



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.

3/ E.

Löthrohr-Tabellen.

Ein

Leitfaden zur chemischen Untersuchung auf trockenem Wege,

für Chemiker, Hüttenleute und Mineralogen.

Nebst einer Uebersicht über die Zusammensetzung technisch wichtiger Minerale und Hüttenproducte, sowie einem Schema der wichtigsten quantitativen Löthrohrproben und deren Beschickung.



Von

Dr. J. Hirschwald,

Doцент an der Königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin.

Mit 2 colorirten Reactionstafeln.

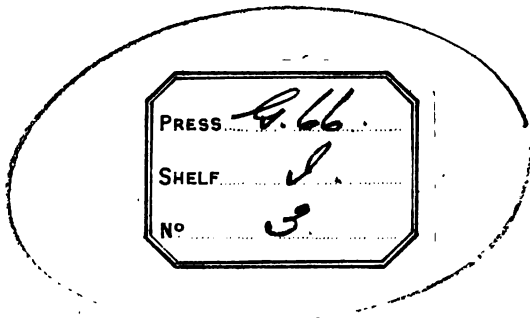
Leipzig und Heidelberg.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1875.



600036599



19361

e

C

169



Löthrohr-Tabellen.

Ein

Leitfaden zur chemischen Untersuchung auf trockenem Wege,

für Chemiker, Hüttenleute und Mineralogen.

Nebst einer Uebersicht über die Zusammensetzung technisch wichtiger Minerale und Hüttenproducte, sowie einem Schema der wichtigsten quantitativen Löthrohrproben und deren Beschickung.

Von

Dr. J. Hirschwald,

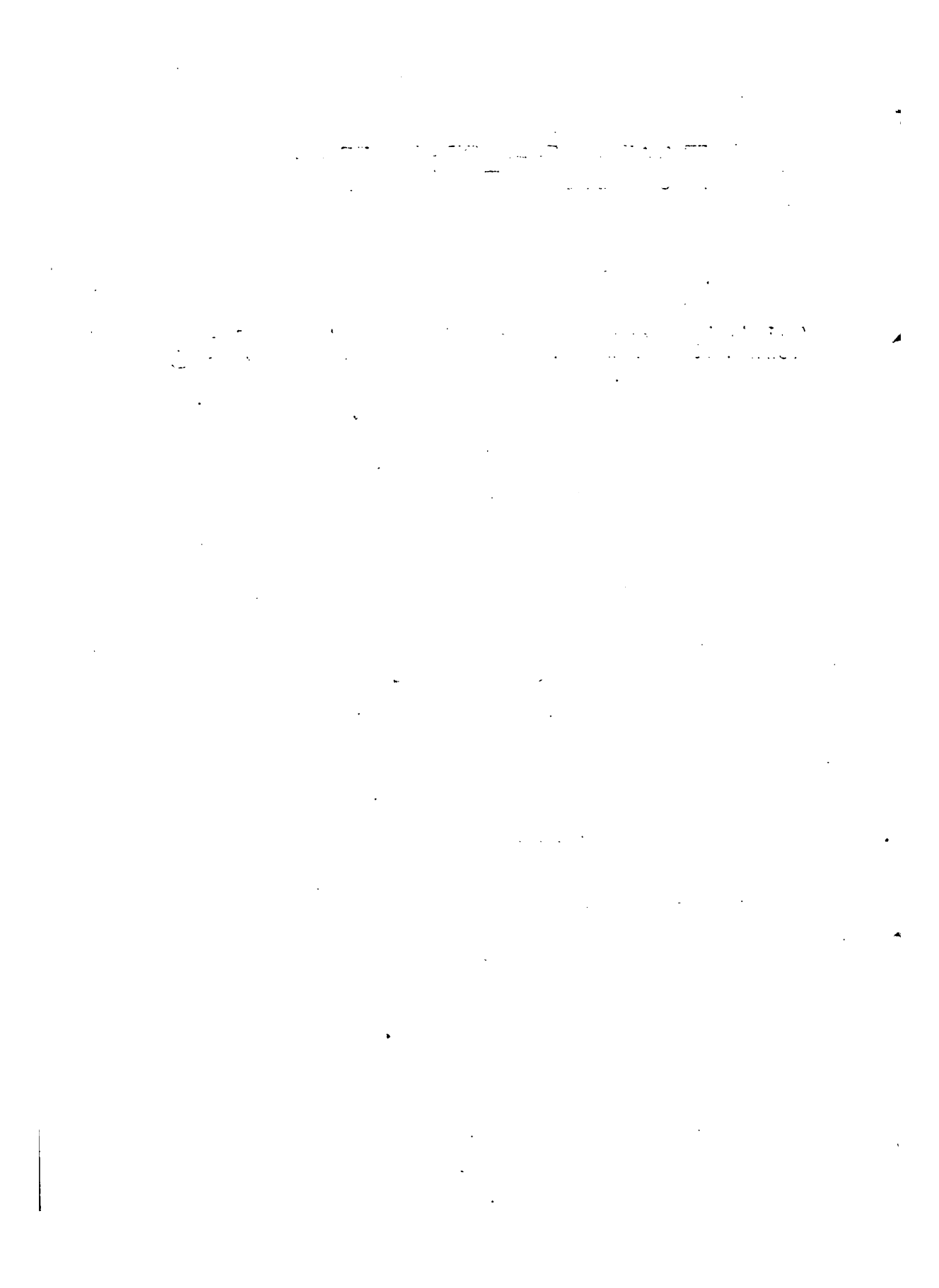
Docent an der Königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin.

