys

Pilcheta

Fig. 1. *Chromatichthys macranchalis* Blk. Fig. 2. *Menidia aegyptiaca* Blk. Fig. 3. *Scopelogadus sticticus* Blk.
Fig. 4. *Menidia menidia* Blk. Fig. 5. *Menidia menidia* Blk.

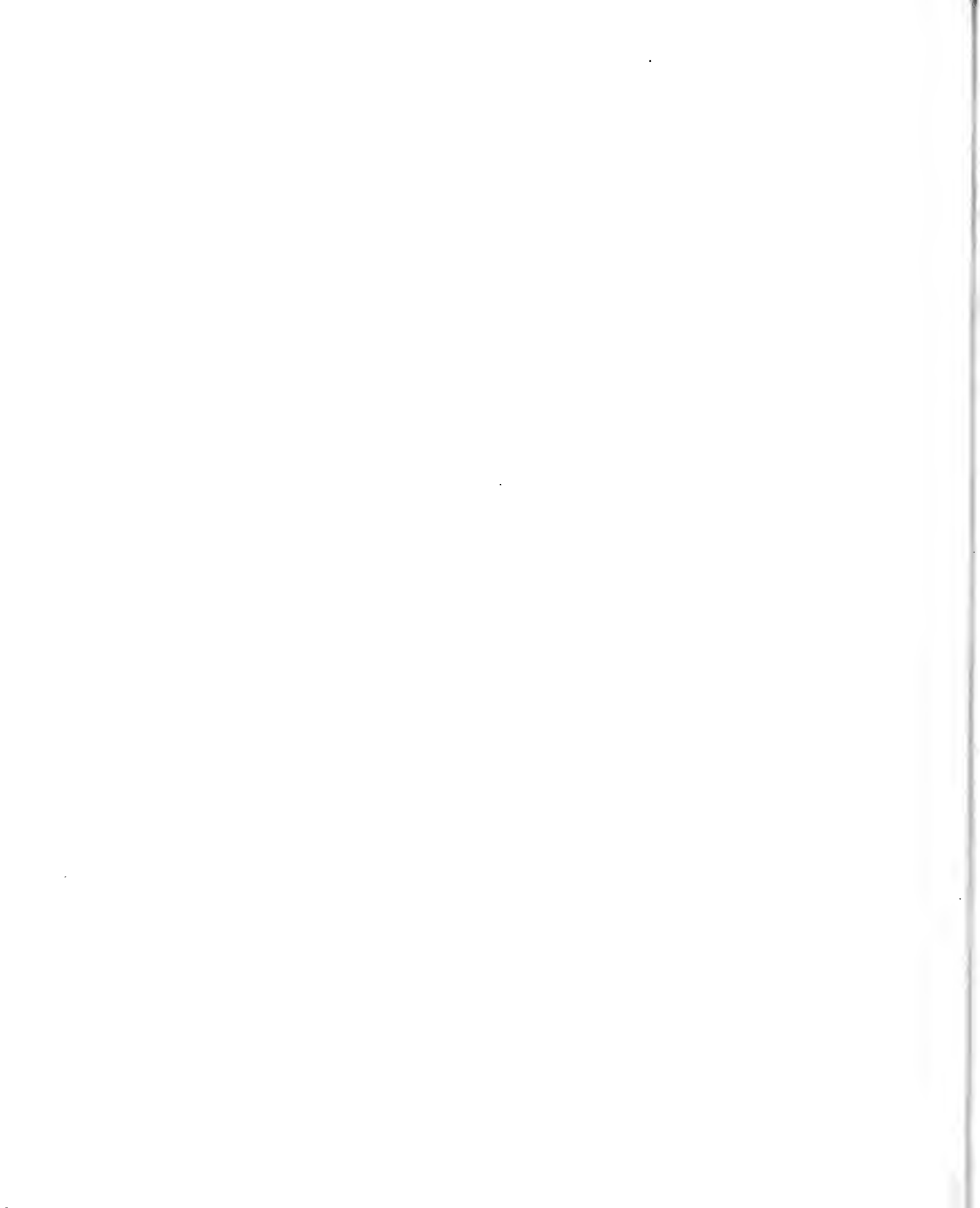
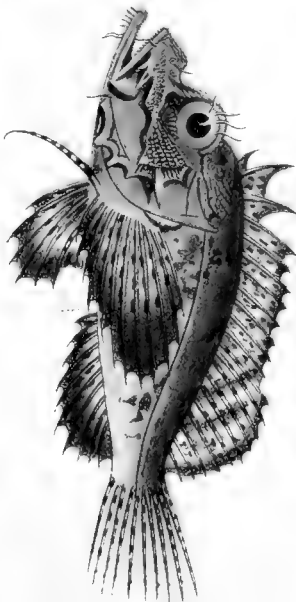
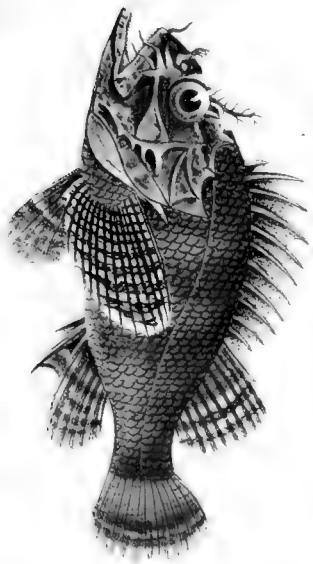
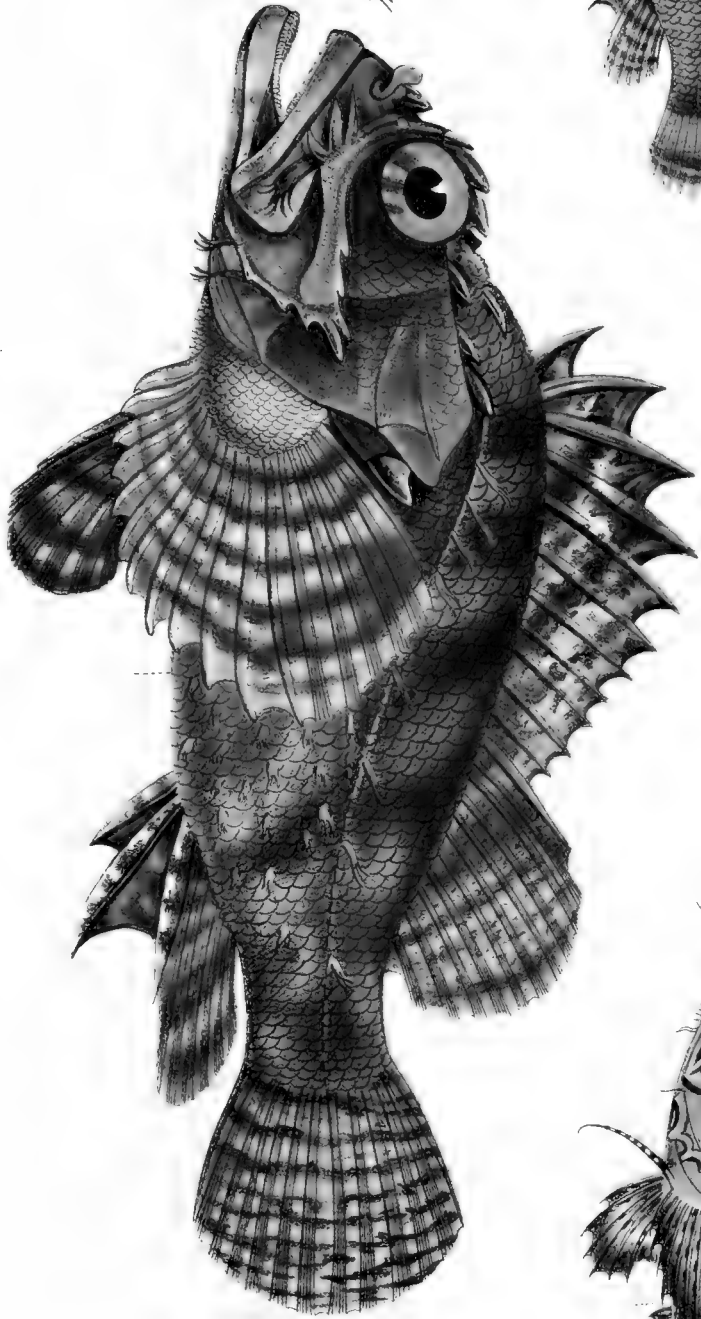
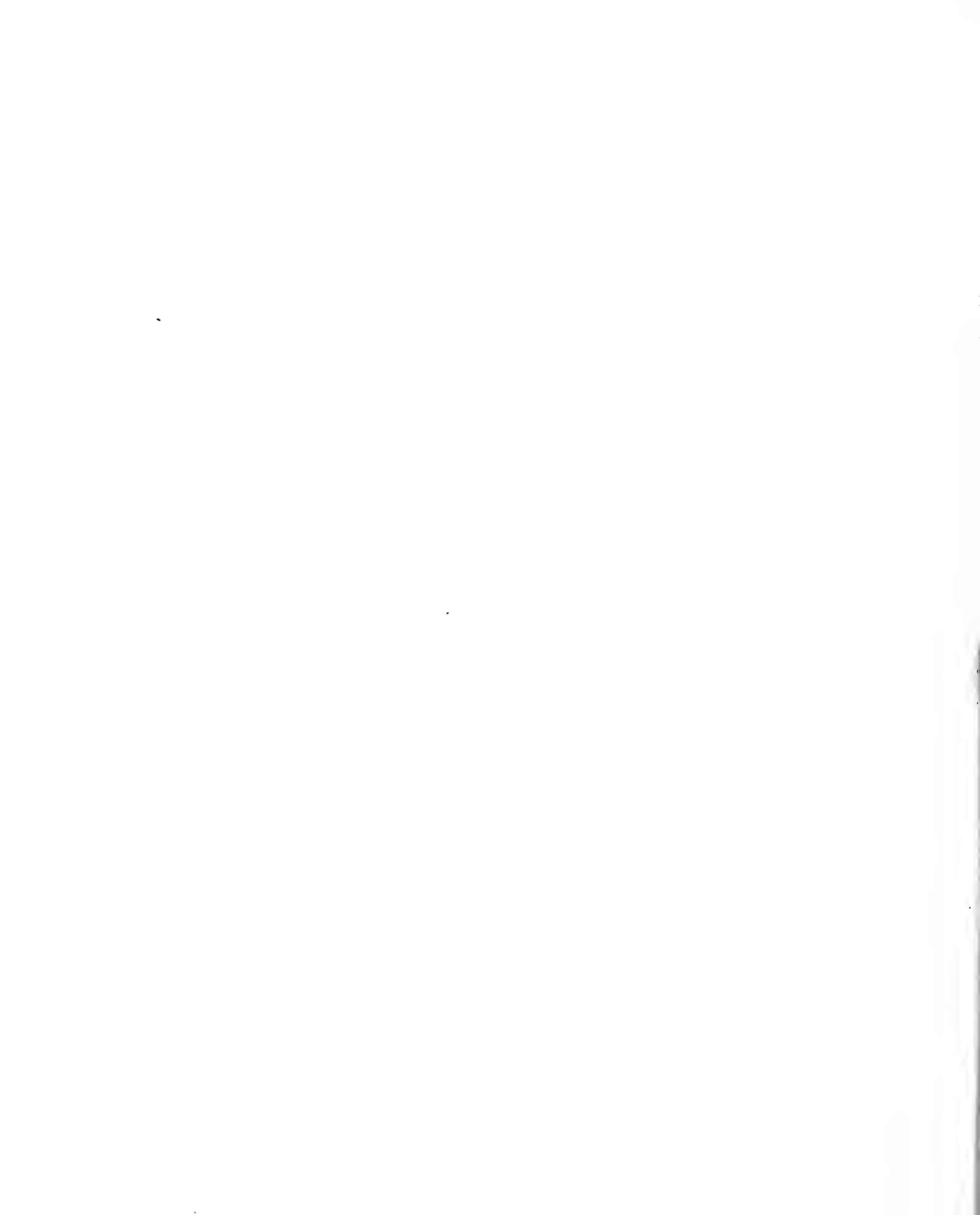


Fig. 1. *Acropomus pinnatus*, Blkr. Fig. 2. *Acropomus fimbriatus*, Blkr.
Fig. 3. *Acropomus fimbriatus*, Blkr. Fig. 4. *Acropomus pinnatus*, Blkr.

L. Spangler, del.





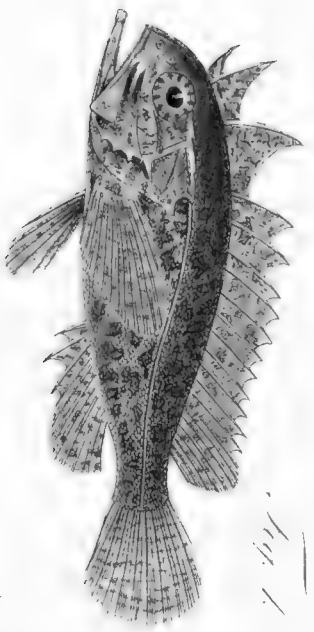


Fig. 1.

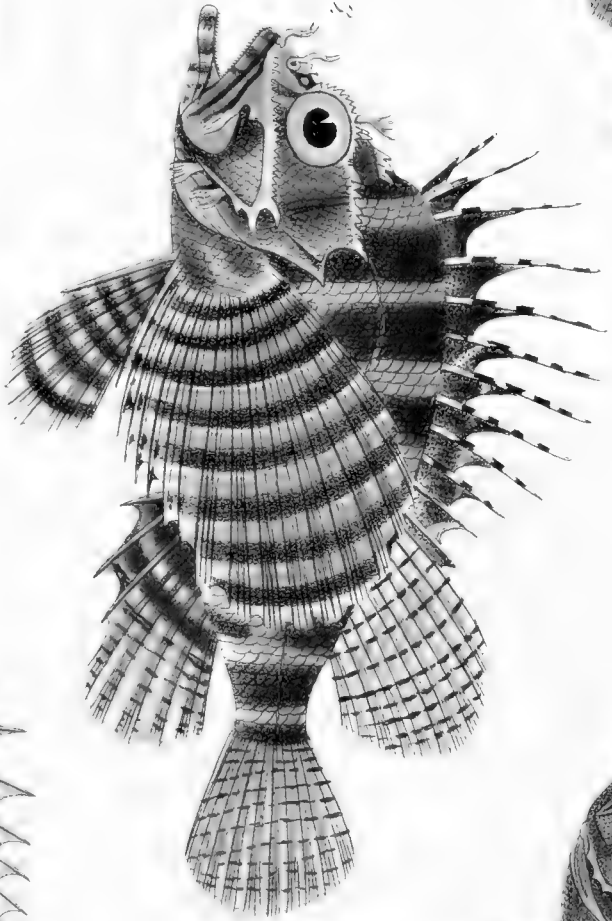


Fig. 2.

