



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

2 45 0158 4117



LANE MEDICAL LIBRARY STAMFORD

W. BEHRENS TABELLEN

ZUM GEBRAUCH

BEI

MIKROSKOPISCHEN ARBEITEN

VIERTE AUFLAGE







# TABELLEN

ZUM GEBRAUCH

BEI

# MIKROSKOPISCHEN ARBEITEN

VON

**WILHELM BEHRENS**

VIERTE VERBESSERTE AUFLAGE

HERAUSGEGEBEN VON

**ERNST KÜSTER**

LIBRARY  
~~LELAND STANFORD JUNIOR~~  
UNIVERSITY

LEIPZIG

VERLAG VON S. HIRZEL

1908

116961

YIAPBU  
ROBU. GONATZ OBA. BU  
YIAPBU

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.



## VORWORT ZUR VIERTEN AUFLAGE.

---

Der neuen, vierten Auflage, mit deren Herausgabe ich der Aufforderung der Verlagsbuchhandlung nachkomme, ist im wesentlichen die von der dritten Auflage her bewährte Form und Stoffanordnung gelassen worden. Viele Tabellen haben hier und da Kürzungen erfahren, indem Methoden, die schon vor Jahren als »veraltet« bezeichnet werden konnten, nicht mehr aufgenommen wurden. Andererseits ist durch neue Zusätze allenthalben dem Fortschritt der mikroskopischen Technik Rechnung getragen worden. Als wesentlichste Neuerung kommt die Einreihung einiger neuer Tabellen in Betracht; Tabelle 69: Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen, lieferte Herr Dr. Prowazek-Hamburg; die Tabellen 74 und 76: Schema zur Untersuchung von homogenen Kristallen und Mineralien der Gesteinsschliffe mittels des Polarisationsmikroskops — und Bestimmung der Feldspate durch Beobachtung der Beckeschen Linie stellte Herr Prof. Sommerfeldt-Tübingen zusammen.

Außer den bereits genannten Herren haben bei der Redaktion der Tabellen vor allem die Herren Prof. P. Mayer, Prof. Schiefferdecker und Dr. Schoebel durch ihre wertvolle Mitarbeit mich sehr unterstützt. Allen Herren sage ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank.

Die Form, die Behrens bei Herausgabe der dritten Auflage dem Sachverzeichnis gegeben hat, scheint nicht allseitigen Beifall gefunden zu haben; ich habe daher das Register in der anderweitig erprobten Art zusammengestellt.

Halle, Juli 1908.

Küster.

## VORWORT ZUR DRITTEN AUFLAGE.

---

Die »Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten« treten hiermit zum dritten Male an die Öffentlichkeit. Die dritte Auflage ist, ebenso wie es die zweite war, eine Neubearbeitung, kein bloßer Nachdruck. Sie ist mit durch das dankenswerte Zusammenwirken einer Reihe von Forschern zustande gekommen, deren Namen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Mikroskopie allgemein bekannt sind. Als ich an die Neubearbeitung dieser Auflage herantrat, glaubte ich dem Buche dadurch den größten Dienst zu erweisen, daß ich bei den einzelnen Tabellen die Ansicht solcher Forscher einholte, welche in dem speziellen Gegenstande, den die betreffende Tabelle behandelt, besonders bewandert sind. Ich wandte mich mit der Bitte um entsprechende Mitwirkung an eine ganze Reihe von Gelehrten, und alle diese Herren erklärten sich ausnahmslos bereit, meiner Bitte zu willfahren. So ist denn diese Auflage durch das Zusammenwirken vieler zustande gekommen, und es ist mir ein Bedürfnis, allen diesen Herren gleich hier an erster Stelle den aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Vor allen haben sich um die neue Auflage verdient gemacht die Herren Prof. Dr. St. Apáthy in Klausenburg, Prof. Dr. K. Bürkner in Göttingen, Prof. Dr. Paul Mayer in Neapel (Zoologische Station), Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn, Dr. E. Schoebel in Neapel (Zoologische Station) und Dr. P. G. Unna in Hamburg. Die Mitwirkung dieser Herren erstreckt sich nämlich über das ganze Werk; ja Prof. Apáthy, Prof. Paul Mayer und Dr. E. Schoebel haben das Buch bis auf das kleinste hin durchgearbeitet: ich hoffe, daß der große Aufwand von Zeit und Mühe dieser drei Herren den Tabellen besonders zugute gekommen ist.

Eine Reihe anderer Herren wirkten an einzelnen Tabellen mit: was letztere ihrer Mitarbeit verdanken, wird am besten klar werden, wenn ich diejenigen Tabellen, in welchen sich Abweichungen gegen die zweite Auflage finden, hier der Reihe nach durchgehe.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Tabellen 1 bis 36 gegen die zweite Auflage wenig verändert sind; hier sind es besonders Tabelle 11 und 14, deren Werte durch mich selbst einer genauen Revision unterzogen sind. Tabelle 37 und 38 enthalten viele Änderungen und Zusätze, zum Teil herrührend von Herren Geheimen Sanitätsrat Dr. Solger in Berlin und Dr. G. C. van Walsem in Meerenberg (Holland).

Tabelle 39 ist revidiert worden von Herrn Hensel in Pirna, Fabrik ätherischer Öle; in dem Laboratorium genannter Fabrik wurde eine Reihe bezüglichlicher Neubestimmungen unternommen.

Tabelle 40 ist von mir selbst gründlich umgearbeitet worden, die Farbstoffe sind gegen früher alphabetisch angeordnet, einem Wunsche Herrn Dr. van Walsems entsprechend. Die Wasserlöslichkeit einer Reihe von Teerfarbstoffen konnte prozentuarisch festgestellt werden.

Tabelle 41 bis 48 sind neu bearbeitet worden von Herrn Dr. S. Czapski in Jena und Herrn Dr. P. Riedel in Jena. Herr Dr. P. Riedel in Jena hat sich der zeitraubenden Arbeit unterzogen, für 41 und 42 eine große Zahl von Brechungsexponenten neu zu bestimmen. Da Herrn Dr. Riedels Spezialgebiet die Refraktometrie ist und da diesem Herrn die vollkommensten Apparate zur Verfügung stehen, so sind seine Angaben besonders verläßlich. (In Tabelle 41 und 42 sind eine Reihe von Stoffen aufgenommen worden, die zwar in der Mikroskopie nicht gebraucht werden, deren künftige Anwendung aber nicht ausgeschlossen ist.) Herr Dr. Czapski hat mehrere Tabellen ganz neu bearbeitet; Tabelle 43 (Jenenser Glassorten) ist vom Glastechnischen Laboratorium Schott und Gen. in Jena selbst zusammengestellt worden.

Tabelle 49 ist auf Rat von Herrn Dr. Czapski von mir selbst unter Zugrundelegung der neuen Rowlandschen  $\lambda$ -Werte ganz neu berechnet worden; die entsprechenden Tabellen von Stephenson und Dippel der alten Auflage sind ausgeschaltet.

Tabelle 52 ist durch Mitwirkung von Herrn Dr. J. Amann in Lausanne zustande gekommen; die Quinckeschen Werte in Auflage 2 sind durch die Rolettschen ersetzt worden.

Tabelle 53 bis 67 haben sich besonders der Mitarbeit der an erster Stelle genannten sechs Herren zu erfreuen gehabt; Tabelle 53 enthält außerdem wertvolle Beiträge von Herrn Dr. van Walsem, Tabelle 54 solche von Herrn Dr. Amann.

Tabelle 68 ist von Herrn Dr. E. Czaplewski in Köln durchgesehen worden und enthält viele wertvolle Zutaten von diesem Herrn. Leider war es nicht möglich, dem Wunsche des Herrn Dr. Czaplewski

nachzukommen, diese Tabelle in vier größere zu zerlegen und die Bakterienfärbungen ganz ausführlich zu behandeln. Es war nämlich mit dem Herrn Verleger vereinbart worden, daß die neue Auflage annähernd denselben Umfang behalten solle wie die zweite.\*)

Tabelle 69 ist von Herrn Prof. Dr. Alfred Koch in Oppenheim revidiert und mit Zusätzen versehen worden.

Tabelle 71 hat durch mich selbst eine gründliche Neubearbeitung erfahren.

Wie in der vorigen Auflage, so hat sich auch für diese Herr Prof. Dr. A. Wichmann in Utrecht der Neubearbeitung der großen Tabellen 72 und 73 freundlichst unterzogen.

Tabelle 74 endlich ist von Herrn Dr. R. Neuhauß in Berlin durchgesehen worden.

Was das Register anbelangt, so sind einesteils nach dem Vorschlage von Herrn Prof. Paul Mayer in dasselbe die Stichworte der Tabellenüberschriften aufgenommen worden, und anderseits ist nach einem Vorschlage von Herrn Dr. van Walsem eine Einrichtung getroffen, die es ermöglicht, jeden gewünschten Gegenstand sofort zu finden, ohne vorher solche Stellen nachgeschlagen zu haben, die für die gewünschte Auskunft nicht in Betracht kommen. —

Ich habe noch zu erwähnen, daß, wie in der zweiten Auflage, so auch in dieser eine Tabelle der zoologischen mikrochemischen Reaktionen fehlt. Eine Anfrage an den bedeutendsten lebenden Forscher auf dem in Frage kommenden Gebiete wurde dahin beantwortet, daß die Lückenhaftigkeit des vorhandenen Materiales eine solche Zusammenstellung nicht gestatte.

Indem ich hoffe, daß durch die vielseitigen Unterstützungen die »Tabellen« sich wesentlich verbessert haben, wünsche ich, daß sie ein brauchbares Nachschlagebuch auf dem Tische des mikroskopierenden Forschers bleiben mögen.

---

\*) Bis zu Tabelle 68 entspricht die Numerierung auch der neuen Auflage.  
Küster.

Göttingen, 24. April 1898.

**W. Behrens.**



## INHALTS-VERZEICHNIS.

	Seite
1. Vergleichung der gebräuchlichsten Medizinalgewichte mit dem Gramm . . . . .	1
2. Vergleichung des Englischen und Amerikanischen Flüssigkeitsmaßes mit dem Kubikzentimeter . . . . .	2
3. Tropfentabelle . . . . .	2
4. Vergleichung der früher gebräuchlichen Maßeinheiten mit dem Millimeter . . . . .	3
5. Reduktion der früher gebräuchlichen Maßeinheiten auf Mikromillimeter (Mikron = 0.001 mm) . . . . .	3
6. Vergleichung des Englischen Zolles mit dem Millimeter . . . . .	4
7. Vergleichung des Millimeters mit dem Englischen Zoll . . . . .	4
8. Formeln zur Umrechnung der Thermometergrade von Celsius, Réaumur und Fahrenheit . . . . .	5
9. Vergleichung der Thermometergrade Réaumur mit Celsius . . . . .	5
10. Vergleichung der Thermometergrade Fahrenheit mit Celsius . . . . .	6
11. Schmelz- und Siedepunkte einiger Stoffe . . . . .	7
12. Kältemischungen . . . . .	8
13. Umrechnung von Aräometergraden in spezifisches Gewicht . . . . .	8
14. Spezifisches Gewicht einiger Stoffe . . . . .	9
15. Umwandlung der Bauméschen Aräometergrade in spezifisches Gewicht . . . . .	10
16. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt (Gewichtsprocente) des Alkohol . . . . .	11
17. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt (Volumprocente nach Tralles) des Alkohol . . . . .	12
18. Tabelle zur Verdünnung des Alkohol mit Wasser . . . . .	13
19. Spezifisches Gewicht eines Gemisches von Alkohol und Äther . . . . .	14
20. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Glycerin-Lösungen nebst Angabe des Brechungsindex . . . . .	14
21. Spezifisches Gewicht und Gewichtsprozentgehalt wässeriger Ammoniak-Lösungen . . . . .	15
22. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt der Kalilauge . . . . .	15
23. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt verdünnter Essigsäure . . . . .	16
24. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt verdünnter Salpetersäure . . . . .	17
25. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Salzsäure . . . . .	17
26. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt verdünnter Schwefelsäure . . . . .	18
27. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Oxalsäure-Lösungen . . . . .	18
28. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt der Ameisensäure . . . . .	19
29. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Tannin-Lösungen . . . . .	19
30. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Eisenchlorid-Lösungen . . . . .	19
31. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Platinchlorid-Lösungen . . . . .	20
32. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässeriger Chlornatrium-Lösungen . . . . .	20

	Seite
33. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Chlorcalcium-Lösungen	21
34. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Ferrocyankalium-Lösungen . . . . .	21
35. Gewicht und Volumen des Wassers . . . . .	21
36. Atomgewichte der chemischen Elemente . . . . .	22
37. Löslichkeits-Verhältnisse einiger Stoffe . . . . .	23
38. Löslichkeits-Verhältnisse der Harze und Balsame . . . . .	30
39. Löslichkeits-Verhältnisse einiger ätherischer Öle . . . . .	32
40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe . . . . .	34
41. Brechungsexponenten einiger Stoffe für gelbes Licht . . . . .	48
42. Brechungsexponenten und Dispersion einiger Stoffe . . . . .	50
43. Optisches Verhalten einiger Jenenser Glassorten . . . . .	51
44. Gebräuchlichste mikroskopische Beobachtungsfüssigkeiten, nach dem Brechungsexponenten geordnet . . . . .	52
45. Wellenlänge $\lambda$ der sichtbaren Fraunhoferschen Linien in Luft . . . . .	52
46. Lichtmengen im Sonnenspektrum . . . . .	53
47. Tabelle der Vergrößerungen bei verschiedenen Bildhelligkeiten und Aperturen . . . . .	53
48. Sehtiefe bei verschiedenen Vergrößerungen und Aperturen . . . . .	53
49. Numerische Apertur und zugehörige Öffnungswinkel, Grenze des Auflösungsvermögens, Lichtstärke und Penetrationsvermögen der Objektivsysteme . . . . .	54
50. Werte der Nobertschen Probeplatten . . . . .	56
51. Tabelle der natürlichen Probeobjekte . . . . .	57
52. Farben des verzögernden Gipsplättchens . . . . .	58
53. Fixier- und Härtmittel . . . . .	60
54. Konservierungs-, Beobachtungs- und Einschlußmittel . . . . .	75
55. Aufhellungs- und Übergangsmedien für Paraffineinbettung und Einschluß	81
56. Verschußlacke . . . . .	84
57. Weitere Einbettungsmittel . . . . .	86
58. Aufklebemittel . . . . .	88
59. Mazerationsmittel . . . . .	91
60. Entkalkungs-, Entkieselungs-, Bleich- und Korrosionsmittel . . . . .	95
61. Injektionsmassen . . . . .	99
62. Imprägnationsmittel . . . . .	103
63. Färbungen mit Carmin und Carminsäure . . . . .	109
64. Färbungen mit Hämatoxylin bezw. Hämatein . . . . .	112
65. Färbungen mit Brasilin und Orcein . . . . .	117
66. Färbungen mit Teerfarbstoffen . . . . .	118
67. Anwendung von Farbstoffkombinationen . . . . .	125
68. Die wichtigsten Bakterienfärbungen . . . . .	130
69. Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen . . . . .	136
70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate . . . . .	143
71. Mikrochemische Reagenzien im allgemeinen . . . . .	154
72. Botanische mikrochemische Reaktionen . . . . .	160
73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen . . . . .	175
74. Schema zur Untersuchung von homogenen Kristallen und Mineralien der Gesteinsschliffe mittels des Polarisationsmikroskops . . . . .	208
75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien . . . . .	212
76. Bestimmung der Feldspate durch Beobachtung der Beckeschen Linie . . . . .	224
77. Vorschriften für Mikrophotographie . . . . .	225

## I. Vergleichung der gebräuchlichsten Medizinalgewichte mit dem Gramm.

### A. Früheres Deutsches Apothekergewicht.

1 Pfund (℔)	= 12 Unzen	= 350'783 g
1 Unze (ʒ)	= 8 Drachmen	= 29'232 «
1 Drachme (ʒ)	= 3 Scrupel	= 3'654 «
1 Scrupel (ʒ)	= 20 Gran	= 1'218 «
1 Gran (Gr)		= 0'0609 «

### B. Früheres Französisches Apothekergewicht.

1 Livre	= 12 Onces	= 367'129 g
1 Once	= 8 Dragmes	= 30'594 «
1 Dragme	= 3 Scrupules	= 3'824 «
1 Scrupule	= 20 Grains	= 1'275 «
1 Grain		= 0'0637 «

### C. Englisches Troy-Gewicht.

[Früheres Apothekergewicht; jetzt ungebräuchlich.]

1 Pound Troy	= 12 Ounces	= 373'242 g
1 Ounce	= 8 Drams	= 31'103 «
1 Dram	= 3 Scrupules	= 3'888 «
1 Scruple	= 20 Grains	= 1'296 «
1 Grain (Minim)		= 0'0648 «

### D. Englisches Avoirdupois-Gewicht.

[Jetziges Apotheker- und Handelsgewicht; Pharm. Brit. 1885.]

1 Pound (lb)	= 16 Ounces	= 453'592 g
1 Ounce (oz)		= 28'349 «
1 Dram (dr) [Jetzt ungebräuchlich]		= 1'772 «
1 Grain (gr)		= 0'0648 «

### E. Amerikanisches Apothekergewicht.

[U. S. Pharm. 1882.]

1 Pound	= 16 Ounces	= 497'656 g
1 Ounce	= 47 Grains	= 31'103 «
1 Grain		= 0'0648 «

## 2. Vergleichung des Englischen und Amerikanischen Flüssigkeitsmaßes mit dem Kubikzentimeter.

### A. Englisches Flüssigkeitsmaß (Measures of capacity).

1 Gallone (C)	= 8 Pints	= 4543·487 cc
1 Pint (O)	= 20 Fluid ounces	= 563·936 «
1 Fluid ounce (fl. oz)	= 8 Fluid drams	= 28·396 «
1 Fluid dram (fl. dr)	= 60 Minims	= 3·549 «
1 Minim (min)		= 0·059 «

### B. Amerikanisches Flüssigkeitsmaß.

[U. S. Pharm. 1882.]

1 Pint	= 16 Fluid ounces	= 473·188 cc
1 Fluid ounce	= 8 Fluid drachms	= 29·574 «
1 Fluid drachm	= 60 Minims	= 3·697 «
1 Minim		= 0·062 «

## 3. Tropfentabelle.

Flüssigkeit	Es gehen Tropfen auf	
	1 g	1 cc
Äther . . . . .	50	36
Alkohol, absolut . . . . .	40	32
Ameisensäure . . . . .	16	20
Anisöl . . . . .	25	25
Bergamottöl . . . . .	25	22
Cedernholzöl . . . . .	25	25
Chloroform . . . . .	25	37
Essigsäure . . . . .	16	17
Kalilauge (70 0/0) . . . . .	16	29
Kreosot . . . . .	25	27
Lavendelöl . . . . .	25	22
Nelkenöl . . . . .	20	21
Origanumöl . . . . .	25	23
Ricinusöl . . . . .	20	20
Salpetersäure . . . . .	12	17
Salzsäure (25 0/0) . . . . .	16	18
Schwefelsäure, konzentriert . . . . .	12	22
Terpentinöl . . . . .	25	21
Wasser . . . . .	16	16

Anm. Ein Uhrglas von mittlerer Größe (6 cm Durchmesser) enthält 25 Tropfen = 1·6 g Wasser, ein kleines (3·5 cm Durchmesser) 6 Tropfen = 0·4 g Wasser.



**4. Vergleichung der früher gebräuchlichen Maßeinheiten mit dem Millimeter.**

	Ein Millimeter ist =	Eine Pariser Linie ist =	Eine Englische Linie ist =	Eine Rheinische Linie ist =	Eine Wiener Linie ist =
Millimeter . . . . .	1·0000	2·2558	2·1166	2·1802	2·1952
Pariser Linie . . . .	0·4433	1·0000	0·9384	0·9964	0·9732
Englische Linie . . .	0·4724	1·0659	1·0000	1·0299	1·0371
Rheinische Linie . . .	0·4587	1·0347	0·9710	1·0000	1·0070
Wiener Linie . . . . .	0·4555	1·0275	0·9642	0·9930	1·0000

**5. Reduktion der früher gebräuchlichen Maßeinheiten auf Mikromillimeter (Mikron = 0·001 mm).**

Mikromilli- meter ( $\mu$ )	Pariser Linie	Englische Linie	Rheinische Linie	Wiener Linie
1	0·000443	0·000472	0·000459	0·000455
2	0·000887	0·000945	0·000917	0·000911
3	0·001330	0·001417	0·001376	0·001366
4	0·001773	0·001890	0·001835	0·001822
5	0·002216	0·002362	0·002293	0·002277
6	0·002660	0·002834	0·002752	0·002733
7	0·003103	0·003307	0·003211	0·003188
8	0·003546	0·003779	0·003670	0·003644
9	0·003990	0·004252	0·004128	0·004099
10	0·004433	0·004724	0·004587	0·004555
20	0·008866	0·009448	0·009174	0·009110
50	0·022165	0·023620	0·022935	0·022775
100	0·044330	0·047240	0·045870	0·045550

Anm. Alle Linien, auch die Englische, sind Duodezimallinien.

### 6. Vergleichung des Englischen Zolles mit dem Millimeter.

Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
$\frac{1}{35000}$	0'001016	$\frac{1}{900}$	0'028222	$\frac{1}{50}$	0'507995	$\frac{3}{8}$	9'52491
$\frac{1}{30000}$	0'001270	$\frac{1}{800}$	0'031750	$\frac{1}{25}$	1'015991	$\frac{7}{16}$	11'11240
$\frac{1}{15000}$	0'001693	$\frac{1}{700}$	0'036285	$\frac{1}{20}$	1'269989	$\frac{1}{2}$	12'69989
$\frac{1}{10000}$	0'002534	$\frac{1}{600}$	0'042333	$\frac{1}{16}$	1'587486	$\frac{9}{16}$	14'28737
$\frac{1}{9000}$	0'002822	$\frac{1}{500}$	0'050800	$\frac{1}{15}$	1'693318	$\frac{5}{8}$	15'87486
$\frac{1}{8000}$	0'003175	$\frac{1}{450}$	0'056444	$\frac{1}{12}$	2'116648	$\frac{11}{16}$	17'46234
$\frac{1}{7000}$	0'003628	$\frac{1}{400}$	0'063499	$\frac{1}{10}$	2'539977	$\frac{3}{4}$	19'04983
$\frac{1}{6000}$	0'004233	$\frac{1}{350}$	0'072571	$\frac{1}{8}$	3'174972	$\frac{13}{16}$	20'63732
$\frac{1}{5000}$	0'005030	$\frac{1}{300}$	0'084666	$\frac{1}{6}$	4'233295	$\frac{7}{8}$	22'22480
$\frac{1}{4000}$	0'006350	$\frac{1}{250}$	0'101599	$\frac{3}{16}$	4'762457	$\frac{15}{16}$	23'81229
$\frac{1}{3000}$	0'008466	$\frac{1}{200}$	0'126999	$\frac{1}{5}$	5'079954	I	25'39977
$\frac{1}{2000}$	0'012670	$\frac{1}{150}$	0'169332	$\frac{1}{4}$	6'349943	—	—
$\frac{1}{1000}$	0'025340	$\frac{1}{100}$	0'253998	$\frac{3}{16}$	7'937429	—	—

### 7. Vergleichung des Millimeters mit dem Englischen Zoll.

mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll
0'001	0'000039	0'020	0'000787	0'039	0'001535	0'400	0'015748
0'002	0'000079	0'021	0'000827	0'040	0'001575	0'500	0'019685
0'003	0'000118	0'022	0'000866	0'041	0'001614	0'600	0'023622
0'004	0'000157	0'023	0'000906	0'042	0'001654	0'700	0'027559
0'005	0'000197	0'024	0'000945	0'043	0'001693	0'800	0'031496
0'006	0'000236	0'025	0'000984	0'044	0'001732	0'900	0'035433
0'007	0'000276	0'025	0'001024	0'045	0'001772	1'000	0'039370
0'008	0'000315	0'027	0'001063	0'046	0'001811	10'00	0'393704
0'009	0'000354	0'028	0'001102	0'047	0'001850	20'00	0'787409
0'010	0'000394	0'029	0'001142	0'048	0'001890	30'30	1'181113
0'011	0'000433	0'030	0'001181	0'049	0'001929	40'00	1'574817
0'012	0'000472	0'031	0'001220	0'050	0'001969	50'00	1'968522
0'013	0'000512	0'032	0'001260	0'060	0'002362	60'00	2'362226
0'014	0'000551	0'033	0'001299	0'070	0'002756	70'00	2'755930
0'015	0'000590	0'034	0'001339	0'080	0'003150	80'00	3'149635
0'016	0'000630	0'035	0'001378	0'090	0'003543	90'00	3'543339
0'017	0'000669	0'036	0'001417	0'100	0'003937	100'0	3'937043
0'018	0'000709	0'037	0'001457	0'200	0'007874	—	—
0'019	0'000748	0'038	0'001496	0'300	0'011811	—	—

**8. Formeln zur Umrechnung der Thermometergrade von Celsius, Réaumur und Fahrenheit.**

$$n^{\circ} \text{ F} = \frac{5}{9} (n - 32)^{\circ} \text{ C} = \frac{4}{9} (n - 32)^{\circ} \text{ R.}$$

$$n^{\circ} \text{ R} = \frac{5}{4} n^{\circ} \text{ C} = \frac{9}{5} n + 32^{\circ} \text{ F.}$$

$$n^{\circ} \text{ C} = \frac{4}{5} n^{\circ} \text{ R} = \frac{9}{5} n + 32^{\circ} \text{ F.}$$

**9. Vergleichung der Thermometergrade Réaumur mit Celsius.**

R	C	R	C	R	C	R	C
80	100·00	60	75·00	40	50·00	20	25·00
79	98·75	59	73·75	39	48·75	19	23·75
78	97·50	58	72·50	38	47·50	18	22·50
77	96·25	57	71·25	37	46·25	17	21·25
76	95·00	56	70·00	36	45·00	16	20·00
75	93·75	55	68·75	35	43·75	15	18·75
74	92·50	54	67·50	34	42·50	14	17·50
73	91·25	53	66·25	33	41·25	13	16·25
72	90·00	52	65·00	32	40·00	12	15·00
71	88·75	51	63·75	31	38·75	11	13·75
70	87·50	50	62·50	30	37·50	10	12·50
69	86·25	49	61·25	29	36·25	9	11·25
68	85·00	48	60·00	28	35·00	8	10·00
67	83·75	47	58·75	27	33·75	7	8·75
66	82·50	46	57·50	26	32·50	6	7·50
65	81·25	45	56·25	25	31·25	5	6·25
64	80·00	44	55·00	24	30·00	4	5·00
63	78·75	43	53·75	23	28·75	3	3·75
62	77·50	42	52·50	22	27·50	2	2·50
61	76·25	41	51·25	21	26·25	1	1·25

**10. Vergleichung der Thermometergrade  
Fahrenheit mit Celsius.**

F	C	F	C	F	C	F	C	F	C
212	100·00	175	79·44	138	58·89	101	38·33	64	17·78
211	99·44	174	78·89	137	58·33	100	37·78	63	17·22
210	98·89	173	78·33	136	57·78	99	37·22	62	16·67
209	98·33	172	77·78	135	57·22	98	36·67	61	16·11
208	97·78	171	77·22	134	56·67	97	36·11	60	15·55
207	97·22	170	76·67	133	56·11	96	35·55	59	15·00
206	96·67	169	76·11	132	55·55	95	35·00	58	14·44
205	96·11	168	75·55	131	55·00	94	34·44	57	13·89
204	95·55	167	75·00	130	54·44	93	33·89	56	13·33
203	95·00	166	74·44	129	53·89	92	33·33	55	12·78
202	94·44	165	73·89	128	53·33	91	32·78	54	12·22
201	93·89	164	73·33	127	52·78	90	32·22	53	11·67
200	93·33	163	72·78	126	52·22	89	31·67	52	11·11
199	92·78	162	72·22	125	51·67	88	31·11	51	10·55
198	92·22	161	71·67	124	51·11	87	30·55	50	10·00
197	91·67	160	71·11	123	50·55	86	30·00	49	9·44
196	91·11	159	70·55	122	50·00	85	29·44	48	8·89
195	90·55	158	70·00	121	49·44	84	28·89	47	8·33
194	90·00	157	69·44	120	48·89	83	28·33	46	7·78
193	89·44	156	68·89	119	48·33	82	27·78	45	7·22
192	88·89	155	68·33	118	47·78	81	27·22	44	6·67
191	88·33	154	67·78	117	47·22	80	26·67	43	6·11
190	87·78	153	67·22	116	46·67	79	26·11	42	5·55
189	87·22	152	66·67	115	46·11	78	25·55	41	5·00
188	86·67	151	66·11	114	45·45	77	25·00	40	4·44
187	86·11	150	65·55	113	45·00	76	24·44	39	3·89
186	85·55	149	65·00	112	44·44	75	23·89	38	3·33
185	85·00	148	64·44	111	43·89	74	23·33	37	2·78
184	84·44	147	63·89	110	43·33	73	22·78	36	2·22
183	83·89	146	63·33	109	42·78	72	22·22	35	1·67
182	83·33	145	62·78	108	42·22	71	21·67	34	1·11
181	82·78	144	62·22	107	41·67	70	21·11	33	0·55
180	82·22	143	61·67	106	41·11	69	20·55	32	0·00
179	81·67	142	61·11	105	40·55	68	20·00	— 0	— 17·78
178	81·11	141	60·55	104	40·00	67	19·44	— 10	— 23·33
177	80·55	140	60·00	103	39·44	66	18·89	— 15	— 26·11
176	80·00	139	59·44	102	38·89	65	18·33	— 50	— 45·56

## II. Schmelz- und Siedepunkte einiger Stoffe.

Name	°C	Name	°C
<b>A. Schmelzpunkte.</b>			
Äthylalkohol . . . . .	— 130	Wachs, weisses . . . . .	63·5
Agar-Agar (gequollen)	75—100	Wallrath . . . . .	44
Alaun . . . . .	84·5	Wasser . . . . .	0
Ammoniak . . . . .	— 75	Weinsäure . . . . .	135
Anilin . . . . .	— 8	Wismuth . . . . .	264
Antimon . . . . .	430	Zinn . . . . .	230
Benzol . . . . .	— 4·5	<b>B. Siedepunkte.</b>	
Cacaobutter . . . . .	35·5	Äthyläther . . . . .	34·9
Campher . . . . .	175	Äthylalkohol . . . . .	78·4
Chloralhydrat . . . . .	57	Ammoniak . . . . .	— 35
Chloroform . . . . .	— 70	Amylalkohol . . . . .	137
Citronensäure . . . . .	153	Anilin . . . . .	182·5
Colophonium . . . . .	90—100	Benzin <sup>2</sup> . . . . .	80—120
Damarharz . . . . .	100	Benzol . . . . .	80·4
Essigsäure (Eisessig) . . . . .	17	Bergamottöl . . . . .	183—195
Gelatine (gequollen) . . . . .	38—43	Campher . . . . .	204
Glycerin <sup>1</sup> . . . . .	17	Cedernholzöl . . . . .	237
Hammeltalg . . . . .	38—40	Chloralhydrat . . . . .	97·5
„    , alter . . . . .	49·5	Chloroform . . . . .	61·2
Jod . . . . .	110	Citronenöl . . . . .	160—175
Naphthalin . . . . .	79·2	Essigsäure (Eisessig) . . . . .	119
Olivenöl . . . . .	3	Glycerin . . . . .	290
Paraffin, hart . . . . .	52—60	Kreosot . . . . .	190
„    , weich . . . . .	38—52	Methylalkohol . . . . .	66
Phenol (Carbolsäure) . . . . .	38—41	Origanumöl . . . . .	161
Pikrinsäure . . . . .	122·5	Phenol (Carbolsäure) . . . . .	180—182
Phosphor . . . . .	44·2	Phenylsenfö . . . . .	222
Quecksilber . . . . .	— 39·4	Quecksilber . . . . .	357·2
Ricinusöl . . . . .	— 18	Ricinusöl . . . . .	275—280
Rindstalg . . . . .	43	Salpetersäure . . . . .	120·2
Rohrzucker . . . . .	160	Salzsäure, gesättigt . . . . .	110
Schwefel . . . . .	111—120	Schwefelkohlenstoff . . . . .	46
Silbernitrat . . . . .	198	Schwefelsäure, konz. . . . .	338
Stearin . . . . .	55 u. 72	Terpentinöl . . . . .	150—175
Thymol . . . . .	44	Thymol . . . . .	230
Tolubalsam . . . . .	65	Toluol . . . . .	110
Traubenzucker . . . . .	82	Wasser . . . . .	100
Wachs, gelbes . . . . .	62·5	Xylol . . . . .	136—143

<sup>1)</sup> Bei anhaltender Kälte (0°) kristallisiert es und schmilzt dann bei 10—17° C; gewöhnlich wird es erst bei —40° fest. <sup>2)</sup> Die gewöhnlichste Handelssorte (No. 3); obige Angabe von der Fabrik Eisenbüttel bei Braunschweig; das Benzin des Arzneibuches für das Deutsche Reich (1900) siedet bei 50—75°.

### 12. Kältemischungen.

Gemisch	Thermometer sinkt	
	von	bis
9 Natriumphosphat + 4 verdünnte Salpetersäure . . . . .	+ 10 <sup>0</sup>	— 9 <sup>0</sup> C
3 Glaubersalz + 2 verdünnte Salpetersäure . . . . .	+ 10 <sup>0</sup>	— 10 <sup>0</sup>
1 Natriumnitrat + 4 Wasser . . . . .		— 10·6 <sup>0</sup>
1 Chlorkalium + 4 Wasser . . . . .		— 11·8 <sup>0</sup>
5 Salmiak + 5 Salpeter + 8 Glaubersalz + 16 Wasser . . . . .	+ 10 <sup>0</sup>	— 15·5 <sup>0</sup>
1 Ammoniumnitrat + 1 Wasser . . . . .	+ 10 <sup>0</sup>	— 15·5 <sup>0</sup>
8 Glaubersalz + 5 konzentrierte Salzsäure . . . . .	+ 10 <sup>0</sup>	— 17 <sup>0</sup>
1 Kochsalz + 3 Schnee . . . . .		— 21 <sup>0</sup>
1 Kaliumsulfocyanat + 1 Wasser . . . . .	+ 18 <sup>0</sup>	— 21 <sup>0</sup>
1 Salmiak + 1 Salpeter + 1 Wasser . . . . .	+ 8 <sup>0</sup>	— 24 <sup>0</sup>
1 Schnee + 1 Alkohol . . . . .	+ 4 <sup>0</sup>	— 30 <sup>0</sup>
1 Schnee + 1 Schwefelsäure (66 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> ) . . . . .	+ 5 <sup>0</sup>	— 37 <sup>0</sup>
3 kristallisiertes Chlorcalcium + 2 Schnee . . . . .		— 49·5 <sup>0</sup>
1 feste Kohlensäure + 1 Alkohol . . . . .		— 72 <sup>0</sup>
1 feste Kohlensäure + 1 Äther . . . . .		— 100 <sup>0</sup>

### 13. Umrechnung von Aräometergraden in spezifisches Gewicht.

Nach Gerlach.

n = Zahl der Aräometergrade. d = spezifisches Gewicht.

Aräometer von	Flüssigkeiten vom spez. Gew. über 1·00	Flüssigkeiten vom spez. Gew. unter 1·00
1. Gay-Lussac (100gradiges)	$d = \frac{100}{100 - n}$	$d = \frac{100}{100 + n}$
2. Baumé bei 15·0 <sup>0</sup> C . . . . .	$d = \frac{144·3}{144·3 - n}$	$d = \frac{144·3}{144·3 + n}$
3. Brix bei 15·6 <sup>0</sup> C (amtliches preußisches Aräometer) . . . . .	$d = \frac{400}{400 - n}$	$d = \frac{400}{400 + n}$
4. Beck bei 12·5 <sup>0</sup> C . . . . .	$d = \frac{170}{170 - n}$	$d = \frac{170}{170 + n}$



### 14. Spezifisches Gewicht einiger Stoffe.

Bei 15° C.

Name	Spez. Gewicht	Name	Spez. Gewicht
Äthyläther . . . .	0·720	Methylalkohol (bei	
Alkohol, absolut . .	0·794	20°) . . . . .	0·796
« , 90 prozent.	0·823	Methylenjodid . . .	3·324
« , 50 «	0·919	Monobromnaphtalin	1·555
« , 40 «	0·940	Nelkenöl . . . . .	1·050—1·056
Ammoniak, gesättigt	0·884	Olivenöl . . . . .	0·917
Amylalkohol . . . .	0·817	Origanumöl . . . .	0·87—0·97
Anilin . . . . .	1·036	Paraffin, hart. . . .	0·900
Baryumquecksilber-		« , weich . . . . .	0·875
jodid . . . . .	3·575	Phenol (Carbolsäure)	1·072
Benzin <sup>1</sup> . . . . .	0·700—0·715	Phosphor . . . . .	1·830
Benzol (rein, bei 20°)	0·880	Ricinusöl . . . . .	0·967
Bergamottöl . . . .	0·865	Salpetersäure, rau-	
Cadmium-		chende . . . . .	1·450—1·500
borowolframat . . .	3·280—3·340	Salpetersäure, offiz.	1·400
Campher . . . . .	0·992	« , destillierte	1·207
Cedernholzöl . . . .	0·984	Salzsäure, gesättigte	
Chloralhydrat . . . .	1·833	rohe . . . . .	1·158
Chloroform . . . . .	1·489	Salzsäure, offizinelle	
Citronenöl . . . . .	0·849	(25 0/0) . . . . .	1·124
Colophonium . . . .	1·06—1·08	Salzsäure, offizinelle	
Copal . . . . .	1·04—1·14	verdünnt. (12·5 0/0)	1·061
Crownglas, Jen. S. 52	2·240	Schwefelkohlenstoff	1·263
Damarharz . . . . .	1·04—1·12	Schwefelsäure, kon-	
Essigsäure . . . . .	1·051—1·064	zentrierte . . . . .	1·842
Essigsäureanhydrid .	1·073	Schwefelsäure, rohe	1·830
Flintglas, Jen. O. 41	4·490	« , offizinelle . . .	1·110—1·114
Glyzerin, konzentr.	1·260	« , Nordhäuser	1·880
« 9:1 H <sub>2</sub> O	1·237	Seewasser (in mitt-	
« 1:1 H <sub>2</sub> O	1·129	leren Breiten) . . .	1·026
Jod-Jodmethylenlös.	3·549	Silbernitrat (bei 198°	
Jod - Jodoform - Jod-		geschmolzen) . . . .	4·100
methylenlösung . . .	3·6—3·65	Silbernitrat - Jodsilb.	5·000
Jodoform-Jodmethy-		Terpentinöl . . . . .	0·855—0·865
lenlösung . . . . .	3·457	Toluol (bei 20°) . . .	0·886
Kaliumquecksilber-		Wachs . . . . .	0·963
jodid . . . . .	3·196	Wasser . . . . .	0·999
Kautschuk . . . . .	0·940	« bei 4° . . . . .	1·000
Kreosot . . . . .	1·089	Xylol . . . . .	0·866

<sup>1)</sup> Gewöhnlichste Handelsware (No. 3), Angabe der Fabrik Eisenbüttel bei Braunschweig; das Benzin des „Arzneibuches“ 1900 hat sp. G. = 0·640—0·670.

### 15. Umwandlung der Bauméschen Aräometergrade in spezifisches Gewicht.

Nach Gerlach.

#### A. Für Flüssigkeiten vom spez. Gew. über 1·00 bei 17·5° C.

Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.
0	1·0000	19	1·1487	38	1·3494	57	1·6349
1	1·0068	20	1·1578	39	1·3619	58	1·6533
2	1·0138	21	1·1670	40	1·3746	59	1·6721
3	1·0208	22	1·1763	41	1·3876	60	1·6914
4	1·0280	23	1·1858	42	1·4009	61	1·7111
5	1·0353	24	1·1955	43	1·4143	62	1·7313
6	1·0426	25	1·2053	44	1·4281	63	1·7520
7	1·0501	26	1·2153	45	1·4421	64	1·7731
8	1·0576	27	1·2254	46	1·4564	65	1·7948
9	1·0653	28	1·2357	47	1·4710	66	1·8171
10	1·0731	29	1·2462	48	1·4860	67	1·8398
11	1·0810	30	1·2569	49	1·5012	68	1·8632
12	1·0890	31	1·2677	50	1·5167	69	1·8871
13	1·0972	32	1·2788	51	1·5325	70	1·9117
14	1·1054	33	1·2901	52	1·5487	71	1·9370
15	1·1138	34	1·3015	53	1·5652	72	1·9629
16	1·1224	35	1·3131	54	1·5820	73	1·9895
17	1·1310	36	1·3250	55	1·5993	74	2·0167
18	1·1398	37	1·3370	56	1·6169	75	2·0449

#### B. Für Flüssigkeiten vom spez. Gew. unter 1·00 bei 12·5° C.

Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.	Grade	Spez. Gew.
10	1·0000	23	0·9183	36	0·8488	49	0·7892
11	0·9932	24	0·9125	37	0·8439	50	0·7849
12	0·9865	25	0·9068	38	0·8391	51	0·7807
13	0·9799	26	0·9012	39	0·8343	52	0·7766
14	0·9733	27	0·8957	40	0·8295	53	0·7725
15	0·9669	28	0·8902	41	0·8248	54	0·7684
16	0·9605	29	0·8848	42	0·8202	55	0·7643
17	0·9542	30	0·8795	43	0·8156	56	0·7604
18	0·9480	31	0·8742	44	0·8111	57	0·7565
19	0·9420	32	0·8690	45	0·8066	58	0·7526
20	0·9359	33	0·8639	46	0·8022	59	0·7487
21	0·9300	34	0·8588	47	0·7978	60	0·7449
22	0·9241	35	0·8538	48	0·7935	—	—



### 16. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt (Gewichtsprocente) des Alkohol.

Bei 15° C. Nach Mendelejeff.

Spezifisches Gewicht	$\frac{\%}{\text{C}_2 \text{H}_6 \text{O}}$	Spezifisches Gewicht	$\frac{\%}{\text{C}_2 \text{H}_6 \text{O}}$	Spezifisches Gewicht	$\frac{\%}{\text{C}_2 \text{H}_6 \text{O}}$
1.000	0	0.951	34	0.877	68
0.998	1	0.949	35	0.875	69
0.996	2	0.947	36	0.873	70
0.994	3	0.946	37	0.870	71
0.993	4	0.944	38	0.868	72
0.991	5	0.942	39	0.866	73
0.990	6	0.940	40	0.863	74
0.988	7	0.938	41	0.861	75
0.987	8	0.936	42	0.858	76
0.985	9	0.934	43	0.856	77
0.984	10	0.932	44	0.853	78
0.983	11	0.929	45	0.851	79
0.981	12	0.927	46	0.849	80
0.980	13	0.925	47	0.846	81
0.979	14	0.923	48	0.844	82
0.978	15	0.921	49	0.841	83
0.976	16	0.919	50	0.839	84
0.975	17	0.916	51	0.836	85
0.974	18	0.914	52	0.834	86
0.973	19	0.912	53	0.831	87
0.972	20	0.910	54	0.828	88
0.970	21	0.907	55	0.826	89
0.969	22	0.905	56	0.823	90
0.968	23	0.903	57	0.820	91
0.966	24	0.901	58	0.818	92
0.965	25	0.898	59	0.815	93
0.964	26	0.896	60	0.812	94
0.962	27	0.894	61	0.809	95
0.960	28	0.891	62	0.806	96
0.959	29	0.889	63	0.803	97
0.958	30	0.887	64	0.800	98
0.956	31	0.884	65	0.797	99
0.954	32	0.882	66	0.794	100
0.953	33	0.880	67	—	—

**17. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt (Volumprocente nach Tralles) des Alkohol.**

Bei 15·6° C.

Spezifisches Gewicht	% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	Spezifisches Gewicht	% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	Spezifisches Gewicht	% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O
0·998	1	0·958	35	0·892	69
0·996	2	0·957	36	0·889	70
0·995	3	0·956	37	0·887	71
0·993	4	0·954	38	0·884	72
0·992	5	0·953	39	0·882	73
0·991	6	0·951	40	0·879	74
0·989	7	0·949	41	0·877	75
0·988	8	0·948	42	0·874	76
0·987	9	0·946	43	0·871	77
0·986	10	0·944	44	0·869	78
0·985	11	0·943	45	0·866	79
0·983	12	0·941	46	0·863	80
0·982	13	0·939	47	0·860	81
0·981	14	0·937	48	0·858	82
0·980	15	0·935	49	0·855	83
0·979	16	0·934	50	0·852	84
0·978	17	0·932	51	0·849	85
0·977	18	0·930	52	0·846	86
0·976	19	0·927	53	0·843	87
0·975	20	0·925	54	0·840	88
0·974	21	0·923	55	0·837	89
0·973	22	0·921	56	0·833	90
0·972	23	0·919	57	0·830	91
0·971	24	0·917	58	0·827	92
0·970	25	0·915	59	0·823	93
0·969	26	0·913	60	0·819	94
0·968	27	0·910	61	0·816	95
0·967	28	0·908	62	0·812	96
0·966	29	0·906	63	0·808	97
0·965	30	0·904	64	0·803	98
0·963	31	0·901	65	0·799	99
0·962	32	0·899	66	0·794	100
0·961	33	0·897	67	—	—
0·960	34	0·894	68	—	—

Aus den Volumprozenten kann man die Gewichtsprocente (vgl. Tabelle 16) finden, indem man das Volumgewicht des absoluten Alkohol (0·7939) durch das Volumgewicht des vorliegenden Spiritus dividiert und den Quotienten mit dem Volumprozentgehalt dieses Spiritus multipliziert.

**18. Tabelle zur Verdünnung des Alkohol mit Wasser.**  
Bei 15° C.

Der verdünnte Alkohol soll zeigen:		Der zu verdünnende Alkohol zeigt										
spez. Gew.	Volum 0/0	0·833 90 0/0	0·849 85 0/0	0·863 80 0/0	0·876 75 0/0	0·889 70 0/0	0·901 65 0/0	0·913 60 0/0	0·923 55 0/0	0·933 50 0/0		
0·849	85	6·56	—	—	—	—	—	—	—	—		
0·863	80	13·79	6·83	—	—	—	—	—	—	—		
0·876	75	21·89	14·48	7·20	—	—	—	—	—	—		
0·889	70	31·05	23·14	15·35	7·64	—	—	—	—	—		
0·901	65	41·53	33·03	24·66	16·37	8·15	—	—	—	—		
0·913	60	53·65	44·48	35·44	26·47	17·58	8·76	—	—	—		
0·923	55	67·87	57·90	48·07	38·32	28·63	19·02	9·47	—	—		
0·933	50	84·71	73·90	63·04	52·43	41·73	31·25	20·47	10·35	—		
0·943	45	105·34	93·30	81·38	69·54	57·78	46·09	34·46	22·90	11·41		
0·951	40	130·80	117·34	104·01	90·76	77·58	64·48	51·43	38·46	25·55		
0·958	35	163·28	148·01	132·88	117·82	102·84	87·93	73·08	58·31	43·59		
0·965	30	206·22	188·57	171·05	153·61	136·04	118·94	101·71	84·54	67·45		
0·970	25	266·12	245·15	224·30	203·53	182·83	162·21	141·65	121·16	100·73		
0·975	20	355·80	329·84	304·01	278·26	252·58	226·98	201·43	175·96	150·55		
0·980	15	505·27	471·00	436·85	402·81	368·83	334·91	301·07	267·29	233·64		
0·986	10	804·54	753·65	702·89	652·21	601·60	551·06	500·59	450·19	399·85		

Diese Tabelle gibt an, wie viele Raumteile nötig sind, um 100 Raumteile Alkohol von bekanntem Gehalt auf ein gewünschtes spezifisches Gewicht oder Volumprozent (Grade nach Tralles, vgl. Tab. 17) zu verdünnen.

**19. Spezifisches Gewicht eines Gemisches von Alkohol und Äther.**

Spezifisches Gewicht	Gemisch von Alkohol + Äther		Spezifisches Gewicht	Gemisch von Alkohol + Äther	
0·729	0	100	0·779	60	40
0·737	10	90	0·786	70	30
0·747	20	80	0·798	80	20
0·756	30	70	0·801	90	10
0·765	40	60	0·809	100	0
0·772	50	50	—	—	—

Der zugefügte Alkohol hat ein spezifisches Gewicht von 0·809 (= 95 Gewichtsprocente oder 97·5 Volumprocente). Die Alkoholmenge ist in Gewichtsprozenten ausgedrückt.

**20. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Glycerin-Lösungen nebst Angabe des Brechungsindex.**

Bei 17·5 °/o C. Nach F. Strohmeyer.

Spez. Gewicht	$n_D$	$\frac{\%}{C_3H_8O_3}$	Spez. Gewicht	$n_D$	$\frac{\%}{C_3H_8O_3}$
1·262	1·473	100	1·193	1·434	74
1·259	1·471	99	1·190	1·432	73
1·257	1·470	98	1·188	1·431	72
1·254	1·468	97	1·185	1·429	71
1·252	1·467	96	1·182	1·427	70
1·249	1·465	95	1·179	1·426	69
1·246	1·464	94	1·176	1·424	68
1·244	1·463	93	1·173	1·422	67
1·241	1·461	92	1·170	1·421	66
1·239	1·460	91	1·167	1·419	65
1·236	1·458	90	1·163	1·417	64
1·233	1·456	89	1·160	1·415	63
1·231	1·455	88	1·157	1·413	62
1·228	1·453	87	1·154	1·412	61
1·226	1·452	86	1·151	1·410	60
1·223	1·451	85	1·149	1·409	59
1·220	1·449	84	1·146	1·407	58
1·218	1·448	83	1·144	1·406	57
1·215	1·446	82	1·142	1·405	56
1·213	1·445	81	1·140	1·404	55
1·210	1·443	80	1·137	1·402	54
1·207	1·442	79	1·135	1·401	53
1·204	1·440	78	1·133	1·400	52
1·202	1·439	77	1·130	1·398	51
1·199	1·437	76	1·128	1·397	50
1·196	1·435	75	—	—	—

**21. Spezifisches Gewicht und Gewichtsprozentgehalt wässriger Ammoniak-Lösungen.**

Bei 14<sup>0</sup> C. Nach L. Carius.

Spezifisches Gewicht	% NH <sub>3</sub>	Spezifisches Gewicht	% NH <sub>3</sub>	Spezifisches Gewicht	% NH <sub>3</sub>
0·8844	36	0·9133	24	0·9520	12
0·8864	35	0·9162	23	0·9556	11
0·8885	34	0·9191	22	0·9593	10
0·8907	33	0·9221	21	0·9631	9
0·8929	32	0·9251	20	0·9670	8
0·8953	31	0·9283	19	0·9709	7
0·8976	30	0·9314	18	0·9749	6
0·9001	29	0·9347	17	0·9790	5
0·9026	28	0·9380	16	0·9831	4
0·9052	27	0·9414	15	0·9873	3
0·9078	26	0·9449	14	0·9915	2
0·9106	25	0·9484	13	0·9959	1

**22. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt der Kalilauge.**

Bei 15<sup>0</sup> C. Nach Th. Gerlach.

Spez. Gewicht	% KHO	Spez. Gewicht	% KHO	Spez. Gewicht	% KHO	Spez. Gewicht	% KHO
1·009	1	1·166	19	1·374	37	1·604	55
1·017	2	1·177	20	1·387	38	1·618	56
1·025	3	1·188	21	1·400	39	1·630	57
1·033	4	1·198	22	1·412	40	1·642	58
1·041	5	1·209	23	1·425	41	1·655	59
1·049	6	1·220	24	1·438	42	1·667	60
1·058	7	1·230	25	1·450	43	1·681	61
1·065	8	1·241	26	1·462	44	1·695	62
1·074	9	1·252	27	1·475	45	1·705	63
1·083	10	1·264	28	1·488	46	1·718	64
1·092	11	1·276	29	1·499	47	1·729	65
1·101	12	1·288	30	1·511	48	1·740	66
1·110	13	1·300	31	1·525	49	1·754	67
1·119	14	1·311	32	1·539	50	1·768	68
1·128	15	1·324	33	1·552	51	1·780	69
1·137	16	1·336	34	1·565	52	1·790	70
1·146	17	1·349	35	1·578	53	—	—
1·155	18	1·361	36	1·590	54	—	—

**23. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt verdünnter Essigsäure.**

Bei 15° C. Nach A. C. Oudemans.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>
1'0007	1	1'0470	35	1'0729	69
1'0022	2	1'0481	36	1'0733	70
1'0037	3	1'0492	37	1'0737	71
1'0052	4	1'0502	38	1'0740	72
1'0067	5	1'0513	39	1'0742	73
1'0083	6	1'0523	40	1'0744	74
1'0098	7	1'0533	41	1'0746	75
1'0113	8	1'0543	42	1'0747	76
1'0127	9	1'0552	43	1'0748	77
1'0142	10	1'0562	44	1'0748	78
1'0157	11	1'0571	45	1'0748	79
1'0171	12	1'0580	46	1'0748	80
1'0185	13	1'0589	47	1'0747	81
1'0200	14	1'0598	48	1'0746	82
1'0214	15	1'0607	49	1'0744	83
1'0228	16	1'0615	50	1'0742	84
1'0242	17	1'0623	51	1'0739	85
1'0256	18	1'0631	52	1'0736	86
1'0270	19	1'0638	53	1'0731	87
1'0284	20	1'0646	54	1'0726	88
1'0298	21	1'0653	55	1'0720	89
1'0311	22	1'0660	56	1'0713	90
1'0324	23	1'0666	57	1'0705	91
1'0337	24	1'0673	58	1'0696	92
1'0350	25	1'0679	59	1'0686	93
1'0363	26	1'0685	60	1'0674	94
1'0375	27	1'0691	61	1'0660	95
1'0388	28	1'0697	62	1'0644	96
1'0400	29	1'0702	63	1'0625	97
1'0412	30	1'0707	64	1'0604	98
1'0424	31	1'0712	65	1'0580	99
1'0436	32	1'0717	66	1'0553	100
1'0447	33	1'0721	67	—	—
1'0459	34	1'0725	68	—	—

Anm. Den spezifischen Gewichten über 1'0553 entsprechen zwei Lösungen verschiedenen Gehaltes (43—78% und 100—78%). Um zu bestimmen, ob eine Lösung zur ersten oder zweiten Gruppe gehört, setzt man ein beliebiges Quantum destilliertes Wasser zu. Vergrößert sich dadurch das spezifische Gewicht, so war die Lösung stärker als 78%, im anderen Falle schwächer.



**24. Spez. Gewicht und Prozentgehalt verdünnter Salpetersäure.**

Bei 15° C. Nach J. Kolb.

Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HNO <sub>3</sub>	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HNO <sub>3</sub>	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HNO <sub>3</sub>	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HNO <sub>3</sub>
1'000	0'00	1'244	39'00	1'372	59'59	1'463	80'96
1'010	2'00	1'251	40'00	1'374	60'00	1'467	82'00
1'022	4'00	1'257	41'00	1'381	61'21	1'470	83'00
1'045	7'22	1'264	42'00	1'386	62'00	1'474	84'00
1'067	11'41	1'274	43'53	1'393	63'59	1'478	85'00
1'077	13'00	1'284	45'00	1'395	64'00	1'482	86'17
1'089	15'00	1'295	46'64	1'400	65'07	1'486	87'45
1'105	17'47	1'298	47'18	1'405	66'00	1'488	88'00
1'120	20'00	1'304	48'00	1'410	67'00	1'494	89'56
1'138	23'00	1'312	49'00	1'414	68'00	1'495	90'00
1'157	25'71	1'317	49'97	1'419	69'20	1'499	91'00
1'166	27'00	1'323	50'99	1'423	69'96	1'503	92'00
1'172	28'00	1'331	52'33	1'429	71'24	1'506	93'01
1'179	29'00	1'335	53'00	1'432	72'39	1'509	94'00
1'185	30'00	1'339	53'81	1'435	73'00	1'514	95'27
1'192	31'00	1'341	54'00	1'438	74'01	1'516	96'00
1'198	32'00	1'346	55'00	1'442	75'00	1'520	97'00
1'211	33'86	1'353	56'10	1'445	76'00	1'523	97'89
1'218	35'00	1'358	57'00	1'451	77'66	1'529	99'52
1'225	36'00	1'363	58'00	1'456	79'00	1'530	100'00
1'237	37'95	1'368	58'88	1'460	80'00	—	—

**25. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Salzsäure.**

Bei 15° C. Nach J. Kolb.

Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HCl	Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HCl	Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an HCl
1	1'007	1'5	12	1'091	18'1	21	1'171	33'9
2	1'014	2'9	13	1'100	19'9	21'5	1'175	34'7
3	1'022	4'5	14	1'108	21'5	22	1'180	35'7
4	1'029	5'8	15	1'116	23'1	22'5	1'185	36'8
5	1'036	7'3	16	1'125	24'8	23	1'190	37'9
6	1'044	8'9	17	1'134	26'6	23'5	1'195	39'0
7	1'052	10'4	18	1'143	28'4	24	1'199	39'8
8	1'060	12'0	19	1'152	30'2	24'5	1'205	41'2
9	1'067	13'4	19'5	1'157	31'2	25	1'210	42'4
10	1'075	15'0	20	1'161	32'0	—	—	—
11	1'083	16'5	20'5	1'166	33'0	—	—	—

Anm. Die offiziellen Säuren sind fettgedruckt.

**26. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt  
verdünnter Schwefelsäure.**

Bei 15° C. Nach J. Kolb.

Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozent- gehalt an H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozent- gehalt an H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Grade Baumé	Spez. Gewicht	Prozent- gehalt an H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
1	1'007	1'9	23	1'190	25'8	45	1'453	55'4
2	1'014	2'8	24	1'200	27'1	46	1'468	56'9
3	1'022	3'8	25	1'210	28'4	47	1'483	58'3
4	1'029	4'8	26	1'220	29'6	48	1'498	59'6
5	1'037	5'8	27	1'231	30'9	49	1'514	61'0
6	1'045	6'8	28	1'241	32'2	50	1'530	62'5
7	1'052	7'8	29	1'252	33'4	51	1'540	64'0
8	1'060	8'8	30	1'263	34'7	52	1'563	65'5
9	1'067	9'8	31	1'274	36'0	53	1'580	67'0
10	1'075	10'8	32	1'285	37'4	54	1'597	68'6
11	1'083	11'9	33	1'297	38'8	55	1'615	70'0
12	1'091	13'0	34	1'308	40'2	56	1'634	71'6
13	1'100	14'1	35	1'320	41'6	57	1'652	73'2
14	1'108	15'2	36	1'332	43'0	58	1'671	74'7
15	1'116	16'2	37	1'345	44'4	59	1'691	76'4
16	1'125	17'3	38	1'357	45'6	60	1'711	78'1
17	1'134	18'5	39	1'370	46'9	61	1'732	79'9
18	1'142	19'6	40	1'383	48'3	62	1'753	81'7
19	1'152	20'8	41	1'397	49'8	63	1'774	84'1
20	1'162	22'1	42	1'410	51'2	64	1'796	86'5
21	1'171	23'3	43	1'412	52'6	65	1'819	89'7
22	1'180	24'5	44	1'438	54'0	66	1'842	100'0

Anm. Die offizielle Säure ist fettgedruckt.

**27. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt  
wässriger Oxalsäure-Lösungen.**

Bei 15° C. Nach Franz.

Spezifisches Gewicht	Prozent- gehalt an C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozent- gehalt an C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozent- gehalt an C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
1'0032	1	1'0182	6	1'0289	11
1'0064	2	1'0204	7	1'0309	12
1'0096	3	1'0226	8	1'0320	12'6
1'0128	4	1'0248	9	—	—
1'0160	5	1'0271	10	—	—



**28. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt der Ameisensäure.**

Bei 15° C. Nach Gerlach.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CH}_2 \text{O}_2$	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CH}_2 \text{O}_2$	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CH}_2 \text{O}_2$
1'002	1	1'080	30	1'161	70
1'012	5	1'105	40	1'180	80
1'025	10	1'124	50	1'201	90
1'053	20	1'142	60	1'223	100

**29. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Tannin-Lösungen.**

Bei 15° C. Nach Trammer und Hager.

Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{C}_{14} \text{H}_{10} \text{O}_9$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{C}_{14} \text{H}_{10} \text{O}_9$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{C}_{14} \text{H}_{10} \text{O}_9$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{C}_{14} \text{H}_{10} \text{O}_9$
1'0040	1'0	1'0084	2'1	1'0128	3'2	1'0172	4'3
1'0044	1'1	1'0088	2'2	1'0132	3'3	1'0176	4'4
1'0048	1'2	1'0092	2'3	1'0136	3'4	1'0180	4'5
1'0052	1'3	1'0096	2'4	1'0140	3'5	1'0184	4'6
1'0056	1'4	1'0100	2'5	1'0144	3'6	1'0188	4'7
1'0060	1'5	1'0104	2'6	1'0148	3'7	1'0192	4'8
1'0064	1'6	1'0108	2'7	1'0152	3'8	1'0196	4'9
1'0068	1'7	1'0112	2'8	1'0156	3'9	1'0200	5'0
1'0072	1'8	1'0116	2'9	1'0160	4'0	1'0406	10'0
1'0076	1'9	1'0120	3'0	1'0164	4'1	1'0824	20'0
1'0080	2'0	1'0124	3'1	1'0168	4'2	—	—

**30. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Eisenchlorid-Lösungen.**

Bei 17'5° C. Nach Franz.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$
1'015	2	1'175	22	1'387	42
1'029	4	1'195	24	1'412	44
1'044	6	1'215	26	1'437	46
1'059	8	1'236	28	1'462	48
1'073	10	1'257	30	1'487	50
1'089	12	1'278	32	1'515	52
1'105	14	1'299	34	1'544	54
1'121	16	1'320	36	1'573	56
1'138	18	1'341	38	1'602	58
1'154	20	1'362	40	1'632	60

**31. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt  
wässriger Platinchlorid-Lösungen.**

Nach Precht.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Pt Cl <sub>4</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Pt Cl <sub>4</sub>	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Pt Cl <sub>4</sub>
1'009	1	1'188	18	1'450	35
1'018	2	1'201	19	1'469	36
1'027	3	1'214	20	1'488	37
1'036	4	1'227	21	1'500	38
1'046	5	1'242	22	1'523	39
1'056	6	1'256	23	1'546	40
1'066	7	1'270	24	1'568	41
1'076	8	1'285	25	1'591	42
1'086	9	1'300	26	1'615	43
1'097	10	1'315	27	1'641	44
1'108	11	1'330	28	1'666	45
1'119	12	1'346	29	1'688	46
1'130	13	1'362	30	1'712	47
1'141	14	1'387	31	1'736	48
1'153	15	1'395	32	1'760	49
1'165	16	1'413	33	1'785	50
1'176	17	1'431	34	—	—

**32. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt  
wässriger Chlornatrium-Lösungen.**

Bei 15° C. Nach Gerlach.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Na Cl	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Na Cl	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt an Na Cl
1'0073	1	1'0734	10	1'1432	19
1'0145	2	1'0810	11	1'1511	20
1'0217	3	1'0886	12	1'1593	21
1'0290	4	1'0962	13	1'1676	22
1'0362	5	1'1038	14	1'1758	23
1'0437	6	1'1115	15	1'1840	24
1'0511	7	1'1194	16	1'1923	25
1'0585	8	1'1273	17	1'2010	26
1'0659	9	1'1352	18	1'2043	26'39

### 33. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Chlorcalcium-Lösungen.

Bei 18° C. Nach Schiff.

Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
1'004	1	1'036	9	1'177	40
1'008	2	1'041	10	1'201	45
1'012	3	1'052	15	1'226	50
1'016	4	1'084	20	1'252	55
1'020	5	1'106	25	1'277	60
1'024	6	1'129	30	1 303	65
1'028	7	1'145	33'3	1'330	70
1'032	8	1'153	35	—	—

### 34. Spezifisches Gewicht und Prozentgehalt wässriger Ferrocyankalium-Lösungen.

Bei 15° C. Nach Schiff.

Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3\text{H}_2\text{O}$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3\text{H}_2\text{O}$	Spez. Gewicht	Prozentgehalt an $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3\text{H}_2\text{O}$
1'006	1	1'048	8	1'093	15
1'012	2	1'054	9	1'100	16
1'017	3	1'060	10	1'107	17
1'023	4	1'067	11	1'114	18
1'030	5	1'073	12	1'120	19
1'036	6	1'080	13	1'127	20
1'042	7	1'087	14	—	—

### 35. Gewicht und Volumen des Wassers.

Nach Volkmann.

Temperatur °C.	Gewicht von 1 cc $\text{H}_2\text{O}$ in g	Volumen von 1 g $\text{H}_2\text{O}$ in cc	Temperatur °C.	Gewicht von 1 cc $\text{H}_2\text{O}$ in g	Volumen von 1 g $\text{H}_2\text{O}$ in cc
0°	0'99988	1'00012	50°	0'98817	1'01197
4°	1'00000	1'00000	55°	0'98584	1'01436
5°	0'99999	1'00001	60°	0'98334	1'01694
10°	0'99974	1'00026	65°	0'98071	1'01967
15°	0'99915	1'00085	70°	0'97789	1'02261
20°	0'99827	1'00173	75°	0'97493	1'02572
25°	0'99714	1'00287	80°	0'97190	1'02891
30°	0'99577	1'00425	85°	0'96876	1'03225
35°	0'99417	1'00586	90°	0'96549	1'03574
40°	0'99236	1'00770	95°	0'96208	1'03941
45°	0'99035	1'00974	100°	0'95856	1'04323

### 36. Atomgewichte der chemischen Elemente.

Name	Zeichen	Atomgewicht	Name	Zeichen	Atomgewicht
Aluminium . . .	Al	26·9	Nickel . . .	Ni	58·3
Antimon . . .	Sb	119·3	Niobium . . .	Nb	93·3
Argon . . .	A	39·6	Osmium . . .	Os	189·6
Arsen . . .	As	74·4	Palladium . . .	Pd	105·7
Baryum . . .	Ba	136·4	Phosphor . . .	P	30·77
Beryllium . . .	Be	9·03	Platin . . .	Pt	193·3
Blei . . .	Pb	205·35	Praseodym . . .	Pr	139·4
Bor . . .	B	10·9	Quecksilber . . .	Hg	198·5
Brom . . .	Br	79·36	Radium . . .	Ra	223·3
Cadmium . . .	Cd	111·6	Rhodium . . .	Rh	102·2
Cäsium . . .	Cs	131·9	Rubidium . . .	Rb	84·9
Calcium . . .	Ca	39·7	Ruthenium . . .	Ru	100·9
Cerium . . .	Ce	139·2	Samarium . . .	Sa	149·2
Chlor . . .	Cl	35·18	Sauerstoff . . .	O	15·88
Chrom . . .	Cr	51·7	Scandium . . .	Sc	43·8
Eisen . . .	Fe	55·5	Schwefel . . .	S	31·82
Erbium . . .	Er	164·7	Selen . . .	Se	78·6
Fluor . . .	F	18·9	Silber . . .	Ag	107·11
Gadolinium . . .	Gd	154·8	Silicium . . .	Si	28·2
Gallium . . .	Ga	69·5	Stickstoff . . .	N	13·93
Germanium . . .	Ge	72	Strontium . . .	Sr	86·94
Gold . . .	Au	195·7	Tantal . . .	Ta	181·6
Helium . . .	He	4	Tellur . . .	Te	126·6
Indium . . .	In	114·1	Terbium . . .	Tb	158·8
Iridium . . .	Ir	191·5	Thallium . . .	Tl	202·6
Jod . . .	J	126·01	Thorium . . .	Th	230·8
Kalium . . .	K	38·85	Thulium . . .	Tu	169·7
Kobalt . . .	Co	58·55	Titan . . .	Ti	47·7
Kohlenstoff . . .	C	11·91	Uran . . .	U	236·7
Krypton . . .	Kr	81·2	Vanadin . . .	V	50·8
Kupfer . . .	Cu	63·1	Wasserstoff . . .	H	1·00
Lanthan . . .	La	137·9	Wismuth . . .	Bi	206·9
Lithium . . .	Li	6·98	Wolfram . . .	W	182·6
Magnesium . . .	Mg	24·18	Xenon . . .	X	127
Mangan . . .	Mn	54·6	Ytterbium . . .	Yb	171·7
Molybdän . . .	Mo	95·3	Yttrium . . .	Y	88·3
Natrium . . .	Na	22·88	Zink . . .	Zn	64·9
Neodym . . .	Nd	142·5	Zinn . . .	Sn	118·1
Neon . . .	Ne	19·9	Zirkonium . . .	Zr	89·9

\*) Internat. Atomgewichte für 1905 (vgl. Lehre v. d. Chem. Ges. 1905, Bd. 38, p. 10).



### 37. Löslichkeits-Verhältnisse einiger Stoffe.

Name	Wasser	Abs. Alkohol	Äther	Bemerkungen
Äther	8:4:100	∞	∞	In jedem Verhältnis mit fetten Ölen mischbar. 100 T. Äther lösen 3 T. Wasser. Vgl. Tab. 19.
Agar - Agar	heiß	0		Löslich in heißen Alkalilösungen, kalten Mineralsäuren.
Alkohol	∞	∞	∞	Vgl. Tab. 16, 17, 18, 19.
Alaun (Kalialaun)	9:5:100	0	0	Löslich in Glycerin (40:100) und in schwachem Alkohol. Löslichkeit in Wasser von 10° 9'52, 20° 15'13, 50° 44'11, 100° 357:100.
Alkannarot (Anchusin)	0	+	+	Löslich in Alkalien, Ammoniak, Schwefelkohlenstoff, Schwefelsäure, Eisessig, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen.
Ammoniak	700:100	0		Vgl. Tab. 21.
Ammoniumpikrat	+			Durch Neutralisation der wässrigen Pikrinsäurelösung mit Ammoniak leicht herzustellen; explosibel.
Anilin	3:100	∞	∞	Löslich in Schwefelsäure, Schwefelkohlenstoff, ätherischen Ölen. Xylol. — 100 T. Anilin lösen bei 15° C 4'8 T. Wasser.
Asparagin	2:100	0	0	Löslich in Säuren, Alkalien, Ammoniak und kochendem Alkohol; in kochendem Wasser 25:100 löslich; unlöslich in Chloroform, Benzol, fetten und ätherischen Ölen.
Benzin	0	∞	∞	Mischbar mit Säuren.

Zeichenerklärung: + bedeutet löslich ohne nähere Angabe, ∞ löslich in jedem Verhältnis, 0 unlöslich. Bei den angegebenen Verhältnissen gilt die erste Zahl (Prozent) für den zu lösenden Stoff, die letzte (100) für das Lösungsmittel. Die Zahlen beziehen sich auf gewöhnliche Temperaturen (14—20° C).

### 37. Löslichkeits-Verhältnisse einiger Stoffe. (Fortsetzung.)

Name	Wasser	Abs. Alkohol	Äther	Bemerkungen
<b>Benzol</b>	0	∞	∞	Löslich in Methylalkohol und rauchender Schwefelsäure. Gutes Lösungsmittel für Harze und Fette.
<b>Borax (Natriumborax)</b>	6 : 100	0	0	Schwer löslich in 70prozentigem Alkohol; reichlich löslich in Glycerin.
<b>Borsäure</b>	4 : 100	15 : 100		Löslich in Glycerin (10 : 100); in kochendem Wasser 33 : 100 löslich.
<b>Cacaobutter</b>	0	+ in kochendem W.	50 : 100	Löslich in Anilin (17 : 100).
<b>Campher</b>	0·1 : 100	120 : 100	+	Löslich in Schwefelsäure, Essigsäure, Schwefelkohlenstoff, Methylalkohol, Chloroform, Benzol, ätherischen und fetten Ölen; sich verflüchtigend durch Zusammenreiben mit Chloralhydrat, Paratoluidin, Thymol und Toluol.
<b>Carbolsäure (Phenol)</b>	6 : 2 : 100	∞	∞	Löslich in Alkalien, Schwefelsäure, Schwefelkohlenstoff, Essigsäure, Chloroform, Xylol, Glycerin, Nelkenöl, fetten Ölen.
<b>Carmin</b>	fast unlöslich			Löslich in Alkalien und Boraxlösung.
<b>Celloidin</b>	0	0	0	Quillt in absolutem Alkohol, löslich in einer Mischung von Alkohol + Aether, in Nelkenöl, Amylacetat; unlöslich in Xylol, Toluol, Kreosot, Chloroform, Origanum, Bergamott-, Cedernholz-, Sandelholz-, Lavendel-, Terpentin- und Campheröl.
<b>Chloralhydrat</b>	+	+		Löslich in Glycerin und Chloroform (20 : 100), weniger löslich in Schwefelkohlenstoff und fetten Ölen.
<b>Chlorammonium</b>	37 : 100	12 : 100		Die 10% wässrige Lösung hat spez. Gew. = 1·031, die 20% = 1·056.
<b>Chloroform</b>	74 : 100	13 : 100	0	Vgl. Tab. 33.

<b>Chlornatrium</b>	36 : 100	0·17 : 100	∞	Vgl. Tab. 32.
<b>Chloroform</b>	0·07 : 100	∞	∞	Löslich in fetten und ätherischen Ölen.
<b>Chlorzink</b>	300 : 100	100 : 100	∞	Löslich in Glycerin (50 : 100). — Die wässrige Lösung zersetzt sich beim Verdunsten teilweise.
<b>Chromalaun</b>	16·6 : 100	0	0	Die 15% Lösung hat spez. Gew. = 1·083.
<b>Chromsäure</b>	160 : 100	zersetzt	+	Zerfließt an der Luft.
<b>Diphenylamin</b>	wenig	+	+	
<b>Eisenchlorid</b>	159 : 100	+	+	Zerfließt an der Luft; wird der wässrigen Lösung durch Schütteln mit Äther entzogen. — Vgl. Tab. 30.
<b>Eiweiß</b>	+ oder 0	0	0	Wird durch Alkohol aus wässriger Lösung gefällt. Löslich in Essigsäure und Salzsäure (warm), verdünnter Salpeter- und Schwefelsäure, Kalilauge; mischbar mit Glycerin. — Spez. Gew. der 50% Lösung der in Wasser löslichen Modifikation = 1·135.
<b>Essigsäure</b>	∞	∞	∞	Vgl. Tab. 23.
<b>Ferrocyankallium</b>	29·2 : 100	0	0	In heißem Wasser 100 : 100 löslich. — Vgl. Tab. 34.
<b>Formaldehydlösung</b>	+	+	0	Handelsware: 40% Lösung des gasförmigen Formaldehyd in Wasser (Formol, Formalin).
<b>Gelatine</b>	+ in warmem W.	0	0	Verliert in Formaldehydlösung sowie mit Chromsalzen am Licht die Löslichkeit in Wasser.
<b>Gerbsäure (Tannin)</b>	100 : 100	50 : 100	+	Löslich in verdünntem Alkohol, Alkohol + Äther, Glycerin (50 : 100); unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, ätherischen Ölen. Mineralsäuren, viele Alkalisalze und Leimlösungen fallen es aus wässriger Lösung. — Vgl. Tab. 29.