Mit 2 colorirten Reactionstafeln.

Leipzig und Heidelberg.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1875.



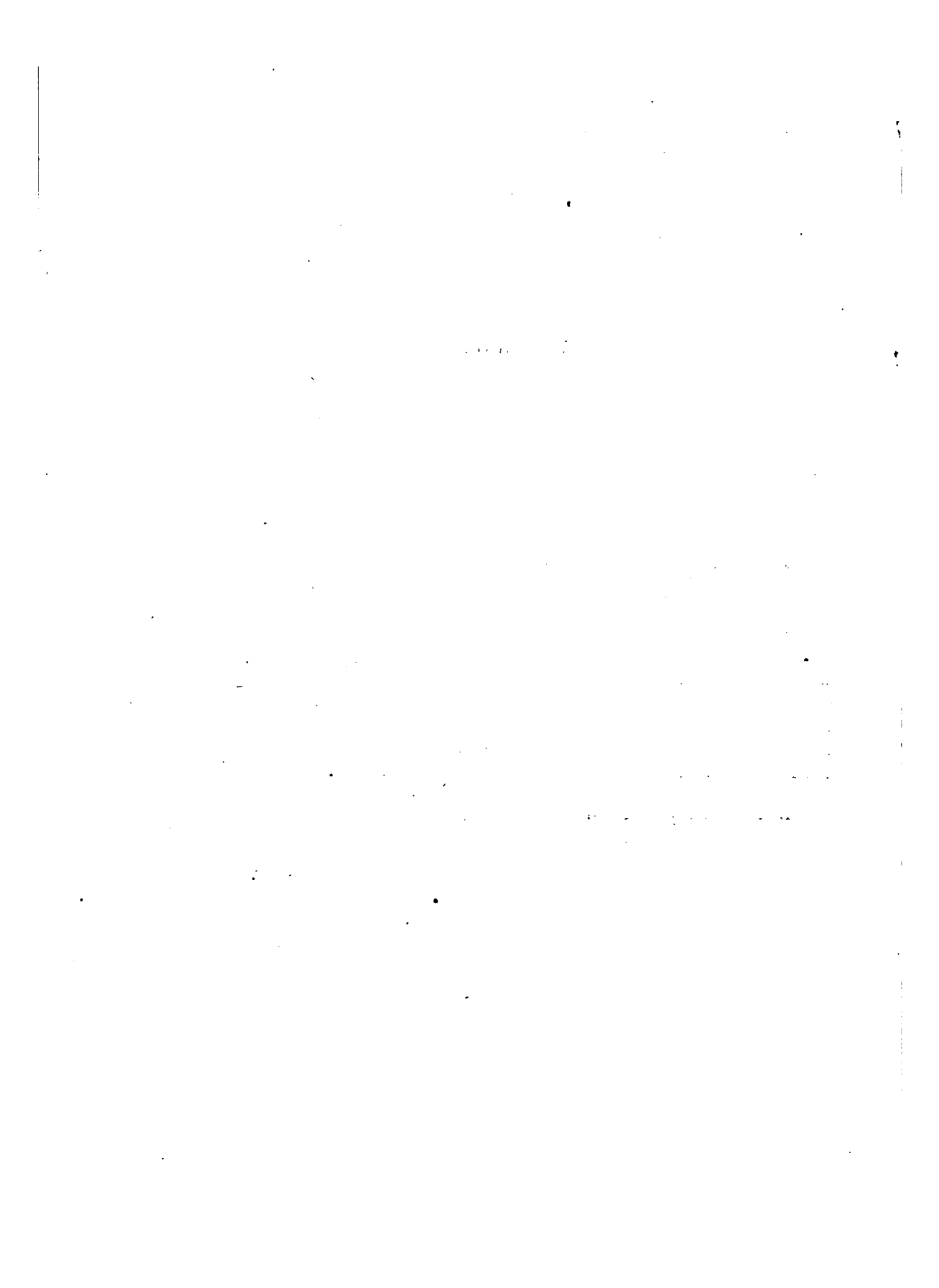
Vorwort.