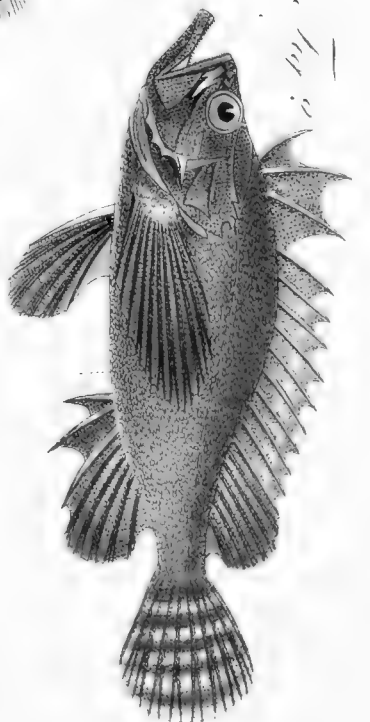


Fig. 3.



Fig. 4.

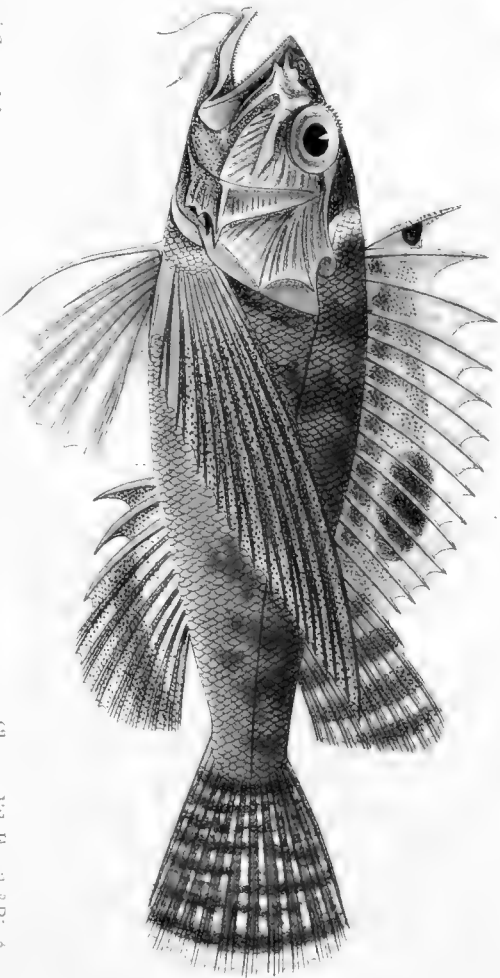


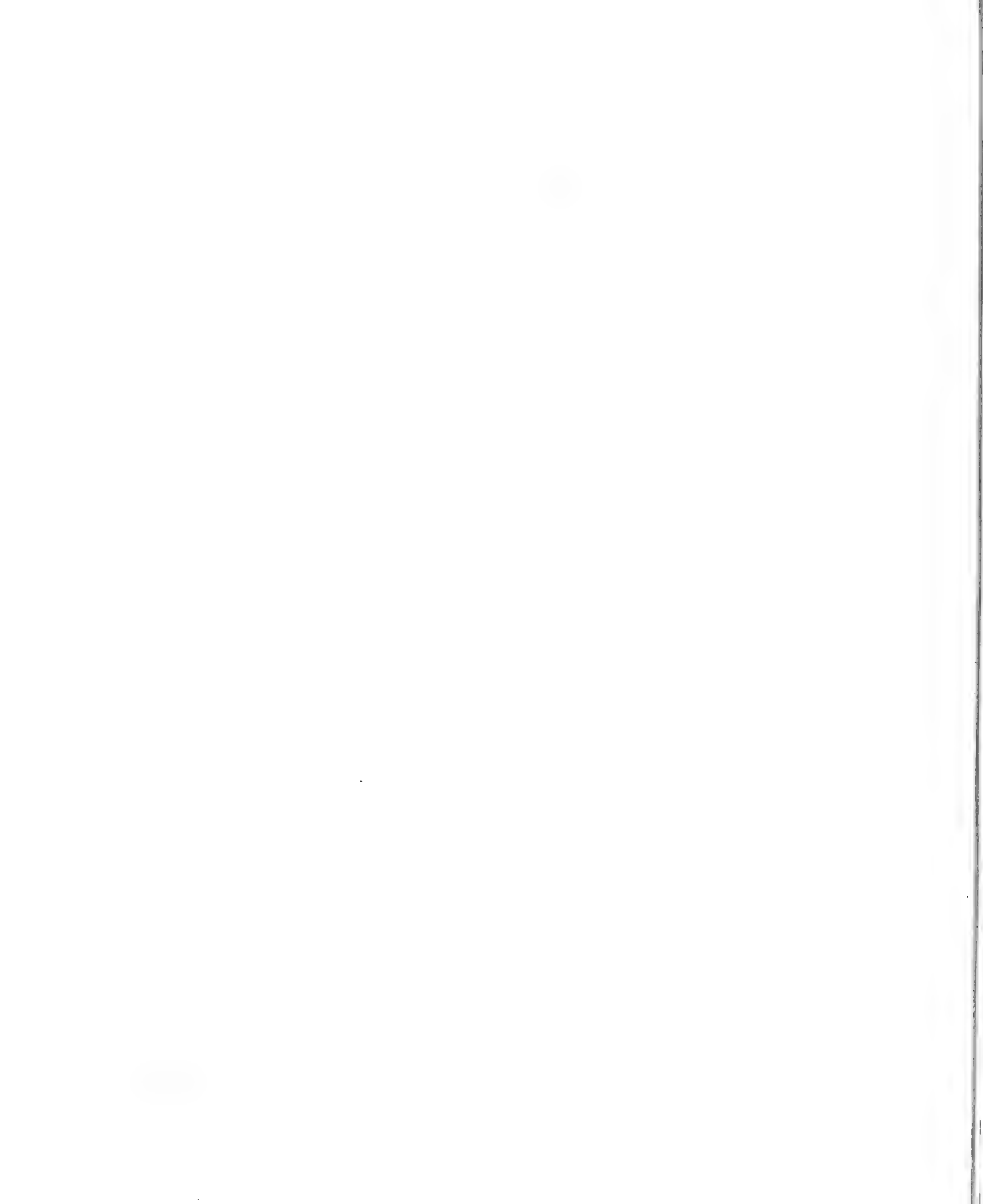
Fig. 5.

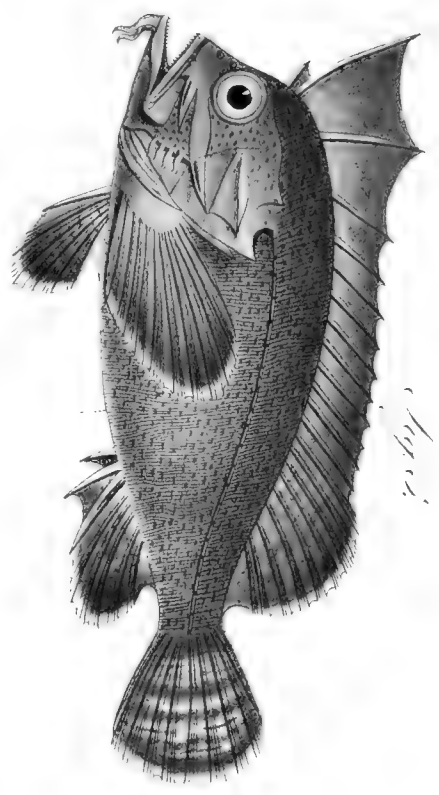
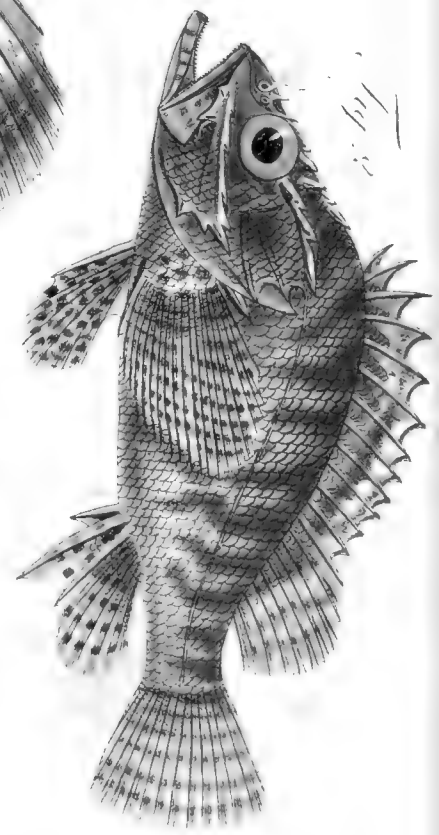
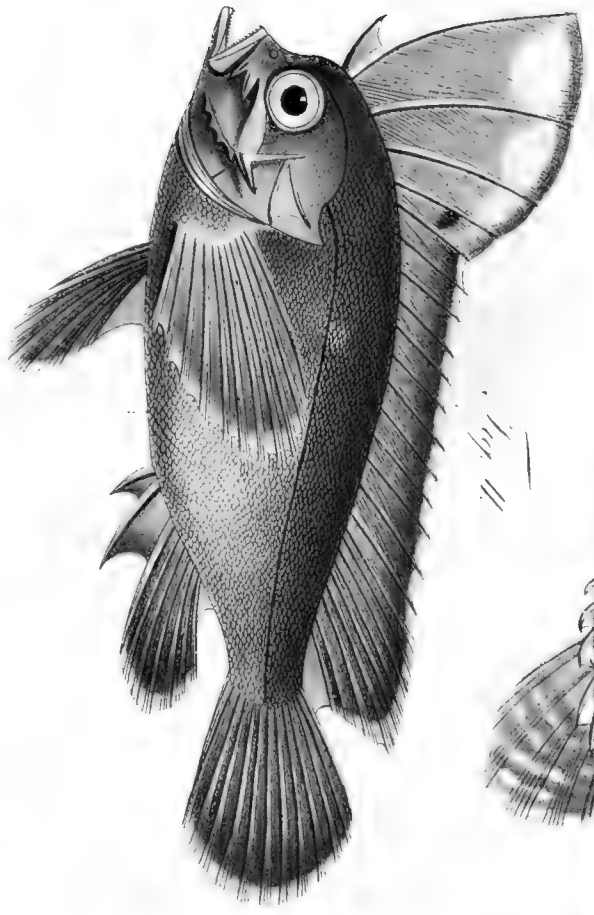
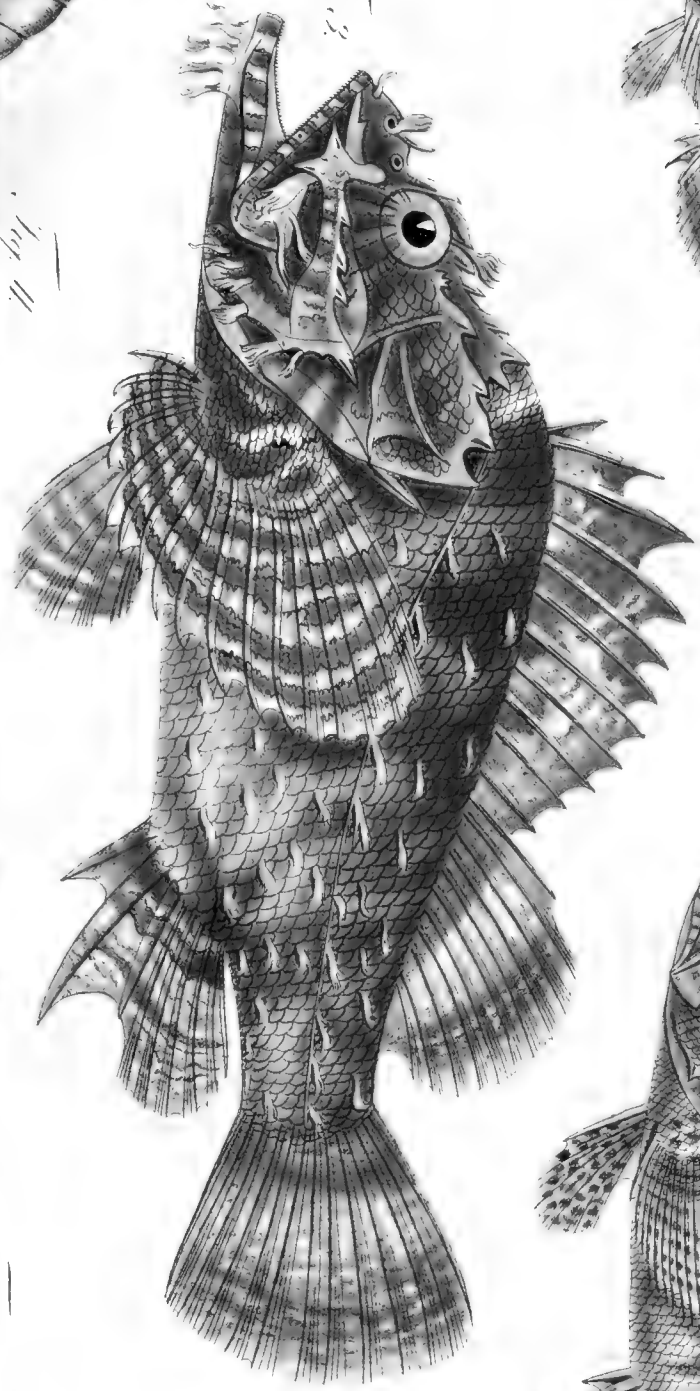
P. Bleeker del.