### 37. Löslichkeits-Verhältnisse einiger Stoffe. (Fortsetzung.)

Name	Wasser	Abs. Alkohol	Äther	Bemerkungen
<b>Glyzerin</b>	∞	∞	0	Unlöslich in Chloroform und fetten Ölen. — Vgl. Tab. 20.
<b>Gummi arabicum</b>	+	0	0	Alkohol schlägt es aus wässrigen Lösungen nieder.
<b>Guttapercha</b>	0	0	22 : 100	Leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, warmem Chloroform, Benzol, Terpentinöl; wenig löslich in heißen fetten Ölen.
<b>Hämatein</b>	+	+	+	Alkalien lösen mit violetter Farbe.
<b>Hämatoxylin</b>	+ in heißem Wasser	+	schwer	Leicht löslich in Lösungen von Natriumtetraborat, Natriumthiosulfat, Natriumphosphat.
<b>Hammeltaig</b>	0	schwer	+	Leicht löslich in kochendem Alkohol, in Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroläther, ätherischen Ölen und Alkalien. In kaltem Wasser sehr wenig löslich.
<b>Indigo</b>	0	0	0	Löslich in Schwefelsäure, heißem Chloroform, siedendem Paraffin, Anilin. Unlöslich in verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure und Alkalien.
<b>Jod</b>	0·02 : 100	10 : 100	33 : 100	Löslich in Jodkaliumlösung (braun), Schwefelkohlenstoff, Chloroform (violett), wenig in Glycerin (1·9 : 100).
<b>Jodkalium</b>	1·40 : 100	wenig		Löslich in Glycerin (40 : 100). Löslich in 91 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> Alkohol 6·2 : 100.
<b>Jodqueck Silber</b>	0·66 : 100	0·8 : 100		Leicht löslich in Jodkaliumlösung.



<b>Kaliumhydroxyd</b>	200 : 100	+		Vgl. Tab. 22.
<b>Kaliumacetat</b>	277 : 100	33 : 100		—
<b>Kaliumbichromat</b>	12'4 : 100	0		Die 11'6% Lösung hat ein spez. Gew. von 1'085.
<b>Kaliumchromat</b>	64 : 100	0		Die 40% Lösung hat ein spez. Gew. von 1'399.
<b>Kaliumpermanganat</b>	6'25 : 100	zersetzt		Schwer löslich in heißem Wasser.
<b>Kautschuk</b>	0	0	+	Löslich in Terpentinöl (5 : 100), Schwefelkohlenstoff (6—8 : 100), Schwefelkohlenstoff + 6 Alkohol, Benzol, Chloroform, manchen fetten und ätherischen Ölen; unlöslich in unverdünnten Säuren und konzentrierten Alkalien. Verliert durch die Belichtung die Löslichkeit in manchen Stoffen.
<b>Kreosot</b>	0'83 : 100	∞	∞	Löslich in Schwefelkohlenstoff.
<b>Lackmus</b>	wenig	wenig	wenig	Löslich in Kalilauge (blau, durch Säuren rot werdend).
<b>Methylalkohol</b>	∞	∞	∞	Reiner Methylalkohol hat spez. Gewicht ca. = 0'810.
<b>Monobromnaphthalin</b>	+	+	+	—
<b>Naphthalin</b>	0	5'3 : 100	+	Löslich in heißem Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, ätherischen Ölen, konzentrierter Schwefelsäure.
<b>Natriumhydroxyd</b>	130 : 100	+		—
<b>Osmiumsäure</b>	+	+		Löslich in fetten Ölen unter Schwärzung.
<b>Oxalsäure</b>	9'5 : 100	40 : 100	schwer	Löslich in verdünnter Salpeter- und Salzsäure, in Glycerin (15 : 100). — Vgl. Tab. 27.

### 37. Löslichkeits-Verhältnisse einiger Stoffe. (Schluß.)

Name	Wasser	Abs. Alkohol	Äther	Bemerkungen
<b>Paraffin</b>	0	1:100	3:100	Löslich in Petroleum, Benzol, Schwefelkohlenstoff, manchen ätherischen und fetten Ölen; unlöslich in Alkalien und Säuren. Mit Wachs, Fetten und Harzen $\infty$ mischbar. — Nach Bestimmungen von Prof. St. Apathy löst sich Paraffin (Schmelzp. 57—58°) bei 20° C. in: Benzol 8:100, Chloroform 11:100, Toluol 10:100, Xylol 12:100, Kresot fast 0; Bergamottöl 0·5—3:100, do. weiß bis 2:100, Cedernholzöl 4—6:100, do. für optische Zwecke 1:100, Ol. folior. Cedri virg. bis 3:100, Origanumöl 0·5—6:100, Terpentinöl 8:100, Thymianöl 4—6:100, Nelkenöl fast 0.
<b>Phloroglucin</b>	+	+	+	—
<b>Phosphor</b>	0	wenig	schwer	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Chloroform, schwerer in fetten und ätherischen Ölen, wenig in Glycerin (0·2:100).
<b>Pikrinsäure</b>	ca. 1:100	+	wenig	Leicht löslich in heißem Wasser; löslich in Benzol.
<b>Rindstalg</b>	0	0		Löslich in siedendem Alkohol (2·5:100).
<b>Salizylsäure</b>	0·225:100	49:100	50:100	Leicht löslich in heißem Chloroform. Wasserlöslichkeit: bei 0° 0·1:100, bei 100° 7·925:100.
<b>Salpetersäure</b>	$\infty$	zersetzt		Vgl. Tab. 24.
<b>Salzsäure</b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	Vgl. Tab. 25.
<b>Schwefel</b>	0	0·12:100	0·9:100	Löslich in Schwefelkohlenstoff (45:100), Terpentinöl (1·3:100), Terpentinöl + Benzol (2:100), Benzol (0·9:100), Toluol (1:100), Chloroform (1:100), Glycerin (0·1:100), Carbonsäure, Anilin.

<b>Schwefelkohlenstoff</b>	0:1:100	∞	∞	∞	Löslich in fetten Ölen, Anilin. Vortreffliches Lösungsmittel für Fette und Harze.
<b>Schwefelsäure</b>	∞	zersetzt	∞	∞	Vgl. Tab. 26.
<b>Silbernitrat</b>	227:100	0:7:100	wenig	wenig	Die wässrige Lösung zersetzt sich am Lichte. — Löslich in Ammoniak.
<b>Stärkemehl</b>	0	0	0	0	Quillt in warmem Wasser zu Kleister auf; Salpetersäure verwandelt es in lösliche Stärke.
<b>Stearin</b>	0	0	0	0	Löslich in siedendem Alkohol und Ather, sich beim Erkalten kristallinisch abscheidend.
<b>Sublimat</b>	7:100	33:100	25:100	25:100	In kochendem Wasser sich im Verhältnis 54:100 lösend; löslich in Glycerin (75:100), Salpetersäure, Salzsäure.
<b>Thymol</b>	0:3:100	100:100	+	+	Löslich in wässrigen Alkalien, Eisessig, Glycerin (0:8:100), fetten und ätherischen Ölen. — Mit Campher zu klarer Flüssigkeit verreibbar.
<b>Toluol</b>	0	∞	∞	∞	—
<b>Wachs</b>	0	schwer oder 0	+	+	—
<b>Walirath</b>	0	3:100	+	+	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol.
<b>Xylol</b>	0	∞	∞	∞	Löslich in Anilin.

### 38. Löslichkeits-Verhältnisse

Name	Äther löst	Ätherische Lösung bei Alkohol-zusatz	Alkohol löst	Chloroform löst
<b>Asphalt</b>	unvollkommen	—	wenig	vollkommen
<b>Bernstein</b>	unvollkommen	—	unvollkommen	unvollkommen
<b>Canadabalsam</b>	vollkommen	getrübt	unvollkommen	vollkommen
<b>Colophonium</b>	vollkommen	klar	vollkommen	vollkommen
<b>Copaivabalsam</b>	vollkommen	klar	vollkommen	vollkommen
<b>Copal</b>	unvollkommen	getrübt	unvollkommen	unvollkommen
<b>Dammar</b>	vollkommen	getrübt	warm voll- kommen	vollkommen
<b>Drachenblut</b>	unvollkommen	klar	vollkommen	vollkommen
<b>Mastix</b>	vollkommen	getrübt	warm vollkommen, kalt 4 : 5	vollkommen
<b>Perubalsam</b>	unvollkommen (brauner Rück- stand)	getrübt	vollkommen (1 : 1)	vollkommen
<b>Sandarak</b>	vollkommen	—	heiß voll- kommen	unvollkommen
<b>Schellack</b>	unvollkommen	—	vollkommen	unvollkommen
<b>Styrax</b>	vollkommen	klar	vollkommen (1 : 1)	unvollkommen
<b>Tolubalsam</b>	unvollkommen	klar	vollkommen (1 : 6)	vollkommen
<b>Venetianischer Terpentin</b>	vollkommen	klar	vollkommen	vollkommen

der Harze und Balsame.

Benzol	Terpen- tinöl	Bemerkungen
löst	löst langsam	Löslich in Amylalkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Aceton, Lavendelöl, Citronenöl; teilweise löslich in Alkalien, Eisessig, Petroläther, Anilin. Wird durch Belichtung in manchen Stoffen unlöslich.
—	löst wenig	Wenig löslich in Amylalkohol und Aceton, unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Cedernholzöl und fetten Ölen.
löst	löst	Löslich in Xylol und Cedernholzöl; teilweise in Schwefelkohlenstoff und Aceton.
löst	löst	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Alkalien, Amylalkohol, Aceton, Benzin, fetten Ölen; teilweise löslich in Petroläther. Die Benzinlösung trübt sich beim Verdünnen mit Benzin.
löst	löst	Löslich in Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Ölen.
löst langsam	löst nicht	Löslich in Anilin, Leinöl (nach vorherigem Schmelzen), in Alkohol nach vorherigem Quellen in Äther, in mit Campher versetztem Alkohol, in warmer Kalilauge; unvollkommen löslich in Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen.
löst	löst	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroläther, Xylol, fetten und ätherischen Ölen; teilweise löslich in Amylalkohol, Eisessig.
löst	löst	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Alkalien, Eisessig, Amylalkohol, Benzin; teilweise löslich in fetten Ölen.
löst	löst	Löslich in Amylalkohol, Aceton, Benzin, Petroläther, ätherischen Ölen, Leinöl; schwer löslich in Schwefelkohlenstoff; unlöslich in Alkalien und fetten Ölen.
löst teil- weise	löst wenig (heiß 1 : 2)	Löslich in Amylalkohol, Aceton und Schwefelkohlenstoff (300 : 100); teilweise löslich in Alkalien, Benzin, Petroläther und fetten Ölen.
löst nicht	löst (meist unvoll- kommen)	Löslich in Amylalkohol und Aceton; wenig löslich in Schwefelkohlenstoff, Petroläther, siedendem Leinöl und ätherischen Ölen.
löst spur- weise	löst nicht	Löslich in Alkalien, Sodalösung, Ammoniak, Boraxlösung, Methylalkohol, Amylalkohol, Aceton, Salzsäure, Essigsäure, Xylol; unvollkommen löslich in fetten Ölen; fast unlöslich in Nelkenöl und Benzin; unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Petroläther und Cedernholzöl.
löst	—	Löslich in Schwefelkohlenstoff, Monobromnaphthalin, sowie in einem Gemisch von Benzin und absolutem Alkohol; unvollkommen löslich in Benzin und Petroläther.
löst	löst sehr wenig	Löslich in Kalilauge, Amylalkohol, Aceton; teilweise löslich in Sodalösung, fast unlöslich in ätherischen Ölen; unlöslich in Schwefelkohlenstoff und Petroläther.
löst	löst	Löslich in Amylalkohol, Aceton, Carbonsäure; Kreosot, Xylol, Toluol, ätherischen Ölen; teilweise löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroläther und Alkalien.

### 39. Löslichkeits-Verhältnisse einiger ätherischer Öle.

Die Zahlenangaben meist nach Dragendorff.

Name	Zur Lösung eines Raumteiles Öl sind erforderlich an			In jedem Verhältnis löslich in		Bemerkungen
	Alkohol			Alkohol		
	Raumteile	% Tralles (Tab. 17)	Gewichtsprozent (Tab. 16)	% Tralles (Tab. 17)	Gewichtsprozent (Tab. 16)	
<b>Anisöl</b>	6·3	85	79·5	93—94	89·2—91·1	Farblos oder gelblich, mehr oder weniger dickflüssig. Unter 15° weiße Kristallmasse. — Mit Äther, fetten und ätherischen Ölen in jedem Verhältnis mischbar.
<b>Bergamottöl</b>	1·15	78	71·3	88	83·2	Gelblich oder blaßgrün, oder wasserhell. — Leicht löslich in Äther und fetten Ölen. Wasser scheidet eine kristallinische Verbindung ab. Löst Celloidin nicht.
<b>Cajeputöl</b>	2·5	65	57·2	91	87·0	Hellgrün, dünnflüssig.
<b>Cedernholzöl</b>	30—32	80	74	—	—	Fast farblos bis hellgelblich im verharteten Zustande zähe-dickflüssig.
<b>Citronenöl</b>	3—4	91	87·0	97—98	95·4—96·8	Farblos, grünlich oder gelblich, dünnflüssig. — Sehr leicht löslich in ätherischen und fetten Ölen.
<b>Fenchelöl</b>	2·9	85	79·5	93	89·2	Farblos oder gelblich, etwas dickflüssig. — Mit Äther, fetten und ätherischen Ölen in jedem Verhältnis mischbar.
<b>Krauseminzöl</b>	2·7	65	57·2	86	80·7	Blaßgelb bis rotgelb.

<b>Lavendelöl</b>	2·3	65	57·2	.88	83·2	Farblos oder blaßgelb, sehr dünnflüssig, lichtempfindlich. Löslich in 90% Essigsäure. Löst Celloidin nicht.
<b>Majoranöl</b>	1·4	78	71·3	82	75·9	Gelbgrau bis braungrün. — Löslich in Äther.
<b>Nelkenöl</b>	2·7	60	52·2	74	66·8	Farblos oder gelblich bis braun, etwas dickflüssig. — Löslich in Äther, Amylalkohol, Chloroform. Löst Celloidin.
<b>Origanumöl</b> (Kreta)	12—16	85	79·5	—	—	Rötlichgelb, dünnflüssig. — Löslich in Chloroform, Ricinusöl. Löst Celloidin nicht.
<b>Pfefferminzöl</b>	2·2	70	62·5	86—87	80·7—81·9	Farblos oder schwach grünlich, dünnflüssig. — Löslich in Äther, Amylalkohol, Chloroform. Explodiert nicht mit Jod.
<b>Rosmarinöl</b>	1·4	78	71·3	82	75·9	Farblos oder schwach gelblich, dünnflüssig. — Löslich in Schwefelkohlenstoff, Äther, Amylalkohol, Benzol, Benzin.
<b>Sabinaöl</b>	1·3	80	73·6	92	88·4	Blaß- oder dunkelgelb, rektifiziert farblos. Explodiert mit Jod. Dickliche Flüssigkeit.
<b>Sandelholzöl</b> (Ostindien)	5	70	62·5	—	—	Farblos oder blaßgelb, dünnflüssig. — Löslich in Schwefelkohlenstoff, Äther, Amylalkohol, Chloroform; unvollkommen löslich in Petroläther; etwas löslich in Wasser. Explodiert mit Jod. Löst Celloidin nicht.
<b>Terpentinöl</b>	3·7	92	88·4	96	93·9	Farblos oder sehr schwach rötlich, auch gelblich, dünnflüssig.
<b>Thymianöl</b>	2·0	91	87	98	96·8	Farblos, blaßgelb, grünlich oder bräunlichgelb, dünnflüssig. Löslich in Äther; explodiert mit Jod. — Mit Schwefelkohlenstoff klar mischbar.
<b>Wacholderöl</b>	3·0	93	89·2	95	92·5	
<b>Zimmtöl</b>	3·0	65	57·2	78	71·3	Goldgelb, alt rötlichgelb, dickflüssig.

Behrens, Tabellen.

3



### 40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe.

[Die meisten Angaben nach G. Schultz und P. Julius: Tabellarische Übersicht der im Handel befindlichen künstlichen organischen Farbstoffe. 4. Auf. Berlin 1902.]

Abkürzungen:

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| A = Azine                    | N = Nitrofarbstoffe            |
| Acr = Acridinfarbstoffe      | O = Oxazinfarbstoffe           |
| Af = Azofarbstoff            | Ok = Oxyketonfarbstoffe        |
| Ch = Chinolinfarbstoffe      | P = Pyroninfarbstoffe          |
| D = Diphenylmethanfarbstoffe | Th = Thiazine                  |
| I = Indigofarbstoff          | Tr = Triphenylmethanfarbstoffe |

A = Alkohol }  
W = Wasser } in der 3. Kolumne

In denjenigen Fällen, in welchen die Angaben der neuen Auflage im Vergleich mit den der vorigen zu Irrtümern oder Zweifeln Anlaß geben könnten, sind die Fabriken genannt, welche die betreffenden Farbstoffe herstellen.

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Acridinrot</b>	P	In W und A löslich, fluoreszierende Lösung.	HCl färbt orange, NaOH gibt rote Fällung und Entfärbung.	Färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle rosenrot.
<b>Alizarin <i>puiv.</i></b> <b>(Alizarinrot)</b>	Ok	In W und A löslich.	HCl färbt hellgelb, NaOH violett.	Färbt mit Tonerde gebeizte Wolle scharlachrot, mit Chrom gebeizte bordeauxrot.
<b>Alkaliblau</b>	Tr	In kaltem W schwer, in heißem leicht löslich; in A wenig löslich.	Mit HCl blauer Niederschlag, mit NaOH rotbraune Lösung.	Färbt Wolle, die in alkalischem Bad mit Borax gekocht und gewaschen wurde.

<b>Anilinblau</b> ( <i>spritzlöslich</i> )	Tr	In W nur beim Kochen in Spuren löslich, in A löslich.	HCl zur alkoholischen Lösung ruft keine Veränderung hervor, NaOH braunrote Färbung.	Färbt Seide, Wolle und Baumwolle grünlichblau.
<b>Anilinbraun</b> s. <i>Bismarckbraun</i>	—	—	—	—
<b>Anilinviolett</b> s. <i>Methylviolett</i>	—	—	—	—
<b>Anisolfrot</b>	Af	In W löslich.	HC ruft keine Veränderung, NaOH gelbrote Färbung hervor.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad feurigrot.
<b>Auramin</b>	D	In kaltem W schwer bei 70—80° oder in angesäuertem W leicht löslich; in A löslich.	HCl löst leicht mit dunkelgelber Farbe; beim Kochen der Lösung Zersetzung des Farbstoffes; mit NaOH ätherlöslicher gelber Niederschlag.	Färbt in neutralem Bad Wolle, Baumwolle und Seide nach Peizung mit Tannin oder Brechweinstein; »Gelscheiben« für photographischen Bedarf.
<b>Aurantia</b>	N	In W und A mit orangegelber Farbe löslich.	HCl gibt hellgelben Niederschlag, NaOH tieforangegelbe Farbe.	Färbt Leder in saurem Bad orange; Lichtfilter für photographische Zwecke.
<b>Aurin</b>	Tr	In W unlöslich, in A löslich.	HCl löst die alkoholische Lösung unverändert, NaOH färbt kirschrot.	Dient zur Herstellung von Spritzlacken.
<b>Azoblau</b>	Af	In W und A mit violetter Farbe löslich.	HCl gibt violetten Niederschlag, NaOH fuchsinrote Färbung.	Färbt Baumwolle im Seifenbad grau-violett.
<b>Azorubin</b>	Af	In W und A mit fuchsinroter Farbe löslich.	HCl gibt dunkelrote Fällung, NaOH helleren Tonderlösung.	Färbt Wolle in saurem Bad rot.
<b>Benzozaurin</b>	Af	In W und A mit blauvioletter Farbe löslich.	HCl gibt violetten Niederschlag, NaOH fuchsinrote Färbung.	Färbt Baumwolle im Seifenbad blau.
<b>Benzoylgrün</b> s. <i>Malachitgrün</i>	—	—	—	—

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Bleiföhler Scharlach</b>	Af	In W mit gelbroter Farbe löslich; auch in A löslich.	HCl fällt aus konzentrierter Lösung rote Flocken, NaOH gibt braunroten Niederschlag.	Färbt Wolle und Seide bläulich-scharlachrot.
<b>Bismarckbraun</b>	Af	In W und besonders leicht in A mit brauner Farbe löslich.	HCl gibt der Lösung hellere Färbung, NaOH braunen Niederschlag.	Färbt Wolle, Leder und tannierte Baumwolle rotbraun.
<b>Bleu de Lyon</b> s. <i>Wasserblau</i>	—	—	—	—
<b>Bordeauxrot*</b>	Af	In W mit fuchsinroter, in A mit brauner Farbe löslich.	HCl veranlaßt keine Veränderung, NaOH gelbbraune Färbung.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad bordeauxrot.
<b>Chinolinblau</b> s. <i>Cyanin</i>	—	—	—	—
<b>Chinolinrot</b>	Ch	In kaltem W unlöslich, in heißem löslich; alkoholische Lösung rot, gelbbrot fluoreszierend.	—	Dient zum Sensibilisieren von photographischen Platten.
<b>Chryseamin 6</b>	Af	In W sehr schwer mit braun-gelber Farbe löslich.	HCl gibt braunen Niederschlag, NaOH rotbraune Färbung und löstliche orangefarbene Fällung.	Färbt Baumwolle im Seifenbad gelb.
<b>Chrysoidin</b>	Af	In W und A mit orangegelber Farbe löslich.	HCl gibt braungelbe Flocken und gallertartige Fällung, NaOH rotbraunen Niederschlag.	Färbt Wolle und Seide direkt, Baumwolle nach Tanninbeizung.
<b>Coccolin</b>	Af	In W mit kirschroter Farbe löslich.	HCl gibt dunklere Färbung, NaOH braunen lösl. Niederschlag.	Färbt Wolle in saurem Bad.

<b>Coerulein (Teigform)</b>	P	In W und A unlöslich.	HCl läßt unverändert, NaOH schmutziggriene Färbung.	Färbt chromgebeizte Wolle, Seide und Baumwolle.
<b>Congo</b>	Af	Löslich in W mit rotbrauner Farbe.	HCl gibt blauen, NaOH roten Niederschlag.	Färbt Baumwolle direkt. Dient als Indikator für Titriranalyse.
<b>Corallin</b>	Tr	In W und A löslich.	HCl gibt gelbe Lösung und braungelbe Flocken, NaOH läßt unverändert.	Herstellung von Lacken.
<b>Cresylechtviolett</b>	O	Löslich in W und A.	HCl und NaOH gelbe Färbung der Lösung.	—
<b>Crocein</b>	Af	In W schwer löslich.	HCl gibt violetten Niederschlag, NaOH karminrote Färbung.	Färbt Wolle in saurem Bad rot.
<b>Cyanin</b>	Ch	In heißem W mit veilchenblauer Farbe löslich; Chinolingeruch der Lösung.	HCl entfärbt, NaOH gibt in der Kälte blauen, bronzierenden Niederschlag.	Dient zum Sensibilisieren der photographischen Platten.
<b>Dahlia</b>	Tr	In W leicht löslich mit Rot bis violetter Farbe.	NCl gibt gelbe Verfärbung, NaOH braunen Niederschlag.	Färbt Wolle, Seide und tannierte Baumwolle.
<b>Deltapurpurin**)</b>	Af	In kaltem W schwer, in kochendem W leicht löslich, in A löslich.	HCl gibt braunen, NaOH roten Niederschlag.	Färbt Baumwolle in saurem Bad rot.
<b>Diaminrot</b> s. <i>Deltapurpurin</i>	—	—	—	—
<b>Diphenylaminblau,</b> <i>spritzlöslich, s. Methylblau</i>	—	—	—	—

\*) Bordeaux B der A.-G. für Anilinfabrikation (Berlin), Bordeaux B und Bordeaux R der Farbwerke vormals Meister, Lucius & Brüning.

\*\*\*) Deltapurpurin 7 B der A.-G. für Anilinfabrikation (Berlin).

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Echtgelb</b>	N	In W löslich, in A wenig löslich.	HCl gibt roten Niederschlag, NaOH läßt unverändert.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad gelb.
<b>Echtgrün</b> s. <i>Malachitgrün</i> <b>Echtrot A</b> oder <b>B</b> *) s. <i>Roccellin</i> bezw. <i>Bordeauxrot</i>	— —	— —	— —	— —
<b>Eosin,</b> <i>sprittlöslich</i>	P	In kaltem W schwer, besser in kochendem W löslich; löslich in (wasserhaltigem) A (fluoreszierende Lösung).	HCl gibt braungelben Niederschlag, NaOH macht die Lösung dunkler und dunkelgrün fluoreszierend.	Färbt Seide bräunlichrot mit ziegelroter Fluoreszenz.
<b>Eosin,</b> <i>wasserlöslich</i>	P	In W und A leicht löslich; gelbgrüne oder grüne Fluoreszenz der Lösung.	HCl fällt gelbrote Flocken, NaOH färbt dunkler und erzeugt gelbrote Ausscheidung.	Färbt Wolle und Seide in schwachsaurem Bad rot.
<b>Erythrosin</b>	P	In W und A ohne Fluoreszenz löslich.	HCl gibt braunroten Niederschlag, NaOH lösliche rote Fällung.	Färbt Wolle und Seide gelb.
<b>Fluoresceïn</b>	Tr	In W und A leicht löslich, intensive Fluoreszenz der wässrigen Lösung.	HCl gibt gelbe Flocken, NaOH macht die Lösung dunkler und dunkelgrün fluoreszierend.	Färbt Wolle und tonerdegebeizte Baumwolle. Dient als Sensibilisator für photographische Zwecke.
<b>Fuchsin</b>	Tr	In W und besonders in A löslich.	HCl gibt gelbe Verfärbung, NaOH entfärbt die Lösung fast ganz.	Färbt Wolle, Seide, Leder und tannierte Baumwolle rot.
<b>Fuchsin S</b> s. <i>Säurzufuchsin</i>	—	—	—	—

<b>Gallein</b>	Acr	In W wie A in der Kälte wenig, leichter beim Erwärmen löslich.	HCl gibt gelbbraune, NaOH blaue Färbung.	Färbt chromgebeizte Baumwolle, Wolle oder Seide violett.
<b>Gentianaviolett</b>	—	Gemisch aus Kristallviolett und Methylviolett; s. diese.	—	—
<b>Goldorange s. Orange III</b>	—	—	—	—
<b>Helianthin s. Orange III</b>	—	—	—	—
<b>Hoffmanns Grün s. Jodgrün</b>	—	—	—	—
<b>Hoffmanns Violett s. Dahia</b>	—	—	—	—
<b>Indigocarmin</b>	I	In W, weniger in A löslich.	HCl gibt blaviolette, NaOH grüne Farbe.	Färbt Wolle in saurem Bad blau.
<b>Indulin s. Nigrosin</b>	—	—	—	—
<b>Jodeosin s. Erythrosin</b>	—	—	—	—
<b>Jodgrün</b>	T	In W löslich, in A unlöslich.	HCl gibt rotgelbe Färbung, NaOH entfärbt fast ganz.	Färbt Seide im Seifenbad grün.
<b>Jodviolett s. Dahia</b>	—	—	—	—
<b>Kaisergelb s. Aurantia</b>	—	—	—	—
<b>Kristallviolett</b>	T	In W und A löslich.	HCl gibt erst blaue, dann grüne und gelbe Färbung, NaOH violetten Niederschlag.	Färbt Seide, Wolle und tannierte Baumwolle violett.
<b>Lichtgrün SF</b>	Tr	In W und A löslich.	HCl gibt gelbbraune Färbung, NaOH Entfärbung u. schmutzige violette Trübung.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad.

\*) Echtrot A aus A.-G. für Anilinfabrikation (Berlin), Echtrot B (= Bordeauxrot) aus der Badischen Anilin- und Sodafabrik (Ludwigshafen a. Rh.).

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Magdalarot</b>	A	In W schwer beim Kochen löslich, in Alkohol mit roter Farbe und roter Fluoreszenz löslich.	HCl färbt violetter, NaOH gibt rotvioletten Niederschlag.	Färbt Seide in gebrochenem Seifenbad rosa mit schwacher Fluoreszenz.
<b>Magenta s. Fuchsin</b>	—	—	—	—
<b>Magenta S s. Säurefuchsin</b>	—	—	—	—
<b>Malachitgrün</b>	Tr	In W und A löslich.	HCl gibt rotgelbe Färbung, NaOH blaugrünen Niederschlag und Entfärbung.	Färbt Wolle, Seide, Jute, Leder und tannierte Baumwolle.
<b>Manchesterbraun s. Bismarckbraun</b>	—	—	—	—
<b>Manchestergelb s. Martinsgelb</b>	—	—	—	—
<b>Marlinsgelb</b>	N	In W und A löslich.	HCl gibt Niederschlag.	Färbt Wolle in saurem Bad.
<b>Mauvein</b>	A	In kaltem W unlöslich, in kochendem W schwer löslich.	HCl ruft keine Veränderung hervor, NaOH blavioletten Niederschlag.	Färbt Seide rötlichviolett.
<b>Metanilgelb</b>	Af	In W und A löslich.	HCl gibt fuchsinrote Färbung und Niederschlag, NaOH läßt zunächst unverändert, bei reichlichem Zusatz gelbe Kristallblättchen.	Färbt Wolle in saurem Bad orange-gelb.



<b>Methylanilin</b> s. <i>Methylviolett</i>	—	—	—	—
<b>Methylblau</b>	Tr	In W löslich.	HCl läßt zunächst unverändert, bei reichlichem Zusatz blauer Niederschlag, Na OH rotbraune Lösung.	Färbt Seide und gebeizte Baumwolle blau.
<b>Methylenblau</b>	Th	In W leicht löslich, in A weniger leicht.	HCl ruft keine Veränderung hervor, Na OH violettere Färbung, bei reichlichem Zusatz schmutzig-violetter Niederschl.	Färbt gebeizte Baumwolle blau.
<b>Methylenviolett</b>	A	In W und A leicht löslich.	HCl gibt blauviolette Lösung, Na OH braunroten Niederschl.	Färbt tannierte Baumwolle rotviolett.
<b>Methyleosin</b> s. <i>Safrasin</i>	—	—	—	—
<b>Methylgrün</b>	Tr	In W leicht löslich.	HCl färbt rotgelb, NaOH entfärbt.	Färbt Seide im Bastseifenbad grün.
<b>Methylorange</b> s. <i>Orange III</i>	—	—	—	—
<b>Methylviolett B und 2B</b>	Tr	In W und A löslich.	HCl färbt zuerst blau, dann grün, bei reichlichem Zusatz gelbbraun, mit Na OH braune Färbung und Niederschlag.	Färbt Seide, Wolle und tannierte Baumwolle violett.
<b>Naphthalinrot</b> s. <i>Magenta</i>	—	—	—	—
<b>Neugrün</b> s. <i>Malachitgrün</i>	—	—	—	—
<b>Neufuchsin</b> s. <i>Fuchsin</i>	—	—	—	—
<b>Neutralrot</b>	A	In W und A leicht löslich.	HCl färbt die Lösung blau, Na OH gibt gelbbraunen Niederschlag, der in Äther oder Alkohol stark fluoreszierende Lösung gibt.	Färbt tannierte Baumwolle in neutralem Bad bläulichrot.

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Neuviktoriagrün</b> <i>s. Malachitgrün</i>	—	—	—	—
<b>Nicholson blue</b> <i>s. Alkaliölau</i>	—	—	—	—
<b>Nigrosin, spritlöslich</b>	A	In W unlöslich, in A mit blauer oder blauvioletter Farbe löslich.	HCl macht die Lösung blau, NaOH erzeugt schmutzigen oder rotvioletten Niederschlag.	—
<b>Nigrosin, wasserlöslich</b>	A	In W und A löslich.	HCl gibt blaue Färbung und blauen Niederschlag, NaOH braunvioletten Niederschlag.	Färbt Wolle und im Bastseifenbad Seide.
<b>Nilblau A</b>	O	In W in der Kälte schwer, in kochendem W leichter löslich; in A löslich.	HCl fällt fluoreszierende Nadelchen, NaOH gibt roten Niederschlag.	Färbt Baumwolle nach dem Beizen mit Tannin und Brechweinstein.
<b>Nilblau 2 B</b> (Nilblau - Chlorhydrat)	O	Ebenso.	HCl fällt rotviolette Flocken, bei reichlichem Zusatz bräunlichgelbe Lösung, NaOH gibt braunrote Fällung.	Färbt tannierte Baumwolle.
<b>Orange I</b>	Af	In W und A löslich.	HCl gibt braunen Niederschlag, NaOH kirschrote Lösung.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad orange.
<b>Orange II</b>	Af	Ebenso.	HCl gibt braungelben Niederschlag, NaOH dunkelbraune Färbung.	Ebenso.

<b>Orange III</b>	Af	In W löslich.	HCl gibt fuchsinrote und rotbraune Färbung, NaOH orange-gelben Niederschlag.	Ebenso; dient als Indikator beim Titrieren.
<b>Orange IV</b>	Af	In W und A löslich.	HCl gibt violetten, NaOH gelben Niederschlag.	Färbt Wolle in saurem Bad.
<b>Orange G</b> (GRÜBLER)	Af	Ebenso.	HCl läßt unverändert, NaOH dunkelweinrote Färbung.	—
<b>Parafuchsin</b> s. <i>Fuchsin</i>	—	—	—	—
<b>Pariser Violett</b> s. <i>Methylviolett</i>	—	—	—	—
<b>Patentblau</b>	Tr	In W leicht, in A schwer löslich.	HCl färbt grün, NaOH läßt unverändert.	Färbt Wolle grünlichblau.
<b>Perkins Violett</b> s. <i>Mauveïn</i>	—	—	—	—
<b>Phenolphthaleïn</b>	Tr	In A löslich.	HCl scheidet in alkalischer Lösung den Stoff aus, NaOH färbt rotviolett.	Indikator beim Titrieren.
<b>Phenosafranin</b>	A	In W und A löslich.	HCl färbt rotblau, im Überschuß violett, NaOH gibt rotbraunen Niederschlag.	Färbt mit Tannin und Brechweinstein gefärbte Baumwolle rot.
<b>Phenylenbraun</b> s. <i>Bismarckbraun</i>	—	—	—	—
<b>Phloxin P</b>	P	In W löslich, die Lösung fluoresziert grünlichgelb.	HCl beim Erwärmen braungelben Niederschlag, NaOH gibt blaurote Farbe.	Färbt Wolle bläulichrot ohne Fluoreszenz.

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Pikrinsäure</b>	N	In W kalt schwer löslich, beim Erwärmen leichter löslich, in A leicht löslich.	Mit HCl keine Veränderung, NaOH gibt dunkelgelbe Färbung.	Färbt Wolle, Seide und Leder in saurem Bad grünlichgelb, Pflanzfasern werden nicht gefärbt.
<b>Ponceau 3RB*)</b> oder <b>B extra</b> s. <i>Biedricher Scharlach</i>	—	—	—	—
<b>Ponceau 2R*)</b>	Af	In W leicht löslich.	HCl läßt unverändert, NaOH färbt dunkler und gelber.	Färbt Wolle in saurem Bad rot.
<b>Primerose soluble</b> s. <i>Erythrosin</i>	—	—	—	—
<b>Purpurin</b> s. <i>Mauvein</i>	—	—	—	—
<b>Pyoktanin aureum</b> (MERCK) s. <i>Auramin</i>	—	—	—	—
<b>Pyoktanin coeruleum</b> (MERCK) s. <i>Methyloiolett B</i>	—	—	—	—
<b>Pyronin</b>	P	In W und A löslich, fluoreszierende Lösungen.	HCl färbt hellorange, NaOH gibt blaßrote Fällung.	Färbt mit Tannin und Antimon gebeizte Baumwolle, Wolle und Seide karmoisinrot.

<b>Pyrosin B s. Erythrosin</b>	—	—	—	—	—
<b>Rauracienne s. Roccellin</b>	—	—	—	—	—
<b>Roccellin</b>	Af	In W in der Kälte wenig, in heißem W leichter löslich; in A ziemlich leicht löslich	HCl gibt gelbbraune Fällung, NaOH macht die Farbe der Lösung unreiner und dunkler.	Färbt Wolle und Seide.	—
<b>Rose bengale</b>	P	In W ohne Fluoreszenz löslich.	HCl gibt braunroten, NaOH kar- moisinroten, wasserlöslichen Niederschlag.	Färbt Wolle bläulichrot ohne Fluor- reszenz.	—
<b>Rosein s. Fuchsin</b>	—	—	—	—	—
<b>Rosolsäure</b>	Tr	In W und A löslich.	HCl läßt unverändert, NaOH färbt rosa und gibt Niederschlag.	—	—
<b>Rubin s. Fuchsin</b>	—	—	—	—	—
<b>Rubin S s. Säurefuchsin</b>	—	—	—	—	—
<b>Säurefuchsin</b>	Tr	In W leicht löslich, in A fast unlöslich.	HCl läßt unverändert, NaOH entfärbt fast völlig.	Färbt Wolle und Seide in ge- brochenem Bastseifenbad rot.	—
<b>Säuregelb s. Echigelb</b>	—	—	—	—	—
<b>Säuregelb D s. Orange IV</b>	—	—	—	—	—
<b>Säureviolett</b>	Tr	In W leicht löslich.	HCl gibt blauen Niederschlag, NaOH blaue Flocken, beim Erwärmen farblose Lösung.	Färbt Wolle blauviolett.	—
<b>Safranin</b>	A	In W und A löslich; die alko- holische Lösung fluoresziert.	HCl gibt blauviolette Lösung, NaOH braunroten Nieder- schlag.	Färbt Baumwolle rot.	—

\*) Nach Bezeichnung der A.-G. für Anilinfabrikation (Berlin).

40. Verhalten der gebräuchlichsten künstlichen organischen Farbstoffe. (Schluß.)

Name	Verbindung	Löslichkeits-Verhältnisse	Verhalten zu Säuren und Alkalien	Verwendung
<b>Safrosin</b>	P	In W leicht löslich.	HCl scheidet grüngelbe Flocken aus, NaOH läßt unverändert.	Färbt Seide und Wolle bläulichrot.
<b>Soiferino s. Fuchsin</b>	—	—	—	—
<b>Solidgrün s. Malachitgrün</b>	—	—	—	—
<b>Spritzblau s. Anilinblau</b>	—	—	—	—
<b>Sudan III</b>	Af	In W unlöslich, in A löslich.	—	Dient zum Färben von Spritzlacken, Fetten usw.
<b>Thionin</b>	A	In W schwer in der Kälte, in heißem W leichter löslich.	HCl färbt die Lösung blauer, NaOH gibt braunroten Niederschlag.	—
<b>Toluidinblau</b>	Th	In W und A löslich.	HCl gibt blaue Lösung, NaOH schmutzviolett Niederschlag.	Färbt gebeizte Baumwolle blau.
<b>Toluylenrot s. Neutralrot</b>	—	—	—	—
<b>Tropaeolin 000, No. 1 s. Orange I</b>	—	—	—	—
<b>Tropaeolin 000, No. 2 s. Orange II</b>	—	—	—	—
<b>Uranin s. Fluorescein</b>	—	—	—	—
<b>Vesuvium s. Bismarckbraun</b>	—	—	—	—

<b>Viktorblau</b>	Tr	In kaltem W schwer, in heißem W leichter löslich, in A leicht löslich.	HCl gibt erst blaue Fällung, dann grüne, zuletzt dunkelgelbe: NaOH dunkelrotbraunen Niederschlag.	Färbt Wolle und Seide in saurem Bad, Baumwolle sowohl direkt in essigsäurem Bad als auch nach vorherigem Beizen mit Tannin, Brechweinstein, Alaun, Tonerde.
<b>Viktorlgrün</b> s. <i>Malachitgrün</i>	—	—	—	—
<b>Wasserblau</b>	Tr	In W mit blauer Farbe löslich, in A nur spurenweise.	HCl läßt die Lösung unverändert, NaOH gibt braunrote Farbe.	Färbt Seide, gebeizte Baumwolle und Jute grünlichblau.
<b>Wollschwarz</b>	Af	In W löslich.	HCl gibt rotvioletten, NaOH violetten Niederschlag.	Färbt Wolle in saurem Bad blau-schwarz.



41. Brechungsexponenten einiger Stoffe für gelbes Licht.

Name	t	n <sub>D</sub>	Name	t	n <sub>D</sub>
Ätheröl R. . . . .	16°	1'370	Leinöl R. . . . .	20°	1'478
Äthyläther L. . . . .	15°	1'357	Mastix . . . . .	17°	1'535
Äthylenbromid L. . . . .	18°	1'540	Methylalkohol L. . . . .	18°	1'330
Allantöl R. . . . .	16°	1'530	Methylenjodid L. . . . .	17°	1'743
Ammoniak (spez. Gew. 0·898) . . . . .	17°	1'348	Milchsäure L. . . . .	20°	1'441
Amylalkohol L. . . . .	20°	1'407	Mohnöl . . . . .	17°	1'463
Anilin L. . . . .	16°	1'588	Myrrhenöl R. . . . .	16°	1'505
Anisaldehyd R. . . . .	16°	1'568	Naphthylphenylacetondibromat . . . . .	17°	1'700
Anisöl L. . . . .	15°	1'557	Natronlauge L. (34 0/0) . . . . .	21°	1'413
Arsenbromür . . . . .	24°	1'781	Perubalsam . . . . .	17°	1'593
« in Monobromnaphthalin . . . . .	20°	1'719	Petroleum R. . . . .	20°	1'448
Baryumquecksilberjodid R. . . . .	21°	1'784	Pfefferminzöl, Siedep. 165—170° R. . . . .	14°	1'475
Benzol R. . . . .	20°	1'501	« „ „ 173—176° R. . . . .	14°	1'480
Benzoldiazomethylamid . . . . .	17°	1'612	« „ „ 225—260° R. . . . .	14°	1'505
Bergamottöl . . . . .	17°	1'464	Phenol L. . . . .	20°	1'550
Berstein L. . . . .	21°	1'532	Phenylsenföl L. . . . .	20°	1'650
Bittermandelöl R. . . . .	16·5°	1'533	Phenylsulfid . . . . .	17°	1'950
Borax R. . . . .	18°	1'517	Phenylthiocarbimid . . . . .	17°	1'654
Borsäure (geschmolzen) R. . . . .	18°	1'460	Phosphor (Mittelwert) . . . . .	17°	2'184
Cadmiumborowolframat . . . . .	17°	1'700	Phosphortribromid . . . . .	25°	1'687
Cadmiumchlorid in Glycerin . . . . .	17°	1'504	Provenceröl R. . . . .	20°	1'469
Campher . . . . .	17°	1'480	Quarz ω . . . . .	17°	1'544
Campher-Chlorhydrat (1:1) . . . . .	17°	1'500	« ε . . . . .	17°	1'553

Cassiol L. . . . .	15 <sup>0</sup>	1'578	Quecksilberjodid, gelöst in Anilin und	17 <sup>0</sup>	2'200
Chlorcalciumlösung (90 <sup>0/0</sup> ) L. . . . .	15 <sup>0</sup>	1'411	Chinolin . . . . .	16 <sup>0</sup>	1'481
Chloroform L. . . . .	10 <sup>0</sup>	1'449	Ricinusöl R. . . . .	16 <sup>0</sup>	1'470
Citronenöl . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'527	Rosenöl R. . . . .	17 <sup>0</sup>	1'402
Colophonium . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'545	Salpetersäure (50 <sup>0/0</sup> ) . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'411
Copaivabalsam R. . . . .	15 <sup>0</sup>	1'517	Salzsäure (35 <sup>0/0</sup> ) . . . . .	16 <sup>0</sup>	1'507
Copal R. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'550	Sandelholzöl (ostind.) R. . . . .	16 <sup>0</sup>	1'513
Corianderöl R. . . . .	16 <sup>0</sup>	1'467	« (westind.) R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'628
Damarharz R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'520	Schwefelkohlenstoff L. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'437
Diamant . . . . .	17 <sup>0</sup>	2'470	Schwefelsäure (89 <sup>0/0</sup> ) L. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'370
Diatomeenschalen . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'430	« (30 <sup>0/0</sup> ) L. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'337
Essigsäureanhydrid R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'390	« (45 <sup>0/0</sup> ) . . . . .	16 <sup>0</sup>	1'529
Essigsäure L. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'371	Senföl R. . . . .	15 <sup>0</sup>	1'582
Essigsäures Phenol R. . . . .	22 <sup>0</sup>	1'499	Styrax R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'472
Fenchelöl R. . . . .	14 <sup>0</sup>	1'544	Terpentinöl L. . . . .	22 <sup>0</sup>	1'529
Fischtran R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'475	Thiophen R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'496
Flußspat R. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'432	Toluol L. . . . .	—	1'640
Gummi arabicum . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'514	Turmalin (farblos) ω L. . . . .	—	1'621
Kallilauge (spez. Gew. 1'416) L. . . . .	11 <sup>0</sup>	1'403	« ε L. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'497
Kalkspat ω L. . . . .	—	1'653	Xylol L. . . . .	20 <sup>0</sup>	1'619
« ε . . . . .	—	1'486	Zimtaldehyd L. . . . .	16 <sup>0</sup>	1'567
Kieselsäure R. . . . .	18 <sup>0</sup>	1'459	Zimmtöl (Ceylon normal) R. . . . .	17 <sup>0</sup>	1'560
Kreosot . . . . .	17 <sup>0</sup>	1'538	Zinkjodid in Glycerin . . . . .	17 <sup>0</sup>	
Kümmelöl R. . . . .	16 <sup>0</sup>	1'477			

Behrens, Tabellen.

4

Anm. R. bedeutet Messungen des Herrn Dr. P. Riedel in Jena, L. bezeichnet Werte, welche entnommen sind aus Landolt, H., und Börnstein, R., Physikalisch-chemische Tabellen, 2. Aufl., Berlin 1894, Tab. 155 ff. Die übrigen, auf älteren Bestimmungen beruhenden Angaben sind neuerlich nicht kontrolliert worden.

## 42. Brechungsexponenten und Dispersion einiger Stoffe.

Messungen und Zusammenstellung von Dr. P. Riedel in Jena.

OZ	Name	t	$n_D$	$n_F - n_C$	$\nu = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$
4	Alaun (Kalialaun) . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·4563	0·00770	59·2
21	Baryumquecksilberjodid (größte Konzentration) . . . . .	21 <sup>0</sup>	1·7843	0·07204	10·9
20	Bleinitrat . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·7816	0·03292	23·8
8	Cedernholzöl . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·5100	0·01060	48·1
2	Flußspat . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·4338	0·00456	95·0
3	Glyzerin . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·4561	0·00757	60·2
18	Kaliumquecksilberjodid . . . . .	19 <sup>0</sup>	1·7127	0·06033	11·8
19	Methylenjodid . . . . .	24 <sup>0</sup>	1·7430	0·03729	19·8
23	« mit Antimonbromid . . . . .	23 <sup>0</sup>	1·8346	0·05050	16·5
22	« mit Schwefel gesättigt . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·7872	0·04107	19·2
16	$\alpha$ Monobromnaphthalin . . . . .	16·7 <sup>0</sup>	1·6611	0·03269	20·2
10	Natronsalpeter $\omega$ . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·5845	0·02058	28·4
	« $\varepsilon$ . . . . .		1·337		
15	Phenylsenfö . . . . .	26 <sup>0</sup>	1·6475	0·03551	18·2
17	Piperin . . . . .	19 <sup>0</sup>	1·6844	0·06999	9·8
13	« mit Colophonium (25 <sup>0/0</sup> ) . . . . .	22 <sup>0</sup>	1·6278	0·04904	12·8
5	Rüböl mit Schwefel gesättigt . . . . .	26 <sup>0</sup>	1·4730	0·00944	50·1
12	Schwefelkohlenstoff . . . . .	27·6 <sup>0</sup>	1·6229	0·03392	18·4
14	« mit Schwefel gesättigt . . . . .	23·5 <sup>0</sup>	1·6438	0·03526	18·3
1	Schwefelsäure, konzentriert . . . . .	22 <sup>0</sup>	1·4318	0·00701	61·6
11	Strontiumnitrat . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·5890	0·01748	33·7
6	Thalliumalaun . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·4975	0·01020	48·8
7	Vaselinöl . . . . .	20 <sup>0</sup>	1·5053	0·01344	37·6
9	Zimmtäthyl . . . . .	17 <sup>0</sup>	1·5615	0·02858	19·6
24	Zinkblende . . . . .	22 <sup>0</sup>	2·3684	0·08820	15·5

Anm. Die Ziffern der ersten Kolumne (Ordnungsziffern) geben die Reihenfolge der Brechungsexponenten an.

### 43. Optisches Verhalten einiger Jenenser Glassorten.

Zusammengestellt vom Glaswerk Schott und Gen. in Jena.

Name	$n_D$	Partielle Dispersion			Mittlere Di- spersion C—F	$\frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$
		A'—D	D—F	F—G'		
Leichtes Phosphat-Crown O.225 . . . . .	1.5159	0.00485	0.00515	0.00407	0.00737	70.0
Mittl. Phosphat-Crown S.40	1.5590	0.00546	0.00587	0.00466	0.00835	66.9
Schweres Baryum-Phos- phat-Crown S. 30 . . .	1.5760	0.00570	0.00622	0.00500	0.00884	65.2
Boro-Silikat-Crown O.144	1.5100	0.00519	0.00559	0.00446	0.00797	64.0
Leicht. Silikat-Crown O.57	1.5086	0.00530	0.00578	0.00464	0.00823	61.8
Kalk-Silikat-Crown O.60	1.5179	0.00553	0.00605	0.00487	0.00860	60.2
Silikat-Crown O.138 . . .	1.5258	0.00560	0.00614	0.00494	0.00872	60.2
Leichtes Borat-Crown S. 52	1.5047	0.00560	0.00587	0.00466	0.00840	60.0
Baryum-Silikat-Crown O.227 . . . . .	1.5399	0.00582	0.00639	0.00514	0.00909	59.4
Gew. Silikat-Crown O.203	1.5175	0.00563	0.00616	0.00499	0.00877	59.0
Schweres Baryum-Silikat- Crown O.211 . . . . .	1.5726	0.00630	0.00702	0.00568	0.00995	57.5
Zink-Natron-Crown O.709	1.5128	0.00575	0.00630	0.00508	0.00894	57.3
Schwerstes Baryt-Crown O.1209 . . . . .	1.6112	0.00680	0.00753	0.00610	0.01068	57.2
Baryt-Leichtflint O.463 . .	1.5646	0.00648	0.00720	0.00586	0.01020	55.4
Borat-Flint S. 35 . . . . .	1.5503	0.00654	0.00699	0.00561	0.00996	55.2
Crown mit hoher Disper- sion O.608 . . . . .	1.5149	0.00595	0.00666	0.00543	0.00943	54.6
Crown mit hoher Disper- sion O.381 . . . . .	1.5262	0.00644	0.00727	0.00596	0.01026	51.3
Silikat-Glas O.152 . . . . .	1.5368	0.00659	0.00743	0.00610	0.01049	51.2
Borat-Flint S. 8 . . . . .	1.5736	0.00728	0.00795	0.00644	0.01129	50.8
Boro-Silikat-Flint O.164	1.5503	0.00710	0.00786	0.00644	0.01114	49.4
Baryt-Leichtflint O.578 . .	1.5825	0.00777	0.00891	0.00739	0.01255	46.4
Borat-Flint S. 7 . . . . .	1.6086	0.00864	0.00974	0.00802	0.01375	44.3
Baryt-Flint O.748 . . . . .	1.6235	0.00965	0.01142	0.00965	0.01599	39.1
Gew. Leichtflint O.318 . . .	1.6031	0.00960	0.01124	0.00952	0.01575	38.3
Gew. Silikat-Flint O.167	1.6169	0.01026	0.01206	0.01029	0.01691	36.5
Schwer. Silikat-Flint O.102	1.6489	0.01152	0.01372	0.01180	0.01919	33.8
« « « O.41 . . . . .	1.7174	0.01439	0.01749	0.01521	0.02434	29.5
« « « O.165 . . . . .	1.7541	0.01607	0.01974	0.01730	0.02743	27.5
Sehr schweres Silikat-Flint O.198 . . . . .	1.7782	0.01719	0.02120	0.01868	0.02941	26.5
Schwerstes Silikat-Flint S. 57 . . . . .	1.9626	0.02767	0.03547	0.03252	0.04882	19.7

**44. Gebräuchlichste mikroskopische Beobachtungsfüssigkeiten,  
nach dem Brechungsexponenten geordnet.**

Bei 15—20° C.

Name	$n_D$	Name	$n_D$
Luft . . . . .	1'000	Ricinusöl (16°) R. . . .	1'481
Wasser, destilliert L. . . .	1'333	Sandelholzöl (16°) R. . .	1'507
Zuckerlösung in Wasser, 5° .	1'341	Cedernholzöl. . . . .	1'510
Seewasser . . . . .	1'343	, verharzt . . . .	1'520
Chlornatrium in Wasser, 10° . . . . .	1'350	Nelkenöl . . . . .	1'533
Zuckerlösung in Wasser, 10° . . . . .	1'347	Canadabalsam (Mittel- wert) . . . . .	1'535
Eiweißlösung . . . . .	1'350	Anisöl (15°) L. . . . .	1'557
Alkohol, 40° . . . . .	1'356	Zimmtöl (16°) R. . . . .	1'567
, absolut L. . . . .	1'361	Cassiaöl (15°) L. . . . .	1'578
Kaliumacetat in Wasser, konzentriert . . . . .	1'370	Styrax (15°) R. . . . .	1'582
Zuckerlösung in Wasser, 30° . . . . .	1'376	Tolubalsam . . . . .	1'640
Glyzerin I + Wasser I ÷ Alkohol I . . . . .	1'394	Monobromnaphthalin R. .	1'661
Glyzerin I + Wasser I . . . .	1'397	Kaliumquecksilberjodid (19°) R. . . . .	1'712
Glyzerin, konz. (20°) R. . . .	1'456	Schwefel in Schwefel- kohlenstoff gelöst . . . .	1'750
Olivenöl . . . . .	1'470	Kaliumquecksilberglyzerin	1'790
		Phosphor in Schwefel- kohlenstoff gelöst . . . .	1'950

A n m. R. und L. haben dieselbe Bedeutung wie in Tabelle 41; die übrigen Angaben beruhen größtenteils auf früheren Bestimmungen von Behrens.

**45. Wellenlänge  $\lambda$  der sichtbaren Fraunhoferschen Linien in Luft.**

Nach Ångström (Å) und Rowland (R).

Linie	$\lambda$ in 0'000001 mm		Linie	$\lambda$ in 0'000001 mm		Linie	$\lambda$ in 0'000001 mm	
	Å	R		Å	R		Å	R
A	760'40	759'41	E	526'91	527'05	f	434'01	—
a	718'36	—	b <sub>2</sub>	517'22	517'29	G	430'73	430'81
B	686'71	686'75	c	495'69	—	g	422'64	—
C	656'21	656'31	F	486'07	486'15	h	410'12	410'12
D <sub>1</sub>	589'51	589'62	d	466'68	—	H	396'81	396'86
D <sub>2</sub>	588'91	589'02	e	438'28	—	K	393'30	393'38



### 46. Lichtmengen im Sonnenspektrum.

Nach Fraunhofer.

A—B	B—C	C—D	D—E	E—F	F—G	G—H	H—∞
0'000	0'021	0'299	1'000	0'328	0'185	0'035	0'000

### 47. Tabelle der Vergrößerungen bei verschiedenen Bildhelligkeiten und Aperturen.

Zusammengestellt von Dr. S. Czapski in Jena.

Apertur	Vergrößerung			
	$H = N$	$H = \frac{1}{4} N$	$H = \frac{1}{9} N$	$H = \frac{1}{16} N$
0'5	83	167	250	333
1'0	167	333	500	667
1'5	250	500	750	1000

Anm. Als normal (Einheit = N) ist die Helligkeit H des Bildes dann genommen, wenn einem Auge von 3 mm Pupillenöffnung das Bild (abgesehen von den in den Linsen des Systems erfahrenen Reflexionen und Absorptionen) ebenso hell erscheint als ein in gleicher Weise wie das Bild beleuchtetes reales Objekt diesem Auge erscheinen würde. Durch partielle Reflexionen an den Trennungsf lächen der Linsen gegeneinander und besonders gegen die umgebende Luft geht bei komplizierten Linsensystemen (Immersionen) oft über 30% des einfallenden Lichtes in der Achse verloren; an den Rändern des Sehfeldes noch mehr, in Systemen einfacheren Baues entsprechend weniger.

### 48. Sehtiefe bei verschiedenen Vergrößerungen und Aperturen.

Zusammengestellt von Dr. S. Czapski in Jena.

		Vergrößerung					
		10	30	100	300	1000	3000
Akkommodationstiefe		2'08	0'231	0'021	0'0023	0'00021	0'00002
Fokustiefe für	$\alpha = 0'25$	0'138	0'046	0'0138	0'0046	0'00138	0'00046
	$\alpha = 0'5$	0'0617	0'0206	0'0062	0'0021	0'00062	0'00021
	$\alpha = 0'9$	0'0191	0'0064	0'0019	0'0006	0'00019	0'00006

Anm. Die gesamte Sehtiefe ist gleich der Summe von Akkommodationstiefe und Fokustiefe. Die Akkommodationstiefe ist proportional der Akkommodationsbreite (Unterschied der reziproken Entfernungen des Nahe- und Fernpunktes für deutliches Sehen) des betreffenden Auges; bei Berechnung der obigen Zahlen ist letztere gleich 1/300 angenommen. Die Akkommodationstiefe erhöht sich außerdem proportional dem Brechungsexponenten der Substanz, in der das Präparat eingebettet ist; die obigen Zahlen gelten für trockenliegende Objekte. Die Fokustiefe ist proportional dem Sinuswinkel des zulässigen Undeutlichkeitskreises, der hier zu 5' angenommen ist.  $\alpha$  bezeichnet den Sinus des halben Öffnungswinkels, den die das Präparat beleuchtenden Strahlenkegel in dem dasselbe umgebenden Medium (gleichgültig ob in Luft oder in einer Flüssigkeit) besitzen. Die Vergrößerungszahlen beziehen sich auf die konventionelle Bildweite von 250 mm. Bei Projektionen kommt allein die Fokustiefe in Betracht. (Vgl. Czapski, S., Theorie der optischen Instrumente. Breslau 1893.)

49. Numerische Apertur und zugehörige Öffnungswinkel, Grenze des Auflösungsvermögens, Lichtstärke und Penetrationsvermögen der Objektivsysteme.

Numerische Apertur $n \sin \alpha = \frac{1}{a}$	Öffnungswinkel (2u) für		Theoretische Grenze des Auflösungsvermögens										Lichtstärke $a^2$	Penetrationsvermögen $\frac{1}{a}$
	Luft $n = 1.00$	Wasser $n = 1.33$	Glas (Öl) $n = 1.52$	Weißes Tageslicht					Blaues Licht		Photographisch wirksame Strahlen			
				Zentrale Beleuchtung		Schiefe Beleuchtung		Es gehen Streifen auf $10 \mu$	Es gehen Streifen auf $10 \mu$	Streifen auf $10 \mu$	Streifen auf $10 \mu$			
				Streifenabstand $\frac{\lambda_g}{a}$ in $\mu$	Es gehen Streifen auf $10 \mu$	Streifenabstand $\frac{\lambda_g}{2a}$ in $\mu$	Es gehen Streifen auf $10 \mu$							
1.50	—	—	161° 23'	0.35	29	0.17	59	63	74	2.250	0.667			
1.45	—	—	145° 6'	0.36	28 (33)	0.18	55 (52)	60	71	2.103	0.690			
1.40	—	—	134° 10'	0.37	27 (32)	0.19	53 (51)	58	68	1.960	0.714			
1.35	—	—	125° 18'	0.39	26 (31)	0.195	51 (50)	55	66	1.823	0.741			
1.30	—	155° 38'	117° 35'	0.40	25 (30)	0.20	49 (47)	53	63	1.690	0.769			
1.25	—	140° 3'	110° 39'	0.42	24 (29)	0.21	47 (45)	51	60	1.563	0.800			
1.20	—	128° 55'	104° 15'	0.44	23 (28)	0.22	45 (43)	49	58	1.440	0.833			
1.15	—	119° 41'	98° 20'	0.46	22 (28)	0.23	43 (41)	47	56	1.323	0.870			
1.10	—	111° 36'	92° 43'	0.48	21 (27)	0.24	42 (40)	45	54	1.210	0.909			
1.05	—	104° 16'	87° 24'	0.50	20 (26)	0.25	40 (38)	43	51	1.103	0.952			
1.00	180° 0'	97° 31'	82° 17'	0.53	19 (25)	0.26	38 (36)	41	49	1.000	1.000			
0.95	143° 36'	91° 10'	77° 22'	0.55	18 (24)	0.27	37 (34)	39	46	0.903	1.053			
0.90	128° 19'	85° 10'	72° 36'	0.58	17 (23)	0.29	35 (33)	37	43	0.810	1.111			
0.85	116° 25'	79° 37'	68° 0'	0.61	16 (22)	0.30	33 (30)	35	41	0.723	1.176			



0.80	106° 16'	73° 58'	63° 31'	0.66	15 (21)	0.33	31 (29)	33	0.640	1.250
0.75	97° 11'	68° 40'	59° 8'	0.70	14 (20)	0.35	29 (28)	30	0.563	1.333
0.70	88° 51'	63° 31'	54° 50'	0.74	13 (19)	0.37	27 (25)	29	0.490	1.429
0.65	81° 6'	58° 30'	50° 38'	0.81	12 (18)	0.40	25 (24)	27	0.423	1.538
0.60	73° 44'	53° 38'	46° 30'	0.88	11 (17)	0.44	23 (22)	25	0.360	1.667
0.55	66° 44'	49° 51'	42° 25'	0.96	10-11 (16)	0.48	21 (20)	23	0.303	1.818
0.50	60° 0'	44° 10'	38° 24'	1.05	10 (15)	0.53	19 (18)	21	0.250	2.000
0.45	53° 30'	39° 33'	34° 27'	1.17	9 (14)	0.58	17 (16)	19	0.203	2.222
0.40	47° 9'	35° 0'	30° 31'	1.32	8 (13)	0.66	15 (14)	16	0.160	2.500
0.35	40° 58'	30° 30'	26° 38'	1.50	7 (12)	0.75	13	14	0.123	2.857
0.30	34° 56'	26° 4'	22° 46'	1.75	6 (11)	0.88	11	12	0.090	3.333
0.25	28° 58'	21° 40'	18° 56'	2.11	5 (10)	1.05	10	10	0.063	4.000
0.20	23° 4'	17° 18'	15° 7'	2.64	4 (7)	1.32	8	8	0.040	5.000
0.15	17° 14'	12° 58'	11° 19'	3.52	3 (6)	1.76	5-6	6	0.023	6.667
0.10	11° 29'	8° 38'	7° 34'	5.27	2	2.64	3-4	4	0.010	10.000
0.05	5° 44'	4° 18'	3° 46'	10.54	1	5.27	2	2	0.0025	20.000

Anm. Diese Tabelle ist berechnet unter Zugrundelegung der neueren Rowland'schen Bestimmungen  $\lambda_F = 0.5270 \mu$ ,  $\lambda_H = 0.4861 \mu$ ,  $\lambda_h = 0.4101 \mu$ . Aus der Abbeschen Grundgleichung  $a = \frac{\lambda}{e}$  ergibt sich  $e = \frac{\lambda}{a}$  bei zentraler,  $e = \frac{\lambda}{2a}$  bei schiefen Beleuchtung für die Streifenabstände, welche bei einer bestimmten numerischen Apertur noch auflösbar sind. In Wirklichkeit ist infolge der endlichen Apertur des Beleuchtungskegels das Auflösungsvermögen bei zentraler Beleuchtung stets etwas größer, bei äußerst schiefer etwas kleiner als angegeben. Nimmt man an, daß die mittlere Wellenlänge weißen Tageslichtes rund  $\lambda = 0.55 \mu$  betrage und die numerische Apertur des auf das Präparat fallenden Lichtkegels  $\alpha = n \cdot \sin w = 0.342$  (es entspricht dieser Wert einer Öffnung des Strahlenkegels von  $2w = 40^\circ$  in Luft, wie er beim Gebrauch des Beleuchtungsspiegels ohne Kondensator etwa erzielt wird), so ergibt sich der mit einer gegebenen Apertur  $a$  auflösbare Streifenabstand aus  $a = \frac{\lambda}{c} - \alpha$ , also  $e = \frac{\lambda}{a + \alpha}$ . In den Kolonnen 6 und 8 geben die eingeklammerten Zahlen diese für die Praxis in Betracht kommenden Mittelwerte.

### 50. Werte der Nobertschen Probepplatten.

Nach Dippel.

#### A. Ältere Konstruktion mit 30 Strichgruppen.

Gruppe	Entfernung der Striche in Pariser Linien nach Nobert	Entfernung der Striche in $\mu$	Anzahl der Striche in einer Gruppe	Es gehen Striche auf 10 $\mu$	Gruppe	Entfernung der Striche in Pariser Linien nach Nobert	Entfernung der Striche in $\mu$	Anzahl der Striche in einer Gruppe	Es gehen Striche auf 10 $\mu$
1	0'001000	2'256	7	5'5	16	0'000192	0'433	30	22
2	0'000850	1'917	8	6	17	0'000185	0'417	31	23
3	0'000730	1'647	9	7	18	0'000178	0'401	32	24
4	0'000620	1'399	10	8	19	0'000172	0'388	33	25
5	0'000550	1'240	12	9	20	0'000167	0'376	34	26
6	0'000480	1'082	13	10	21	0'000162	0'365	36	27
7	0'000400	0'902	15	11	22	0'000157	0'354	37	28
8	0'000350	0'789	17	13	23	0'000152	0'342	38	29
9	0'000300	0'677	20	15	24	0'000147	0'331	40	30
10	0'000275	0'620	22	16	25	0'000143	0'322	41	31
11	0'000250	0'591	24	17	26	0'000139	0'313	42	32
12	0'000238	0'566	25	18	27	0'000135	0'304	43	33
13	0'000225	0'533	26	19	28	0'000131	0'295	44*	34
14	0'000213	0'508	28	20	29	0'000128	0'288	45*	35
15	0'000200	0'451	29	21	30	0'000125	0'282	46*	36

#### B. Neuere Konstruktion mit 19 Strichgruppen.

Gruppe	Entfernung der Striche in $\mu$	Anzahl der Striche auf 10 $\mu$	Entsprechende Gruppe der Platte A	Gruppe	Entfernung der Striche in $\mu$	Anzahl der Striche auf 10 $\mu$	Entsprechende Gruppe der Platte A
1	2'25	4'43	1	11	0'37	26'58	20
2	1'50	6'56	2	12	0'34	28'20	23
3	1'12	8'86	5	13	0'32	31'00	25
4	0'90	11'08	7	14	0'30	33'23	27
5	0'75	13'29	8	15	0'28	35'44	29
6	0'64	15'50	9	16	0'26	37'66	30
7	0'56	17'72	11	17	0'25	39'87	—
8	0'50	19'94	14	18	0'24	42'09	—
9	0'45	22'15	16	19	0'22	44'30	—
10	0'41	24'37	18	—	—	—	—

Die mit \* bezeichneten Werte sind nicht sicher festgestellt. — Näheres bei Dippel, Handbuch der allgemeinen Mikroskopie p. 384—388; bezüglich der ältesten Konstruktionen mit 10 Gruppen Harting, Das Mikroskop 1859 p. 88 f. ff.

51. Tabelle der natürlichen Probeobjekte. Nach Dippel.

Probeobjekte		Zur Auflösung erforderliche numerische Aperturen		Noberts Probeplatte mit 19 Gruppen			
Name	Anzahl der Streifen auf 10 $\mu$	Entfernung der Streifen in $\mu$	bei zentraler Beleuchtung	bei schiefher Beleuchtung	Gruppe	Anzahl der Striche auf 10 $\mu$	Entfernung der Striche in $\mu$
<i>Pinnularia nobilis</i> . . . . .	5—6	1·90	0·15	—	1	4·43	2·25
<i>Pinnularia viridis</i> . . . . .	7—8	1·33	0·20	—	2	6·56	1·50
<i>Nitzschia Brebissonii</i> . . . . .	10	1·00	0·25	—	3	8·86	1·12
<i>Synedra pulchella</i> . . . . .	12	0·83	0·35	—	4	11·08	0·90
<i>Stauroneis Phoenicentron</i> , <i>Pleurosigma balticum</i>	14	0·70	0·45	0·40	5	13·29	0·75
<i>Nitzschia hungarica</i> , <i>Pleurosigma attenuatum</i> , <i>Grammatophora marina</i> . . . . .	16	0·62	0·55	0·45	6	15·50	0·64
<i>Nitzschia amphioxys</i> , <i>Grammatophora serpentina</i> . . . . .	18	0·55	0·65	0·50	7	17·72	0·56
<i>Nitzschia Sigma</i> . . . . .	20	0·50	0·75	0·55	8	19·94	0·50
<i>Grammatophora oceanica</i> , <i>Nitzschia paradoxa</i> . . . . .	22	0·46	0·85	0·60	9	22·15	0·45
<i>Surirella Gemma</i> (Querstreifen) . . . . .	24	0·41	1·00	0·65	10	24·37	0·41
<i>Grammatophora macilenta</i> , <i>Nitzschia sigmoidea</i> . . . . .	26	0·38	1·05	0·70	11	26·58	0·37
<i>Nitzschia obtusa</i> . . . . .	28	0·36	1·15	0·75	12	28·80	0·34
<i>Nitzschia linearis</i> , <i>Navicula rhomboidea</i> typ. . . . .	30	0·33	1·30	0·85	13	31·00	0·32
<i>Nitzschia vermicularis</i> , <i>N. tenuis</i> . . . . .	32	0·31	1·40	0·90	14	33·23	0·30
<i>Nitzschia palea</i> (groß), <i>N. vermicularis</i> (klein) . . . . .	34	0·29	—	0·95	15	35·44	0·28
<i>Nitzschia curvula</i> , <i>Navicula rhomboidea</i> v. <i>saxonica</i>	36	0·28	—	1·00	16	37·66	0·26
<i>Grammatophora subtilissima</i> . . . . .	38	0·26	—	1·05	17	39·87	0·25
<i>Amphipleura pellucida</i> (groß) . . . . .	40	0·25	—	1·10	18	42·09	0·24
<i>Amphipleura pellucida</i> (klein) . . . . .	42	0·24	—	1·15	19	44·30	0·22
—	—	—	—	1·25	—	—	—

**52. Farben des verzögernden Gipsplättchens.** Nach A. Rollett.

Bei rechtwinklig gekreuzten Polarisationsebenen	Bei parallelen Polarisationsebenen	Luftdicke $e$ der ent- sprechenden Newton'schen Ringe in Milliontel mm	Differenz	No.
<b>Erste Ordnung.</b>				
Schwarz . . . . .	Weiß . . . . .	0	100	1
Dunkel Lavendelgrau	Bräunlich Weiß . . .	100	7	2
Heller Lavendelgrau	Hell Braun . . . . .	107	9	3
Sehr hell Lavendel- grau . . . . .	Dunkel Braun . . . .	116	8	4
Bläulich Weiß . . .	Rotbraun . . . . .	124	5	5
Grünlich Weiß . . .	Dunkel Purpur . . .	129	6	6
Gelblich Weiß . . .	Dunkel Violett . . .	135	5	7
Blaß Strohgelb . . .	Dunkel Blau . . . . .	140	14	8
Braungelb . . . . .	Heller Blau ins Grün- liche . . . . .	164	71	9
Orange . . . . .	Noch heller Blau . . .	235	10	10
Rot . . . . .	Blaß Blaugrün . . . .	245	12	11
				1. Ring
				2. Ring
<b>Zweite Ordnung.</b>				
Purpur . . . . .	Blaß Grün . . . . .	257	15	12
Violett . . . . .	Hell Gelbgrün . . . .	272	10	13
Indigo . . . . .	Hell Gelb . . . . .	282	18	14
Himmelblau . . . .	Goldgelb . . . . .	300	52	15
Heller Himmelblau .	Orange . . . . .	352	20	16
Sehr hell Blaugrün .	Rot . . . . .	372	15	17
Hell Grün . . . . .	Tief Purpur . . . . .	387	22	18
Gelbgrün . . . . .	Violett . . . . .	409	26	19
Gelb . . . . .	Blau . . . . .	435	30	20
Hell Orange . . . .	Heller Blau . . . . .	465	25	21
Rot . . . . .	Bläulich Grün . . . .	490	30	22
				3. Ring
				4. Ring

An m. 1) Die Luftdicke  $e$  mit dem Faktor 220 multipliziert gibt unmittelbar die Dicke  $D$  in mm des dieselbe Interferenzfarbe gebenden Gips- oder Quarzplättchens; also  $D = 220 e$ . Für Glimmer (Muscovit) ist der Faktor 51; also  $D = 51 e$ . — 2) Die Dicke  $D$  des verzögernden Gips- oder Quarzplättchens mit 0,0455 multipliziert, gibt unmittelbar die Luftdicke  $e$ , welche der betreffenden Interferenzfarbe entspricht; also  $e = 0,0455 D$ . Für Glimmer ist der Faktor 0,195;

**52. Farben des verzögernden Gipsplättchens.** (Fortsetzung.)

Bei rechtwinklig gekreuzten Polarisationsebenen	Bei parallelen Polarisationsebenen	Luftdicke $e$ der ent- sprechenden Newton'schen Ringe in Milliontel mm	Differenz	No.
<b>Dritte Ordnung.</b>				
Purpur . . . . .	Grün . . . . .	520		23
Violett . . . . .	Hell Gelbgrün . . . . .	550	30	24
Blau . . . . .	Gelb . . . . .	570	20	25
Meergrün . . . . .	Fleischrot . . . . .	600	30	26
Grün . . . . .	Purpur . . . . .	650	50	27
			30	
Blaß Gelbgrün . . . . .	Graublau . . . . .	680		28
Falbes Gelb . . . . .	Graublau . . . . .	726	46	29
Rot . . . . .	Meergrün . . . . .	750	24	30
			30	
<b>Vierte Ordnung.</b>				
Purpur, dann matt Purpur . . . . .	Grün, dann Gelb- grün . . . . .	780		31
Graublau . . . . .	Mattgelb . . . . .	852	72	32
Meergrün . . . . .	Fleischrot . . . . .	870	18	33
Grün und Graugrün	Graurot . . . . .	912	42	34
			84	
Graurot, Rot, Matt- rot . . . . .	Graugrün, dann Grün und Grünlichweiß	996		35
			172	
<b>Fünfte Ordnung.</b>				
Blaugrün, matt anfan- gend und endigend	Fleischrot . . . . .	1168		36
			96	
Fleischrot, matt anfan- gend und endigend	Meergrün . . . . .	1264		37
			186	
<b>Sechste Ordnung.</b>				
Blaugrün, matt anf. .	Fleischrot . . . . .	1450		38
				11.R.

also  $e = 0'195 D$ . — 3), Die doppelte Luftdicke  $2e$ , welche der Interferenzfarbe entspricht, durch die Dicke  $D$  des Plättchens dividiert, gibt unmittelbar die Differenz  $n_o - n_e$  zwischen den beiden Brechungsexponenten des verzögernden

Plättchens; also  $n_o - n_e = \frac{2e}{D}$ .