Wenngleich an Löthrohrbüchern kein Mangel ist, so fehlt es doch an einer übersichtlich schematischen Anleitung für den Gang der Löthrohruntersuchungen, wie solche für die praktischen Arbeiten zweckdienlich erscheint. Die vorliegenden Tabellen, die, mit Zugrundelegung von Plattner's „Probirkunst mit dem Löthrohr“, ursprünglich für die bezüglichen Uebungen an der Königl. Gewerbe-Akademie bearbeitet worden waren, dürften deshalb auch weiteren Kreisen nicht unerwünscht sein.

Rücksichtlich des Unterrichts empfiehlt es sich, zunächst die Reactionen der Elemente nach Massgabe der einzelnen Tabellen kennen zu lernen, alsdann zur systematischen Untersuchung einfacher Verbindungen überzugehen, wobei die Rubrik rechts auf jeder Tafel die nöthige Anleitung giebt und endlich, mit Benutzung der dritten Columne (Nachweis in Verbindungen etc.), zusammengesetzte Stoffe, einschliesslich ihrer Nebenbestandtheile, untersuchen zu lassen. Die Benutzung von Anhang I. wird hierbei, insbesondere betreffs der Prüfung auf accessorische Bestandtheile, einen erwünschten Anhalt bieten.

Berlin, im Januar 1875.

d. V.



Inhaltsverzeichnis.