L. Spiegler del.

Chromolith. Kuntze & Binger

Fig. 1. *Stegopoma reticulatum* Blkr. Fig. 2. *Paraprotops depressum* Smith. Fig. 3. *Stenodermis*
Stenodermis barchanoptera Blkr. Fig. 4. *Gymnospinus niger* Blkr. Fig. 5. *Stegopoma reticulatum* Blkr.





P. Blöcker, del.

L. Speijlen, del.

(Hronoldt, Enrek & Finger)

*Fig. 11. Gymnapistes longicauda. Blkr. Fig. 12. Sphaerogobius polytypus Gill. Fig. 13. Gymnapistes
*Fig. 14. Gymnapistes longicauda. Blkr. Fig. 15. Gymnapistes barbatus. Blkr.**



VERSLAG VAN PROEVEN,

GENOMEN MET EEN ENKEL SCHEEPSMODEL, TEN DOEL HEBBENDE EENIGE
GEGEVENS TE VERKRIJGEN

OMTRENT DEN WEDERSTAND VAN HET WATER TEGEN DE BEWEGING VAN EEN SCHIP,

DOOR

B. J. T I D E M A N.



§ 1. Nadat de ondergeteekende in eene vroegere vergadering van de Akademie * de wenschelijkheid had betoogd van het bezitten van meerdere gegevens omtrent de voortstuwing en den wederstand van drijvende ligchamen, heeft hij zich ook ten doel gesteld pogingen aan te wenden tot het verkrijgen daarvan, temeer daar het onzeker is of, en zoo ja wanneer, de uitkomsten der proeven van den Heer W. Froude bekend gemaakt zullen worden.

§ 2. De hier medegedeelde uitkomsten hebben op zich zelve geen hooger waarde, dan dat zij het resultaat zijn van de eerste poging hier te lande gedaan, eene poging die in zooverre slaagde, dat zij voldoende zekerheid gaf omtrent de snelheid die eene bepaalde nog in aanbouw zijnde schepensoort bereiken zal.

Voor algemeen wetenschappelijke doeleinden zijn zij blijkbaar in vele opzichten te onnauwkeurig, ondanks de groote zorg welke aan de gebezigde toestellen en waarneming werd besteed.

* Zie de *Verlagen en Mededeelingen* der Kon. Akad. van Wetensch. Afd. Natuurk., 2de Reeks, Deel VIII.

Maar zij behooren tot de geschiedenis der zaak; want zij hebben bewezen, dat men langs denzelfden weg — een weg dien ook Froude aanvankelijk insloeg — niet tot geheel voldoende resultaten komen kan; en hebben dan ook geleid tot het besluit, om op 's Rijkswerf te Amsterdam eene speciale inrigting te maken tot het nemen van proeven op den wederstand van modellen in het water, in den geest van die welke W. Froude te Chelston-cross voor de Engelsche admiraliteit heeft gemaakt en gebruikt.

Froude gebruikt een bassin lang 85 Meters, breed 11, en diep 3 Meters, geheel overdekt, en waarboven een hangend stel rails is, waarop door een vast werktuig van eenige paardekrachten de toestel wordt voortbewogen, die de modellen van schepen draagt, voortbeweegt en de daartoe noodige kracht zoowel als de snelheid registreert, en verder de waarnemers van de golven rondom het model medevoert. Een andere toestel, op dezelfde rails, volgt met den schroef- of anderen voortstuwcr, die daardoor in verschillende standen ten opzichte van het scheepsmodel kan worden gebragt, en door eene afzonderlijk meetbare beweegkracht, die de eigene kracht van het schip vervangt, gedreven wordt, met zoodanige snelheid, dat zijne (mede gemeten en geregistreeerde) voortstuwende werking gelijk is aan den wederstand, dien het scheepsmodel in de vloeistof ondervindt.

Op die wijze wordt eene volledige scheiding bewerkt tusschen de beide ineen grijpende vraagstukken van voortstuwing en wederstand; en men is niet gebonden aan de hoeveelheid kracht van den moteur, dien men wil onderstellen in het schip te zijn opgesteld.

Maar uit deze zeer onvolledige beschrijving blijkt reeds, dat de noodige inrigting een vrij belangrijk kapitaal eischt, vooral waar men niet toevallig over eene overdekte watervlakte beschikken kan.

§ 3. Voegt men daarbij den toestel, om spoedig en met juistheid de scheepsmodellen te vormen naar teekeningen, hetgeen Froude op vernuftige wijze doet, terwijl hij voor de grondstof zijner modellen paraffine koos, waardoor hij een juist model van een ontworpen of bestaand schip op voldoende schaal des noodts in 24 uren maken kan uit een gegoten blok paraffine, dat na de vorming met schellakvernis, bladlood, of in andere gevallen met katoen of zand van bepaalde grofheid wordt bedekt; dan is het duidelijk, dat er een atelier van eenige uitgebreidheid noodig is voor het nemen dier proeven met meerdere modellen.

§ 4. Bij gebrek aan zulke inrigting moest door den ondergeteekende voor ditmaal de vroeger ook door Froude, en toen ook met minder succes, gevolgde

weg gekozen worden, namelijk het model van het schip zelf een veër-raderwerk te doen dragen.

Van de nieuwe klasse van schepen (type *Atjeh*) die als kruisser 1^{ste} kl. voor het Rijk in aanbouw zijn gebragt, en die, behoudens kleinere dimensiën (verhouding 7 : 10) en eene meer achterlijke plaatsing der schroef, onder water overeenkomen met het Engelsche pantserschip *Warrior*, waarvan de snelheid onder stoom juist bekend was, werd een model op $\frac{1}{25}$ der grootte gemaakt van hout, om het de noodige sterkte te geven niettegenstaande de uitholling die het behoefde om draagkracht te verkrijgen voor den motor.

In dat model werd een raderwerk met veëren gesteld, zoo krachtig als het draagvermogen toeliet. Een uurwerk, dat honderdste deelen van minuten aangaf en een elektrische toestel om op de diagrammen den tijd en den afgelegden weg aan te teekenen, waren mede aan boord.

Het model registreerde op eene strook papier, die voor iedere omwenteling van de schroef (of bij proeven op den wederstand zonder schroef, bij iedere omwenteling van de schijf, waarop zich het koord wond, waaraan het scheepje zich zelf voorttrok) eene bepaalde lengte verschoof: 1^o. den tijd; 2^o. den afgelegden weg; 3^o. de drukking van den voortstuwcr op het schip, gewoonlijk ook hier te lande »*thrust*» genoemd, of de spanning van het trekkoord; 4^o. het koppel of moment dat de schroefas draaide na aftrek van de wrijving in het raderwerk zelf. Hieruit werden dus bekend: snelheid, besteede arbeid, wederstand en dus ook geleverde arbeid.

§ 5. Figuur 1, op de bijgaande plaat, stelt het model voor in langsscheepsche doorsnede op $\frac{1}{10}$ der grootte, die het werkelijk had; en fig. 2 is eene horizontale doorsnede met behoud van de voorname deelen boven het vlak van teekening.

A is het raderwerk met acht spiraalveëren, werkende op eene horizontale as, zoo zij daaraan verbonden werden door het insteken van eene pen. Dezelfde as is vast in eene snek, waarop zich een ketting windt, die, als de veëren gespannen zijn, op den cylinder-trommel B gewonden is.

Door de as C en het tandrad D, dat in het rondsel daaronder vat, wordt het asje E bewogen, dat door eene schroef zonder einde het tandtrommeltje F beweegt, waarvan de punten het papier voortschuiven tusschen F en den gladden trommel G door. Dit papier rust op eene glazen plaat HH (zie fig. 2) en het doorgeschoven einde wordt door het elastiek koordje I (fig. 1) belet tusschen de raderen enz. in te geraken. Het papier moet voortgaan met eene snelheid,

die juist evenredig is aan die van het raderwerk en dus van de schroefomwenteling.

Want de beweging van het asje E wordt door een stel spoorraderen K overgebracht op de holle as L, die aan het andere einde, nabij M, een rad draagt met inwendige tanden. Deze tanden vatten in twee kleine rondsels, die beide bevestigd zijn op de schijf M, natuurlijk door middel van asjes waarom zij bewegen kunnen. Deze planeet-rondsels worden dus rondgedraaid door de tanden van de schijf op de as L, en, zoo men de schijf M belet te draaijen, hebben de planeet-rondsels de magt een rad, dat tusschen hen in hetzelfde vlak geplaatst is en in welks uitwendige tanden zij ook grijpen, rond te voeren. Dat rad is vast op de dunne stalen as, welke van N tot K loopt en waarom de holle as L vrij draait.

De kracht vereischt om de schijf M, die los is op de stalen as en de planeet-raderen draagt, te beletten rond te draaijen door de drukking die de planeet-raderen op hunne spillen uitoefenen, is dus eene maat van het *moment* dat de schroefas rond doet bewegen.

De stalen as draagt bij N eene schijf, waarop aan de achterzijde twee schijven in stoeltjes vast zijn. Die schijven drukken tegen twee stalen pennen, welke vast zijn in de schijf O, welke op de schroefas P is bevestigd. Door dit middel wordt deze as rondgevoerd zonder dat zij belet wordt onder de voortstuwende werking van de schroef eenigszins naar binnen in het schip te dringen. De schroefas P sluit niet in den koker, welke door het achterschip heengaat, doch heeft nabij de schroef een pokhouten ring waarin zij rust en in den koker draait, en verder een metaal tusschen P en O. Drukt de schroef, dan lekt die askoker een weinig, in het bakje een weinig links onder P; doch eindigt de drukking, dan sluit de flens of kraag op de as bijna waterdigt tegen het zuiver afgedraaid einde van den askoker. De drukking of »thrust» van de schroef wordt gemeten door den toestel PQR, bestaande uit eene verticale as Q met een korten arm bij P (waarover straks) en die de drukking van de schroefas ontvangt; nog een korten arm U (zie fig. 2) boven het papier HH; een langen arm R die een polloodje draagt, en een contrawigt, dat juist zwaar genoeg is om de drie armen te balanceeren, zoodat hun gewigt bij geen stand van het schip de verticale as Q eene neiging geeft tot draaijen. De korte arm P boven de schroefas draagt een hellend asje met een hellend schijfje — een tolletje zou men het kunnen noemen — welks omtrek drukt tegen den ring, die aan de schroefas bij P vast is. Die ring brengt dus de drukking van de as over op het armpje P van de as Q, zonder dat de draaijende beweging der schroefas belet of veel belemmerd wordt.

De as Q geeft aan deze drukking slechts toe, naarmate van de grootte der drukkende kracht, want om dit te doen, moet de arm R vooreerst opheffen het schaalte T van bekend gewigt en met een gewigtje bezwaard, zoodat het op een paar hectogrammen na evenwigt maakt met den thrust, die men ten naastenbij vooraf begrooten kan. Dit schaalte hangt aan een fijn zijden draadje, dat over een zeer ligt en om eene fijne naald als as bewegend schijfje loopt.

De arm R drukt verder tegen het boveinde van een hefboom S, die van onderen een gewigt draagt en van boven een rolletje, waartegen de arm R drukt, terwijl in het midden ongeveer een paar stalen mesjes, als van eene balans, S dragen en in stalen pannen rusten.

Daardoor wordt de afwijking van het potloodje R, dat op het papier schrijft, eene maat van den thrust der schroef.

Dat potloodje R zoowel als de nader te noemen r , n en m , bestaat uit een glazen buisje, waarin zich een zwart of blaauw patent potlood-stiftje bevindt, dat door een verticaal koperdraadje, met gewigtje er op, op het papier wordt nedergedrukt.

De kracht noodig om de schijf M te beletten rond te draaijen, wordt gemeten door een riempje op den omtrek dier schijf bevestigd, en waarvan het andere einde vast is op den omtrek van een schijfje Z, dat op een kort asje is bevestigd, hetwelk horizontaal tusschen twee stalen puntjes hangt. Dat asje draagt ook een gebogen arm, van onderen bezwaard met een gewigt W (dat grooter of kleiner genomen wordt, naarmate men meer of minder veeren van het raderwerk A aanspant) en van boven het potloodpennetje r draagt. De afwijking van r , op het papier te zien, geeft dus eene maatstaf van het moment of koppel dat de schroefas draait.

De helling die het scheepje mogt hebben of aannemen tijdens de proef, zou de aanwijzingen van beide potloodjes R en r wijzigen, omdat men met gewigten en niet met veeren de krachten meet, doch daarom is een gewigt V, hangend aan den arm van een ander asje in het verlengde van Z geplaatst, aangebragt. Het potloodje n wijst daardoor op het diagram aan, hoeveel het scheepje op ieder oogenblik helde (door de werking der schroef in het water) en dit veroorlooft de diagrammen daarvoor te corrigeren. Het luchtbel-waterpas p is echter aangebragt om het model aanvankelijk zonder helling te doen liggen door juiste plaatsing van den ballast.

In fig. 2 zijn bij X en Y de electro-magneten aangeduid, die even boven en ter wedszijdén van het diagram liggen en waarvan de eene elke $\frac{1}{100}$ minuut

(het bleek later $\frac{1}{99}$ minuut te zijn) het sluitstuk aantrekt en weder loslaat, en de andere elken keer dat het scheepje 5 decimeters weg heeft afgelegd dit doet.

Beide sluitstukken zijn vast aan potloodjes (m in fig. 1), die daardoor gebroken lijnen op het diagram schrijven. Midden tusschen die beide potloodpennen is er nog een die vast staat, en de rigt- of grondlijn op het papier schrijft.

De beide Bunsen-elementen b dienen voor de electro-magneten. De stroom van het eene wordt afgebroken door het uurwerk a uit eene zoogenaamde Amerikaansche klok (met *lever-escapement*) genomen, en waarvan de »lever” een koperdraadje draagt, dat in twee kwikbakjes neêrdaalt en daaruit geheven wordt.

De stroom van het andere moet de kwikbakjes passeeren van den toestel d boven de schroef.

Die toestel bestaat uit eene ligte as, rustend op wrijvingswielen en dragend het uiterst ligte wielje d , over welks gegroefden omtrek de fijne garen draad e loopt, die aan een vast punt wordt bevestigd en vrij van het klosje c afwindt. De omtrek van d is juist 0.5 Meter, en bij iedere omwenteling ligt het kleine excentriek op het asje van d een lig tuimelaartje op, welks ander armpje den stroom sluit en afbreekt.