### 53. Fixier- und Härtmittel.

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<p><b>Alkohol</b></p> <p>I. Fixierung:</p> <p>a) 30% (Ranviers Drittelalkohol)</p> <p>b) 96% (am häufigsten benützt)</p> <p>c) Absolut (für Kernstrukturen)</p> <p>d) Absolut, kochend (Strasburger, Mayer)</p> <p>II. Härtung:</p> <p>a) 30—60—95% oder 60 bis 90%, allmählich ansteigend</p> <p>b) Absolut (größeres Quantum für kleine durchdringbare Objekte)</p> <p>III. Entwässerung und Mischung (Stöhr):</p> <p>a) Aus dem käuflichen absoluten Alkohol stellt man wasserfreien Alkohol her durch Hineinwerfen von weißgeglühtem Kupfervitriol (auf 100 cc Alkohol je 15 g)</p> <p>b) Formel für die Alkoholmischung mit Wasser:  <math>100 : 96 = x : 0</math>  d. h. dem gewünschten Prozentgehalte. Also:</p>	<p>a) Längere Zeit</p> <p>b) Beliebige lange Zeit</p> <p>c) Kurze Zeit</p> <p>d) Wirkt momentan</p> <p>b) 12—24 Stunden</p>	<p>Die Stärke des Alkohols zum Härten richtet sich nach der Art der Fixierung des Objekts. Man hänge letzteres im Alkohol auf oder lege es auf Watte. Zum Härten sind stets größere Alkoholmengen zu nehmen. Mit je konzentrierterem Alkohol ein Gewebeelement auf einmal in Berührung kommt, desto geringer ist die Schrumpfung. [Unmittelbare Einwirkung von 70—90% Alkohol verursacht die größte Schrumpfung. Doch vermeidet man andererseits oft Schrumpfung am besten, wenn man mit 50% beginnt und dann allmählich steigt.] — Kochen der absoluten Alkohol zum Fixieren von Embryosäcken bei Pflanzen (Strasburger), für Tracheaten (Mayer). — In Alkohol gehärtete oder fixierte Präparate können mit Alauncarmin, wässrigen Carminlösungen, Pikrocarmin, Hämatoxylingemischen, manchen Teerfarben gefärbt werden. — Bestes Fixiermittel für Nissls Protoplasmafärbungen, sowie für Cajals Silberimprägnation zu verwenden. Auf Epithelzellen und die zentralen Nervenzellen wirkt Alkohol gleichzeitig fixierend und isolierend.</p>	

<p>90<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 94 cc und Wasser (dest.) 6 cc; 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 418 cc und Wasser 82 cc; 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 365 cc und Wasser 135 cc; 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 313 cc und Wasser 187 cc; 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 260 cc und Wasser 240 cc; Ranviers Drittelalkohol: Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 35 cc und Wasser 65 cc</p>	<p>Fixiert sehr schnell; Einwirkung z. B. 5 Minuten (van Gehuchten); b erzeugt leichte Schrumpfung</p>	<p>Nachträgliches Auswaschen (24 Stunden lang) mit 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Alkohol, nicht mit Wasser. Für Kerstrukturen (z. B. bei Ascaris-Eiern); erlaubt viele Tinktionen.</p>
<p>a) Alkohol, absolut . . . 300 cc Eisessig . . . . . 100 « b) Alkohol, absolut . . . 600 « Chloroform . . . . . 300 « Eisessig . . . . . 100 «</p>	<p>—</p>	<p>a) Zum Fixieren und Härten von ganzen Seetieren.</p>
<p>a) Alkohol 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . 100 cc Chromsäure 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . 100 « b) Alkohol 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . 100 « Salpetersäure, konz. . . . 5 « c) Alkohol 35 oder 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . . . 100 « Jodtinktur . . . . . 2.5 «</p>	<p>—</p>	<p>b) und c) Nur zum Fixieren (Zoologische Station Neapel), Nachträgliche Konservierung in Alkohol.</p>
<p><b>Carnoy's Gemisch</b> s. Alkohol-Eisessig</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

**Alkohol-Eisessig**  
(Carnoy, van Beneden)

**Alkohol-Gemische**  
(Lo Bianco)

**Carnoy's Gemisch**  
s. Alkohol-Eisessig



53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Chromsäure</b> (Hannover u. a.)	0·1—1·0/0, selten (zum Fixieren) bis 5·0/0 wässrige Lösung	0·1—1·0/0 Lösung läßt man nur einige Stun- den, starke Lösungen (5·0/0) nur wenige Sekunden wirken	Fixieren: Kleine Objekte zu nehmen, da schwer eindringend. Gutes Auswaschen in fließendem Wasser (— oder in Alkohol, in diesem Fall aber im Dunkeln! —) dann Alkohol. (Eiweiß- stoffe koagulierend, daher für vieles unanwend- bar.) Tinktionen im allgemeinen schwer, am ehesten mit Safranin, Gentianaviolett und anderen Teerfarben; leichter erreicht man Färbung nach Entchromung der Präparate mit salzsaurem Al- kohol oder verdünnter Salpetersäure (1 : 10).
<b>Chromarsensäure</b> (Rabl)	Chromsäure 1/3 0/0 . . . 200 cc Ameisensäure, konz., 5 Tropfen	12—24 Stunden	Härten: Mit schwächeren Lösungen zu beginnen, später anstehend. Auf 1 cc Gewebe mindestens 200 Lösung zu nehmen. Schnitte in der Chrom- säure nicht länger als nötig liegen zu lassen; Auswaschen in Wasser 24—48 Stunden lang; Übertragen in 95 0/0 Alkohol. — Die Objekte werden sehr leicht brüchig.
<b>Chromessigsäure</b> (Fleming, Demarbaix, Pfeiffer v. Welheim, Lo Bianco)	a) Chromsäure 1 0/0 . . . 70 cc Eisessig . . . . . 5 „ Wasser . . . . . 90 „	Bis 24 Stunden	Vor dem Gebrauch frisch zu bereiten. Kleine Objektstücke zu nehmen, in Wasser gut auszu- waschen, dann in 60—70 0/0 nach 24—36 Stun- den in absolutem Alkohol zu härten. Tinktionen mit Hämatoxylingemischen und Safranin.  Für tierische und pflanzliche Gewebe (Algen u. a.), Tinktion mit Teerfarben (Safranin); mit Hämät- oxylinen wird die Tinktion fast immer diffus. Nach dem Fixieren 24 Stunden langes Auswaschen in Wasser, Härtung in steigendem Alkohol.



- b) Chromsäure 1 0/10 . . . 100 cc
- Essigsäure, konz. . . . . 5 "
- c) Chromsäure 1 0/10 . . . 10 "
- Essigsäure, konz. . . . . 100 "
- d) Chromsäure 1 0/10 . . . 100 "
- Osmiumsäure 1 0/10 . . . 2 "

**Chromosmiumessigsäure,  
Flemmings Gemische  
(Flemming)**

- a) Schwache Lösung:  
Chromsäure 1 0/10 . . . 25 cc
- Osmiumsäure 1 0/10 . . . 10 "
- Essigsäure 1 0/10 . . . 10 "
- Wasser . . . . . 55 "
- b) Starke Lösung:  
Chromsäure 1 0/10 . . . 75 "
- Osmiumsäure 2 0/10 . . . 20 "
- Eisessig . . . . . 5 "
- oder weniger

- c) Alkoholische Lösung:  
Wässrige Chromsäurelösung 10 0/10 . . . 8 cc
- Osmiumsäure 1 0/10 . . . 8 "
- Eisessig . . . . . 2 "
- Absoluter Alkohol . . . . . 27 "
- (Sargant)

b—d) Zum Fixieren und Härten weicher und gelatinöser Seetiere, Larven usw. (Zoologische Station, Neapel.)

a und b) Eine der besten Fixierflüssigkeiten für die verschiedensten tierischen und pflanzlichen Objekte, besonders auch für Kernpräparate. Die zu fixierenden Gewebestücke sollen nicht über 0.5 cm dick sein (am besten höchstens 2—3 mm), die Flüssigkeitsmenge braucht nur etwa 5 mal so groß zu sein wie das Objekt, wird aber besser reichlich bemessen. — Auswaschen in fließendem Wasser 24—48 Stunden, dann in destilliertem Wasser, Härten in steigendem Alkohol. — Tinktion bald nach der Härtung mit Hämatoxylinen, Safranin, Gentianaviolett, Methylviolett u. a.; Protoplasmatische Funktion mit Methyleneblau ist nicht möglich. [Fetthaltige Gewebe werden geschwärzt, können durch Behandlung mit in der Sonne gehaltenem Terpentinöl, Wasserstoffperoxyd u. a. entfärbt werden.]

c) 18—24 Stunden in 50 0/10 wässriger Chromsäurelösung, dann auswaschen, je 24 Stunden in 30, 50, 70 0/10 Alkohol, dann Methylalkohol; nach 1—2 Tagen einbetten oder in Alkohol-Glycerin-Wasser (gleiche Vol.) aufbewahren. Für botanische Objekte (Embryosack) empfohlen.

53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Eisenchloridlösung</b> (Vulpian, Fol, Platner)	Eisenchlorid . . . . 1.7 g Alkohol 70% . . . . 60 cc	Wirkt langsam	Statt Alkohol kann auch Wasser genommen werden; event. mit Alkohol oder Wasser auf 100 cc zu verdünnen. Fixierung der im Meerwasser suspendierten Organismen durch Zusatz entsprechend konzentrierter Lösung. — Auswaschen mit 50% Alkohol, dem 0.5—1% Oxalsäure zugesetzt ist. — Für Cilien, Pseudopodien u. dergl., für das Neurokeratingerüst der Nervenfasern. Tinktion mit Echtgrün, Alizarin u. a. — Ist veraltet.
<b>Erlückische Flüssigkeit</b> (Ericki)	Kaliumbichromat . . . 2.5 g Kupfersulfat . . . . 1.0 g Wasser . . . . . 100 cc	4 (Brütofen) bis 10 Tage	In der Kälte zu lösen; orangefarbene Flüssigkeit. — Auswaschen der gehärteten Objekte mit Wasser, Einlegen in Alkohol. [Dunkle Niederschläge im Zentralnervensystem werden vor dem Alkoholzusatz durch 0.5% Chromsäurelösung entfernt.]
<b>Essigsäure</b>	a) 0.2—1%, höchstens 5% wässrige Lösung; konzentriert (van Beneden)  b) Eisessig	Meist kurze Zeit; konzentriert momentan  Kurze Zeit	a) Zum Fixieren von Zellkernen. Konzentriert für niedrigere Tiere (Würmer, Cölenteraten); auswaschen in steigendem Alkohol (30—70%); ist veraltet. — Für die Fixierung kleiner botanischer Objekte auf dem Objektträger vielfach üblich und zu empfehlen.  b) Zum Fixieren für sehr kleine Objekte, welche sogleich in viel absoluten Alkohol zu legen sind.
<b>Flemmings Gemische</b> s. <i>Chromosommesigsäure</i>	—	—	—

**Formaldehydlösung,  
Formol, Formalin**  
(Blum, Hermann)

Behrens, Tabellen.

a)  $\frac{1}{5}$ —4% Formaldehyd (bez.  
 $\frac{5}{4}$ —10% Formol)

Einige Stunden bis be-  
liebig lange Zeit

b) Mit Müllerscher Flüssig-  
keit (Orth):  
Müllersche Flüssig-  
keit (s. u.) . . . 100 cc  
Formol, käufliches. 10 «  
Unmittelbar vor Gebrauch zu-  
zubereiten

c) Desgl. mit Osmiumsäure-  
zusatz (Fish):  
Müllersche Flüssig-  
keit . . . . . 100 cc  
Formol . . . . . 2 «  
Osmiumsäure 1% . . . 2 «

d) Desgl. mit Eisessigzusatz  
(L. Avdovsky):  
Destill. Wasser . . . 30 cc  
95% Alkohol . . . 15 «  
Formol . . . . . 5 «  
Eisessig . . . . . 1 «

a) Die gehärteten Objekte verbleiben in der Lösung  
(als Konservierungsmittel) oder werden nach  
Auswaschen in steigendem Alkohol gehärtet;  
geeignet als Fixierungsmittel für Nervenzellen,  
in denen mittels Färbung mit Kresylechtviolett  
die Nissl-Schollen dargestellt werden sollen.  
Auch für pflanzliche Objekte empfohlen. — Für  
Seetiere 4% Formaldehyd in Seewasser (Mayer).

b) Nach sorgfältigem Auswaschen gute Tinktionen  
(Carmin, Hämatoxyline, Methyleneblau). Be-  
sonders geeignet auch für Organe, in welchen  
es auf Darstellung des Blutes ankommt.

c) Für Nervenpräparate, die nach Golgis Methode  
tingiert werden sollen.

d) Auch für pflanzliche Objekte geeignet.

**Hermanns Gemisch**  
s. *Platinchlorid-osmium-  
essigsäure*

53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Jod</b>	<p>a) Lugolsche Lösung:  Wasser . . . . . 100 g  Jodkali . . . . . 6 "</p> <p>Jod . . . . . 4 "</p> <p>b) Jod in Alkohol gelöst  z. B. 70% Alkohol 100 Vol.  Jod . . . . . 3 "</p> <p>(Lo Bianco)</p> <p>c) Jod in Seewasser gelöst  d) Joddämpfe</p>	Wirkt schnell	Für pflanzliche Objekte beliebt. Behandlung auf dem Objektträger. Auch für kleine Seetiere (a, c, d) empfohlen. — c nach Lo Bianco zum Fixieren mariner Tiere (Anneliden u. a.).
<b>Kaisers Sublimat- eisessig</b> s. unter <i>Sublimatessig</i>	—	—	—
<b>Kallumbichromat</b>	2–5% wässrige Lösung mit einigen Campherstückchen	Meist mehrere Wochen bis monatelang	Zum Härten, weniger zum Fixieren. Große Quantitäten der Lösung zu nehmen, an einen kühlen Ort zu stellen. Die Objekte, nach gründlichem Auswaschen in Wasser, in Alkohol zu übertragen. Tinktion schwierig; Methylenblau-Protoplasmafärbung nicht möglich.
<b>Kallumbichromat- essigsäure</b> (Tellysniczky)	Kallumbichromat . . . . . 3 g Essigsäure . . . . . 5 cc Wasser . . . . . 100 " <p>(Durchschnittsformel)</p>	Kleinere Stücke 1–2 Tage, größere länger	Nach der Fixierung Auswaschen in reichlichem Wasser, Nachbehandlung mit steigendem Alkohol, anfangend mit 15%. Die Mischung ist jedesmal kurz vor dem Gebrauche anzufertigen; man hält sich also eine 3% Lösung von Kaliumbichromat vorrätig.
<b>Kleinenberge Flüssigkeit</b> s. <i>Fikrinschwefelsäure</i>	—	—	—

<p><b>Kolosows Gemiisch</b> s. <i>Osmiumsäure-Uranium-</i> <i>nitrat</i></p>			
<p><b>Merkels Gemisch</b> s. <i>Platinchlorid-</i> <i>chromsäure</i></p>			
<p><b>Müllersche Flüssigkeit</b> (Heinrich Müller)</p>	<p>Kaliumbichromat 2'0—2'5 g Natriumsulfat . . . 1'0 « Wasser . . . . 100 cc 50 g starke Müllersche Flüssigkeit mit dem doppelten Gehalt an Kaliumbichromat</p>	<p>Mehrere Tage bis monatelang; Rückenmark im Brütöfen bei 30—40° 8 bis 10 Tage (Weigert); besser im Kalten</p>	<p>In der Kälte zu lösen; orangefarbene Flüssigkeit. — Manche Objekte, z. B. Sehnen, können beliebig lange darin aufbewahrt werden. Sonst tagelanges Auswaschen des gehärteten Objektes in fließendem Wasser, dann Übertragen in steigenden Alkohol (im Dunkeln; H. Virchow) oder erst einige Zeit in 0'5% Sublimatlösung (Giaco-mini). — Tinktion beliebig; Methylblau-Protoplasmafärbung nicht möglich.</p>
<p><b>Osmiumsäure</b> (M. Schultze)</p>	<p>a) Zum Fixieren in Dampforn wird</p>	<p>a) Bis das Gewebe braun wird</p>	<p>Die in Glasröhrchen eingeschlossene Osmiumsäure wird am besten so gelöst, daß man die Röhrchen in einer geschlossenen, starken Flasche durch Schütteln zerbricht. Auf diese Weise geht der in den Röhrchen enthaltene Osmiumdampf nicht verloren und Augen und Atmungsorgane werden vor den Dämpfen behütet. — Die Objekte werden in einer Flasche aufgehängt (etwa auf Kork gespannt), die eine 1% Lösung oder etwas feste Säure enthält oder unter einer Glasglocke den Osmiumdämpfen ausgesetzt. — Mikroorganismen oder dergl. fixiert man am Objektträger, den man über der Osmiumsäureflasche umkehrt.</p>

### 53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<p><b>Osmiumsäure</b> (M. Schultze)</p>	<p>b) Zum Fixieren und Härten in wässrigen Lösungen von 0·05—2·0/10, gewöhnlich 0·5 bis 1·0/10. Der verhältnismäßig raschen Zersetzung der Lösung wird radikal durch Zusatz von etwas Sublimatlösung vorgebeugt. Selten wird als Lösungsmittel Alkohol angewandt: Nervenstudien</p>	<p>b) Mindestens 24 Stunden. Welche Gewebe, z. B. viele Embryonen, werden bröckelig u. schlecht gehärtet, wenn sie längere Zeit in der Säure bleiben</p>	<p>b) Viel Flüssigkeit zu nehmen; die Objekte sollen nur wenige mm dick sein, da in 24 Stunden höchstens 1 mm tief eindringend. Stunden- bis tagelanges Auswaschen in fließendem Wasser, selten Übertragen in Glycerin; meist in Alkohol steigenden Gehaltes, oder vor dem Auswaschen auf 24 Stunden in Müllersche Flüssigkeit zu legen. — Tinktion mit Teerfarben, Hämatoxylinen, Carmin (schwierig); Einschlöß in Glycerin oder Balsam. [Für fetthaltige Gewebe nur da zu empfehlen, wo das Fett durch Schwärzung deutlich gemacht werden soll. Bleichen mit Salz- oder Salpetersäure und Kaliumchlorat in Wasser oder Alkohol (Mayer) oder mit Wasserstoffsuperoxyd (Solger, Unna)]. 2·0/10 Lösung zur Darstellung von Netzstrukturen in Nerven- und anderen Zellen (Kopsch).</p>
<p><b>Osmiumsäure - Uraniumnifrat</b> (Kolosow) <b>Osmiumessigsäure</b> (Eimer, Hertwig)</p>	<p>Osmiumsäure 1/8 0/10 . 1 Vol. Uraniumnifrat 2—3 0/10 1 "</p> <p>a) Essigsäure 0·2 0/10 . 50 cc Osmiumsäure 0·05 0/10 50 "</p> <p>[Für Sectiere in Seewasser zu lösen; Hertwig.]</p>	<p align="center">—</p> <p>5—15 Minuten</p>	<p>Empfohlen zum Nachweis der pflanzlichen Plasmoden.</p> <p>a) Für niedere Meerestiere. — Auswaschen in 1 0/10 Essigsäure, dann Wasser; Aufbewahrung in verdünntem Glycerin. Nach A páthy zur Erhaltung der Körpergestalt ganzer kleiner Tiere: nach gutem Auswaschen in Wasser Tinktion mit Meyers Carnalaun, Prikkocarin oder Gre-nachers Alauncarin. Dann nach Abspülen in Wasser 20 0/10 Glycerin, welches man durch Verdunstenlassen des Wassers konzentriert.</p>

b) Die Osmiumessigsäurelösung in eine flache Glasschale, auf diese die gut gereinigten Objektträger, das Ganze unter eine nicht zu hohe Glasglocke. Nachdem die Dämpfe 2—3 Minuten eingewirkt haben, kommt ein frischer Blutstropfen auf die den Dämpfen zugewandte Seite und wird etwa 30 Sekunden den Dämpfen ausgesetzt. Dann Verstreichen des Blutes mit Deckglaskante, Eintrocknen der Schicht über den Dämpfen, wenn es zu lange dauert, an der Luft. Das trockene Präparat wird dreimal rasch durch Bunsenflamme gezogen, nach Abkühlen für eine Minute mit sehr schwacher Lösung von Kaliumpermanganat übergossen, Abwaschen in gewöhnlichem Wasser. Abtrocknen mit Filterpapier, Färbung mit beliebigem Farbstoffe (besonders Hämatoxylin-Eosin oder Giemsa'scher Flüssigkeit). Wird das Blut zu lange den Dämpfen ausgesetzt, so wird die Färbung erschwert.

Auf je 10 cc Gewebe 30—50 cc der Lösung zu nehmen; Auswaschen in Wasser. — Auch für niedere Pflanzen und Tiere (Infusorien). Färbt markhaltige Nerven schwarz.

In der Kälte zu lösen; Farbe hellblau, mit einem Stich ins Violette. — Für Embryonen usw. — Auswaschen in Alkohol von 70% (24 Stunden), 80, 90% (je mehrere Tage); Übertragen in absoluten Alkohol. Tinktionen mit Teerfarben, Carmin, Hämatoxylingemischen. Nach Mayer wenig empfehlenswert.

b) Osmiumsäure 1 0/0 . . . 5 cc  
Eisessig . . . 15 Tropfen  
(Weidenreich)

Fixieren: 1—10 Minuten  
Härten: 2 Tage bis mehrere Wochen

4—5 Stunden

0.1—0.3 0/0 wässrige Lösung,  
auch mit einigen Tropfen  
Salzsäure angesäuert

Salpetersäure 10 0/0 . . . 40 cc  
Alkohol 90 0/0 . . . . . 30 "  
Chromsäure 0.5 0/0 . . . . . 30 "

**Palladiumchlorid**  
(F. E. Schultze)

**Perényische Flüssigkeit**  
(Perényi)

**53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)**

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Pikrinsäure</b>	Pikrinsäure . . . . . 0.5—1 g Wasser . . . . . 100 cc Auch alkoholische Lösungen (absol. Alkohol oder 50%) üblich	Wenige Sekunden bis 24 Stunden oder einige Tage; durchdringt die Gewebe leicht	Fixieren, Härten. Aus der Säure in 90% oder absoluten Alkohol (24 Stunden) zu legen; Auf- heben in 90% Alkohol. Reste der Säure ent- fernt man durch Zusatz einiger Tropfen konz. wässriger Lithiumcarbonatlösung zum Alkohol. Tinktion mit alkoholischen Färbemitteln (Para- carmin, Boraxcarmin u. a.) oder in wässrigen härtend wirkenden (Hämalaun, Carmalaun). Auch für niedere Tiere und Pflanzen (für letz- tere setzt Pfitzer etwas Nigrosin zu und erhält dann neben der Härtung gleichzeitig eine Tink- tion; behandelt mit Alkohol, Nelkenöl, schließt in Damar oder Canadabalsam ein: Pikro- Nigrosin).
<b>Pikrinessigsäure</b> (Boveri)	Pikrinsäure . . . . . 3 g Wasser . . . . . 300 cc Eisessig . . . . . 3 "	Mindestens 24 Stunden	Zum Fixieren der Eier von Ascaris und anderen wirbellosen Tieren. — Behandlung wie bei Pikrinsäure; Tinktion mit Grenachers alko- holischem Boraxcarmin.
<b>Pikrinosmiumessigsäure</b> (v. Rath)	Gesättigte wässrige Pi- krinsäurelösung . . . . . 100 cc Osmiumsäure 2% . . . . . 6 " Eisessig . . . . . 1 "	Verschieden nach Größe der Objekte	Ohne Auswaschen in 75%, 95% und absolutem Alkohol.
<b>Pikrinosmiumplatin- chlorid</b> (v. Rath)	Gesättigte wässrige Pi- krinsäurelösung . . . . . 200 cc 1 g Platinchlorid gelöst in Wasser . . . . . 10 " Osmiumsäure 2% 12 od. -25 " Eisessig . . . . . 2 "	Wie oben	Wie oben, oder mit Methylalkohol gespült, 12 bis 24 Stunden in unreinem Holzessig (oder 20% Tanninlösung), wieder Methylalkohol, 75%, 95% absol. Alkohol. Im 95% Alkohol bleiben die Objekte so lange als sie Farbe abgeben.



<p><b>Pikrinsalpetersäure</b> (F. Mayer)</p>	<p>Pikrinsäure . . . . . 1 g Salpetersäure 25 0/0 . . . . . 5 cc Wasser . . . . . 100 cc [oder statt Salpetersäure 8 cc Salzsäure 25 0/0]</p>	<p>Längere Zeit</p>	<p>Zum Härten von Objekten (z. B. Echinodermen) mit Kalklagerungen. Sehr sorgfältiges Auswaschen mit Alkohol von 70—90 0/0.</p>
<p><b>Pikrinschwefelsäure</b> (Kleinenberg, Némec)</p>	<p>a) Pikrinsäure . . . . . 1 g Schwefelsäure, konz. . . . . 2 cc Wasser . . . . . 100 cc (filtrieren und mit 300 cc Wasser zu verdünnen) (Kleinenberg)</p>	<p>a) 3—24 Stunden</p>	<p>a) Hell schwefelgelbe Lösung, der nach Kleinenberg noch einige Tropfen Kreosot zugesetzt werden, die sich im Laufe einiger Tage lösen. Für manche Objekte (Arthropoden) ist die konzentrierte Lösung vor dem Verdünnen zu nehmen (Mayer). — Objekte daraus werden direkt mit 70 0/0 Alkohol (5—6 Std.), nie Wasser, behandelt, bis derselbe farblos bleibt. — Tinktion beliebig.</p>
<p><b>Platinchlorid</b> (Rabl)</p>	<p>b) Konz. wässrige Pikrinsäure- lösung . . . . . 200 cc Eisessig . . . . . 0·5 cc Konz. Schwefelsäure 1/10 cc (Némec)</p> <p>0·1—0·33 0/0 wässrige Lösung</p>	<p>Bis 24 Stunden</p>	<p>b) Fixiert nach Némec auch große botanische Präparate gut; besonders für Wurzelspitzen empfohlen; nach Auswaschen mit 60 0/0 Alkohol auch gute Stückfärbung mit alkoholischen Farblösungen (Mayers Paracarmin).</p>
<p><b>Platinchlorid-Chromsäure</b> (Merkels Gemisch<sup>e</sup>)</p>	<p>Chromsäure 1 0/0 . . . . . 100 cc Platinchlorid 1 0/0 . . . . . 100 cc Wasser . . . . . 600 cc</p>	<p>3—4 Stunden (Anneliden); 1—2 Tage (Eier pelagischer Tiere); 3—4 Tage (Retina)</p>	<p>Zum Fixieren von Kernstrukturen. — Auswaschen in steigendem Alkohol oder in Wasser 24 Stunden lang (Rabl). Tinktion mit Alaunhämatoxylin von Delafield oder Safranin.</p>
<p><b>Platinchlorid-Osmiumessigsäure</b> (F. Hermanns Gemisch)</p>	<p>Platinchlorid 1 0/0 . . . . . 15 cc Osmiumsäure 2 0/0, 2 oder 4 cc Eisessig . . . . . 1 cc</p>	<p>Wie Flemmingsche Flüssigkeit</p>	<p>Zum Härten von Protoplasmastrukturen; schöne Fixierung der Kerne sowie der Fibrillen in Achsenzylindern. — Auswaschen zuerst 24 Stunden in Wasser, dann in steigendem Alkohol, Übertragen in absoluten. Tinktion mit Safranin-Gentianaviolett.</p>

## 53. Fixier- und Härtmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>v. Raths Gemische</b> s. <i>Pikrinosmiumsäure</i> und <i>Pikrinosmiumplatin-</i> <i>chlorid</i>	—	—	—
<b>Ripartsche Flüssigkeit</b> s. folgende Tabelle	—	—	—
<b>Salzsäure-Alkohol</b> (P. Mayer)	Alkohol 90 0/0 . . . . 97 cc Salzsäure . . . . . 3 „ Pikrinsäure . . . . . wenig	Bis das Gewebe von der Flüssigkeit durch- drungen ist	Auswaschen in 90 0/0 Alkohol bis zum Verschwin- den der gelben Farbe.
<b>Salpetersäure</b>	a) 40 0/0 (Flemming) b) 5—10 0/0 (His) c) 3—3·5 0/0 (Altman)	a) Sehr kurze Zeit b) 3—50 Minuten c) 30 Minuten bis 4 Stun- den	a) Für embryologische Objekte; Einschluß in Xylodamar. b) Für ganz junge Embryonen. c) Für karyokinetische Studien. Kleine Objekte zu nehmen. Die Härtung ist häufig durch Alkohol zu vollenden; gründliches Auswaschen in denselben, nicht in Wasser. — Tinktion beliebig. (Anwendung beschränkt.)
<b>Silbernitrat</b>	a) 0·5—2 0/0 wässrige Lösung b) 0·03 0/0 wässrige Lösung c) 0·75—3 0/0 wässrige Lösung	a) Einige Sekunden b) Bis eine Stunde c) 3—6 Tage im Brut- ofen bei 33—37°	a, b) Für Epithelien. Auswaschen in Wasser; schwache Lösungen sind späteren Tinktionen nicht hinderlich. c) Für die Behandlung des Nervensystems nach Cajal.

<b>Sublimat</b> <b>Sublimat-eisessig</b>	Sublimat . . . . . 7 g Wasser . . . . . 100 cc (Eisessig . . . . . 1—30 ‰)	Einige Minuten bis mehrere, selbst 24 Stunden; heiß momentan	Für die verschiedensten Objekte, auch Pseudopodien; der Eisessigzusatz für Zellkernstudien. Auswaschen in Wasser oder in viel 90 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Alkohol; dann in 90 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Alkohol mit Jodjodkalium (0.1 bis 0.5 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Jod und Jodkalium $\alpha\alpha$ ) bis das Objekt anfängt braun zu werden. Entfernung der Jodverbindungen durch 90 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Alkohol; darin aufbewahren. Tinktion beliebig (sehr gut mit Alaunhämatoxylin), nur nicht mit Safranin und Gentianviolett. — Kaisers Sublimat-eisessig (10 g Sublimat, 3 g Eisessig, 300 g Wasser) auch für pflanzliche Objekte vielseitig anwendbar.
<b>Sublimat-Alkohol</b> (Apáthy)	Sublimat . . . . . 10 g Wasser . . . . . 100 cc Alkohol, absolut . . . . . 100 ‰ (Eisessig . . . . . 2 ‰)	—	Wie bei Sublimatlösung (s. o.).
<b>Sublimat-Chromsäure</b> (Lo Bianco)	Sublimat . . . . . 7 g Wasser . . . . . 100 cc Chromsäure 1 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> . . . . . 50 ‰	—	Für Seetiere; Auswaschen mit Jodalkohol.
<b>Sublimat-Eisigsäure</b> (Lo Bianco)	Sublimat . . . . . 7 g Wasser . . . . . 100 cc Eisessig . . . . . 50 ‰	Minuten bis 1 Stunde	Übertragen in reine Sublimatlösung bis 24 Stunden, oder Auswaschen mit Jodalkohol. Alles andere wie bei Sublimatlösung (s. o.).
<b>Sublimat-Kochsalzlösung</b> (Heidenhain, Hayem)	a) Heidenhains Mischung: Sublimat . . . . . 7 g Chlornatrium 0.5—0.75 ‰ Wasser . . . . . 100 cc b) Hayems Mischung: Sublimat . . . . . 0.5 g Chlornatrium . . . . . 1 ‰ Natriumsulfat . . . . . 5 ‰ Wasser . . . . . 200 cc	Etwa 24 Stunden	a) Übertragen in 80, 90, 97 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Alkohol auf je 24 Stunden, schließlich in absoluten Alkohol. Tinktion mit Biondis Gemisch. b) Zur Untersuchung der geforneten Elemente des Blutes. Man mischt letzteres mit der Flüssigkeit im Verhältnis 1:100, läßt ruhig stehen (2—24 Stunden) und dekantiert. Die zu Boden gesunkenen Elemente werden ausgewaschen und tingiert.

### 53. Fixier- und Härtmittel. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Sublimat-Kupfersulfat</b> (Lo Bianco)	Sublimat . . . . . 0,7 g Kupfersulfat . . . . . 10 « Wasser . . . . . 100 «	—	Für sehr zarte Seetiere, Larven usw.
<b>Sublimat-Pikrinsäure</b> (Rabl)	Pikrinsäure . . . . . 1 g Sublimat . . . . . 5 « Wasser . . . . . 100 cc (Eisessig . . . . . 5 «)	Etwa 12 Stunden	Auswaschen in Wasser (2 Stunden), Überführen in schwachen Alkohol usw. (s. unter Sublimatlösung).
<b>Sublimat-Salpetersäure</b> (Frenzel)	Halbgesättigte Lösung von Sublimat (in 80% Alkohol): Zu 1—2 cc 1 Tropfen Salpetersäure	5—10 Minuten	Nach der Fixierung in säurefreie Lösung übertragen, dann in 90% Alkohol.
<b>Tellyesniczky's Lösung</b> s. <i>Kaliumbichromatessigsäure</i>	—	—	—
<b>Zenkersche Flüssigkeit</b> (Zenker, Mercier)	Sublimat . . . . . 5 g Kaliumbichromat . . . . . 25 « Natriumsulfat . . . . . 10 « Eisessig . . . . . 1 cc Wasser . . . . . 100 «	Je nach der Größe von wenigen Minuten (kleine Embryonen) bis zu 2 und 3 Tagen. Nerven lassen nach wenigstens 14 tägiger Einwirkung auch Weigert-Färbung zu (Zenker)	Auswaschen in stehendem oder besser fließendem Wasser, 24 Stunden; steigender Alkohol (beginnend mit 50%, diesen zunächst öfters wechselnd, bis die gelbe Farbe mehr schwimmt). Stücke oder Schnitte werden mit Jodalkohol vom Sublimat befreit, das Jod ist mit Alkohol gut auszuwaschen. Färbung mit Hämatoxylinlösungen sehr gut, ebenso mit Apáthy's Hämatoxylin-Kubin-Ammoniumpikrat. Spezifische Färbungen der elastischen Fasern, Eisen-hämatoxylinfärbung nach M. Heidenhain (quer-gestreifte Muskelfasern, Herzmuskelfasern u. a.).

**54. Konservierungs- (C), Beobachtungs- (B) und Einschlößmittel (E).**

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Alkohol</b>                      Apáthys Gemisch  <i>s. Gummisirup</i>                      Benzol-Balsam                      Chloroform-Balsam                      Terpentin-Balsam                      Xylol-Balsam</p>	<p>60<sup>0</sup>/<sub>10</sub> bis absolut                      —                      Canadabalsam + Benzol etc.</p>	<p>C. — Allgemein verwandt für auf verschiedene Weise fixierte Objekte.                      —                      E. B. — Käuflicher Canadabalsam wird gelinde bis zum Hartwerden erhitzt, zerschlagen und gepulvert, das Pulver in viel Benzol (oder Chloroform, oder Terpentinöl, oder Xylol) gelöst, absetzen gelassen, die klare Lösung abgossen und an warmem Orte zur dünnen Sirupkonsistenz verdunsten lassen. — In ausgedehntester Verwendung für Tierpräparate, Diatomeen, auch botanische Präparate. Übertragung der Objekte: (Wasser), absoluter Alkohol, Nelkenöl, Balsam. Am meisten gebraucht ist der Xylolbalsam, zumal für Tinktionen mit zarten Farben. Zur Konservierung mancher Tinktionen (Leprabazillen) ist es nötig, stark eingedickten Balsam zu verwenden.</p>
<p><b>Campher - Chloralhydrat</b>                      (Behrens)                      Canadabalsam</p>	<p>Campher . . . . . 50 g                      Chloralhydrat . . . . . 50 «                      Käuflich</p>	<p>B. E. — In einer Reibschale innig zu verreiben. Für Pflanzenpräparate; wirkt aufhellend.                      E. — In reiner Form (durch Erwärmen zu verflüssigen) für Knochen und Zahnschliffe, um die Luft in den Lücken zu erhalten. Die eingeschlossenen Präparate sind rasch abzukühlen.</p>
<p><b>Chlorcalciumlösung</b>                      (Harting, Dippel)</p>	<p>Konzentriert oder 33<sup>0</sup>/<sub>10</sub> (Dippel) od.                      12—25<sup>0</sup>/<sub>10</sub> (Harting) auch mit et-                      was Salzsäure; ferner mit Glycerin:                      Glycerin . . . . . 40 cc                      Alkohol, absolut . . . . . 25 «                      Wasser, destilliert . . . . . 100 «                      Chlorcalcium . . . . . 20 g</p>	<p>E. C. — Die reinen Lösungen wurden früher von Botanikern viel gebraucht, jetzt kaum mehr angewandt. Das Glyceringemisch zum Konservieren zarter Zellstrukturen bei Pflanzen.</p>

54. Konservierungs- (C), Beobachtungs- (B) und Einschlusmittel (E). (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Damar</b> (Flemming, Martinotti)</p>	<p>Damarharz gelöst in Terpentinöl + Benzol (Flemming) oder Xylol (Martinotti); Xyloldamar ist der am meisten verwandte</p>	<p>E. — Das gepulverte Harz wird mit viel Terpentinöl 1 + Benzol 1 oder mit viel Xylol übergossen; man läßt einige Tage stehen, dekantiert, filtriert durch Filterpapier und verdunstet bis zur dickflüssigen Konsistenz. Gewünschten Falls mit Terpentinöl oder Xylol zu verdünnen. — Für Tier- und Pflanzenpräparate, dieselben sind, gutes Harz vorausgesetzt, vollkommen haltbar; namentlich auch für Tinkturen mit Teerfarben.</p>
<p><b>Glycerin</b></p>	<p>a) Konzentriert oder mit Wasser verdünnt, bisweilen mit einer Spur Essig- oder Ameisensäure</p> <p>b) Mit Alkohol: Alkohol-Glycerin (Strasburger, Calberla):  Glycerin . . . . . 100 cc  Alkohol, absolut . . . 100 *  Wasser . . . . . 100 *</p> <p>c) Mit Alkohol und Carbonsäure:  Glycerin . . . . . 100 cc  Alkohol, absolut . . . 50 *  Wasser . . . . . 50 *  Carbonsäure . . . . . 3 g</p>	<p>E. — Findet für Pflanzenpräparate die ausgedehnteste Anwendung, auch für zarte Tierpräparate, bei denen es auf geringes Lichtbrechungsvermögen des Einschlusmittels ankommt.</p> <p>C. — Vorzüglich als Aufbewahrungsfähigkeit für ganze Pflanzenteile, welche vorher anderweitig fixiert waren und darin bedeutend weniger schrumpfen und weniger brüchig werden als in absolutem Alkohol. Schneiden in dem Gemisch oder seltener nach vorherigem Auswaschen mit Wasser. — Für tierische Präparate, die weich bleiben sollen, um sie später zu zerzupfen.</p> <p>C. — Für robustere Pflanzenpräparate, bewirkt allmähliches Aufhellen.</p>
<p><b>Glycerin - Hausenblasenlösung</b> (Behrens)</p>	<p>Hausenblase . . . . . 25 g  Campherwasser . . . . . 100 cc  Glycerin . . . . . 100 *</p>	<p>E. — Das Campherwasser zum Sieden zu erhitzen, die Hausenblase darin zu lösen, das Glycerin einzugießen und bis zum Schäumen unter Umrühren zu kochen. Heiß durch feuchte Glaswolle zu filtrieren. Erstarrt wasserklar; wie Glyceringelatine zu behandeln. Für Pflanzenpräparate.</p>

**Glycerin - Gelatine**  
(Deane, Kaiser,  
Brandt, Fol)

Wasser . . . . .	42 cc
Glycerin . . . . .	50 "
Gelatine . . . . .	7 g
Carbolsäure . . . . .	1 "

**Glycerin - Gummi**  
(Farrants, Hoyer)

a) Farrants' Flüssigkeit:	
Glycerin . . . . .	30 cc
Wasser . . . . .	30 "
Gummi arabicum (Stücke) 30 g	
Arsenige Säure . . . . .	0.1 "
b) Hoyers Gummi-Chloral-	
hydrat:	
Glycerin + Chloralhydrat	}
Gummi arabicum	
Kaliumacetat (Ammoniumacetat)	

**Gummistrup**  
(Apáthy)

a) 1. Gummi arabicum . . . . .	25 g
2. Rohrzucker . . . . .	25 "
3. Wasser . . . . .	50 "
4. Natriumsalicylat . . . . .	0.5 "
b) Gummi	}
Zucker	
1 0/10 Formol	

**Hoyersche Flüssigkeit**  
s. *Glycerin-gummi*

**Jodserum, natürliches**  
(M. Schultze, Ranvier)

Amniosflüssigkeit + Jodtinktur

E. — Man löst die 2 Stunden lang erweichte Gelatine in dem erwärmten Wasser, fügt Glycerin zu, dann Carbolsäure, und rührt um bis die Trübungen verschwinden. Heiß durch Glaswolle zu filtern. — Von ausgedehntester Anwendung für pflanzliche Objekte und fetthaltige tierische Schnitte. Übertragen der Präparate aus Wasser oder Glycerin.

a) E. — Man löst die arsenige Säure in siedendem Wasser, läßt erkalten; die Gummilösung stellt man für sich kalt dar und fügt sie und das Glycerin unter Vermeidung von Luftblasen zu der erkalteten arsenigen Säure. Erhält sonst leicht vergängliche, basische Tinktionen. — Reagiert stark sauer.

b) E. — Ein hohes Glas wird zu Zweidrittel mit Gummi arabicum in Stücken angefüllt und mit einer mehrprozentigen Chloralhydratlösung, die 5 bis 10 % Glycerin enthält, oder mit einer Lösung von Kaliumacetat (oder Ammoniumacetat) übergossen. Filtrieren. Das Chloralhydratgemisch nach Färbung mit Carmin oder Hämateintonerde, das andere nach Anwendung von Teerfarbstoffen. Auch für botanische Objekte zu empfehlen.

a und b) E. — 1 (weiße Stücken) und 2 (nicht kandierte) werden gepulvert und in 3 gelöst, in welchem vorher schon 4 gelöst war. Dann wird auf dem Wasserbade zur Hälfte eingedampft. — Einschluf aus Wasser; in vielen Fällen statt Balsam zu verwenden, besonders zum Einschluf von Nervenpräparaten nach Methylblautinktion. — Reagiert stark sauer.

B. — Amniosflüssigkeit wird mit viel Jodtinktur gemischt, der Niederschlag abfiltriert. Von dem Filtrat werden einige Tropfen zu dem zu verwendenden Serum gesetzt.

—

—

## 54. Konservierungs- (C), Beobachtungs- (B) und Einschlussmittel (E). (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Jodserum, künstliches</b> (Frey)	1. Wasser . . . . . 135 cc 2. Eiweiß . . . . . 15 g 3. Chlornatrium . . . . . 1·75 ε 4. Jodtinktur . . . . . 3 cc	B. — Man mischt 1, 2, 3, filtriert und setzt 4 zu, wodurch ein Niederschlag entsteht, der durch Filtrieren durch Glaswolle entfernt wird. Dem Filtrat wird ein wenig Jod zugesetzt.
<b>Kaliumquecksilberjodid</b> (Stephenson, Amann)	Quecksilberjodid . . . . . 65 g Jodkalium . . . . . 50 ε Wasser . . . . . 25 cc	B. C. — Das Jodkalium wird in der Kälte gelöst, das Quecksilberjodid zugefügt, durch Papier filtriert; die resultierende Flüssigkeit ist schwefelgelb. Für Diatomeen und andere botanische Objekte. Wird nach A m a n n statt Wasser Glycerin zur Lösung genommen, so erhöht sich der Brechungsexponent $n_D$ auf 1·790 (Tab. 44 a. p. 52).
<b>Kochsalzlösung</b> (Carnoy, Kronecker)	a) 0·6—1·0% wässrige Lösung b) Kroneckers Flüssigkeit: Chlornatrium . . . . . 6 g Natriumcarbonat . . . . . 0·06 ε Wasser . . . . . 1000 ε	B. — a ist als »physiologische Kochsalzlösung« bekannt. Carnoy fügt zu a eine Spur Osmiumsäure.
<b>Laktophenol</b> (Amann)	Phenol, kristallisiert . . . . . 20 g Milchsäure (sp. G. 1·21) . . . . . 20 ε Glycerin (sp. G. 1·25) . . . . . 40 ε Wasser . . . . . 20 ε	B. — $n_D = 1·464$ . Wirkt zugleich aufhellend und quellend. Besonders zur Präparation von Herbarmaterial niederer Pflanzen, die dadurch ihre ursprüngliche Form wieder annehmen. — Auch Glyceringelatine läßt sich mit Milchsäure-Phenolzusatz herstellen.
<b>Monobromnaphthalin</b> (Abbe)	Käuflich	B. E. — Wegen des hohen Brechungsexponenten (vgl. Tab. 44 a. p. 52) für Diatomeen etc. wertvoll.



**Ripartsche Flüssigkeit**  
(Ripart, Petit)

a) Nach Ripart-Petit:	
Kupferchlorid . . . . .	0.3 g
Kupferacetat . . . . .	0.3 "
Campherwasser . . . . .	75 cc
Wasser . . . . .	75 "
Eisessig . . . . .	1 "
b) Nach Tempère:	
Kupferchlorid . . . . .	0.2 g
Kupfernitrat . . . . .	0.2 "
Phenol . . . . .	1 "
Wasser . . . . .	99 cc
Eisessig . . . . .	1 "
Styrax, gereinigt . . . . .	100 g
Chloroform . . . . .	100 "
Benzin . . . . .	1000 cc
Sublimat . . . . .	1 g
Glyzerin . . . . .	80 cc
Wasser . . . . .	80 "
Tolubalsam . . . . .	100 g
Chloroform . . . . .	300 "
Venetianischer Terpentin	100 g
Alkohol (96%) . . . . .	100 cc

**Styrax**  
(van Heurck, Marsson,  
Amann)

**Sublimatglyzerin**

**Tolubalsam**  
(Kain, Amann, Keller)

**Terpentin,**  
**venetianischer**  
(Vosseler, Suchanneck)

C. B. E. — Nach Petit für Confervaceen, Desmidiaceen und andere Algen; nach Carnoy für die zartesten Strukturen geeignet, auch unter Zusatz einer Spur Osmiumsäure oder Sublimatlösung. Sehr empfehlenswert für Methylgrün-Tinktionen.

C. — Eignet sich vorzüglich für Chlorophyceen und andere niedere Pflanzen. Die Chromatophoren bleiben darin jahrelang unverändert.

E. — Die Styraxlösung in Chloroform ist zu filtrieren und das Benzin langsam zuzufügen. Dekantieren nach 24 Stunden, Eindicken der Flüssigkeit in weithalsiger Flasche bei Zimmertemperatur unter Watterverschluss. Marsson löst in Monobromnaphthalin. Wegen des hohen Brechungsindex für Diatomeen vielfach in Gebrauch. (Vgl. Tab. 44 a. p. 52).

Für Pflanzenpräparate mit zarten Zellwandstrukturen.

E. — Man filtriert und läßt in weithalsiger Flasche mit Watterverschluss bei Zimmertemperatur eindicken. — Für Diatomeen u. A.

E. — Man bringt das Gemisch in ein hohes, enges Glas, schüttelt mehrfach, läßt dann, mit Papier bedeckt, 3 bis 4 Wochen lang absetzen, wobei so viel Alkohol verdunstet, daß die hellgelbe Lösung sogleich verwendbar ist. Für tierische und pflanzliche Objekte gleich gut geeignet.

54. Konservierungs- (C), Beobachtungs- (B) und Einschußmittel (E). (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen																
<b>Wasser</b>	<p>a) Süßwasser oder destilliertes</p> <p>b) Seewasser, künstliches:</p> <table border="0"> <tr><td>Chlornatrium . . .</td><td>27·18 g</td></tr> <tr><td>Chlormagnesium . . .</td><td>3·35 "</td></tr> <tr><td>Magnesiumsulfat . . .</td><td>2·27 "</td></tr> <tr><td>Calciumsulfat . . .</td><td>1·27 "</td></tr> <tr><td>Chlorkalium . . .</td><td>0·61 "</td></tr> <tr><td>Brommagnesium . . .</td><td>0·05 "</td></tr> <tr><td>Calciumbicarbonat . . .</td><td>0·04 "</td></tr> <tr><td>Wasser, destilliert (15°)</td><td>996 cc</td></tr> </table>	Chlornatrium . . .	27·18 g	Chlormagnesium . . .	3·35 "	Magnesiumsulfat . . .	2·27 "	Calciumsulfat . . .	1·27 "	Chlorkalium . . .	0·61 "	Brommagnesium . . .	0·05 "	Calciumbicarbonat . . .	0·04 "	Wasser, destilliert (15°)	996 cc	<p>B. — a) Zur Beobachtung lebender Tiere und Pflanzen, sowie zum vorübergehenden Beobachten gehärteter Präparate. Für viele Zwecke nicht verwendbar, da manches verändernd.</p> <p>b) Zum Beobachten lebender Seetiere.</p>
Chlornatrium . . .	27·18 g																	
Chlormagnesium . . .	3·35 "																	
Magnesiumsulfat . . .	2·27 "																	
Calciumsulfat . . .	1·27 "																	
Chlorkalium . . .	0·61 "																	
Brommagnesium . . .	0·05 "																	
Calciumbicarbonat . . .	0·04 "																	
Wasser, destilliert (15°)	996 cc																	

### 55. Aufhellungs- (A) und Übergangsmedien (Ü) für Paraffineinbettung und Einschuß.

Name	Zusammensetzung	Wirkung	Bemerkungen
<b>Benzol</b>	Käuflich	Wirkung schnell	Ü. Für Paraffineinbettung.
<b>Bergamottöl</b> (Schleifendecker)	Käuflich	Wirkung schnell	Ü. Für Schnitte aus 95 $\frac{0}{10}$ Alkohol und für Celloidinschnitte. Alle Tinktionen, mit Ausnahme der durch Carmine, verblässen darin.
<b>Carbolsäure</b>	Starke alkoholische Lösung	Wirkung sofort	A. Schnitte aus Wasser, Alkohol, in Celloidin, zerstört zarte Schnitte leicht. Energische Aufhellung von Pflanzengewebe.
<b>Cedernholzöl</b> (Schleifendecker)	Käuflich	Wirkung sofort für Alkoholschnitte, in 5—6 Stunden für Celloidinschnitte	A. Ü. Greift die Schnitte nicht an, Einschuß in allen Balsamlösungen; Celloidinschnitte sind vorher in Chloroform-Alkohol gut zu entwässern. Erhält basische Färbungen gut.
<b>Chloralhydrat</b>	Wässrige Lösungen verschiedenen Gehaltes	Je nach der Stärke verschieden	A. Besonders für botanische Objekte.
<b>Chloroform</b>	Käuflich	Wirkung langsam	Ü. Die Entfernung des Chl. vor der Einbettung ist langwierig, seine Anwendung empfiehlt sich daher nur für kleine Objekte.
<b>Eau de Javelle</b> (Noll sen. u. jun.)	Chlorkalk . . . . . 20 g Kaliumcarbonat . . . . . 15 „ Wasser . . . . . 200 cc	Wirkung in 5—30 Minuten	A. Die Flüssigkeit ist einige Tage nach dem Ansetzen zu filtrieren und fest verschlossen dunkel aufzubewahren. Für pflanzliche und tierische Präparate; für manche Zwecke mit 5—6 Teilen Wasser zu verdünnen. — Für Schnitte aus Alkohol, Wasser; Aufhellen unter Deckglas; wird es an der Luft vorgenommen, so muß mit verdünnter Essigsäure nachbehandelt werden, um das ausgeschiedene Calciumcarbonat zu entfernen.

## 55. Aufhellungs- (A) und Übergangsmedien (Ü) für Paraffineinbettung und Einschluss. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Wirkung	Bemerkungen
<b>Eselgäure-Alkohol</b> (Moleschott)	Essigsäure 60% . . . 20 cc Alkohol 95% . . . 20 * Wasser . . . . . 100 *	Wirkung allmählich	A. Für pflanzliche und tierische Präparate (z. B. Bindegewebe), die nicht zu zart sind.
<b>Glycerin</b>	Rein oder mit etwas Carbonsäure oder Kreosot	Wirkung ganz allmählich, mit Carbonsäure oder Kreosot schnell	A. Für sehr viele Pflanzenpräparate. Einschluss in Glycerin oder Glyceringelatine.
<b>Kallumhydrat</b> (Flanstein u. a.)	In wässrigen Lösungen von verschiedenem Gehalt	Wenige Augenblicke für zarte Schnitte, längere Zeit für dicke	A. Für Pflanzenpräparate event. kochend anzuwenden; Stärke verquillt. Auswaschen mit Salzsäure und Wasser, oder mit Essigsäure und Ammoniak. Einlegen in mit Wasser oder Alkohol verdünntes Glycerin. Zu durchsichtig gewordene Schnitte werden mit verdünnter Alaunlösung behandelt. Einschluss in Glycerin. --- Für tierische Objekte, um die elastischen Fasern im Bindegewebe deutlich zu machen, zum Aufheilen von Hornsubstanzen.
<b>Neikenöl</b> (Rindfleisch u. a.)	Käuflich. Für sich oder mit Bergamottöl gemischt; altes dunkles ist nicht so empfehlenswert	Wirkung schnell	A. Ü. Für Alkoholschnitte (Alkohol wird gelöst). Die Schnitte werden stark brüchig. Reduziert Teerfarben zu Leukoprodukten, Balsameinschluss. Nicht für Cellulidschnitte.
<b>Origanumöl</b> (Neelsen und Schiefferdecker)	Käufliches Öl, Origanum creticum (Schimmel & Co., Leipzig)	Wirkung schnell	Ü. A. Für Schnitte aus 95% Alkohol und für Cellulidschnitte. Zieht Teerfarben aus, Einschluss in Canadabalsam.
<b>Sandelholzöl</b> (Neelsen und Schiefferdecker)	Käuflich	Wirkung schnell für Alkoholschnitte, langsamer für Cellulidschnitte	Ü. A. Für Schnitte aus 95% Alkohol. Teerfarben werden nicht angegriffen. Einschluss in Canadabalsam. Als Vormedium ausgezeichnet, allerdings mit der Zeit etwas eindickend und harzend.

<b>Terpentinöl</b>	Gewöhnliches oder verharztes (dieses gewinnt man, indem man gewöhnliches in dünnen Schichten mehrere Tage lang der Luft aussetzt)	Wirkung schnell	Ü. A. Für Schnitte aus Alkohol nicht empfehlenswert. Für Schnitte in Paraffin, welches gelöst wird, jedoch nur für solche Präparate, die mit Carmin gefärbt oder mit Berlinerblau injiziert sind. Mit verharztem Terpentinöl tritt die blaue Farbe besonders schön hervor.
<b>Toluol</b>	Käuflich	Wirkung bald	Ü. Wie Xylol.
<b>Xylol</b>	Käuflich	Wirkung bald. Empfindlich gegen Wasser, daher für Celloidinschnitte nicht direkt zu verwenden	Ü. Für Tier- und Pflanzenpräparate, Paraffinschnitte. Für Celloidinschnitte mit Carbonsäure gemischt (3 Teile Xylol + 1 Teil kristallisierte Carbonsäure, Ricinusöl oder Anilin, die durch Zusatz von absolutem Alkohol in der gerade nötigen Menge flüssig gemacht wurde). — Greift Teerfarben nicht an.

## 56. Verschlusslacke.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Asphaltlack</b>	Asphalt . . . 450 g oder 115 g Leinöl . . . 225 „ „ 120 „ Terpentinöl . 1000 cc „ 280 cc	Unter Erwärmen zu lösen. Am besten käuflich — die besten Marken — zu beziehen. Zum Verdünnen Terpentinöl.
<b>Bernstein-Copallack</b> (Heydenreich)	1. Bernsteinlack . . . . . 50 g 2. Copallack . . . . . 50 „ 3. Lavendelöl . . . . . 50 „ 4. Zinnober . . . . . 30 „	Man mischt 1 und 2, erhitzt allmählich bis 170°, läßt etwas erkalten und setzt das Lavendelöl der noch heißen Mischung zu. Schließlich verreibt man auf matter Glasplatte mit dem Reiber 20 (bis 40) g Zinnober damit. Zum Verdünnen Terpentinöl.
<b>Bernsteinlack</b> (Behrens)	Zusammensetzung unbekannt	Käuflich (Pfannenschmidt, Danzig). — Zum Verdünnen Terpentinöl.
<b>Goldsize</b> (Beale)	1. Leinöl . . . . . 75 g 2. Mennige . . . . . 3 „ 3. Umber . . . . . 1 „ 4. Bleiweiß } gleiche Teile 5. Ocker, gelber }	1, 2 und 3 werden zusammen 3 Stunden lang gekocht, die klare Flüssigkeit wird abgossen, mit 4 und 5 (fein verrieben; die Menge schwankend) versetzt, weiter gekocht, zum Absetzen stehen gelassen, endlich die klare Flüssigkeit abgossen. — Zum Verdünnen Terpentinöl.
<b>Gram-Rützousscher Lack</b> (Gram-Rützou)	Canadabalsam . . . . . 50 g Schellack . . . . . 50 „ Alkohol . . . . . 50 cc Äther . . . . . 100 „	Die Bestandteile werden gemischt, auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Lösung erwärmt und zur dicken Sirupkonsistenz eingedampft. Zum Verdünnen Alkohol und Äther.
<b>Kautschuk Kitt</b> (Frey)	Kautschuk . . . . . 1 g Mastix . . . . . 16 „ Chloroform . . . . . 40 cc	Die Bestandteile (der Mastix trocken und gepulvert) werden gelöst. — Der Kitt dient besonders zum Aufkleben von Glaszellen auf Objektträger.
<b>Maskenlack</b>	Zusammensetzung unbekannt	Käuflich (Beseler-Berlin, Schützenstr. 66). — Zum Verdünnen Alkohol.

**Paraffin - Canadabalsam**  
(Apáthy)

Canadabalsam . . . . .	50 g
Paraffin . . . . .	50 "

**Schellackkitt**  
(Thiersch)

1. Schellack } . . . . .	60 g
2. Alkohol } . . . . .	25 "
3. Ricinusöl . . . . .	25 "

**Universallack**  
(Hager)

Venetianischer Terpentin . . . . .	1 g
Weißer Schellack . . . . .	15 "
Mastix . . . . .	3 "
Alkohol, absolut . . . . .	90 cc

**Weißer Lack**  
(Hager)

1. Venetianischer Terpentin . . . . .	1 g
2. Sandarak . . . . .	4 "
3. Damar . . . . .	4 "
4. Mastix . . . . .	10 "
5. Terpentinöl . . . . .	20 cc
6. Benzol . . . . .	10 "
7. Permanentweiß (Baryumsulfat)	

**Weißer Zinklack**  
(Nach Marsh)

1. Damar . . . . .	28 g
2. Benzol . . . . .	28 cc
3. Zinkweiß . . . . .	2 g
4. Benzol . . . . .	2 cc

Man erhitzt das Gemisch in einer Porzellanschale so lange, bis keine Terpentinämpfe mehr bemerkbar sind und das Ganze eine goldgelbe Farbe angenommen hat. Zum Gebrauch durch Erwärmen zu verflüssigen. Am besten in Form kleiner Kerzen zu benutzen.

1 wird in 2 gelöst, bis zur Konsistenz eines dünnflüssigen Schleimes abgedampft; schließlich gibt man auf je 60 g des letzteren 25 g Ricinusöl und dampft noch kurze Zeit ein.

Die Bestandteile werden gelöst; die klare Lösung wird nach wenigen Tagen vom Satze abgessogen.

1, 2, 3 werden gestoßen, mit 4, 5, 6 versetzt, in eine gut zu verschließende Flasche gebracht und mehrere Tage stehen gelassen. Dann filtriert man und verreibt das Gemisch im Mörser mit ganz trockenem Permanentweiß.

Man löst 1 und 2 für sich, verreibt 3 und 4 für sich bis ein ganz gleichmäßiges Gemisch entstanden ist und setzt die Hälfte von 1 + 2 unter Umrühren tropfenweise zu. Filtrieren durch Nesseltuch. Zum Verdünnen dient Benzol.

## 57. Weitere Einbettungsmittel.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Canadabalsam</b> (G. v. Koch, Weil)	Chloroformbalsam von der Zusammensetzung wie oben (p. 75) angegeben	Für Korallen, Zahn- und Knochenstümpfe. Die Objekte kommen nach Härten und Färben in ein ätherisches Öl, werden rasch mit Xylol abgespült und auf 24 Stunden in viel Chloroform gelegt. Dann in eine dünne Lösung von Canadabalsam in Chloroform (24 Stunden), später wird allmählich so viel harter Balsam zugesetzt als sich löst, endlich das ganz von dem Einbettungsmittel durchtränkte und bedeckte Objekt in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade bis zu 90° ansteigend gekocht, bis die erkaltete Masse glashart wird. Die mikroskopischen Präparate sind durch Schleifen zu gewinnen.
<b>Celloidin</b> (Schiefferdecker, Apathy)	a) { Alkohol . . . . . 50 cc { Äther . . . . . 50 * { Celloidin (trocken) . . . . . 2 g  b) { Alkohol . . . . . 50 cc { Äther . . . . . 50 * { Celloidin . . . . . 4 g  c) { Alkohol . . . . . 50 cc { Äther . . . . . 50 * { Celloidin . . . . . 8 g	Aus Äther-Alkohol in a, dann in b, endlich (nach 1/8 bis mehreren Tagen) in c (1 bis mehrere Tage), zunächst gut verschlossen, erst nachher Luftzutritt. Jetzt kommt das ganze Gefäß mit dem Objekt in c in eine große Glasdose mit wenig 70—80% Alkohol (zugedeckt), um das Celloidin in Alkoholdämpfen anzuhärten (24 Stunden, bis zum Gallertigwerden des Celloidin), dann Übergießen desselben mit 70—80% Alkohol. Das Celloidin wird in 24 Stunden schnittfähig. (Apathy.)
<b>Celloidin und Paraffin</b> (Kultschitzky)	Alkohol . . . . . 50 cc Äther . . . . . 50 * Celloidin . . . . . 5 g	Objekte aus Äther-Alkohol (1:1) in die Celloidmlösung zur Durchtränkung (Stunden, Tage, Wochen), dann in Organumöl, darauf in ein Gemisch von Organumöl und Paraffin bei höchstens 40°, endlich in geschmolzenes Paraffin. Die Schnitte können trocken angefertigt werden und lassen sich sehr dünn herstellen.



### Colophonium mit Wachs (Ehrenbaum)

Colophonium . . . . . 100 g  
Wachs . . . . . 10 g

### Paraffin (Klebs, Giesbrecht, Graf Spee u. a.)

- a) Paraffin von 57—58° Schmelzp.  
(für Schnitte mit schrägem Messer);  
von 60° Schmelzp. (für Schnitte  
mit querem Messer)
- b) Stundenlang gelinde erhitztes Pa-  
raffin von Wachsconsistenz zu  
Serienschnitten
- c) Paraffin mit Talg in schwanken-  
den Mengen (1:1 oder 1:2) für  
pflanzliche Objekte (harte Samen)

### Seifenmischungen Wachsmischungen (Wallrath)

Zur Anfertigung von Dünnschliffen (Zähne, Mollusken-, Forami-  
ferenschalen). Objekte in die erwärmte, streng flüssige Masse zu  
bringen, kurze Zeit darin verweilen zu lassen. Schleifen auf einer  
Glasplatte mit feuchtem Schmirgel. — Veralktet.

Das durch absoluten Alkohol entwässerte Objekt wird übertragen  
in: 1) Chloroform, Chloroform-Paraffinlösung, Paraffin; oder  
2) Cedernholzöl eingedickt (oder Anisöl, Schieferdeckel),  
Paraffin, oder 3) Xylol, Xylol-Paraffinlösung, Paraffin, 4) Benzol,  
Benzol-Paraffin, Paraffin; 5) Toluol, Toluol-Paraffin, Paraffin;  
6) Terpentinöl, Terpentinöl-Paraffinlösung, Paraffin. Zu den je-  
weiligen Gemischen von Paraffin mit dem Lösungsmittel fügt man  
allmählich mehr feingeschnittenes Paraffin in einer Porzellanschale  
und erwärmt dieses Schälchen längere Zeit im Thermostaten  
(20—30°, bisweilen mehr). Endlich werden die so durchtränkten  
Objekte in reines geschmolzenes Paraffin übertragen, worauf man  
das Ganze rasch abkühlt. [Das Vormedium ist sorgfältig zu ent-  
fernen; bei Chloroform durch schiefe Lage des Objektes in einem  
Tubus von Paraffin; bei den übrigen durch wiederholtes Über-  
tragen des Objektes in reines Paraffin.]

Veralktet. — Seife gelegentlich für besonders spröde botanische Ob-  
jekte (Flechten u. dergl.) empfohlen.

## 58. Aufklebemittel.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Äther-Alkohol-Dämpfe</b> (Apáthy)	Alkohol, absolut . . . . . 50 cc Äther . . . . . 50 "	Für Celloidinschnitte. — Einige Tropfen kommen auf den Boden eines Glasgefäßes, in das der Objektträger gestellt wird, welcher die mit Filterpapier festgedrückten Schnitte trägt. Sobald letztere durchsichtig geworden und zu schwitzen beginnen, wird der Objektträger in 70% Alkohol (wenn Nachhärtung in wässrigen Medien erwünscht ist) oder in Chloroform gelegt, in welchen Flüssigkeiten die Schnitte durch das Wiedererhärten des Celloidin festkleben.
<b>Colloidum - Nelkenöl</b> (Schällbaum)	Colloidum . . . . . 1 cc Nelkenöl (oder Lavendelöl) 3—7 "	Die Mischung ist gut zu schütteln. Man trägt sie mit einem Pinsel in dünner Schicht auf den Objektträger und legt die Schnitte in die noch feuchte Schicht ein. Man verdunstet das Nelkenöl auf dem Wasserbade (5—10 Minuten). Getrocknet können die Schnitte mit Chloroform, Terpentinöl, Alkohol, Wasser behandelt und tingiert werden. Sie vertragen ein späteres Ablösen des Deckglases und ein Nachfärben nicht.
<b>Colloidiumlösung</b> (Summers)	Alkohol . . . . . 30 cc Äther . . . . . 30 " Celloidin . . . . . 1 g	Für Celloidinschnitte. — Auf einem mit trockener Colloidiumschicht versehenen Objektträger werden die Schnitte (aus Alkohol) angeordnet, dann das Ganze mit Alkohol 1 + Äther 1 befeuchtet. Sobald das Gemisch verflüchtigt ist, haften die Schnitte. — Wenig empfehlenswert.
<b>Colloidum - Ricinusöl</b> (Strasser)	Colloidum duplex . . . . . 20 cc Äther . . . . . 20 " Ricinusöl . . . . . 30 "	Für Paraffinschnitte, welche glatt auf das in nicht zu dünner Schicht auf dem Objektträger ausgebreitete Gemisch eingelegt werden. Dann versenkt man das Ganze auf 2—10 Stunden in Terpentinöl, welches das Paraffin löst und die Klebeschicht erhärtet (auch Benzol oder Chloroform sind anwendbar).

### Elweißlösung

(Mayer, Apáthy, Ikeda u. a.)

a) Meyers Methode:  
Elweiß, filtriert . . . . . 50 cc  
Glycerin . . . . . 50 „  
Natriumsalicylat . . . . . 1 g

b) Apáthys Methode:  
Elweißlösung wie a . . . . . 1 cc  
Wasser . . . . . 100 „

c) sogen. Japanische Methode:  
Elweißlösung wie a

### Schellacklösung

(Giesbrecht)

Schellack, gebleicht . . . . . 5 g  
Alkohol, absolut . . . . . 50 cc

a) Auf dem Objektträger in ganz dünner Schicht ausbreiten, die Schnitte aus Paraffin einzulegen und im Wasserbade einige Minuten zu erwärmen. Die Schnitte können mit Terpeninöl, Xylol u. dergl. zum Auflösen des Paraffin, später mit Alkohol, Wasser behandelt und tingiert werden (z. B. mit Teerfarben). Sie vertragen das Ablösen des Deckglases und ein beliebiges Nachfärben (die Eiweißschicht färbt sich oft mit).

b) Für Paraffinschnitte. — Gebraucht wie Wasser (p. 90). Nach Ordnen der Schnitte läßt man das Eiweißwasser abfließen, legt einen Streifen mit Alkohol getränktem Filtrierpapiers auf die Schnitte, drückt etwas an, entfernt das Papier, schmilzt die Schnitte sofort an, entfernt das Paraffin (besser erst in Xylol-Alkohol oder Chloroform-Alkohol etc.), behandelt das Präparat weiter, färbt etc.

c) Für Paraffinschnitte. — Der Objektträger wird mit einer äußerst dünnen Schicht Eiweißglycerin überzogen, man erwärmt bis auf 70°, gibt reichlich destilliertes Wasser auf, erwärmt über der Flamme gelinde bis die Schnitte glatt sind, ordnet letztere und trocknet einige Stunden im Thermostaten bei 30—35°.

Auch brauner Schellack ist verwendbar, die Lösung ist gut zu filtrieren. — Über die trockene Schicht auf dem Objektträger wird wenig Nelkenöl gepinselt, die Paraffinschnitte werden aufgelegt. Das Paraffin ist  $\frac{1}{4}$  Stunde lang auf dem Wasserbade zu schmelzen. Abkühlen des Objektträgers. Das Paraffin mit Terpeninöl zu lösen. Einschluß in Terpeninbalsam (nicht Xylol- oder Chloroformbalsam).

58. Aufklebemittel. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Wasser</b> (Gaulle, Gulland, M. Heidenhain)</p>	<p>Wasser, destilliert</p>	<p>Für Paraffinschnitte. — In ein Gefäß mit warmem (35°) Wasser (oder Alkohol) bringt man die Schnitte; sind sie ausgebreitet, so fängt man sie mit dem Objektträger auf, läßt das überschüssige Wasser abfließen, trocknet bei 35° bis die Schnitte transparent werden (1—6 Stunden). Das Paraffin kann nun geschmolzen und in bekannter Weise entfernt werden. Färben; Färbeschluß. — Sehr empfehlenswert, da sich nichts mitfärben kann, weniger geeignet für Chromsäure- und Osmiumsäurepräparate. Wird nur Wasser verwandt, so kann von vornherein auf dem sehr gut (z. B. mit Wasserglas) geputzten Objektträger manipuliert werden.</p>

## 59. Mazerationsmittel.

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Ammoniak</b> (Schieferdecker)	Ammoniak (sp. G. = 0'960) 10 cc Wasser . . . . . 30 "	Monatlang; die Objekte können jahrelang darin bleiben	Ausgezeichnet für Nägel.
<b>Chromsäure</b> (M. Schultze)	Chromsäure . . . . . 0'01—0'1 g Wasser . . . . . 100 cc	Etwa 24 Stunden	Auf 5 qmm Gewebe etwa 10 cc zu nehmen. — Z. B. für Schleimhäute, Zentralnervensystem, glatte Muskeln, Epithelien.
<b>Drittel-Alkohol</b> (Ranvier)	Alkohol, absolut . . . . . 30 cc Wasser . . . . . 60 "	24 Stunden bis mehrere Tage	Zur Isolierung von Epithelzellen, der Nervenzellen des Zentralsystems etc.
<b>Essigsäure</b> (Haller, Siehler, Unna u. a.)	a) Mit Glycerin (Haller): Glycerin . . . . . 50 cc Eisessig . . . . . 50 "	$\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ Stunde	a) Wenn nötig nachheriges Zerzupfen in Glycerin. — (Nervensystem niederer Tiere.) — Siehler nimmt statt Wasser 1% Chloralhydratlösung.
	b) rein (Unna)	2 Tage lang	b) Für Hornzellenrelief.
	c) $\frac{1}{4}$ prozentig (Unna)	mehrere Tage	c) Zur Abhebung der Oberhaut von der Cutis im Stück.
<b>Formaldehydlösung</b> (Gage)	Formol (40%) . . . . . 2 cc Physiol. Kochsalzlösung 1000 "	3 Stunden bis 10 Tage	Flimmerepithel von der Trachea der Katze; Zellen des Ependym.
<b>Jodserum</b> (M. Schultze)	a) Natürliches. Vgl. Tab. 54 p. 77 b) Künstliches (Frey, Ranvier). Vgl. Tab. 54 p. 78	Etwa 24 Stunden bis mehrere Wochen	Man verwendet kleine (erbsengroße) Gewebestücke, die man in verschlossenem Reagenzylinder mit 4—5 cc Serum behandelt. Man kann auch erst ein schwach jodiertes, später ein stark jodiertes Serum verwenden. Auf frische Gewebe anzuwenden.

59. Mazerationsmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Kallilauge</b> (Moleschott)	Wässrige Lösungen von 4—35 %	20 Minuten bis tagelang	Für Haare, Nägel, glatte Muskeln.
<b>Kaliumbichromat</b> (Holl u. a.)	Wässrige Lösungen von 0.1—1 %	Längere Zeit (2—4 Tage) oder 4—24 Stunden	Besonders zum Isolieren von Epithelzellen. — Zur Isolierung der Epithelien bei Seetieren kann auch Jodserum oder Kochsalzlösung zugesetzt werden (Flemming).
<b>Kochsalzlösung</b>	Wässrige Lösung von 10 %	Etwa 24 Stunden	Z. B. für glatte Muskeln.
<b>Landois' Mischung</b> (Landois)	Ammoniumchromat, konz. in H <sub>2</sub> O 5 cc Kaliumphosphat, „ 5 „ Natriumsulfat, „ 5 „ Wasser . . . . . 100 „	1—5 Tage	Reichliche Menge der Flüssigkeit zu nehmen; später Übertragen der Gewebe auf 24 Stunden in Ammoniak-Carnin, das zur Hälfte mit der Lösung versetzt ist. Auswaschen in Wasser, Zerzupfen in Glycerin. — Besonders für Präparation des Zentralnervensystems.
<b>Methylalkohol-Mischung</b> (Schiefferdecker)	Methylalkohol . . . . . 1 cc Glycerin . . . . . 10 „ Wasser . . . . . 20 „	Tage- bis wochenlang	Für Zellen des Nerven- und Stützgewebes im Zentralnervensystem und der Retina.
<b>Müllersche Flüssigkeit</b>	Vgl. Tab. 53 a. p. 67; dieselbe Konzentration oder verdünnt	Verschieden je nach der Konzentration	Vgl. Chromsäure p. 91. — Für Epithel der Schleimhäute, Drüsen; nicht für Hoden.
<b>Natriumcarbonat</b> (Moleschott, Schiefferdecker, Rausch u. a.)	Natrium-(od. Kalium-)carbonat 10 g Alkohol . . . . . 30 cc Wasser . . . . . 60 „	1 oder mehrere Tage	Für Hornzellen, zur Darstellung des Hornreliefs (Rausch).
<b>Oemiumeäure</b> (Rindfleisch)	Wässrige Lösung von 0.1 %	Bis zu 14 Tagen	Epithelien, Zentralnervensystem. Schluß der Mazeration in Glycerin.

<b>Pankreatin</b> (Schiefedercker)	Kaltgesättigte, wässrige Lösung	3—4 Stunden im Thermostaten bei 37—38°	Zur Isolierung von Epithelzellen der Epidermis. Nachbehandlung: Abspülen mit Wasser, Übertragen in Alkohol-Glycerin (Tab. 54 a. p. 76), worin das Präparat beliebig lange verweilen kann; Untersuchungen in Glycerin.
<b>Salzylsäure</b> (Felix, Rausch)	Salzylsäure, konz. in H <sub>2</sub> O 200 cc Alkohol . . . . . 100 "	24—48 Stunden	Für quergestreifte Muskelfasern (Felix), das Hornzellenrelief (Rausch).
<b>Salpetersäure</b> (Reichert u. Paulsen, Gage)	20% (Tab. 24 a. p. 17)	24 Stunden	Zur Isolierung glatter und quergestreifter Muskelfasern, von Zahn- und Knochenkanälchen. — Schütteln des mazerierten Objektes im Reagenzylinder mit Wasser. Die ausgewaschenen Muskelfasern können auf mehrere Tage in eine gesättigte Alaunlösung übertragen und sodann mit Hämatoxylin gefärbt werden.
<b>Salzsäure</b>	Offizinelle (Tab. 25 a. p. 17)	10—24 Stunden	Zur Isolierung der Nierenkanälchen.
<b>Schultzische Mischung</b> (M. Schultze, Kühne, v. Wittich)	a) Salpetersäure und trockenes Kaliumchlorat  b) Angefeuchtetes Kaliumchlorat mit der vierfachen Menge Salpetersäure  c) Kaliumchlorat . . . . . 0.06 g Salpetersäure . . . . . 1 cc Wasser . . . . . 100 "	Einige Minuten  Eine halbe Stunde oder längere Zeit  Kurze Zeit	a) Zur Isolierung verholzter Pflanzenteile, Kleine Stücke derselben gibt man mit dergleichen Menge Kaliumchlorat in einen Reagenzylinder, fügt 2—3 cc starke Salpetersäure zu und kocht. Ausgießen und Auswaschen in Wasser, Zerzupfen in Glycerin. b) Zur Isolierung von Muskelfasern. Ohne Anwendung von Hitze. Nach beendigtter Mazeration ist durch Schütteln in Wasser die Trennung der Fasern vollkommen zu machen. c) Desgleichen; der frische Muskel ist kurze Zeit zu kochen.

59. Mazerationsmittel. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<p><b>Schwefelsäure</b> (M. Schultze, Kanvier)</p>	<p>Konzentriert oder verdünnt oder sehr verdünnt (5 Tropfen auf 30 cc Wasser)</p>	<p>Sehr schnell bis einige Zeit (z. B. 24 Stunden)</p>	<p>Z. B. für hornige Epidermisbildungen (Horn, Haare [Erwärmen], Nägel). Sorgfältiges Abspülen mit Wasser; Zerzupfen in Wasser oder Glycerin.</p>
<p><b>Wasser</b></p>	<p>Warm bis kochend</p>	<p>Kurze Zeit bis mehrere Stunden</p>	<p>Zur Isolierung zarterer Pflanzenteile (Epidermis von Laubblättern, Früchten u. a.). Man nimmt das Kochen in einem bleichernen Gefäße vor, in dessen gut schließendem Deckel sich eine etwa meterlange Glasröhre befindet; die verdichteten Dämpfe fließen dann in das Gefäß zurück.</p>



## 60. Entkalkungs-, Entkieselungs-, Bleich- und Korrosionsmittel.

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Chromsäure</b> (Thiersch, Waldeyer u. a.)	Schwache wässrige Lösungen 0·15 bis 2 0/10	Sehr allmählich: Wochen bis Monate	Entkalkung: Es empfiehlt sich oft, mit Säuren steigender Konzentration zu arbeiten. Nachher sorgfältiges Auswaschen in Wasser und Übertragen in Alkohol steigenden Gehaltes bei Lichtabschluß.
<b>Chromosmiumsäure</b> (Haug)	Osmiumsäure 1 0/10 . . . . . 10 cc Chromsäure 1 0/10 . . . . . 25 „ Wasser . . . . . 65 „	Gleichfalls lange	Entkalkung: Für sehr zarte Objekte, z. B. Embryonen. — Nachbehandlung: Auswaschen im Dunkeln in 70 0/10 Alkohol.
<b>Chromsalpetersäure</b> (Fol u. a.)	Salpetersäure . . . . . 3 cc Chromsäure 1 0/10 . . . . . 70 „ Wasser . . . . . 200 „	Etwas beschleunigt	Entkalkung: Konserviert die Elemente des Bindegewebes und der nervösen Organe gut. — Alle 3—8 Tage zu wechseln. Bisweilen beginnt man die Entkalkung mit reiner Chromsäure und beschließt mit Chromsalpetersäure.
<b>Chromsalzsäure</b> (Bayerl u. a.)	Chromsäure . . . . . 1 g Salzsäure . . . . . 1 cc Wasser . . . . . 100 „	Lange Zeit	Entkalkung: Zumal für junge Knochen.
<b>Eau de Javelle</b> (Noll)	S. o. p. 81	20—30 Minuten	Korrosion: Zur Darstellung des Skelettes von Kieselchwämmen und zur Entfernung der Gallerthülle von Batrachier-Embryonen (Blochmann). Objekt auf dem Objektträger mit einigen Tropfen Eau de Javelle zu behandeln, bis alle weichen Teile gelöst sind. Zufügen von Essigsäure zur Entfernung etwaiger Niederschläge.

**60. Entkalkungs-, Entkieselungs-, Bleich- und Korrosionsmittel. (Fortsetzung.)**

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Flußsäure</b> (Fluorwasserstoffsäure) (Kölliker, Marshall, Mayer, Strasburger)	—	Kurze Zeit bis 24 Stunden	Entkieselung: Die Gebrauchsglasgefäße sind mit Paraffin auszugießen. Für Spongien (Mayer) Behandlung der in schwachem Alkohol liegenden Objekte mit der Säure, die tropfenweise zugefügt wird. Entsäuerung durch Alkohol (event. mit Lithiumcarbonat). — Für Diatomeen (Strasburger). Die Objekte sind im Platintiegel auf dem Wasserbade 24 Stunden lang mit der Säure zu behandeln.
<b>Holzessig</b>	Konzentriert	Mäßig lange	Entkalkung: Fötale Knochengewebe, auch für pathologisch verändertes. Nicht für erwachsene Knochen. Wirkt zugleich etwas härtend.
<b>Milchsäure</b>	Wässrige 10% Lösung	Mäßig lange	Entkalkung: Wirkt schonend; besonders für embryonale und kleinere Knochen.
<b>Müllersche Flüssigkeit</b>	S. o. p. 67	Wochen bis Monate	Entkalkung: Besonders für embryonale Knochen, Gehörknöchelchen, Knochen niedriger Wirbeltiere. Schließlich kann auch Zusatz von 0·3—1% Salpetersäure erfolgen.
<b>Pankreatin-Glyzerin</b> (Strasburger)	Pepsin-Glyzerin . . . . . 10 cc Pankreatin-Glyzerin . . . . . 10 „ Wasser . . . . . 100 „ Salzsäure . . . . . Spur	Etwa 12 Stunden	Korrosion: Zur Entfernung des Hyaloplasmas bei Zellkernen. Alkoholmaterial wird im Thermostaten bei 35—40° mit der Lösung behandelt.
<b>Pepsin-Salzsäure</b> (Unna)	Pepsin . . . . . 0·5 g Salzsäure . . . . . 0·5 „ Wasser . . . . . 100 cc	1—4 Tage bei 40°	Zur Darstellung des Keratins durch Verdauung.

Phosphorsäure	Wässrige Lösung von 10—15 %	Relativ lange	Entkalkung: Die Präparate sind für nachherige Färbungen wenig geeignet.
<b>Pikrinsäure</b> (Mayer, Haug, Chiarugi u. a.)	a) Konzentrierte wässrige Lösung, auch mit Zusatz von 3—5 % Salpetersäure b) Pikrinsalpetersäure (Chiarugi): Pikrinsalpetersäure . . . 100 cc Wasser . . . . . 200 cc	Monatelang	Entkalkung: Für frische Objekte brauchbar, da sie zugleich fixierend und härtend wirkt. Die Entkalkung geht sehr gleichmäßig vor sich. Nachbehandlung: Auswaschen in Wasser, dann in Alkohol. Zur nachträglichen Färbung eignen sich fast alle Mittel, besonders Carmin.
<b>Salpetersäure</b> (Busch, Thoma, Mayer)	a) Wässrige Lösungen von 3—9 %  b) Salpetersäure, konz. . . . 10 cc Alkohol, 96 % . . . . . 50 cc (Thoma) c) 5 % Säure in 90 % Alkohol (Mayer)	Wirkt schnell	a) Entkalkung: Strukturverhältnisse bleiben gut erhalten, besser als mit Salzsäure. Fixierte (z. B. mit Sublimat oder Alkohol) Präparate zu verwenden. Sehr gut für spätere Färbungen geeignet, vorher gut auszuwaschen, Übertragen in 95 % Alkohol.  b und c) Das frische Objekt ist zur völligen Durchtränkung in 96 % Alkohol zu bringen, dann in die Entkalkungsflüssigkeit zu legen und unter öfterem Umschütteln in derselben zu halten; nach je einigen Tagen Erneuerung der Flüssigkeit. Nachbehandlung: Abspülen mit Spiritus, Übertragen in 96 % Alkohol, der überschüssiges präzipitiertes Calciumcarbonat enthält; Verweilen darin 8—14 Tage; Abspülen mit reinem Spiritus, Weiterbehandlung wie gewöhnlich.

60. Entkalkungs-, Entkieselungs-, Bleich- und Korrosionsmittel. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Dauer der Einwirkung	Bemerkungen
<b>Salzsäure</b> (Ranvier, Solms-Laubach)	a) 0·5—10% b) 50% c) Konzentriert	Kurze Zeit bis mehrere Tage Schnell Sehr schnell	Entkalkung: Die Objekte quellen etwas. Für Korallineen; Ossifikationspräparate. Nur zur Isolierung der Primitivröhrchen der Zähne; die Objekte quellen sehr stark.
<b>Salzsäure - Kochsalz- lösung</b> (v. Ebner)	a) Chlornatrium . . . . . 35 g Wasser . . . . . 200 cc Salzsäure . . . . . 2 "	Tage-, wochenlang	Entkalkung: Zu den in der Lösung liegenden Objekten werden täglich weitere 1—2 cc Salzsäure zugefügt, bis die Knochen ganz weich sind. Alsdann Auswaschen in Wasser 200 : Kochsalz 30, endlich in reinem Wasser, wobei sich freilich Veränderungen im Objekt einstellen können.
<b>Schweflige Säure</b>	b) Chlornatrium . . . . . 2·5 g Wasser . . . . . 100 cc Alkohol . . . . . 500 "	Wochenlang	Strukturen bleiben gut erhalten. Event. kann der Chlornatrium- und Salzsäuregehalt verdoppelt werden. Nachher sehr gutes Auswaschen.
<b>Schweflige Säure</b>	Konzentrierte Lösung des Gases in Alkohol	—	Entpigmentierung.
<b>Spelchel</b> (Nägeli u. a.)	—	Mehrere Tage	Korrosion: Zur Präparation des Gerüstes von Stärkezellulose bei Stärkekörnern durch Auslösen der Granulose (Thermostat bei 37—40°).

61. Injektionsmassen.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Benzol - Asphalt</b> (Budge)	Asphalt, konz. Lösung in Benzol . . . . . 60 cc Benzol . . . . . 20—30 "	Die konzentrierte Asphaltlösung stellt man dar, indem man zer- kleinerten Asphalt mit Benzol übergießt und in fest ver- schlossener Flasche mehrere Tage lang im Dunkeln stehen läßt. — Sehr dünnflüssig; es ist eine sehr gut schließende Metallspritze zu verwenden. Die injizierten Präparate nicht in Alkohol zu bringen; Schneiden im Gefriermikrotom.
<b>Berlinerblau, lösliches</b> (Brücke, Kanvier, Mayer, Guignet)	a) Nach Brücke: Ferrocyankalium . . . . . 110 g Eisenoxydulsulfat, kristallisiert . . . . . 70 "	a) Man löst das Ferricyankalium in Wasser, erhitzt zum Kochen und setzt allmählich das Eisensalz zu. Dann kocht man weitere 2 Stunden, filtriert und wäscht den Niederschlag so lange mit Wasser aus, bis das Waschwasser tief blau wird. Jetzt trocknet man bei 100°. — Zu Injektionen benutzt man eine konzentrierte wässrige Lösung (ist haltbar), die jedoch auch mit 25% Glycerin oder mit 4% Leim versetzt werden kann. Dringt sehr leicht ein, auch in feinen Lymphbahnen und in Gallenkapillaren, tritt nie durch die Gefäßwände.
	b) Nach P. Mayer: 1. { Ferrocyankalium . . . . . 20 g Wasser . . . . . 500 cc 2. { Liquor ferri sesquichlorati . . . . . 10 " Wasser . . . . . 500 "	b) Man gießt 2 unter Umrühren in 1, läßt 12 Stunden lang ab- setzen, gießt ab, wäscht den Niederschlag auf Filter mit destilliertem Wasser, bis das Waschwasser tief blau wird, trocknet entweder oder löst in 1 l destilliertem Wasser. — Injektion kalt ohne weiteren Zusatz.

**61. Injektionsmassen.** (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Gelatine, blaue</b> (Thiersch)	<p>1. { Eisenoxydsulfat . . . . . 1·8 g  { Wasser . . . . . 3 cc  Gelatinelösung . . . . . 10 g</p> <p>2. { Ferricyankalium . . . . . 2 „  { Wasser . . . . . 5 cc</p> <p>3. { Oxalsäure . . . . . 0·8 g  { Wasser . . . . . 7·5 cc</p> <p>4. Gelatinelösung . . . . . 20 g</p>	<p>Man gibt 2, 3 und 4 zusammen und erwärmt, läßt auf ca. 30° abkühlen und setzt 1 (erwärmt) tropfenweise hinzu. Es entsteht ein Niederschlag, man erhitzt auf nahe 100°, filtriert durch Glaswolle und läßt erkalten. — Die Gelatinelösung war hergestellt durch Auflösen von Gelatine in 2 T. warmen Wassers.</p>
<b>Gelatine, gelbe</b> (Hoyer, Thiersch)	<p>a) 1. { Gelatine . . . . . 30 g  { Wasser . . . . . 60 cc</p> <p>2. { Silbernitrat . . . . . 4 g  { Wasser . . . . . 100 cc</p> <p>3. Pyrogallussäure in H<sub>2</sub>O . . . wenig</p> <p>4. { Glycerin . . . . . 20 cc  { Chloralhydrat . . . . . 5 g</p>	<p>Man mischt 1 und 2, beide warm. Dann setzt man ein wenig Pyrogallussäure zur Reduktion des Silbers zu, was nach einigen Sekunden geschehen ist. Endlich fügt man 4 zu und filtriert das Ganze warm durch Glaswolle. — Die Masse erscheint gelb in den Kapillaren, braun in den größeren Gefäßen. Wird durch Alkohol, Chromsäure, Essigsäure, Kaliumbichromatlösung nicht verändert.</p>
b)	<p>1. { Kaliummonochromat . . . . . 1 g  { Wasser . . . . . 11 cc</p> <p>2. { Bleinitrat . . . . . 2 g  { Wasser . . . . . 22 cc</p> <p>3. { Gelatine . . . . . 53 g  { Wasser . . . . . 106 cc</p>	<p>Man teilt die erwärmte Lösung 3 in zwei gleiche Teile, versetzt den einen mit 1, den anderen mit 2, läßt bis auf 30° abkühlen und gießt unter ständigem Umrühren die Chromlösung in die Bleilösung. Ist alles Bleichromat niedergeschlagen, so wird im Wasserbade bis auf 90° erwärmt und noch heiß durch Glaswolle filtriert.</p>

**Gelatine, rote**  
(Fol, Gerlach, Ranvier)

- a)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ammoniak} \\ \text{Wasser} \end{array} \right.$   
 1.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Carmin soviel sich löst} \\ \text{Gelatinelösung (1 : 2 H}_2\text{O)} \end{array} \right.$   
 2. Essigsäure (Fol)

- b)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Carmin} \dots \dots \dots 10 \text{ g} \\ \text{Ammoniak} \dots \dots \dots 1 \text{ cc} \\ \text{Wasser} \dots \dots \dots 8 \text{ " } \\ \text{Gelatine} \dots \dots \dots 12 \text{ g} \\ \text{Wasser} \dots \dots \dots 16 \text{ cc} \end{array} \right.$   
 (Gerlach)

- c) 1. Gelatine  $\dots \dots \dots 5 \text{ g}$   
 2. Carmin  $\dots \dots \dots 2,5 \text{ "}$   
 3. Ammoniak  
 4. Essigsäure 33%  
 (Ranvier)

**Jodkalligelatine**  
(Landler)

- Gelatine  $\dots \dots \dots 5 \text{ g}$   
 Wasser  $\dots \dots \dots 100 \text{ cc}$   
 Jodkali  $\dots \dots \dots 5-6 \text{ g}$

a) Man verreibt 1 in einer Reibschale und schüttet die Lösung unter stetem Umrühren in die auf dem Wasserbade befindliche Gelatinelösung bis zur innigen Mischung. Das Kochen wird fortgesetzt und zur Neutralisation des Ammoniaks erst Essigsäure von 50, dann von 5—3% zugegeben. Ist die Neutralisation beendigt, so preßt man die heiße Masse durch Flanell. Sie enthält genug Carmin, wenn ein mit einem Glasstabe auf einen Objektträger gestrichener feiner Faden der roten Masse bei schwacher Vergrößerung intensiv gefärbt erscheint.

b) Man mischt 1 und 2 miteinander (beide warm) und fügt einige Tropfen Essigsäure zu.

c) Man fügt zu 2 soviel von 3 als unbedingt zur Lösung nötig ist (in einem Reagenzylinder) und setzt die eine Stunde lang in Wasser gequollene Gelatine zu, erwärmt im Wasserbade. Es resultieren ca. 15 cc Masse. Nun wird tropfenweise soviel von 4 zugesetzt, bis der Ammoniakgeruch verschwindet. Sobald dies geschehen ist, prüft man unter dem Mikroskope, bemerkt man einen körnigen Niederschlag von Carmin, so war zu viel Säure zugesetzt; sie muß dann durch Ammoniak wieder entfernt werden.

Die Masse gelatinirt erst unter 17° C. Zusatz von Thymol.

61. Injektionsmassen. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Metagelatine</b> (Fol)	—	Durch mehrstündigen Erwärmen der Gichtmelung mit etwas Ammoniak auf dem Wasserbad erhält man eine Masse (Metagelatine), die auch kalt flüssig bleibt. Die Masse wird gefärbt, die Gewebe werden nach der Injektion in starken Alkohol oder in Chromsäurelösung übertragen.
<b>Ölivenöl</b> (Altmann)	Im reinen Zustande oder: Olivenöl . . . . . 50 cc Alkohol, absolut . . . . . 25 „ Äther . . . . . 25 „	Z. B. zur Injektion von Blutkapillaren (verlangt hohen Druck). Dann werden die Präparate zur Schwärzung auf 24 Stunden in 1% Oxalumsäurelösung gebracht, endlich durch Eau de Javelle vermittels Korrosion (vgl. Tab. 60 a, p. 95) isoliert.
<b>Silbernitrat - Injektions- masse</b> (Ranvier)	a) Silbernitrat . . . . . 1 g Wasser . . . . . 300—500 cc b) Gelatine . . . . . 30 g Wasser . . . . . 90 cc Silbernitratlösung 1 0/10 in H <sub>2</sub> O 20 - 40 „ c) Doppelinjektion zuerst mit a, dann mit löslichem Berlinerblau oder blauer Gelatine	Besonders zur Injektion von Blutbahnen. Härtung des Objektes in Alkohol. — Noch besser als das Nitrat wirkt Silberlactat (Alferow); läßt sich auch mit Pikrin- und Oxalumsäure kombinieren (Rennett).
<b>Tusche, chines. oder japanische</b>	—	Wird in Wasser fein verrieben. Kann auch mit filtriertem verdünnten Hühnerweiß oder Hüttenrum angedickt werden.



## 62. Imprägnationsmittel.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Berlinerblau</b> (Leber)	a) { Eisenoxysulfat . . . . . 0·5—1 g { Wasser . . . . . 100 cc b) { Ferricyankalium . . . . . 1 g { Wasser . . . . . 100 cc	Zur Imprägnation der Cornea. — Die frische, vom hinteren und vorderen Epithel befreite Hornhaut wird auf 4—5 Minuten in a gebracht, schnell in Wasser abgespült, mit der Pinzette gefaßt, etwa 2 Minuten in b geschwenkt, bis sie gleichmäßig blau geworden ist, und in Wasser abgespült. Alkohol, Nelkenöl, Balsam. Veraltet. — Imprägnation pflanzlicher Membranen (lebender Zellen) mit Berlinerblau (Noll).
<b>Goldchlorid- Ameisensäure</b> (Cohnheim, Bastian, Löwit, Ranvier)	I. Cohnheim: { Goldchlorid . . . . . 1 g a) { Wasser . . . . . 2000 cc { Salzsäure . . . . . 30 Tropfen b) { Alkohol . . . . . 50 cc { Ameisensäure . . . . . 50 cc	I. Schmitte zuerst in a zu legen, dann zur Reduktion in b. Durch erhöhte Temperatur kann der Vorgang beschleunigt werden. — Diese wie die übrigen Gold-Imprägnationen besonders zur Darstellung der Achsenzylinder der Nerven, Nervenendigungen, Bindegewebszellen. Man verwendet frische oder in Chromsalzen gehärtete (Zentralnervensystem) Objekte.
II. Löwit: a) { Ameisensäure . . . . . 50 cc { Wasser . . . . . 50—100 cc b) { Goldchlorid . . . . . 1 g { Wasser . . . . . 100 cc	II. Kleine Stückchen des frischen Gewebes auf einige Sekunden oder Minuten (bis zum Durchsichtigwerden) in a zu bringen, dann im Dunkeln auf 15 Minuten in b; darauf auf 24 Stunden wieder in a, endlich ebenso lange in konzentrierte Ameisensäure. Einschluß in Glycerin oder Balsam.	
III. Ranvier: Goldchlorid . . . . . 1 g Wasser . . . . . 100 cc Ameisensäure . . . . . 25 cc	III. Das Gemisch wird gekocht und abkühlen gelassen. Frische kleine Gewebstücke auf eine Stunde in das Gemisch zu legen, dann in Wasser mit Spur Essigsäure bis zur vollendeten Reduktion dem Lichte aussetzen. Härten in Alkohol; Balsameinschluß.	



**Silbernitrat-Chlornatrium**  
(Recklinghausen, His u. a.)

a) { Silbernitrat . . . . .	0.25—0.5 g
{ Wasser . . . . .	100 cc
b) { Chlornatrium . . . . .	0.75 g
{ Wasser . . . . .	100 cc

Schnitte 20—40 Sekunden in a zu bringen, dann in b. In beiden hin und her zu bewegen; endlich dem Lichte aussetzen. Besonders für Präparate der Cornea.

**Silbernitrat-Kallumbichromat**  
(Golgi, Ramón y Cajal, Lenhossék, Kopsch)

I. Golgi:

a) { Kallumbichromat in H <sub>2</sub> O 2%	80 cc
{ Osmiumsäure in H <sub>2</sub> O 1%	10 "
b) { Silbernitrat . . . . .	0.5—1 g
{ Wasser . . . . .	100 cc

I. Sehr kleine Objektstücke werden in a gehärtet, auf 20—30 Stunden in b gelegt, sogleich oder nach Behandlung mit Alkohol geschnitten (ev. in Natriumsulfatlösung gelegt, um den Niederschlag dunkler zu machen: Fal), in verdünntem Alkohol gewaschen; absoluter Alkohol, Terpentinöl, Damarbalsam ohne Deckglas.

**II. Ramón y Cajal, Lenhossék:**

a) { Kallumbichromat in H <sub>2</sub> O 3%	80 cc
{ Osmiumsäure in H <sub>2</sub> O 1%	20 "
b) { Silbernitrat . . . . .	0.75 g
{ Wasser . . . . .	100 cc

II. Nervensystem. Einwirkung der Lösung a im Dunkeln für Neuroglia 2—3 Tage, für Nervenfasern 5—7 Tage. Nach flüchtigem Abspülen in schon benutzter Lösung b Einlegen für 2—6 Tage in ungebrauchte Lösung b. Härten in 96% Alkohol, Schneiden zwischen Holundermark (Befeuchten des Messers mit 80% Alkohol) ev. mit oberflächlicher Umkleidung von Celloidin. Entwässern in absolutem Alkohol, Aufheilen (wenige Minuten) in Bergamott- oder Nelkenöl, flüchtiges Abspülen in Xylol; Xyloldamar ohne Deckglas. — Bei schwer zu imprägnierenden Stücken kann die doppelte Methode angewandt werden, d. h. das Stück wird vor dem Schneiden zweimal imprägniert.

**III. Kopsch:**

a) { Kallumbichromat in H <sub>2</sub> O 3.5%	40 cc
{ Formol (käufliches) . . . .	10 "
b) { Kallumbichromat . . . . .	3.5 g
{ Wasser . . . . .	100 cc

III. Stücke kommen 24 Stunden in a (2 cc Objekt auf 50 cc Flüssigkeit), dann in b, worin sie je nach dem Objekt 2—6 Tage verweilen, endlich in c. — Erfolg soll auch bei schwierigen Objekten sicher sein, auch bei 24—48 Stunden altem Material; die Schnittkonsistenz ist ausgezeichnet.

c) Silbernitratlösung wie oben

62. Imprägnationsmittel. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Silbernitrat-Natronlauge-Goldchlorid</b> (Bielschowsky)	I. Bielschowskys Methode für Silberimprägnation der Neurofibrillen: A. Imprägnierung der Gefrierschnitte a) { Silbernitrat . . . . . 2 g { Wasser . . . . . 100 cc b) { Silbernitrat 2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> . . . . . 20 cc { Natronlauge 40 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> 2—3 Tropfen c) { Goldchlorid 1 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> . . . . . 2—3 Tropfen { Destill. Wasser . . . . . 10 cc	I. A. Fixieren in 12 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> (möglichst säurefreiem) Formol (bis mehrere Tage), dann destilliertes Wasser, 24 Stunden in a, destilliertes Wasser, hierauf in frische Mischung von b, wobei schwarzbraunes Silberoxyd ausfällt. Tropfenweise wird Ammoniak zugesetzt (Umrühren mit Glasstab), bis der Niederschlag gelöst ist. Nach 2—30 Minuten Übertragen in destilliertes Wasser, dann in 20 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Formollösung (mit Leitungswasser herzustellen) zwecks Reduktion (12—24 Stunden). Auswaschen; Vergolden der Schnitte in neutralem oder schwach saurem (2—3 Tropfen Eisessig) Goldbad c (10 Minuten), Entfernung des ungenügend reduzierten Silbers in 5 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Natriumthiosulfat (Fixiermatron), dem bei Verwendung saurer Goldbäder etwas saures schwefelsaures Natron (1 Tropfen auf 10 cc Wasser) zuzusetzen ist (ca. 1/3 Minute). Auswaschen. Alkohol. Carbolxytol. Balsam.
B. Imprägnierung der ganzen Blöcke wie oben		B. Dünne Blöcke in 12 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Formol fixiert, Anwendung von a und b und Reduktion in 20 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Formol wie oben. Schnelles Entwässern, Einbetten (Paraffin, Celloidin). Paraffinschnitte werden mit Eiweiß aufgeklebt, vergoldet (s. o.) und fixiert, Celloidinschnitte wie Gefrierschnitte behandelt. Nur für das zentrale Nervensystem anwendbar.
II. Bielschowskys verbesserte Methode: a) { Silbernitratlösung 10 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> . . . . . 5 cc { Natronlauge 40 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> . . . . . 5 Tropfen		II. Material möglichst frisch fixiert in 15—20 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Formol. Vor dem Gefrieren einige Stunden in fließendem Wasser auswaschen. Schnitte in destilliertem Wasser auffangen, auf 24 Stunden oder länger in 2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Lösung von Silbernitrat. Rasches Durchziehen durch destilliertes Wasser. Übertragen in Lösung a (frisch hergestellt). Lösung des Niederschlags (Silberoxyd) durch Eintropfen von Ammoniak. Verdünnen



- b) { Wasser . . . . . 20 cc  
 { Eisessig . . . . . 5 Tropfen  
 c) { Goldchlorid 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 5 Tropfen  
 { Destill. Wasser . . . . . 10 cc

**Silbernitrat-Pyrogallol**  
 (Cajal)

I. Cajals Methode der Silberimprägnation I:

- a) { Wasser . . . . . 100 cc  
 { Silbernitrat . . . . . 0.75—3 g  
 b) { Wasser . . . . . 100 cc  
 { Pyrogallol . . . . . 1—2 g  
 { Formol . . . . . 5 cc  
 { Event. noch Natriumsulfit . . . . . 0.5 g

II. Cajals Methode der Silberimprägnation II:

- a) { Wasser . . . . . 100 cc  
 { Silbernitrat . . . . . 1 g  
 b) Wie oben (I)  
 c) { Wasser . . . . . 100 cc  
 { Sulfocyansaures Ammon. . . . . 3 g  
 { Natriumsulfat . . . . . 3 g  
 { Goldchlorid 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . einige Tropfen

der Lösung a bis auf 20 cc (mit destilliertem Wasser); in offenem Schälchen ca. 15 Minuten bis Braunfärbung eintritt. Hiernach in b bis zur Gelbfärbung, dann in 20<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Formol. Wenn keine weißlichen Wolken mehr aus den Präparaten aufsteigen, Vergoldung in c. Dann wie oben (I).—Die verbesserte Methode Bielschowskys ist auch für das periphere Nervensystem anwendbar.

I. Frische Stücke vom Nervengewebe (ca. 3 mm dick) auf mehrere Tage in a bei 30—35<sup>0</sup>/<sub>10</sub> C. (kleine Objekte 2<sup>1</sup>/<sub>10</sub>—3<sup>1</sup>/<sub>10</sub>, größere bis 5 Tage): 0.75—0.5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Silbernitrat z. B. für Embryonen, 3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> für Material vom Menschen u. a., 5—6<sup>0</sup>/<sub>10</sub> für Wirbellose. Die Präparate werden 1—2 Minuten in destilliertem Wasser gewaschen, hierauf 24 Stunden in b. Auswaschen, Härtung in Alkohol, Celloidin (oder Paraffin). Anwendbar zur Färbung der Neurofibrillen kleiner und mittlerer Nervenzellen.

II. Fixierung in 96<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Alkohol (24 Stunden), Auswaschen in destilliertem Wasser (einige Sekunden), dann in a bei 30—35<sup>0</sup>, Abwaschen, Entwässern, Einbetten usw. Ist die Imprägnierung zu schwach ausgefallen, so behandelt man noch mit c. Schnitte werden gewaschen, entwässert, aufgeheilt; Dammlack. — Dient zur Färbung der markhaltigen Achsenzylinder und der Neurofibrillen der großen Zellen. Läßt man die Gewebstücke nicht 24 Stunden, sondern 3 Tage im Alkohol, so kommt die Reduktion des Silbernitrats nur in den marklosen Nervenfasern, in den perizellulären Verzweigungen und den Endknospen zustande. Die Neurofibrillen sind fast völlig unsichtbar, ebenso die markhaltigen Nervenfasern, die einen hellgelblichen Ton angenommen haben.

62. Imprägnationsmittel. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Sublimat-Kallumbichromat</b> (Golgi)</p>	<p>a) Kallumbichromat in H<sub>2</sub>O 1—2.5 %                      b) Sublimatlösung in H<sub>2</sub>O 0.25—0.5 %</p>	<p>Kleine Stücke zum Härten in a (steigenden Gehaltes) auf 15—30 Tage zu legen (oder in Müllerische Flüssigkeit), dann auf 8—10 Tage in b (täglich zu erneuern) bis zur Entfärbung. Schneiden des Objektes, gründliches Waschen in Wasser; Balsam oder Glycerin (Zentralnervensystem).</p>
<p><b>Vergoldung</b> (Obregia, Apáthy)</p>	<p>I. Obregia:                      a) { Goldchlorid in H<sub>2</sub>O 1 % 8—10 Tropfen                      Alkohol, absolut . . . . . 10 cc                      Natriumthiosulfat (unter-                      schwefligsaures Natron) . . . 10 g                      Wasser . . . . . 100 cc                      II. Apáthy:                      a) Goldchlorid in H<sub>2</sub>O 1 %                      b) { Ameisensäure, krist. . . . . 1 cc                      Wasser . . . . . 100 "</p>	<p>I. Für die nach Golgi mit Silbernitrat oder Sublimat (s. o.) imprägnierten Objekte. Schneiden in absolutem Alkohol, Einlegen in die Goldlösung a (1/3 Stunde vor Gebrauch anzufertigen und dem Tageslichte auszusetzen), Verweilen darin 5—30 Minuten im Dunkeln. Rasches Abspülen mit Alkohol 50 %, destilliertes Wasser, Übertragen in b auf 5—10 Minuten.</p>
		<p>II. Für Serienschnitte, die vorher in Sublimat oder Sublimat-alkohol gehärtet, in Paraffin oder Celloidin geschnitten waren, erstere mit Wasser aufklebt. Die Objektträger mit den vom Paraffin befreiten Schnitten kommen aus Wasser für 24 Stunden in a, dann nach kurzem Abspülen in Wasser in b (einzeln schräg stehend); bei einer Temperatur unter 20 ° direktes Sonnenlicht, über 20 ° diffuses helles Tageslicht (etwa 24 Stunden); Auswaschen in Wasser, Alkohol, Balsam; oder Wasser, Glycerin, Gummisirup.</p>

63. Färbungen mit Carmin und Carminsäure.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Alauncarmin</b> (Grenacher)	Carmin . . . . . 0.5—1 g Kalialaun . . . . . 1—5 „ Wasser . . . . . 100 cc	Eventuell kann ein Zusatz von wenig Natriumsulfat gemacht werden. Zu kochen (10—20 Minuten), dann kalt zu filtrieren. Färben der Objekte aus Alkohol, Chromverbindungen, Pikrinsäure (10 Minuten), aus Osmiumsäure, Flemmingscher Flüssigkeit (1—2 Tage). Überfärbung ausgeschlossen. Auswaschen in Wasser 10 Minuten bis 24 Stunden. Auch für Durchfärbungen (Zusatz von etwas Osmiumsäure) — Kernfärbemittel (bläulichrot), auch für Muskeln, nicht für Kalkgebilde; Einschluss beliebig.
<b>Alauncochenille</b>	Kalialaun, 5%ige Lösung Cochenille	Cochenille wird in 5% Kalialaunlösung fein verrieben, dann filtriert. Als Antisepticum setzt man etwas Salizylsäure zu.
<b>Boraxcarmin</b> (alkoholisch) (Grenacher, P. Mayer)	1. Carmin . . . . . 2—3 g 2. Borax . . . . . 4 „ 3. Alkohol, 70% . . . . . 100 cc 4. Wasser . . . . . 100 „	Man kocht 1 und 2 mit 4, setzt kalt 3 hinzu, filtriert, läßt einige Wochen stehen, dekantiert und filtriert nochmals. — Für Tinktionen im Stück (Stunden bis Tage lang); nachheriges Einlegen der Gewebsstücke in 70% Alkohol (100 cc) + Salizylsäure (3 Tropfen) bis die Farbe hellrot geworden ist (Stunden bis Tage). Auch für gut ausgewaschene Objekte aus Flemmingscher Flüssigkeit (Tab. 53 a. p. 63); hell carminrote Kernfärbung. Einschluss beliebig. Mayer macht die Lösung in Alkohol von 50 oder 60%
<b>Carmlaun</b> (P. Mayer)	Carminsäure . . . . . 1 g Alaun . . . . . 10 „ Wasser, destilliert . . . . . 200 cc	Lösung durch Erwärmen, eventuell zu filtrieren. Als Antisepticum $\frac{1}{50}$ % Salizylsäure oder $\frac{1}{9}$ % Natriumsalizylat. Färbt ähnlich wie Alauncarmin, aber rascher und stärker; falls die Kernfärbung nicht ganz scharf, Auswaschen erst mit Alaunwasser (5:100), dann mit destilliertem Wasser.

### 63. Färbungen mit Carmin und Carminsäure. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Cochenilletinktur</b> (P. Mayer)	Cochenille, gepulvert . . . . . 5 g Alkohol, 70 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> . . . . . 50 cc	Mehrere Tage unter häufigem Umschütteln verschlossen stehen zu lassen, zu filtrieren. — Für Objekte in säurefreiem Alkohol von 70 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Tinktionsdauer einige Minuten, Stunden, Tage. Auswaschen mit kaltem oder warmem Alkohol bis derselbe farblos bleibt. Kermtinktionen (dunkel carminfarbig), Protosplasma wird wenig gefärbt. Sehr launische Tinktion, bisweilen aber sehr schön (A páthy).
<b>Essigsaurer Carmin</b> (neutral) (Hamann)	1. Carmin . . . . . 30 g 2. Ammoniak . . . . . 200 cc 3. Eisessig	I in 2 zu lösen, 3 tropfenweise bis zur Neutralisation oder schwach sauren Reaktion zusetzen. Nach 2—4 Wochen zum Gebrauch fertig, sowohl das Filtrat als auch (noch besser) der Niederschlag, den man in Ammoniak und Essigsäure (1 : 1) löst. — Veraltet.
<b>Essigsaurer Carmin</b> (Schneider)	Carmin Essigsäure, 45 <sup>o</sup> / <sub>100</sub>	Man fügt Carmin im Überschuß zu 45 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Essigsäure, kocht und filtriert. Entweder diese starke Lösung zu verwenden, oder dieselbe auf 1 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> verdünnt (Glyzerinpräparate). Die konzentrierte Lösung färbt und fixiert zugleich, daher für frische Objekte, die sie sehr leicht durchdringt. Kermtinktionen; Präparate sind nicht haltbar. — Wenig im Gebrauch.
<b>Magnesiacarmin</b> (Mayer)	I. Starke Lösung: Carmin . . . . . 1 g Magnesia usta . . . . . 0·1 « Destill. Wasser . . . . . 50 cc II. Schwache Lösung: Carmin . . . . . 0·1 g Magnesiawasser . . . . . 50 cc	*Magnesiawasser* erhält man, indem man 0·1 g Magnesia usta mit 100 cc Brunnenwasser eine Woche unter häufigem Schütteln stehen läßt; bei Gebrauch abfiltrieren. — Beide Lösungen (I und II) sind zu kochen und zu filtrieren, hiernach 3 Tropfen Formol. Sie sind lange haltbar; für Schnitt- und Stückfärbung.



**Mucicarmin**  
(P. Mayer)

I. Stammlösung:

1. Carmin . . . . .	1 g
2. Chloraluminium . . . . .	0.5 «
3. Alkohol, 50 % . . . . .	100 cc

II. Mucicarmin:

Stammlösung . . . . .	10 cc
Wasser, destilliert oder ge- wöhnlich . . . . .	100 «

1 und 2 mit 2 cc destilliertem Wasser über ganz kleiner Flamme etwa 2 Minuten lang zu erhitzen, bis das Gemisch ganz dunkel geworden, dann 3 allmählich zusetzen. Ausschließlich zum Färben von Schleim in Schnitten oder dünnen Membranen: man nehme aber nur selten die Stammlösung oder diese mit Alkohol von 50—70 % auf  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$  verdünnt, in der Regel das wässrige Mucicarmin.

**Paracarmin**  
(P. Mayer)

Carminsäure . . . . .	1 g
Chloraluminium . . . . .	0.5 «
Chlorcalcium . . . . .	4 cc
Alkohol, 70 % . . . . .	100 «

Man löst kalt oder warm, läßt absetzen und filtriert. Auswaschen der Schnitte oder der im Stück gefärbten Objekte in der Regel mit reinem Alkohol von 70 %, selten mit saurem (Eisessig von 2.5 %) oder mit schwacher Lösung von Chloraluminium in Alkohol von 70 %. Färbung rot. Die Lösung ist unbegrenzt haltbar. — Eine der wenigen Farblösungen, in welchen das Objekt nicht quillt.

**Pikrocarmin**  
s. Tabelle 67, p. 127

**Salzsaurer Carmin**  
(Grenacher, P. Mayer)

1. Carmin . . . . .	4 g
2. Wasser . . . . .	15 cc
3. Alkohol, 85 % . . . . .	95 «
4. Salzsäure . . . . .	30 Tropfen

Es wird 1 in 2 und 4 durch Kochen gelöst, man fügt 3 zu, filtriert und gibt soviel Ammoniak hinzu, bis ein geringer, dauernder Niederschlag entsteht; nochmals filtrieren. Nie mit Wasser, sondern nur mit starkem Alkohol zu verdünnen. — Für Kerntinktionen (hell carminrot), Objekte aus Alkohol, auch Flemingscher Flüssigkeit (gut ausgewaschen). Differenzierung der Kerne mit Alkohol 100 cc + 4—6 Tropfen Salzsäure. Einschuß beliebig.

64. Färbungen mit Hämatoxylin bezw. Hämatein.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Alaun-Hämatoxylin</b> „Hämateinlösung I A“ (Apáthy)	<p><b>I. Ausgangsmaterial: Hämatoxylin.</b></p> <p>Lösung b, die nach mehrwöchentlichem Stehen reichlich Hämatein entwickelt hat, wird mit a in gleichen Vol. gemischt. Schnitt- und Stückfärbung. Dient zur Färbung der nervösen Primärfibrillen.</p> <p>Einige Tropfen von a in b zu geben, 3-4 Tage am Licht stehen zu lassen und zu filtrieren. (Ist nach dieser Zeit nur dann gut, wenn die Hämatoxylinlösung schon saure war.) Nur für Schnitte; überfärbte Präparate mit Essigsäure zu behandeln. — Die Färbung nur haltbar, wenn jede Spur von Säure entfernt ist.</p> <p>Man löst I in 2 und 3 in 4 und mischt beides. Einige Tage später setzt man 5 und 6 zu. Zum Gebrauch ad libitum mit Wasser zu verdünnen. — Kerntinktionen (dunkel blauviolett); Dauer der Färbung einige bis 30 Minuten (starke Lösungen), einige Tage (schwache Lösungen); Auswaschen mit Wasser (24 Stunden), Alkohol, Nelkenöl, Balsam.</p> <p>Längere Zeit dem Lichte aussetzen; es entsteht nach etwa 4 Tagen eine blutrote Flüssigkeit. Zu filtrieren und in fest verschlossenem Gefäße aufzubewahren. Färbung von Schnitten in wenigen Minuten. Auch für Durchfärbung ganzer Stücke geeignet.</p>	
<b>Alaun-Hämatoxylin</b> (Böhmer, Frey)	<p>a) { Alaun . . . . . 9 g     { Eisessig . . . . . 3 „     { Salzsäure . . . . . 0.1 „     { Wasser . . . . . 100 „ b) { Alkohol, 70% . . . . . 100 „     { Hämatoxylin . . . . . 1 „</p>	
<b>Alaun-Hämatoxylin</b> (Delafield)	<p>a) { Hämatoxylin, kristallisiert . . . . . 1 g     { Alkohol, absolut . . . . . 30 cc b) { Kalialaun . . . . . 0.5--1 g     { Wasser . . . . . 30 cc</p>	
<b>Alaun-Hämatoxylin</b> (Ehrlich)	<p>1. Hämatoxylin, kristallisiert . . . . . 4 g 2. Alkohol, absolut . . . . . 25 cc 3. Ammoniakalaun, kristallisiert . . . . . 52 g 4. Wasser . . . . . 400 cc 5. Glycerin . . . . . 100 „ 6. Methylalkohol . . . . . 100 „</p> <p>Hämatoxylin, kristallisiert . . . . . 2 g Eisessig . . . . . 10 cc Glycerin . . . . . 100 „ Alkohol, absolut . . . . . 100 „ Wasser . . . . . 100 „ Kalialaun im Überschuf</p>	

**Alaun-Hämatoxylin**  
(Hämalaun)  
(Mayer)

Hämatoxylin . . . . .	1 g
Destill. Wasser . . . . .	1000 cc
a) { Natriumjodat . . . . .	0.2 "
Alaun . . . . .	50 "
b) { Alaun . . . . .	1-2 "
Wasser . . . . .	100 "

**Chrom-Hämatoxylin**  
(R. Heidenhain, Apáthy)

I. Heidenhain:	
a) { Hämatoxylin . . . . .	0.5-1 g
Wasser . . . . .	100 cc
b) { Kaliummonochromat . . . . .	0.5 g
Wasser . . . . .	100 "

II. Apáthy:

a) { Hämatoxylin . . . . .	1 g
Alkohol, 70-80% . . . . .	100 "
b) { Wässrige 5% Lösung von Kaliumbichromat . . . . .	1 Vol.
Alkohol, 80-90% . . . . .	4 "

**Eisen-Hämatoxylin**  
(M. Heidenhain)

a) Beiz- und Differenzierungs- Lösung:	
Eisenoxydammonsulfat . . . . .	2.5 g
Wasser . . . . .	100 cc
b) Farblösung:	
Hämatoxylin . . . . .	1 g
Alkohol . . . . .	10 cc
Wasser . . . . .	90 "
(4 Wochen lang stehen zu lassen, dann das gleiche Volumen Wasser zusetzen)	

Sofort zum Gebrauch bereit. Schnittfärbung (Wirkung manchmal fast augenblicklich) und Stückfärbung (24-48 Stunden, Auswaschen ebenso lange). Gibt in der Regel reine Kernfärbung; nötigenfalls Auswaschen mit b (hierauf Auswaschen des Alauns); Benutzung von Leitungswasser zum Bläuen des Hämatoxylins.

Zum Durchfärben. Härtung in Alkohol oder Pikrinsäure, später Alkohol. Tinktion der Gewebestücke 8-24 Stunden, dann auf 12-24 Stunden in b.

In b bleiben die Schmitte doppelt so lange als in a, wenn sie dick sind (25-40 μ), halb so lange, wenn sie dünn sind (10-15 μ); b ist unmittelbar vor dem Gebrauch anzufertigen.

Zentralkörper, Kerninktionen. Auch in der botanischen Mikrotechnik beliebt. — Die Parafinschnitte sind vorher mit Wasser auf den Objektträger festzukleben (Tab. 58 a. p. 90); Xylol, Alkohol, Wasser. — Objektträger zuerst in Lösung a 3 bis 12 Stunden zu bringen (senkrecht hineinzustellen), sorgfältig in Wasser abzuspülen und auf 24-36 Stunden in Lösung b (kann immer wieder gebraucht werden; ev. filtrieren). Auswaschen in viel Leitungswasser, dann auf 20 Minuten bis 1 Stunde oder länger zur Differenzierung wieder in Lösung a (häufige Kontrolle nach Abspülen in Wasser). Endlich 10-15 Minuten Abspülen in fließendem Wasser, Behandlung mit Xylol, Einschluß unter großem Deckglase in Xylolbalsam (ätherische Öle sind zu vermeiden).

64. Färbungen mit Hämatoxylin bezw. Hämatein. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Eisen-Hämatoxylin</b> (Benda)	a) { Liquor ferri sulf. oxyd. (Pharm. . . . . 1 Vol. Germ.) . . . . . 2 * Wasser . . . . . 2 * b) { Hämatoxylin . . . . . 1 g Wasser . . . . . 100 *	Fixierung der Objekte beliebig. Die Schnitte kommen auf 24 Stunden in a, werden mit destilliertem, hiernach mit gewöhnlichem Wasser gut gewaschen. Färbung in b bis die Schnitte sich schwärzen. Auswaschen; differenzieren in 30% (oder schwächerer) Essigsäure oder in Liquor ferri sulf. oxyd. (1:20 verdünnt). Resultate ähnlich wie bei dem vorigen.
<b>Hämatoxylinlösungen</b> (Weigert, Kultschitzky)	I. Weigert (1884): Hämatoxylin . . . . . 1 g Alkohol . . . . . 10 cc Wasser . . . . . 90 * Lithiumcarbonat 1:2:100 H <sub>2</sub> O 1 *	I. Für Präparate des Zentralnervensystems (markhaltige Nervenfasern). Erhärtung in Chromsäure, Müllerscher oder Ferriklischer Flüssigkeit. Übertragen in neutrales Kupferacetat 1 + Wasser 1; dann direkt Tinktion 2—24 Stunden (Weigert) oder vorheriges Einlegen in 0,5% Chromsäurelösung auf einige Minuten (Flesch); Differenzierung in einer Lösung von Ferricyankalium 2,5, Borax 20, Wasser 100. Auswaschen mit Wasser, Alkohol, Nelkenöl, Balsam.
	II. Weigert (1891): a) { Lithiumcarbonat 1:2:100 H <sub>2</sub> O 7 cc Wasser . . . . . 100 * b) { Hämatoxylin . . . . . 1 g Alkohol, absolut . . . . . 10 cc	II. Für gleiche Objekte. Vorbehandlung mit Kaliumbichromat, dann mit 80% Alkohol. Sie werden nun auf einem Gemisch von einer kalt gesättigten, neutralen Lösung von Kupferacetat 1 + einer 10% Lösung von Seignettesalz 1 etwa 24 Stunden im Brütöfen schwimmen gelassen, kommen dann auf 24 Stunden in eine Lösung von neutralem Kupferacetat 1 + Wasser 1. Übertragen in 80% Alkohol auf 1/8 Stunde oder länger. Schneiden. Tinktion in 9 Vol. von a + 1 Vol. von b (4—24 Stunden). Abspülen in Wasser (mehrere Male), Übertragen in Alkohol 90% dann in Anilinxytol (Anilin 1 Vol. + Xylol 1 Vol.), reines Xylol, Xylolbalsam.

III. Für Zentralnervensystem (markhaltige Fasern). Das Hämatoxilin in wenig Alkohol zu lösen und der verdünnten Essigsäure zuzusetzen. Schnitte direkt aus Müllerscher oder Erlickischer Flüssigkeit, ohne Auswaschen in die Farbelösung auf 24 Stunden zu legen, dann auf 24 Stunden in eine gesättigte Lösung von Natrium- oder Lithiumcarbonat zu bringen; Auswaschen mit Alkohol, Nelkenöl, Balsam.

Die Lösung muß 1 Woche lang im Sonnenlichte reifen; vor dem Gebrauch zu filtrieren, mehrfach zu benutzen. Objekt aus Müllerscher Flüssigkeit. Schnitte auf 10 Minuten bis 1 Stunde in die Färbeflüssigkeit zu legen, 30 Minuten bis 1 Stunde langes Auswaschen in 2—3 mal gewechseltem Alkohol 40—50%, dann Passieren durch absoluten Alkohol (nicht länger als zum Entwässern nötig), Nelkenöl, Balsam. — Zur Färbung der Ganglienzellen, der Achsenzylinder und der Gliazellen des Zentralnervensystems.

III. Kultschitzky:

Hämatoxilin, kristallisiert . . . . .	1 g
Eisessig . . . . .	2 cc
Wasser . . . . .	100 κ

Hämatoxilin . . . . .	1 g
Phosphormolybdänsäure, 10% . . . . .	1 cc
Wasser . . . . .	100 κ
Chloralhydrat . . . . .	6—10 g

**Phosphormolybdänsäure-Hämatoxilin**  
(Mallory)

**II. Ausgangsmaterial: Hämatein.**

1 durch Zerreiben in wenig von 3 zu lösen, dann den Rest von 3 sowie die Lösung von 2 in 4 zufügen. Filtrieren nach einigen Tagen. Färbt die Kerne weniger exklusiv als Hämalan, aber stärker; ist auch als Lösung haltbarer. — (Hämatein-Ammoniak wird dargestellt durch Lösen von 1 g Hämatoxilin in 20 cc warmem Wasser, Zusetzen von 1 cc Ammoniak und Verdunstenlassen in großer flacher Schale.)

1. Hämatein-Ammoniak . . . . .	0.4 g
2. Alaun . . . . .	5 κ
3. Glycerin . . . . .	30 cc
4. Wasser . . . . .	70 κ

**Glycähämalan**  
(P. Mayer)

64. Färbungen mit Hämatoxylin bzw. Hämatein. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Hämocalcium</b> (P. Mayer)	1. Hämatein - Ammoniak . . . . . 1 g 2. Chloraluminium . . . . . 1 « 3. Eisessig . . . . . 10 cc 4. Alkohol, 70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . . 600 « 5. Chlorcalcium . . . . . 50 «	Man verreibt 1 mit 2, gibt 4 und 3 zu, löst warm oder kalt und setzt 5 zu. Rotviolette Flüssigkeit, die auch mit $\frac{1}{8}$ Vol. Glycerin vermischt werden kann. Überfärbte Präparate sind mit Alkohol 100 + Chloraluminium 2 oder mit saurem Alkohol zu behandeln.
<b>Hämalaun</b> (P. Mayer) <i>s. o. Alaun-Hämatoxylin</i> (Mayer)	—	—
<b>Hämastrontium</b> (P. Mayer)	Alkohol, 70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . . 600 cc Hämatein . . . . . 1 g Chloraluminium . . . . . 1 « Chlorstrontium . . . . . 50 «	Anwendung wie die des Hämacalciums (s. o.).
<b>Muchämatein</b> (P. Mayer)	a) <i>Wässrige Lösung:</i> 1. Hämatein - Ammoniak . . . . . 0.2 g 2. Chloraluminium . . . . . 0.1 « 3. Glycerin . . . . . 40 cc 4. Wasser . . . . . 60 « b) <i>Alkoholische Lösung:</i> 1. Hämatein - Ammoniak . . . . . 0.2 g 2. Chloraluminium . . . . . 0.1 « 3. Alkohol, 70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . . 100 cc 4. Salpetersäure . . . . . 1—2 Tropfen	1 durch Zerreiben mit einigen Tropfen Glycerin zu lösen, dann 2, 3, 4 hinzufügen. — Beide Mischungen zum Färben des Schleimes in Schnittten oder dünne Membranen.

### 65. Färbungen mit Brasilin und Orcein.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Brasilin</b> (P. Mayer)	Brasilin . . . . . 1 g Natriumjodat . . . . . 0.2 g Alaunlösung, 5% . . . . . 3 l	Färbt ähnlich, aber nicht so intensiv wie Hämalanin oder Carmalaun.
<b>Orcein mit Essigsäure</b> (Israel)	Gesättigte essigsäure Lösung	Zur Färbung von Actinomyces. — Entfärbung des umgebenden Gewebes mit Alkohol. Einschluß nicht in Glycerin, sondern in Balsam, bei der vorhergehenden Entwässerung ist absoluter Alkohol nur so lange anzuwenden, bis die Zellkerne deutlich blau erscheinen.
<b>Orcein, neutral</b> (Unna)	Orcein (Grübler) . . . . . 1 g Alkohol, absolut . . . . . 100 cc	Spezifisches Färbemittel für Kollagen, besonders nach vorheriger Protoplasmafärbung mit polychromer Methylenblaulösung (p. 121).
<b>Orcein, sauer</b> (Unna)	Orcein (Grübler) . . . . . 1 g Alkohol, absolut . . . . . 100 cc Salzsäure . . . . . 1 "	Kalt oder unter Erwärmung im Uhrschälchen über sehr kleiner Flamme, bis die Lösung Sirupdicke annimmt (etwa 10 Minuten). Letztere Methode zur Schnellfärbung des Elastins. Entfärbung in Salzsäure-Alkohol. — Spezifisches Färbemittel für Elastin.

## 66. Färbungen mit Teerfarbstoffen.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Bismarckbraun</b> (Weigert, Brandt)</p>	<p>a) Weigert: Wässrige konz. Lösung oder schwach alkoholisch. Erstere heiß herzustellen, oft zu filtrieren. Bisweilen Zusatz von Osmium- oder Essigsäure</p> <p>b) Brandt: Bismarckbraun . . . . . 1 g Wasser . . . . . 3000—5000 cc</p>	<p>a) Für Kerne, Protoplasma, Bindegewebsmassen. — Material frisch oder in Alkohol oder Chromsäure gehärtet; Tinktion in wenigen Minuten, Überfärbung nicht zu befürchten. Auswaschen in absolutem Alkohol, Einschluss in Balsam oder Glycerin. Veralket.</p> <p>b) Zur Tinktion lebender mikroskopischer Organismen.</p>
<p><b>Congorot</b> (Griesbach)</p>	<p>a) Konzentrierte wässrige Lösung</p> <p>b) Congorot . . . . . 5 g Wasser . . . . . 400 "</p>	<p>a) Zur Tinktion der Nervenzellen (Rehm). Die Schmitte bleiben einige Minuten in der Farbstofflösung, werden dann mit saurem Alkohol behandelt, bis sie blau werden; Origanumöl, Balsam. — Färbung pflanzlicher Zellhäute (Nachweis reiner Cellulose) intra vitam. Membranfärbung auch mit 2—5% Lösung in ammoniakalischem Wasser.</p> <p>b) Niesl färbt 3 Tage lang mit b, hiernach Behandlung mit saurem Alkohol (3% Salpetersäure); Färbung der Achenzyliinder.</p>
<p><b>Cresylechtviolett</b> (Bielschowsky)</p>	<p>Wasser . . . . . 50 cc Konz. wässrige Lösung des Farbstoffes . . . . . 6—10 Tropfen</p>	<p>Die Schmitte (Fixierung in Alkohol oder Formol) werden nach dem Färben durch Wasser gezogen; steigender Alkohol, welcher die nötige Differenzierung gibt; Cajeputöl, Xylol, Balsam- oder Linaloöl, Balsam.</p>



<p><b>Dahlia</b> (Ehrlich)</p>	<p>Drittellalkohol . . . . . 12 Vol. Essigsäure . . . . . I « Dahlia fast bis zur Sättigung</p>	<p>Um Mastzellen zu färben, legt Ehrlich frische Gewebe in Lösung von Dahlia in 30% angesäuerten (Essigsäure) Alkohol, oder nach Aufenthalt in starkem Alkohol auf mindestens 12 Stunden in die links angeführte Lösung; absoluter Alkohol, verharztes Terpentinöl. — Dahlia dient in der botanischen Mikrotechnik zu Vitalfärbungen, zur Färbung der Pyrenoide u. a.</p>
<p><b>Eosin oder Erythrocin</b> (Fischer, Renault, Wisowsky u. a.)</p>	<p>a) Wässrige Lösung oder solche mit <math>\frac{1}{8}</math> Alkohol (Renaut), oder der durch Säuren ausgefällt, abfiltrierte, in 20—30 T. Alkohol gelöste Niederschlag (Fischer)</p> <p>b) Eosin, 1 0/0 . . . . . 9 cc Essigsäure, 2 0/0 . . . . . 1 Tropfen (Hansen)</p>	<p>a und b) Für Epithelien, Muskelfasern, Achsenzylinder, Amyloid-Degenerationen, Protoplasma. — Färbung pflanzlicher Zellwände, der Aleuronkörner u. a.</p>
<p><b>Fuchsin</b> (Waldeyer, v. Ebner, Merkel, Hermann, Ziehl)</p>	<p>a) Fuchsin . . . . . 0.25 g Alkohol, 96 0/0 . . . . . 20 cc Wasser . . . . . 20 «</p> <p>b) Ziehls Carbofuchsin Fuchsin . . . . . 1 g Wasser . . . . . 100 cc Alkohol . . . . . 10 « Carbolsäure . . . . . 5 «</p> <p>c) Fuchsin, konzentrierte Lösung Ammoniak bis zur Gelbfärbung zugesetzt</p>	<p>a) Für Kerne, Protoplasma, Achsenzylinder der Nervenfasern, elastisches Gewebe, Retina. — Differenzierung in Alkohol.</p> <p>b) Kern- und besonders Bakterienfärbung (s. u.).</p> <p>c) Färbung pflanzlicher Zellwände.</p>
<p><b>Gentianaviolett</b> s. <i>Methylviolett</i></p>		

### 66. Färbungen mit Teerfarbstoffen. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p style="text-align: center;"><b>Jodgrün</b> (Zimmermann)</p>	<p style="text-align: center;">Konzentrierte wässrige Lösung</p>	<p>Zur Tinktion von Chlorophyllkörnern und Chromatophoren. Tinktion <math>\frac{1}{8}</math> Stunde lang, Abspülen in Wasser, Übertragen in Glycerin oder Zufügen von Alkohol, Xylol, Einschluf in Xylolbalsam.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Methylenblau</b> (Ehrlich, Arnstein, Dogriël, G. Martinotti, Kupffer, Apáthy, Bethé u. a.)</p>	<p>a) Ehrlichs vitale Methylenblaufärbung:  Methylenblau (Grübler) . . . 3 g  Wasser . . . . . 100 cc  Chlornatrium . . . . . 0.6 g</p>	<p>Einspritzen von ca. 1 cc der Lösung in das Blutgefäßsystem des lebenden Tieres (Vena cutanea magna des Frosches). Nach 1—2 Stunden färben sich die lebenden Nervenfasern, speziell die Achsenzylinder, später auch die motorischen Nervenendigungen. Bethé fixiert die Methylenblautinktion von Nervenpräparaten in einem Gemisch von Ammoniummolybdat 1 g, Wasser 10 cc, Wasserstoffsuperoxyd 1 cc, offizinelle Salzsäure 1 Tropfen (für Wirbeltiere) oder von Ammoniummolybdat 1 g, Wasser 10 cc, Wasserstoffsuperoxyd 0.5 cc (für Wirbellose). Beide Lösungen sind frisch zu bereiten, das Objekt vorher mit physiologischer Kochsalzlösung abzuspülen. — Wasser, Alkohol, Xylol, Balsam. — In der botanischen Mikrotechnik dienen wässrige Methylenblaulösungen (event. Lösung in Meerwasser) zu Vitalfärbungen; Färbung von Alpengallert u. a.</p>
<p>b) Dogriëls Methode:</p>	<p>I. {  Methylenblau . . . . . 4 g  Chlornatrium . . . . . 0.75 g  Wasser . . . . . 100 cc</p> <p>2. Ammoniumpikrat konz. in H<sub>2</sub>O</p>	<p>Frische Objekte (Mesenterium, Diaphragma) auf 10—30 Minuten in 1 zu bringen, dann in 2 auszuwaschen und mindestens <math>\frac{1}{8}</math> Stunde liegen zu lassen. Dann nochmals in eine neue Menge von 2 zu legen, Übertragen auf den Objektträger in verdünntes Glycerin. Einschluf in Gummisirup.</p>

c) Apáthys Methode:

- Methylenblau (medizin. Methylenblau Merck) . . . . . 1 g
  - Chlornatrium . . . . . 10 "
  - Wasser . . . . . 1000 cc
- Ammoniumcarbonat (neutral) . . . . . 1 g
- Ammoniumpikrat (neutral) oder Pikrinsäure . . . . . 100 cc

Wird erhalten durch Behandlung von Methylenblau mit Alkalien (Grübler)

**Methylenblau, polychromes**  
(Unna)

Zu 2 soll so viel Ammoniumpikrat oder freie Pikrinsäure zugesetzt werden, als sich bei 15—20° C löst. — Einschluß in Gummisirup.

Protoplasmafärbungen; für Plasmazellen (blau) und Mastzellen (rot). — Methode I: Polychrome Methylenblaulösung 2 Minuten, Wasser, mit Wasser stark verdünnte Glycerinäthemischung zur Entfärbung, Abspülen mit Wasser, Alkohol, Nelkenöl, Balsam. [Glycerinäther, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub> wird durch fraktionierte Destillation von 25 g Glycerin und 0.5 g Chlorammon erhalten. Glycerinäthemischung ist eine Mischung aller Fraktionen mit Zusatz von absolutem Alkohol und Glycerin.] — Methode II: Polychrome Methylenblaulösung 12 Stunden, Wasser, Entwässerung  $\frac{1}{5}$ —1 Minute in Alkohol 20 g + Xylol 30 g, Verdrängen des Alkohols durch reines Xylol 1 Minute, Entfärbung in Anilin (mit überschüssigem Alaunpulver aufbewahrt) 5—10 Minuten. Xylol, Balsam. [Nach Unna beste Protoplasmafärbung.]

**Methylgrün**

(Calberla, Strasburger, van Beneden u. a.)

- Methylgrün . . . . . 0.25 g
  - Wasser . . . . . 100 cc
  - Eisessig . . . . . 1 "
- (Ev. auch noch 1 cc Osmiumsäure 1%)

Spezifisches Färbungsmittel für Nuclein; Kerninktionen (Chromatinfärbung) besonders in frischen oder ganz kürzlich fixierten Geweben. Tinktion bis zu 24 Stunden. In der botanischen Mikrotechnik als Kernfärbungsmittel beliebt.

## 66. Färbungen mit Teerfarbstoffen. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Methylviolett 5 B</b> (Gentianaviolett) (Graser, Schieferdecker, Bizzozero)	a) Ganz schwache wässrige Lösung	a) Zur Darstellung der Kernteilungsfiguren, Objekte in Flemming'scher Flüssigkeit zu fixieren. Tinktion 12—24 Stunden. Abspülen mit Alkohol + 0·1—1% Salzsäure (sehr kurze Zeit), absoluter Alkohol (desgl.) Cedernholzöl oder Xylol, Balsam. — Zur Untersuchung von roten Blutkörperchen ist das Methylviolett in einer 0·5—0·6% Kochsalzlösung zu lösen.
	b) I. Gentianaviolett . . . . . 1 g Anilin . . . . . 3 „ Alkohol . . . . . 15 „ Wasser . . . . . 100 „ II. Jod . . . . . 1 „ Jodkali . . . . . 2 „ Wasser . . . . . 300 „	b) Kernfärbung. Die Schnitte werden erst mit I (oder ähnlicher Lösung), dann (nach Gram) mit II behandelt, bis sie schwarz werden; hiernach neutraler Alkohol, Nelkenöl. Auch für botanische Präparate empfohlen (Membranfärbung).
<b>Neutralrot</b> (Ehrlich)	Wässrige Lösung 1 : 10 000—1 : 100 000	Intravitale Färbungen anwendbar bei Wirbeltieren (Fröschen), niederen Tieren, Pflanzen.
<b>Nigrosin</b> (Sankey, Lewis, Pfitzer, Schieferdecker)	Nigrosin, wasserlöslich . . . . . 1 g Wasser . . . . . 500 cc oder	Objekte des Zentralnervensystems; in Müller'scher Flüssigkeit zu härten, Auswaschen in Wasser, Übertragen in Alkohol. Tinktion 15—20 Minuten, Auswaschen in Alkohol 96% Organumöl (Kreta) oder Bergamottöl, Damar. (Fingert sind die Ganglienzellen und deren Ausläufer, Achsenzylinder, Neuroglia.) — Wird alkoholische Lösung verwendet, so sind die Schnitte nach Auswaschen in Wasser 20—30 Minuten lang mit Chloralhydratlösung zu behandeln (Lewis).
	Nigrosin, alkohollöslich . . . . . 0·5 g Wasser . . . . . 2 cc Alkohol . . . . . 98 „	

**Pyoktanin**

Zum Nachweis der pflanzlichen Plasmodiesmen. Die frischen Schnitte kommen auf 5—7 Minuten in 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Osmiumsäure, Abspülen mit Wasser, hiernach auf 20—30 Minuten in Jodkalilösung (0.2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Jod, 1.64<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Jodkali), etwa 1<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Stunde in 25% Schwefelsäure und schließlich 5 Minuten in Schwefelsäurepyoktanin.

**Säurefuchsin**  
(Zimmermann u. a.)

Säurefuchsin in Wasser (1 : 500)

Gutes Plasmafärbemittel (Nachfärbung von Schnitten, deren Kerne bereits gefärbt sind, z. B. mit Hamatoxylin).

**Safranin**  
(E. Herrmann, Flemming, Babes u. a.)

a) **Flemming:**  
Safranin in anilinhaltigem Wasser, mit oder ohne Alkoholzusatz, ganz oder fast konzentriert gelöst

(Zimmermann): Schnitte zu fixieren, 24 Stunden oder länger zu tingieren, sehr gut in fließendem Wasser zu waschen, Entwässern in Alkohol, Xylol, Einschluß in Xylolbalsam.

b) **Babes:**  
Wasser . . . . . 50 cc  
Alkohol . . . . . 50 "  
Safranin soviel sich löst

Für Kerntinktionen: Schnittfärbung nach Behandlung mit Chromsäure oder essigsäurehaltigen Osmiumgemischen 1 bis 2 Tage; bei Chromsäure Auswaschen mit absolutem Alkohol, bei Osmiumgemischen mit sehr schwach durch Salzsäure angesäuertem, absolutem Alkohol. Tinktion. Einschluß durch Nelkenöl oder andere ätherische Öle in Damar oder Canadabalsam, nicht in Glycerin (Flemming). Safraninlösungen färben pflanzliche Zellmembranen; Nachweis der Plasmodiesmen.

oder:  
Anilin . . . . . 2 cc  
Wasser . . . . . 100 "  
Safranin bis zur Sättigung

b) Darstellung der Kernteilungsfiguren: Einwirkung der Lösung 1<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Stunde (für andere Präparate 12—72 Stunden). Wasser, Alkohol, Terpentinöl, Canadabalsam. — Das Anilinwasser wird auf 60—80° erwärmt und filtriert.

c) **Bouman:**  
Safranin . . . . . 0.1 g  
Wasser . . . . . 200 cc

Für Knochenentwicklung (Knochen, Bindegewebe rot, Knorpel gelb). Auswaschen mit Wasser + Spur Essigsäure.