- Tab. I.** Verhalten der Körper bei hoher Temperatur; äusserliche Veränderungen (Farbenwandlung, Phosphorescenz), Zersetzung (Entbindung von Wasser, sauren Dämpfen, Sauerstoffgas).
- Tab. II.** Zersetzung der Schwefel-Arsen-Antimonverbindungen bei hoher Temperatur (Sublimation).
- Tab. III.** Zersetzung der Schwefel-Arsen-Antimonverbindungen bei hoher Temperatur unter Zutritt der Luft (Röstprozess).
- Tab. IV.** Verhalten der Körper bei hoher Temperatur auf Kohle; Trennung der leicht und schwer flüchtigen Metalloxyde. Reaction der leicht flüchtigen Oxyde (Beschläge).
- Tab. V.** Verhalten der schwer flüchtigen Metalloxyde auf Kohle.
- Tab. VI.** Verhalten der Schwefel-Chlor-Brom-Jod-Metalle und ihrer entsprechenden Sauerstoffsalze auf Kohle.
- Tab. VII.** Prüfung auf Flammenfärbung.
- Tab. VIII.** Einwirkung des sauren schwefelsauren Kali auf Chlor-Brom-Jod-Fluorverbindungen etc. bei hoher Temperatur.
- Tab. IX.** Verhalten der Metalloxyde und Erden im Boraxglase.
- Tab. X.** Verhalten der Metalloxyde und Silikate im Phosphorsalzglase.
- Tab. XI.** Prüfung mit Soda.
- Tab. XII.** Prüfung mit Kobaltsolution.

Anhang I. Uebersicht der technisch wichtigen Minerale und Hüttenproducte, ihre Zusammensetzung und ihre Nebenbestandtheile.

Anhang II. Tabelle der wichtigsten quantitativen Löthrohrproben und ihre Beschickung.

SECRET

1. The purpose of this document is to provide a comprehensive overview of the current state of the project and to outline the key objectives and milestones for the next phase of development.

2. The project has made significant progress since the last review, with all major components now in development and testing. The team has successfully completed the initial design phase and is currently focused on implementing the core functionality.

3. Key milestones for the next phase include the completion of the user interface, the integration of the data processing modules, and the final testing and deployment of the system.

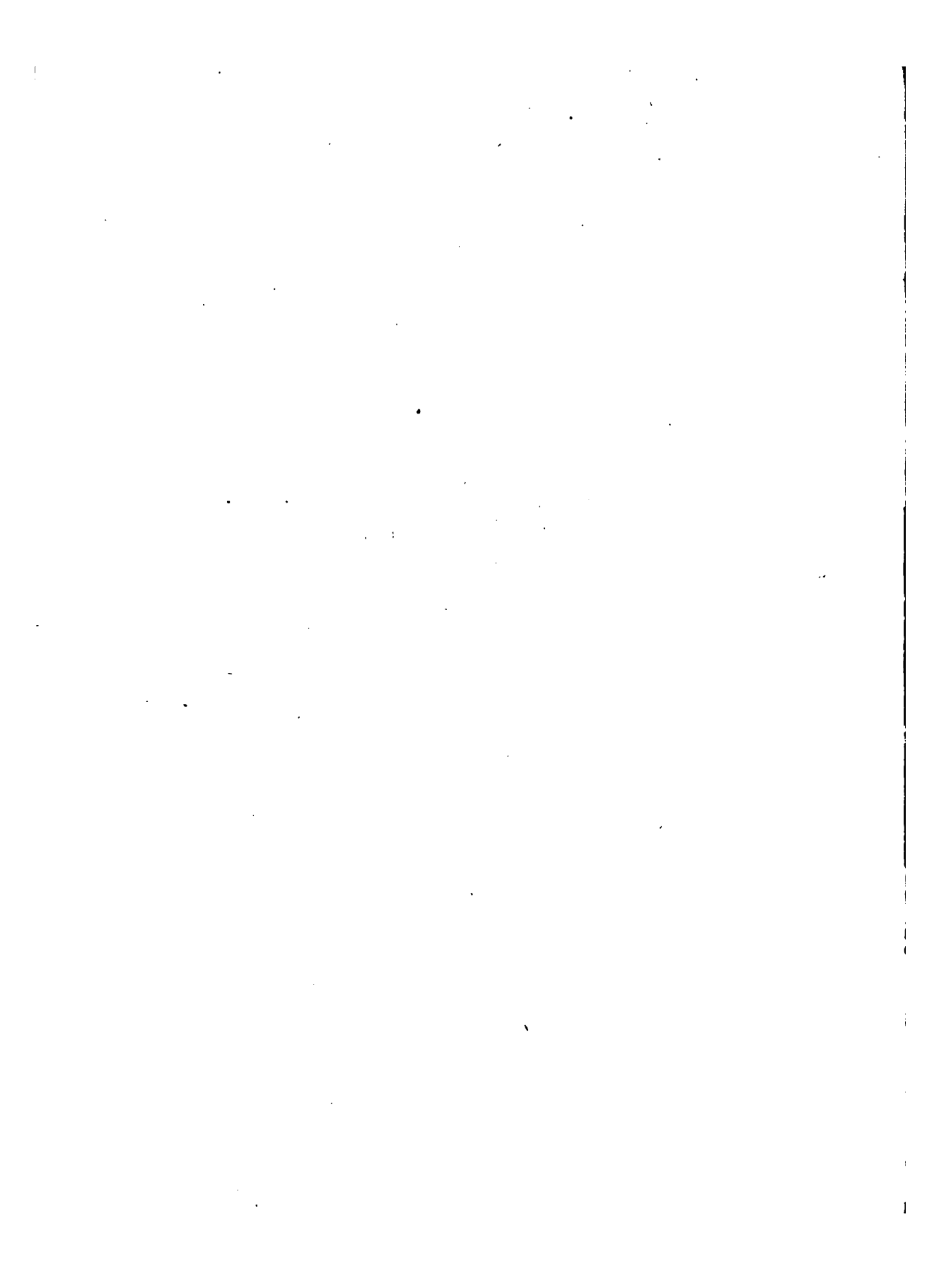
4. The following table provides a detailed breakdown of the project's financial requirements, including the estimated costs for hardware, software, and personnel.