Bij het nemen van proeven zonder schroef, doch waarbij het modelschip zich zelf voorttrok aan een zijden koord, gespannen over het bassin, dienden de schijven f , waarvan een gebruikt werd, naarmate van de kracht die men verlangde.

De gebruikte schijf f werd juist gebragt onder g , zoodat het zijden koord, dat zich op f winden moest, in verticale rigting naar f toekwam. De ineengrijping der raderen K werd dan verbroken door het middelste weg te nemen.

De spanning van het zijden koord h werd gemeten door dezelfde inrigting, die anders de drukking van de schroefas registreerde.

Bij g is voorgesteld een lig verticaal raampje, dragend op de puntjes waarmede het aan wedersijden op het boord van het scheepje stond; van boven draagt dit raampje een lig schijfje, waarover het koord h loopt. Een koperdraad k (dubbelop, dat het diagram er tusschen door zou kunnen gaan) brengt de voorwaartsche drukking van dit schijfje over op het armpje U (fig. 2) van den toestel PQR.

Een lig mastje i , draaiend in een dwarsscheepsch verticaal vlak, volgde met het bovineinde de rigting van het koord h , zoo de bewegingslijn van het scheepje door eenigerlei oorzaak verschillen ging met die van dit koord. Het ondereind van dit mastje trok, wanneer er eenig verschil ontstond in die rigtingen, aan een der zijden draden j , in fig. 2 gedeeltelijk te zien, en die vast waren aan de beide uiteinden van een dwarsjukje, dat boven op den stander (verticale as)

van het roer was bevestigd, waardoor het scheepje zich zelf in de juiste rigting stuurde.

Het houten scheepsmodel woog, zonder den toestel tot beweging en tot het meten der krachten enz., 60 Kg.; doch met het koper en den metalen steven enz., waarin de schroef werkt, 72 Kg.

De geheele toestel, die zoo noodig ook in andere modellen zou kunnen gebruikt worden, weegt 92 Kg., met een generaal zwaartepunt, dat geplaatst is op 0.151 M. boven het hart van de schroefas en op 1.62 M. vóór het hart van den middenbol van de schroef.

De waterverplaatsing bij den minsten diepgang (ledige lastlijn) van het model in zoet water, is ongeveer 175 kilogr., zoodat in dit geval nog 11 Kg. ballast beschikbaar was, om het model den juisten stand te geven. Het had daarmede juist voldoende stabiliteit.

§ 6. In fig. 1 is voorgesteld in het model de Griffith-schroef, welke figuur 11 op grooter schaal vertoont. Van zulk eene schroef kunnen de beide bladen, die in dit geval op de draaibank juist op 0.2318 M. spoed waren afgewerkt, bij A en B (fig. 11) eenigszins draaijen om de verticale lijn door het midden van den middenbol C gaande, en vormen dan, hoewel niet met volkomen zuiverheid natuurlijk, eene schroef van iets meer of minder spoed.

Fig. 12 en 13 stellen de andere beproefde modellen van schroeven voor.

Naar het stelsel van Mangin zijn de bladen dezer schroeven overlans doorsneden en ten opzichte van elkaár eenigszins om de aslijn van het schroefvlak verdraaid, zoodat zij voor elkaár staan.

De schroef in fig. 12 heeft den grooten middenbol door Griffith aanbevolen, en elk der vier halve bladen heeft aan den voorkant eenen spoed van 0.2014, aan den achterkant gaandeweg vermeerderd tot 0.2622 M.

De schroef in fig. 13 met kleiner midden-naaf heeft een spoed van voren naar achter variërend van 0.2196 tot 0.2440 M.

§ 7. In fig. 1 ziet men aan het schip aangebragt het roer W dat het best voldeed. Het andere beproefde roer N is daarachter voorgesteld.

In dezelfde figuur is de letter *q* gesteld in een los stuk van 1 decimeter lang, dat weggenomen kon worden en vervangen door een dergelijk stuk achter de schroef, die dan een decimeter meer naar voren (regts op de plaat) gesteld werd.

In fig. 8 is met zwart aangegeven de grootte van de doorsnede onder water

van het schip boven de letter r in fig. 1 of de achtervlakte van den achtersteven, waarachter de schroef dan werkte.

Fig. 9 toont den koker bij sommige proeven rondom de schroef aangebragt, om de centrifugische werking te verminderen, eene inrigting, waarmede Griffith op de Engelsche sloep *Bruiser* winst in snelheid verkregen had, doch die bij de proeven met het model A niet voldeed. De pijltjes toonen aan waar het water toegang tot de schroef had.

Fig. 14 is eene voorstelling van den trektoestel bij sommige proeven gebruikt, om eene bepaalde trekkracht op het model uit te oefenen.

A is een krukasje met garen-klos, waarop zich de lijn wond en dat door een persoon zoo snel rondgedraaid werd, dat het vrij hangend schaalte B altijd op één hoogte bleef.

Het schaalte B, met gewigt en schijf C te zamen, was gewogen. De schijven C, D en E, waarvan D op wrijvingsraderen rustte en de beide anderen om zeer dunne asjes draaiden, gaven gering verlies. De treklijn was naarmate van meer of minder kracht een zijden snoer of eenvoudig koordzijde, of zelfs fijn garen.

Het grootste bezwaar bij het gebruik dezer inrigting was dat het modelschip zoo moeilijk juist in de rigting van de trekkracht was te houden, en de wrijving van de lijn in het water.

§ 8. Met het in de vorige §§ beschreven modelschip werden nu de volgende proeven genomen :

eerst met een oppervlak dat onder de lastlijn met gladde verf (rijtuiglak) was overdekt;

daarna met dat oppervlak zoo glad mogelijk gedubbeld met bladkoper, waarvan alle naden zoowel als de koppen der hout Schroefjes, die tot bevestiging dienden, met tinsoldeer werden gevuld en overdekt en daarna glad gevijld.

De proeven bestonden verder in :

- A. Trekproeven (zonder schroef) met kleine snelheid, zoodat geen noemenswaardige golfopwekking plaats vond;
- B. Trekproeven (zonder schroef) met groote snelheid, zoodat belangrijke golven werden voortgebragt;
- C. Trekproeven met middelbare snelheid met verschillende schroeven, vastgezet of vrij ronddraaijende op de gewone plaats, doch *niet werkende*;
- D. Proeven met werkende schroeven van verschillend model met verschillende snelheden;
- E. Proeven met werkende schroeven en twee modellen van roeren om den

diameter te bepalen van den cirkel, waarin zij het scheepje doen bewegen;

F. Proeven met werkende schroeven, doch het scheepje door een koord belet voort te bewegen, terwijl de spanning van het koord gemeten werd.

Sommige dier proeven werden genomen met drie verschillende diepgangen.

Eenige werden genomen met en zonder kinkielen.

Vele werden tweemaal achtereen genomen en de gemiddelde uitkomst als de juiste aangemerkt.

§ 9. In de eerste plaats volge hier nu de eenvoudige opgave van de uitkomsten der proeven, waaruit bij vergelijkende beschouwing genoegzaam de mate van onjuistheid blijkt, welke men in de verkregene uitkomsten hier en daar onderstellen moet.

Hierbij zij vermeld:

dat de proeven plaats hadden in brak dok-water van 1.010 spec. gewigt;

dat zij werden genomen onder eene aan drie zijden en van boven gesloten kap van 18 Meter breedte en 60 Meter lengte op stille dagen, zoodat zij practisch buiten den invloed van wind waren;

dat aan het model door vallende gewigten in korten tijd eene snelheid werd gegeven naar ruwe schattingen gelijk aan die, welke het krachtens de voortstuwende kracht ten slotte bereiken moest, en zulks om reeds spoedig het evenwigt tusschen wederstand en voortstuwende kracht te doen ontstaan, waarbij de snelheid constant en de invloed van de bewogene massa nul werd;

dat het water dagelijks en zoo noodig twee malen daags gezuiverd werd van alle drijvend stof en vuil, door een stelsel van zware drijvende latten tusschen welke de proeven plaats hadden;

dat de waterdiepte ongeveer $2\frac{1}{2}$ Meter bedroeg;

dat de vorm van de wateroppervlakte langs het boord geschetst werd van beide zijden, op schetsen van het schip vooraf gemaakt en verdeeld in genummerde vakken, die ook met duidelijke cijfers op het model geschilderd waren;

dat bij alle schroefproeven het roer, om het schip regt te doen voortgaan, naar gelang van de gebruikte schroeven $1^{\circ} 15'$ tot $2^{\circ} 30'$ aan stuurboord moest leggen, en het meest bij de Griffith's-schroef. Eens vooral zij hier aangemerkt dat het roer aan S. B. (stuurboord) heet te liggen, als een *vooruitwijzende* roeren (of hefboom op den verticalen stander of spil) met het vooreinde wijst naar S. B. of de regterzijde van het schip. Het roer, waarvan de voorkant de draaijingsas is, ligt dan zelf eigenlijk geheel aan de linker (bakboord-)zijde van het

vlak van kiel en stevens (verticale langsdoorsnede over het midden van het schip) en heeft de werking het schip links van den regten koers te doen afwijken. De schroeven draaiden, als gewoonlijk, met het bovineinde van bakboord naar stuurboord en waren dus regtsche schroeven.

§ 10. De proeven met het vernist model zijn ongelukkig genomen met een toestel die de trekkracht bij grootere snelheden niet zeer zuiver teruggaf. Dit bleek eerst nadat het model was gekoperd en dus herhalen onmogelijk was zonder een geheel nieuw model te maken.

In het algemeen laat de juistheid blijkbaar te wenschen over; want bij graphische voorstelling der resultaten krijgt men minder voldoende overeenstemming dan bij Froude's proeven, voor zooverre daarvan iets bekend is.

Men mag dan ook niet elk cijfer in de volgende tabellen als geheel juist aanmerken. Dat doende zou men ook al zeer vreemde gevolgtrekkingen kunnen maken en empirisch bewezen noemen.

En daar de bedoelde onnauwkeurigheid niet een gevolg is van eene zekere slordigheid bij het waarnemen, noch ook van gebrek aan zorg bij de vervaardiging der kleine toestellen, bewijst zij dat eene geheel andere methode, die veel kostbaarder toestellen vordert, moet worden gevolgd.

§ 11.

A. PROEVEN WAARBIJ HET MODEL ZICH, ZONDER

ONDERSCHIEDINGSNUMMER VAN DE PROEF.	1a.	1b.	2.	3a.	3b.
Het model lag $\left\{ \begin{array}{l} \text{op vollen diepgang (V)} \\ \text{op normalen " (N)} \\ \text{op ledigen " (L)} \end{array} \right\}$ van het schip.	N		N	V	
Het model was met kimkielen (M) of zonder " (Z)	Z		M	M	
De oppervlakte onder water was bedekt met rijtuigverniss (V) of glad koper (K)	K		K	K	
De grootte van het ondergedompeld deel der oppervlakte was in vierk. meters O =.	2.178		2.302	2.366	
Trekkracht, volgens het diagram op het koord uitgeoefend in kilogrammen T =.	0.325	0.320	0.320	0.289	0.315
Spanning van dat koord, aangewezen door den dynamometer aan het andere uiteinde in Kg. t =.	0.3125	0.3097	0.3125	0.275	0.300
Afstand, op het diagram, van de merken voor 0,5 M. afgelegden weg, met constant geworden snelheid, in millimeters l =.	P	4.97	5.10	4.85	5.10
Afstand, op het diagram, van de merken $\frac{1}{9}$ minuut, overeenkomend met de waarde van l, ook in millimeters s =.	4.50	4.50	4.35	4.10	4.20
Snelheid in Meters per secunde alzoo, $\frac{99 \times 0.50}{60} \times \frac{s}{l} = . .$	0.7470		0.7037	0.6974	0.679
GEMIDDELDEN VAN DE UITKOMSTEN DER HERHAALDE PROEVEN.					
Weêrstand in kilogrammen W =.	0.305		0.306	0.299	
Snelheid in meters per secunde V =.	0.7470		0.7037	0.6884	
Bij de bepaling van W is van het gemiddelde van T en t afgetrokken 0.01 Kg., omdat de loglijn (e fig. 1), noodig om den afgelegden weg te registreeren, ongeveer die spanning behoefde om van het klosje c af te winden en d mede rond te voeren.					

SCHROEF, MET KLEINE SNELHEID AAN EEN KOORD VOORTTOK.

4a.	4b.	5a.	5b.	6.	7.	8.	9a.	9b.	
L		N		N	V	L	N		Proef 9 was met den koker om de schroef, zie fig. 9.
M		Z		M	M	M	M		
K		K		K	K	K	K		
2.238		2.173		2.302	2.366	2.238	2.732		
330	0.340	P	P	0.170	0.172	0.175	0.330	0.335	
300	0.300	0.200	0.200	0.1875	0.175	0.175	0.3125	0.3125	
350	0.325		0.204						
95	4.70	3.24	3.25	3.44	3.30	3.25	4.90	5.05	
30	4.35	2.20	2.40	2.28	2.00	2.15	3.45	3.45	
7167	0.7636	0.5602	0.6093	0.5168	0.5000	0.5458	0.5809	0.5636	
0.327		0.191		0.169	0.164	0.165	0.314		
0.7402		0.5848		0.5468	0.5000	0.5458	0.5723		

A₂. PROEVEN, WAARBIJ HET MODEL, ZONDER SCHROEF, DOOR EEN

ONDSCHIEDINGSNUMMER DER PROEF.	10.	11.	12a.	12b.
Diepgang onderscheiden als bij A ₁	N	V	L	
Met of zonder kimkielen " " "	M	M	M	
Vernis of koperhuid " " "	V	V	V	
Oppervlak onder water " " " O =	2.302	2.366	2.238	
Het gewigt gaf na aftrek der wrijving eene spanning aan de lijn in kilogr. van T =	0.50	0.50	0.50	0.50
Waarde als bij A ₁ van l =	8.2	8.1	8.1	8.1
" " " " " s =	8.9	8.4	9.4	9.3
Snelheid " " "	0.905	0.865	0.966	0.957
(het uurwerk gaf toen $\frac{1}{100}$ deelen van minuten aan).				
GEMIDDELDEN DER HERHAALDE PROEVEN.				
Weêrstand in kilogr. W =	0.500	0.500	0.500	
Snelheid in Meter per secunde V =	0.905	0.865	0.9615	
<p>Bij de proeven 10—17 is een ander, vermoedelijk minder goed, toestel gebruikt als bij 18 en 19, waarbij de snelheid direct geobserveerd werd tusschen vaste punten 10 M. uiteen.</p>				

HANGEND GEWIGT WERD GETROKKEN MET KLEINE SNELHEID.