**66. Färbungen mit Teerfarbstoffen. (Schluß.)**

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<p><b>Thionin</b> (Ehrlich, Hoyer, Heidenhain)</p>	<p>a) Starke wässrige Lösung</p> <p>b) Thionin in stark alkalischer (1 : 2000) oder in Boraxlösung</p>	<p>a) Einwirkung kurze Zeit, feinste Chromatinfärbung. — Zur Mucinfärbung (Gewebe blau, Mucin violett) genügt auch schwache Farblösung. — Schnitte von Organen, die vor der Paraffineinbettung mit 5% Sublimatlösung behandelt und in Alkohol ausgewaschen wurden. Tinktionsdauer 5—15 Minuten.</p> <p>b) Zur Färbung der Plasmazellen; Auswaschen in angesäuertem Wasser.</p>

## 67. Anwendung von Farbstoffkombinationen.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen																											
<b>Anilinblau und Safranin</b> (Garbini, Ströbe)	<p>I. Garbini:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">a) {</td> <td style="border: none;">Anilinblau . . . . .</td> <td style="border: none;">1 g</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    {</td> <td style="border: none;">Alkohol . . . . .</td> <td style="border: none;">1 cc</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    {</td> <td style="border: none;">Wasser . . . . .</td> <td style="border: none;">100 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">b) {</td> <td style="border: none;">Safranin . . . . .</td> <td style="border: none;">0.5 g</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    {</td> <td style="border: none;">Alkohol . . . . .</td> <td style="border: none;">50 cc</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    {</td> <td style="border: none;">Wasser . . . . .</td> <td style="border: none;">100 "</td> </tr> </table> <p>II. Ströbe:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">a) {</td> <td style="border: none;">Anilinblau konz. in H<sub>2</sub>O . . . . .</td> <td style="border: none;">50 cc</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">b) {</td> <td style="border: none;">Safranin konz. in H<sub>2</sub>O . . . . .</td> <td style="border: none;">50 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    {</td> <td style="border: none;">Wasser . . . . .</td> <td style="border: none;">50 "</td> </tr> </table>	a) {	Anilinblau . . . . .	1 g	{	Alkohol . . . . .	1 cc	{	Wasser . . . . .	100 "	b) {	Safranin . . . . .	0.5 g	{	Alkohol . . . . .	50 cc	{	Wasser . . . . .	100 "	a) {	Anilinblau konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	50 cc	b) {	Safranin konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	50 "	{	Wasser . . . . .	50 "	<p>Schnitte 1—5 Minuten in a zu legen; Auswaschen in Lithiumcarbonat 1:100 Wasser, bis die Farbe fast verschwunden ist. Auf 5—10 Minuten in 0.5% Salzsäure zu bringen. Auswaschen mit destilliertem Wasser. Übertragen in b (10 bis 20 Minuten; ev. erwärmen). Auswaschen mit Methylalkohol; Übertragen in Cedernholzöl 1 + Nelkenöl 2; Xylol, Balsam.</p> <p>Für Zentralnervensystem. — Objekte 4—5 Monate in Müller'scher Flüssigkeit zu härten, Nachhärten in Alkohol. Färben in a <math>\frac{1}{2}</math>—1 Stunde (Schnitte dunkelschwarzblau). Gutes Abspülen in Wasser, Differenzieren in absolutem Alkohol mit Zusatz von etwas 1% Kalialkohol, 1 bis mehrere Minuten (Schnitte braunrot); Abspülen 5 Minuten in destilliertem Wasser (Schnitte hellblau); Gegenfärbung mit b <math>\frac{1}{4}</math>—<math>\frac{1}{2}</math> Stunde lang; Entwässern mit absolutem Alkohol, Xylol, Xylolbalsam (nervöses Gewebe rot mit deutlichem Stich ins Blaue).</p>
a) {	Anilinblau . . . . .	1 g																											
{	Alkohol . . . . .	1 cc																											
{	Wasser . . . . .	100 "																											
b) {	Safranin . . . . .	0.5 g																											
{	Alkohol . . . . .	50 cc																											
{	Wasser . . . . .	100 "																											
a) {	Anilinblau konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	50 cc																											
b) {	Safranin konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	50 "																											
{	Wasser . . . . .	50 "																											
<b>Eosin und Methylenblau</b> (Toluidinblau)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">a) 0.5% Eosin in 70% Alkohol . . . . .</td> <td style="border: none;">1 cc</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Methylenblau, konz. in H<sub>2</sub>O . . . . .</td> <td style="border: none;">2 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Wasser (oder Glycerin) . . . . .</td> <td style="border: none;">2 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    (Chenzinský)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">b) Eosin . . . . .</td> <td style="border: none;">1 g</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Wasser . . . . .</td> <td style="border: none;">100 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Toluidinblau . . . . .</td> <td style="border: none;">0.5 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">(Methylenblau . . . . .</td> <td style="border: none;">4 g)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Wasser . . . . .</td> <td style="border: none;">100 "</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">    (Mann)</td> <td></td> </tr> </table>	a) 0.5% Eosin in 70% Alkohol . . . . .	1 cc	Methylenblau, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	2 "	Wasser (oder Glycerin) . . . . .	2 "	(Chenzinský)		b) Eosin . . . . .	1 g	Wasser . . . . .	100 "	Toluidinblau . . . . .	0.5 "	(Methylenblau . . . . .	4 g)	Wasser . . . . .	100 "	(Mann)		<p>a) Die Kerne färben sich blau, das Plasma rot. Vgl. ferner Romanowski's Methode (Tabelle 69 a. p. 139).</p> <p>b) Mann färbt erst 5—10 Minuten mit der Eosinlösung, dann 20—30 Minuten mit Methylenblau (oder Toluidinblau), Abwaschen, absoluter Alkohol, Xylol, Terpentin, Balsam. Chromatin und Nucleolen dunkelblau, Plasma rot; Nachweis der Tiroidkörper.</p>							
a) 0.5% Eosin in 70% Alkohol . . . . .	1 cc																												
Methylenblau, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . .	2 "																												
Wasser (oder Glycerin) . . . . .	2 "																												
(Chenzinský)																													
b) Eosin . . . . .	1 g																												
Wasser . . . . .	100 "																												
Toluidinblau . . . . .	0.5 "																												
(Methylenblau . . . . .	4 g)																												
Wasser . . . . .	100 "																												
(Mann)																													

## 67. Anwendung von Farbstoffkombinationen. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Eosin und Methylblau</b> (Mann)	Eosin 1% in Wasser . . . . . 35 cc Methylblau ebenso . . . . . 45 * Wasser . . . . . 100 *	In Schnitten und Trockenpräparaten von Blut usw. färbt das Methylblau die Kerne.
<b>Fuchsin und Methylblau</b> (Rosen)	Schwache wässrige Lösungen	Schnitte werden erst in Fuchsin (0.001%) <sup>o</sup> , hiernach in Methylblaulösung (0.002%) <sup>o</sup> gebracht; Auswaschen mit Alkohol oder Xylol + Alkohol (3:1). Doppelfärbungen der pflanzlichen Zellkerne.
<b>Fuchsin und Methylgrün</b> (Jodgrün) (Babes, Strasburger, Guignard)	Fuchsin in 50% Alkohol (oder Wasser, Guignard), Methylgrün desgl.; zum ersten wird das zweite zugesetzt, bis eine violette Mischung entsteht	Sehr vielseitig verwendbare Doppelfärbung für pflanzliche Zellkerne und Cytoplasma.
<b>Hämatein, Säurefuchsin und Ammoniumpikrat</b> (Apáthy)	a) Hämalaun (Tab. 64 a. p. 113) Säurefuchsin (Rubin) . . . . . 0.2 g Wasser . . . . . 100 cc b) Natriumsalicylat . . . . . 1 g Ammoniumpikrat soviel sich löst	Schnitte zur Kernfärbung zuerst in a zu bringen; Abwaschen in kalkhaltigem Wasser, Einlegen auf einige Minuten in b, sehr kurzes Abspülen in Wasser mit etwas Ammoniumpikrat, Abspülen mit 90% Alkohol. Chloroform-Alkohol, Chloroform, Chloroformbalsam. — Differenzierung der verschiedensten Gewebebestandteile; besonders für Demonstrationszwecke.
<b>Hämatoxylin und Safranin</b> (Rab)	a) Delafield's Hämatoxylin (Tab. 64 a. p. 112) Safranin . . . . . 0.4 g Alkohol . . . . . 100 cc Wasser . . . . . 100 *	Präparate aus Chromameisensäure oder Platinchlorid. Schnitte erst in Alkohol, dann in sehr verdünnte Lösung a zu bringen, Auswaschen mit Wasser, dann Salzsäure. Alkohol. Tünger in b (12—24 Stunden), Auswaschen in Alkohol, Öl, Damar.
<b>Indigocarmin und Carmalaun</b> (Mayer)	Indigocarmin . . . . . 1 g Wasser (oder 5% Alaunlösung) . 500 cc Hierzu das 4—20fache Volumen Carmalaun	Das Indigocarmin färbt das Plasma, das Carmalaun die Kerne.



**Methylgrün - Orange-  
Säurefuchsin  
(Triacidmischung)**  
(Ehrlich, Mayer)

a) Orange G	}	konzentriert in H <sub>2</sub> O	
Säurefuchsin			
Methylgrün			
Nacheinander mischt man:			
Orange	. . . . .	13—14	cc
Säurefuchsin	. . . . .	6—7	“
Destilliertes Wasser	. . . . .	15	“
Alkohol	. . . . .	15	“
Methylgrün	. . . . .	12:5	“
Alkohol	. . . . .	10	“
Glycerin	. . . . .	10	“
(Ehrlich)			
b) Methylgrün	. . . . .	1	g
Orange	. . . . .	2	“
Säurefuchsin	. . . . .	3	“
werden gelöst in folgender Mischung:			
Wasser	. . . . .	45	cc
Glycerin	. . . . .	10	“
Alkohol, 90 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	. . . . .	25	“

**Pikrocarmin**  
(Ranvier)

In verschlossener Flasche 2—3 Monate an warmem Orte stehen zu lassen. Dann muß das Gemisch in einer Kristallisations- schale faulen und eintrocknen (auf <sup>4</sup>/<sub>10</sub>). Die ausgeschiedenen Kristalle werden gesammelt, getrocknet, in wenig warmem Wasser gelöst (Lösung muß unter dem Mikroskope homogen sein, sonst ist unter Ammoniakzusatz der Prozeß zu wieder- holen). Endlich Verdunsten der Flüssigkeit, den Rückstand zu pulverisieren und 1 g des Pulvers nebst wenig Thymol in 100 cc Wasser zu lösen.

Härtung in Sublimat. Schnitte in die Lösung zu bringen (6—24 Stunden). Auswaschen in Alkohol von 90, 98<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, Aufheilen in Xylol, Einschluß in Xylolbalsam. — Ähnliche Wirkungen wie das Triacidgemisch hat das »Biondische Ge- mische« (Ehrlich, Biondi, R. Heidenhain); von Grübler fertig zu beziehen.

67. Anwendung von Farbstoffkombinationen. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Pikromagnesiacarmin</b> (P. Mayer)	a) { Carmin . . . . . 1 g Gebrannte Magnesia . . . . . 0.1 " Wasser . . . . . 20 cc b) { Pikrinsäure Magnesia . . . . . 0.6 g Wasser . . . . . 100 cc	Man kocht a 5 Minuten lang, verdünnt mit Wasser auf 50 cc, filtriert und setzt 3 Tropfen Formol zu (flüssig Monate lang haltbar). Zu 1 Vol. von a setzt man 9 Vol. von b [statt letzterer kann man auch nehmen: Pikrinsäure 1 g, Wasser 200 cc, Magnesiumcarbonat 0.25 g; bis zum Kochen erhitzen, absetzen lassen und filtrieren].
<b>Säurefuchsin und Methylenblau</b>	Säurefuchsin, 0.001 0/0 Methylenblau, 0.002 0/0 (Rosen)	Anwendung beider wässriger Lösungen nacheinander. Spülen mit Alkohol; die Präparate werden an der Luft getrocknet, Nelkenöl (6—24 Stunden). Xylolalkohol, Xylol, Balsam.
<b>Säurefuchsin und Pikrinsäure</b> (Altmann, van Gieson, Schaffer, Hansen)	I. Altmann: a) { Säurefuchsin . . . . . 20 g Anilin . . . . . 3 cc Wasser . . . . . 100 " b) { Pikrinsäure in Alkohol, konz. 50 " Wasser . . . . . 100 " II. van Gieson: Pikrinsäure konz. in H <sub>2</sub> O Säurefuchsinlösung, einige Tropfen	Zur Tinktion der Zellgranula, Färbung der Leukoplasten, Zellkernkristalloide, Nucleolen usw. — Schnitte aus Alkohol in a zu legen (2—5 Minuten; Erwärmen ist zu empfehlen), dann in b zu übertragen und darin so lange zu belassen, bis die Schnitte keine Farbe mehr abgeben. Auswaschen in absolutem Alkohol, Behandeln mit Xylol, Einschluß in Xylolbalsam. Für Achsenzylinder, Differenzierung von Muskeln und Bindegewebe usw.
III. Schaffer:	Säurefuchsin . . . . . 1 Vol. Pikrinsäure konz. in H <sub>2</sub> O . 1000 "	Aus dem Farbgemisch werden die Schnitte in 95% Alkohol übertragen. Benzol (Xylol), Balsam (Colophonium).

IV. Hansen:

- a) { Pikrinsäure konz. in H<sub>2</sub>O . . . . . 2 cc
- { Säurefuchsin, 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 1 "
- { auf je 9 cc beim Gebrauch
- { Essigsäure, 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 1 Tropfen
- b) { Farbstoffmischung wie oben 2 Tropfen
- { Wasser . . . . . 3 cc

**Safranin-Gentiana-violett-Orange G**  
(Flemming)

- a) Safraninlösung nach Flemming, vgl. Tab. 66 a. p. 123
- b) Gentianaviolett, starke wässrige Lösung
- c) Orange G, konz. in H<sub>2</sub>O

Die aufgeklebten Schnitte werden 1—20 Minuten in a gefärbt; Absaugen der Flüssigkeit durch Filterpapier, Abspülen in b, wieder absaugen, Alkohol 96<sup>0</sup>/<sub>10</sub> und 100<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, Xylol, Balsam.

Fixierung in essigsäurehaltigen Osmiumgemischen. Safraninfärbung 2 Tage; Waschen mit Wasser oder leichtes Ausziehen mit Alkohol; Färbung in Gentianaviolett einige Stunden, Waschen mit Wasser; dann kurzes Verweilen in der Orange-lösung, Übertragen in neutralen absoluten Alkohol (bis sich wenig Farbe mehr löst); Bergamottöl; Damara- oder Canadabalsam. — Auch für die Untersuchung botanischer Objekte hervorragend verwendbar.

## 68. Die wichtigsten Bakterienfärbungen.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Boraxmethylenblau</b> (Unna)	Methylenblau . . . . . 1 g Borax . . . . . 1 „ Wasser . . . . . 100 cc	Schmitte (z. B. für Lepra-, Tuberkelbazillen) 5 Minuten in die Lösung zu legen, Abspülen mit Wasser, Übertragen in Wasser 100 + Jodkalium 5 + etwas Jod (5 Minuten). Abspülen in absolutem Alkohol bis zur Abgabe einer blauen Wolke, Differenzieren in Kreosol (einige bis 30 Sekunden), Fixieren in rektifiziertem Terpentinöl, Balsameinschluß.
<b>Doppelfärbungen</b> (Fränkel, Günther, Löffler, Weigert, Czajlewski u. a.)	I. Fränkel: a) Pikrocarmin (vgl. Tab. 67 a. p. 127) b) Anilinwasser-Gentianaviolett (vgl. Tab. 66 a p. 122 No. a) oder: 4—5 Tropfen konz. Gentianaviolettlösung in Alkohol auf ein Schälchen mit Anilinwasser  II. Günther: a) Anilinwasser-Gentianaviolett, konzentriert b) Pikrocarmin (p. 127) oder Safraninlösung (p. 123)	I. Schmitte aus Alkohol auf 30 Minuten in a. Entfernen des überschüssigen Farbstoffes durch 50% Alkohol (Schnitte rosenrot), dann auf 30 Minuten in b. Abspülen in Wasser 100 + Jodkalium 0·6 + Jod 0·3 (3 Minuten), Übertragen in Alkohol (mit Pikrinsäurezusatz, um die Pikrinsäurefärbung nicht zu verlieren), bis die Schnitte wieder rosenrot geworden sind. Terpentinöl; Balsam.  II. Schmitte aus Alkohol auf eine Minute in a; 2 Minuten in Jodjodkalium (wie bei I), 30 Sekunden in absoluten Alkohol, 10 Sekunden in absoluten Alkohol 100 + Salzsäure 3—5; dann in b, Auswaschen mit Alkohol, Öl, Balsam. (Günther färbt auch in Pikrocarmin vor.)  III. Schmitte aus Alkohol in Pikrocarmin usw. wie bei I. Nach der Jodjodkaliumbehandlung Abtrocknen mit Filterpapier auf dem Objektträger, Behandlung mit Anilin-Xylol (2:1), Auswaschen mit Xylol; Balsam. (Nelkenöl beeinträchtigt die Farben.)
III. Weigert: a) } b) } wie oben I		

IV. Czajlewski:

a) {	Anilin . . . . .	5 cc
	Carbolwasser 2·5% . . . . .	100 "
	Gentianaviolett, alkoholisch, konz.	
b) {	Jodkalium . . . . .	6 g
	Jod . . . . .	4 "
	Wasser . . . . .	100 cc
c) {	Fuchsin . . . . .	1 g
	Carbolsäure, flüssig . . . . .	5 "
	Glycerin . . . . .	50 cc
	Wasser . . . . .	100 "

V. Unna:

a) Gentianaviolett wie bei Gram p. 133		
b) {	Eosin . . . . .	0·10 g
	Jodkalium . . . . .	5·00 "
	Jod . . . . .	0·05 "
	Wasser . . . . .	100·00 cc
c) {	Anilin . . . . .	100 g
	Salzsaures Anilin . . . . .	1 "

**Fuchsin**  
(Friedländer)

Fuchsin . . . . .	1 g
Eisessig . . . . .	2 cc
Alkohol . . . . .	5 "
Wasser . . . . .	100 "

IV. Lösung c mit etwa 10 Teilen Wasser zu verdünnen. — Färbung von Ausstrichpräparaten: Trocknen des auf Objektträger dünn ausgestrichenen Materiales. Fixieren. Färben in a 1 Minute unter leichtem Erwärmen, Abspülen mit Wasser, Einwirkung von b 30—60 Sekunden. Differenzieren in Alkohol 1 Minute (ev. Zusatz von einem Tropfen Anilin-Xylol [s. o.], danach Spülen mit Alkohol), Abspülen in Wasser, Nachfärben in verdünnter Lösung c unter leichtem Erwärmen. Abspülen in Wasser. Trocknen. Untersuchung in Wasser, Cedernholzöl oder Xylolbalsam.

V. Der Schnitt wird auf dem Objektträger mit a behandelt; Abtrocknen, Einwirkung von b 2 Minuten, Abtrocknen; Einwirkung von c 2 Minuten, Abtrocknen; Abspülen mit reinem Xylol, Balsam. — Für Bakterien in kern- und fibrinreichen Geweben.

Für Schnitte (z. B. Pneumoniekokken). Tinktionen etwa 24 Stunden lang, Übertragen in 0·1% Essigsäure auf 1—2 Minuten, Entwässern in Alkohol, Aufhehlen in Nelkenöl, Balsameinschluß.

68. Die wichtigsten Bakterienfärbungen. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Geißelfärbung</b> (Löffler, Bunge, van Ermenghem u. a.)	I. Löffler: Tannin 20 : 100 H <sub>2</sub> O . . . . . 10 cc Eisensulfat, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . . 5 Tropfen Campecheholzabkochung . . . . . 5 cc [Die Beize muß je nach Art der Bakterien Zusätze von Säuren oder Alkalien erhalten] Anilinwasser . . . . . 100 cc Natronlauge 1 % . . . . . 1 " Gentianaviolett . . . . . 5 g [Statt Gentianaviolett kann auch Fuchsin oder Methylenblau genommen werden] II. Bunge: Tannin 20 : 100 H <sub>2</sub> O . . . . . 30 cc Liquor ferri sesquichlorati . . . . . 1 " Wasser . . . . . 20 " Fuchsinlösung, wässrig, konz. . . . . 5 " Carbolfuchsin (s. p. 119)	Deckglastrockenpräparate: Einige Tropfen von a auf das Deckglas zu geben, über der Flamme zum Sieden zu erhitzen, dann sehr gut mit Wasser abspülen. Man filtriert nun 2-3 Tropfen von b auf das Deckglas, erhitzt, spült mit Wasser ab und untersucht sofort. [Statt b kann auch Carbolfuchsin (IIb) genommen werden.] — Trenkman legt das getrocknete Präparat (kalt) 6-12 Stunden in Tannin 2 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> + Salzsäure 1 <sup>o</sup> / <sub>9</sub> spült mit Wasser ab, legt 1 Stunde in Jodwasser, spült nochmals und färbt 1 <sup>o</sup> / <sub>9</sub> Stunde in Gentianaviolett (konz. in Alkohol) 1 Tropfen + Wasser 10 cc + Anilinwasser 50 cc.
	III. van Ermenghem: a) Osmiumsäure 2% in H <sub>2</sub> O . . . . . 50 cc Tanninlösung 10-25% in H <sub>2</sub> O . . . . . 100 " [Ev. Zusatz von 4 Tropfen Eisessig] b) Silbernitrat . . . . . 0'25-0'5 g Wasser . . . . . 100 cc Gallussäure . . . . . 0'5 g Tannin . . . . . 0'3 " c) Natriumacetat, geschmolzen . . . . . 10 " Wasser . . . . . 350 cc	a muß tage- bis wochenlang vor dem Gebrauche an der Luft stehen. — Deckglastrockenpräparate werden vorsichtig fixiert, 5 Minuten mit auffiltrierter Beize, ev. unter Erwärmen, behandelt; Abspülen, Trocknen, Färben in b (verdünnt) unter leichter Erwärmung. Abspülen in Wasser, Trocknen, Balsameinschluß. Auf sehr gut gereinigten Deckgläschen werden die lufttrocknen Präparate in der Flamme fixiert, 30 Minuten in a gelegt, sorgfältiges Abspülen mit Wasser, dann Alkohol, Übertragen auf einige Sekunden in b, ohne Abspülen auf einige Augenblicke in c zu tauchen, unter steter Bewegung zurückbringen in b bis sich dieses zu schwärzen beginnt. Abspülen in viel Wasser, Trocknen zwischen Fließpapier, Einschluß in Balsam. — Ist die Färbung zu schwach ausgefallen, so kann nochmals mit b und c behandelt werden wie oben angegeben.

**Gentianaviolett**  
(Gram, Friedländer)

I. Gram:			
a) {	Anilin . . . . .	5	cc
	Wasser . . . . .	100	cc
	Gentianaviolettlösung		
b) {	Jodkalium . . . . .	0'6	g
	Jod . . . . .	0'3	cc
	Wasser . . . . .	100	cc

II. Friedländer:

Gentianaviolett in Alkohol . . . . .	50	cc	
Eisessig . . . . .	10	cc	
Wasser . . . . .	100	cc	
a) {	Gentianaviolett . . . . .	2	g
	Wasser . . . . .	100	cc
b) {	Eisessig . . . . .	1—2	cc
	Wasser . . . . .	100	cc

**Kapsel-färbung**  
(Friedländer, Ribbert,  
Johne, Noetzel)

**Methylenblau**  
(Ehrlich, Koch, Löffler,  
Unna u. a.)

I. Ehrlich:			
Methylenblau . . . . .	3	g	
Wasser . . . . .	100	cc	
II. R. Koch:			
Methylenblau, konz. in Alkohol	1	cc	
Kalilauge 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	0'2	cc	
Wasser . . . . .	200	cc	

I. Man schüttelt das Anilin mit dem Wasser (a) wiederholt durch, filtriert durch angefeuchtetes Filter und gibt zu dem entstandenen „Anilinwasser“ soviel Gentianaviolettlösung, bis sich auf der Oberfläche ein metallisch glänzendes Häutchen bildet. — A. Deckglastrockenpräparate: Man bringt die Deckgläser mit der getrockneten Bakterenschicht 1—2 Minuten in a, darauf sogleich 30 Sekunden in b, und wäscht dann mit Alkohol aus, bis keine Spur von Farbstoff mehr abgegeben wird. Untersuchung sofort oder nach Anwendung einer Gegenfarbe (s. o. Doppelfärbungen II, IV). — B. Schnittpräparate: Schmitte auf 25 Minuten in verdünnte Lösung a zu legen, dann 2—3 Minuten in b, Auswaschen in Alkohol (20 Minuten), Öl, Balsam.

Anwendung wie oben beim Fuchsin. — Für Mikrokokken, bei denen die Gramsche Methode bisweilen versagt, Das lufttrockene Deckglaspräparat 3 mal durch die Flamme ziehen, 30 Sekunden in a unter Erwärmen zu färben, Ab-spülen in Wasser, 8—10 Sekunden in b zu differenzieren, mehrmals in Wasser abspülen, Auflegen auf den Objekt-träger in Wasser.

I. Deckglastrockenpräparate; Tinktion  $\frac{1}{2}$ —24 Stunden, in Wasser abzuspülen, nach dem Trocknen Einschluß in Balsam.  
II. Behandlung wie bei I; speziell für Tuberkelbazillen: Nachfärbung in konz. Bismarckbraunlösung (15 Minuten), Abspülen in Wasser, Entwässern in Alkohol, Aufheilen in Nelkenöl. Tinktionsdauer für Ausstrichpräparate etwa 1 Minute, für Schmitte 24 Stunden. (Mikrokokken braun, Tuberkelbazillen blau.)

## 68. Die wichtigsten Bakterienfärbungen. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Methylenblau</b> (Ehrlich, Koch, Löffler, Unna u. a.)	III. Löffler: Methylenblau . . . . . 0,5 g Alkohol . . . . . 30 cc Kalilauge 1 : 1000 H <sub>2</sub> O . . . . . 100 cc  IV. Unna: a) Methylenblau, polychromes (s. Tab. 66, p. 121) b) { Tannin . . . . . 33 g Wasser . . . . . 100 cc	III. Wie II, Tinktionsdauer kürzer. Abwaschen mit 0,5% Essigsäure, Entwässern in Alkohol, Aufhellen in Cedernholzöl, Balsam. [Bei I—III kann auch die Bakterenschicht durch Kaliumacetat I + Wasser 2 erweicht werden, worauf man die Deckgläser zur Tinktion mit der Schichtseite auf den Farblösungen schwimmen laßt.]  IV. Einwirkung von a 5 Minuten, Ausspülen in Wasser; Einwirkung von b 1 Minute, Wasser; Alkohol, Öl, Balsam. — Für Milzbrand-, Tuberkel-, Lepra-, Streptobazillen und Erysipelkokken in Geweben.
<b>Methylviolett</b> (Weigert, R. Koch)	Methylviolett, konz. in Alkohol . . . . . 11 cc Alkohol, absolut . . . . . 10 cc Anilinwasser . . . . . 100 cc	Deckglaspräparate: Tinktion 12 Stunden, dann einige Sekunden in 1 Salpetersäure + 3 Wasser zu bringen. Abspülen in Alkohol (Nachfärbung mit verdünnter Bismarckbraunlösung, einige Minuten), Ausspülen in 60% Alkohol, Entwässern in absolutem Alkohol; Aufhellen in Cedernholzöl, Balsameinschluß. — Veraltet.
<b>Sporenfärbung</b> (Ziehl, Neelsen, Neißer, Moeller u. a.)	I. Ziehl (Carbolfuchsin): Fuchsin . . . . . 1 g Carbonsäure, kristallisiert . . . . . 5 cc Alkohol . . . . . 10 cc Wasser . . . . . 100 cc	I. Deckglaspräparate: Man kocht die mit den eingetrockneten Bakterien versehenen Deckgläser 1 Stunde lang in der Lösung, läßt erkalten und wäscht so lange in Alkohol aus, bis nur noch die Sporen glänzend rot erscheinen, alles andere aber farblos geworden ist. [Man kann mit Gentianaviolett oder Methylenblau (s. o.) nachfärben, und erhält dann die Bakterien blau.] — Nach Neißer färben sich die Sporen rot, die Bazillen blau bei Anwendung von warmem Anilinwasser-Fuchsin und Nachfärbung mit Methylenblau.



II. Moeller:

- a) Carbofuchsin wie oben
- b) { Chromsäure . . . . . 5 g  
   { Wasser . . . . . 100 cc
- c) { Schwefelsäure, konz. . . . . 5 g  
   { Wasser . . . . . 100 cc
- d) Methylenblau oder Malachitgrün,  
    wässrige Lösung

II. Deckglaspräparate: Fixieren in der Flamme, absoluter Alkohol 2 Minuten, Chloroform 2 Minuten, Abspülen in Wasser, Eintauchen in b 1'5—2 Minuten, gründliches Abspülen in Wasser, Beträpfeln mit a und Aufkochen in der Flamme 1 Minute, a abzugießen und bis zur Entfärbung in c zu tauchen, gründlich in Wasser zu waschen; 30 Sekunden langes Einwirken von d, Abspülen in Wasser.  
 — Sporen dunkelrot, Bakterien schön grün oder blau.

Anm.: Bei Anfertigung von Deckglastrockenpräparaten müssen die Deckgläser mit der eingetrockneten Bakterien-schicht zur Homogenisierung des Eiweißes dreimal lang-sam durch eine kleine Flamme gezogen werden (mit der Schicht nach oben).

## 69. Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen.

Organismen	Angewandte Flüssigkeiten	Bemerkungen
<b>Protozoen</b> (Vitalfärbungen)	a) Neutralrot 1 : 800  b) Neutralviolett c) Nilblausulfat d) Auramin 1 : 2000 e) Bismarckbraun  f) Brillantkresylblau g) Kongorot  h) Vesuvin  i) Dimethylamidoazobenzol; einige Tropfen der alkohol. Lösung zu Wasser zugesetzt bis hellgelbe Flüssigkeit entsteht. k) Methylorange  l) Tropaeolin oo  m) Methylenblau (rektif.).	Die Färbemittel werden in physiologischer Kochsalzlösung oder in Brunnenwasser gelöst. a) Für Paramäcien noch giftig; färbt vital manchmal Kerne, Nahrungsvakuolen (gelbrot; alkalisch, kirschrot : sauer), Fermentgranula, fettartige Granulationen, apoplasmatische Strukturen (myelin- oder paramyelinähnlich). Beim Absterben Entfärbung (prae- bzw. postmortale Reduktion). b) Etwas giftiger; färbt nicht intensiv. Metachromasie. c) Färbt rasch und intensiv; kristallisiert leicht aus. d) Färbt zuweilen die Kerne. e) Für Nahrungsvakuolen 1 : 20 000—30 000. Brandt empfiehlt 1 : 3000. f) Färbt metachromatisch violett und blau; färbt bei Trypanosomen das Karyosom, bei manchen Spirochaeten das Chromatin. g) Säurenachweis für die Nahrungsvakuolen (wie Lakmus oder Allizarinsulfat). h) Bakterien in den Nahrungsvakuolen der Protozoen färben sich braun (Metschnikoff). i) die Mineralsäuren der Vakuolen bewirken Farbumschlag zu Fuchsinrot; das Plasma färbt sich hellgelb (nach mehreren Stunden, Nirenstein). k) Verdünnte Lösung wird durch Säuren rot, durch Alkalien gelb (Nahrungsvakuolen). l) Die gelbe Lösung wird durch Säuren gelbrot bis rot, Alkali färbt wieder gelb (Nahrungsvakuolen). m) Färbt tote aufgenommene Substanzen; Spirochaeten (für Sp. pallida Löfflers Methylenblau + Spur n NaOH).

**Protozoen**  
(Fixierung)

n) Methylenblau 0,05% + Neutralrot 0,05% (Růžička)	n) Man läßt auf dem Objektträger einen Tropfen der Mischung eintrocknen und bringt dann auf dieselbe Stelle einen Tropfen mit den betreffenden Objekten: Neutralrot färbt die lebenden Anteile chemisch rot, Methylenblau die toten physikalisch blau (Růžička).
a) Konzentrierte wässrige Sublimatlösung 2 cc Alkohol 90% . . . . . 1 " Eisessig . . . . . einige Tropfen (Schaudinn)	a) Auswaschen mit Wasser, Jodalkohol (60%).
b) Osmiumsäure 1% oder Dämpfe	b) z. B. für den Nachweis der Geißeln der Coccidien, Längsstreifen der Sporozooten u. a.
c) Platinchloridlösung 1% . . . . . 15 cc Eisessig . . . . . 1 " Osmiumsäure 2% . . . . . 2—4 " d) Pikrinsäure . . . . . 30 " Eisessig . . . . . 10 "	c) Für Coccidien, Gregarinen u. a. Zur Osmiumentziehung Chloroform dämpfen aussetzen (Paehler). Schröder erhitzt das Gemisch auf 70°C (für Epistylis). d) Die Amöben oder freilebenden Ciliaten werden mit einer Pipette rasch in das Gemisch eingeführt. Fixierungsdauer 12—20 Stunden. Auswaschen in 70% Alkohol.
e) Salpetersäure 10% . . . . . 4 " Alkohol 90% . . . . . 3 " Chromsäure 1/2% . . . . . 3 " f) Konzentrierte Schwefelsäure . . . . . 1 " Konzentrierte wässrige Pikrinsäurelösung . . . . . 100 " (Doflein)	e) Für verkalkte Sarkosporidien, Foraminiferen, Stylonichia u. a. f) Für Myxosporidien.
g) Formol . . . . . 10 " Müllersche Flüssigkeit . . . . . 100 " (Orth)	g) Für Myxosporidien.
h) Gesättigte Pikrinsäurelösung . 200 " Platinchlorid 1 g in 10 cc Wasser Eisessig . . . . . 2 " Osmiumsäure 2% . . . . . 25 " (Borgert)	h) Für Radiolarien.

69. Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen. (Fortsetzung.)

Organismen	Angewandte Flüssigkeiten	Bemerkungen
<b>Protozoen</b> (Färbung)	<p>a) Grenachers Hämatoxylin</p> <p>b) Heidenhains Eisenhämatoxylin</p> <p>c) Boraxcarmin</p> <p>d) Eisenchlorid (offiz.) . . . . . 4 cc                      Salzsäure (offiz.) . . . . . 1 "                      Wasser . . . . . 100 "</p> <p>Hiernach:                      Hämatoxylin . . . . . 1 g                      Alkohol 96% . . . . . 100 cc</p>	<p>a) Nach Sublimatfixierung. Die Farblöslichkeit mit Aqua dest. verdünnt; 24—48 Stunden färben, ev. Differenzierung mit salzsaurem Alkohol. Färbung wird haltbar nach Auswaschen mit schwach ammoniakalischem Alkohol. Alkohol, Xylol, Balsam.</p> <p>b) Schnitte und Totoobjekte. Bis 6 Stunden in 2<sup>1</sup>/<sub>9</sub> % wässriger Eisenalaunlösung, Abspülen, mehrere Stunden in der Hämatoxylinlösung. Differenzieren in 2<sup>1</sup>/<sub>9</sub> % Eisenalaunlösung, Brunnenwasser, Alkoholare, Xylol, Balsam.</p> <p>c) Myxosporidienzysten 2—3 Tage bei 56° C mit Boraxcarmin vorfärben, Paraffin; Nachfärbung mit Methylenblau oder Methylgrün.</p> <p>d) Vorbehandlung mit Eisenchlorid-Salzsäure, dann Färbung mit Weigerts Eisenchlorid-Hämatoxylin.</p>
<b>Trypanosomen und Hämosporidien</b> (vor allem Malaria) (Fixierung und Färbung)	<p>I. Trockenmethode:</p> <p>a) Azur II (Grübler) . . . . . 0,8 g                      Azur II-Eosin (Grübler) . . . . . 3 "                      Bei 60° in Glycerin . . . . . 125 "</p> <p>Gelöst:                      Hierzu Methylalkohol 375 g auf 60° erwärmt (Giemsa)</p>	<p>I. a) Dünne trockene Ausstriche werden 15 Minuten und länger in absol. Alkohol oder Alkohol-Äther fixiert, getrocknet und 10—30 Minuten in Giemsas Eosin-Azur (von a je 1 Tropfen auf 1 cc Wasser) gefärbt; die fertige Lösung bei Grübler erhältlich. Abwaschen, Cedernöl. — Für Schnellhärtung Übergießen mit Methylalkohol und verdunsten lassen.</p>

- b) Natrium arsenicosum 0.5% — 3 Tropfen,  
Malachitgrünkristalle-Chlorzink-Doppelsalz 0.5% — 1 Tropfen (Löffler)
- c) Giemsa-Lösung (a) [Grübler] 5 — 10 Tropfen, Glycerin 0.5% — 5 cc

II. Nase Methode:

- a) { Osmiumsäure 1% . . . . . 1 cc  
Eisessig . . . . . 3—5 Tropfen (Plimmer)

b und c) Löffler fixiert mit Alkohol-Äther; 1 Minute färben mit Mischung b, die bis zur Dampfbildung erhitzt wird; Abspülen; Färbung 4—5 Minuten mit b, Abspülen, Trocknen, Cedernöl.

II. Methode Plimmer. Die Deckgläschen setzt man 2 Minuten den Dämpfen von a, trägt auf eine Ecke den parasitenhaltigen Blutstropfen auf und wiederholt die Prozedur (30 Sekunden), fertigt den Ausstrich an und osmiert wieder, legt aber, bevor die Präparate trocken sind, sie auf 10 Minuten in Alkohol absol., dann 1 Minute in eine Kaliumpermanganatlösung (1%/o; auf 50 cc Wasser 2—3 Tropfen). Dann färben nach Giemsa (s. o.); Aceton, Xylol, Cedernöl.

Methode von Arndt: Fixierung des nassen Ausstrichs in Aceton (etwa 1/8 Stunde), Abspülen in Leitungswasser (scharfen Strahl vermeiden!), Einbringen in 2 1/8 % Eisenaun (Eisenammoniumsulfat) für etwa 3 Stunden, wieder abspülen, Einbringen in Heidenhains Hämatoxilin für etwa 4 Stunden. Hierauf Differenzieren in Eisenaun höchstens 10 Minuten (bei lebhafter Aufhellung schon früher aufhören), dann Xylol, Canada-balsam. Präparate dürfen nicht trocken werden. Methode erspart die zeitraubende Alkoholbehandlung der Präparate und gibt scharfe Bilder, namentlich auch bei Organausstrichen.

Eosinlösung 1 % . . . . . 2—3 Tropfen  
Wasser . . . . . 1—2 cc

Hierzu in Wasser:

Polychromes Methylenblau (Unna) 1 %  
Soda 0.5% tropfenweise, bis eine dunkelblaue Lösung entsteht (Romanowski)

Malaria plasmodien

Die Sodalösung läßt man einige Tage bei 50—60° stehen, vor Gebrauch erkalten. Auf dem Farbstoffgemisch läßt man die Deckgläser mit den Objekten 5—10 Minuten schwimmen, Abspülen in Wasser, Trocknen, Balsam. Die Kerne werden rot, das Plasma blau, die Rotfärbung wird veranlaßt durch das aus dem Methylenblau durch Behandlung mit Alkali entstehende Methylenazur. Das bei der Romanowskischen Methode erforderliche Eosin wirkt nicht färbend, sondern in unbekannter Weise als chemisches Agens; kann erhitzt werden durch Resorcin, Hydrochinon u. a. — Auch zur Färbung von Bakterien und Myxomyceten benutzt werden (Feinberg).

## 69. Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen. (Fortsetzung.)

Organismen	Angewandte Flüssigkeiten	Bemerkungen
<b>Trypanosomen und Piroplasmen</b> (Schnittfärbung)	Sublimat, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . . 20 cc Alkohol 90 % . . . . . 10 "	Organstücke in Sublimatalkohol fixiert (12 Stunden), Wasser, Jodalcohol, Xylol, Paraffin. Schmitte 10 Minuten in polychromem Methylenblau, Giemsa Eosinazur (s. o.), abspülen; hiernach säurefreies Aceton, Xylol, Balsam. Auch Färbungen mit Safranin, Indigacarmin und Eisenhämatoxylin zu empfehlen.
<b>Spirochaeten</b> (Fixierung)	a) Sublimat, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . . 2 Vol. Alkohol 90 % . . . . . 1 "	a) Für größere Formen (Sp. Balbiani, anodontae usw.); heiß fixieren.
	b) Absol. Alkohol	b) Für kleinere Formen gewöhnlicher Ausstrich; 10 Min. in Alkohol.
	c) Osmiumsäure 1 % . . . . . 5 cc Eisessig . . . . . 10 Tropfen (Weidenreich, Hoffmann, Halle)	c) Gut gereinigte Objektträger werden auf 2 Minuten den Dämpfen des Fixiermittels ausgesetzt, rasche Anfertigung des Ausstrichs, abermals Behandlung mit den Dämpfen (1—2 Minuten). Trockene Präparate kommen dann auf eine Minute in eine hellrote Kaliumpermanganatlösung.
<b>Spirochaeten</b> (Färbung)	a) Destill. Wasser . . . . . 1 cc Giemsa Eosin-Azurlösung (Grübler s. o.) . . . . . 1 Tropfen	a) Einwirkung der Farblösung 15—30 Minuten. Abspülen, trocken in säurefreiem Cedernöl einschließen. — Schnellfärbung nach Giemsa. Übergießen mit a, schwach erwärmen über Flamme bis zur Dampfbildung; 1/4 Minute beiseite stellen, abgießen. Prozedur 3—4 mal wiederholen.
	b) Tanninlösung 20 % . . . . . 10 cc Ferrosulfat, konz. in H <sub>2</sub> O . . . . . 5 "	b) Die Deckglasausstriche werden in Lösung b mehrmals leicht erwärmt; Abspülen in destill. Wasser; rasch erwärmen in b; destill. Wasser, Trocknen, Cedernöl.
	Fuchsin (Methylviolet) in Alkohol 1 "	
<b>Spirochaete</b> (Schnittfärbung) Levaditi, Hoffmann, Beer	a) Formol . . . . . 1 cc Wasser . . . . . 9 "	Fixieren in a; 2—4 cmn kommen über Nacht in 96 % Alkohol, hiernach Überführung in destilliertes Wasser; letzteres wechseln bis zum Untersinken der Stütze. Dann werden diese an feinen weißen Zwirnfäden in b aufgehängt (3 Stunden bei Zimmertemperatur, 3—5 Stunden bei 45—50°). Hiernach
	b) Silbernitratlösung 1:500 . . . . . 90 "	
	Pyridin . . . . . 10 "	

**Variola-Vaccine**

**Tollwutkörperchen,  
Negris Körperchen**

c) Pyrogalluslösung 4 % . . . . . 90 cc  
 Aceton . . . . . 10 «  
 Zu je 85 cc dieser Mischung 15 cc Pyridin.

a) Eosin 1 % in H<sub>2</sub>O . . . . . 35 cc  
 Methylblau 1 % in H<sub>2</sub>O . . . . . 35 «  
 Destill. Wasser . . . . . 100 «  
 (Mann)

b) Alkohol absol. . . . . 31 cc  
 1 % NaOH in Alkohol . . . . . 5 Tropfen

über Nacht in der Reduktionsmischung c. Paraffineinbettung. Nachfärbung mit 1 % Jodgrün oder Toluidinblau; polychromes Methylblau (Differenzierung mit verdünnter Glycerinäthermischung oder Tanninlösung). Nach Versè kann man den Vergleiches wegen das Silber durch braune Jodkaliumlösung wegbringen; kurze Wasserspülung, konzentrierte Natriumthiosulfatlösung; gründlich auswaschen. Oder 10 % Ferricyankaliumlösung und dann 25 % Natriumthiosulfatlösung — danach Färbung mit üblichen histologischen Methoden. Nach Schmorl Fixierung in a; Gefrierschnitte mit Giemsa Lösung gefärbt (6—12 Stunden), differenzieren in verdünnter Lösung von Kalialaun, destill. Wasser, Glycerinalaun.

Schnittpräparate fixieren mit Sublimatalkohol, mit Flemmings oder Hermanns Gemisch, Färben mit Hämatoxylin (Nachfärbung Eosin), Heidenhains Eisenhämatoxylin (Nachfärbung Bordeauxrot), Safranin, Boraxcarmin, Ehrlich-Biondis Gemisch u. a. Einfache Klatschpräparate v. d. Cornea des Kaninchens sind nach Giemsa zu färben (s. o.).

$\frac{1}{2}$  —  $\frac{2}{4}$  dicke Ammonshornscheiben in Aceton  $\frac{1}{2}$  Stunde bei 37 ° Einbetten, Schneiden. 24 Stunden in a färben. Spülen mit Wasser, hierauf mit b. — Lentz bringt die Schnitte für 1 Minute in Eosin (extra B. Höchst) 0·5 + 60 % Alkohol 100 °, Wasserspülung. Färben 1 Minute in Löfflers Methylblau. Wasserspülung, leicht abtrocknen mit Fließpapier, Differenzieren in Alkohol mit Zusatz von Natronlauge (s. o.). Schnitte blaurosa. Differenz. in Alkohol absolut. + Essigsäure (auf 20·0 Alk. 1 Tropfen 50 % Essigsäure). Ganglienzellen schwach blau. Alkohol absolut, Xylol, Balsam. Von Negri wird Fixierung in Zenkerscher Flüssigkeit empfohlen. Volpino färbt die Schnitte 24 St. in Pikrocarmin, Wasserspülen, dann verdünnte Methylblaulösung bis zu starker Blaufärbung, Wasserspülen, Differenzieren in pikrinsaurem Alkohol. Klatschpräparate werden in Alkohol fixiert, mit Giemsa Eosinazur gefärbt.

69. Fixierung und Färbung der Protozoen, insbesondere der pathogenen. (Schluß.)

Organismen	Angewandte Flüssigkeiten	Bemerkungen
<b>Molluscum contagiosum, Epithellom der Vögel usw.</b>	a) Ferrosulfat, konz. in H <sub>2</sub> O . . . 5 cc Tanninlösung 20% . . . . . 10 "	Verdünnte Ausstriche mit Alkohol fixiert, nach Löffler (s. o.) gebeizt, mit Anilinwasserfuchsin gefärbt, Lipschütz beizt mit a und färbt mit Anilinwasserfuchsin nach. Schnitte nach Levaditi behandelt (s. o. p. 140).
<b>Trachom-Körperchen</b>	—	Ausstrich von der Konjunktiva, lufttrocken, absol. Alkohol, Giemsa's Eosinazur, Methylblau ( $\frac{1}{8}$ Stunde) oder Carbol-fuchsin.)
<b>Gelbsucht der Seiden- raupen</b>	—	Ausstriche mit Alkoholsublimat (s. o.) fixiert; Wasser; Gre-nachers Hämatoxilin, Wasser und Giemsa's Eosinazur (diese mehrmals wechseln). Die polyedrischen Kristalloide färben sich anfänglich mit Anilinfarbstoffen.
<b>Hühnerpest</b>	—	Körperchen vom Hirn der Gänse wie Tollwutkörperchen be-handeln (Fixierung mit Alkohol oder Zenkers Flüssigkeit). Färbung mit Hämalaun-Eosin, Triazid, Mannsche Färbung (s. o.), Pyronin-Methylgrün (Pappenheim). — Körperchen vom Hirn der Hühner: Ausstrich, Giemsa's Eosinazur. — Blut, Leberextrakte. Galle etc. zentrifugieren, hiernach Pukal Filter, abemals stark zentrifugieren (elektrische Zentrifuge). Ausstrich fixieren mit Osmiumsäure oder Alkohol, gefärbt mit Löfflers Geißelbeize (oben p. 132) und Anilinwassersafranin.
<b>Scharlach-Körperchen (Mallory)</b>	—	Fixierung wie Vaccine (s. o.), Mannsche Färbung (s. o.); Giemsa's Eosinazur als Nachfärbung.



70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate.

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<b>Höhere Pflanzen</b>	<p>I. Sachs:</p> <p>Kaliumnitrat . . . . . 1 g            Chlornatrium . . . . . 0'5 «            Calciumsulfat . . . . . 0'5 «            Magnesiumsulfat . . . . . 0'5 «            Tricalciumphosphat . . . . . 0'5 «            Wasser . . . . . 1000 cc</p>	<p>I. Calciumphosphat ist in Wasser nur sehr wenig löslich und bildet während der Versuchszeit einen Bodensatz in der Flüssigkeit. — Der Lösung sind einige Tropfen Eisenchlorid- oder Eisenoxydulsulfatlösung zuzufügen.</p>
	<p>II. Tollens:</p> <p>Calciumnitrat . . . . . 10 g            a) Kaliumnitrat . . . . . 2'5 «               Chlornatrium . . . . . 1'5 «               Wasser, destilliert . . . . . 100 cc            b) Kaliumphosphat . . . . . 2'5 g               Wasser, destilliert . . . . . 100 cc            c) Magnesiumsulfat . . . . . 5 g               Wasser, destilliert . . . . . 100 cc</p>	<p>II. Zur Herstellung der Nährlösung gibt man auf 1 Liter destilliertes Wasser je 10 cc von a, b und c und fügt 2 Tropfen konzentrierte Eisenchloridlösung zu.</p>
	<p>III. Knop:</p> <p>Wasser . . . . . 1000 g            Magnesiumsulfat . . . . . 0'25 «            Calciumnitrat . . . . . 1 «            Monokaliumphosphat . . . . . 0'25 «            Chlorkalium . . . . . 0'12 «            Eisenchlorid . . . . . Spur</p>	<p>Am besten löst man das Calciumnitrat getrennt von den andern und mischt nachträglich die beiden Lösungsportionen.</p>
	<p>IV. Pfeffer:</p> <p>Calciumnitrat . . . . . 4 g            Kaliumnitrat . . . . . 1 «            Magnesiumsulfat . . . . . 1 «            Monokaliumphosphat . . . . . 1 «</p>	<p>Hinzufügen von destilliertem Wasser bis zur gewünschten Konzentration (wenigstens wohl 3 l) und Zusatz von 3—6 Tropfen käuflicher Eisenchloridlösung.</p>

**70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate. (Fortsetzung.)**

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<b>Grüne Algen</b>	<p>s. höhere Pflanzen</p> <p>I. Mollisch:            Wasser . . . . . 1000 g            Kaliumnitrat . . . . . 0.2 «            Dikaliumphosphat . . . . . 0.2 «            Magnesiumsulfat . . . . . 0.2 «            Calciumsulfat . . . . . 0.2 «</p> <p>II. Beyerinck:            Wasser . . . . . 100 g            Ammoniumnitrat . . . . . 0.05 «            Monokaliumphosphat . . . . . 0.02 «            Magnesiumsulfat . . . . . 0.02 «            Calciumchlorid . . . . . 0.01 «            Eisensulfat . . . . . Spur</p> <p>III. Artari:            Wasser . . . . . 100 g            Ammoniumnitrat . . . . . 0.25 «            Dikaliumphosphat . . . . . 0.1 «            Magnesiumsulfat . . . . . 0.025 «            Eisenchlorid . . . . . Spuren</p>	<p>Für Algen genügt meist eine Konzentration von 0.1—0.2 %.</p>
<b>Diatomeen</b>	<p>O. Richter:            Wasser . . . . . 100 g            Gelatine . . . . . 10 «            (Agar . . . . . 1.8 g)  <math>K_2Si_2O_5</math> . . . . . 0.01 g  <math>CaCl_2</math> . . . . . 0.02 «</p>	<p>Für Diatomeen ist Si nach O. Richter ein unerlässliches Element. — Die Miquel'sche Nährlösung ist wegen überflüssiger Kompliziertheit weniger zu empfehlen.</p>

**Cyanophyceen**

Beyerinck:

- Leitungswasser . . . . . 1000 g
- Dikaliumphosphat . . . . . 0.02 "

**Pilze**

- a) Bierwürze, Malzextrakt, Pflaumensaft, Honig, Dekokt von Erbsen, Datteln, Obst usw.

- b) [ Traubenzucker . . . 5—30 g ]  
 oder Glycerin . . . . 5—10 "  
 " essigsäures Ammonium 2 "  
 ]  
 nebst  
 [ Kaliumnitrat . . . . . 1 g ]  
 oder Chlorammonium . . 0.5—2 "  
 " Asparagin . . . . . 0.5—1 "  
 " Pepton . . . . . 1 "  
 ]

und den erforderlichen Aschen-

bestandteilen:

- Magnesiumsulfat . . . . . 0.2 g
- Kaliumphosphat . . . . . 0.2 "

**Hefen**

I. Hefewasser nach Pasteur:

- Preßhefe . . . . . 50—100 g
- Wasser . . . . . 1000 cc

II. Nährlösung nach Laurent:

- Kaliumphosphat . . . . . 0.75 g
- Ammoniumsulfat . . . . . 5.00 "
- Magnesiumsulfat . . . . . 0.10 "
- Weinsäure . . . . . 1.00 "
- Wasser, destilliert . . . . 1000 cc

Zufügung von N-haltiger Substanz ist nach Beyerinck — da es sich um oligonitrophile Formen handelt — nicht nötig.

- a) Nährlösungen von unbekannter und wechselnder Zusammensetzung. Die meisten sehr vielseitig verwendbar. Mit Gelatine (10 %/d) oder Agar (2 %/d) zu festen Nährböden zu verarbeiten.
- b) Je nach den zur Kultur bestimmten Pilzarten sind besondere C- und N-haltige Nährlösungen zu komponieren. Allgemein für alle oder auch nur die meisten Pilze gültige Rezepte lassen sich nicht geben.

Kochen (1/4 Stunde lang) und filtrieren. (Die Preßhefe muß starkfrei sein; nicht die gewöhnliche käufliche.) — Gleich ausgezeichnete Nährlösung für Hefen und Bakterien.

Die Mischung gibt keinen unlöslichen Niederschlag wie die meisten anderen. — Auch für manche Bakterien geeignet.

70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate. (Fortsetzung.)

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<b>Hefen</b>	<p>III. Bierwürze:                      Malz . . . . . 250 g                      Wasser . . . . . 1000 cc</p> <p>IV. Weinmost:                      Weinmost, konz. . . . . 25 cc                      Wasser . . . . . 75 "</p>	<p>Das gemahlene Malz wird mit dem Wasser versetzt, die Flüssigkeit 1 Stunde auf 65° gehalten, dann durch ein Tuch gepreßt, zu 1 Liter aufgefüllt, und 2—3 Stunden gelinde gekocht (das Eiweiß wird gefällt, die Flüssigkeit klar. Bevor dies nicht vollständig erreicht ist, ist die Flüssigkeit zwar heiß klar, nicht aber kalt). Dann wird filtriert und sterilisiert.</p> <p>Nach Wortmann ausgezeichnet für Hefekultur. Für Kultur von Schimmelpilzen sind weitere 75 cc Wasser und 17.5 g Gelatine zuzufügen (konzentrierter Most ist zu beziehen von Favara Figli, Mazzara del Valle, Sicilia: Sorte aus weißen Trauben, vor der Konzentration filtriert).</p>
<b>Bakterien:</b>	<p>V. Hansens Nährlösungen:                      a) Wasser . . . . . 100 g                      Pepton . . . . . 1 "                      Dextrose . . . . . 5 "                      Kaliumphosphat (prim.) . . . . 0.3 "                      Magnesiumsulfat . . . . . 0.2 "</p> <p>b) Wasser . . . . . 100 g                      Pepton . . . . . 1 "                      Maltose . . . . . 5 "                      Kaliumphosphat (prim.) . . . . 0.3 "                      Magnesiumsulfat . . . . . 0.5 "</p>	<p>Diese Nährlösungen auch zur Vorbereitung des Hefematerials zur Sporenbildung geeignet. Für diese überträgt man das Material in Bierwürze oder dergl., läßt die neue Kultur 24 Stunden bei 25° stehen und sät dann das Material auf feuchte Gipsblöcke aus. Bei Luftzutritt und bei einer Temperatur von ca. 25° tritt Sporenbildung ein.</p>
<b>Eiweißfreie Nährlösungen</b>	<p>I. Pasteur:                      Destilliertes Wasser . . . . . 100 g                      Reinsten Kandiszucker . . . . 10 "                      Weinsaures Ammonium . . . . . 1 "                      Asche von 1 Teil Hefe</p>	

Sog. »normale Bakterienflüssigkeit«.

II. F. Cohn:	
Wasser . . . . .	20 cc
Kaliumphosphat . . . . .	0.1 g
Magnesiumsulfat . . . . .	0.1 "
Tricalciumphosphat . . . . .	0.01 "
Weinsaures Ammonium . . . . .	0.2 "
III. Ushinsky:	
Wasser . . . . .	1000 g
Glycerin . . . . .	30—40 "
Chloratrium . . . . .	5—7 "
Chlorcalcium . . . . .	0.1 "
Magnesiumsulfat . . . . .	0.2—0.4 "
Dikaliumphosphat . . . . .	2—2.5 "
Ammonium lacticum . . . . .	6—7 "
Natrium asparaginicum . . . . .	3.4 "
IV. Fränkel:	
Chlornatrium . . . . .	5 g
Kaliumbiphosphat . . . . .	2 "
Ammoniumlactat . . . . .	6 "
Asparaginsaures Natrium . . . . .	4 "
Wasser . . . . .	1000 cc

**Bakterien:**  
Blutserum

10 \*

Statt asparaginsauren Natriums kann man auch Asparagin, statt Kaliumbiphosphat auch neutrales Natriumphosphat verwenden.

Frisches Blut wird in sterilisiertem Glaszylinder aufgefangen, 48 Stunden in den Eisschrank gestellt, das über dem Blutkuchen stehende Serum abgehoben (mit sterilisierter Pipette), zu je 10 cc in sterilisierte Reagenzylinder gefüllt und bei 68—70° koaguliert. Sterilisieren 8 Tage hindurch je 2 Stunden bei 54—56° C.

## 70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate. (Fortsetzung.)

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<b>Bakterien:</b> Nährbouillon, Fleischwasserpepton u. a.	Nährbouillon: I. Koch, Löffler: Rindfleisch, fettfrei . . . . . 500 g Brunnenwasser . . . . . 1000 cc Pepton . . . . . 10 g Chlornatrium . . . . . 5 " II. Hueppe: Fleischextrakt . . . . . 10 g Pepton . . . . . 30 " Chlornatrium . . . . . 5 " Wasser . . . . . 1000 cc	Das fein zerhackte Rindfleisch wird mit dem Wasser übergossen, 24 Stunden lang im Eisschranke stehen gelassen, durch ein lockeres Tuch gepreßt, dann der Flüssigkeit das übrige zugesetzt. Nach $\frac{3}{4}$ stündigem Kochen wird mit Sodalösung neutralisiert, 1 Stunde lang weiter gekocht und durch Filterpapier filtriert. Die Lösung muß jetzt alkalisch sein und darf sich beim Aufkochen nicht trüben. (Sonst Klärung durch Zusatz eines Hühnerweißes, halbständiges Kochen und abermaliges Filteren.) Einfüllen von je 10 cc in Reagenzylinder oder Erlennmeyersche Kolben, welche mit Wattepfropf verschlossen entweder 1 Stunde lang in strömendem Dampf sterilisiert werden oder besser an drei aufeinander folgenden Tagen je $\frac{1}{4}$ Stunde lang (fraktionierte Sterilisation). — Für viele Zwecke ist Zusatz von 1—5 $\frac{0}{10}$ Traubenzucker oder 3—5 $\frac{0}{10}$ Glycerin vorteilhaft. — Die aus Fleischextrakt hergestellten Nährlösungen sind etwas dunkler gefärbt als die anderen.
III. Dasselbe mit Gelatine ( <i>a</i> Nährgelatine) Nährbouillon (s. u.) aus Fleisch oder Fleischextrakt mit 10 $\frac{0}{10}$ Gelatine	Nährbouillon (s. u.) wird vor dem Kochen mit 10 $\frac{0}{10}$ Gelatine versetzt, im Wasserbade zur Lösung der Gelatine erhitzt; Neutralisation mit Sodalösung, dann weiteres einstündiges Erhitzen zur Koagulation der Eiweißsubstanzen, Filteren durch ein Faltenfilter, am besten im Heißwassertrichter. Ist die Gelatine klar, so wird sie in später zu sterilisierende Glaszylinder usw. filtriert, im anderen Falle muß nach weiterem $\frac{1}{4}$ stündigen Kochen durch ein Hühnerweiß geklärt werden. (Zusätze können wie bei der Nährbouillon gemacht werden. Sterilisieren wie dort.)	Nährbouillon (s. u.) wird vor dem Kochen mit 10 $\frac{0}{10}$ Gelatine versetzt, im Wasserbade zur Lösung der Gelatine erhitzt; Neutralisation mit Sodalösung, dann weiteres einstündiges Erhitzen zur Koagulation der Eiweißsubstanzen, Filteren durch ein Faltenfilter, am besten im Heißwassertrichter. Ist die Gelatine klar, so wird sie in später zu sterilisierende Glaszylinder usw. filtriert, im anderen Falle muß nach weiterem $\frac{1}{4}$ stündigen Kochen durch ein Hühnerweiß geklärt werden. (Zusätze können wie bei der Nährbouillon gemacht werden. Sterilisieren wie dort.)

<p>IV. Dasselbe mit Agar (»Nähragar«): Nährbouillon mit 1—2% Agaragar, ev. unter Zusatz von 4—6% Glycerin (Nocard und Roux)</p>	<p>V. Glycerinagar: Fleischwasser. . . . . 100 cc Glycerin . . . . . 4—6 "</p>	<p>Darstellung wie Nährgelatine. Zur Neutralisation ist viel weniger Sodalösung erforderlich, da der Agar im Gegensatz zu Gelatine nicht sauer reagiert. (Filtrieren durch Watte mit Gummi- gebläse.)</p>
<p>a) Milch . . . . . 5 cc Agarlösung 2% . . . . . 5 " b) Molke . . . . . 100 g Chlornatrium . . . . . 0.5 " Pepton . . . . . 1 " Gelatine . . . . . 10 "</p>	<p>a) Bier b) Leitungswasser . . . . . 100 g Alkohol . . . . . 3 " Ammoniumphosphat . . . . . 0.05 " Chlorkalium . . . . . 0.01 "</p>	<p>a) Besonders für <i>Bacterium rancens</i>. b) Besonders für <i>B. aceti</i> (Beyerinck).</p>
<p>a) Destill. Wasser . . . . . 100 g Glukose . . . . . 0.5 " Fibrin . . . . . 5 "</p>	<p>Nach Beyerinck kocht man die Mischung kräftig, bis alle Luft aus dem Kölbchen verdrängt ist und infiziert während des Kochens mit Gartenerde, Thermostat 35°. Beyerincks »normale Buttersäuregärung«.</p>	<p>Nach Beyerinck kocht man die Mischung kräftig, bis alle Luft aus dem Kölbchen verdrängt ist und infiziert während des Kochens mit Gartenerde, Thermostat 35°. Beyerincks »normale Buttersäuregärung«.</p>
<p>I. Lösung nach Winogradsky und Omelianski: Destill. Wasser . . . . . 1000 g Ammoniumsulfat . . . . . 2 " Chlornatrium . . . . . 2 " Kaliumphosphat . . . . . 1 " Magnesiumsulfat . . . . . 0.5 " Eisensulfat . . . . . 0.4 " Zu je 50 cc 0.5 g Magnesiumcarbonat</p>	<p>I. Lösung I wird mit einer Bodenprobe infiziert. Hiernach überimpfen auf II.</p>	<p>Die Lösung I wird mit einer Bodenprobe infiziert. Hiernach überimpfen auf II.</p>

**Milchsäurebakterien**

**Essigbakterien**

**Buttersäurebakterien**

**Nitritbildende Bakterien**

**70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate. (Fortsetzung.)**

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<b>Nitritbildner</b>	<p>II. Kieselsäuregallert nach Winogradsky und Omelianski:</p> <p>a) Wasserglas (spez. Gew. 1·05) 1 Vol. Salzsäure (spez. Gew. 1·10) 1 "</p> <p>b) Destill. Wasser . . . . 1000 g Kaliumphosphat . . . . 1 " Ammonsulfat . . . . 3 " Magnesiumsulfat . . . . 0·5 " Eisensulfat . . . . 2 " Wasser . . . . 100 "</p> <p>d) Chlornatrium, konz. in H<sub>2</sub>O e) Magnesiamilch, d. h. Aufschwemmung allerfeinster kohlensaurer Magnesia in Wasser</p>	<p>II. a wird in Pergamentschläuchen dialysiert bis zum Verschwinden der Chlorreaktion. Zu 50 cc kommen 2·5 cc von b und 1 cc von c. Von d kommt auf jede Platte oder jedes Reagenzglas eine Platinöse oder ein kleiner Tropfen, von e so viel, daß die Gallert ein milchiges Aussehen bekommt. Der Zusatz der Salze bringt das Kieselsäurehydrozol zum Erstarren.</p>
<b>Nitratbildner</b>	<p>III. Omelianskis Magnesiagipsplatten: Gips . . . . . 99 Vol. Magnesiumkarbonat . . . . 1 cc</p> <p>Destill. Wasser . . . . . 1000 g Natrium nitrosum . . . . . 1 " Natrium carbon. ustum . . . . . 1 " Kaliumphosphat . . . . . 0·5 " Chlornatrium . . . . . 0·5 " Eisensulfat . . . . . 0·4 " Magnesiumsulfat . . . . . 0·3 "</p>	<p>Die erstarrten Gipsplatten werden mit Lösung I durchtränkt. Diese Methode als Ersatz für das umständliche Kieselsäuregallert-Verfahren zu empfehlen.  Wachsen nicht nur auf Kieselgallert, sondern auch auf Agar gut.</p>



Denitrifizierende Bakterien	Aus Mist, Stroh u. a. leicht zu gewinnen.
a) Wasser . . . . .	100 g
Calciumnitrat . . . . .	2 "
Kaliumnitrat . . . . .	2 "
Dikaliumphosphat 0'05 % (Iterson)	
b) Wasser . . . . .	1000 g
Kalium (oder Natrium) nitrat	2 "
Citronensäure . . . . .	5 "
Magnesiumsulfat . . . . .	2 "
Monokaliumphosphat . . . . .	2 "
Chlorcalcium . . . . .	0.2 "
Eisenchlorid . . . . .	Spur
(Giltay)	
<b>Anaerobe Organismen</b>	
Sauerstoffabsorption durch	
a) Kallilauge 12 1/2 % . . . . .	10 cc
Pyrogalllösung 5 % . . . . .	10 "
b) Kallilauge 60 % . . . . .	6 "
Pyrogalllösung 25 % . . . . .	1 "
Kultur nach Tarozzi-Wrzošek:	
Liebigs Fleischextrakt . . . . .	1 0/10
Pepton . . . . .	1 0/10
Kochsalz . . . . .	0.5 0/10
auf je 100 cc 2 g Kartoffeln oder tierische Gewebsstücke	
<b>Milzbrand</b> (Bac. anthracis)	Aerob, verflüssigt Gelatine, Bruttemperatur. Nach Erschöpfung des Nährbodens Sporenbildung.
<b>Tuberkulose</b> (Bac. tuberculosis)	Aus Sputum oder aus tuberkulösen Organen auf Serum oder Glycerins Serum zu isolieren. Aerob, Bruttemperatur.

a absorbiert am schnellsten; soll die Bildung von CO durchaus  
vermieden werden, so bevorzugt man b.

Die Reagensgläschen werden mit einer Paraffin versehen und  
auf 120° erhitzt. Die Anaeroben entwickeln sich alsdann,  
auch ohne daß weitere Maßregeln zur Beseitigung des Sauer-  
stoffes getroffen zu werden brauchen.

Aerob, verflüssigt Gelatine, Bruttemperatur. Nach Erschöpfung  
des Nährbodens Sporenbildung.

Aus Sputum oder aus tuberkulösen Organen auf Serum oder  
Glycerins Serum zu isolieren. Aerob, Bruttemperatur.

**70. Kulturflüssigkeiten und Nährsubstrate. (Schluß.)**

Organismen	Zusammensetzung des Nährbodens	Bemerkungen
<p><b>Typhus</b> (Bac. typhi)</p> <p style="text-align: center;">und</p> <p><b>Bact. coli</b></p>	<p>Nähragar, Nährgelatine, Kartoffel u. a.</p> <p>a) Fleischwasser . . . . . 1000 g                      Pepton Witte . . . . . 10 „                      Nitrose . . . . . 10 „                      Chlormatrium . . . . . 5 „                      Agar . . . . . 30 „                      Kubel-Tiemannsche Lak-                      muslösung . . . . . 130 cc                      Milchzucker . . . . . 15 g                      Kristallviolett 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 15 cc                      (Drigalski-Conradi)</p> <p>b) Agar . . . . . 3 g                      Milchzucker . . . . . 1 „                      Alkoh. Fuchsinlösung . . . . . 0.5 cc                      Natriumsulfatlösung 10<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 2.5 „                      Sodälösung 10<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 1 „                      Wasser . . . . . 100 „                      (Endo)</p> <p>c) Nähragar . . . . . 100 cc                      Traubenzucker . . . . . 0.3 g                      Neutralrot, konz. in H<sub>2</sub>O . . . . . 1 cc                      (Rothberger-Scheffler)</p>	<p>Zu isolieren aus Milch, Lymphdrüsen usw., frischen Typhusleichen.                      Aerob und anaerob; Zimmertemperatur, besser bei 37° C.</p> <p>a) Drigalski-Conradi Lakmusagar soll in der Alkaleszenz einer 0.04<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Sodälösung gleichkommen. Die Nitrose fördert die Entwicklung der Typhusbakterien, das Kristallviolett hemmt die der Luftkeime. Kollikolonien werden nach 14—16 Stunden (37°) rot, die Typhuskolonien blau, taupfenartig. Die Lakmüstinktur liefert C. A. F. Kahlbaum, Berlin SO.</p> <p>b) In Endos Fuchsinagar wird durch das Natriumsulfat das Fuchsin reduziert und entfärbt. Typhus wächst farblos, Koli rot.</p> <p>c) Der Neutralrotagar nimmt unter dem Einfluß der Kollikolonien kräftige Fluoreszenz an.</p>

<b>Diphtherie</b> (Bac. Diphtheriae)	Löfflers Blutserum Rinder(Hamme)serum . . . . . 3 Vol. Neutralis. Kalbfleischbouillon . . . . . 1 " Pepton 1 0/0 Traubenzucker 1 0/0 Chlornatrium 0.5 0/0	Zunächst auf Löfflers Blutserum (bei 100° sterilisiert), dann auf Nähr- oder Glycerinagar.
<b>Gonorrhoe</b> (Micrococcus gonorrhoeae)	—	Trippereriter wird in flüssigem Serum wiederholt verdünnt und schließlich bei 40° mit gleichem Volumen Agar gemischt, 37° C.
<b>Wundstarrkrampf</b> (Bac. Tetani)	—	Anaerobische Kulturen aus dem Eiter der Infektionsstelle in Bouillonröhrchen; Durchleiten von Wasserstoffgas, Brutttemperatur. Durch anaerobes Plattenverfahren erhält man Reinkulturen.
<b>Trypanosomen</b>	<p>a) Defibrin. Blut . . . . . 1 Vol. Agar . . . . . 5 "</p> <p>b) Defibrin. Blut . . . . . 1 (oder 2) " Extrakt von 125 g Rindfleisch in 1000 g Wasser</p> <p>Agar . . . . . 20 g Pepton . . . . . 20 " Kochsalz . . . . . 5 " Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> normal . . . . . 10 cc (Novy u. Mc Neal)</p> <p>c) Dekokt von Fucus crispus, Heu u. a. Lösungen von Somatose (0.5—1 0/0), Pepton (0.5—1 0/0), Heyden-Nährstoff (0.5—1 0/0) u. a. n.</p>	Trypanosoma Lewisi auf a und b (schräg erstarrte Agarröhrchen). Zimmertemperatur. Für Tr. Brucei werden bei 55—60° zwei Teile defibriertes Kaninchenblut mit einem Teil Agar (c) gemischt. Optimum 25°. — Mathis mischt Blut und Agar im Verhältnis 5 : 1 oder 2 : 1. 3—4 Stunden nach dem Festwerden erhitzt er den Nährboden 1—3 mal 1—1 1/2 Stunde auf 75—80° im Wasserbade oder im Autoklaven auf 100°. Falls beim Erstarren wenig Kondenswasser geliefert wird, wird es mit steril. physiolog. Kochsalzlösung ergänzt. Miyajima kultivierte Piroplasma parvum auf Blutbouillon.
<b>Amöben</b>	—	Amöben können nicht rein, sondern nur gemeinschaftlich mit andern Organismen, insbesondere Bakterien, kultiviert werden.

## 71. Mikrochemische Reagenzien im allgemeinen.

Z. bedeutet Zoologische, B. Botanische Mikroskopie.

Reagens	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Äther</b>	—	
<b>Alkannatinktur</b>	Alkannarinde mit verdünntem Alkohol behandelt	Z. B. Nachweis von Fetten, ätherischen Ölen, Harzen.
<b>Alkohol</b>	Absolut, verdünnt	Z. B. Nachweis von Fetten und Harzen.
<b>Alloxan</b>	Konzentrierte wässrige oder alkoholische Lösung	B. Nachweis von Asparagin, Inulin, Tyrosin, Chlorophyll u. a.
<b>Ammoniak</b>	Wässrige Lösung verschiedener Verdünnung	Z. B. Nachweis von Eiweißstoffen.
<b>Anilinsulfat</b>	Anilinsulfat . . . . . 0'1 g Wasser . . . . . 10 cc Schwefelsäure . . . . . 1 Tropfen	Z. B. Nachweis von Proteinverbindungen (mit Salpetersäure) u. a. B. In der Kälte zu lösen. Zum Nachweis von Lignin und anderen Cellulosemodifikationen.
<b>Asparagin</b>	Asparagin . . . . . 0'5 g Wasser . . . . . 29 cc	B. Nachweis von Asparagin.
<b>Bromwasser</b>	Schwache wässrige Lösung	Z. Nachweis von Eiweißkörpern, Kynurensäure. — B. Nachweis von Stärke.
<b>Bruzin</b>	Bruzin . . . . . 0'2 g Schwefelsäure . . . . . 10 cc	B. Nachweis von Nitraten und Nitriten.
<b>Cersulfat</b>	In Schwefelsäure gelöst	B. Nachweis von Strychnin.

	(Behrens) (v. Höhnel)	
<b>Chlorzinkjod</b>		B. Nachweis von Cellulose.
Chlorzink . . . . .	20 g . . . . .	
Jodkalium . . . . .	6'5 " . . . . .	
Jod . . . . .	1'3 " . . . . .	
Wasser . . . . .	10'5 cc . . . . .	
<b>Chloralhydrat</b>		B. Nachweis von ätherischen und fetten Ölen, Stärke.
Chloralhydrat . . . . .	5 g . . . . .	
Wasser . . . . .	2 cc . . . . .	
<b>Chromsäure</b>		B. Studium der Schichtung von Stärkekörnern.
Chromsäure . . . . .	1 g . . . . .	
Wasser . . . . .	6 cc . . . . .	
<b>Corallin</b>		B. Nachweis von Schleimen.
1 0/0 in 25 0/0 Natriumcarbonatlösung		
<b>Cuprammoniumoxyd</b>		Nachweis der Cellulose (Z. B.) und deren Modifikationen (B.), Tunicin, Fibroin (Z.).
Kupferdreispäne mit 13—16 0/0 Ammoniakwasser zu übergießen und in offener Flasche stehen zu lassen		
<b>Diphenylamin</b>		B. Nachweis von Nitraten und Nitriten.
Diphenylamin . . . . .	0'01—0'1 g . . . . .	
Schwefelsäure . . . . .	10 cc . . . . .	
<b>Eisenchlorid</b>		Z. Nachweis von Tyrosin und Salizylverbindungen. — B. Nachweis von Gerbstoffen.
Ätherische oder wässrige Lösung (1 : 10—20)		
Konzentriert oder 50, 33, 25, 20, 5, 1 0/0 usw.		
<b>Essigsäure</b>		Nachweis von Hämatin und Globulin (Z.). — Nachweis von Oxalaten und Carbonaten (Z. B.) und vielem anderen.
<b>Fehlingsche Lösung</b>		Man mischt 1—3 cc von a mit 2'5 cc von b und erhitzt zum Sieden. Oder man wendet beide Lösungen getrennt nacheinander an (b heiß). — Nachweis von Traubenzucker (Z. B.), Kreatinin (Z.), Rohrzucker, Dextrin, Eiweißstoffen (B.).
a) { Kupfersulfat . . . . .	25 g . . . . .	
Wasser . . . . .	100 cc . . . . .	
b) { Kalinatron . . . . .	10 g . . . . .	
Ätznatron . . . . .	4 " . . . . .	
Wasser . . . . .	100 cc . . . . .	