Category	Item	Quantity	Unit Price	Total Cost
Hardware	Server	5	\$2,000.00	\$10,000.00
	Workstations	10	\$1,500.00	\$15,000.00
	Network Equipment	1	\$5,000.00	\$5,000.00
Software	Operating System Licenses	15	\$800.00	\$12,000.00
	Application Software Licenses	5	\$3,000.00	\$15,000.00
Personnel	Project Manager	1	\$100,000.00	\$100,000.00
	Software Engineers	10	\$50,000.00	\$500,000.00
	QA Engineers	5	\$40,000.00	\$200,000.00
Total Project Cost				\$782,000.00

5. The project is currently on track to meet the target completion date of Q3 2024. However, it is important to monitor the progress closely and address any potential risks or delays as they arise.

6. The next meeting will be held on the 15th of the month to discuss the current status of the project and to review the progress made since the last meeting.

Löthrohr-Tabellen.



Prüfung ohne Reagentien.

Die Substanz wird zunächst im kleinen Glaskölbchen oder in der einseitig geschlossenen Glasröhre erhitzt, je nachdem dieselbe frei von Schwefel, Arsen oder Antimon zu sein scheint, oder eine derartige Verbindung vermuthen lässt.

1a. Prüfung im kleinen Glaskölbchen.

Die Substanz wird zunächst über freiem Feuer erhitzt, später mit Unterstützung des Löthrobes bis zur starken Rothgluth.