13a.	13b.	14.	15a.	15b.	16a.	16b.	17.	18.	19.
N		N	V		L		N	N	N
Z		M	M		M		Z	Z	M
V		V	V		V		V	K	K
2.173		2.302	2.366		2.238		2.173	2.173	2.302
0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.1967	0.1967
8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.1	8.25		
8.46	9.35	12.4	12.1	12.1	13.	13.3	12.6		
0.870	0.950	1.26	1.245	1.245	1.353	1.368	1.271	0.600	0.568
0.500		1.00	1.00		1.00		1.00	0.1967	0.1967
0.910		1.260	1.245		1.361		1.271	0.600	0.568

B. PROEVEN, WAARBIJ HET MODEL ZICH ZELF, ZONDER SCHROEF, AAN
 PROEF 20—24) DOOR EEN

ONDSCHIEDINGSNUMMER DER PROEF.	20a.	20b.	21a.	21b.	22a.	22b.	23.
Diepgang, onderscheiden als bij A ₁	N		V		L		N
Met of zonder kimkielen " " "	M		M		M		Z
Vernis of koperhuid " " "	V		V		V		V
Trekkkracht { volgens diagram T =	—	—	—	—	—	—	—
in kilo's { " dynamometer t =	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Spanning van de loglijn θ =	—	—	—	—	—	—	—
Waarde als bij A ₁ van l =	8.05	8.00	8.20	8.20	8.10	8.10	8.17
" " " " " s =	14.50	14.60	14.10	14.25	15.00	15.30	15.10
Snelheid " " "	1.516	1.536	1.447	1.461	1.558	1.589	1.55
GEMIDDELDEN VAN HERHAALDE PROEVEN.							
Weêrstand in kilogr. W =	1.500		1.500		1.500		1.500
Snelheid, Meters per sec. V =	1.526		1.454		1.574		1.55
Kop eerste golf achter steven zijnde de afstand <i>g</i> in fig. 4 in Meters	—		—		—		—
<p>Bij de proeven 28 en 29 zijn 28a en 29a niet in rekening gebracht bij de gemiddelden, omdat het waarschijnlijk is, dat het model daarbij nog geen constante snelheid bereikt had bij het einde van het traject. Bij proef 27a was dit zeker het geval, waarom het diagram geheel ter zijde gelegd werd.</p>							

BIJ EEN ZIJDEN KOORD VOORTTOK MET GROOTE SNELHEID OF (GELIJK BIJ
 EEN TREKTOESTEL WERD BEWOGEN.

24a.	24b.	25a.	25b.	26a.	26b.	27a.	27b.	28a.	28b.	29a.	29b.
N		N		N		N		V		L	
M		M		M		M		M		M	
K		K		K		K		K		K	
—	—	1.225	1.275	2.350	2.325	?	3.25	3.160	3.215	3.200	3.200
2.44	2.44	1.275	1.200	2.350	2.30	3.00	3.00	3.295	3.115	3.245	3.245
—	—	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
snelheid direct gemeten	snelheid direct gemeten	4.50	4.80	9.30	9.20	?	9.10	9.60	9.50	9.40	9.10
1.710	1.657	1.430	1.409	1.623	1.632	—	1.831	1.702	1.720	1.738	1.795
2.440		1.228		2.315		3.110		3.150		3.207	
1.683		1.4195		1.6275		1.8310		1.7110		1.7665	
—		1.48		1.60		1.70		1.70		1.80	

C. PROEVEN WAARBIJ HET MODEL GETROKKEN WERD AAN EENE LIJN, MET
(PROEF 42—45) OOK MET VASTE OF LOSSE SCHROEF.

ONDERSCHIEDINGSNUMMER DER PROEF.	30a.	30b.	31.	32.	33.	34.
Diepgang, onderscheiden als bij A ₁	N		N	N	N	N
Met of zonder kinakielen	M		M	M	M	M
Vernis- of koperhuid	V		V	V	V	V
Trekkkracht in kilogr. volgens diagram. . . T =	—		—	—	—	—
Idem volgens dynamometer . . . t =	1.00		1.00	0.50	1.00	0.50
De ontrollende loglijn eischte in kilogr . . . θ =	—		—	—	—	—
Aanwijzing als bij A ₁ van l =	8.12	8.16	8.20	8.13	8.15	8.00
" " " " " s =	11.00	11.20	11.50	7.80	12.30	8.40
Snelheid in meters per seconde V =	1.115	1.129	1.154	0.790	1.242	0.86
De gebruikte schroef was naar Fig.	11		11	11	13	13
De (grootste) spoed was.	0.2318		0.2318	0.2318	0.2440	0.24
De schroef was { verticaal vastgezet (V) los op de as draaijend (L) } . . .	V		L	L	V	V
DE GEMIDDELDE UITKOMSTEN ZIJN :						
Weérstand in kilogr. W =.	1.00		1.00	0.50	1.00	0.50
Snelheid, meters per sec. V =.	1.122		1.15+	0.790	1.242	0.86
Waargenomen afstand van den eersten golfkop uit den staven (g in fig. 4).	—		—	—	—	—

VASTGEZETTE OF LOS MEDEDRAAIJENDE SCHROEF, OF ZICH ZELF VOORTTOK
DE MIDDELLIJK DER SCHROEF ALTIJD 0.1951 M.

35.	36.	37a.	37b.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.
N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N
M	M	Z		Z	Z	Z	Z	M	M	M	M
V	V	V		V	V	V	V	K	K	K	K
—	—	—		—	—	—	—	0.80	0.82	0.83	0.76
1.00	0.5	1.00		1.00	0.5	0.5	0.5	0.7	0.775	0.76	0.72
—	—	—		—	—	—	—	0.01	0.01	0.01	0.01
8.37	8.05	8.25	8.20	8.20	8.20	8.14	8.26	4.70	4.70	4.60	4.50
1.73	8.10	12.00	12.00	12.00	8.20	9.00	11.60	6.20	6.40	6.60	6.00
1.153	0.828	1.197	1.204	1.204	0.823	0.910	1.155	1.086	1.121	1.183	1.097
13	13	11		11	11	13	13	11	11	12	12
0.2440	0.2440	0.2318		0.2318	0.2318	0.2440	0.2440	0.2318	0.2318	0.2622	0.2622
L	L	V		L	L	V	L	V	L	V	L
1.00	0.50	1.00		1.00	0.50	0.50	0.50	0.74	0.79	0.785	0.73
0.828	0.828	1.20		1.204	0.823	0.910	1.155	1.086	1.121	1.183	1.097
—	—	—		—	—	—	—	0.76	—	—	—

E₁. PROEVEN GENOMEN OM TWEE VORMEN VAN ROER TE VERGELIJKEN; HE

ONDERSCHIEDINGSNUMMER VAN DE PROEF.

De gebruikte schroef (fig. 11) had een spoed van	
Het roer had den vorm aangeduid in Fig. 1 met	
Het oppervlak van het roer in vierk. meters.	
De grootste breedte van het roer in meters	
De hoek van het roer met de verlengde kiel.	
Diameter in meters van den halven cirkel of kring doorloopen, uit den toestand van rust beginnende, en gemiddeld voor beide rigtingen van wenden	

E₂. STUURPROEVEN MET HET ROER VAN DEN VORM W IN FIG. 1 BIJ VERSCHILLENDE

Normale diepgang, gekoperde huid, met kimkielen, de schroef fig. 11 steeds gesteld op 11.

ONDERSCHIEDINGSNUMMER DER PROEF.	78a.	78b.	79a.	79b.
De schroef was die voorgesteld in figuur	11		11	
De schroef was geplaatst (A) achterlijk als in fig. 1 en in type „Atjeh;” (V) voorlijker ten bedrage van 0.1 M. in het model; (A m K) achterlijk doch met den koker (Fig. 9) er om	A		V	
Het roer aan stuurboord of bakboord (vergel. § 9).	S.	B.	S.	B.
Diameter (meters) van den halven kring uit rust doorloopen.	16.25	15.00	13.50	14.80
GEMIDDELD VAN BEIDE RIGTINGEN ALZOO:	15.62		14.15	
Moment (gram-meters) op de schroefas uitgeoefend	53	53	50	50
Thrust van de schroef in kilogr.	1.400	1.426	1.430	1.450
Waarde (als bij A ₁) van $s =$.	10.80	10.90	10.50	10.50
Voortgang in millimeters van het diagram per schroefslag. $d =$.	2.7198	2.7198	2.7198	2.7198
Omwentelingen der schroef per minuut. $r =$.	393	397	382	382

MODEL OP NORMALEN DIEPGANG EN MET KIMKIELEN, DE HUID VERNIST.

74.	75.	76.	77.	NOTA.
0.2318	0.2318	0.2318	0.2318	Over het roer van den vorm N werd het water door de schroef heen-geworpen in eene krul. In het groot zoude het waarschijnlijk sterk trillen.
W.	W.	N.	N.	
0.01464	0.01464	0.01464	0.01464	
0.088	0.088	0.088	0.088	
30°	45°	30°	45°	
17.50	13.50	20.50	15.00	

LENDE SCHROEVEN IN VERSCHILLENDE STANDEN; HET ROER ALTIJD ONDER 30°.

p 0.2318 M. spoed; de schroef fig. 12 heeft spoed van 0.2014 tot 0.2622 M.

80a.	80b.	81a.	81b.	82a.	82b.	83a.	83b.	84a.	84b.	85a.	85b.	86a.	86b.
12		12		11		11		12		12		11	
A		V		A		V		A		V		A m K	
S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B
6.00	16.00	14.00	14.80	14.50	14.00	13.50	12.80	15.00	15.00	14.20	12.20	20.00	17.00
16.00		14.40		14.25		13.15		15.00		13.20		18.50	
52	52	53	53	22	22	23.5	23.5	23	23	23	23	51.5	51.5
1.160	1.150	1.008	1.018	0.558	0.558	0.488	P	0.438	0.438	0.458	0.458	1.461	1.461
3.90	8.70	8.50	8.30	5.00	5.00	4.70	4.70	4.05	4.05	4.00	4.00	10.60	10.40
2.7198	2.7198	2.7198	2.7198	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.7198	2.7198
324	317	310	302	238	238	223	223	193	193	190	190	386	3.79

F. PROEVEN MET HET MODEL VASTGEHOUDEN DOOR EEN KOORD I

Normale diepgang; huid gekoperd; kimkiele

ONDSCHIEDINGSNUMMER DER PROEVEN.	87a.	87b.	88a.	88b.	89a.	89b.
De schroef was die, afgebeeld in figuur:	11		11		13	
Grootste speed, in meters:	0.2440		0.2196		0.2440	
Aanwijzing van tijd als bij A ₁ . is omschreven). . . . s =	6.20	6.20	7.10		5.60	
Het diagram ging per schroefomwenteling vooruit (millimeters) d =	2.0833	2.0833	2.0833		2.0833	
Alzoo revolutiën per minuut. r =	295	295	338		266	
Gram-meters moment op schroefas. M =	44.5	45	45		44.5	
Thrust in kilo's T =	1.198	1.198	1.307		1.188	
Spanning van het koord, dat de beweging belette in kilo's . θ =	1.15	0.95 à 1.20	1.45 à 1.20		1.175 à 1.10	
GEMIDDELDEN VAN DE HERHAALDE PROEVEN.						
Omwentelingen der schroef per minuut. r =	295		338		266	
Moment gram-meters M =	44.75		45		44.50	
Thrust, kilogr. T =	1.198		1.3070		1.1880	
Trekkingskracht, idem. θ =	1.112		1.3250		1.0375	
Vershil of wrijving van den verwekten stroom langs het schip (kilogrammen).	0.086		negatief (onjuist)		0.0505	

JIM WATER, DUS VER VAN DEN WAI, MET WERKENDE SCHROEF.

gebracht; middellijn der schroeven 0.1951 M.

90a.	90b.	91a.	91b.	92a.	92b.	93a.	93b.	94a.	94b.
12		11		11		13		12	
0.2622		0.2440		0.2196		0.2440		0.2632	
4.80	5.80	4.25	4.25	4.65	4.65	3.85	3.90	3.75	3.80
2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833	2.0833
276	276	202	202	221	221	183	185	178	181
45	45	22	22	22	23	23	23	23.5	23.5
.243	1.262	0.578	0.558	0.580	0.600	0.538	0.538	0.548	0.548
.15	1.20 à 1.15	0.54	0.525	0.58	0.60	0.525	0.530	0.525	0.52
276		202		221		184		179.5	
45		22		22.5		23		23.5	
1.2525		0.5680		0.590		0.5380		0.5480	
1.1600		0.5325		0.590		0.5275		0.5225	
0.0925		0.0355		0		0.0105		0.0255	

G. PROEF OP DE DIVERGERENDE GOLF BIJ MINDERE SNELHEID.
HET MODEL LAG OP DEN VOLLEN DIEPGANG.

NUMMER DER PROEF	95.
Drukking of thrust in kilogr.	$T = 0.44$
Spanning der loglijn.	$\theta = 0.01$
Snelheid in mete's per secunde.	$V = 0.8359$
Moment op de as in grammeters	$M = 26$
Hoek van de boeggolven (zie fig. 6) met de as van het schip	$22^{\circ}30'$

§ 12. De ondergeteekende, die in de eerste plaats zelf overtuigd is van de grootendeels negatieve waarde dezer proeven voor de wetenschap in het algemeen, meent hier te mogen aantonen welke waarde de verkregene uitkomsten in verband met andere gegevens toch hebben voor het speciale doel, dat men tevens getracht heeft te bereiken.