## 71. Mikrochemische Reagenzien im allgemeinen. (Fortsetzung.)

Reagens	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Ferrocyankallium</b>	Wässrige Lösung	Nachweis von Guanin, Kryptophansäure (Z.), Albuminaten (Z. B.), von Eisen (z. B. in den Scheiden der Phykochromaceen und Schizomyceten, nachdem diese mit Salzsäure behandelt sind. B.).
<b>Gerbsäure</b>	Gerbsäure . . . . . 1—2 g Wasser . . . . . 10 cc oder schwach alkoholische Lösung	Z. Nachweis von leimgebenden Substanzen, Peptonen.
<b>Guajaklösung</b>	{ Guajakharz a) { Alkohol, absolut, ätherfrei b) Wasserstoffsuperoxyd	Z. B. Nachweis oxydierender Fermente (a oder a + b). Lösung a muß dunkelbraun sein.
<b>Indol</b>	Sehr schwache wässrige Lösung	B. Nachweis von Lignin und anderen Cellulosemodifikationen.
<b>Jodalkohol (Jodtinktur)</b>	Alkohol, absolut . . . . . 10 cc Jod . . . . . 1 g	
<b>Jodchloralhydrat</b>	Wie oben p. 155; auf dem Objektträger etwas Jodtinktur zuzusetzen	
<b>Jodglycerin</b>	Glycerin . . . . . 10 cc Jod . . . . . 0·2 g	Nachweis von Tunicin, Dextrin, Glykogen, Amyloidsubstanz, Corpora amylacea, Chlorrhodinsäure, Myelin, Aceton (Z.). — Nachweis von Stärke und deren Modifikationen, Proteinsubstanzen, Alkaloiden, Glykogen, Gummi, Milchsäften, Rhodosperrin, Schleimen u. a. (B.).
<b>Jodjodkallium</b>	Jodkallium . . . . . 3 oder 0·2 oder 1 g Wasser . . . . . 60 " 16 " 100 cc Jod . . . . . 1 " 0·6 " 1 g	
<b>Jodwasser</b>	Wasser . . . . . 100 cc Jod . . . . . 0·2 g	

<b>Kaliumbichromat</b>	Schwache wässrige Lösung	B. Nachweis von Harzen und Gerbsäuren.
<b>Kaliumhydroxyd</b>	Konzentrierte und verdünnte wässrige Lösung	Z. Nachweis von Eiweißstoffen, Globulin, Keratin, Harnsäure, Hippursäure, Glykocholsäure, Taurocholsäure, Guanin, Traubenzucker usw. — B. Nachweis von Eiweißstoffen, Cellulose, Suberin, Gerbsäure, Chrysothansäure, Zuckerarten, Glykosiden, Betuloresinsäure und vielem anderen.
<b>Kupferacetat</b>	Kupferacetat . . . . . 1 g Wasser . . . . . 15 cc	B. Nachweis von Harzen.
<b>Kupfersulfat</b>	Kupfersulfat . . . . . 4 g Wasser . . . . . 10 cc	Z. B. Mit Kaliumhydroxyd zum Nachweis von Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin, Proteinstoffen usw.
<b>Millions Reagens</b>	Quecksilber . . . . . 10 g Salpetersäure, rauchend . . . . . 10 cc Wasser . . . . . 20 α	Nachweis von Eiweißstoffen (Z. B.), Tyrosin (Z.).
<b>Naphthol</b>	α - Naphthol in Alkohol gelöst	B. Nachweis von Inulin, Zuckerarten usw.
<b>Nitroprussidnatrium</b>	Nitroprussidnatrium . . . . . 2 g Wasser . . . . . 10 cc	Nachweis von freiem Schwefel (B.), von Kreatinin (Z.).
<b>Osmiumsäure</b>	Wässrige Lösung (0·1—1 0/0)	Z. B. Nachweis von Fetten, Ölen, Gerbstoffen.
<b>Phenolsalzsäure</b>	Konzentrierte Lösung von Carbonsäure in konzentrierter Salzsäure	B. Nachweis von Lignin.
<b>Phosphormolybdänsäure</b>	Wässrige Lösung	B. Nachweis von Alkaloiden.
<b>Phosphorsäure</b>	Wässrige Lösung	B. Nachweis von Alkaloiden.

## 71. Mikrochemische Reagenzien im allgemeinen. (Schluß.)

Reagens	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Phloroglucin</b>	Wässrige oder alkoholische Lösungen von 9 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> , 1 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> , selbst 0·01 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> , 0·005 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> , 0·001 <sup>o</sup> / <sub>10</sub>	B. Nachweis von Lignin und anderen Cellulosemodifikationen, Gummi.
<b>Platinchlorid</b>	Wässrige Lösung	Z. Nachweis von Albuminaten, Glutin, Myosin.
<b>Queck Silberchlorid</b>	Sublimat . . . . . 1 oder 2 g Alkohol, absolut . . . . . 100 cc	Z. B. Nachweis von Eiweißstoffen, Alkaloiden.
<b>Rohrzucker</b>	Starke wässrige Lösungen	Z. B. Mit Schwefelsäure zum Nachweis von Proteinsubstanzen, ferner zum Nachweis von Mucin, Taurocholsäure, Glykocholsäure, leimgebenden Substanzen.
<b>Salpetersäure</b>	Konzentriert, 50, 30, 10 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> usw.	Nur bei großen Deckgläsern zu verwenden. — Z. Murexidprobe, Nachweis von Eiweißstoffen (mit Ammoniak), leimgebenden Substanzen. B. Nachweis von Eiweißstoffen, Mittellamelle, Suberin, Alkaloiden, Flechtentfarbstoffen usw.
<b>Salzsäure</b>	Konzentriert, 20, 25 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> usw.	Nachweis von Proteinstoffen (Z. B.), Protamin (Z.), Myosin (Z.), Nuclein (Z. B.), Inosit (Z.), Calciumcarbonatkristallen (B.).
<b>Scatol</b>	Alkoholische Lösung	B. Nachweis von Lignin.
<b>Schwefelsäure</b>	a) Konzentriert, 30 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> , 25 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> usw. oder { Schwefelsäure, engl. . . . . 30 cc b) { Glycerin . . . . . 20 cc { Wasser . . . . . 10 cc	Z. Nachweis von Hämatin, Hämין, Cystin, Cholesterin; B. Nachweis von Cellulose (das Gemisch b im Verein mit Jod), von Lignin, Glykosiden, Alkaloiden und vielem anderen.



<b>Seignettesalz</b>					B. Zum Nachweis von Traubenzucker.
	Kaliumnatriumtartrat . . . . .	10 g			
	Kaliumhydroxyd . . . . .	10 "			
	Wasser . . . . .	10 cc			
<b>Sudan III</b>	Alkoholische Lösung event. mit Glycerin-				Z. B. Fette.
	zusatz				
<b>Thallinsulfat</b>	Thallinsulfat . . . . .	0'5 g			B. Zum Nachweis von Lignin. — Man läßt einige Tropfen auf dem Objektträger unter Deckglas einwirken, saugt mit Lösch-
	Thymol . . . . .	1'0 "			papier ab und setzt etwas Salzsäure zu.
	Wasser . . . . .	2 cc			
	Alkohol . . . . .	26'5 "			
	Kaliumchlorat . . . . .	0'5 g			
<b>Titansäure</b>	Titansäure . . . . .	2 g			B. Zum Nachweis von Morphin.
	Schwefelsäure . . . . .	100 "			
<b>Vanillin</b>	Vanillin . . . . .	0'01 g			B. Zum Nachweis von Phloroglucin.
	Alkohol, absolut . . . . .	1'0 "			
	Wasser . . . . .	1'0 cc			
	Salzsäure, konzentriert . . . . .	6'0 "			

## 72. Botanische mikrochemische Reaktionen.

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Ameisensäure</b>	Sublimat 0,7 -- 1 : 100 H <sub>2</sub> O	schwarz	In Zellen von Wurzeln. Erhitzen in dem Reagens im Wasserbade 1—2 Stunden, Abspülen in Wasser, dann in salzsäurehaltigem; Eintauchen in 1% Kalilauge auf einige Minuten unter Erwärmen.
<b>Anthocyan</b>	Säuren	rot oder violett, Alkalien verändern die Farbe in blau, violett oder gelbgrün	Löslich in Alkohol und Äther; nach Verdampfen dieser Lösungsmittel kann der Farbstoff mit Wasser aufgenommen werden.
<b>Asparagin</b>	Alkohol, absolut	scheidet Asparaginkristalle aus	Die ausgeschiedenen Kristalle (orthorhombische Säulen, bisweilen verzwilligt) lösen sich nicht in konzentrierter Asparaginlösung in Wasser. Auf 100° erwärmt, verwandeln sie sich in homogene, stark lichtbrechende Öltröpfchen.
<b>Blausäure</b>	Eisensulfat - Eisenchlorür; Salzsäure	Blaufärbung	Die Schnitte werden mit alkoholischer Kalilauge, dann mit Eisensulfat-Eisenchlorürlösung und mit 20% Salzsäure behandelt.
<b>Calciumcarbonat</b>	Essig- oder Salzsäure, verdünnt	löst sich mit Gasentwicklung	Um bei Cystolithen die Schichtung sichtbar zu machen, wird das Kalksalz durch allmähliche Einwirkung verdünnter Essig- oder Salzsäure entfernt.
<b>Calciummalat</b>	Alkohol 2 + Wasser 1	Kristallisation	Die Sphärokrystalle sind unlöslich in konzentrierter Calciummalatlösung und geben in der Reduktionsflamme Geruch von Bernsteinsäure.

<b>Calciumoxalat</b>	Salzsäure, verdünnt	löst sich ohne Gasentwicklung	Löslich in Salpeter-, Schwefelsäure (Bildung von Gipsnadeln), Chlorzinkjod, unlöslich in Essigsäure, Kalilauge, Wasser.
<b>Calciumphosphat</b>	Alkohol oder Glycerin	Ausscheidung von Sphärökristallen	Langsam löslich in 5% Essigsäure, unlöslich in Eisessig, 10% Kalilauge und Salzsäure, Ammoniak färbt gelb.
<b>Carotin</b>	Schwefelsäure oder Salpetersäure, konz. Salzsäure, konz. + Phenol Jodchloralhydrat	indigblaue bis purpurblaue Lösung tiefblau schmutzig grün	Leicht löslich in Benzol, Schwefelkohlenstoff (blutrot), Äther, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen, langsam löslich in Alkohol, Eisessig, Chloralhydrat, unlöslich in verdünnten Säuren, Alkalien, Wasser, Glycerin. — Soll Carotin in chlorophyllhaltigen Zellen nachgewiesen werden, so ist das Chlorophyll durch Behandlung mit Kalilauge und Auswaschen vorher zu entfernen. — Vgl. auch Lipochrome.
<b>Cellulose</b>	Jod und Schwefelsäure Chlorzinkjod Anilinsulfat Cuprammoniumoxyd Kalilauge	blau violett ungefärbt löst quillt (Hydrocellulose: diese ist tunktionsfähig für viele Azofarben; die obigen Reaktionen treten in ihr sehr sicher auf)	Löslich in konz. Schwefelsäure, Schultz'schem Gemisch (Tab. 59 a. p. 93), quillt in Salpetersäure. Färbt sich gelb bis bräunlich mit Jodwasser, Resorzin in Alkohol + Schwefelsäure (zwiebelrot), $\alpha$ -Naphthol in Alkohol + Schwefelsäure (rotviolett), speichert Azo- und Triphenylmethanfarbstoffe auf. Bleibt ungefärbt mit Phenolsalzsäure, Phlorogluzin, Indol, Orzain. [Verschleimende Cellulose färbt sich mit Jod und Schwefelsäure selten blau, meist gelb, oder bleibt ungefärbt.]
	Congorot Benzopurpurin Brillantpurpurin u. a.	färben im alkalischen Bad	Reservecellulose mancher Pflanzen (Tamarinden u. a.) färbt sich mit Jod allein bereits blau (*Amyloid*).

72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Cellulose</b>	Chlorcalcium, konz. in H <sub>2</sub> O . . . 10 cc Jodkali . . . 0.5 g Jod . . . . . 0.1 *	violette Färbung	—
<b>Chitin</b>	Kalilauge	—	Membranen (Pilze, Bakterien), welche auf Chitin geprüft werden sollen, werden in KOH auf 160° erhitzt, in 90% Alkohol übertragen, hier- nach in Wasser und in schwache Lösung von Jodkali, die mit Schwefelsäure angesäuert ist. Das durch die Reagenzien in Mykosin umge- wandelte Chitin färbt sich violett.
<b>Chlorophyll</b>	Alkohol I + Benzol I  Kalilauge, konz.	löst und trennt in einen gelben, in Alkohol löslichen Farb- stoff (Xanthophyll) und einen grünen, rot fluores- zierenden, in Benzollöslichen (Kyanophyll) hellbraun, nach einigen bis 12 Minuten wieder grün, besonders beim Erwärmen	Kyanophyll: Säuren färben gelb, Licht und Sauerstoff entfärben. Baryumchlorid oder Kupfer- sulfat fällen es aus alkoholischer Lösung als flockigen Niederschlag. Xanthophyll: Schwefel- und Salzsäure färben smaragdgrün, spangrün, endlich indigoblau. Chlorophylllösung zeigt im Spektrum 7 Absorptionsbänder, 4 schmalere von B—E, 3 breitere von F—H. [Das Stroma der Chlorophyllkörner zeigt im all- gemeinen Eiweißreaktion (s. u.); Chloralhydrat oder Essigsäure lassen quellen, Chromsäure so- wie Salpetersäure lösen es nicht.]

<b>Chromatophoren</b>	Chloroform 1 + Eisessig 1 Säurefuchsinlösung, konz.	löst meist; zur Trockne verdampft, kristallisiert der Farbstoff aus wird aufgespeichert. Auswaschen mit Pikrinsäure, dann 50, 70% Alkohol, Nelkenöl, Balsam	Chloralhydrat, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, lösen meist nicht. Statt Säurefuchsin kann auch Jodgrün oder Ammoniakfuchsin verwendet werden. Chromatophoren können in Salicylaldehyd 1 + Alkohol 100 fixiert werden, Leukoplasten in Alkohol oder konzentrierter gesättigter Sublimatlösung. [Die Grundsubstanz der Chromatophoren gibt Eiweißreaktionen.]
<b>Colchicin</b>	Schwefelsäure, konz. und Kaliumnitrat, konz.	erst violett, dann braun, endlich gelb	Schwefelsäure, verdünnt, färbt gelb, ebenso Salzsäure, Jod färbt braun, Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure gelblich. In den Zwiebeln von Colchicum autumnale.
<b>Diastase</b>	Guajaklösung + Wasserstoffsuperoxyd	blaue Färbung	Einlegen des betr. Pflanzenteiles in die Lösung 10—15 Minuten, die trockene Oberfläche nach Verdunsten des Alkohols mit Wasserstoffsuperoxyd zu überpinseln. Der Niederschlag ist löslich in Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform.
<b>Dextrin</b>	Fehlingsche Lösung	beim Kochen von mit Kupfersulfat imprägnierten Schnitten in Kalilauge entsteht rote, opake Färbung	Verschwindet nach mehrstündigem Liegen in 90 bis 95% Alkohol die Färbung nicht, so rührt sie von Dextrin her, sonst von Traubenzucker.
<b>Eisen</b>	a) Oxydsalze Ferrocyankalium 2% + Salzsäure 10% b) Oxydulsalze Ferricyankalium 2% + Salzsäure 10%	Blaufärbung  Blaufärbung	Tritt sogleich oder nach einigen Minuten auf, das Präparat ist nach Einwirkung der Säure sofort auszuwaschen. Behandlung wie vorhin.

## 72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Eiweißstoffe</b> ( <i>Albumin, Cytoplasma</i> )	Jodlösungen Salpetersäure 3 + Wasser 1 Millon's Reagens Kupfersulfat und Kali Pikrinsäure, konz. Eosin	gelb bis braun braun meist rosennrot violett (Biuretreaktion) gelb morgenrot geben Reaktion auf Eiweiß und auf Fette	Lebendes Protoplasma speichert Carminlösungen und Anilinfarben auf. — Bei etwaiger Anwesenheit von Alkaloiden sind die Schnitte vorher mit Alkohol 100 + Weinsäure 5 zu behandeln. Tinktionsdauer 1 Stunde, differenzieren in Glycerin. Das fette Öl ist löslich in Alkohol und Ricinusöl. — Anilindiau - Alkannin färbt dunkelpurpur, Safranin hellbraun, Methylgrünessigsäure violett, Toluidin in Seewasser gelb.
<b>Eioplasten</b>	Eiweiß- u. Fettreagenzien (s. d.)	spangrün	Säuren und Alkalien färben grünlich, Eisenchlorid löst unverändert. Farbstoff der Diatomeen mit chlorophyllähnlichem Spektrum (soll ein Gemisch von Chlorophyll und Phykoanthin sein).
<b>Endochrom</b> ( <i>Diatomin</i> )	Schwefelsäure, konz.	—	—
<b>Fette s. fette Öle</b>	—	—	—
<b>Flechtenfarbstoffe</b>	a) Grüne Salpetersäure, verd.  b) Blaue Salpetersäure, verd. c) Rote Salpetersäure, verd. hierher Calycin: Chloroform und Natrionlauge.	rot (Lecidea), violett (Bacidia, Thalloidima), grün (Aspicilia), gelb violett, dann gelb und entfärbt (Biatora) färbt heller oder violett (Phialopsis, Verrucaria) ziegelrot (Lepraarten)	Kallilauge läßt unverändert oder färbt violett (Thalloidima) oder bräunlich.  Kallilauge färbt grünblau, Wasser, Alkohol, Äther lösen nicht (Biatora). Kallilauge färbt gelblich (Urcolaria), purpurn (Phialopsis, Lecanora), blau (Sagedia), grün (Verrucaria). Behandlung eines Hyphenfragmentes auf dem Objektträger mit einem Tropfen beider Flüssigkeiten. Beim Mischen durch Heben des Deckglases tritt die Reaktion ein.



<p>d) Braune Salpetersäure, verd.</p>	<p>hellgelb (Bacidia, Segestria), rotbraun (Parmelia), fast schwarz (Sphaeromphale), blau, dann grau (Glomellifera)</p>	<p>Kallilauge färbt morgenrot (Segestria), braun (Parmelia), violett (Bacidia), olivgrün (Sphaeromphale), läßt unverändert (Glomellifera).</p>
<p><b>Flechtenstärke</b> (<i>Lichenin</i>)</p>	<p>Jodlösungen färben gelb, grau oder blau</p>	<p>In Wasser quellbar, in Alkohol unlöslich. Löslich in Alkalien, Chlorzinkjod, Cuprammoniumoxyd.</p>
<p><b>Florideenstärke</b></p>	<p>Jodlösungen rote, braunrote Färbung</p>	<p>Quillt in heißem Wasser und in Kallilauge.</p>
<p><b>Gerbstoff</b> (<i>Gerbsture, Tannin</i>)</p>	<p>Eisenchlorid in Äther gelöst Kaliumbichromat Kaliumhydroxyd</p>	<p>Löslich in Wasser, Alkohol und Chromsäure. Jodjodkalium färbt gelb oder braun, Chlorzinkjodrosenrot oder rotbraun, Osmiumsäure schwarz, schwärzviolett oder blauviolett, molybdänsaures Ammon (in Chlorammon) gelb bis rot, Natriumwolframat (in Natriumacetat) braun (Gallussäure) oder gelb (Galluserbsäure). Methylenblau, schwache wässrige Lösung, erzeugt auch in lebenden Zellen blauen Niederschlag (soll sehr geringe Spuren anzeigen).</p>
<p><b>Glykogen</b></p>	<p>Jodjodkalium</p>	<p>Die Reaktion ist nur 12—24 Stunden haltbar; durch das Entfärben beim Erwärmen von ähnlichen Alkaloid-Reaktionen zu unterscheiden.</p>
<p><b>Gummi</b> (<i>Arabin, Bassorin, Cerasin, Adragantin</i>)</p>	<p>Jodlösungen Phloroglucin und Salzsäure Corallin</p>	<p>Unlöslich in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff, Kallilauge; quillt in Wasser, zerlegt sich mit kochender Salpetersäure in Oxalsäure und Schleimsäure. Mit Jod und Schwefelsäure nicht blau werdend, mit Chlorzinkjod bisweilen blauviolett. Durch sukzessive Behandlung mit Neutralrot und Säuregrün (beide für sich in verdünntem Alkohol gelöst) wird Gummi rot, Cellulosewände werden grün.</p>

## 72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Gummischleime</b>	Jodlösungen Corallin	gelb rot	Verbinden die Reaktionen der wahren Gummarten mit der roten Corallinreaktion wahrer Schleime.
<b>Harze</b> ( <i>Balsame, Terpene, Resinocysten</i> )	Kupferacetatlösung Sudan III Alkannatinktur Schwefelsäure, konz.	smaragdgrüne Färbung rote Färbung zinnoberrot oft braunrot oder rot	Unlöslich in Wasser, meist löslich in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff, Terpeninöl, Benzol, Chloroform, ätherischen Ölen, Alkalien, Mineralsäuren. Speichern viele Teerfarbstoffe auf. Auch Mitteldinge zwischen Gummi und Harzen mit entsprechenden Reaktionen kommen vor.
<b>Hesperidin</b>	Alkohol und Kalilauge	AlkoholscheidetSphärökrystalle aus, welche sich in Kalilauge mit rötlicher oder gelblicher Farbe lösen	Unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren. Schwache alkoholische Kalilauge löst die strahlige Struktur des Sphärökrystallkelettes hervortreten. — In den Früchten von Citrusarten.
<b>Holzstoff</b> ( <i>Hadromat, Lignin</i> )	Jod und Schwefelsäure Chlorzinkjod Anilinsulfat Cuprammoniumoxyd Kalilauge	gelb bis bräunlich gelb (Resultat bisweilen unsicher) gelb oder goldgelb unlöslich löslich	Löslich in konzent. Schwefelsäure, Salpetersäure, Chromsäure, Schultze'schem Gemisch (Tab. 59 a. p. 93). Wird mit Phenolsalzäure gelbgrün, mit Phloroglucin purpurrot, mit Indol kirschrot, mit Orcin und Schwefelsäure dunkelrot, mit Resorcin in Alkohol und Schwefelsäure blauviolett, mit $\alpha$ -Naphthol in Alkohol und Schwefelsäure dunkelgrün, mit Thalin dunkelorange gelb, mit konz. Schwefelsäure, dann Pyrogallol rot, mit Carbazol und ScatoI (alkoholisch) rotviolett.



<p><b>Kaliumpermanganat</b> (Mäules Reagens)</p>	<p>—</p>	<p>Mäules Reagens (Kaliumpermanganat 1 g, Wasser 100 g) läßt man ca. 5 Minuten auf die Schmitte einwirken; dann werden diese in HCl entfärbt (2—3 Minuten); nach Zusatz von Ammoniak oder über dem Hals der Ammoniakflasche färben sich die verholzten Zellenwände kräftig rot.</p>
<p><b>Intercellularsubstanz</b> (Mittellamelle)</p>	<p>—</p>	<p>a) Einige Stückchen chloresaures Kali werden mit konzentrierter Salpetersäure übergossen und in der Mischung die Präparate (Längsschnitte) erhitzt, bis kräftige Gasentwicklung eintritt; den Inhalt des Gefäßes schüttet man dann in eine Schüssel Wasser und fängt aus diesem die Schmitte auf.</p>
<p><b>Inulin</b></p>	<p>—</p>	<p>b) Von O. Richter siedend (Mazeration binnen einer oder weniger Minuten), bei 40° C oder kalt (mehrtägige Behandlung) angewandt. — Vgl. ferner Pektinverbindungen.</p>
<p>Alkohol 90% Orcin in Alkohol</p>	<p>scheidet nach längerer Zeit Sphärokrystalle aus färbt diese (mit nachfolgender Behandlung in heißer Salzsäure) tief orangerot</p>	<p>Unlöslich in Wasser, Alkohol, Glycerin, fetten und ätherischen Ölen, löslich in Wasser von 50—60°. Die Sphärokrystalle verbrennen auf dem Platinblech. Phloroglucin in gleicher Weise wie Orcin angewandt, gibt mehr braune Färbung. — In den Knollen von Dahlia und anderen Kompositen.</p>
<p>α-Naphthollösung und Schwefelsäure</p>	<p>färbt dieselben tief violett</p>	<p>—</p>

72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Kallose</b>	Corallin Anilinblau Brillantblau	} färbt	Unlöslich in Wasser, Alkohol, Kupferoxydammoniak, leicht löslich in 1% Kali- oder Natronlauge. Quillt in Ammoniak.
<b>Kieselsäure</b>	Säuren und Alkalien Fluorwasserstoffsäure	verändern kalt nicht löst	Färbt sich mit keinem Reagens. Wird durch Glühen auf dem Platinblech, auch bei Zusatz von Schwefelsäure, nicht zerstört, kann auf diese Weise als Skelett erhalten werden. Nach Schmelzen von kristallisiertem Phenol auf dem Präparat, Auswaschen und Übertragung in Nelkenöl zeigen viele Kieselkörper unter dem Mikroskop einen schwachen rötlichen oder bläulichen Glanz.
<b>Klebermehl</b> ( <i>Aleuron-, Protein Körner</i> )	wie bei den Eiweißstoffen	wie bei den Eiweißstoffen	Die plasmatische Grundmasse der Aleuronkörner wird von konz. wässriger Natriumphosphatlösung gelöst, speichert Hamatoxylin und andere Farbstoffe energisch auf. Die in den Körnern vorkommenden Kristalloide sind unlöslich in Wasser und Alkohol, löslich in kalihaltigem Glycerin, in Kalilauge, Salz- und Essigsäure. — Eosintinktion: Aus Pikrinsäure einige Minuten in alkoholischer Eosinlösung, Auswaschen in Alkohol, Aufhellen in Nelkenöl; Canadabalsam: Proteinkörner dunkelrot, Kristalloid gelb, Globoide farblos oder rötlich.

<b>Korkstoff</b> ( <i>Suberin</i> )	Jod und Schwefelsäure Chlorzinkjod Anilinsulfat Cuprammoniumoxyd Kadilauge Chlorophylllösung Osmiumsäure Alkannin Cyaninlösung Sudan III	braun gelb oder braun ungefärbt unlöslich kalt unlöslich grün (Cellulose ungefärbt) braun bis schwarz rot blau rot	In konz. Schwefelsäure, Chromsäure unlöslich, wird durch Salpetersäure in eine gelbe, homogene Masse verwandelt, bleibt ungefärbt mit Phloroglucin und Indol. — Zur Reaktion mit Osmiumsäure, Alkannin und Cyanin sind die Schmitte vorher in Eau de Javelle aufzuheilen. — [Cyanin (konzentrierte Lösung) ist mit gleichen Teilen 50% Alkohol und Glycerin zu mischen.] Von Fettfarbstoffen ist Sudan III am meisten zu empfehlen (daneben Scharlach R, Fettblau, Buttergelb u. a.). —
<b>Leptomün</b>	Guajakharzlösung und $H_2O_2$ Dimethylparaphenylen-diamin (alkoholische Lösung) und $H_2O_2$ Schwefelsäure, konz.	blau rot	Die Reaktion kann durch andere Stoffe (wie Gerbstoffe) verhindert werden.
<b>Lipochrome</b> ( <i>Fettfarbstoffe</i> )	Schwefelsäure, konz.	bildet mikroskopisch kleine, tiefblaue Kristalle (Lipocyan)	Rote oder gelbe Farbstoffe in Bakterien, Pilzen und Blütenteilen. — Bei Pilzen ist die Reaktion zweifelhaft.
<b>Magnesium</b>	Ammoniak	—	Bei Gegenwart geringer Mengen von P und Mg fallen bei Behandlung der Schmitte mit Ammoniak die charakteristischen Kristalle von $MgNH_4PO_4$ (+ 6 $H_2O$ ) aus. (O. Richter.)
<b>Mannit</b>	Alkohol	nach Verdunsten Kristallisation	Kristalle sind unlöslich in gesättigter Mannitlösung.
<b>Nitrate, Nitrite</b>	Diphenylamin-Schwefelsäure Bruzin	tiefblaue Färbung, später ins Braungelbe übergehend hochrot oder rotgelb	Die Reaktion ist nicht statthaft bei Anwesenheit von Huminkörpern (die z. B. aus Holzstoff durch Einwirkung von Schwefelsäure entstehen können).

72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Nucleine</b>	Methylenblau und Säurefuchsin Benzopurpurin 1 0/0	blau (Eiweiß rot) violett	Unverändert in künstlichem Magensaft, Pepsinlösung. Aus einem Gemisch von einem basischen und einem sauren Teerfarbstoff nehmen die Nucleinsubstanzen des Kerns stets den basischen, die Eiweißstoffe stets den sauren Farbstoff auf.
<b>Öle, ätherische</b>	Eisessig Chloralhydrat in Wasser Alkohol	löst löst löst	Löslich in Äther, in Wasser meist nur wenig löslich. Mit konz. Schwefelsäure braun werdend. Alkannatinktur färbt rot (löslich in Alkohol), Osmiumsäure braun oder schwarz. — Salzsäuredämpfe scheiden aus in Glycerin liegenden Schichten goldgelbe Tröpfchen aus.
<b>Öle, fette</b>	Eisessig Chloralhydrat in Wasser Alkohol Sudan III	löst nicht löst nicht löst nicht (oder wenig) rot	Löslich in Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff; verdünnte Alkalien verseifen; Alkannatinktur und Osmiumdämpfe wie oben. — Salzsäuredämpfe (wie oben) scheiden keine Tröpfchen aus. Vgl. auch Fette.
<b>Oxalsäure Oxydase und Peroxydase</b>	Chlorcalciumlösung Guajak	Niederschlag von Calciumoxalat Blaufärbung	Die Objekte werden heiß mit der Lösung behandelt. Wenn bei Zutritt von alkoholischer Guajaklösung Blaufärbung eintritt, sind Oxydase vorhanden; Peroxydase geben Blaufärbung nach Zusatz von Guajak und Wasserstoffperoxyd. Vgl. auch Leptomin.
<b>Paramylum</b>	Jodlösungen Kalilauge 10 0/0	schwach gelblich oder ungefärbt quillt und löst	Unlöslich in Wasser, Alkohol und Äther. Konz. Schwefelsäure verhält sich wie Kalilauge. — Körnchen im Körnerplasma von Amöben (Leptophrys).



<b>Pektinverbindungen</b>	Rutheniumrot	färbt	Pektinsäure läßt sich aus Zellwänden entfernen durch Kochen in 2% Salzsäure ( $\frac{1}{2}$ Stunde); auswaschen, hiernach in 2% KOH kochen und wiederum waschen. Pektinhaltige Membranen färben sich besonders gut mit Rutheniumrot (Präparate entwässern, Canadabalsam). Kupferoxydammoniak verwandelt die Pektinstoffe in Pektinsäure (löslich in Ammonoxalat, fällbar mit Essigsäure). Vgl. auch Intercellularsubstanz.
<b>Phosphorsäure, Phosphate</b>	Salpetersäure u. molybdän-saures Ammonium	gelber kristallinischer Niederschlag	Die Schnitte werden in Ammoniummolybdatlösung (angesäuert mit Salpetersäure) auf dem Objektträger gekocht.
	Magnesiumsulfat u. Chlorammonium	Kristallinischer Niederschlag	Man behandelt die Schnitte mit konz. wässriger Lösung von Magnesiumsulfat (25 cc), konz. wässriger Lösung von Chlorammonium (2 cc), Wasser (15 cc).
	Molybdän-saures Ammoniak und Zinnchlorür	dunkelblaue bis graue Färbung	Die Schnitte (frisch oder Alkoholmaterial) werden mit molybdän-saurem Ammoniak behandelt, in salpetersaurem Wasser gewaschen, hiernach Behandlung mit Zinnchlorür.
<b>Phykocyan (Phykochrom)</b>	Alkalien Salzsäure	gelblich, bräunlich, gelbgrün orangerot	Löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol. — Blaugrüner oder blauer Algenfarbstoff mit 3 starken und einem sehr schwachen Absorptionsband im Spektrum.
<b>Phykoerythrin (Floridenrot)</b>	Alkalien Salzsäure	blau olivengrün stellt die rote Farbe wieder her	Löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Äther. Konz. Schwefelsäure läßt den wässrigen Auszug unverändert. — Roter Farbstoff der Florideen mit einem dem Chlorophyll ähnlichen Spektrum.
<b>Phykophaein</b>	Alkalien, konz. Salzsäure	entfärben etwas gibt einen flochigen, braunen Niederschlag	Löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol, Äther, Benzol. Salpeter- und Schwefelsäure verhalten sich wie Salzsäure. Brauner Farbstoff der Fucaceen etc.

## 72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Fortsetzung.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Phyxanthin</b>	Alkalien Salzsäure	lassen unverändert färbt blaugrün	Löslich in 40% Alkohol. — Gelber Farbstoff in Tangen und Süßwasseralgen.
<b>Pilzellulose</b>	Jodlösungen Anilinsulfat Cuprammoniumoxyd Kalilauge	meist keine, selten blaue bis violette Reaktion ungefärbt löst nicht löst nicht	Schultzesches Gemisch sowie konz. Schwefelsäure greifen kaum an. Bei verschiedenen Pilzarten sehr verschiedene Zusammensetzung (Cellulose, Kalllose, Chitin u. a.). Vgl. Chitin.
<b>Proteinkristalloide</b>	Jodlösungen Millons Reagens Zucker und Schwefelsäure Säurefuchsin 5%	gelb bis braun ziegelrot morgenrot violett	Löslich in Ammoniak, verdünnten Alkalien; Mineralsäuren, meist auch in Essigsäure; löslich oder unlöslich in Alkohol, Äther; unlöslich in Wasser und Glycerin (letzteres löst bisweilen etwas). — [Auch 24 Stunden Tinktion in Methylenblau 1% 35 cc, Eosin 1% 45 cc, Wasser 100 cc. Auswaschen in Alkohol mit Spur Natriumhydroxyd, dann Wasser.]
<b>Rohrzucker</b> ( <i>Saccharose</i> )	Fehlingsche Lösung $\alpha$ -Naphtholösung und Schwefelsäure	in der Kälte wie beim Kochen blau, ohne Niederschlag tief violett	Ziemlich dicke Schnitte zu nehmen; dieselben werden erst mit dem Kupfersulfat imprägniert, dann in die Kalilauge gelegt und gekocht. — Schnitte auf dem Objektträger mit 20% Naphtholösung in Alkohol zu behandeln, dann 2 bis 3 Tropfen Säure zuzufügen. Die Färbung tritt nach etwa 2 Minuten auf. Weiterhin weist man Rohrzucker in der Weise nach, daß man erst durch Zusatz von Invertin den Rohrzucker in reduzierenden verwandelt und diesen mit Fehlingscher Lösung nachweist (s. Traubenzucker).

<b>Salizin</b>	Schwefelsäure, konz.	schön rot, bei Wasserzusatz roter, pulveriger Niederschlag von Rutilin	Löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Äther. — In der Rinde von Salix und Populus.
<b>Saponin</b>	Schwefelsäure, konz.	erst gelb, dann schön rot, später violett	Löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol und Äther. — Wurzeln von Saponaria, Gypsophila usw.; im Zellsaft gelöstes Glykosid.
<b>Schleime</b> ( <i>Amyloid, Collagen</i> )	Jodlösungen Jod und Schwefelsäure Kresot-Zinnchlorür-Anilin Meyers Reagens Corallin Congo Methylenblau, alkoholisch Safranin, alkoholisch Alkannatinktur Nitroprussidnatrium	blau, violett, gelb oder ungefärbt gelb bis braun bei sukzessiver Behandlung tief rot (nicht alle) hellblau rot intensiv rot blau orange bis rot stahlblau Rotfärbung	Ist die Corallinreaktion in kochendem Alkohol halbbar, so liegt ein Stärkeschleim vor; verbläut sie in kaltem oder kochendem Alkohol, so ist auf einen Celluloseschleim zu schließen. — Meyers Reagens: Schnitte aus Alkoholmaterial 30 Minuten lang in 25% Kupfersulfatlösung zu legen; Auswaschen in destilliertem Wasser und Behandlung mit 50% Kalilauge. (Nach Walliczek haben die Farbreaktionen nur geringen praktischen Wert.) — S. a. Pektinstoffe.
<b>Schwefel</b>			Z. B. in jungen Trieben von Asparagus ist Schwefel nachweisbar. — Schwefelhaltige Mikroorganismen legt Hünze in reines Glycerin, in dem der Schwefel auskristallisiert (monoklin).
<b>Stärkemehl</b> ( <i>Amylum</i> )	Jodlösungen Bromlösungen	blau pomeranzengelb	Unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther; quellend in Cuprammoniumoxyd. Lösliche Stärke wird durch Chlorzinkjod violett gefärbt. (Kleinste Stärkemengen in protoplasmatischen Substanzen weist man dadurch nach, daß man letztere durch Chloralhydrat oder Eau de Javelle entfernt, dann Jodlösung zusetzt.) Die sog. »rote Stärke« (Amylodextrin-, Dextrinstärke) färbt sich mit Jod rotbraun (Lathraea squamaria, Macis und andere Objekte); vgl. auch Florideenstärke.

## 72. Botanische mikrochemische Reaktionen. (Schluß.)

Name des nachzuweisenden Stoffes	Reagens	Reaktion	Bemerkungen
<b>Syringin</b>	Schwefelsäure, verd.	erst gelbgrün, dann blau, später violettrot	In den Wänden dickwandiger Xylem- und Phloëzellen von Syringa.
<b>Traubenzucker</b> ( <i>Glukose</i> )	Fehlingsche Lösung Kupfersulfat, dann Seignettesalz (+ Atznatron) $\alpha$ -Naphthol und Schwefelsäure	kalt blau, beim Trocknen Ausscheidung eines prächtig roten Niederschlages Niederschlag von Kupferoxydul tief violett	Methode wie beim Rohrzucker. — Der Niederschlag besteht aus Kupferoxyd. Die mit Sulfat imprägnierten Schmitte sind in die siedende Seignettesalzlösung zu bringen (etwa 5 Minuten). Methode und Reaktion wie bei Rohrzucker.
<b>Tyrosin</b>	Salpetersäure, dann Natronlauge	tief rotgelb	Das durch Alkohol ausgeschiedene Tyrosin in Salpetersäure zu bringen, zu verdampfen, den Rückstand mit Natronlauge aufzunehmen. Beimengtes Inulin kann durch Behandlung mit warmem Wasser vorher entfernt werden. — In Dahliaknollen.
<b>Vanillin</b>	Schwefelsäure	gelb	Löslich in Wasser, Alkohol, Äther. Färbt sich mit konz. Schwefelsäure und Pyrogallol rot, mit Orcin und Schwefelsäure carminrot, mit Anilinsulfat gelb.



### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen.

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung		Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
Aluminium	Cäsiumsulfat	Cäsiumalaun $Cs_2Al(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$	regulär	farblose Oktaeder	Aus schwefelsaurer Lösung. Etwaige freie Schwefelsäure ist durch Natriumacetat zu entfernen.	
	Ammoniumfluorid	Ammoniumfluoraluminat $Al(NH_4)_3F_6$	regulär	blasse Oktaeder; leicht löslich in Salpetersäure	Die Reaktion ist unstatthaft in Gegenwart von Natrium und Eisen.	
Ammonium	Magnesiumsulfat und Natriumphosphat (Phosphorsalz)	Ammonium - Magnesiumphosphat $Mg NH_4 PO_4 \cdot 6 H_2O$	rhombisch	Schneesternähnlich gruppierte Nadeln; in der Wärme bilden sich briefkuvertähnliche Skelette und rhombische hemimorphe Kristalle	Der Lösung ist Natronlauge bis zur alkalischen Reaktion zuzufügen.	
	Natronlauge und Platinchlorid	Ammoniumplatinchlorid $(NH_4)_2PtCl_6$	regulär	gelbe Oktaeder; in starken Säuren etwas löslich, werden aber durch teilweise Neutralisation mit Natriumcarbonat nebst Natrium- oder Magnesiumacetat wiederum gefällt	Neben den Tropfen der zu untersuchenden Lösung wird, ohne denselben zu berühren, ein Tropfen von Platinchlorid auf den Objektträger gebracht. Der erstwähnten Lösung zugefügte Natronlauge bewirkt Entweichen von Ammoniak, das vom Platinchlorid aufgenommen wird. Beide Tropfen sind sofort mit einem Uhrgläschen zu bedecken, das nicht über den Rand des Objektträgers hervorragen darf.	

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages			
<b>Antimon</b>	Baryumtartrat (normales)	Baryumantimonyltartrat $Ba_4H_4O_6 \cdot (SbO)_2$ $C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$	rhombisch	Dachziegelförmig übereinander liegende rhombische Kristalltäfelchen	Das Antimon muß zunächst als $Sb_2S_3$ gefällt, dann mit Salzsäure auf dem Wasserbad eingedampft, zuletzt mit Baryumtartratkörnern versetzt werden.
	Chlornatrium	Natriumantimoniat $Na_3H_3Sb_3O_7 \cdot 6H_2O$	tetragonal	farblose Kriställchen, Pyramide in Kombination mit Deutroprisma, aus konzentrierten Lösungen, linsenförmige Gebilde	Schmelzen der Substanz mit dem 5fachen Vol. Salpeter, bis etwa die Hälfte verdampft; Lösen in Wasser, plus wenig Ätzkali und Fällen mit Chlornatrium.
	Chlorcäsium	Cäsiumchloroantimonit $Cs_3SbCl_6 \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$	rhombisch	dünn, farblose, sechsheitige Täfelchen	Aus salzsaurer Lösung von Antimontrichlorid.
	Oxalsäure oder Kaliumoxalat	Antimonylloxalat $SbOHC_2O_4H_2O$	—	feinfaserige, durchscheinende bräunliche Fäuel u. Büschel	Aus Antimonoxchloridlösung (Oxalsäure) oder Antimontrichloridlösung (Kaliumoxalat). — Bei Gegenwart von Zinn, Blei und Wisnuth ist die Reaktion unzulässig.
<b>Arsen</b>	Mit Chlormagnesium- oder Calciumacetat versetztes Ammoniak	Magnesium- (oder Calcium-) Ammoniumarseniat $NH_4(Mg,Ca)AsO_4 \cdot 6H_2O$	rhombisch	farblose, oft hemimorphe Kriställchen; Salmiak bewirkt Lösung des Ca-, nicht aber des Mg-haltigen Niederschlages	Durch Behandlung mit konz. Salpetersäure in Arsensäure überzuführen, alsdann Ammoniak im Überschuß zuzufügen.

Salpetersäure	Arsenigsäureanhydrid $As_2O_3$	regulär	kleine, farblose Oktaeder	Die arsenige Säure scheidet sich bei der Zersetzung von Arseniden und Arsensulfosalzen bei Behandlung mit verdünnter Salpetersäure auf dem Objektträger aus. — Eine gleiche Ausscheidung erfolgt, wenn ätzkalihaltige Lösungen mit Salpetersäure übersättigt werden.
Kieselfluorwasserstoffsäure oder Ammoniumsilicofluorid	Baryumsilicofluorid $BaSiF_6$	monoklin?	kleine farblose Stäbchen mit schiefer Abstumpfung. Dieselben zeigen gerade Auslöschung und schwache positive Doppelbrechung	Nur aus sehr verdünnten Lösungen scheiden sich deutliche Kristalle ab; gewöhnlich entstehen nur abgerundete Individuen.
Kaliumantimonylkartrat (Breachweinstein)	Baryumantimonyltartrat $Ba(SbOC_4H_3O_6)_{1/2} \cdot 2H_2O$	rhombisch	teils dünne, farblose Rauten. Ebener Winkel $128^\circ$ , teils Sechsecke (Winkel $104^\circ$ , schwach negativ doppelbrechend, nach der langen Diagonale auslöschend)	In der Wärme. Die Reaktion ist bei freier Essigsäure statthaft, aber unzulässig bei Gegenwart von Strontium, Blei, Calcium, Magnesium oder Alkalisalz.
Kaliumbichromat	Baryumchromat $BaCrO_4$	rhombisch	hellgelbe Quadrate und Rechtecke	Freie Essigsäure nebst Natriumacetat ist zuzusetzen.
Schwefelsäure	Baryumsulfat $BaSO_4$	rhombisch	Rechtecke und X-förmige Skelette	Bei Behandlung von Baryumsulfat mit konz. Schwefelsäure in der Hitze. Abdampfen und Abkühlen.
Ammoniumoxalat	Baryumoxalat $BaC_2O_4$	monoklin	nadelförmige und spießige Kriställchen. Auslöschungsschiefe in bezug auf $c = 25-28^\circ$	Aus neutralen oder schwach sauren Lösungen in der Kälte. Borsäure, Aluminiumchlorid, Ferrichlorid verzögern die Fällung und verändern den Kristallhabitus.

**Baryum**

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
<b>Beryllium</b>	Schwefelsäure	Berylliumsulfat $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	tetragonal	Pyramiden mit Prismen und sternförmig gruppierte Kriställchen, leicht löslich in Wasser; die Reaktion ist daher unempfindlich		Unzersetzbar Berylliumverbindungen sind zuerst mit Natriumsulfat oder Natriumcarbonat auf dem Platinblech zu schmelzen. — Nach Auflösen des tetragonalen Berylliumsulfats in Schwefelsäure entsteht ein wasserreicheres monoklin kristallisierendes Sulfat. $\text{BeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .  Die Verdunstung im Exsiccator vorzunehmen.  Aus neutralen oder schwach durch Essigsäure angesäuerten Lösungen. Das Reagens ist im Überschuß zu verwenden.  Aus verdünnten Lösungen, löslich in Salpetersäure und heißem Wasser.  In der Hitze aus schwach verdünnten oder neutralen Lösungen. Bleijodid schlägt leicht als gelbes Pulver nieder. Durch Lösen in heißer Essigsäure und langsames Verdunsten in Kristallen zu erhalten.
	Platinchlorid	Berylliumplatinchlorid $\text{BePtCl}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$	tetragonal	dünn, zerfließliche, quadratische oder achtsseitige Täfelchen, farblos, opt. —		
	Kaliumoxalat (sauer)	Beryllium - Kaliumoxalat $\text{K}_2\text{Be}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$	monoklin, Auslöschungsschiefe $38^\circ$	stark lichtbrechende Formen, den natürlichen Gipskristallen ähnlich, Zwillinge		
<b>Blei</b>	Salzsäure	Bleichlorid $\text{PbCl}_2$	rhombisch, opt. +	kleine Täfelchen, Rauten (Winkel $59^\circ$ ) und Nadeln		
	Jodkalium	Bleijodid $\text{PbJ}_2$	? rhombisch, ? isomorph dem Chlorid. Opt. —	citronengelbe sechseckige Täfelchen, dichroitisch		

Schwefelsäure	Bleisulfat $\text{PbSO}_4$	rhombisch	spitze Rauten und sechseckige Täfelchen	Durch vorsichtiges Abdampfen mit Schwefelsäure.
Kaliumbichromat	Bleichromat $\text{PbCrO}_4$	rhombisch	sehr kleine, fast undurchsichtig erscheinende Körnchen, aus heißersalpetersaurer Lösung größere gelbe Rauten, auch X-förmige Skelette	Aus sehr verdünnten Lösungen. Durch Zusatz eines Körnchens Ätzkali in orangegelbe Kristalle von basischem Chromat umwandelbar.
Kaliumantimonyltartrat (Brechweinstein)	Bleiantimonyltartrat $(\text{SbO})_2\text{Pb}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_2$	hexagonal	große farblose Prismen mit Pyramiden, die hemimorphe Ausbildung zeigen	Lösung, sowie das im Überschuß zu verwendende Reagens hat heiß zu sein. Über der Flamme langsam verdunsten lassen, bis die ersten Kriställchen erscheinen, und hierauf den Rest der Flüssigkeit mit Filterpapier entfernen. Die Reaktion ist in Gegenwart von Strontium unzulässig.
Flußsäure (oder Ammoniumfluorid) und Chlorkalium	Borfluorkalium $\text{KBF}_4$	rhombisch	schwach lichtbrechende Täfelchen mit einem spitzen Winkel von $77^\circ$	Etwaiges Silicium ist als Fluorsilicium wegzudampfen.
Ammoniumsilicofluorid	Borfluorammonium $\text{KH}_4\text{BF}_4$	rhombisch	do.	Mittels Sublimation borhaltiger Substanzen mit Ammoniumsilicofluorid zu erhalten; das Produkt ist in heißem Wasser unauflöslich.
Platinisulfat und Kaliumnitrat oder -sulfat	Kaliumplatinbromid $\text{K}_3\text{PtBr}_6$	regulär	orangerote Oktaeder	Überschuß der Reagenzien ist zu vermeiden.

**Bor**

**Brom**

## 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
				des gebildeten Niederschlages		
<b>Brom</b>	Goldchlorid und Thalliumnitrat	Thalliumgoldbromid $\text{TlAuBr}_4$	monoklin	der pulverige Niederschlag löst sich beim Erwärmen. Beim Erkalten scheiden sich dicke orangefarbene Prismen aus, deren Auslöschungsschiefe $10^\circ$ beträgt. Starker Pleochroismus (lichtgelb und rotbraun). Doppelbrechung negativ und sehr stark.	Es dürfen nur möglichst geringe Mengen Salpetersäure anwesend sein. Zu starkes Erwärmen ist zu vermeiden, da sich sonst Thalliumchlorid in farblosen, hexagonalen Blättchen ausscheidet.	
	Amylum mit wenig Schwefelsäure und Kaliumnitrit	Bromamylum	—	Gelbfärbung der Stärkekörner	—	
<b>Cadmium</b>	Natriumcarbonat	Natriumcadmiumcarbonat $3\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 8\text{CdCO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	regulär	runde stark lichtbrechende Körnchen	Aus ammoniakalischer Lösung. Etwa vorhandenes Magnesium, Mangan, Kobalt, Nickel zuvor mit Phosphorsalz zu entfernen.	
	Oxalsäure	Cadmiumoxalat $\text{CdC}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	monoklin	rautenförmige Täfelchen. Auslösung in bezug auf $\alpha=24^\circ$ , Doppelbrechung schwach, +	Die gebildeten Kristalle sind doppelt so groß als die des analogen Zinkoxalats.	
	Ammoniummercurirhodanid	Cadmiummercurirhodanid $\text{CdHg}(\text{CNS})_4$	rhombisch	dicke Prismen und fiederförmige, gekrümmte Gebilde	Ähnlich dem analogen Zinkmercurirhodanid, jedoch Dentriten fehlen.	
Ferricyankalium	Ferricyanid	Ferricyanidcadmium $\text{Cd}_3\text{Fe}_3(\text{CN})_{12}$	regulär	gelbe Würfel	Dieselbe Reaktion wie Zink, vgl. p. 205, 206.	



<b>Cäsium</b>	Kaliumchromat	Cadmiumchromat	rhombisch	gelbe, würfelförmige Prismen und kugelige Aggregate	Aus neutralen oder nur schwach sauren, stark verdünnten Cadmiumlösungen.
	Zinnchlorid	Cäsium-Zinnchlorid $Cs_2SnCl_6$	regulär	farblose Oktaeder, Hexaeder oder Kombination beider	In Gegenwart freier Salzsäure.
	Antimonchlorid und Jodkalium	Cäsium-Antimonjodid $3 CsJ \cdot 2 SbJ_3$	rhombisch, pseudo-hexagonal	orangerote, meist sechsseitige Blättchen und Kriställchen	In Gegenwart freier Salzsäure. Auch rote Oktaeder bisweilen bildend.
	Wismuthchlorid und Jodkalium	Cäsium-Wismuthjodid $3 CsJ \cdot 2 BiJ_3$	rhombisch, pseudo-hexagonal	zinnberrote, sechsseitige oder rautenförmige Blättchen	In Gegenwart freier Salzsäure.
	Ammoniumsilicomolybdat	Cäsiumsilicomolybdat $Cs_4SiO_4 \cdot 12 MoO_3 \cdot xH_2O$	regulär	gelbe Kriställchen, Kombination von Hexaeder, Oktaeder und Rhombendodekaeder	Auch Ammonium- und Thallosalze geben mit diesem Reagens Niederschläge.
<b>Calcium</b>	Schwefelsäure	Calciumsulfat mit 2 Wasser (Gips)	monoklin	Gestalten wie die natürlichen Gipskristalle	Die zu prüfende Substanz mit konz. Schwefelsäure bis zur Trockne abdampfen, den Rückstand mit Wasser digerieren und einen Tropfen der Lösung auf dem Objektträger verdunsten lassen.
	Oxalsäure	Calciumoxalat mit 3 Wasser $CaC_2O_4 \cdot 3 H_2O$	tetragonal	flache Pyramiden, vier- oder achtstrahlige Sterne oder kleine Prismen	Erkennbare Kristalle entwickeln sich nur aus verdünnten alkalischen oder neutralen Lösungen.
	Oxalsäure	Calciumoxalat mit 1 Wasser $CaC_2O_4 \cdot H_2O$	monoklin	Kriställchen in der Form einer Kombination des Prismas mit Basis und Klinopinakoid. Zwillingbildungen und Zerrformen sehr häufig	Bildet sich aus kochend-heißen, sehr verdünnten Lösungen. — Bei gewöhnlicher Temperatur in Gegenwart freier Salz- oder Oxalsäure.

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung		Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
<b>Calcium</b>	Ammoniumcarbonat	Calciumcarbonat $\text{CaCO}_3$	hexagonal	zuerst sphäroidische Formen, später entwickeln sich kleine Rhomboëder, besonders beim Erwärmen	Aus verdünnten neutralen ammoniakalischen Lösungen.	
	Natriumcarbonat	Natrium - Calciumcarbonat $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	monoklin	Rautenförmige Kriställchen, Auslöschungsschiefe 8°, Doppelbrechung schwach, positiv	Anfangs ist der Niederschlag körnig, erst nach einigen Minuten wachsen die Kristalle. Strontium und Barium wirken störend.	
	Kieselfluorwasserstoffsäure	Kieselfluorcalcium $\text{CaSiF}_6$	monoklin	vorherrschend unregelmäßig sechsseitige, in die Länge gezogene Tafeln	Die Ausscheidung erfolgt erst nach Verdunsten der Lösung. In Gegenwart von Strontium ist die Reaktion unstatthaft.	
	Ferrocyankalium	Kalium - Calciumeisen-cyanür $\text{K}_2\text{CaFe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	tetragonal	kleine quadratische Täfelchen	Zusatz von Salmiak macht die Reaktion sehr empfindlich.	
	Seignettesalz	Calciumtartrat	rhombsch	schöne Kristalle, vorherrschend Kombination von Prisma und Brachydoma, in Schwefelsäure unter Bildung von Gipskristallen löslich	Die Kristalle des Strontiumtartrats besitzen dieselben Formen. Bor-säure, sowie die Chloride von Aluminium, Eisen und Chrom verhindern die Reaktion.	
<b>Cerium</b>	Natriumsulfat	Natrium - Ceriumsulfat $\text{CeNa}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	hexagonal	spindel- oder linsenförmige Kriställchen, seltener spitze Rhomboëder	Mäßiges Erwärmen und ein kleiner Überschuß an Schwefelsäure begünstigt die Reaktion.	



Natriumcarbonat	Ceriumcarbonat $Ce_2(CO_3)_3 \cdot 3H_2O$	?	weißer flockiger Niederschlag. Überschuß des Fällungsmittels bewirkt nach einiger Zeit die Bildung stacheliger Klümpchen, lanzettförmiger u. rautenförmiger Blättchen	Aus kochend heißen, sehr verdünnten Lösungen fällt das Salz in ziemlich großen, dünnen Blättchen. Daneben erscheinen auch quadratische Blättchen. Verglimmt in der Rotglut- hitze zu Ceriumoxyd, das in ver- dünnter Salpetersäure unlöslich ist.
Oxalsäure	Ceriumoxalat $Ce_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	monoklin	feinpulveriger Niederschlag, der im Überschuß des Reagens zu rautenförmigen Blättchen, kreuzförmig und zu Büscheln verwachsenen Nadelchen kristallisiert	
Ferrocyankalium	Kalium - Ceriumeisen- cyanür $KCeFe(CN)_6$	regulär	farblose Körner oder Würfel	
Bleinitrat	Bleichlorid $PbCl_2$	rhombisch	kleine Täfelchen, abgeplattete Prismen und Nadeln	Die Lösung ist mit Salpetersäure schwach anzusäuern.
Thalliumsulfat	Thalliumchlorid $TlCl$	regulär	farblose, stark lichtbrechende Würfel	Durch ein wenig Platinisulfat wird die Reaktion weit empfindlich.
Silbernitrat	Silberchlorid $AgCl$	regulär	flockiger Niederschlag; nach Auflösen in Ammoniak und Verdunsten scheiden sich Oktaeder und Würfel aus	Zinnchlorür verhindert die Reaktion.
Platini- und Kalium- sulfat	Kaliumplatinchlorid $K_2PtCl_6$	regulär	gelbe Oktaeder	Starke Säuren verhindern die Reak- tion.
Silbernitrat	Silberchromat $Ag_2CrO_4$	rhombisch	rautenförmige, daneben sechs- seitige Täfelchen, Stäbchen, Körnchen und X-förmige Skelette	Aus neutralen oder durch Salpeter- säure schwach angesäuerten Lö- sungen, Unter Umständen bildet sich statt des $Ag_2CrO_4$ das Bichromat.
Bleinitrat	Bleichromat $BbCrO_4$	monoklin	gelber, feinkörniger Nieder- schlag	Aus heißen stark salpetersäurehaltiger Lösung Linsen und Stäbchen.

\*) Chromverbindungen sind mit Kaliumnitrat und Natriumcarbonat zu glühen und so als Chromate aufzuschließen.

78. Mineralchemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Namen der Minerale	Kongruenz	Mischungsverhältnis des gemalten Niederschlages	Kristallsystem	Bemerkungen
Erythrin	Kohlensaures und kohlensaures	Kohlensaures Eisen $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	--	Nach dem Erwärmen wird mit Salzsäure gefüllt. Quecksilbercyanid muß auf blankem Eisen mittels Kali reduziert werden.
Erythrin	Kohlensaures	Kohlensaures Eisen $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	Überschüssige Säure ist zuvor durch Abdampfen zu entfernen. Lanthan liefert dieselbe Reaktion.
Erythrin	Kohlensaures	Kohlensaures Eisen $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin	Sehr ähnlich dem analog zusammengesetzten Ceriumoxalat. Das Didymoxalat wird in der Rotgluthitze zu Didymoxyd reduziert, das in verdünnter Salpetersäure löslich ist.
Erythrin	Kohlensaures	Kohlensaures Eisen $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	Zwillinge und Vierlinge. Dickere Kristalle besitzen amethystähnliche Färbung.

<b>Eisen</b>	Kieselfluorwasserstoff- säure	Kieselfluoreisen $\text{FeSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	farblose, prismatische Kriställ- chen. Deutero-prisma in Kombination mit Rhom- boëder	Von den isomorphen Fluorsilikaten des Mangans und Magnesiums nur dadurch zu unterscheiden, daß die Kriställchen nach längerer Zeit in einer Schwefelammonium-Atmo- sphäre tief blauschwarz werden.
	Ferrocyanium	Ferri-ferricyanid (Ber- liner Blau) $\text{Fe}_4\text{}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	—	flockiger blauer Niederschlag	Nur aus Lösungen von Ferrisalzen. Überschuß starker Säuren zu ver- meiden.
	Fluorammonium	Ammoniumfluoferrat $(\text{NH}_4)_2\text{FeF}_6$	regulär	kleine Oktaëder	Aus Lösungen von Ferrisalzen. Von dem ähnlichen Ammoniumfluoalu- minat durch Bräunung mittels Am- moniak unterscheidbar.
	Baryumchlorid und Oxalsäure	Baryumferrioxalat	?	gekrümmte, lichtbräunliche Haare, Büschel bildend	Aus Eisenchloridlösungen.
<b>Erbium</b> s. unter <i>Yttrium</i>			—	—	—
<b>Fluor</b>	Chlornatrium	Kieselfluornatrium $\text{Na}_3\text{SiF}_6$	hexagonal	Prismen mit Pyramiden, auch tafelartige Kristalle mit der Basis	
	Baryumchlorid	Kieselfluorbaryum $\text{BaSiF}_6$	monoklin?	kleine farblose Stäbchen mit schiefer Abstumpfung. Die- selben zeigen gerade Aus- löschung und schwache positive Doppelbrechung	Die Fluoride sind mit Salzsäure und Kieselsäure gelinde zu erwärmen.
<b>Gold</b>	Thalliumsulfat oder Thalliumnitrat	Thalliumgoldchlorid $\text{TlAuCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	lange gelbe Nadeln	Das Reagens ist in einem Körnchen der Lösung zuzufügen. Vor dem Zusatz ist möglichst abzukochen, um die Salpetersäure zu verjagen.

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	des gebildeten Niederschlages		Bemerkungen
				Sonstige Eigenschaften		
<b>Gold</b>	Ammoniumrhodanid	Goldrhodanid $\text{Au}(\text{CNS})_3$	—	roter, pulveriger Niederschlag, später bläufrote Rosetten	Niederschlag wird beim Erwärmen wieder gelöst, Zink liefert alsdann citronengelbe, Kobalt blaugrüne Niederschläge von Doppelrhodaniden.	
	Stanniol	Goldpurpur	—	violette Flocken	Aus Lösung von Goldchlorid. Färbung erscheint, sobald ein Stanniolstreifen in die Lösung getaucht wird.	
<b>Iridium</b>	Chlorrubidium	Rubidiumiridiumchlorid $\text{Rb}_3\text{IrCl}_6$	regulär	zinnberrote Oktaeder	—	
	Chlorcäsium	Cäsiumiridiumchlorid $\text{Cs}_3\text{IrCl}_6$	regulär	zinnberrote Oktaeder	—	
<b>Jod</b>	Stärkekleber	Jodamylum	—	Blaufärbung der Stärkekörner	Auf Zusatz eines Tropfens roter rauchender Salpetersäure auf dem Objektträger.	
	Thalliumsulfat	Thalliumjodid $\text{TlJ}$	—	gelber Niederschlag	Chlor- und Bromverbindungen fallen mit aus.	
	Palladonitrat oder -chlorid; wenn Bromide zugegen, nur letzteres	Palladojodid $\text{PdI}_2$	—	schwarzbrauner, flockiger Niederschlag	In Ammoniak und in Jodkalium löslich.	

Platinisulfat	Platinjodid $\text{Pt}_2\text{I}_4$	—	Lösung wird weinrot unter Abscheidung schwarzen Platinjodids	Sind Kalisalze im Überschuß, so entstehen graphitfarbene Oktaeder von Kaliumplatinjodid.
Quecksilberchlorid	Quecksilberjodid $\text{HgJ}_2$	tetragonal	tiefrote, quadratische Tafeln oder Nadeln	Der Niederschlag wird durch Ammoniak geschwärzt.
Platinchlorid	Kaliumplatinchlorid $\text{K}_2\text{PtCl}_6$	regulär	gelbe Oktaeder, oder Kombinationen derselben mit Würfeln u. Rhombendodekaeder	Ammonium, Cäsium und Rubidium bilden ähnliche Doppelsalze.
Phosphormolybdänsäure	Kaliumphosphomolybdat $\text{K}_3\text{PO}_4 \cdot 10\text{MoO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	regulär	gelbe Oktaeder, in der Regel aber nur rundliche, stark lichtbrechende Körnchen	In Gegenwart von Ammoniak, Cäsium, Rubidium, Lithium ist die Reaktion unbrauchbar.
Wismuthsulfat oder in Schwefelsäure gelöstes Wismuthnitrat	Kaliumwismuthsulfat $3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$	hexagonal	farblose, sechsseitige Scheibchen, allmählich zu sternförmigen, rhomboëdrischen Gebilden anwachsend	Salpetersäure verlangsamt die Reaktion, welche überhaupt in Gegenwart von Ammoniak, Cäsium, Rubidium, Lithium unbrauchbar ist.
Kieselfluorwasserstoffsäure	Kieselfluorkalium $\text{K}_2\text{SiF}_6$	regulär	farblose Würfel oder Kombination von Oktaeder mit Würfeln resp. mit Rhombendodekaeder	Die analogen Ammonium-, Cäsium-, Rubidium-, Lithiumfluorsilikate besitzen die gleichen Kristallformen. Zuweilen erhält man stark doppelbrechende monokline Kriställchen, die in heissem Wasser aufgelöst beim Auskristallisieren die normalen regulären Gestalten liefern.
Pikrinsäure	Kaliumpikrat $\text{KC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{O}$	monoklin	lange, gelbe, oft gekrümmte Nadeln und kammförmige Gebilde	Aus neutralen Lösungen.
Kaliumnitrit und Essigsäure	Kobaltkaliumnitrit $6\text{KNO}_2 \cdot 2\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	regulär	gelbe, fast kreisrunde Körnchen und Kombinationen von Würfeln und Oktaeder	Nach Zusatz von Kaliumnitrit wird unter Erwärmen die Essigsäure allmählich zugefügt.

**Kalium****Kobalt**

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
				des gebildeten Niederschlages		
<b>Kobalt</b>	Ammonium - Merkurirhodanid	Kobalto - Merkurirhodanid $\text{CoHg}(\text{CNS})_4$	rhombsch	schön blaue, rautenförmige Kristalle	Starke Säuren und heißes Wasser lösen den Niederschlag; Ammoniak zersetzt ihn.	
	Natriumphosphat, Ammoniak und Chlorammonium	Kobaltammoniumphosphat $\text{NH}_4\text{CoPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	rhombsch	dachförmige, auch hemimorphe Kristalle und Kristallskelette	Alkalien und Wasserstoffsuperoxyd bewirken dunkelbraune Färbung.	
	Chinolin (vgl. Tab. 40, p. 36)	Kobaltchlorür-Chinolin	triklin	schöne, intensiv blaue Kristalle	Aus Lösungen von Kobaltchlorür.	
	Kaliumnitrat und Calciumnitrat	Calciumcarbonat $\text{CaCO}_3$	hexagonal	kugelige und sphäroidische Formen, zuweilen isolierte Rhomboëder	Behufs Nachweis des Kohlenstoffs (Graphit, Mineralkohlen, Harze) wird die Substanz in Kolben mit Salpeter bis zur Rotglut erhitzt, die Masse in einem Tropfen ausgelaugt und eine geringe Menge wässriger, neutraler Lösung von Calciumnitrat zugefügt.	
<b>Kohlenstoff</b>	Calciumnitrat oder Chlorcalcium	Calciumcarbonat $\text{CaCO}_3$	hexagonal	wie oben	Reaktion nur verwendbar bei löslichen Carbonaten. Bei unlöslichen kann man die Entwicklung gasförmigen Kohlendioxyds bei Behandlung mit Mineralsäuren beobachten.	

<b>Kupfer</b>	Salpetersäure und Ferrocyankalium	Kaliumkupferisencyanür $K_3CuFe(CN)_6 \cdot xH_2O$	rhombisch	kleine rauteförmige oder quadratische Täfelchen, Anfangs hellgelb, später bräunlich bis ziegelrot	Bei konzentrierten Kupferlösungen entsteht sofort ein brauner Niederschlag.
	Kaliumnitrit und Bleiacetat	Kaliumkupferbleinitrit $K_3CuPb(NO_2)_6$	regulär	kleine schwarz, seltener dunkel orangefarbig oder braun erscheinende Würfel	Aus möglichst konzentrierten Lösungen von Cuprisalzen, welche mit Essigsäure und Natriumacetat versetzt werden.
	Oxalsäure	Kupferoxalat $CuC_2O_4 \cdot H_2O$	rhombisch	kleine durchsichtige Kugeln und elliptische Gebilde; aus heißen Lösungen würfelförmige Kristalle	Aus sehr verdünnten Lösungen.
	Ammonium-Merkurirhodanid	Kupfer-Merkurirhodanid $CuHg(CNS)_4 \cdot H_2O$	—	bräunlichgrüne, aus kleinen Raute bestehende Kristallgruppen	Aus schwach essigsauren Lösungen.
	Anilin	Anilin-Kupferchlorid	rhombisch	gelbe, vierseitige Blättchen	Aus Kupferchlorid.
	Orthotoluidin	Orthotoluidin-Kupferchlorid	—	stark rot und blägelb dichroitische Kriställchen	Aus Kupferchlorid.
<b>Lanthan</b>	Natriumsulfat	Natrium-Lanthansulfat $Na_3La_2(SO_4)_3$	rhombisch?	kleine, abgerundete farblose Prismen	Aus verdünnten Lösungen.
	Oxalsäure	Lanthanoxalat $La_2(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$	monoklin, Doppelbrechung stark +	farblose Blättchen in Gestalt länglicher Sechsecke oder von Parallelogrammen, welche letztere eine Auslöschungsschiefe von 26° besitzen	Aus heißen, stark mit Salpetersäure angesäuerten Lösungen.
	Kaliumeisencyanür	Kalium-Lanthaneisencyanür $KLaFe(CN)_6 \cdot 4H_2O$	hexagonal	farblose sechsseitige Blättchen	Das Reagens ist im Überschuss hinzuzufügen, andernfalls entstehen rauteförmige Kriställchen.

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
<b>Lithium</b>	Natriumphosphat	Lithiumphosphat $\text{Li}_3\text{PO}_4$	rhombisch	kleine, farblose, an den Enden abgerundete oder gegabelte Prismen, daneben auch sphärolithische Gebilde		In der Siedehitze unter Zusatz von Natriumhydrat oder -carbonat.
	Ammoniumcarbonat	Lithiumcarbonat $\text{Li}_2\text{CO}_3$	rhombisch	dünne gipsartige Prismen, sowie kleine Kristallrosetten, im polarisierten Lichte lebhafte Polarisationsfarben		Aus neutralen und nicht zu stark verdünnten Lösungen.
	Ammoniumfluorid	Lithiumfluorid $\text{LiF}$	regulär	farblose Würfel		In Gegenwart von Kaliumsalzen ist die Reaktion unbrauchbar.
<b>Magnesium</b>	Natriumphosphat mit Chlorammonium u. Ammoniak vorzubereiten	Magnesium - Ammoniumphosphat $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	Schneesternähnlich gruppierte Nadeln; in der Wärme bildensich briefkuvertähnliche Skelette und rhombische, oft hemimorphe Kristalle		Die vorbereitete Lösung erwärmen. Das analoge Magnesium - Ammoniumarseniat stimmt kristallographisch mit dem Phosphat überein.
	Kaliumpyroantimoniat	Magnesiumpyroantimoniat $\text{MgH}_2\text{Sb}_3\text{O}_9 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	flockiger, weißer Niederschlag, aus welchem sich sechseckige Täfelchen und Rosetten entwickeln		Aus neutralen Lösungen. Calcium und Natrium werden mitgefällt.
<b>Mangan</b>	Kieselfluorwasserstoffsäure	Kieselfluormangan $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	farblose, prismatische Kristalle, Deutero-Prismen in Kombination mit dem Rhomboeder, die dickeren sind hellrosa		Mit Eisen- und Magnesiumsalz isomorph, unterscheidet sich von ihnen durch Rötung beim Behauchen mit Schwefelammonium.



Oxalsäure	Manganoxalat $MnC_2O_4 \cdot 3H_2O$	monoklin? Doppel- brechung +	farblose, dünne Prismen unter $60^\circ$ sich durchkreuzend, Auslöschung parallel zu denselben. Die Endflächen abgeschrägt	Nur aus Manganoxydverbindungen. Die Kristalle zerfallen getrocknet auf dem Objektglase bald in eine granulöse Masse. In Gegenwart von Zink, Kobalt und Nickel bleiben die charakteristischen Sterne aus.
Natriumphosphat und Ammoniak unter Zusatz von Salmiak	Mangan-Ammonium- phosphat $NH_4MnPO_4 \cdot 6H_2O$	rhombisch, hemimorph	Schneesternähnlich gruppierte Nadeln; in der Wärme bilden sich briefkuvert- ähnliche Skelette und oft hemimorphe Kristalle	Die Kristalle besitzen die Formen des Ammonium - Magnesiumphosphats, unterscheiden sich von denselben dadurch, daß sie durch Natron- lauge und Wasserstoffsuperoxyd, wie das Ammonium - Kobaltphosphat, braun gefärbt werden.
Salpetersäure und Kaliumchlorat	Mangansuperoxyd $MnO_2$	—	schwarzbraune Flocken	Niederschlag entsteht durch Kochen der Lösung mit den Reagenzien. Bei vorsichtigem Abdampfen ent- steht eine Haut von Mangansuper- oxyd.
Anilin	Anilin-Manganchlorür	—	hellgelbe, dichroitische Kri- stalle	Aus Manganchlorürlösung.
Kaliumcarbonat mit Natriumphosphat	Kaliumphospho- molybdat $K_3PO_4 \cdot 10MoO_3 \cdot 3H_2O$	regulär	gelbe, abgerundete Oktaeder, Hexaeder und Rhomben- dodekaeder	Schmelzen der Substanz mit Salpeter- und Kaliumcarbonat. Das Schmelz- produkt in einem Tropfen Wasser gelöst, mit Salpetersäure angesäuert und hierauf eine minimale Menge Natriumphosphat zugefügt.
Thallonitrat	Thallomolybdat $Tl_2MoO_4$	hexagonal	farblose oder sehr blaßgelbe, sechsseitige Blättchen, im reflektierten Lichte lebhaft Interferenzfarben zeigend, oft sechsstrahlige Sterne	Die Lösung muß freies Alkali ent- halten. Kaum von dem analogen Wolframat zu unterscheiden. Ge- lindes Erwärmen fördert, Siedehitze löst den Niederschlag.