		Gang der weiteren Untersuchung.
1. Farbenänderung.	schwarz: Eisenoxyd, Spatheisenstein (unsmelzbar); nach längerem Erhitzen magnetisch.	Prüfung auf Kohle. Zerlegung mittelst neutr. oxals. Kali im Glaskölbchen, wobei Hg. metall. ausgeschieden. Prüfung auf Flammenfärbung und in der Boraxperle .
	braunroth: Bleioxyd (smelzbar). violett: Mennige.	
	braun: Quecksilberoxyd.	
	dunkelorange: Chroms. Kali.	
	dunkelgelb - roth: Wismuthoxyd (smelzbar). gelb, nach dem Erkalten gelblich weiss	Prüf. auf Kohle und in der Phosphorsalzperle .
	} Zinkoxyd } phospho- } Zinnoxid } rescirt } Titansäure } unsmelzb.	
2. Phosphorescenz ohne Farbenänderung.	Alkalische Erden.	Pr. auf Flammenfärbung .
3. Die Probe bleibt äußerlich unverändert, nach stärkerem Glühen: flüchtige Bestandtheile.	a) Wasser: Hydrate (auch wasserhaltige Silikate) oder Substanzen, welche Wasser mechanisch gebunden enthalten. b) Wasser mit saurer Reaction: Zersetzbare Verbindungen von Schwefelsäure oder Fluor. (Mattwerden des Glases; Prüfung mit saurem schwefels. Kali.) (Siehe auch Tab. I. Abschn. 5.) c) Sauerstoffgas: Superoxyde.	Pr. der Flammenfärbung , mit saur. schwefels. Kali, auf Kohle, in der Borax- u. Phosphorsalzperle und ev. mit Kobaltsolution . Pr. in der Boraxperle ev. auf Kohle.
4. Smelzbar ohne Abgabe von Wasser. Bei stärkerem Erhitzen: Aufkochen unter Entwicklung von Sauerstoffgas .	Alkalien und einige ihrer Haloide . Chlor - brom - jodsaurer Salze (Verpuffen auf Kohle). Salpeters. Salze.	Smelzung mit saurem schwefels. Kali zur Erkennung von Chlor oder Fluor etc. Prüf. auf Flammenfärbung .

Tab. I.

Prüfung im Glaskölbchen.

		Gang der weiteren Untersuchung.
<p>5. Die Substanz schmilzt, giebt viel Wasser ab und wird wieder fest; nach stärkerem Erhitzen: Entwicklung saurer Gase.</p>	<p>Salze mit viel Krystallwasser.</p> <p>Schwefels., salpeters. oder chloresaurer Salze mit schwachen Basen, [nicht alkalische Erden (Thonerde) oder schwach metallische Basen (Eisen), die in der Rohtglühhitze zersetzbar].</p>	<p>Prüf. mit saurem schwefels. Kali ev. mit Soda auf Hepar; Flammenfärbung.</p> <p>Die frei werdende Säure durch den Geruch erkennbar, ev. nach dem Zusammenschmelzen mit saurem schwefels. Kali; Schwefels. Verbindungen sind mit Soda auf Hepar zu prüfen; Alsdann: Prüf. auf Kohle, Flammenfärbung, Borax- und Phosphorsalzperle und ev. mit Kobaltsolution.</p>
<p>6. Leicht schmelzbar unter Abgabe saurer Gase;</p> <p>Entwicklung von Schwefelwasserstoff.</p>	<p>Saure Salze mit flüchtigen Säuren. Ausserdem: Neutrale salpeters. Salze (Salpetrige S.) Unterschwefelsaure Salze (Schweifige S.)</p> <p>Unterschwefeligaure Salze. (Bildung von schwefelsaur. Salz und Schwefelalkali, welches letztere durch das Krystallwasser zersetzt, Schwefelwasserstoff entwickelt.)</p> <p>Anmerk. Auch natürl. wasserhaltige Schwefelverbindungen.</p>	<p>Untersuchung auf Flammenfärbung, ev. im Borax- und Phosphorsalzgläs.</p> <p>Prüf. der Flammenfärbung und auf Kohle.</p>
<p>7. Die Substanz verkohlt.</p>	<p>Organische Verbindungen. Entwickl. v. Ammoniak (Stickstoffvbdg.) " " Blausäure (Cyanverbdg.) insbesondere nach dem Befeuchten mit Salzsäure. " " Weinsteinsäure, " " Benzoesäure etc. Nach d. Glühen mit Salzsäure befeuchtet, Entwicklung von Kohlensäure: Alkalien oder alkalische Erden an organische Säuren gebunden.</p>	<p>Nach starkem Glühen auf Platinblech wird d. Rückstand auf Flammenfärbung und in der Boraxperle untersucht.</p>
<p>8. Die Substanz sublimirt sich.</p>	<p>Ammoniaksalze. Chlorblei, Antimonoxyd, Arsenige Säure, Tellurige Säure, Quecksilberchlorür und -chlorid.</p>	<p>Flammenfärb.: Unters. auf Kohle; Schmelzung mit saurem schwefels. Kali im Glaskölbchen, ev. mit neutr. oxalsaur. Kali zur Prüfung auf Quecksilber.</p>