Dat doel was tweeledig: ten eerste wilde men eenige zekerheid hebben dat eene bepaalde schepensoort, waarvan het eerste vaartuig nog in eenige jaren niet werkelijk zal kunnen stoomen, eene zekere snelheid bereiken zal zonder veranderingen, die, zoo noodig, nu nog veel beter dan later te maken zouden zijn; dit doel is vrij goed bereikt.

Het tweede was: de beantwoording der vraag of men met eene kortere en daardoor in vele omstandigheden meer handelbare schepensoort niet ten koste van eene niet al te groote vermeerdering van stoomvermogen de zelfde snelheid verkrijgen konde; dit doel is niet bereikt, omdat het nemen van proeven met meerdere modellen op de zelfde wijze onraadzaam werd geacht en het maken van eene betere inrichting — waartoe besloten werd — belangrijken tijd kost.

Er is dus aan te toonen welke gevolgen men uit de genomene proeven mag trekken voor de snelheid van de schepensoort (kruisers 1e kl. type *Atjeh*) door het model voorgesteld.

§ 13. De wêerstand, dien een schip of model in het water ondervindt, wordt tegenwoordig geacht te bestaan uit vier hoofddeelen, bijv.:

$$W = W_w + W_v + W_g + W_s$$

W_w is dan de wrijvingsweêrstand, de eenige die door geheel onder gedompelde voorwerpen van geschikten vorm in ruim diep water wordt onder-vonden.

W_v is de weêrstand ontstaande door gebreken in den vorm, waardoor wrijvingsdraaikolkjes ontstaan; bij lange schepen met scherpe stevens bijna onmerkbaar.

W_g is de weêrstand ontstaande door het voortbrengen van golven.

W_s is de weêrstand ontstaande door de indirecte werking van den voortstuwcr op het vaartuig.

§ 14. W_w wordt voor gevallen als bij schepen voorkomen weinig aangedaan door de buiging van het oppervlak dat met het water in aanraking is; omdat de beweging der waterdeelen ten opzichte van het schip na aftrek van de voorwaartsche snelheid van het laatste, ten gevolge van de stoomdraad-bewegingen, te gering is om de generale uitkomst veel te veranderen.

Voor dit deel van den wederstand geldt de uitdrukking:

$W_w = \text{spec. gew. water} \times \text{ondergedompeld oppervlak} \times f \times (\text{snelheid})^m$
 f is daarin de wrijving van water van specifiek gewigt = 1 op de eenheid van oppervlak bij gegevene lengte en bij eenheid van snelheid.

§ 15. De waarden van f en van den exponent m van de snelheid, zijn door Froude voor verschillende stoffen onderzocht, en zijn verschillend voor vlakken van verschillende *lengte* in de rigting van de beweging.

Froude's proeven gaan slechts tot lengten van 50 Eng. voeten (15.3 Meter) doch, daar hij ook onderzocht de wrijving van de *achterste* deelen van het wrijvend oppervlak, die minder zijn dan de gemiddelden, geeft dit een middel om met vrij groote zekerheid een *maximum* der waarden voor langere vlakken te vinden.

Néemt men toch aan een vlak van 400 Eng. voeten of 121.92 M. lengte, en rekt men dat de voorste 50 voet de bekende wrijving hebben alsof de 350 voet niet volgden, hetgeen niet ver van de waarheid kan zijn; en dat de 350 voet daarachter gemiddeld hebben de wrijving van den achtersten voet van de 50 voorste, hetgeen waarschijnlijk iets te veel is; dan kan men de gemiddelde wrijving voor eene lengte van 400 voet bepalen, en dan is verdere interpolatie gemakkelijk en vrij zeker, daar de lijn waarvan de ordinaten f voorstellen, voor verschillende lengten als abscissen, slechts flaauw gebogen is. Fig. 7 stelt dit voor een paar gevallen voor.

§ 16. Evenzoo moet men m *buiten* de grenzen waartusschen Froude's proe-

ven liggen, voorloopig schatten, zóó dat men vrij zeker is eene niet te kleine waarde te vinden.

Dit is ook graphisch verrigt door de strook, die lengten tot abscissen en waarden van m als ordinaten heeft, zoo snel mogelijk te buigen tot eene constante waarde van m , terwijl het waarschijnlijk is dat die voor grootere waarden van de lengte nog wel iets meer afneemt. (Zie Fig. 7.)

Eene kleine fout, mits men slechts wete, dat die iets meer weêrstand doet vinden voor het groote schip dan de werkelijkheid, is echter *voor de toepassing* van niet overwegend bezwaar.

§ 17. Een overzicht van Froude's proeven wordt gegeven door de volgende tafel van coëfficiënten en exponenten. De coëfficiënten N zijn de waarden der wrijving in Engelsche ponden per vierkanten Engelschen voet met eene snelheid van 10 Eng. voeten per secunde.

De Bijlage E van de Mededeeling aan het begin dezer genoemd, bevat de zelfde getallen, doch in het hoofd en onderschrift is eene onjuistheid geslopen bij de reductie van de snelheid.

AARD VAN DE OPPERVLAKKEN.	LENGTE VAN HET OPPERVLAK IN DE RICHTING VAN DE BEWEGING.											
	2 Eng. voeten.			8 Eng. voeten.			20 Eng. voeten.			50 Eng. voeten.		
	magt van de snelheid	Waarde van F.		magt van de snelheid	Waarde van F.		magt van de snelheid	Waarde van F.		magt van de snelheid	Waarde van F.	
		gemiddeld	bij achterreinde		gemiddeld	bij achterreinde		gemiddeld	bij achterreinde		gemiddeld	bij achterreinde
Vernis, verf etc. .	2.—	0.41	0.39	1.85	0.325	0.264	1.85	0.278	0.240	1.83	0.250	0.226
Gladde Paraffine .	1.95	0.38	0.37	1.94	0.314	0.260	1.93	0.271	0.237	—	—	—
Glad bladlood . .	2.16	0.30	0.295	1.99	0.278	0.263	1.90	0.262	0.244	1.83	0.246	0.232
Ongebleekt katoen.	1.93	0.87	0.725	1.92	0.626	0.504	1.89	0.531	0.447	1.87	0.474	0.423
Fijn zand	2.—	0.81	0.69	2.—	0.583	0.450	2.—	0.480	0.384	2.06	0.405	0.337
Middelbaar zand .	2.—	0.90	0.73	2.—	0.625	0.488	2.—	0.534	0.465	2.—	0.488	0.456
Grof zand	2.—	1.10	0.88	2.—	0.714	0.520	2.—	0.588	0.490	—	—	—

§ 18. Wat het vernisoppervlak betreft, is gevonden dat Peacock's compositie en andere gladde verwen, als ook talk, vrij juist de zelfde resultaten gaven.

§ 19. Om metrieke eenheden van oppervlaks-maat en snelheden in te voeren, en dus *meters*, *kilogrammen* en *secunden* te rekenen, moet men in de formule:
 $W_w = \text{spec. gew. water} \times \text{ondergedompeld oppervlak} \times f \times (\text{snelheid})^m$ nemen

$$f = \frac{10,4536 \times 10,7642}{(3,04796)^m} \cdot F$$

Dit geeft dan met de uitbreiding der uitkomsten tot gevallen van grootere lengte, als gezegd in § 15 en § 16, de volgende tabel voor oppervlakken, die hier in beschouwing komen:

VERSLAG VAN PROEVEN OMTRENT DEN WEDERSTAND

Lengten der vlakken in Meters.	1	2	3	3.20	4	5	10	20	30	40	50	56	60	70	80	90	100	110	114	120	121.9	
Vernis, gladdes verwen, talk, enz.	1.302	1.851	1.549	1.849	1.8505	1.8507	1.8427	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829	1.829
$m =$	0.2153	0.2064	0.1956	0.193	0.1855	0.178	0.1632	0.1572	0.1555	0.154	0.153	0.152	0.1515	0.1502	0.149	0.145	0.1472	0.1468	0.1465	0.146	0.1456	0.1456
$f =$																						
Glad koperzon- der overlappen of wistekende spijkerkoppen	2.025	1.9563	1.932	1.928	1.915	1.901	1.8525	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827	1.827
$m =$	0.1615	0.165	0.166	0.1658	0.165	0.1633	0.159	0.1563	0.1546	0.1533	0.1522	0.1514	0.151	0.1502	0.1498	0.149	0.1485	0.1483	0.1482	0.1482	0.1482	0.148
$f =$																						
Oude koper- huid van de 'Greyhound'	1.914	1.875	1.8715	1.5711	1.8635	1.866	1.8525	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843	1.843
$m =$	0.29335	0.2645	0.2465	0.2437	0.2348	0.2263	0.2087	0.1985	0.1945	0.1925	0.1906	0.19	0.1895	0.1882	0.1873	0.1862	0.1855	0.1852	0.185	0.1846	0.1845	0.1845
$f =$																						

(De Greyhound is
de korvet waarmede
Eroude proeven in
het groot nam, zie
§ 23).

Fig. 7 geeft eene graphische voorstelling van deze waarden.

§ 20. De oppervlakken hier genoemd zijn vooreerst de vernis- of verfhuid van nieuwe goed geschilderde ijzeren schepen; ten tweede de gladde koperhuid van het model van den kruiser; ten derde de oude koperhuid van de korvet, waarmede Froude proeven nam en die hij bevond gelijk te staan met $\frac{1}{3}$ katoen en $\frac{2}{3}$ vernis, dat is, als of het schip nieuw geverwd ware, doch voor $\frac{1}{3}$ met katoen overtrokken. (Het bedoelde katoen had 28 garens op den centimeter.)

§ 21. De gladde koperhuid van het model bleek vrij juist overeen te komen met $\frac{1}{3}$ vernis en $\frac{2}{3}$ glad bladlood, eene uitkomst die kan worden aangenomen zonder eenige gedwongene onderstelling.

De proeven N^o. 18 en N^o. 1,^b gaven toch voor het gekoperd model

$$\begin{aligned} V &= 0.6 & \text{bij } W &= 0.1967 \\ \text{en } V &= 0.7470 & \text{bij } W &= 0.305 \end{aligned}$$

waaraan de binnen enge grenzen bruikbare hulpformule $W = \alpha V^2$ (die ook de weêrstand en snelheid van de Greyhound voor kleine snelheden vrij juist terug gaf) voldoet met $\alpha = 0.54634$.

Men vindt daardoor voor het gekoperd model, *zonder* kimkielen:

$$\text{bij } V = 0.91 \quad W = 0.4524.$$

Het vernist model had bij die zelfde snelheid, bij proef 13,

$$W = 0.5000.$$

Daar het ondergedompeld oppervlak is $0 = 2.173 \text{ M}^2$, de lengte 3.20 M, het spec. gew. van het water 1.010, geeft de formule voor den wrijvingsweêrstand (met $f = 0.193$ en $m = 1.849$ naar de tabel § 19)

$$\text{voor vernis } W_w = 0.347.$$

Dit model gaf dus krachtens zijn vorm, boven de wrijving een weêrstand van :

$$0.500 - 0.347 = 0.153 \text{ kilogr.}$$

bij de gebruikte snelheid.

Ergo had het, *gekoperd*, eene

$$W_w = 0.4524 - 0.153 = 0.2994.$$

Het model zou verder, met een gladde blinkende bladloodhuid overtrokken, hebben

$$f = 0.1505 \text{ en } m = 1.96$$

en dus geven:

$$W_w = 0.275.$$

Daar nu

$$0.2994 = \frac{1}{3} \cdot 0.347 + \frac{2}{3} \cdot 0.275$$

vrij juist is, kan men aannemen, dat de gladde koperhuid van het model, waarvan de naden gesoldeerd en de kopjes der schroefjes met tin overdekt waren en gelijk gevijld, zeer goed overeenkomt met eene huid voor $\frac{1}{3}$ vernist en voor $\frac{2}{3}$ overtrokken met dat gladde blanke bladlood, waaruit men de capsules voor flesschen perst.

§ 22. Wanneer men den weêrstand voorstelt door de ordinaten eener kromme waarvan de abscissen snelheden zijn, kan zulk eene figuur, mits men voor abscissen en ordinaten geschikte schalen gebruikt, te gelijk dienen voor een model en voor schepen van allerlei grootte die gelijkvormig zijn met het model.

De te gebruiken schalen worden bepaald door de Vergelijkings-wet van Froude (zie de vroeger aangehaalde mededeeling) en de ordinaten eischen alleen eene correctie omdat die wet niet doorgaat voor het deel W_w van W .

De wijze waarop men gemakkelijk die correctie kan maken wordt hieronder aangegeven.

Er is hier vooreerst sprake van het model A waarmede de vorenstaande proeven genomen zijn en verder van een model G dat de Engelsche korvet Greyhound voorstelt op $\frac{1}{17.5}$ der grootte en waaromtrent iets bekend is uit Froude's proeven.

Het model A van 3.20 meter lengte en de schepen van 56, 80 en 114 meters door dat model op $\frac{1}{17.5}$, $\frac{1}{25}$ en $\frac{0.7}{25}$ voorgesteld, hebben in figuur 15 ieder eene snelheids-schaal waarvan de verdeelingen de verhouding 1, $\sqrt{\frac{1}{17.5}}$, $\sqrt{\frac{1}{25}}$, $\sqrt{\frac{0.7}{25}}$ hebben en dus de *verhoudings-snelheden* geven. De ordinaten-schalen zijn zoo verdeeld, dat een zelfde ordinaat op de schalen waarden aanwijst, in verhouding staande als de derde magten der lineaire afmetingen. Voor de schepen is ook de kleine correctie voor het meerdere specifiek gewigt van zeewater aangeduid.

Nu is vooreerst uit de proeven 6, 19, 2, 25, 26, 24 en 27 (waarvan de laatste echter in verband beschouwd is met 28 en 29) eene strook AA bepaald voor den benaderden totalen weêrstand van model A in dokwater. De werkelijke cijfers der proeven zijn nabij die strook te zien. Die strook nu moest

waarschijnlijk voor de kleinere snelheden nader bij de as zijn, of minder weêrstand aanwijken, gelijk blijkt uit de proeven 64, 65 en 66 met werkende schroeven genomen, en waarbij W_s zoo al niet groot, toch nooit negatief kan zijn; doch de proeven 2, 6 en 19 lieten geen lager lijn toe en zijn dus aangehouden.