**Molybdän**

## 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	des gebildeten Niederschlages		Bemerkungen
				Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	
Natrium	Ammoniumfluosilikat, fest unter Ansäuern zugesetzt	Kieselfluornatrium $\text{Na}_2\text{SiF}_6$	hexagonal	hexagonale Prismen mit Pyramiden, oft Rosetten, auch Hexagone; dickere Stalle erscheinen schwach rosa	Durch Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Natriumsilikate erhält man dieselbe Verbindung, welche isomorph mit Borfluornatrium und Titanfluornatrium ist.	
	Uranylacetat und Essigsäure	Uranyl-Natriumacetat $\text{NaUO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$	regulär	gelbe Tetraeder, auch mit Rhombendodekaeder und Gegentetraeder	Die Reaktion versagt bei Gegenwart von Platinchlorid, und bei Anwesenheit von Mangan, Eisen, Nickel, Kobalt.	
	Uranyl-Magnesiumacetat	Uranyl-Natriumacetat, Magnesiumacetat $\text{NaMg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{UO}_2 \cdot (\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	hexagonal-rhomboëdrisch, jedoch oft pseudo-holoëdrisch	rhomboëdrische Kriställchen von der Kombination des Rhomboëders R, der Basis, sowie $-2R$ und $\frac{1}{2}P$ 2. Bei vorherrschender Basis erscheinen sie als sechseckige Täfelchen	Äußerst geringe Spuren von Natrium können vermittels dieser Reaktion nachgewiesen werden. Die meisten zweiwertigen Metalle können das Mg isomorph vertreten.	
Wismuthsulfat unter Zusatz von Schwefelsäure	Natriumwismuthsulfat $3\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$	hexagonal, oft scheinbar amorph	farblose Prismen	Kommen viel schneller als die der entsprechenden Kaliumverbindung zum Vorschein. In Gegenwart von Ammonium, Cäsium, Rubidium, Lithium ist die Reaktion unstatthaft.		
Platinchlorid	Natriumplatinchlorid $\text{Na}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	triklin	gelbe, durchsichtige, flache Prismen oder gestreckte Tafeln von sechseckigen oder rhomboëdralen Umrissen	Aus neutralen Lösungen. Die Kriställchen sind in Wasser oder Alkohol löslich.		

<b>Nickel</b>	Kaliumpyroantimoniat $\text{Na}_3\text{H}_4\text{Sb}_3\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Natriumpyroantimoniat $\text{Na}_3\text{H}_4\text{Sb}_3\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	tetragonal	farblose, oktaederähnliche Pyramiden, träge kristallisierend	In Gegenwart von Magnesium, Calcium, Baryum, Strontium ist die Reaktion unbrauchbar.
	Kaliumnitrit, Bleiacetat und Essigsäure	Kalium-Nickelbleinitrit $\text{K}_2\text{NiPb}(\text{NO}_2)_6$	regulär	gelbe, fast kreisrunde Würfel, oft mit Oktaeder. Aus heißem Wasser umkristallisierbar	Ni kann durch Co isomorph vertreten werden, Pb durch Ba, Sr, Ca.
	Natriumphosphat und Ammoniak nebst Ammoniumcarbonat unter Zusatz von Salmiak	Ammonium-Nickelphosphat $\text{NH}_4\text{NiPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	rhombisch, hemimorph	dachförmige Kristalle und Kristallskelette, oft quadratische Tafeln	Die Kristalle ähnlich denen der Kobaltverbindung, werden aber nicht durch Natronlauge und Wasserstoffsuperoxyd gebräunt.
	Anilin	Amin-Nickelchlorür	monoklin	blaugrüne radialfaserige Scheibchen, rauten- oder stabförmige Kriställchen	Aus Nickelchlorür. — Die Stäbchen lösen infolge großer Dispersion nie aus. Auslöschungsschiefe für rotes Glas $39-40^\circ$ , für blaues Glas $32-39^\circ$ .
<b>Niob</b>	Natriumhydroxyd	Natriumniobat $\text{NaNbO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	monoklin	vierseitige Prismen mit schiefen Endflächen. Gerade Auslöschung parallel den Prismenkanten. Positive Doppelbrechung	Aus Lösungen, die geringe Mengen freier Alkalien enthalten. Aus neutralen oder sauren Lösungen pflegen saure Niobate auszufallen.
	Chlorcäsium	Osmium-Cäsiumchlorid?	hexagonal	Nadeln und Stäbchen, ferner hexagonale Täfelchen und sechsstrahlige Sterne. Negative Doppelbrechung	Aus Lösungen mit größerem Gehalt an freien Alkalien.
<b>Osmium</b>	Kalilauge u. Alkohol (letzterer falls Osmate vorliegen, zur Reduktion in Osmite)	Kaliumosmit $\text{K}_3\text{OsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	regulär	grünlichgelbe Oktaeder	Aus Lösungen von Osmiumsäure in verdünnter Salzsäure.
			rhombisch	rötlich-violette oktaederähnliche Pyramiden, die nach Verlauf einiger Stunden wieder verschwinden	Nach Lösung von Osmiumsäure in Kalilauge wird Alkohol hinzugefügt. Zusatz von Salmiak nach der Osmitebildung liefert $\text{N}_4\text{OsH}_{12}\text{Cl}$ .

**73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)**

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages			
<b>Palladium</b>	Jodkalium	Palladiumjodür $PdI_2$	—	schokoladefarbiger od. schwarzer, flockiger Niederschlag, löslich in KJ - Überschuß	Bei Zusatz von Ammoniak bilden sich orangefarbene Nadeln von Palladiumjodid.  Rhodanmonium bewirkt braune Färbung, bei Zusatz von Thalliumnitrat entsteht ein braungelber Niederschlag, der, in heißem Wasser gelöst, die erwähnten Kristalle liefert.
	Rhodanmonium und Thallionitrat	Thalliumpalladiumrhodanid $Tl_2Pd(CNS)_4$	tetragonal oder rhombisch?	rechtwinklige Rosetten und schillernde Blättchen	
<b>Phosphor</b>	Ammoniummolybdat	Ammoniumphosphomolybdat $(NH_4)_3PO_4 \cdot 10 MoO_3 \cdot 3 H_2O$	regulär	gelbe Körnchen, aus gerundeten Würfeln und Oktaedern bestehend	Substanz mit Salpetersäure zu lösen, zur Trockne einzudampfen, hierauf mit einem Tropfen Salzsäure abermals zu lösen. Die entsprechende Arsenverbindung hat gleiche Kristallform.  Aus ammoniakalischer Lösung. Nicht von dem analogen Arseniat unterscheidbar. Um etwaige Arsensäure zu entfernen, wird die Lösung zur Trockne verdampft, dann schweflige Säure hinzugefügt und unter häufigem Erneuern derselben nochmals eingedampft. Rückstand mit Ammoniak aufzunehmen und zu filtrieren.
	Magnesiumsulfat und Chlorammonium	Magnesium - Ammoniumphosphat $NH_4MgPO_4 \cdot 6 H_2O$	rhombisch	Schneesternähnlich gruppierte Nadeln; in der Wärme bilden sich briefkuvertähnliche Skelette und rhombische, oft hemimorphe Kristalle	

<b>Platin</b>	Chlorkalium	Kaliumplatinchlorid $K_2PtCl_6$	regulär	gelbe Oktaeder oder Kombinationen derselben mit Würfel und Rhombendodekaeder	Aus Lösungen von Platinchlorid. Rubinchlorid oder Cäsiumchlorid reagieren noch schneller als Chlorkalium.
	Thalliumsulfat oder Thalliumnitrat	Thalliumplatinchlorid $Tl_2PtCl_6$	regulär	sehr kleine Oktaeder	Aus Lösungen von Platinchlorid.
	Anilin	Anilin - Platinchlorid	rhombisch	lichtgelbliche, dünne, feinfaserige prismatische Kriställchen mit gerader Auslöschung	Aus Lösungen von Platinchlorid.
	Kupferacetat, Chlorammonium und Ammoniak	Kupferoxydammoniak - Platinchlorür $N_3CuH_4(NH_4)_3PtCl_4$	—	lebhaft violett gefärbte Nadeln	Aus verdünnten Lösungen von Platinchlorür. Es sind nur geringe Mengen von Kupferacetat, reichliche von Chlorammonium und Ammonium im Überschuß zu verwenden.
	Salzsäure	Quecksilberchlorür $Hg_2Cl_3$	tetragonal	farblose, feine Nadelchen, die zu Körnchen von quadratischem Umriß zerbröckeln	Werden durch Ammoniak geschwärzt. Aus Lösungen von Merkursalzen, ebenso die folgende Reaktion.
<b>Quecksilber</b>	Kaliumbichromat	Quecksilberchromat $Hg_2CrO_4$	rhombisch	pulveriger, feuerroter Niederschlag, der sich allmählich zu roten, kreuzförmig verwachsenen Nadelchen umbildet	Überschuß des Reagens in einer heißen Lösung, die freie Salpetersäure enthält, bewirkt Bildung größerer, gelappter Kristalle von gelber bis orangeroter Färbung.
	Jodkalium	Quecksilberjodid $Hg_2J_6$	tetragonal	scharlachroter Niederschlag aus Täfelchen und Pyramiden bestehend	Die Kriställchen sind im Überschuß des Reagens löslich. Diese und folgende Reaktion bezieht sich auf Lösungen von Merkursalzen.

73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung		Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages					
<b>Quecksilber</b>	Rhodanammonium u. Kobaltacetat, im Fall verdünnter Lösungen mit Zinkacetat zu versetzen	Kobalt-Merkuri-rhodanid $\text{CoHg}(\text{CNS})_4$	rhombisch	dicke, intensiv blaue bis schwarzblaue Prismen, aus heißem Wasser umkristallisierbar. Bei Anwesenheit von Zink hellblau	Der im Überschuß zugesetzten Lösung von Rhodanammonium ist ein Körnchen von Kobaltacetat hinzuzufügen. Bei Anwesenheit von Wis-muth oder Blei ist die Reaktion unstatthaft.		
<b>Rhodium</b>	Kaliumnitrit	Kalium-Rhodiumnitrit $6 \text{KNO}_2 \cdot 2 \text{Co}(\text{NO}_3)_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	regulär	gelbe Würfelchen	—		
<b>Rubidium</b>	Kaliumoxalat Ammoniumsilico-molybdat (beim Mischen des Mo-Reagens auf Phosphorsäure mit Wasser-glas ausfallend)	Rhodiumoxalat Rubidiumsilico-molybdat $\text{Rb}_4\text{SiO}_4 \cdot 12 \text{MoO}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$	rhombisch regulär	kurze, feine Prismen kleine gelbe und gerundete Rhombendodekaeder	Denen des Kobaltoxalats ähnlich. Bei Anwesenheit von Cäsium muß letzteres durch Zinnchlorid aus- geschieden werden.		
	Platinchlorid	Rubidiumplatinchlorid $\text{Kb}_2\text{PtCl}_6$	regulär	gelbe Oktaeder oder Kombinationen derselben mit Würfel und Rhombendodekaeder	Bei Anwendung einer 0,3% Lösung fällt Kaliumplatinchlorid nicht aus, Cäsiumplatinchlorid sofort, Rubidiumplatinchlorid nach einigem Abwarten.		
<b>Ruthenium</b>	Chlorcäsium	Cäsium-Rutheniumchlorid ? $\text{Ru}_2\text{Cl}_9 \cdot 4 \text{CsCl}$	—	rotbrauner, feinkörniger Niederschlag	Aus Lösung von Ruthenium in Königswasser. Niederschlag fällt aus heißem Wasser unverändert wieder aus.		

<b>Schwefel</b>	Chlorcalcium	Calciumsulfat $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin	farblose, charakteristische Kristalle von Gips, welche sich aus neutralen oder schwach sauren (Salzsäure nicht schädlich!) Lösungen abscheiden	Schwefel ist mikrochemisch nur in Form von Sulfaten nachzuweisen. Sulfide, schweflig- und unterschweflige Salze sind daher durch Schmelzen mit Kaliumnitrat oder Digestion mit Salpetersäure in Sulfate überzuführen.
	Chlorcalcium und Chloraluminium	Cäsiumalaun $\text{CsAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	regulär	farblose Oktaeder	—
	Bleinitrat oder Bleiacetat	Bleisulfat $\text{PbSO}_4$	rhombisch	spitze Rauten und sechseckige Täfelchen	Aus stark verdünnten Lösungen.
	Benzidinchlorhydrat	Benzidinsulfat	rhombisch	farblose Nadeln und Blättchen; Doppelbrechung stark positiv	—
	Magnesium	Selen Se	monoklin	roter undurchsichtiger Niederschlag	Aus Lösungen von seleniger Säure. Niederschlag setzt sich als Überzug auf dem Magnesium ab und kann durch Auflösen des letzteren isoliert werden.
<b>Selen</b>	Jodkalium	Selenjodid $\text{SeJ}_4$	rhombisch	hochrotes Pulver	Aus Seleniaten bildet sich der Niederschlag erst nach Erwärmen mit Salzsäure. Im Überschuß von Jodkalium oder -natrium bilden sich orangefarbene, durch Wasser zersetzbare Tafeln und Leisten.
	Salzsäure	Chlorsilber $\text{AgCl}$	regulär	weißes, flockiges Pulver	Nach Auflösen in Ammoniak oder Salzsäure scheiden sich farblose Oktaeder aus.
<b>Silber</b>					

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	des gebildeten Niederschlages		Bemerkungen
				Sonstige Eigenschaften		
<b>Silber</b>	Arsensäure oder Kaliumarseniat	Silberarseniat $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$	regulär	ziegelroter bis schokoladefarbener Niederschlag		Bei starker Verdünnung entstehen dreieckige Tafeln und dreistrahlige Sterne, zuweilen auch sechsseitige und quadratische Tafeln. Letztere entstehen am besten, wenn der Niederschlag in Ammoniak gelöst wird und langsam verdunstet.  Niederschlag läßt sich mit Ammoniak oder Salpetersäure umkristallisieren. Reichliches Silbersulfat führt zur Bildung des rhombischen $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .  Der Flußsäure ist eine Spur Chlornatrium zuzufügen. Silikate, welche sich nicht genügend zersetzen lassen, sind mit Soda aufzuschließen, alsdann lediglich Flußsäure zuzufügen. Der Objektträger ist mit Firnis-schicht zu versehen. In Gegenwart von Bor oder Titan ist die Reaktion unzuverlässig.  Aufschließen der Substanz mittels Soda, Lösen in Salpetersäure, hierauf Zufügen des Ammoniummolybdats, sowie des Chlorrubidiums. In Gegenwart von Zink, Thallium, Titan, Zinn ist die Reaktion unstatthaft.
	Kaliumbichromat, Salpetersäure ist in geringer Menge zuzusetzen	Silberbichromat $\text{Ag}_3\text{Cr}_2\text{O}_7$	triklin	lange, rote Rosetten und Prismen		
	Fluorwasserstoffsäure und Chlornatrium	Kieselfluornatrium $\text{Na}_2\text{SiF}_6$	hexagonal	hexagonale Prismen mit Protopyramiden, auch mit der Basis; auch sechsstrahlige Rosetten oder Rhomboëder		
<b>Sillolium</b>	Ammoniummolybdat und Chlorrubidium	Rubidiummolybdat $\text{Rb}_6\text{SiO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$	regulär	gelber kristallinischer Niederschlag		



<b>Stiokstoff</b> (vgl. <i>Ammonium, Cyan</i> )	Baryumhydrat	Baryumnitrat $Ba(NO_3)_2$	regulär	farblose Würfel, selten Oktaeder	Zum Nachweis von Salpetersäure. Substanz im Platintiegel mit Schwefelsäure zu erhitzen, an den Deckel hängt man einen Wassertropfen, der die abgeschiedene Salpetersäure absorbiert.
	Stärke, Jodkalium und Schwefelsäure	Jodamylum	—	Stärkekörner werden blau gefärbt	Zum Nachweis salpetriger Säure. Stärke wird in Lösungen von Jodkalium und Schwefelsäure blau gefärbt, wenn ein Nitrit zugegen ist.
<b>Strontium</b>	Oxalsäure	Strontiumoxalat $SrC_2O_4$	tetragonal und monoklin	rechteckige Täfelchen und quadratische stumpfe Pyramiden, daneben ein prismatisches monoklines Salz, welches aus heißen Lösungen entsteht	Aus neutralen verdünnten Lösungen. Bei Gegenwart von Calcium ist die Reaktion nicht brauchbar.
	Brechweinstein	Strontiumantimonyltrat $SrSbO(C_4H_4O_6)_2 \cdot 2H_2O$	rhombisch	äußerst dünne, farblose, rhombische und sechsseitige Täfelchen	Auf Baryum findet die gleiche Reaktion statt.
	Schwefelsäure	Strontiumsulfat $SrSO_4$	rhombisch	kleine, rhombische, fast quadratische Täfelchen, auch skelettförmig verzerrte Kristalle	Durch Erhitzen von Strontiumsulfat mit konz. Schwefelsäure oder Zuzufügen von Schwefelsäure zu Strontiumlösungen.
	Kaliumchromat	Strontiumchromat $SrCrO_4$	rhombisch	hellgelbe, starklichtbrechende Kriställchen, 0,02 bis 0,05 mm Durchmesser und sphärolithische Gebilde	In Gegenwart von Zink ist die Reaktion unzulässig.
<b>Tantal</b>	Kaliumhydroxyd	Tantalfluorkalium $K_3TaF_7$	rhombisch	dünne, prismatische Kristalle, Doppelbrechung positiv, schwach	Aus fluorhaltigen Tantalverbindungen. Das gleichzeitig entstehende Fluorhydrat bleibt in Lösung.

73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung		Kristallisation	Sonstige Eigenschaften	Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
<b>Tantal</b>	Natriumhydroxyd	Natriumtantalat $\text{Na}_3\text{Ta}_9\text{O}_{19}$	$25\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	sechsstellige Blättchen und Sterne	Aus alkalischer Lösung. Der Niederschlag ist kaum von der entsprechenden Niob-Verbindung zu unterscheiden.
<b>Tellur</b>	Magnesium	Tellur Te		hexagonal	im durchfallenden Lichte graubraun durchscheinende Häutchen und Schüppchen	Aus sauren Lösungen. Durch Selen oder Arsen kann die Reaktion verdeckt werden.
	Chlorcäsium	Cäsiumtellurchlorid $\text{Cs}_2\text{TeCl}_6$		regulär	gelbe Oktaeder	Aus Lösungen von telluriger Säure in Salzsäure. Der Niederschlag wird durch Wasser getrübt, durch Jodkalium schwarz.
	Jodkalium	Tellurjodid $\text{TeJ}_4$		rhombisch	undurchsichtige rhombische und sechsstellige Tafelchen oder kleine Säulchen; im auffallenden Lichte rotbraun	Aus sauren Lösungen von telluriger Säure. In Gegenwart von Wismuth ist die Reaktion wertlos.
<b>Thallium</b>	Salzsäure	Thalliumchlorür TlCl		regulär	Oktaeder, gewöhnlich in Kombinationen mit Rhombendekaedern. Deutliche Kristalle sehr selten, klein und wegen starken Brechungsvermögens fast schwarz. Meist auch skelettförmige Gebilde.	Aus Thalloverbindungen. Schwefel- und Salpetersäure sind nur bei Zusatz von Natriumacetat unschädlich.

Salzsäure	Thalliumchlorid $TlCl_3$	hexagonal	farblose oder grauliche, sechseckige Blättchen, in heißem Wasser umkristallisierbar.	Aus Thallverbindungen. Kann aus $TlCl$ durch Erwärmen mit Königswasser oder leicht reduzierbaren Chloriden entstehen.
Jodkalium	Thallijodid $TlI_3$	rhombisch	gelbe, sehr kleine rhombische Täfelchen und Aggregate derselben	Das Thallosulfat enthält oft geringe Mengen des Oxydsalzes. Löst man Thallium in Salpetersäure und schlägt in stark verdünnter Lösung mit Jodkalium nieder, so erhält man vorwiegend das rhombische Salz.
Platinchlorid	Thalliumjodür $Tl_3PtCl_6$	regulär	gelbe oder rote Würfel	Kristalle wie $Cs_3PtCl_6$ , aber kleiner; aus stark saurer Lösung am größten.
Kaliumchromat	Thallochromat $Tl_2CrO_4$	rhombisch	gelber, flockiger Niederschlag, aus feinen, sechsseitigen Sternen bestehend	Aus Thallosulfat. Wandelt sich in große Spieße des Bichromats um.
Schwefelsäure	Thoriumsulfit $Th(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$	rhombisch?	warzenförmige Aggregate, aus radial gruppierten Fasern bestehend, später dicke prismatische Kristalle	Abdampfen mit konz. Schwefelsäure, Ausziehen des Rückstandes mit Wasser. Beim Umkristallisieren der Lösung unter Zusatz von Schwefelsäure bilden sich neben den Sphärolithen noch keulenförmige Kristalliten und feine Kristallnadeln.
Oxalsäure	Thoriumoxalat $Th(C_2O_4)_2$	tetragonal	winzige, unregelmäßig geformte Körner, seltener quadratische Blättchen; löslich in $NH_3$ nebst $(NH_4)_2CO_3$ , schwerer in heißer $HCl$	Aus sehr verdünnten Lösungen von Thoriumchlorid oder -sulfat. Deutliche Kristalle werden beim Ausfällen in der Siedhitze oder Umkristallisieren mit $HCl$ erhalten.

### Thorium

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	des gebildeten Niederschlages		Bemerkungen
				Sonstige Eigenschaften		
<b>Thorium</b>	Thalliumnitrat als Körnchen	Thoriumthallio- carbonat	rhombisch	scharf ausgebildete farblose Rhomben (Winkel 70°) und flache Pyramiden		Aus Lösungen von Thoriumcarbonat in Ammoniumcarbonat.
	Kaliumsulfat	Thoriumkaliumsulfat $K_4Th(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$	hexagonal?	kleine, farblose, sechsseitige Täfelchen und kreisrunde Scheibchen		Zur Unterscheidung von den Verbindungen der Metalle der Yttriumgruppe.
	Natriumsulfat	Thoriumnatriumsulfat $? K_4Th(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$	tetragonal oder rhombisch	kleine prismatische Kristalle in Kombination mit der Pyramide		Ähnlich den Kristallen des Ceriumnatriumsulfats.
	Phosphorsalz	Titannatriumphosphat	hexagonal	kleine würfelförmliche Rhomboëder		Schmelzen der Substanz mit Phosphorsalz im Platindraht und Plattdrücken der Perle vor dem Erkalten.
<b>Titan</b>	Chlorkalium oder Kaliumnitrat	Titanfluorkalium $K_3TiF_6 \cdot H_2O$	monoklin	sehr dünne, rechteckige, acht- und sechsseitige Blättchen. Die auf der Kante stehenden besitzen eine Auslöschungsschiefe von 15°. Doppelbrechung stark, negativ. Ausscheidung träge		Unlösliches im Platindraht mit NaFl oder $Na_2CO_3 + NH_4Fl$ schmelzen, die Schmelze mit Wasser aufnehmen. Abdampfen mit Flußsäure und Aufnahme mit einem Tropfen heißen Wassers; der Lösung wird alsdann das Reagens hinzugefügt.
	Chlorrubidium	Titanfluorrubidium $Rb_3TiF_6 \cdot H_2O$	monoklin	rautenförmige, fast quadratische Blättchen		Behandlung der zu prüfenden Substanz wie vorstehend. Die Kriställchen sind kleiner, aber sonst ähnlich der entsprechenden Kaliumverbindung.

<b>Uran</b>	Natriumcarbonat und Essigsäure, resp. Natriumacetat	Uranyl-natriumacetat $\text{NaUO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$	regulär	blaugelbe Tetraëder	Die Substanz ist mit Salpetersäure bis zur Trockne zu verdampfen; durch Hinzufügen von Magnesiumsalzen entsteht das rhomboëdrische $\text{Na}_2\text{C}^2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot (\text{UO}_2)^2\text{H}^2\text{O}^4 + \text{MgC}^2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot (2\text{UO}_2)^2\text{H}^2\text{O}^4 + 9\text{H}^2\text{O}$ .
	Oxalsäure	Uranyloxalat $(\text{UO}_2)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	blaugelbe, dünne, rektanguläre oder quadratische Lamellen	—
	Thalliumsulfat	Uranyl-Thalliumsulfat $\text{UO}_2\text{Th}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	gelbe, rautenförmige Blättchen	Aus ammoniakalischen Lösungen von Uranylcarbonat.
<b>Vanadin</b>	Chlorammonium	Ammoniummetavanadinat $\text{NH}_4\text{VO}_3$	rhombisch	farblöse, kleine, linsenförmige Kriställchen	Die Substanz wird im Platindraht mit Kaliumnitrat und etwas Soda geschmolzen. Die Schmelze mit Wasser ausgezogen und in die Mitte des Tropfens auf den Objektträger ein Körnchen Salmiak gelegt.
	Kaliumnitrat	Kaliummetavanadinat $\text{KVO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	dünne, gelbliche, scharf begrenzte rhombische Täfelchen	Schmelzen der Substanz mit Kaliumnitrat, Neutralisieren mit Ammoniak, Verdunsten der Lösung auf dem Objektträger.
	Silbernitrat	Silberpyrovanadinat $\text{Ag}_4\text{V}_2\text{O}_7$	—	gelber Niederschlag, durch verdünnte Essigsäure unter Erwärmen als orangefelbe Nadeln ausfallend	Aus Lösungen, welche durch Essigsäure angesäuert sind. Löslich in Salpetersäure, wieder gefällt durch Natriumacetat.
	Thallionitrat	Thalliumvanadinat $? \text{TlVO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	rhombisch	feiner, pulveriger Niederschlag und rhombische Täfelchen	Durch heißen Salmiak auflösbar, liefert beim Erkalten farblose Kristalle.
<b>Wismuth</b>	Kaliumsulfat $\text{KHSO}_4$	Kalium-Wismuthsulfat $3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$	hexagonal ? rhomboëdrisch	farblöse, sechsseitige Scheibchen, allmählich zu sternförmigen Gebilden auswachsend	Aus Wismuthnitrat. Zweifeln entstehen auch die größeren hexagonalen Blättchen des Wismuthsulfat.

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Fortsetzung.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung	Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages				
<b>Wismuth</b>	Kaliumbioxalat	Kalium - Wismuthoxalat $\text{BiK}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 7 \frac{1}{3} \text{H}_2\text{O}$	rhombisch	Pyramiden, sowie Prismen mit Domenflächen von tetragonalem Habitus. Doppelbrechung positiv		Der Niederschlag muß im Überschuß des Reagens gelöst werden, um die Ausscheidung guter Kristalle zu bewerkstelligen.
	Chlorrubidium	Rubidium - Wismuthchlorid $\text{Rb}_2\text{BiCl}_6 \cdot 2,5 \text{H}_2\text{O}$	rhombisch	dünne, rhombische oder sechseckige Täfelchen		Aus salzsauren Lösungen.
	Jodkalium	Wismuthoxyjodid $\text{BiOJ}$	—	schwarzbrauner, amorpher Niederschlag, rot bei Anwesenheit von Zinn oder Blei		Im Überschuß des Reagens mit gelb-brauner Farbe löslich. Der Niederschlag entsteht durch Zusatz von Wasser, bleibt aber in zu viel Jodkalium gelöst.
<b>Wolfram</b>	Ammoniak	Ammoniumwolframat $? \text{Am}_{10} \text{W}_{18} \text{O}_{41} \cdot 11 \text{H}_2\text{O}$	rhombisch	farblose, dünne, scharf begrenzte Täfelchen von rhombischen Umrissen. Spitzer Winkel $86^\circ$ . Durch Glühen werden die Kriställchen grünlichblau und rissig		Die Substanz wird mit starker Salpetersäure eingedampft, mit warmem Wasser ausgelaugt und Ammoniak zugesetzt.
	Ammoniumphosphat oder Kaliumphosphat	Ammonium- (oder Kalium-) phosphowolframat $(\text{NH}_4\text{K})_9 \text{PO}_{10} \text{WO}_9 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	regulär	farblose, abgerundete Oktaeder, Hexaeder und Rhombendodekaeder		Bei Gegenwart von Molybdän entstehen gelbe Mischkristalle.

Yttrium und Erbium	Thallonitrat als Körn- chen $Tl_3WO_4$	hexagonal	farblose, sechseckige Blätt- chen, im reflektierten Lichte lebhaft Interferenzfarben zeigend	Kaum von dem entsprechenden Mo- lybdat zu unterscheiden. Die Lö- sung muß freies Alkali enthalten.
	Schwefelsäure Yttriumsulfat $Y_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$	monoklin	dicke tafelige, rhomboide Kri- ställchen, oft tafelförmige Individuen von rhombi- schen Umrissen	Das feine Pulver der Substanz mit konz. Schwefelsäure bis zur Trockne eindampfen, den Rückstand mit Wasser ausziehen und auf dem Objektträger verdunsten lassen.
	Oxalsäure Yttriumoxalat $Y_2(C_2O_4)_3 \cdot 9 H_2O$	monoklin	weißer, feinkristallinischer Niederschlag aus spießigen Kriställchen bestehend; büschel-, stern- und kugel- förmige Aggregate	Aus neutralen und schwach sauren Lösungen. Bei längerer Einwirkung bilden sich außerdem tetragonale und rhombische Oxalate.
	Oxalsäure und Am- moniumcarbonat Yttriumoxalat	tetragonal	kleine oktaederähnliche Pyra- miden, zuweilen in Kom- bination mit der Basis und dem Deuteroprisma	Durch Auflösen des gebildeten Yttri- umoxalats in Ammoniumcarbonat, dem etwas Ammoniak hinzugefügt worden ist.
Zink	Oxalsäure Zinkoxalat $ZnC_2O_4 \cdot 2 H_2O$	rhombisch	Täfelchen von rhombischen oder sechseckigen Um- rissen, Pyramiden, kugelige Gebilde und dachförmige Kristalle	Aus neutralen oder wenig sauren, stark verdünnten Lösungen. Aus Ammoniak umkristallisierbar.
	Natriumbicarbonat Natrium-Zinkcarbonat $3 Na_2CO_3 \cdot 8 ZnCO_3 \cdot 8 H_2O$	regulär	farblose Tetraeder, entstehen unter Aufzehrung des durch zu wenig Reagens sich bildenden $ZnCO_3$	Magnesiumverbindungen stören die Reaktion.
	Kaliumchromat Zinkchromat $ZnCrO_4 \cdot ZnO_2 \cdot H_2O$	hexagonal	gelbe, sehr kleine Tafeln	Aus neutralen oder schwach sauren Lösungen.

### 73. Mikrochemische Reaktionen für mineralogische Untersuchungen. (Schluß.)

Name des Elementes	Reagens	Zusammensetzung		Kristallisation	Sonstige Eigenschaften		Bemerkungen
		des gebildeten Niederschlages					
<b>Zink</b>	Ammonium - Merkurirhodanid	Zink - Merkurirhodanid $ZnHg(CNS)_4$		rhombisch	stabförmige Kriställchen, fiederförmige und gekrümmte Skelette		Ähnlich der entsprechenden Cadmiumverbindung.
	Ferricyankalium	Ferricyanzink - Kalium $Zn_3Fe_3(CN)_{12}$		regulär	gelbe Würfeln		Aus sehr verdünnten Lösungen. Cadmiumverbindungen geben gleichartige Niederschläge.
	Chlorcäsium	Cäsiumzinnchlorid $Cs_2SnCl_6$		regulär	farblose Oktaeder		Aus Lösungen von Stannichlorid.
<b>Zinn</b>	Goldchlorid	Goldpurpur		—	in sehr verdünnten Lösungen entsteht rote Färbung, sonst violette Flocken		Aus Lösungen von Zinnchlorür.
	Kaliumoxalat oder Ammoniumoxalat	Stannooxalat $SnC_2O_4$		monoklin oder triklin?	meist nur Kristallskelette, zuweilen dachförmige Prismen		Aus Lösungen von Zinnchlorür und Zinnoxydsalzen.
<b>Zirkonium</b>	Natriumcarbonat	Natriumzirkoniat $Na_2Zr_3O_{17} \cdot 12H_2O$		hexagonal	kleine, sechseckige Tafeln und Kristallkörner		Schmelzen der Substanz mit Natriumcarbonat im Platindraht und Auslaugen der Schmelze durch Wasser, worauf das Natriumzirkoniat zurückbleibt.



Fluorkalium	Zirkonkaliumfluorid $K^2ZrF^6$	rhombisch	kleine, farblose Kristalle von quadratischen und rhombischen Umrissen, in Salzsäure und Flußsäure langsam löslich	Schmelzen der Substanz mit Fluorkalium; der Rückstand nach dem Auflösen der Schmelze in heißem Wasser bildet das Zirkonkaliumfluorid.
Fluorammonium und Chlorrubidium	Zirkonrubidiumfluorid $Rb^2ZrF^7$	regulär	farblose Oktaeder, stark lichtbrechend	Aus salzsauren Lösungen von Zirkoniumchlorid oder -sulfat.
Kaliumoxalat	Kalium-Zirkoniumoxalat $K_4Zr(C_2O_4)_4 \cdot 4H_2O$	rhombisch	farblose, oktaederähnliche Pyramiden von quadratischen und rhombischen Umrissen	Die durch NaFl aufgeschlossenen Zirkoniumverbindungen sind durch Abdampfen mit Schwefelsäure in Sulfat überzuführen.

Anm. Näheres vgl. bei: Haushofer, K., Mikroskopische Reaktionen. Braunschweig 1885. — Klement, C., et Renard, A., Réactions microchimiques. Bruxelles 1896. — Streng, A., C. W. Fuchs' Anleitung zum Bestimmen der Mineralien. Gießen. 3. Aufl. 1890. p. 63—96., C. A. Mc Mahon, Notes on the micro-chemical analysis of rock-making minerals. (Mineral. Magazine. vol. X [No. 46] 1893. p. 79). Behrens, H., Anleitung zur mikrochemischen Analyse. Hamburg - Leipzig 1895.

## 74. Schema zur Untersuchung von homogenen Kristallen und Mineralien der Gesteinsschliffe mittels des Polarisationsmikroskops\*). Entworfen von Ernst Sommerfeldt.

**A. Erste Beobachtungsweise:** Zwischen gekreuzten Polarisatoren im parallelen senkrecht auffallenden weißen Licht.

1. Fall: Beim Drehen des Objektisches findet kein Wechsel zwischen hell und dunkel im Präparat statt (= Isotropie des Schnittes): der Stoff ist regulär, wenn seine sämtlichen Durchschnitte schwarz erscheinen; entsprechen aber manche Durchschnitte dem Fall 2, so liegt ein senkrecht zu einer optischen Achse durchschnitener Kristall vor. Wenn in diesem Fall das Präparat nicht schwarz erscheint, so ist es zweiaxig und senkrecht auf einer optischen Achse, falls es einem Gesteinsschliff von der üblichen geringen Dicke angehört; dickere Präparate können auch infolge von optischem Drehungsvermögen das Gesichtsfeld aufhellen.

2. Fall: Bei einer vollen Umdrehung des Objektisches erscheint das in allgemeinen Farben (sogenannten Interferenzfarben) aufweisende Präparat in vier ( $90^\circ$  miteinander bildenden) Stellungen dunkel (daher zwei Auslöschungsrichtungen): Der Stoff ist ein- oder zweiaxig. Unterfall: In der Dunkelstellung erscheint biswellen nicht, wie bei den meisten Stoffen, das Präparat schwarz, sondern zeigt rasche Übergänge zwischen verschiedenen dunklen (z. B. besonders charakteristischen, tiefvioletten) Farbtönen: das Mineral ist zweiaxig und zeigt Dispersion der Auslöschungsrichtungen, die Größe dieser Dispersion bestimme man durch Ablesung der Dunkelstellungen im Natrium-, Lithium- und Thalliumlicht.

**B. Angaben zur Mitherrück-sichtigung des Kristallumrisses**  
(bei etwa eintretenden Verzerrungen der Kristalle sind diese Kriterien z. T. unsicher).

Reguläre Kristalle sind nicht spießförmig oder tafelig, sondern »isometrisch«, einachsige Kristalle bilden entweder Spieße mit Querschnitten vom Typus des Quadrats, des regelmäßigen Sechsecks und Dreiecks, oder aber Tafeln vom gleichen Typus, es liegen diese Polygone senkrecht zur optischen Achse. Zweiaxige Kristalle besitzen höchstens Querschnitte von der Symmetrie eines Rechtecks oder Rhombus. Spieße von einachsigen sowie von rhombischen Kristallen löschen parallel ihrer Längsrichtung das Licht aus. (Im Fall B sind z. T. Polarisatoren überflüssig.)

**C. Zweite Beobachtungsweise:** Zwischen gekreuzten Polarisatoren im konvergenten polarisierten, weißen Licht\*\*).

1. Fall: Einachsige Kristalle. Senkrecht zur optischen Achse (c) durchschnitten zeigen sie stets ein zentrales Achsenkreuz und bei nicht zu kleinen Gangunterschieden Isochromatenkreise, welche konzentrisch zum Gesichtsfeldrande verlaufen; parallel zur optischen Achse durchschnitene einachsige Kristalle zeigen ähnliche Interferenzbilder, wie die zu einer optischen Mittellinie senkrecht durchschnittenen zweiaxigen Kristalle und liefern in der Normalstellung ein verwachsenes Kreuz. Der Achsenbalken ist schärfer begrenzt als der breitere Mittelbalken, wodurch eine Erkennung der Achsenrichtung und alsdann gemäß D 1  $\alpha$  eine Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung möglich wird; beim

Übergang zur Diagonalstellung ist die Achse am homodromen Verhalten, die auf ihr senkrechte Richtung am antidromen Verhalten erkennbar. Die aus den Balken entstehenden Hyperbeln bleiben nur bei äußerst starker Apertur im Gesichtsfeld. Jeder schiefe Schnitt eines einachsigen Kristalls liefert eine gerade, zentrale, symmetrisch das Gesichtsfeld halberende Isogyre parallel zu einem Nikolhauptschnitt.

2. Fall: *Zweiaxshige Kristalle*. Zweiaxshigkeit ist erwiesen, wenn die zentrale Isogyre unter einem gegen die Nikolhauptschnitte schiefen Winkel durch das Gesichtsfeld geht. Schnitte nahezu senkrecht zu einer optischen Achse zeigen einen dunklen Balken, an welchem die Achse bei genügend großen Gangunterschieden als Zentrum der kreisförmigen Isochromaten hervortritt; bei geringeren Gangunterschieden ist die Achse noch daran zu erkennen, daß sich um sie die Isogyre bei Drehung des Objektisches herumbewegt. In der Normalstellung ist die Isogyre hierbei geradlinig, parallel einem Nikolhauptschnitt und läuft der Achsenebene parallel. In der Diagonalstellung besitzt die Isogyre die Form einer um so stärker gekrümmten Hyperbel, je kleiner der Achsenwinkel  $2V$  ist; für  $2V = 90^\circ$  artet die Hyperbel in eine Gerade aus; der Grad ihrer Krümmung gestattet daher die Größe des Winkels  $2V$  zu schätzen.

Bei mangelndem Kristallmuß gestatten die (indessen oft subtilen) Beobachtungen über die Abhängigkeit der Richtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  von der Farbe bisweilen zwischen rhombischem, monoklinem und triklinem System zu unterscheiden. Ist keine der Richtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dispergiert, so liegt rhombisches System vor; bleibt eine der Richtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  undispersiert, so ist monoklines System anzunehmen, liegt für sämtliche Richtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  Dispersion vor, so ist triklinem System erwiesen. Von der Dispersion der Richtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ist die Dispersion des Achsenwinkels ( $2V$ ) streng zu unterscheiden, letztere kann auch in rhombischen Kristallplatten eintreten. Ist der Achsenwinkel  $2V$  für rot größer als für blau, so wird das Symbol  $\rho > v$  angewandt (vgl. Tab. 75), den Fall, daß  $2V$  für rot kleiner als für blau ist, pflegt man durch  $\rho < v$  zu bezeichnen. Wenn  $\rho > v$ , so ist bei Beobachtungen im weißen Licht die konkave (äußere) Seite der Isogyrenhyperbel blau, ihre innere (konvexe) Seite rot umsäumt; wenn  $\rho < v$ , ist die Umsäumung umgekehrt am inneren Hyperbelrande blau, am äußeren rot.

\*) Bezeichnungen:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  heißen die Hauptlichtgeschwindigkeiten eines zweiachsigen Kristalls in der Reihenfolge  $a > b > c$  angegeben und deren Richtungen senkrecht auf den Polarisationssebenen stehen, welche die Wellen der Hauptlichtgeschwindigkeiten besitzen; umgekehrt proportional zu  $a$ ,  $b$ ,  $c$  sind die Hauptbrechungsindizes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  (also  $\alpha < \beta < \gamma$ );  $\gamma - \alpha$  bildet ein Maß für die Stärke der Doppelbrechung. Bei einachsigen Kristallen heißt  $\omega$  der Brechungsexponent,  $\nu$  die Geschwindigkeit der ordentlichen Wellen;  $\epsilon$  der Hauptbrechungsexponent,  $\epsilon$  die Hauptlichtgeschwindigkeit der außerordentlichen Wellen.

\*\*) Bezeichnungen: Die im Interferenzbild auftretenden dunklen Balken heißen Isogyren, die in der Umgebung der optischen Achsen Ringe bildenden Farbensäume heißen Isochromaten. Beim Drehen des Objektisches ist die »Normalstellung«, in welcher die Isogyren den Hauptschnitten der Nikols parallel laufen, sowie die um  $45^\circ$  dagegen gedrehte Stellung, die »Diagonalstellung«, besonders wichtig, in ihr bilden die Isogyren zweiaxshige Kristalle Hyperbeln. Bei einachsigen Kristallen verschieben sich die Isogyren meist ohne Richtungsänderung; »homodrom« heißt hierbei dasjenige Ende der Isogyre, dessen Bewegung im gleichen Sinne wie die Drehung des Objektisches erfolgt, »antidrom« hingegen das andere Ende der Isogyre, dessen Wanderung der Drehung des Objektisches entgegengesetzt ist.

## 74. Schema zur Untersuchung von homogenen Kristallen und Mineralien der Gesteinsschliffe mittels des Polarisationsmikroskops. (Schluß.)

**D. Dritte Beobachtungswese:** Aus den beiden vorigen durch Hinzunahme einer Hilfsplatte hervorgehend

(die  $c'$ -Richtung der Hilfsplatte muß bekannt sein, vgl. Anmerkung auf Seite 211).

Hilfsplatte und Versuchsobjekt müssen zwischen den Polarisatoren so liegen, daß ihre Auslöschungsrichtungen  $45^\circ$  mit den Nikolhauptachsen bilden (Diagonalstellung!). In der einen Diagonalstellung addieren sich die Interferenzfarben des Versuchsobjekts und der Hilfsplatte, in der anderen durch Drehung des Objekts um  $90^\circ$  erzielten Diagonalstellung subtrahieren sich die Interferenzfarben (Additions- und Subtraktionslage.\*)

I. Paralleles Licht.  $\alpha$ ) Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung an Platten einachsiger Kristalle, welche parallel zur Hauptachse  $c$  liegen: Tritt Addition der Interferenzfarben in derjenigen Diagonalstellung ein, in welcher  $c' \parallel c$ , so ist der Charakter der Doppelbrechung positiv; tritt Subtraktion hierbei ein, so ist der Charakter negativ. Zur Auffindung der Hauptachsenrichtung vgl. man Abschnitt B und C I.

$\beta$ ) Erkennung sehr niedriger und daher von schwarz nicht unmittelbar unterscheidbarer Interferenzfarben: Bei Einschaltung eines Gipsblättchens vom Rot erster Ordnung verraten sich derartige niedrige Interferenzfarben durch einen Umschlag der Interferenzfarbe des Gipsblättchens nach gelb oder blau zu, je nachdem Subtraktions- oder Additionsstellung vorliegt.

$\gamma$ ) Zur Unterscheidung der beiden Auslöschungsrichtungen einer Kristallplatte: Indem man das unter  $\alpha$  beschriebene Beobachtungsverfahren auf eine beliebige Kristallplatte anwendet, welche zwei Auslöschungsrichtungen I und II besitzt, stellt man fest, ob I oder II in der Subtraktionslage parallel zur  $c'$ -Richtung des Hilfsblättchens liegt.

2. Konvergentes Licht: Die Nikolhauptachsen seien als Nord-Süd-, resp. Ost-Westlinie des Gesichtsfeldes angenommen, es kommen die zwischen denselben liegenden Quadranten in Betracht, die zu zwei Paaren angrenzender (d. h. in Linien zusammentreffende) oder auch zu zwei Paaren gegenüberliegender (d. h. nur in einem Punkt zusammentreffende) Quadranten gruppiert werden können. Ferner kommen die NW-SO-Linie und NO-SO-Linie, welche wir als »Diagonalen« des Gesichtsfeldes bezeichnen, in Betracht.

$\alpha$ ) Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung an Platten einachsiger senkrecht zur Achse oder an Platten zweiachsiger senkrecht zur spitzen Mittellinie durchschmittenen und in Normalstellung befindlichen Platten. Man schiebe das Hilfsblättchen mit der  $c'$ -Richtung diagonal zwischen die Nikols und konstruiere innerhalb des Paares gegenüberliegender Quadranten die Diagonale, welche Subtraktion der Interferenzfarben aufweisen; wenn diese Diagonale senkrecht zur  $c'$ -Richtung steht (mit ihr ein  $+$ -Zeichen bildet), so ist der Charakter der Doppelbrechung positiv; wenn diese Diagonale hingegen



parallel zur  $c'$ -Richtung liegt (d. h. mit ihr ein Minuszeichen bildet), so ist der Charakter der Doppelbrechung negativ.

$\beta$ ) Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung an schief zur Achse durchschnittenen einachsigen Kristallen: a) Liegt der Schnittpunkt der beiden dunklen Balken im Gesichtsfeld, so ist genau so wie im Fall  $\alpha$  zu verfahren; b) sind beide Balken sichtbar, während ihr Schnittpunkt außerhalb des Gesichtsfeldes liege, so denke man sich das Gesichtsfeld erweitert (d. h. man denke sich den Strahlengang stärker konvergent) und verfähre im übrigen, wie im Fall  $\alpha$ ; c) ist die Schiefe so groß, daß nur einer der beiden Balken sichtbar ist, so bestimme man sein homodromes Ende, über dieses hinaus ist das Gesichtsfeld erweitert (und am antidiromen Ende verkürzt) zu denken, um den Achsenpunkt zu konstruieren. Im übrigen verfähre man in diesem Fall ebenso wie im Fall  $\alpha$ .

Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung an zweiachsigen und so durchschnittenen Kristallen, daß eine Achse sichtbar ist: Man bestimmt zunächst die Normalstellung (in ihr geht die Achsenebene dem in dieser Stellung ungekrümmten Achsenbalken parallel) und prüfe, ob bei Drehung der Achsenebene um  $45^\circ$  der Achsenbalken konkav wird; nur in diesem Fall ist der Charakter der Doppelbrechung ausgeprägt. Man konstatiere nun, daß die Interferenzfarbe des einzuschaltenden Hilfsblättchens am konkaven Rande des Balkens steigt oder sinkt, je nachdem man im einen oder anderen Drehungssinn von der Normalstellung zur  $45^\circ$ -Stellung übergegangen ist. Liegt dann, wenn die Interferenzfarbe dort steigt, der — vorzugsweise in seinem mittleren Teil zu beobachtende — Balken quer zur  $c'$ -Richtung des Hilfsblättchens (bildet er also ein Pluszeichen mit ihr), so ist der Charakter der Doppelbrechung positiv; läuft bei gleichem Farbumschlag der Balken entlang der  $c'$ -Richtung des Hilfsblättchens (bildet er also ein Minuszeichen mit ihr), so ist der Charakter der Doppelbrechung negativ.

## E. Prüfung auf Pleochroismus

(der Polarisator ist ein-, der Analysator ausgeschaltet).

<sup>\*)</sup> Für die Hilfsblättchen kommt in Betracht, daß die Geschwindigkeit, mit welcher die Lichtwellen durch sie hindurchgehen, von der Lage ihrer Polarisationssebene abhängt, und zwar markiere man sich auf den Hilfsblättchen die Trace  $c'$  derjenigen Polarisationssebene, welche der am schnellsten das Blättchen durchsetzenden Welle zukommt. Die gewöhnlichsten Hilfsblättchen sind: 1. Glimmerblättchen von derjenigen Dicke, welche (auf Natriumlicht bezogen) einen Gangunterschied von einer viertel Wellenlänge hervorbringt ( $\frac{\lambda}{4}$  = Blättchen); 2. Gipsblättchen mit der Interferenzfarbe rot 1. Ordnung; 3. Quarz- oder Gipskelle mit den Interferenzfarben 1.—3. Ordnung. Die  $c'$ -Richtung erkennt man im konvergenten Licht und zwar zeigt Glimmer (Muscovit) parallel zu ihr die Trace der Achsenebene; Gips von Rot 1. Ordnung zeigt in den von der  $c'$ -Richtung durchsetzten Quadranten in der Diagonalstellung gelbrote Flecke (in den beiden anderen Quadranten blaue Flecke); Quarz läßt nach Abschnitt C 1 die Hauptachse erkennen, ihr parallel liegt seine  $c'$ -Richtung.

## 75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien.

Entworfen und revidiert von Dr. Arthur Wichmann.

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Adular</b>	s. Orthoklas	$\left. \begin{array}{l} a \text{ grün, } b \text{ olivengrün,} \\ \quad \cdot c \text{ gelbgrün} \\ a \text{ dunkelbraun, } b \\ \text{braun, } c \text{ grünlichbraun} \end{array} \right\}$	1.80	0.052	$\rho > v$	-	$\left. \begin{array}{l} b = b \\ c : a = 3 - 5^0 \end{array} \right\}$
<b>Aegirin</b>	grün						
<b>Akmit</b>	braun		1.80	0.052	•	+	$b = b, c : c = 18^0$
<b>Aktinolith</b>	hellgrün	schwach	1.625	0.25	$\rho > v$	-	$a : a \text{ auf } (001) = + 4^0$
<b>Albit</b>	farblos	•	1.535	0.008	$\rho < v$	+	$a : a \text{ auf } (010) = + 18^0$
<b>Allanit</b>	s. Orthit						
<b>Almandin</b>	hellrot	•	1.767	•	•	•	•
<b>Alumit</b>	farblos	•	1.585	0.02	•	+	$c = c$
<b>Amblygonit</b>	farblos	•	1.589	•	$\rho > v$	•	•
<b>Amphibol</b>	s. Hornblende						
<b>Analcim</b>	farblos	•	1.487	•	•	•	•
<b>Anatas</b>	farblos, gelblich, bläulich	O = hellblau, orange E = tiefblau, hellgelb	2.52	0.061	•	+	$c = a$
<b>Andalusit</b>	farblos, lichtgrünlich	a rosa b = c farblos bis lichtgrünlich	1.638	0.011	•	-	$c = a, a = c$

<b>Andesin</b>	farblos	•	1'553	0'007	$\rho > v$	+	a : a auf (001) = $\div 2\frac{1}{2}^{\circ}$ a = a auf (010) = $\div 10^{\circ}$ a = c, c = a
<b>Anhydrit</b>	farblos	•	1'587	0'044	•	+	b = c, c : a = $0-8^{\circ}$
<b>Anomit</b>	braun, grün	stark $c \geq b > a$	•	•	$\rho > v$	$\div$	a : a auf (001) = $\div 37^{\circ}$
<b>Anorthit</b>	farblos	•	1'566	0'013	$\rho > v$	$\div$	a : a auf (010) = $\div 36^{\circ}$
<b>Anorthoklas</b>	farblos	•	1'527	0'007	$\rho > v$	$\div$	a : a auf (001) = $\div 1\frac{1}{2}-6^{\circ}$ a : a auf (010) = $\div 6-10^{\circ}$
<b>Anthophyllit</b>	fast farblos	sehr schwach	1'644	0'024	$\rho < v$	+	c = c, a = a
<b>Antigorit</b>	grünlich	sehr schwach	1'567	0'011	$\rho > v$	$\div$	c = c, b = a
<b>Apatit</b>	farblos	•	1'637	0'004	•	$\div$	c = a
<b>Apophyllit</b>	farblos	•	1'532	0'001	•	$\pm$	c = a oder c = c
<b>Aragonit</b>	farblos	•	1'631	0'156	$\rho < v$	$\div$	c = a, b = c
<b>Arfvedsonit</b>	blaugrün, grün	grün und blaugrün	1'70	•	•	+	b = b, c : c = $12^{\circ}$
<b>Asbest</b>	s. Grammatit						
<b>Astrophyllit</b>	bräunlich-gelb	lichtgelb bis gelblich-braun	1'705	0'055	•	+	a $\perp$ auf 001 b $\perp$ auf 100 b = b
<b>Augit</b>	braun, grün, bräunlich-violett	wechsellnd	1'715	0'021	•	+	c : a = $45-54^{\circ}$
<b>Automolit</b>	grün	•	1'765	•	•	•	•
<b>Axinit</b>	farblos	•	1'677	0'009	•	$\div$	a fast $\perp$ III

75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien. (Fortsetzung.)

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Baryt</b>	farblos	•	1'640	0'011	$\rho < v$	+	c (Kante des Spaltungsprismas) = a, a = c c = a
<b>Beryll</b>	farblos	•	1'587	0'007	•	÷	
<b>Blottit</b>	s. Meropen, Lepidomelan u. Anomit						
<b>Bronzit</b>	gelblich, fast farblos	schwach	1'668	0'010	$\rho < v$	+	c = c, a (Diagonale des spitzen Prismenwinkels) = b
<b>Brookit</b>	braunrot	schwach	2'53	hoch aber veränderlich	$\rho < v$ $\rho > v$	+	a = c, c = a für Grün a = c, b = a für Rot
<b>Brucit</b>	farblos	•	1'570	0'021	•	+	c = c
<b>Bytownit</b>	farblos	•	1'564	0'008	$\rho > v$	÷	a : a auf (001) = -25 a : a auf (010) = -33 <sup>0</sup>
<b>Calcit</b>	farblos	•	1'601	0'172	•	÷	c = a
<b>Cancrinit</b>	farblos	•	1'514	0'029	•	÷	c = a
<b>Cassiterit</b>	s. Zinnstein						
<b>Chalcedon</b>	farblos	•	1'537	< 0'009	•	÷	c = a
<b>Chabasit</b>	farblos	•	1'46	0'003	•	÷	c = a
<b>Chiasolith</b>	s. Andalusit						
<b>Chlorit</b>	s. Pennin, Klinochlor, Delessit						



<b>Chloritoid</b>	grün oder blau	c hellgrün b pflaumenblau bis indigoblau a olivengrün	1'718	0'015	$\rho > v$	+	$b = \bar{b}, a : a = 12-18^0$	
<b>Chondroit</b>	farblos bis gelb, bräunlich, rötlich	a gelb c = b gelbgrau	1'622	0'032	$\rho \geq v$	+	$b = c, a : c = 25-30^0$	
<b>Chromseisen- erz</b>	dunkelbraun bis undurchsichtig	.	2'096	.	.	.	.	
<b>Chrysoberyll</b>	farblos bis blaß- grün	nur in dicken Platten merklich	1'750	0'009	$\rho > v$	+	$c = c$ $a = a$	
<b>Chrysothil</b>	farblos bis grünlich	.	1'54 ca.	0'013	$\rho > v$	+	$c = c, b = a$	
<b>Clintonit</b>	bräunlichgelb, gelblichgrün	schwach	1'654	0'012	$\rho < v$	-	$b = c, c : a = 0-10^0$	
<b>Cölestin</b>	farblos	.	1'624	0'009	$\rho < v$	+	$c = a, a = c$ ; (gleich Baryt)	
<b>Cordierit</b>	farblos bis bläu- lich	selten wahrnehmbar alsdann $c = \bar{b}$ blau	1'536	0'008	$\rho < v$	-	$c = a, b = c$	
<b>Cyanit</b>	blaßblau	schwach	s. Diathen					
<b>Datolith</b>	farblos	.	1'650	0'044	$\rho > v$	-	$b : \bar{b}, c : a = 4^0$	
<b>Delessit</b>	blaßgrün	schwach	1'619	0'014	.	-	a $\perp$ auf 001	
<b>Desmin</b>	farblos	.	1'495	0'006	$\rho < v$	-	$b = \bar{b}, c : a = 5-8^0$	
<b>Diallag</b>	grünlichgelb	schwach	1'688	0'024	$\rho > v$	+	$b = \bar{b}, c : c = -39$	
<b>Diaspor</b>	farblos	.	1'725	0'048	$\rho < v$	-	$c = a, a = c$	
<b>Dioopsid</b>	farblos bis grünlich	.	1'68-1'72	0'029-0'025	$\rho > v$	+	$b = \bar{b}, c : c = -39$	
<b>Diathen</b>	farblos	.	1'720	0'016	$\rho > v$	-	a fast $\perp$ auf 001 a c : [001] = 30 <sup>0</sup>	
<b>Dolomit</b>	farblos	.	1'622	0'179	.	-	$c = a$	

75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien. (Fortsetzung.)

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Dumortierit</b>	blau	a = blau c = b gelblich	1.684	0.010	$\rho < v$	÷	a = c, c = a
<b>Eisenglanz</b>	rot, gelbrot, undurchsichtig	O bräunlichrot E hellgelbrot	3.13	0.28	•	÷	c = a
<b>Eiäolith</b>	s. Nephelin	•	1.660	0.009	$\rho < v$	+	c = c, b = a
<b>Enstatit</b>	farblos	•	1.756	0.038 - 0.056	$\rho > v$	:	b = b, c : a = 3 - 5 <sup>0</sup>
<b>Epidot</b>	gelbgrün bis farblos	c = grün b = gelblichgrün a = farblos					
<b>Endialyt</b>	farblos oder hell	•	1.611	0.003	•	+	c = c
<b>Fayallit</b>	farblos, gelblich	•	1.854	0.046	$\rho > v$	÷	b = a, a = c
<b>Feldspat</b>	s. Orthoklas, Mikroclin, Anorthoklas, Plagioklas						
<b>Fibrolith</b>	s. Sillimanit						
<b>Flußspat</b>	farblos, hellviolett	•	1.433 <sup>2</sup>	•	•	•	•
<b>Gadolinit</b>	bouteillengrün bis braun	schwach	> 1.78	•	$\rho < v$	+	b = b, c : c = 7 - 17 <sup>0</sup> od. opt. isotrop
<b>Gedrit</b>	fast farblos	schwach	1.634	0.021	$\rho > v$	÷	c = c, a = a
<b>Gehlenit</b>	farblos	•	1.661	0.005	•	:	c = a
<b>Glaukophan</b>	blau, violett, grünlich, fast farblos	c blau b violett a lichtgelblich	1.644	0.22	•	÷	b = b, c : c = 5 <sup>0</sup>

	s. Muscovit, Paragonit, Zinnwaldit, Lepidolith, Meroxen, Anomit	hoch	hoch	hoch	$\rho < v$		$c = c, b = a$ für Rot $a = c, b = a$ für Grün $b = b, c : c = 18^0$
<b>Glimmer</b>	rotbraun	•	•	hoch	$\rho < v$	+	
<b>Göthit</b>	farblos	•	1'621	0'027	$\rho < v$	÷	
<b>Grammatit</b>	farblos, hellrötlich	•	1'76	•	•	•	
<b>Granat, gemelner</b>	farblos	•	1'524	0'009	•	+	$b = b, c : c = 53^0$
<b>Gips</b>	s. Eisenglanz	•	1'496	•	•	•	
<b>Hämatit</b>	farblos, blau, grün, gelb	•	1'749	•	•	•	
<b>Hauyn</b>	s. Diopsid	•	1'642	0'016	$\rho < v$	÷	$b = b, c : c = 12-22^0$
<b>Hedenbergit</b>	grün	•	1'719	0'072	•	÷	$b = b, c : c = 0-10^0$
<b>Hereynit</b>	grün	•	1'678	0'021	$\rho > v$	+	$b = a, c : c = \text{fast } 0^0$ oder opt. isotrop. $b = c, a = a$
<b>Heulandit</b>	a gelblichgrün b grün c dunkelgrün	•	1'622	0'032-0'038	$\rho > v$	+	$c = c, b = a$
<b>Hornblende, gemeine</b>	a hellbraun b braun c dunkelbraun	•	1'70	0'13	$\rho > v$	÷	
<b>Hornblende, basaltische</b>	braun	•					
<b>Hornblende, basaltische</b>	lichtgrünlich	•					
<b>Hornblende, basaltische</b>	farblos bis gelb	schwach, zwischen gelb und farblos					
<b>Hornblende, basaltische</b>	bräunlichgrün, gelblich bis farblos	a bräunlichgelb b rötlichgelb, c grün					
<b>Hornblende, basaltische</b>	s. Vesuvian						
<b>Homilit</b>							
<b>Humit</b>							
<b>Hypersthen</b>							
<b>Idokras</b>							

75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien. (Fortsetzung.)

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Ilmenit</b>	s. Titaneisenerz		1'67	0'029	•	+	$b = b, c : c = 33 \frac{1}{2}^{\circ}$
<b>Jadeit</b>	farblos	•					
<b>Kalifeldspat</b>	s. Orthoklas, Sanidin						
<b>Kaliglimmer</b>	s. Muscovit						
<b>Kalkglimmer</b>	s. Margarit						
<b>Kalkspat</b>	s. Calcit						
<b>Kaolin</b>	farblos	•	1'54 ca.	•	•	÷	$b = c, c : a = 12^{\circ}$
<b>Karpholith</b>	lichtgelblich oder farblos	c farblos a = b gelb	1'627	0'022	•	÷	$c : c = 3-5^{\circ}$ $b = b$
<b>Klinochlor</b>	blaugrün	grünlichgelb, grün	1'589	0'005-0'011	$\rho < v$	+	$b = b, c : c = 2-15^{\circ}$
<b>Korund</b>	farblos, blau	O blau, E meergrün	1'764	0'009	•	÷	$c = a$
<b>Krokydolith</b>	blau, gelblich	a grünlichgrau bis farblos, b blau, c grauviolett	•	0'025	•	+	$b = b, c : c = 71^{\circ}$
<b>Labradorit</b>	farblos	•	1'558	0'008	$\rho > v$	+	a : a auf 001 = ÷ 7° a : a auf 010 = ÷ 20°
<b>Laumontit</b>	farblos	•	1'519	0'012	$\rho < v$	÷	c : c = 20°, b = b
<b>Lepidolith</b>	farblos	•	1'597	•	$\rho \approx v$	÷	b = c, c : a = 0-2°
<b>Lepidomelan</b>	dunkelbraun	stark $c > b > a$	1'581	0'040	$\rho \approx v$	:	b = b, c : a = 0-9°

<b>Leucit</b>	•								•
<b>Magnetit</b>	•								c = a
<b>Magnetiseiserz</b>	•								•
<b>Malakolith</b>									
<b>Margarit</b>	•								b = b, c : a = 9 <sup>0</sup>
<b>Melonit</b>	•								c = a
<b>Melanit</b>	•								•
<b>Meillith</b>	•								c = a
<b>Melnophan</b>	•								c = a
<b>Meroxen</b>	•								b = b, c : a = 0-9 <sup>0</sup>
<b>Mikroclin</b>	•	stark c > b > a							a : a auf 001 = +15 <sup>0</sup> a : a auf 010 = +5 <sup>0</sup>
<b>Muscovit</b>	•								b = c, c : a = 0-2 <sup>0</sup>
<b>Natrolith</b>	•								c = c, a = a
<b>Nephelein</b>	•								c = a
<b>Nephrit</b>	•								b = b, c : c = 18 <sup>0</sup>
<b>Nosean</b>	•								•
<b>Oligoklas</b>	•								a : a auf 001 = +2 <sup>0</sup> a : a auf 010 = +4 <sup>0</sup>

75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien. (Fortsetzung.)

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Olivin</b>	farblos bis grünlich	•	1'679	0'036	$\rho < v$	+	a = c, b = a
<b>Opal</b>	farblos	•	1'45	•	•	•	•
<b>Orthit</b>	braun	a blaßbräunlichgrün b braunrot c bräunlichgelb	1'78 (schwankend bis 1'68)	0'03—0'00	•	÷	b = b, c : a = 30°
<b>Orthoklas</b>	farblos	•	1'523—1'532	0'002—0'010	$\rho > v$	÷	b = c, a : a = 5
<b>Paragonit</b>	farblos	•	1'57	groß	$\rho > v$	÷	b = c, c : a = 0—2°
<b>Pektolith</b>	farblos	•	1'61	0'038	$\rho \approx v$	+	b = c, c : a = 6°
<b>Pennin</b>	blaßgrün	grünlichgelb, grün	1'577	0'001—0'003	•	±	b = b, c : c oder a = 0
<b>Perowskit</b>	braun, violett, bräunlichgelb	•	2'35	[0'007]	•	•	[opt. anomal]
<b>Petalit</b>	farblos	•	1'510	0'012	$\rho < v$	+	b = c, a : c = 75°
<b>Phlogopit</b>	blaßbräunlich, fast farblos	schwach c > b > a	1'584	0'044	$\rho < v$	÷	b = b, c : a = 0—9°
<b>Pistazit</b>	s. Epidot						
<b>Plagioklas</b>	s. Albit, Oligoklas, Andesin, Labradorit, Bytownit, Anorthit						
<b>Prehnit</b>	farblos	•	1'630	0'033	$\rho \approx v$	+	a = a, c = c
<b>Pseudobrookit</b>	braunrot	schwach	sehr hoch	sehr hoch	$\rho < v$	+	a = c, b = a

<b>Pyrop</b>	blutrot	•	1'75—1'81	•	•	•	•	•	a = a, b = b
<b>Pyrophyllit</b>	farblos	•	1'58	0'041	•	•	•	•	
<b>Pyroxen</b>	s. Augit, Diopsid, Diallag								
<b>Quarz</b>	farblos	•	1'548	0'009	•	•	•	•	c = c
<b>Rhipidolith</b>	blaugrün	grünlichgelb, grün	ähnlich dem Chlorit						
<b>Rhodonit</b>	farblos	•	1'730	0'010	•	•	•	•	
<b>Riebeckit</b>	blau, grün	c grün b blau a tiefblau	ca. 1'69	0'004	•	•	•	•	b = b, c : a = 5—7 <sup>0</sup>
<b>Rutil</b>	gelbbraun bis violett	E gelbbraun O gelb	2'712	0'287	•	•	•	•	c = c
<b>Salit</b>	s. Diopsid								
<b>Sanidin</b>	farblos	•	1'523—1'532	0'007—0'010	•	•	•	•	b = c, a : a = 5 <sup>0</sup> , wenn $\rho > v$ b = b, a : a = 5 <sup>0</sup> , wenn $\rho < v$
<b>Saphir</b>	s. Korund								
<b>Sericit</b>	s. Muscovit								
<b>Serpentin</b>	s. Chrysofil								
<b>Sillimanit</b>	farblos	•	1'667	0'021	•	•	•	•	c = c, b = a
<b>Skapolith</b>	farblos	•	1'553—1'585	0'036—0'012	•	•	•	•	c = a
<b>Smaragd</b>	s. Beryl								
<b>Smirgel</b>	s. Korund								
<b>Sodalith</b>	farblos	•	1'486	•	•	•	•	•	
<b>Spinell</b>	farblos, hellrosenrot, bläulich	•	1'715	•	•	•	•	•	

75. Tabelle der optischen Eigenschaften der wichtigeren Mineralien. (Schluß.)

Name	Farbe	Pleochroismus	Mittlerer Brechungsindex	$\gamma - \alpha$	Dispersion	Optischer Charakter	Optische Orientierung
<b>Staurolith</b>	gelb, rötlichgelb	c rot a = b blaßgelb	1'741—1'752	0'010—0'015	$\rho > v$	+	c = c, b = a
<b>Steatit</b>	s. Talk						
<b>Stilbit</b>	farblos	•	1'501	0'007	$\rho < v$	+	b = c, a : a sehr klein
<b>Talk</b>	farblos	•	1'551	0'04—0'05	$\rho > v$	÷	b = c, c = a
<b>Thullit</b>	rosenrot	c gelblich b rosenrot a rötlichweiß	•	0'0056	$\rho < v$	+	a = c, c = a
<b>Titaneisenorz</b>	dunkelnelkenbraun, undurchsichtig	•	hoch	hoch	•	•	•
<b>Titanit</b>	farblos, gelb, rötlich	c gelblichrot b grünlichrot a blaßgelb	1'930	0'121	$\rho > v$	+	b = b c : c = 39°
<b>Topas</b>	farblos	•	1'615	0'010	$\rho > v$	+	c = c, a = a
<b>Tremolit</b>	s. Grammatit						
<b>Tridymit</b>	farblos	•	1'477	0'0019	•	+	c = c
<b>Turmalin</b>	grün, braun, blau, violett	stark O > E	1'636	0'020	•	÷	c = a
<b>Vesuvian</b>	farblos, gelblichrot, bräunlich	schwach oder fehlend	1'70—1'73	0'002	•	÷	c = a



<b>Wöhlerit</b>	hellgelb	c weingelb b = a hellgelb bis farblos	1'713	0'026	$\rho < v$	+	b = a c : a = 46°
<b>Wollastonit</b>	farblos	•	1'630	0'014	$\rho > v$	÷	b = b, c : a = 38°
<b>Xanthophyllit</b>	lichgrünlich bis farblos	schwach	1'657	0'012	$\rho < v$	÷	b = b, c : a = 0—5°
<b>Zinnstein</b>	gelblich-braun, farblos	•	2'029	0'097	•	+	c = c
<b>Zinnwaldit</b>	gelblich-weiß, rotbräunlich, grünlich	c > b > a	•	•	$\rho < v$	÷	c = b, c : a = 0—9°
<b>Zirkon</b>	farblos, gelblich, rötlich	•	1'987	0'06—0'09	•	+	c = c
<b>Zoisit</b>	farblos	•	1'696	0'009	$\rho \geq v$ stark	+	a = c, c = a oder a = c, b = a

Anm. Ausführliche Übersichten in Michel-Lévy, A., et Lacroix, A., Tableaux des minéraux des roches, Paris 1889; Rosenbusch, H., Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen, Stuttgart 1888 und Mikroskopische Physiographie, 4. Aufl., Bd. I, 2, Stuttgart 1905; Hintze, C., Handbuch der Mineralogie Bd. II, Leipzig 1897.

### 76. Bestimmung der Feldspate durch Beobachtung der Beckeschen Linie.

Allgemeine Regel: Stellt man das Mikroskop auf die Grenze zweier verschieden stark lichtbrechender Mineralien eines Gesteinschliffes ein und hebt alsdann den Tubus ein wenig, so tritt neben der Grenze innerhalb des stärker lichtbrechenden Minerals eine helle Linie (Beckesche Linie) auf. Besonders empfiehlt sich die Anwendung dieser Methode da, wo Quarz (Hauptbrechungs-exponenten  $\omega, \epsilon$  [ $\omega < \epsilon$ ]) mit einem Plagioklas zusammenstößt, dessen Brechungsexponent unter den vermöge der beliebigen Orientierung der Schnittebene überhaupt in Betracht kommenden Extreme  $\alpha_1, \gamma_1$  aufweisen möge ( $\alpha_1 < \gamma_1$ ):

Feldspat	Parallelstellung ( $\alpha_1 \parallel \omega$ )	Kreuzstellung ( $\alpha_1 \perp \omega$ )	Mischungsverhältnis
<b>Albit</b>	$\omega > \alpha_1, \epsilon > \gamma_1$	$\omega > \gamma_1, \epsilon > \alpha_1$	Ab — Ab <sub>9</sub> An <sub>1</sub>
<b>Oligoklas</b>	$\omega > \alpha_1, \epsilon > \gamma_1$	$\omega \geq \gamma_1, \epsilon > \alpha_1$	Ab <sub>9</sub> An <sub>1</sub> — Ab <sub>8</sub> An <sub>2</sub>
	$\omega \geq \alpha_1, \epsilon > \gamma_1$	$\omega < \gamma_1, \epsilon > \alpha_1$	Ab <sub>8</sub> An <sub>1</sub> — Ab <sub>7</sub> An <sub>3</sub>
<b>Andesin</b>	$\omega < \alpha_1, \epsilon \geq \gamma_1$	$\omega < \gamma_1, \epsilon > \alpha_1$	Ab <sub>7</sub> An <sub>1</sub> — Ab <sub>6</sub> An <sub>4</sub>
<b>Labrador</b>	$\omega < \alpha_1, \epsilon < \gamma_1$	$\omega < \gamma_1, \epsilon \geq \alpha_1$	Ab <sub>6</sub> An <sub>3</sub> — Ab <sub>5</sub> An <sub>5</sub>
<b>Bytownit</b>	$\omega < \alpha_1, \epsilon < \gamma_1$	$\omega < \gamma_1, \epsilon < \alpha_1$	Ab <sub>5</sub> An <sub>5</sub> — An
<b>Anorthit</b>			

## 77. Vorschriften für Mikrophotographie.

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Abschwächung</b>	<p>a) Fixierbad (von gewöhnlicher Zusammensetzung) . . . . . 100 cc            Ferricyankali, 10% in H<sub>2</sub>O 5—10 «            (Farmer)</p> <p>b) Cerisulfat . . . . . 10 g            Wasser . . . . . 100 cc            Schwefelsäure . . . . . 4 «            (Lumière und Seyewetz)</p>	<p>a) Das Gemisch wirkt nur so lange es noch gefärbt ist. Kurz bevor der gewünschte Grad der Abschwächung erreicht ist, wird mit Wasser gewaschen. Bei allzu langer Behandlung der Platte tritt öfters Gelbfärbung der Gelatineschicht ein, die schwer zu entfernen ist.</p> <p>b) Die (käufliche) Cerisulfatlösung (b) wird mit 1—9 Vol. Wasser verdünnt. Die Gelatine erfährt bei Behandlung mit diesem Mittel keine Färbung.</p>
<b>Aurantiacolloidum</b>	<p>Alkohol . . . . . 100 cc            Äther . . . . . 100 «            Celloidin . . . . . 3.5 g            Aurantia . . . . . 0.2 «</p>	<p>In 24 Stunden zu lösen. Zum Übergießen ganz reiner Spiegelglasplatten behufs Darstellung von Gelscheiben zur Verwendung bei orthochromatischen Platten.</p>
<b>Badeplatten, orthochromatische</b>	<p>I. Erythrosinplatten:            a) Wasser, destill. . . . . 1000 cc            Erythrosin . . . . . 1 g</p> <p>b) Erythrosinlösung (a) . . . . . 50 cc            Wasser, destill. . . . . 150 «            Ammoniak . . . . . 2 «</p> <p>II. Erythrosinsilberplatten:            a) Erythrosin . . . . . 1 g            Wasser, destill. . . . . 1000 cc</p> <p>b) Silbernitrat . . . . . 1 g            Wasser, destill. . . . . 1000 «</p>	<p>I. Die Stammlösung (a) ist im Dunkeln aufzubewahren, die Sensibilisierungsfähigkeit (b) hat 1—1 1/2 Minuten lang zu wirken, während welcher Zeit die Schale in Bewegung zu halten ist. Man läßt nach dem Baden gut abtropfen und trocknet an einem staubfreien, völlig dunklen Ort. Um möglichst gute Wiedergabe der Farbhelligkeitswerte zu erhalten, ist eine Gelschicht bei der Aufnahme notwendig.</p> <p>II. Beide Lösungen im Dunkeln aufzubewahren. Für das Sensibilisierungsbad mischt man:            Lösung a . . . . . 50 cc   Lösung b . . . . . 40 cc            Wasser . . . . . 100 «   Ammoniak . . . . . 2 «</p> <p>Sensibilisierungsdauer 1 Minute. — Bei beiden Sorten Badeplatten ist ein Ammoniak-Vorbad (1:100) empfehlenswert.</p>

## 77. Vorschriften für Mikrophotographie. (Fortsetzung.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Badeplatten, orthochromatische</b>	<p>III. Pinachrombadeplatten:</p> <p>Wasser . . . . . 200 cc                      Ammoniak . . . . . 2 „                      Pinachromlösung (1:1000) . . . . . 4 „                      (König)</p>	<p>III. Pinachrom liefern die Höchster Farbwerke. Nach 4 Minuten während dem Bad wäscht man die Platten 3 Minuten in fließendem Wasser und trocknet sie. In der angegebenen Flüssigkeit sollen nicht mehr als zwei Platten 13 × 18 oder vier Platten 9 × 12 behandelt werden. Gebrauchtes Bad soll nicht mehr zur Verwendung kommen.</p>
<b>Fixierbad für Negative</b>	<p>Wasser . . . . . 400 cc                      Unterschwefelsaures Natron . . . . . 100 g</p>	<p>Es ist vorteilhaft, dieses Bad vor dem Gebrauch mit saurer Natriumsulfatlösung anzusäuern. Letztere kann man sich herstellen, indem man 70 cc wässrige Natriumsulfatlösung 1:4 mit 40 cc wässriger Citronensäurelösung 1:2 mischt. Auf 100 cc Fixierbad gibt man 5—10 cc Ansäuerung. Man säure immer nur soviel Bad an, als man braucht. Noch wenig gebrauchtes, aber lange in offener Schale abgestandenes Bad kann von neuem angesäuert werden.</p>
<b>Entwickler für Negative</b>	<p>I. Hydrochinonentwickler (Halagny):                      Natriumsulfat, kristall. . . . . 75 g                      Wasser . . . . . 900 cc                      nach Erwärmung im Wasserbad auf ca. 70° C                      Hydrochinon . . . . . 10 g                      nach dessen Lösung                      Soda . . . . . 150 „</p>	<p>I. Die Temperatur jedes Hydrochinonentwicklers soll 15—20° C betragen. Bei zu niedriger Temperatur entwickelt er träge und hart, bei zu hoher Temperatur zu schnell und schleierig. Am besten wirkt im allgemeinen ein Gemisch aus mehrmals gebrauchtem (aber nicht völlig erschöpftem) und frischem Entwickler. Hydrochinon ist trotz seiner großen Verbreitung durchaus kein guter Entwickler.</p>

<p>II. Pyrogallolentwickler (Unger und Hoffmann):</p> <p>A. { Wasser, dest. . . . . 500 cc Kaliummetabisulfit, krist. . . . . 10 g Pyrogallol . . . . . 50 «</p> <p>B. { Wasser . . . . . 500 cc Natriumcarbonat . . . . . 50 g Natriumsulfit, krist. . . . . 100 «</p> <p>III. Glycinentwickler (Hübl):</p> <p>Natriumsulfit, krist. . . . . 25 g Wasser . . . . . 40 cc warm zu lösen;</p> <p>hiernach:</p> <p>Glycin . . . . . 10 g Kaliumcarbonat, fein pulveris. . . . . 50 «</p> <p>IV. Amidolentwickler:</p> <p>Natriumsulfit, wasserfrei . . . . . 25 g (oder kristallisiert 5 g) Wasser . . . . . 100 cc Amidol . . . . . 0,5 g</p> <p>Für Chlorbromsilberplatten:</p> <p>{ Hydrochinon . . . . . 10 g Natriumsulfit . . . . . 60 « Citronensäure . . . . . 3 « Bromkalium . . . . . 2 « Wasser . . . . . 600 cc</p> <p>2. { Kaliumhydroxyd . . . . . 10 g Wasser . . . . . 600 cc</p>	<p>II. Zum Gebrauch werden 10 A, 30—40 B und Wasser bis zu 100 cc (d. h. 50—60 cc) gemischt und eventuell 2—3 Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) zugesetzt. Mehr Lösung von A gibt kräftigere, weniger von A wechtere, zartere Negative. Die beiden Lösungen sind äußerst lange haltbar, was für den der nur ab und zu eine Platte entwickelt, natürlich von großen Wert ist. Gelbfärbung der Negative und Braunfärbung der Finger sind bei obigem Rezept so gut wie ausgeschlossen!</p> <p>III. Den dünnen Brei, der sehr gut haltbar ist, schüttelt man vor Gebrauch kräftig und verdünnt im Verhältnis von 1 : 15—50. Auch für Diapositive brauchbar.</p> <p>IV. Das wasserfreie Natriumsulfit setzt man nach und nach dem Wasser zu, da es sich sonst zusammenballt. Nach vollständiger Auflösung des Sulfits fügt man das Amidol zu. Man kann in dem Entwickler mehrere Platten nacheinander entwickeln; haltbar ist aber der gebrauchte Entwickler nicht.</p> <p>Beide Lösungen getrennt zu halten. Stets frisch zu gebrauchen. Vor dem Gebrauch mischt man 1 Teil von 1 und 1 Teil von 2 mit 2 Teilen Wasser.</p>
---	---

**Entwickler für Diapositivplatten**

## 77. Vorschriften für Mikrophotographie. (Schluß.)

Name	Zusammensetzung	Bemerkungen
<b>Lichtfilter</b>	<p>a) Kupferoxydammoniak-Filter:  Kupfersulfat, pulverisiert . . . 10 g  Ammoniak . . . . . 40 cc</p> <p>b) Kupfer-Chrom-Filter (Zettnow):  Kupfernitrat, trocken . . . 160 g  Chromsäure . . . . . 14 „  Wasser . . . . . 250 cc  oder:  Kupfersulfat . . . . . 175 g  Kaliumbichromat . . . . . 17 „  Wasser . . . . . 500 cc  Schwefelsäure . . . . . 2 „</p> <p>c) Pikrinsäure-Filter (Neuhauf):  Pikrinsäure . . . . . 0.6 g  Wasser . . . . . 100 cc</p>	<p>a) Für gewöhnliche Platten. Nur im konzentrierten Zustande einigermassen brauchbar, verdunkelt aber das Gesichtsfeld sehr. Zum Fernhalten der ultravioletten Strahlen setzt man eine Kälvette mit wässriger schwefelsaurer Chininlösung (1:100, etwas mit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> angesäuert) vor.</p> <p>b) Nur für orthochromatische Platten. Verdunkelt das Gesichtsfeld weniger als a. Belichtungszeit bei Lampenlicht viermal so lange als ohne Filter. — Von der nach dem ersten Rezept angefertigten Flüssigkeit nimmt man eine 1 cm starke Schicht, bei Benutzung des zweiten Rezeptes eine doppelt so starke Schicht.</p>
<b>Tonbad (Kurz)</b>	<p>a) <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{Rhodanammonium} \quad . . . . . 12 \text{ g} \\ \text{Citronensäure} \quad . . . . . 3 \text{ „} \\ \text{Alaun} \quad . . . . . 3 \text{ „} \\ \text{Wasser} \quad . . . . . 500 \text{ cc} \end{array} \right.</math></p> <p>2. <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{Chlorgold} \quad . . . . . 1 \text{ g} \\ \text{Wasser} \quad . . . . . 100 \text{ cc} \end{array} \right.</math></p> <p>b) Chlorgold, 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 25 cc  Thiocarbamid, 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> . . . . . 14—15 „  Citronen- (oder Weinsteinsäure) 1<sup>0</sup>/<sub>3</sub> g  mit dest. Wasser aufgefüllt zu 1 l  Chlornatrium . . . . . 10 g</p>	<p>c) Nur für orthochromatische Platten. Verdunkelt das Gesichtsfeld weniger als a. Belichtungszeit bei Lampenlicht doppelt so lange als ohne Filter.</p> <p>Für Celloidinpapier. Thiocarbamidlösung wird der Goldlösung soviel zugesetzt, bis der anfangs entstehende Niederschlag grade wieder gelöst wird. — Die mehrmals gewässerten Kopien werden 10 Minuten lang in Ammoniak 1 + Wasser 100 gelegt, abgespült und in das Tonbad (bestehend aus 20 Teilen von 1 und 1 Teil von 2) gebracht. Nachdem sie den gewünschten Ton erlangt haben, werden sie abgespült und in einem Fixierbade von 1 Natriumthiosulfat zu 10 Wasser fixiert. — Gründliches Auswaschen, Trocknen.</p>

**Tonfixierbad**  
(Valenta)

1. {	Natriumthiosulfat . . . . .	200 g
	Bleimnitrat . . . . .	10 "
	Wasser . . . . .	1000 cc
2. {	Chlorgold . . . . .	1 g
	Wasser . . . . .	200 cc

Vor dem Gebrauch mischt man 100 cc von 1 mit 10 cc von 2. Die Bilder sind vor dem Tonfixieren gut auszuwaschen. Das Bad kann mehrmals benutzt werden, nur soll man es nicht gar zu sehr ausnützen und öfter neues Bad mischen, was keine Umständlichkeiten macht, da die beiden Teillösungen vorrätig gehalten werden können.

**Verstärker**

I. Mit Quecksilberbromid:		
{	Sublimat . . . . .	4 g
	Bromkalium . . . . .	4 "
1. {	Wasser . . . . .	200 cc
2. {	Natriumsulfid . . . . .	20 g
	Wasser . . . . .	200 cc

I. Zur Verstärkung zu dünner Negative (dieselben dürfen kein Fixiernatron mehr enthalten, da sie sonst gelb werden). In 1 bleiben die Platten so lange, bis der gewünschte Grad der Verstärkung erreicht ist. Erfolgt hiernach die Schwärzung in 2, so ist zu berücksichtigen, daß das Negativ sogleich, nachdem sich die Schwärzung vollzogen hat, aus der Sulfidlösung herauszunehmen ist, da es bei längerem Verweilen an Kraft wieder verliert. Ausgiebiger als Sulfidlösung schwärzt jeder Entwickler; besonders geeignet ist Rodinal.

II. Mit Quecksilberjodid	
(Lumière und Seyewetz):	
Destill. Wasser . . . . .	100 g
Natriumsulfid, wasserfrei . . . . .	10 "
Quecksilberjodid . . . . .	1 "

II. Bei Anwendung von Quecksilberjodid fällt ein eigentliches Schwarz an Kraft zu und zwar verstärken sie sich mit darin rasch an Kraft zu und zwar verstärken sie sich mit dunkelbrauner Farbe. Um die Verstärkung luftbeständig zu machen, behandelt man die verstärkte Platte mit irgend einem Entwickler, wobei an Dichte und Farbe nichts geändert wird.

III. Mit Urannitrat:		
1. {	Urannitrat . . . . .	1 g
	Wasser . . . . .	100 cc
2. {	Ferricyankali . . . . .	1 g
	Wasser . . . . .	100 cc

III. Vor dem Gebrauch mischt man 50 cc von 1 mit 10 cc Eisessig und setzt 50 cc von 2 hinzu. — Für die Zwecke der Mikrophotographie weniger zu empfehlen, da grobes Korn resultiert.

## SACH - REGISTER.

- Ä**bschwächung 225.  
Accommodationstiefe 53.  
Acridinfarbstoffe 34.  
Acridinrot, chemisches und physikalisches Verhalten 34.  
Adragantin, mikrochemischer Nachweis 165.  
Adular, optisches Verhalten 212.  
Aegirin, optisches Verhalten 212.  
Äther, Brechungsexponent 48.  
—, Löslichkeit 23.  
—, mikrochemisches Reagens 154.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
Äther-Alkoholdämpfe, Aufklebemittel 88.  
Ätheröl, Brechungsexponent 48.  
Äthyläther s. Äther.  
Äthylalkohol s. Alkohol.  
Äthylenbromid, Brechungsexponent 48.  
Agar-Agar, Löslichkeit 23.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Akmit, optisches Verhalten 212.  
Aktinolith, optisches Verhalten 212.  
Alaun, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
—, Löslichkeit 23.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Alauncarmin, Färbung 109.  
Alauncochenille, Färbung 109.  
Alaunhämatoxylin, Färbung 112, 113.  
Albit, optisches Verhalten 212.  
Albumin, mikrochemisches Verhalten 164.  
Aleuron, mikrochemischer Nachweis 168.  
Algen, grüne, Nährlösung 144.  
Alizarin (Alizarinrot), chemisches und physikalisches Verhalten 34.  
Alkaliblauf, chemisches und physikalisches Verhalten 34.  
Alkannarot, Löslichkeit 23.  
Alkannatinktur, mikrochemisches Reagens 154.  
Alkohol, Brechungsexponent 52.  
Alkohol, Fixiermittel 60.  
—, Konservierungsmittel 75.  
—, Löslichkeit 23.  
—, mikrochemisches Reagens 154.  
—, Mischungstabelle 60, 61.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9, 10, 12.  
—, Tropfentabelle 2.  
—, verdünnter, spezifisches Gewicht 13.  
Alkohol-Äther, spezifisches Gewicht 14.  
Alkohol-Eisessig, Fixiermittel 61.  
Alkoholgemische zum Fixieren u. Härten 61.  
Allanit, optisches Verhalten 212.  
Allantöl, Brechungsexponent 48.  
Alloxan, mikrochemisches Reagens 154.  
Almandin, optisches Verhalten 212.  
Aluminium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemischer Nachweis 175.  
Alunit, optisches Verhalten 212.  
Amblygonit, optisches Verhalten 212.  
Ameisensäure, Lösungen, spezifisches Gewicht 19.  
—, mikrochemischer Nachweis 160.  
—, Tropfentabelle 2.  
Amidolentwickler 227.  
Ammoniak, Brechungsexponent 48.  
—, Löslichkeit 23.  
—, Lösungen, spezifisches Gewicht 15.  
—, Mazerationsmittel 91.  
—, mikrochemisches Reagens 154.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Ammonium, mikrochemischer Nachweis 175.  
Ammoniumnitrat, Kältemischung 8.  
Ammoniumpikrat, Löslichkeit 23.  
Amöben, Kultur 153.  
Amphibol, optisches Verhalten 212.  
Amphipleura 57.  
Amylalkohol, Brechungsexponent 48.



- Amylalkohol, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Amyloid, mikrochemischer Nachweis 173.  
 Amylum, mikrochemisches Verhalten 173.  
 Anaerobe-Organismen, Kultur 151.  
 Analcim, optisches Verhalten 212.  
 Anatas, optisches Verhalten 212.  
 Anchusin s. Alkannarot.  
 Andalusit, optisches Verhalten 212.  
 Andesin, optisches Verhalten 213.  
 Anhydrit, optisches Verhalten 213.  
 Anilin, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 23.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Anilinblau, chemisches u. physikalisches Verhalten 35.  
 Anilinblau-Safranin, Färbung 125.  
 Anilinbraun s. Bismarckbraun.  
 Anilinsulfat, mikrochemisches Reagens 154.  
 Anilinviolett s. Methylviolett.  
 Anisaldehyd, Brechungsexponent 48.  
 Anisöl, Brechungsexponent 48, 52.  
 —, Löslichkeit 32.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 Anisolrot, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
 Anomit, optisches Verhalten 213.  
 Anorthit, optisches Verhalten 213.  
 Anorthoklas, optisches Verhalten 213.  
 Anthocyan, mikrochemischer Nachweis 160.  
 Anthophyllit, optisches Verhalten 213.  
 Antigorit, optisches Verhalten 213.  
 Antimon, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemischer Nachweis 176.  
 Apathys Gemisch s. Gummisirup.  
 Apatit, optisches Verhalten 213.  
 Aperturen 53, 54.  
 Apophyllit, optisches Verhalten 213.  
 Apothekergewicht, amerikanisches, deutsches, englisches, französisches 1.  
 Arabin, mikrochemischer Nachweis 165.  
 Aräometer nach Baumé 8, 10.  
 — — Beck 8.  
 — — Brix 8.  
 — — Gay-Lussac 8.  
 Aräometergrade, Umrechnung in spezifisches Gewicht 8, 10.  
 Aragonit, optisches Verhalten 213.  
 Arfvedsonit, optisches Verhalten 213.  
 Argon, Atomgewicht 22.  
 Arsen, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemischer Nachweis 176.  
 Arsenbromür, Brechungsexponent 48.  
 Asbest, optisches Verhalten 213.  
 Asparagin, Löslichkeit 23.  
 —, mikrochemischer Nachweis 160.  
 —, mikrochemisches Reagens 154.  
 Asphalt, Löslichkeit 30.  
 Asphaltlack, Verschluss 84.  
 Astrophyllit, optisches Verhalten 213.  
 Atomgewichte 22.  
 Aufhellungsmittel 81.  
 Aufklebemittel 88.  
 Auflösungsvermögen der Objektive 54.  
 Augit, optisches Verhalten 213.  
 Auramin, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
 Aurantia, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
 Aurantiacollodium 225.  
 Aurin, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
 Automolit, optisches Verhalten 213.  
 Avoirdupois-Gewicht 1.  
 Axinit, optisches Verhalten 213.  
 Azine 34.  
 Azoblau, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
 Azofarbstoffe 34.  
 Azorubin, chemisches und physikalisches Verhalten 35.  
**Bacterium coli**, Kultur 152.  
 Badeplatten, orthochromatische 225, 226.  
 Bakterien, Deckglastrockenpräparate 135.  
 —, Färbungen 130.  
 —, Geißelfärbung 132.  
 —, Kapselfärbung 133.  
 —, Kultur 146.  
 —, Sporenfärbung 134.  
 Balsam, Löslichkeit 30.  
 —, mikrochemischer Nachweis 166.  
 Baryt, optisches Verhalten 214.  
 Baryum, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 177.  
 Baryumquecksilberjodid, Brechungsexponent und Dispersion 48, 50.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Bassorin, mikrochemischer Nachweis 165.  
 Baumés Aräometer 8, 10.  
 Becks Aräometer 8.  
 Beckesche Linie 224.  
 Bendas Hämatoxylin 114.  
 Benzin, Löslichkeit 23.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Benzoazurin, chemisches u. physikalisches Verhalten 35.  
 Benzol, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 24.

- Benzol, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Übergangsmittel 81.  
 Benzol-Asphalt, Injektionsmasse 99.  
 Benzobalsam, Einschluß- und Beobachtungsmittel 75.  
 Benzoldiazomethylamid, Brechungsexponent 48.  
 Benzoylgrün s. Malachitgrün.  
 Beobachtungsmittel, Brechungsexponenten 52.  
 Bergamottöl, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 32.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 —, Übergangsmittel 81.  
 Berliner Blau, Injektionsmasse 99.  
 —, Imprägnationsmittel 103.  
 Bernstein, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 30.  
 Bernstein-Copallack, Verschluß 84.  
 Bernsteinlack, Verschluß 84.  
 Beryll, optisches Verhalten 214.  
 Beryllium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 178.  
 Biebricher Scharlach, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 Bildhelligkeit 53.  
 Biotit, optisches Verhalten 214.  
 Bismarckbraun, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 —, Färbung 118.  
 Bittermandelöl, Brechungsexponent 48.  
 Blausäure, mikrochemischer Nachweis 160.  
 Blei, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 178.  
 Bleichmittel 95.  
 Bleinitrat, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
 Bleu de Lyon s. Wasserblau.  
 Blutserum nach Löffler 153.  
 Bor, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 179.  
 Borax, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 24.  
 Boraxcarmin, Färbung 109.  
 Boraxmethylblau, Bakterienfärbung 130.  
 Bordeauxrot, chemisches u. physikalisches Verhalten 36.  
 Borsäure, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 24.  
 Brasilin, Färbung 117.  
 Brechungsexponenten 49, 50, 51, 52.  
 Brix' Aräometer 8.  
 Brom, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 179, 180.  
 Bromwasser, mikrochemisches Reagens 154.  
 Bronzit, optisches Verhalten 214.  
 Brookit, optisches Verhalten 214.  
 Brucit, optisches Verhalten 214.  
 Bruzin, mikrochemisches Reagens 154.  
 Buttersäurebakterien, Kultur 149.  
 Bytownit, optisches Verhalten 214.  
 Cacaobutter, Löslichkeit 24.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Cadmium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 180.  
 Cadmiumborowolframat, Brechungsexponent 48.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Cadmiumchlorid, Brechungsexponent 48.  
 Cäsium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 181.  
 Cajeputöl, Löslichkeit 32.  
 Calcit, optisches Verhalten 214.  
 Calcium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 181, 182.  
 Calciumcarbonat, mikrochemischer Nachweis 160.  
 Calciummalat, mikrochemischer Nachweis 160.  
 Calciumoxalat, mikrochemischer Nachweis 161.  
 Calciumphosphat, mikrochemischer Nachweis 161.  
 Campher, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 24.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Campher-Chloralhydrat, Beobachtungs- und Einschlußmittel 75.  
 —, Brechungsexponent 48.  
 Canadabalsam, Brechungsexponent 52.  
 —, Einbettungsmittel 86.  
 —, Einschlußmittel 75.  
 —, Löslichkeit 30.  
 Cancrinit, optisches Verhalten 214.  
 Carbofuchsin nach Ziehl 119, 134.  
 Carbonsäure, Löslichkeit 24.  
 —, Übergangsmittel 81.  
 Carmalaun, Färbung 109.  
 Carmin, Färbungen 109.  
 —, Löslichkeit 24.  
 —, essigsäures, Färbung 110.  
 —, salzsäures, Färbung 111.  
 Carminsäure, Färbungen 109.  
 Carnoys Gemisch, Fixiermittel 61.  
 Carotin, mikrochemischer Nachweis 161.

- Cassiaöl, Brechungsexponent 49, 52.  
 Cassiterit, optisches Verhalten 214.  
 Cedernholzöl, Brechungsexponent und Dispersion 50, 52.  
 —, Löslichkeit 32.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 —, Übergangsmittel 81.  
 Celloidin, Einbettungsmittel 86.  
 —, Löslichkeit 24.  
 Cellulose, mikrochemischer Nachweis 161, 162.  
 Celsiusgrade 5, 6.  
 Cerasin, mikrochemischer Nachweis 165.  
 Cerium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 182.  
 Cersulfat, mikrochemisches Reagens 154.  
 Chabasit, optisches Verhalten 214.  
 Chalcedon, optisches Verhalten 214.  
 Chinolinblau s. Cyanin.  
 Chinolinfarbstoffe 34.  
 Chinolinrot, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 Chitin, mikrochemischer Nachweis 162.  
 Chlastolith, optisches Verhalten 214.  
 Chlor, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 183.  
 Chloralhydrat, Aufhellungsmittel 81.  
 —, Löslichkeit 24.  
 —, mikrochemisches Reagens 155.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Chlorammonium, Löslichkeit 24.  
 Chlorbromsilberplatten, Entwicklung 227.  
 Chlorcalcium, Brechungsexponent 49.  
 —, Kältemischung 8.  
 —, Löslichkeit 24.  
 Chlorcalcium-Lösung, Einschluß- und Konservierungsmittel 75.  
 —, spezifisches Gewicht 21.  
 Chlorit, optisches Verhalten 214.  
 Chloritoid, optisches Verhalten 215.  
 Chlorkalium, Kältemischung 8.  
 Chlornatrium, Löslichkeit 25.  
 Chlornatrium-Lösungen, spezifisches Gewicht 20.  
 Chloroform, Brechungsexponent 49.  
 —, Löslichkeit 25.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 —, Übergangsmittel 81.  
 Chloroformbalsam, Einschluß- und Beobachtungsmittel 75.  
 Chlorophyll, mikrochemisches Verhalten 162.  
 Chlorzink, Löslichkeit 25.  
 Chlorzinkjod, mikrochemisches Reagens 155.  
 Chondroit, optisches Verhalten 215.  
 Chrom, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 183.  
 Chromalaun, Löslichkeit 25.  
 Chromameisensäure, Fixiermittel 62.  
 Chromatophoren, mikrochemisches Verhalten 163.  
 Chromeisenerz, optisches Verhalten 215.  
 Chromessigsäure, Fixiermittel 62.  
 Chromglas, spezifisches Gewicht 9.  
 Chrom-Hämatoxylin, Färbung 113.  
 Chromosmiumessigsäure, Fixiermittel 63.  
 Chromosmiumsäure, Entkalkungsmittel 95.  
 Chromsäure, Entkalkungsmittel 95.  
 —, Fixier- und Härtmittel 62.  
 —, Löslichkeit 25.  
 —, Mazerationsmittel 91.  
 —, mikrochemisches Reagens 155.  
 Chromsalpetersäure, Entkalkungsmittel 95.  
 Chromsalzsäure, Entkalkungsmittel 95.  
 Chrysamin G, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 Chrysoberyll, optisches Verhalten 215.  
 Chrysotil, optisches Verhalten 215.  
 Chrysoidin, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 Citronenöl, Brechungsexponent 49.  
 —, Löslichkeit 32.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Citronensäure, Schmelzpunkt 7.  
 Clintonit, optisches Verhalten 215.  
 Coccinin, chemisches und physikalisches Verhalten 36.  
 Cochenilletinktur, Färbung 110.  
 Cölestin, optisches Verhalten 215.  
 Coerulein, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
 Cohns Nährlösung 147.  
 Colchicin, mikrochemischer Nachweis 163.  
 Collagen, mikrochemischer Nachweis 173.  
 Colloidum, Lösung, Aufklebemittel 88.  
 Colloidum-Nelkenöl, Aufklebemittel 88.  
 Colloidum-Ricinusöl, Aufklebemittel 88.  
 Colophonium, Brechungsexponent 49.  
 —, Einbettungsmittel 87.  
 —, Löslichkeit 30.  
 —, Schmelzpunkt 7.

- Colophonium, spezifisches Gewicht 9.  
Congo, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
Congorot, Färbung 118.  
Copaivabalsam, Brechungsexponent 49.  
—, Löslichkeit 30.  
Copal, Brechungsexponent 49.  
—, Löslichkeit 30.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Corallin, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
—, mikrochemisches Reagens 155.  
Cordierit, optisches Verhalten 215.  
Corianderöl, Brechungsexponent 49.  
Cresylechtviolett, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
—, Färbung 118.  
Crocein, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
Cuproammoniumoxyd s. Kupferoxydammoniak.  
Cyan, mikrochemisches Verhalten 184.  
Cyanin, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
Cyanit, optisches Verhalten 215.  
Cyanophyceen, Kultur 145.  
Cytoplasma, mikrochemisches Verhalten 164.
- Dahlia**, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
—, Färbung 119.  
Damar (Dammar, Dammarharz), Brechungsexponent 49.  
—, Einschlußmittel 76.  
—, Löslichkeit 30.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Datolith, optisches Verhalten 215.  
Deckglasrockenpräparate von Bakterien 135.  
Delafields Hämatoxylin 112.  
Delessit, optisches Verhalten 215.  
Deltapurpurin, chemisches und physikalisches Verhalten 37.  
Denitrifizierende Bakterien, Kultur 151.  
Desmin, optisches Verhalten 215.  
Deutsches Apothekergewicht 1.  
Dextrin, mikrochemischer Nachweis 163.  
Diallag, optisches Verhalten 215.  
Diapositivplatten, Entwicklung 227.  
Diaspor, optisches Verhalten 215.  
Diamant, Brechungsexponent 49.  
Diaminrot s. Deltapurpurin.  
Diastase, mikrochemischer Nachweis 163.  
Diatomeen, Nährlösung 144.  
—, Verwendung als Probeobjekte 57.
- Diatomeenschalen, Brechungsexponent 49.  
Diatomin, mikrochemisches Verhalten 164.  
Didym, mikrochemisches Verhalten 184.  
Diopsid, optisches Verhalten 215.  
Diphenylamin, Löslichkeit 25.  
—, mikrochemisches Reagens 155.  
Diphenylaminblau s. Methylblau.  
Diphenylmethanfarbstoffe 34.  
Diphtherie, Kultur 153.  
Disthen, optisches Verhalten 215.  
Dolomit, optisches Verhalten 215.  
Drachenblut, Löslichkeit 30.  
Drachme 1.  
Dragme 1.  
Dram 1.  
Drigalski-Conradis Lakmusagar 152.  
Drittellalkohol, Fixiermittel 60, 61.  
—, Mazerationsmittel 91.  
Dumortierit, optisches Verhalten 216.
- Bau de Javelle**, Aufhellungsmittel 81.  
—, Korrosion 95.  
Echtgelb, chemisches und physikalisches Verhalten 38.  
Echtgrün s. Malachitgrün.  
Echtrot A s. Roccellin.  
— B s. Bordeauxrot.  
Einbettungsmittel 86.  
Einschlußmittel 75.  
Eisen, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemischer Nachweis 163, 185.  
Eisenchlorid, Löslichkeit 25.  
—, mikrochemisches Reagens 155.  
Eisenchloridlösung, Fixiermittel 64.  
—, spezifisches Gewicht 19.  
Eisenglanz, optisches Verhalten 116.  
Eisen-Hämatoxylin, Färbung 113, 114.  
Eisessig s. Essigsäure.  
Eiweiß, Löslichkeit 25.  
Eiweißlösung, Aufklebemittel 89.  
—, Brechungsexponent 52.  
Eiweißstoffe, mikrochemischer Nachweis 164.  
Eläolith, optisches Verhalten 216.  
Elaioplasten, mikrochemisches Verhalten 164.  
Endos Fuchsinagar 152.  
Endochrom, mikrochemisches Verhalten 164.  
Englische Linie, Maßvergleichung 3.  
Englischer Zoll 4.  
Englisches Avoirdupois-Gewicht 1.  
— Troygewicht 1.  
Enstatit, optisches Verhalten 216.  
Entkalkungsmittel 95.  
Entkieselungsmittel 95.  
Entwickler 226, 227.



- Eosin, chemisches und physikalisches Verhalten 38.  
 —, Färbung 119.  
 Eosin-Methylblau, Färbung 126.  
 Eosin-Methylenblau, Färbung 125.  
 Eosin-Toluidinblau, Färbung 125.  
 Epidot, optisches Verhalten 216.  
 Epitheliom der Vögel, Färbung 142.  
 Erbium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 185, 205.  
 Erlickische Flüssigkeit, Fixiermittel 64.  
 Erythrosin, chemisches und physikalisches Verhalten 38.  
 —, Färbung 119.  
 Erythrosinplatten 225.  
 Erythrosinsilberplatten 225.  
 Essigbakterien, Kultur 149.  
 Essigsäure, Brechungsexponent 49.  
 —, Fixiermittel 64.  
 —, Löslichkeit 25.  
 —, Mazerationsmittel 91.  
 —, mikrochemisches Reagens 155.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 —, verdünnte, spezifisches Gewicht 16.  
 Essigsäure-Alkohol, Aufhellungsmittel 82.  
 Essigsäureanhydrid, Brechungsexponent 49.  
 Essigsäures Phenol, Brechungsexponent 49.  
 Eudialyt, optisches Verhalten 216.
- Fahrenheitgrade** 5, 6.  
 Farben des verzögernden Gipsplättchens 58.  
 Farbenringe, Newtonsche 58.  
 Farbstoffe, organische, chemisch-physikalisches Verhalten 34.  
 Farbstoffkombinationen 125.  
 Farrants Flüssigkeit, Einschlußmittel 77.  
 Fayalit, optisches Verhalten 216.  
 Fehlingsche Lösung, mikrochemisches Reagens 185.  
 Feldspate, Bestimmung 224.  
 —, optisches Verhalten 216.  
 Fenchelöl, Brechungsexponent 49.  
 —, Löslichkeit 32.  
 Ferrocyankali, Löslichkeit 25.  
 —, Lösungen, spezifisches Gewicht 21.  
 —, mikrochemisches Reagens 156.  
 Fettfarbstoffe, mikrochemischer Nachweis 169.  
 Fibrolith, optisches Verhalten 216.  
 Fischtran, Brechungsexponent 49.
- Fixierbad 226.  
 Fixiermittel 60.  
 Flechtenfarbstoffe, mikrochemisches Verhalten 164.  
 Flechtenstärke, mikrochemisches Verhalten 165.  
 Flemmings Dreifarbungsgemisch 129.  
 Flemmings Gemische zum Fixieren 63.  
 Flintglas, spezifisches Gewicht 9.  
 Florideenstärke, mikrochemisches Verhalten 165.  
 Flüssigkeitsmaße 2.  
 Fluid ounce 2.  
 — drachm 2.  
 — dram 2.  
 Fluor, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 185.  
 Fluoresceïn, chemisches u. physikalisches Verhalten 38.  
 Fluorwasserstoffsäure, Entkieselung 96.  
 Flußsäure, Entkieselungsmittel 96.  
 Flußspat, Brechungsexponent und Dispersion 49, 50.  
 —, optisches Verhalten 216.  
 Focustiefe 53.  
 Formaldehyd, Fixiermittel 65.  
 —, Löslichkeit 25.  
 —, Lösung, Mazerationsmittel 91.  
 Formalin s. Formaldehyd.  
 Formol s. Formaldehyd.  
 Fränkels Nährlösung 147.  
 Französisches Apothekergewicht 1.  
 Frauenhofersche Linien, Wellenlänge 52.  
 Fuchsin, Bakterienfärbung 131.  
 —, chemisches und physikalisches Verhalten 38.  
 —, Färbung 119.  
 Fuchsinagar nach Endo 152.  
 Fuchsin-Methylenblau, Färbung 126.  
 Fuchsin-Methylgrün, Färbung 126.  
 Fuchsin S s. Säurefuchsin.
- Gadolinit**, optisches Verhalten 216.  
 Gadolinium, Atomgewicht 22.  
 Gallein, chemisches und physikalisches Verhalten 39.  
 Gallium, Atomgewicht 22.  
 Gallone 2.  
 Gedrit, optisches Verhalten 216.  
 Geißelfärbungen 132.  
 Gelatine, farbige, zum Injizieren 100, 101.  
 Gelatine, Löslichkeit 25.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Gentianaviolett, Bakterienfärbung 133.  
 —, Zusammensetzung 39.  
 —, s. auch Methylviolett 119.  
 Gerbsäure, Löslichkeit 25.

- Gerbsäure, mikrochemischer Nachweis 165.  
—, mikrochemisches Reagens 156.  
Gerbstoff s. Gerbsäure.  
Germanium, Atomgewicht 22.  
Gesteinsschliffe, Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop 208.  
Gehlenit, optisches Verhalten 216.  
Giltays Nährlösung 151.  
Gips, optisches Verhalten 217.  
Gipsplättchen, verzögernde 58, 59.  
Glas, optisches Verhalten verschiedener Sorten 51.  
Glaubersalz, Kältemischung 8.  
Glaukophan, optisches Verhalten 216.  
Glimmer, optisches Verhalten 217.  
Glukose, mikrochemischer Nachweis 174.  
Glychämalaun, Färbung 115.  
Glycinentwickler 227.  
Glykogen, mikrochemischer Nachweis 165.  
Glycerin, Aufhellungsmittel 82.  
—, Brechungsexponent und Dispersion 14, 50, 52.  
—, Konservierungs- u. Einschlußmittel 76.  
—, Löslichkeit 26.  
—, Lösungen, spezifisches Gewicht 14.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Glycerin-Agar 149.  
Glycerin-Hausenblase, Einschlußmittel 76.  
Glycerin-Gelatine, Einschlußmittel 77.  
Glycerin-Gummi, Einschlußmittel 77.  
Göthit, optisches Verhalten 217.  
Gold, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 185.  
Goldchlorid - Ameisensäure, Imprägnationsmittel 103.  
Goldchlorid-Arsensäure, Imprägnationsmittel 104.  
Goldchlorid-Chromsalze, Imprägnationsmittel 104.  
Goldchlorid-Citronensaft, Imprägnationsmittel 104.  
Goldorange s. Orange III.  
Goldsize, Verschluß 84.  
Gonorrhoe, Kultur 153.  
Grain 1.  
Gram-Rützouscher Lack, Verschluß 84.  
Gramm, Vergleich mit den Medizinalgewichten 1.  
Grammatit, optisches Verhalten 217.  
Grammatophora 57.  
Gran 1.  
Granat, optisches Verhalten 217.  
Guajaklösung, mikrochemisches Reagens 156.  
Gummi, mikrochemischer Nachweis 165.  
Gummi arabicum, Brechungsexponent 49.  
—, Löslichkeit 26.  
Gummi-Chloralhydrat, Einschlußmittel 77.  
Gummischleime, mikrochemischer Nachweis 166.  
Gummisirup, Einschlußmittel 77.  
Guttapercha, Löslichkeit 26.  
**H**adromal, mikrochemischer Nachweis 166.  
Hämocalcium, Färbung 116.  
Hämalaun, Färbung 113.  
Hämastrontium, Färbung 116.  
Hämatein, Färbungen 112.  
—, Löslichkeit 26.  
—, Lösung IA, Färbung 112.  
Hämatein - Säurefuchsin - Ammonium-pikrat, Färbung 126.  
Hämatit, optisches Verhalten 217.  
Hämatoxylin, Färbungen 112.  
—, Löslichkeit 26.  
Hämatoxylin-Safranin, Färbung 126.  
Hämosporidien, Fixierung und Färbung 138.  
Härtmittel 60.  
Hammeltalg, Löslichkeit 26.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Hansens Nährlösung 146.  
Harze, Löslichkeit 30.  
—, mikrochemischer Nachweis 166.  
Hauyn, optisches Verhalten 217.  
Hedenbergit, optisches Verhalten 217.  
Hefe, Kultur 145.  
Hefewasser 145.  
Heidenhains Hämatoxylin 113.  
Helianthin s. Orange III.  
Helium, Atomgewicht 22.  
Hercynit, optisches Verhalten 217.  
Hermanns Gemisch s. Platinchlorid-osmiumessigsäure.  
Hesperidin, mikrochemischer Nachweis 166.  
Heulandit, optisches Verhalten 217.  
Höhere Pflanzen, Nährlösung 143.  
Hoffmanns Grün s. Jodgrün.  
— Violett s. Dahlia.  
Holzessig, Entkalkungsmittel 96.  
Holzstoff, mikrochemischer Nachweis 166.  
Homilit, optisches Verhalten 217.  
Hornblende, optisches Verhalten 217.  
Hoyers Einschlußmittel 77.  
Hühnerpest, Färbung 142.

- Humit, optisches Verhalten 217.  
 Hydrochinonentwickler 226.  
 Hypersthen, optisches Verhalten 217.
- Idokras**, optisches Verhalten 217.  
 Ilmenit, optisches Verhalten 218.  
 Imprägnationsmittel 103.  
 Indigcarmin-Carmalaun, Färbung 126.  
 Indigo, Löslichkeit 26.  
 Indigocarmin, chemisches und physikalisches Verhalten 39.  
 Indium, Atomgewicht 22.  
 Indol, mikrochemisches Reagens 156.  
 Indulin s. Nigrosin.  
 Injektionsmassen 99.  
 Interzellulärschicht, mikrochemisches Verhalten 167.  
 Inulin, mikrochemischer Nachweis 167.  
 Iridium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 186.
- Jadeit**, optisches Verhalten 218.  
 Jenenser Glas 49.  
 Jod, Atomgewicht 22.  
 —, Fixiermittel 66.  
 —, Löslichkeit 26.  
 —, mikrochemisches Verhalten 186.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Jodalkohol, mikrochemisches Reagens 156.  
 Jodchloralhydrat, mikrochemisches Reagens 156.  
 Jodeosin s. Erythrosin.  
 Jodglyzerin, mikrochemisches Reagens 156.  
 Jodgrün, chemisches und physikalisches Verhalten 39.  
 —, Färbung 120.  
 Jodkali, Fixiermittel 66.  
 —, Löslichkeit 26.  
 —, mikrochemisches Reagens 156.  
 Jodkaligelatine, Injektionsmasse 101.  
 Jodpräparate, spezifisches Gewicht 9.  
 Jodquecksilber, Löslichkeit 26.  
 Jodserum, Beobachtungsmittel 77.  
 —, künstliches, Beobachtungsmittel 78.  
 —, Mazerationsmittel 91.  
 Jodtinktur s. Jodalkohol.  
 Jodviolett s. Dahlia.  
 Jodwasser, mikrochemisches Reagens 156.
- Kältemischungen** 8.  
 Kaisers Sublimatessig 73.  
 Kaiserjgelb s. Aurantia.  
 Kalialaun s. Alaun.  
 Kalifeldspat, optisches Verhalten 218.  
 Kaliglimmer, optisches Verhalten 218.  
 Kalilauge, Brechungsexponent 49.  
 —, Mazerationsmittel 92.  
 —, spezifisches Gewicht 15.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 Kalium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 187.  
 Kaliumacetat, Löslichkeit 27.  
 Kaliumbichromat, Fixiermittel 66.  
 —, Löslichkeit 27.  
 —, Mazerationsmittel 92.  
 —, mikrochemisches Reagens 157.  
 Kaliumbichromat-Essigsäure, Fixiermittel 66.  
 Kaliumchromat, Löslichkeit 27.  
 Kaliumhydrat, Aufhellungsmittel 82.  
 Kaliumhydroxyd, Löslichkeit 27.  
 —, mikrochemisches Reagens 157.  
 Kaliumpermanganat, Löslichkeit 27.  
 Kaliumquecksilber-Glyzerin, Brechungsexponent 52.  
 Kaliumquecksilberjodid, Beobachtungs- und Konservierungsmittel 78.  
 —, Brechungsexponent und Dispersion 50, 52.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Kaliumsulfocyanat, Kältemischung 8.  
 Kalkspat, Brechungsexponent 49.  
 —, optisches Verhalten 218.  
 Kallose, mikrochemischer Nachweis 168.  
 Kaolin, optisches Verhalten 218.  
 Kapselfärbungen 133.  
 Karbolsäure s. Phenol.  
 Karpholith, optisches Verhalten 218.  
 Kautschuk, Löslichkeit 27.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Kautschuk Kitt, Verschluß 84.  
 Keratin, Darstellung durch Pepsin-Salzsäure 96.  
 Kieselsäure, Brechungsexponent 49.  
 —, mikrochemischer Nachweis 168.  
 Kieselsäuregallerte 150.  
 Klebermehl, mikrochemischer Nachweis 168.  
 Kleinenbergs Flüssigkeit s. Pikrinschwefelsäure.  
 Klinochlor, optisches Verhalten 218.  
 Knops Nährlösung 143.  
 Kobalt, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 187.  
 Kochsalz, Kältemischung 8.  
 Kochsalzlösung, Brechungsexponent 52.  
 —, Mazerationsmittel 92.  
 —, physiologische 78.  
 Kohlensäure, Kältemischung 8.  
 Kohlenstoff, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 188.

- Kolossows Gemisch s. Osmiumsäure-Uraniumnitrat.  
Konservierungsmittel 75.  
Korkstoff, mikrochemischer Nachweis 169.  
Korrosionsmittel 95.  
Korund, optisches Verhalten 218.  
Krauseminzöl, Löslichkeit 32.  
Kreosot, Brechungsexponent 49.  
—, Löslichkeit 27.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
Kristalle, Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop 208.  
Kristallviolett, chemisches und physikalisches Verhalten 39.  
Krokydolith, optisches Verhalten 218.  
Kroneckersche Flüssigkeit, Beobachtungsmittel 78.  
Krypton, Atomgewicht 22.  
Kümmelöl, Brechungsexponent 49.  
Kultschitzkys Hämatoxylin 115.  
Kulturflüssigkeiten 143.  
Kupfer, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 189.  
Kupferacetat, mikrochemisches Reagens 157.  
Kupferchrom, Lichtfilter 228.  
Kupferoxydammoniak, Lichtfilter 228.  
—, mikrochemisches Reagens 155.  
Kupfersulfat, mikrochemisches Reagens 157.  
  
Labradorit, optisches Verhalten 218.  
Lakmus, Löslichkeit 27.  
Lakmusagar nach Drigalski-Conradi 152.  
Laktophenol, Beobachtungsmittel 78.  
Landois' Mischung, Mazerationsmittel 92.  
Lanthan, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 189.  
Laumontit, optisches Verhalten 218.  
Lavendelöl, Löslichkeit 33.  
—, Tropfentabelle 2.  
Leinöl, Brechungsexponent 48.  
Lepidolith, optisches Verhalten 218.  
Lepidomelan, optisches Verhalten 218.  
Leucit, optisches Verhalten 219.  
Leptomin, mikrochemischer Nachweis 169.  
Lichenin s. Flechtenstärke.  
Licht, Wellenlänge 52.  
Lichtfilter 228.  
Lichtgrün SF, chemisches und physikalisches Verhalten 39.  
Lichtstärke der Objektive 54.  
Lignin, mikrochemischer Nachweis 166.  
  
Linie, englische 3.  
—, Pariser 3.  
—, Rheinische 3.  
—, Wiener 3.  
Linien, Fraunhofersche 52.  
Lipochrome, mikrochemischer Nachweis 169.  
Lithium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 190.  
Livre 1.  
Lo Biancos Alkohol-Gemische 61.  
Löfflers Blutserum 153.  
Luft, Brechungsexponent 52.  
Lugolsche Lösung, Fixiermittel 66.  
  
Magdalarot, chemisch-physikalisches Verhalten 40.  
Magenta s. Fuchsin.  
Magenta S s. Säurefuchsin.  
Magnesiacarmin, Färbung 110.  
Magnesiagipsplatten nach Omelianski 150.  
Magnesit, optisches Verhalten 219.  
Magnesium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemischer Nachweis 169.  
—, mikrochemisches Verhalten 190.  
Magneisenerz, optisches Verhalten 219.  
Majoranöl, Löslichkeit 33.  
Malachitgrün, chemisch-physikalisches Verhalten 40.  
Malakolith, optisches Verhalten 219.  
Malaria plasmodien, Fixierung und Färbung 138, 139.  
Manchesterbraun s. Bismarckbraun.  
Manchestergelb s. Martiusgelb.  
Mangan, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 190.  
Mannit, mikrochemischer Nachweis 169.  
Margarit, optisches Verhalten 219.  
Martiusgelb, chemisch-physikalisches Verhalten 40.  
Maskenlack, Verschluss 84.  
Maßeinheiten, Vergleich mit dem Millimeter 3, 4.  
Mastix, Brechungsexponent 48.  
—, Löslichkeit 30.  
Mauvein, chemisch-physikalisches Verhalten 40.  
Mazerationsmittel 91.  
Medizinalgewichte 1.  
Meionit, optisches Verhalten 219.  
Melanit, optisches Verhalten 219.  
Melilith, optisches Verhalten 219.  
Melinophan, optisches Verhalten 219.  
Merkels Gemisch s. Platinchloridchromsäure 67.  
Meroxen, optisches Verhalten 219.  
Metagelatine, Injektionsmasse 102.



- Metanilgelb, chemisch-physikalisches Verhalten 40.  
Methylalkohol, Brechungsexponent 48.  
—, Löslichkeit 27.  
—, Mazerationsmittel 92.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Methylanilin s. Methylviolett.  
Methylblau, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
Methylenblau, Bakterienfärbung 133, 134.  
—, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
—, Färbung 120.  
—, polychromes, Färbung 121.  
Methylenjodid, Brechungsexponent und Dispersion 49, 50.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Methylenviolett, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
Methyleosin s. Safrasin.  
Methylgrün, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
—, Färbung 121.  
Methylgrün-Orange-Säurefuchsin, Färbung 127.  
Methylorange s. Orange III.  
Methylviolett, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
—, Färbung 122.  
—, — der Bakterien 134.  
Mikroclin, optisches Verhalten 219.  
Mikromillimeter 3.  
Mikron 3.  
Mikrophotographie 225.  
Milchsäure, Brechungsexponent 48.  
—, Entkalkungsmittel 96.  
Milchsäurebakterien, Kultur 149.  
Millimeter, Maßvergleichung 3.  
Millons Reagens 157.  
Milzbrand, Kultur 151.  
Mineralien, mikrochemischer Nachweis 175.  
Minim 2.  
Mittellamelle, mikrochemisches Verhalten 167.  
Moh'nöl, Brechungsexponent 48.  
Molluscum contagiosum, Färbung 142.  
Molybdän, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 191.  
Monobromnaphthalin, Brechungsexponent und Dispersion 50, 52.  
—, Einschuß- und Beobachtungsmittel 78.  
—, Löslichkeit 27.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Most, Bezugsquelle 146.  
Muc'hämäte'in, Färbung 116.  
Mucicarmin, Färbung 111.  
Müllersche Flüssigkeit, Entkalkung 96.  
—, Fixiermittel 67.  
—, Mazerationsmittel 92.  
Muscovit, optisches Verhalten 219.  
Myrrhenöl, Brechungsexponent 48.  
Nähragar 149.  
Nährbouillon 148.  
Nährgelatine 148.  
Nährsubstrate, künstliche 143.  
Naphthalin, Löslichkeit 27.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Naphthalinrot s. Magdalarot.  
Naphthol, mikrochemisches Reagens 157.  
Naphthylphenylacetondibromat, Brechungsexponent 48.  
Natrium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 192.  
Natriumbiborat s. Borax.  
Natriumcarbonat, Mazerationsmittel 92.  
Natriumhydroxyd, Löslichkeit 27.  
Natriumnitrat, Kältemischung 8.  
Natriumphosphat, Kältemischung 8.  
Natrolith, optisches Verhalten 219.  
Natronlauge, Brechungsexponent 48.  
Natronsalpeter, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
Navicula 57.  
Negative, Abschwächung 225.  
—, Entwickeln 226.  
—, Verstärker 229.  
Negris Körperchen 141.  
Nelkenöl, Aufhellungs- und Übergangsmedium 82.  
—, Brechungsexponent 52.  
—, Löslichkeit 53.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
Neodym, Atomgewicht 22.  
Neon, Atomgewicht 22.  
Nephelin, optisches Verhalten 219.  
Nephrit, optisches Verhalten 219.  
Neufuchsin s. Fuchsin.  
Neugrün s. Malachitgrün.  
Neutralrot, chemisch-physikalisches Verhalten 41.  
—, Färbung 122.  
Neutralrotagar nach Rothberger-Scheffler 152.  
Neuviktoriagrün s. Malachitgrün.  
Nicholson blue s. Alkaliblau.  
Nickel, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 193.  
Nigrosin, chemisch-physikalisches Verhalten 42.

- Nigrosin, Färbung 122.**  
**Nilblau, chemisch-physikalisches Verhalten 42.**  
**Nilblauchlorhydrat s. Nilblau.**  
**Niobium, Atomgewicht 22.**  
 —, mikrochemisches Verhalten 193.  
**Nitratbildner, Kultur 150.**  
**Nitrate, mikrochemischer Nachweis 169.**  
**Nitritbildner, Kultur 149.**  
**Nitrite, mikrochemischer Nachweis 169.**  
**Nitrofarbstoffe 34.**  
**Nitroprussidnatrium, mikrochemisches Reagens 157.**  
**Nobertsche Probeplatten 56.**  
**Nosean, optisches Verhalten 219.**  
**Nucleine, mikrochemischer Nachweis 169.**  
**Objektivsysteme, Aperturen, Auflösungsvermögen u. a. 54.**  
**Öffnungswinkel 54.**  
**Öle, ätherische, Löslichkeit 32.**  
 —, —, mikrochemischer Nachweis 170.  
 —, fette, mikrochemischer Nachweis 170.  
**Oligoklas, optisches Verhalten 219.**  
**Olivenöl, Brechungsexponent 52.**  
 —, Injektionsmasse 102.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
**Olivin, optisches Verhalten 220.**  
**Omelianskis Magnesiagipsplatten 150.**  
**Once 1.**  
**Opal, optisches Verhalten 220.**  
**Orange I, chemisch-physikalisches Verhalten 42.**  
 — II, chemisch-physikalisches Verhalten 42.  
 — III, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
 — IV, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
 — G, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
**Orcein, Färbung 117.**  
**Organumöl, Aufhellungs- und Übergangsmedium 82.**  
 —, Löslichkeit 33.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
**Orthit, optisches Verhalten 220.**  
**Orthochromatische Badeplatten 225, 226.**  
**Orthoklas, optisches Verhalten 220.**  
**Osmium, Atomgewicht 22.**  
 —, mikrochemisches Verhalten 193.  
**Osmiumessigsäure, Fixiermittel 68.**  
**Osmiumsäure, Fixiermittel 67, 68.**  
 —, Löslichkeit 27.  
**Osmiumsäure, Mazerationsmittel 92.**  
 —, mikrochemisches Reagens 157.  
**Osmiumsäure-Uraniumnitrat, Fixiermittel 68.**  
**Ounce 1.**  
**Oxalsäure, Löslichkeit 27.**  
 —, mikrochemischer Nachweis 176.  
 —, verdünnte, spezifisches Gewicht 18.  
**Oxazinfarbstoffe 34.**  
**Oxydasen, mikrochemischer Nachweis 170.**  
**Oxyketonfarbstoffe 34.**  
**Palladium, Atomgewicht 22.**  
 —, mikrochemisches Verhalten 194.  
**Palladiumchlorid, Fixiermittel 69.**  
**Pankreatin, Mazerationsmittel 93.**  
**Pankreatin-Glycerin, Korrosionsmittel 96.**  
**Paracarmin, Färbung 111.**  
**Paraffin, Einbettungsmittel 86, 87.**  
 —, Löslichkeit 28.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
**Paraffin-Canadabalsam, Verschluss 85.**  
**Parafuchsin s. Fuchsin.**  
**Paragonit, optisches Verhalten 220.**  
**Paramylum, mikrochemischer Nachweis 170.**  
**Pariser Linie, Maßvergleichung 3.**  
**Pariser Violett s. Methylviolett.**  
**Pasteurs Nährlösung 146.**  
**Patentblau, chemisch-physikalisches Verhalten 43.**  
**Pektinverbindungen, mikrochemischer Nachweis 171.**  
**Pektolith, optisches Verhalten 220.**  
**Penetrationsvermögen 54.**  
**Pennin, optisches Verhalten 220.**  
**Pepsin-Salzsäure, Darstellung des Keratin 96.**  
**Perényische Flüssigkeit, Fixiermittel 69.**  
**Perkins Violett s. Mauvein.**  
**Perowskit, optisches Verhalten 220.**  
**Peroxydasen, mikrochemischer Nachweis 170.**  
**Perubalsam, Brechungsexponent 48.**  
 —, Löslichkeit 30.  
**Petalit, optisches Verhalten 220.**  
**Petroleum, Brechungsexponent 48.**  
**Pfeffers Nährlösung 143.**  
**Pfefferminzöl, Brechungsexponent 48.**  
 —, Löslichkeit 33.  
**Pfund 1.**  
**Phenol, Brechungsexponent 48.**  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.

- Phenol, spezifisches Gewicht 9.  
 Phenolphthalein, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
 Phenosafranin, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
 Phenolsalzsäure, mikrochemisches Reagens 157.  
 Phenylenbraun, s. Bismarckbraun.  
 Phenylsulfid, Brechungsexponent und Dispersion 49, 50.  
 —, Siedepunkt 7.  
 Phenylsulfid, Brechungsexponent 48.  
 Phenylthiocarbimid, Brechungsexponent 48.  
 Phlogopith, optisches Verhalten 220.  
 Phloroglucin, Löslichkeit 28.  
 —, mikrochemisches Reagens 158.  
 Phloxin P, chemisch-physikalisches Verhalten 43.  
 Phosphate, mikrochemischer Nachweis 171.  
 Phosphor, Atomgewicht 22.  
 —, Brechungsexponent 48.  
 —, Löslichkeit 28.  
 —, Lösung in Schwefelkohlenstoff, Brechungsexponent 52.  
 —, mikrochemisches Verhalten 194.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Phosphormolybdänsäure, mikrochemisches Reagens 157.  
 Phosphormolybdänsäure - Hämatoxylin, Färbung 115.  
 Phosphorsäure, Entkalkung 97.  
 —, mikrochemischer Nachweis 171.  
 —, mikrochemisches Reagens 157.  
 Phosphortribromid, Brechungsexponent 48.  
 Phykochrom, mikrochemischer Nachweis 171.  
 Phykocyan, mikrochemischer Nachweis 171.  
 Phykoerythrin, mikrochemischer Nachweis 171.  
 Phykophaein, mikrochemischer Nachweis 171.  
 Phycoxanthin, mikrochemischer Nachweis 172.  
 Physiologische Kochsalzlösung 78.  
 Pikrinessigsäure, Fixiermittel 70.  
 Pikrinosmiumessigsäure, Fixiermittel 70.  
 Pikrinosmiumplatinchlorid, Fixiermittel 70.  
 Pikrinsäure, chemisch-physikalisches Verhalten 44.  
 —, Entkalkung 97.  
 —, Fixiermittel 70.
- Pikrinsäure, Lichtfilter 228.  
 —, Löslichkeit 28.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Pikrinsalpersäure, Fixiermittel 71.  
 Pikrinschwefelsäure, Fixiermittel 71.  
 Pikrocarmin, Färbung 127.  
 Pikromagnesiacarmin, Färbung 127.  
 Pikronigrosin, Fixier- und Färbmittel 70.  
 Pilzcellulose, mikrochemischer Nachweis 172.  
 Pilze, Kultur 145.  
 Pinachrombadeplatten 226.  
 Pinnularia 57.  
 Pint 2.  
 Piperin, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
 Piroplasmien, Schnittfärbung 140.  
 Pistazit, optisches Verhalten 220.  
 Plagioklas, optisches Verhalten 220.  
 Platin, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 195.  
 Platinchlorid, Fixiermittel 71.  
 —, Lösungen, spezifisches Gewicht 20.  
 —, mikrochemisches Reagens 158.  
 Platinchlorid-Chromsäure, Fixiermittel 71.  
 Platinchlorid-Osmium-Essigsäure, Fixiermittel 71.  
 Polarisationsmikroskop, Untersuchung von Mineralien 208.  
 — vgl. auch Gipsplättchen.  
 Ponceau 3 R B oder B extra s. Biebricher Scharlach.  
 — 2 R, chemisch-physikalisches Verhalten 44.  
 Pound Troy 1.  
 Praseodym, Atomgewicht 22.  
 Prehnit, optisches Verhalten 220.  
 Primerose soluble s. Erythrosin.  
 Probeobjekte, natürliche 57.  
 Probeplatte von Nobert 56.  
 Proteinkörner, mikrochemischer Nachweis 168.  
 Proteinkristalloide, mikrochemischer Nachweis 172.  
 Protozoen, Fixierung und Färbung 136 ff.  
 —, Vitalfärbungen 136.  
 Provenceöl, Brechungsexponent 48.  
 Pseudobrookit, optisches Verhalten 220.  
 Purpurin s. Mauvein.  
 Pyoktanin aureum s. Auramin.  
 — coeruleum s. Methylviolett B.  
 —, Färbung 123.  
 Pyrogallolentwickler 227.  
 Pyrogallussäure zur Sauerstoffabsorption 151.  
 Pyronin, chemisch-physikalisches Verhalten 44.

- Pyroninfarbstoffe 34.  
Pyrop, optisches Verhalten 221.  
Pyrophyllit, optisches Verhalten 221.  
Pyrosin B s. Erythrosin.  
Pyroxen, optisches Verhalten 221.
- Quarz**, Brechungsexponent 48.  
—, optisches Verhalten 221.  
Quecksilber, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 195.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
Quecksilberbromid, Verstärker 229.  
Quecksilberchlorid, mikrochemisches Reagens 158.  
Quecksilberjodid, Brechungsexponent 49.  
—, Verstärker 229.
- Radium**, Atomgewicht 22.  
Ranviers Drittelalkohol 60, 61.  
v. Raths Gemische 70.  
Rauracienne s. Roccellin.  
Réaumurgrade 5.  
Resinocysten, mikrochemisches Verhalten 166.  
Rheinische Linie, Maßvergleichung 3.  
Rhipidolith, optisches Verhalten 221.  
Rhodanammonium, Tonbad 228.  
Rhodium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 196.  
Rhodonit, optisches Verhalten 221.  
Ricinusöl, Brechungsexponent 49, 52.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
Riebeckit, optisches Verhalten 221.  
Rindstalg, Löslichkeit 28.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Riparts Fixiermittel 72.  
—, Konservierungs- und Einschlußmittel 79.  
Roccellin, chemisch-physikalisches Verhalten 45.  
Rohrzucker, mikrochemischer Nachweis 175.  
—, mikrochemisches Reagens 158.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Romanowskische Färbung 139.  
Rose bengale, chemisch-physikalisches Verhalten 45.  
Rosein s. Fuchsin.  
Rosenöl, Brechungsexponent 49.  
Rosmarinöl, Löslichkeit 33.  
Rosolsäure, chemisch-physikalisches Verhalten 45.
- Rothberger-Schefflers Neutralrotagar 152.  
Rubidium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 196.  
Rubin s. Fuchsin.  
— S s. Säurefuchsin.  
Rüböl, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
Ruthenium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 196.  
Rutil, optisches Verhalten 221.
- Sabinaöl**, Löslichkeit 33.  
Saccharose, mikrochemischer Nachweis 172.  
Sachs' Nährlösung 143.  
Säurefuchsin, chemisch-physikalisches Verhalten 45.  
—, Färbung 123.  
Säurefuchsin-Methylenblau, Färbung 128.  
Säurefuchsin-Pikrinsäure, Färbung 128.  
Säuregelb s. Echtgelb.  
Säuregelb D s. Orange IV.  
Säureviolett, chemisch-physikalisches Verhalten 45.  
Safranin, chemisch-physikalisches Verhalten 45.  
—, Färbung 123.  
Safranin-Gentianaviolett-Orange G, Färbung 129.  
Safrosin, chemisch-physikalisches Verhalten 46.  
Salit, optisches Verhalten 221.  
Salizin, mikrochemischer Nachweis 173.  
Salizylsäure, Löslichkeit 28.  
—, Mazerationsmittel 93.  
Salmiak, Kältemischung 8.  
Salpetersäure, Brechungsexponent 49.  
—, Entkalkung 97.  
—, Fixiermittel 72.  
—, Löslichkeit 28.  
—, Mazerationsmittel 93.  
—, mikrochemisches Reagens 158.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
—, verdünnte, spezifisches Gewicht 17.  
Salzsäure, Brechungsexponent 49.  
—, Entkalkung 98.  
—, Löslichkeit 28.  
—, Mazerationsmittel 93.  
—, mikrochemisches Reagens 158.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
—, verdünnte, spezifisches Gewicht 17.  
Salzsäure-Alkohol, Fixiermittel 72.



- Salzsäure-Kochsalzlösung, Entkalkung 98.  
 Samarium, Atomgewicht 22.  
 Sandarak, Löslichkeit 30.  
 Sandelholzöl, Aufhellungs- und Übergangsmedium 82.  
 —, Brechungsexponent 49, 52.  
 —, Löslichkeit 33.  
 Sanidin, optisches Verhalten 221.  
 Saponin, mikrochemischer Nachweis 173.  
 Sapphir, optisches Verhalten 221.  
 Sauerstoff, Atomgewicht 22.  
 Sauerstoffabsorption für Anaerobenkultur 151.  
 Scandium, Atomgewicht 22.  
 Scatol, mikrochemisches Reagens 158.  
 Scrupel 1.  
 Scruple 1.  
 Scrupule 1.  
 Scharlach-Körperchen, Färbung 142.  
 Schellack, Löslichkeit 30.  
 Schellackkitt, Verschluß 85.  
 Schellacklösung, Aufklebemittel 89.  
 Schleime, mikrochemischer Nachweis 173.  
 Schmelzpunkte einiger Stoffe 7.  
 Schnee, Kältemischung 8.  
 Schultzesche Mischung, Mazerationsmittel 93.  
 Schwefel, Atomgewicht 22.  
 —, Löslichkeit 28.  
 —, Lösung in Schwefelkohlenstoff, Brechungsexponent 52.  
 —, mikrochemisches Verhalten 173, 197.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Schwefelkohlenstoff, Brechungsexponent und Dispersion 49, 50.  
 —, Löslichkeit 29.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Schwefelsäure, Brechungsexponent und Dispersion 49, 50.  
 —, Löslichkeit 29.  
 —, Mazerationsmittel 94.  
 —, mikrochemisches Reagens 158.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
 —, verdünnte, spezifisches Gewicht 18.  
 Schweflige Säure, Entpigmentierung 98.  
 Seewasser, Brechungsexponent 52.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Zusammensetzung 80.  
 Sehtiefe 53.  
 Seife, Einbettungsmittel 87.  
 Seignettesalz, mikrochemisches Reagens 159.  
 Selen, Atomgewicht 22.  
 Selen, mikrochemisches Verhalten 197.  
 Senföl, Brechungsexponent 49.  
 Sericit, optisches Verhalten 221.  
 Serpentin, optisches Verhalten 221.  
 Siedepunkte einiger Stoffe 7.  
 Silber, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 197.  
 Silbernitrat, Fixiermittel 72.  
 —, Löslichkeit 29.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 Silbernitrat-Ammoniak, Imprägnationsmittel 104.  
 Silbernitrat-Chlornatrium, Imprägnationsmittel 105.  
 Silbernitrat-Injektionsmasse 102.  
 Silbernitrat-Kalumbichromat, Imprägnationsmittel 105.  
 Silbernitrat-Natronlauge-Goldchlorid, Imprägnationsmittel 106.  
 Silbernitrat-Pyrogallol, Imprägnationsmittel 107.  
 Silbernitrat-Jodsilber, spezifisches Gewicht 9.  
 Silicium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 178.  
 Sillimanit, optisches Verhalten 221.  
 Skapolith, optisches Verhalten 221.  
 Smaragd, optisches Verhalten 221.  
 Smirgel, optisches Verhalten 221.  
 Sodalith, optisches Verhalten 221.  
 Solferino s. Fuchsin.  
 Solidgrün s. Malachitgrün.  
 Sonnenspektrum, Lichtmengen 53.  
 Speichel, Korrosion 98.  
 Spinell, optisches Verhalten 221.  
 Spirochäten, Fixierung und Färbung 140.  
 Sporenfärbungen, Bakterien 134.  
 Spritblau s. Anilinblau.  
 Stärke, rote, mikrochemisches Verhalten 173.  
 Stärkemehl, Löslichkeit 29.  
 —, mikrochemisches Verhalten 173.  
 Staurolith, optisches Verhalten 222.  
 Stauroneis 57.  
 Stearin, Löslichkeit 29.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 Steatit, optisches Verhalten 222.  
 Stickstoff, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 199.  
 Stilbit, optisches Verhalten 222.  
 Strontium, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 199.  
 Strontiumnitrat, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
 Styrax, Brechungsexponent 49, 52.

- Styrax**, Einschlufmittel 79.  
 —, Löslichkeit 30.  
**Suberin**, mikrochemischer Nachweis 169.  
**Sublimat**, Fixiermittel 73.  
 —, Löslichkeit 29.  
**Sublimat-Alkohol**, Fixiermittel 73.  
**Sublimat-Chromsäure**, Fixiermittel 73.  
**Sublimat-Eisessig**, Fixiermittel 73.  
**Sublimat-Essigsäure**, Fixiermittel 73.  
**Sublimat-Glycerin**, Einschlufmittel 79.  
**Sublimat-Kaliumbichromat**, Imprägnationsmittel 108.  
**Sublimat-Kochsalzlösung**, Fixiermittel 73.  
**Sublimat-Kupfersulfat**, Fixiermittel 74.  
**Sublimat-Pikrinsäure**, Fixiermittel 74.  
**Sublimat-Salpetersäure**, Fixiermittel 74.  
**Sudan III**, chemisch-physikalisches Verhalten 46.  
 —, mikrochemisches Reagens 159.  
**Surirella** 57.  
**Synedra** 57.  
**Syringin**, mikrochemischer Nachweis 174.
- Talg** s. Hammeltalg, Rindstalg.  
**Talk**, optisches Verhalten 222.  
**Tannin**, Lösungen, spezifisches Gewicht 19.  
 —, mikrochemischer Nachweis 165.  
 —, s. auch Gerbsäure.  
**Tantal**, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 169.  
**Teerfarbstoffe**, Färbung 118 ff.  
**Tellur**, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 200.  
**Tellyesniczkys Lösung**, Fixiermittel 74.  
**Terbium**, Atomgewicht 22.  
**Terpene**, mikrochemischer Nachweis 166.  
**Terpentin**, venetianischer, Einschlufmittel 79.  
 —, —, Löslichkeit 30.  
**Terpentinbalsam**, Einschluf- und Beobachtungsmittel 75.  
**Terpentinöl**, Aufhellungs u. Übergangsmedium 83.  
 —, Brechungsexponent 49.  
 —, Löslichkeit 33.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Tropfentabelle 2.  
**Thallinsulfat**, mikrochemisches Reagens 159.  
**Thallium**, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 200.  
**Thalliumalaun**, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
**Thermometergrade**, Celsius 5, 6.  
 —, Fahrenheit 5, 6.
- Thermometergrade**, Réaumur 5.  
**Thiazine** 34.  
**Thionin**, chemisch-physikalisches Verhalten 46.  
 —, Färbung 123.  
**Thiophen**, Brechungsexponent 49.  
**Thorium**, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 201.  
**Thulit**, optisches Verhalten 222.  
**Thulium**, Atomgewicht 22.  
**Thymianöl**, Löslichkeit 33.  
**Thymol**, Löslichkeit 29.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
 —, Siedepunkt 7.  
**Titan**, Atomgewicht 22.  
 —, mikrochemisches Verhalten 202.  
**Titaneisenerz**, optisches Verhalten 222.  
**Titanit**, optisches Verhalten 222.  
**Titansäure**, mikrochemisches Reagens 159.  
**Tollens' Nährlösung** 143.  
**Tollwutkörperchen**, Färbung 141.  
**Tolubalsam**, Brechungsexponent 52.  
 —, Einschlufmittel 79.  
 —, Löslichkeit 30.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
**Toluidinblau**, chemisch-physikalisches Verhalten 46.  
**Toluol**, Brechungsexponent 49.  
 —, Löslichkeit 29.  
 —, Siedepunkt 7.  
 —, spezifisches Gewicht 9.  
 —, Übergangsmedium 83.  
**Toluylenrot** s. Neutralrot.  
**Tonbad** 228.  
**Tonfixierbad** 229.  
**Topas**, optisches Verhalten 222.  
**Trachom-Körperchen**, Färbung 142.  
**Traubenzucker**, mikrochemischer Nachweis 174.  
 —, Schmelzpunkt 7.  
**Tremolit**, optisches Verhalten 222.  
**Triacidmischung**, Färbung 127.  
**Tridymit**, optisches Verhalten 222.  
**Triphenylmethanfarbstoffe** 34.  
**Tropäolin** 000 No. 1 s. Orange I.  
 — 000 No. 2 s. Orange II.  
**Tropfentabelle** 2.  
**Troy-Gewicht**, englisches 1.  
**Trypanosomen**, Fixierung und Färbung 138.  
 —, Kultur 153.  
 —, Schnittfärbung 140.  
**Tuberkulose**, Kultur 151.  
**Turmalin**, Brechungsexponent 49.  
 —, optisches Verhalten 222.  
**Tusche**, Injektionsmasse 102.

- Typhus, Kultur 152.  
Tyrosin, mikrochemischer Nachweis 174.
- Übergangsmedien für Einbettung 81.**  
Universalkitt, Verschluß 85.  
Unze 1.  
Uran, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 203.  
Uranin s. Fluorescain.  
Urannitrat, Verstärker 229.  
Uschinskys Nährlösung 147.
- Vanadin, Atomgewicht 22.**  
—, mikrochemisches Verhalten 203.  
Vanillin, mikrochemischer Nachweis 174.  
—, mikrochemisches Reagens 159.  
Variola-Vaccine, Färbung 141.  
Vaselinöl, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
Vergoldungsverfahren 103, 104, 108.  
Verschlußlacke 84.  
Versilberungsverfahren 104 ff.  
Verstärkung von Negativen 229.  
Vesuvian, optisches Verhalten 222.  
Vesuvium s. Bismarckbraun.  
Viktoriablau, chemisch-physikalisches Verhalten 47.  
Viktoriagrün s. Malachitgrün.
- Wacholderöl, Löslichkeit 33.**  
Wachs, Einbettungsmittel 87.  
—, Löslichkeit 29.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
Wallrath, Löslichkeit 29.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Wasser, Aufklebemittel 89.  
—, Beobachtungsmittel 80.  
—, Brechungsexponent 52.  
—, Gewicht u. Volumen bei verschiedenen Temperaturen 21.  
—, Mazerationsmittel 94.  
—, Schmelzpunkt 7.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Tropfentabelle 2.  
Wasserblau, chemisch-physikalisches Verhalten 47.  
Wasserstoff, Atomgewicht 22.  
Weigerts Hämatoxylin 114.  
Weinsäure, Schmelzpunkt 7.  
Weißer Lack, Verschluß 85.  
Weißer Zinklack, Verschluß 85.
- Wellenlänge des Lichtes 52.  
Wiener Linie, Maßvergleichung 3.  
Winogradsky-Omelianski, Nährlösung 149.  
Wismuth, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 203.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Wohlerit, optisches Verhalten 223.  
Wolfram, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 204.  
Wollastonit, optisches Verhalten 223.  
Wollschwarz, chemisch-physikalisches Verhalten 47.  
Wundstarrkrampf, Kultur 153.
- Xanthophyllit, optisches Verhalten 223.**  
Xenon, Atomgewicht 22.  
Xylol, Brechungsexponent 49.  
—, Löslichkeit 29.  
—, Siedepunkt 7.  
—, spezifisches Gewicht 9.  
—, Übergangsmedium 83.  
Xylolbalsam, Einschluß- und Beobachtungsmittel 75.
- Ytterbium, Atomgewicht 22.**  
Yttrium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 205.
- Zenkersche Flüssigkeit, Fixiermittel 74.**  
Ziehls Carbolfuchsin 119, 134.  
Zimmtäthyl, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
Zimmtaldehyd, Brechungsexponent 49.  
Zimmtöl, Brechungsexponent 49, 52.  
—, Löslichkeit 33.  
Zink, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 205.  
Zinkblende, Brechungsexponent und Dispersion 50.  
Zinkjodid, Brechungsexponent 49.  
Zinn, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 206.  
—, Schmelzpunkt 7.  
Zinnstein, optisches Verhalten 223.  
Zinnwaldit, optisches Verhalten 223.  
Zirkonium, Atomgewicht 22.  
—, mikrochemisches Verhalten 206.  
—, optisches Verhalten 223.  
Zoisit, optisches Verhalten 223.  
Zoll, englischer, Vergleich mit dem Millimeter 4.  
Zuckerlösung, Brechungsexponent 52.













1865

1865

1865

QH  
207  
B421  
1908  
LANE  
STORAGE

116961

ANATOMY

ANATOMY