Waarschijnlijk is zulk een weêrstands-kromme werkelijk niet eens eene zoo vloeiende lijn doch eenigszins gegolfd, daar men met golfverwekking te doen heeft.

Verder is de waarde van W_w voor het model A, bepaald door de formule

$$W_w = 2.302 \times 1.010 \times 0.1658 \times V^{1.928}$$

aangewezen door de kromme BB in de figuur.

Voor beide strooken zijn de schalen voor coördinaten voor het model gebruikt. De strooken CC, DD, EE en FF zijn bepaald door de formule voor W_w met de verschillende waarden van f en m

CC slaande op een schip gelijkvormig aan Model A doch 56 M. lang met *oud koper*.

DD » » » » » » » » 80 » » » » »

EE » » » » » » » » 80 » » » *gladde verf*.

FF » » » » » » » » 114 » » » » »

De waarden van V in die formule zijn echter in de figuur uitgezet ieder naar de schaal van het schip van eene lengte waarvoor ook f en m gekozen waren (§ 19).

Ook de ordinaten W_w zijn naar de overeenkomstige hoogte schalen genomen en *in de figuur uitgezet*, NIET uit de as der abscissen maar *uit de strook BB naar beneden*.

BC is dus de waarde van W_w door de formule voor strook CC

$$(\text{dat is } W_w = 1.010 \times 2.302 \times (17.5)^2 \times 0.190 \times V^{1.843})$$

gegeven.

Hieruit volgt dat de verticale afstanden AC nu aangeven de weêrstanden voor een schip, gelijkvormig aan Model A, doch 17.5 maal zoo lang en met oud koper bekleed, natuurlijk met gebruik der schalen voor een schip $3.20 \times 17.5 = 56$ El lengte.

De hoogten van CC boven de as zijn dus de correcties, voor meer lengte en andere huidoppervlakte.

Zoo ook voor de afstanden AD, AE en AF, die (met de schalen voor 80, 80 en 114 M. lengte respectievelijk gebruikt) de weêrstanden geven van schepen waarvoor de krommen DD, EE en FF gelden.

Verder is *uit de as* uitgezet de kromme G G (bijna juist langs B B vallende) en die voorstelt den wrijvings-weêrstand van een met glad koper bekleed model van de Greyhound op $\frac{1}{17.5}$ van de grootte van dat schip; dus door de formule

$$W_w = 1.010 \times O \times f \times V^m$$

waarin

$$O = \frac{700}{(17.5)^2}; \quad f = 0.1660; \quad m = 1.932$$

Deze kromme is uitgezet met de schalen voor het model A, hetgeen niet geheel juist is, daar model A iets langer is dan model G zou zijn, doch een gering verschil maakt

De kromme H H is verder gevonden door de formule

$$W_w = 1.010 \times 700 \times 0.19 \times V^{1.843}$$

en slaat dus op de Greyhound zelf, in dokwater. De waarden W_w zijn echter, weder met gebruik der schalen voor schepen van 56 M lengte, uitgezet uit G G *naar beneden*, zoodat de hoogten van H H boven de as de correctie voorstellen om van het glad koper model op de met oudkoper bedekte Greyhound zelf over te gaan.

Uit H H naar boven is nu uitgezet (met gebruik der schalen voor 56 M. lengte) de empirisch door Froude gevonden weêrstand van het schip de Greyhound welke (in zeewater) waren:

voor snelh. van	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
in kilogr. . .	337	604	943	1359	1850	2440	3300	4420	6150	8300	10820.

Hierdoor is de kromme II ontstaan.

Deze strook II geeft dus door hare ordinaten, gemeten tot de as zelve, en gebruikt op de schalen voor het model, den weêrstand aan van het model G, met gladkoper bedekt, in dokwater.

Waren de modellen A en G gelijkvormig, dan moesten de lijnen A A en II op elkaar vallen. Dat bij kleine snelheden (onder 1 Meter) de strook A A boven II ligt, is waarschijnlijk alleen het gevolg van onjuistheid bij de proeven 2, 6 en 19.

De oppervlakte tusschen de strooken A A en B B begrepen stelt nu voor de som der weêrstanden W_v en W_g voor model A.

Die tusschen G G en II de som $W_v + W_g$ voor model G.

De verticale afstanden AB (of $W_v + W_g$) voor model A en IG voor model G zijn nu boven een nieuwe as als ordinaten uitgezet gevende de krommen K K en L L.

Men kan nu deze ordinaten van iedere kromme verdeelen tusschen W_v en W_g waarvan zij de som voorstellen.

Ware W_g , gelijk Russell meent, beneden zekere minimum snelheid onmerkbaar, dan zoude de verdeelingskromme kk of ll uit de andere moeten vloeijen op het punt waar de golfverwekking begint, doordat het schip eene snelheid heeft, grooter dan die waarvoor het best gevormd is.

De ondergeteekende meent reden te hebben om te gelooven, dat die onderstelling van Russell onhoudbaar is, doch bezit geene genoegzame gegevens om dit te bewijzen.

Bij de bewerking in deze § is de kleine fout begaan dat de Greyhound, wat de schalen betreft, gelijk gesteld is met een schip model A van 56 M. lang en zoo ook het model. Het vermijden van die fout had het bijvoegen van nog twee abscissen- en twee ordinaten-schalen noodig gemaakt, en de fout was daartoe te klein, te meer daar het hier om eene illustratie en niets meer te doen was.

§ 23. De Greyhound is een schip, lang tusschen de loodlijnen 52.57 M. wijd met de huid 10.10 M.; de diepgang, bij wat Froude »Normal displacement» noemde, is, vóór 4.12, achter 4.27 M.; de grootste dwarsdoorsnede, voorgesteld in Fig. 10, bevat 31.50 M²; de waterverplaatsing is 1150 M³; het oppervlak der huid onder water is 700 M².

In Fig. 3 zijn, onder de as, de lastlijn en gemiddelde waterlijn half voorgesteld; op dezelfde schaal zijn boven de as die van een schip van 56 M. lengte naar model A aangegeven (schaal $\frac{1}{1.75}$).

Dat laatste schip zou zijn: wijd 8.75 M.; normale diepgang vóór 3.612; achter 4.214 M.; de grootste dwarsdoorsnede, voorgesteld in Fig. 8, bevat 26.18 M²; waterverplaatsing 992.5 M³; oppervlak onder water 665.42 M² (zonder kimkielen).

§ 24. Dat de begane fout door gelijkstelling dezer schepen wat de schalen voor den wrijvingsweerstand betreft gering is, wordt bevestigd (schoon niet *bewezen*) door de volgende proef op Fig. 15, die tevens sterk spreekt voor Froude's vergelijkingswet.

De strook MM is overgenomen van Froude en stelt voor de uitkomsten van proeven met een model van de Greyhound in gladde paraffine op $\frac{1}{16}$. Dit model was dus $\frac{52.57}{16} = 3.28$ M. lang en de schalen voor snelheden en weersstanden zouden dus slechts zeer weinig verschillen met die voor model A van

3.20 M., welke gebruikt zijn. De strook MM moet echter om drie redenen iets hoger zijn dan II: 1°. om de 0.08 meer lengte; 2°. om de meerdere waterverplaatsing en oppervlakte van het model; 3°. om de meerdere grootte coëfficiënten f en m van paraffine boven die van glad koper in de wrijvingsformule.

Wanneer wij de beide eerste oorzaken wegnemen door uit deze strook af te leiden, die voor een model van de Greyhound op $1/17.5$, zouden wij eene strook verkrijgen die met MM alléén verschillen moet door het kleine verschil in m en f , wier invloed bij de kleinere snelheden in tegengestelden zin, bij de grootere snelheden in den zelfden zin op de ordinaten werkt.

Dit is dan ook in overeenstemming met de figuur; want de strook is duidelijkshalve niet geteekend doch eenige punten N N N N zijn er van aangegeven, die allen dicht bij en afwisselend boven en onder II vallen. De punten N zijn uit willekeurige punten van M afgeleid, door de abscissen (snelheden) te verkleinen in reden $\sqrt{\frac{16}{17.5}}$ en de ordinaten (weêrstanden) in de reden $\left(\frac{16}{17.5}\right)^3$.

Een strook op zeer weinig na door de punten N gaande, zoude dus gevonden zijn, in plaats van II, zoo men uit de proeven met het paraffine model op $1/16$ de afleiding begonnen ware in stede van uit de proeven met het schip zelf, en het eenige verschil van eenig belang is te zien bij de hoogere snelheden waar de strook zich beter dan II zou gevoegd hebben in overeenstemming met de rigting van AA. Welligt is dit slechts het gevolg van het feit, dat bij de Greyhound de oppervlakte der huid *boven* water, die dan door de boeggolven in de plaats treedt van zekere gedeelten *onder* de lastlijn gelegen, in beter (gladder) toestand was dan het oude koper onder water, terwijl bij de modellen dit verschil niet bestaat.

§ 25. Ten aanzien van W_s of den meerderen weêrstand, dien het schip ondervindt ten gevolge van de werking van de schroef, leeren de proeven niet veel zekers, of liever zij schijnen eenige niet gemakkelijk voor waar aan te nemen resultaten te geven.

Het verdient echter opmerking dat W_s volgens de gevolgde methode slechts bepaald kon worden door het verschil van W en $W_w + W_v + W_g$, waarvan de laatste grootheid of som, voorgesteld door de ordinaten der kromme AA in Fig 15, uit te weinige gegevens is geschat.

In de opgave der proeven D of 50—69 is, onder aan de kolommen waarbij het model op normalen diepgang lag, als W_s aangegeven het verschil van W afgeleid uit T en θ met de ordinaat uit de figuur 15.

Waren nu die waarden juist — doch bijna alle fouten in de waarnemingen concentreeren zich daarin — dan zouden zij bewijzen dat W_s bij kleine snelheden negatief kon worden (proef 64—66) hetgeen ongerijmd schijnt zonder nadere bevestiging; dat die een maximum bereikt bij een zekere snelheid (pr. 59—63) en bij grooter snelheid (pr. 50—54) weër minder is.

Men moet hier hoogst waarschijnlijk denken aan onjuistheden in de kromme AA, die welligt geen vloeiende strook moet zijn, doch golvend naarmate de boeglengte en de lengte van de rollende golven wier snelheid met die van het schip overeenkomt, al of niet gunstiger verhouding hebben.

Ten aanzien van W_s een hypothese te wagen is dus nog al te voorbarig.

§ 26. Eéne zaak blijkt echter bijna met zekerheid — dat is, dat de meer voorlijke plaatsing van de schroef de waarde van W_s sterk doet klimmen ten nadeele van de snelheid (§ 7).

Men vindt toch dat bij het model A de waarden van W_s zijn:

Bij de schroef volgens	Met een spoed van	Bij achterlijke plaatsing		Bij voorlijke plaatsing.	
		Proeven	W_s	Proeven	W_s
Fig. 11	0.2440	50, 59	0.033 à 0.159		
" 11	0.2318	51, 60	0.054 " 0.1765	67	0.371
" 11	0.2196	52, 61	0.076 " 0.118		
" 13	0.2196 à 0.2440	53, 62	0.005 " 0.085	68	0.298
" 12	0.2014 " 0.2622	54, 63	0.006 " 0.060	69	0.229

Nu zullen voor de achterlijk geplaatste schroef de werkelijke waarden waarschijnlijk liggen binnen de opgegeven grenzen, en dan zou bij elk der schroeven de waarde van W_s ongeveer 0,2 kilogram vermeerderen door de meer voorlijke plaatsing van de schroef; dat is, de totale weërstand ongeveer 20 procent vermeerderen.

Dit resultaat wordt door vroegere proeven van Froude zoowel als van den ondergeteekende, ten volle bevestigd.

§ 27. Als men, zich afvragend welken invloed de spoed van de schroef

heeft op W_s , de proeven 50, 51, 52 naast 59, 60, 61 legt, komt men tot geen resultaat.

Alleen gaat kleiner waarde van W_s met grooter snelheid V vergezeld; en men moet hier vermoedelijk denken aan eene golving in de weêrstandskromme door onregelmatige aangroeiing van W_g — of aan onjuistheid in de proeven.

§ 28. Ten aanzien van U_v of de verhouding tusschen den arbeid, besteed om de schroef te draaijen, en den arbeid door de schroef voortgebracht ter voortstuwing van het schip, zijn de proeven welsprekender en bevestigen de bezwaren vroeger door mij aangevoerd tegen Rankine's theorie die voor de Griffith-schroef van de Warrior 0.773 vond.

De fout komt voor U_v neêr op ongeveer 5 percent slechts; wanneer men U_v opvat als
$$= \frac{TV}{\frac{r}{60} \cdot \frac{M}{1000} \cdot 2\pi}$$
 doch dan vindt men die elders terug (zie § 33).

Men zou echter ook W_s kunnen beschouwen als een deel van het effect van de schroef en dus aan U_v een factor $\frac{W-W_s}{W}$ toevoegen en den term W_s uit de uitdrukking voor den totalen weêrstand (§ 13) weglaten.

De eerste wijze hier volgend vindt men dat U_v voor de Griffith-schroef (fig. 11) varieert van 0.555 bij half vermogen der machine, tot 0.803 bij vol vermogen. Met den grootsten spoed zijn de resultaten het best bij het grootst vermogen; een kleiner spoed werkt beter bij iets kleiner vermogen.

Voor de Woodcroft-schroef fig. 12 en 13 varieert U_v van 0.610 tot 0.777 voor de schroef (fig. 13) met het minste verschil in spoed. Voor de schroef met sterker aangroeiing van spoed loopt de waarde van U_v van 0.610 tot tot 0.727. Het grootste vermogen geeft het beste resultaat.

De waarden van U_v hier genoemd, zijn die uit de tabel D van § 11, doch allen vermenigvuldigd met $\frac{1.0}{9}$ naar aanleiding van hetgeen in § 33 volgt.

§ 29. De meer voorlijke plaatsing van de schroef in het slemphout werkt op U_v niet nadeelig en doet zelfs de slip, gemiddeld over den geheelen slag, niet aangroeijen.

Dit is echter omdat W_s hier buiten beschouwing blijft, en vermindert dus niets aan het bezwaar tegen die plaatsing.

§ 30. De Griffith-schroef klimt in utilisatie bij groote snelheid en kracht

boven de beide schroeven met aangroeienden spoed, doch daalt bij kleiner kracht ook lager.

Maar laat men W_s mede verschijnen in de vergelijkings rekening — gelijk de werkelijke toepassing het doet — dan slaat de schaal eenigszins ten voordeele van de schroef in fig. 13 voorgesteld over. De schroef in fig. 12 scheen bij fig. 13 iets achter te staan; doch hierbij mag niet onvermeld blijven, dat, na het buiten gebruik stellen van het model en schoonmaken der toestellen, werd opgemerkt, dat een der halve bladen van de schroef fig. 12 een weinig verbogen was, alsof het werktuigje gevallen was, zonder dat is kunnen ontdekt worden door wiens schuld, noch wanneer dit geschied is. Waarschijnlijk was dit bij de proeven nog niet zoo; doch zekerheid heeft men hiervan niet.

§ 31. Ten aanzien van de stuurproeven 74—77 kan gezegd worden dat het roer W (in fig. 1) in alle opzigten het roer N overtrof.

Met het eerste roer leeren de proeven 78—85 dat de voorlijke plaatsing van de schroef, hoe nadeelig in andere opzigten, het sturen bevorderde, vermoedelijk doordat nu vóór het roer in plaats van het schroefgat een dicht gedeelte — een breede roersteven — was geplaatst.

Het lange schip draait met 30° roer in een cirkel met een diameter van ongeveer vijfmaal de lengte van het schip rond.

Met den koker van fig. 9 om de schroef aangebragt draait het schip blijkens proef 86 minder goed.

§ 32. De proeven F (of 87—94) met het schip vastgemaakt aan een vast punt, waarin een dynamometer gesteld was, bewijzen in verband met de proeven D, dat een gelijk moment op de as uitgeoefend een belangrijk kleiner aantal schroefomwentelingen voortbrengt dan bij het vrij bewegend schip, en dus eene gegevene machine in een gemeerd schip niet zoovele paardekrachten ontwikkelen kan als in hetzelfde schip wanneer het voortbeweegt, daar bij gelijk moment M het indicateur-vermogen evenredig aan het aantal omwentelingen is.

Ondanks het minder groot getal slagen is echter de drukking (thrust) van de schroef op de as *groter* dan wanneer het schip beweegt onder de werking van een gelijk moment.

Als overzicht kan het volgende uittreksel dienen, waarbij de proeven tusschen elk paar dikke lijnen met dezelfde schroef genomen werden:

PROEFNUMMER.	59	87	61	88	62	89	63	90	65	93	66	94	
Moment M.	44	44½	44	45	45	44½	44	45	23½	23	23	23½	Grammeters
Omwentelingen	374½	295	415½	338	342	266	311½	276	233	184	219½	179½	per minuut
Drukking op as	0.935	1.198	1.063	1.307	0.859	1.188	0.752	1.253	0.337	0.538	0.309	0.548	Kilogram.

De eerste proeven in elk paar (59, 61, 62, 63, 65 en 66) zijn met het vrijbewegend schip; de laatste proeven van elk tweetal met het vastgehouden schip.

Het aantal omwentelingen staat ongeveer in reden als 5 : 4; de drukking echter als 3 : 4 à 5.

§ 33. Het *dadelijk doel* dezer proeven was een onderzoek naar de snelheid (onder stoom) welke de nieuwe kruisers der Nederlandsche Marine (*Atjeh* en *Tromp*) zullen bereiken.

Daar deze schepen onder water en behoudens een iets achterlijker geplaatste schroef, waarvoor het onder-achterschip iets verlengd is, overeenkomen met het Engelsch fregat *Warrior* op $\frac{7}{10}$ van de lineaire afmetingen, kan de proef-togt van dat schip nog als punt van vergelijking dienen en inlichting geven aangaande het verlies dat het moment M nog onderging in het model, tusschen het punt waar het gemeten werd — de schijf M in Fig. 1 — en de schroef zelf.

Bij 1.2353 meter snelheid van het model, overeenkomend met 7.38 meter per secunde of 14.35 minuut-mijlen per uur voor de *Warrior* (schip model A, 114 M. lang) is de weêrstand van dien bodem volgens Fig. 15 = 28.500 Kg., of ruim 10.000 Kg. minder dan die zoude zijn indien de lengte geen invloed op de wrijving had, daar de ordinaat van FF = 10.000 Kg. is op de schaal van de *Warrior* in zeewater, en dit ondanks het verschil tusschen verf en glad koper.

Rankine vond door zijne formule 76.777 Eng. pd. of 34.554 Kilogr., doch men zou kunnen aannemen dat dit getal, ofschoon in strijd met de afleiding der formule, ook bevat W_s hetgeen de 28.500 niet doet.

De *Warrior* had een Griffith-schroef (Fig. 11) van 30 Eng. vt. spoed hetgeen op de schaal van het model overeenkomt met $\frac{9.14}{35.71} = 0.256$ M.

De proef 59 komt dus het naaste bij dit geval en geeft eene waarde van $W_s = 0.159$ voor het model of $0.159 \times (35.71)^3 = 7240$ kilogr. voor het schip in de onderstelling dat de schroef geplaatst was als bij het model.

Daardoor wordt de totale wederstand W van het schip gelijk $28500 + 7240 = 35740$ Kg. of zeer nabij wat Rankine vond.

De onjuistheid in Rankine's formule bestaat dus *voor dit geval* slechts daarin, dat die, zonder dat dit vermeld is of uit de afleiding blijkt, insluit dat deel van den weêrstand, dat alleen ontstaat door de schroef, en dat niet zou bestaan als het schip met dezelfde snelheid door eene uitwendige kracht bewogen werd.

Eene trek- of sleep-proef, genomen met de *Warrior* of met de *Atjeh*, gelijk Froude die met de *Greyhound* nam, zou dus de bezwaren door den ondergeteekende tegen de formule van Rankine aangevoerd waarschijnlijk bevestigen, en bewijzen dat de fout dezer formule, die ruim 20 percent te veel geeft voor de som van $W_f + W_v + W_g$ in het *Warrior*-voorbeeld alleen toevallig wordt opgewogen door dat de factor $\frac{W - W_s}{W}$ niet bij het effect van de schroef op het schip in aanmerking genomen is.

De proef 59 geeft $U_v = 0.659$ zonder het verloren deel van M te rekenen.

Het benoodigd indicator-vermogen, zonder verliezen in het mecanisme te rekenen zou dan zijn:

$$\frac{W \times V}{75} \cdot \frac{1}{U_v} = \frac{35740 \times 7.38}{75} \cdot \frac{1}{0.659} = 5336 \text{ Paardekr.}$$

De indicator op den proeftogt gaf 5471; en het verschil of 135 P.K. kan niet voldoende zijn geweest om de verliezen in het mecanisme in het groote schip te overwinnen.

Er is geen reden om Rankine's gemiddelde waarde voor de utilisatie van het mecanisme $U_m = 0.78$ te wraken.

Dit geeft bij een indicator-vermogen van 5471 P.K. alzoo een effectief (werkelijk op de schroef uitgeoefend) vermogen van 4267 P.K.

Dit zou onderstellen een U_v als volgt:

$$U_v = \frac{35740 \times 7.38}{75 \times 4267} = 0.825 \text{ bijna}$$

hetgeen onmogelijk is daar Rankine, die geene verliezen door centrifugische werking enz. rekende minder vond (namelijk $U_v = 0.773$).

Doch men heeft nu twee limiten: $U_v = 0.659$ als er niets verloren ging in de wrijving in de schroefaskoker enz. van het model, en $U_v = 0.825$ als de schroef van de *Warrior* evenveel den weêrstand van het schip (namelijk met $W_s = 7240$ Kg.) vermeerderd had als de proef 59 aanduidt. Het is dus waarschijnlijk dat Rankine's berekening behoudens een verschil van 5 ten honderd juist is en W_s door

proef 59 te groot aangewezen (vergel. § 28) zoodat men hier moet aannemen $U_v = 0.734$; en dit komt overeen met den proeftogt zoo $W_w + W_v + W_g = 28500$ en $W_s = 3330$ is, of in de proef W_s ongeveer 0.073 (vergelijk § 26).

Het verschil tusschen $U_v = 0.659$ en $U_v = 0.734$ ontstaat dan door een verlies van $\frac{0.734 - 0.659}{0.734} = 0.1$ in de asdraaipunten van het model, waarin niets onwaarschijnlijk is.

§ 34. Voor de Atjeh-type, 25-maal grooter dan het model A, volgen hier de uitgewerkte resultaten van eenige proeven op normalen diepgang, met kimkielen voorzien.

NUMMER DER PROEVEN.	51	53	65	67
Schroef volgens figuur	11	13	13	11
Spoed aan voorkant	5.795	5.490	5.490	5.795
" " achterkant				
25 maal die van het model } en dus voor het schip zelf. }				5.795
De schroef was geplaatst:	Als bij de nieuwe schepen			voorlij-
	type <i>Atjeh</i> (achterlijk)			ker *
Snelheid van het model; Meters per sec.	1.3874	1.3118	0.8935	1.2762
Wêerstand van het model; Kilogr.	1.192	0.960	0.337	1.266
Slip (schijnbare) in percenten	18.81	11.80	5.70	21.70
Utilisatie der schroef bij model:	0.699	0.655	0.547	0.723
Idem voor schip, gecorrigeerd volgens § 33 $U_v =$	0.777	0.728	0.608	0.803
Wêerstand schip 80 M. lang uit proef, met correctie voor water van 1.026 spec. gew. zoo lengte geen invloed op wrijving had; dus wêerstand model $\times (25)^3 \times \frac{1.026}{1.010}$ in kilogr. . .	18920	15239	5349	20095
Snelheid schip = snelheid model $\times \sqrt{25}$ in M; V =	6.937	6.559	4.467	6.381
in mijlen per uur.	13.494	12.752	8.686	12.406

* Het verschil is 0.1 in het model, of 2.50 M. in het schip zelf.

NUMMER DER PROEVEN.	51	53	65	67	
Bij die snelheid is de ordinaat van EE Fig. 15 of correctie voor wrijving; in kilo's. . . .	4000	3500	1500	3300	
Dus weêrstand Atjeh:	14920	11738	3849	16795	
Dit geeft met $U_m = 0.78$ een indicator-vermogen $= \frac{V W}{75 \cdot U_v \cdot U_m} =$ Paardekr.	2277	1805	483	2281	
De kromme AA Fig. 15 wijst aan, dat men van de snelheid V tot eene snelheid $V^1 =$. .	7.2016	7.2016	4.1152	4.6296	7.2016
overgaande, eene vermeerdering van weêrstand heeft ten bedrage van ongeveer (kilogr.) . .	2200	4500	-700	300	5300
en dus een weêrstand $W^1 =$	17120	16238	3149	4149	21095
te overwinnen met een indicator-vermogen van $\frac{V^1 W^1}{75 \cdot U_v \cdot U_m}$ paardekrachten =	2712	2745	364	540	3234
voor de snelheid V^1 , die in mijlen is . . .	14	14	8	9	14
Hierin is gebruikt de kromme EE Fig. 15. hetgeen beteekent dat men de huid van de Atjeh gelijk stelt wat de wrijving betreft met die van de <i>Warrior</i> , schoon geschilderd ijzer.					

§ 35. Ten aanzien van de nieuwe kruisers der Nederlandsche Marine leeren dus de proeven:

dat de Griffith-schroef en Woodcroft-schroef beide een vaart van ruim 14 mijl zullen doen bereiken met het voorgenomen indicator-vermogen van 2750 p.k.

dat de achterlijke plaatsing van de schroef gewenscht is, daar eene plaatsing op 2.50 M. meer naar voren, waar de schroef achter een steven zou werken van eene breedte als die in houten schepen wel voorkwam, de vaart van 13.49 tot 12.40 mijl doet vallen met gelijk vermogen (2281 tegen 2277 p.k.) en

dat, om met een aldus geplaatste schroef 14 mijl te bereiken op meer dan 3200 indicator-paardekrachten zou moeten worden gerekend;

dat bij minder krachtontwikkeling een 8 mijls vaart zal bereikt worden bij stil weder met 364 Ind. P.K. en, als men eene mijl verlies rekent voor wind en zee, praktisch met 540 Ind. P.K.

dat het roer met de grootste breedte beneden de schroefas te verkiezen is.

§ 36. Deze uitkomsten zijn niet zonder waarde, alhoewel meermalen geweest is op de voor een wetenschappelijk doel te groote onjuistheid in de verkregen cijfers.

Zij beantwoorden ook niet de vraag: *wat* men zou moeten opofferen, in snelheid of in kolen, om met een korter, handiger, goedkooper schip nagenoeg hetzelfde te doen.

Om die vraag te behandelen zouden proeven met minstens nog een paar modellen noodig zijn.

Deze worden lastig en tijdrovend op de wijze uitgevoerd als met dit model geschiedde, te meer daar men door verbetering der toestellen nog grooter juistheid zou moeten trachten te bereiken.

Het bezitten of althans het gebruik van een toestel als die, welke te Chelstoncross, Torquay, door Froude is gemaakt en gebruikt wordt ten behoeve van de Engelsche Marine, is daarom onvermijdelijk noodig, wil men bij het ontwerpen van schepen niet, wat de snelheid betreft, of zich blindelings op onbekende terreinen wagen, of wel op de gis een bestaand schip als model kiezen, en de vraag of men ook beter konde handelen onbeantwoord laten.

De schrijver heeft zich tot nog toe strikt gehouden op den laatsten, dat is de eenige hem tot heden geopende weg.

Zoo is de *Watergeus* een *Alabama*, de *Atjeh* een *Warrior*, de nieuwe schepen 4^e kl. zijn *Riouw's*, de *Draak* een *Krokodil*, wat den vorm onder water betreft en met verandering van de schaal.

Doch de andere weg heeft meer voordeelen en kan *soms* tonnen gouds doen besparen.

Amsterdam, 16 Sept. 1875.

Q
57
A49
dl.16

Akademie van Wetenschappen,
Amsterdam. Afdeeling voor
de Wis- en Natuurkundige
Wetenschappen
Verhandelingen

Physical &
Applied Sci.
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

STORAGE