1b. Prüfung in der einseitig geschlossenen Glasröhre.

Die Substanz wird anfangs über freiem Feuer, später mit Unterstützung des Löthrohrs bis zur starken Rothgluth erhitzt.

		Gang der weiteren Untersuchung.
<p>1. Sublimat von Schwefel: heiss: dunkelgelb—rothbraun. kalt: rein schwefelgelb.</p>	<p>Schwefelmetalle mit hoher Schwefelungsstufe, d. h. solche, welche auf 1 Atom Metall mehr als 1 Atom Schwefel enthalten.</p> <p>Einfache Schwefelmetalle geben, wenn sie einen kleinen Ueberschuss an Schwefel enthalten, denselben zum Theil ab, so dass ein dünner weisser Anflug entsteht.</p>	<p>Prüfung in der offenen Glasröhre, alsdann auf Kohle und der etwa nicht zu verflüchtigende Rückstand im Borax- und Phosphorsalzglase.</p>
<p>2. Sublimat von Schwefelarsen: heiss: dunkelbraunroth—schwarz. kalt: rothgelb — roth.</p>	<p>Schwefelarsen, und Verbindungen von Schwefelmetallen mit Arsenmetallen, welche mehr Schwefel enthalten, als zur Bildung von Einfach-Schwefelmetallen erforderlich ist.</p>	
<p>3. Sublimat einer Verbindung von Schwefelantimon und Antimonoxyd: heiss: schwarz unmittelbar über der Probe. kalt: kirschroth — bräunlichroth.</p> <p>Bildet sich erst nach längerem und stärkerem Erhitzen.</p>	<p>Schwefelantimon und Verbindungen von Schwefelmetallen mit viel Schwefelantimon.</p>	
<p>4. Sublimat von Arsen: heiss und kalt: glänzend schwarz, nahe der Probe Metallspiegel: (Arsengeruch.)</p>	<p>Metallisches Arsen. Hocharsenicirte Metalle, d. h. solche, welche auf 2 At. Metall mehr als 1 Doppelat. Arsen enthalten, (z. B. Speisskobalt Co As^2, Weissnickelkies Ni As^2, Arsenikkobaltkies Co As^2).</p> <p><i>Schwefel-Arsenmetalle</i>, welche der obigen Zusammensetzung entsprechen (die beim Erhitzen in <i>einfache Schwefelmetalle</i> übergehen), geben zuerst ein Sublimat von <i>Schwefelarsen</i>, später <i>Arsenspiegel</i> (Arsen kies $\text{Fe S}^2 + \text{Fe As}^2$).</p> <p>Kobalt- und Nickelverbindungen erfordern eine höhere Arsenicirungsstufe, um zersetzbar zu sein; <i>Glanzkobalt</i> ($\text{Co S}^2 + \text{Co As}^2$) liefert daher kein Arsensublimat.</p> <p>Anmerk. Geringe Mengen von Arsen geben mit der gleichen Menge trockner Soda und Cyankalium geschmolzen noch deutliches Sublimat.</p>	

Tab. II. Prüf. in der einseitig geschloss. Glasröhre.

		Gang der weiteren Untersuchung.
<p>5. Sublimat von Schwefelquecksilber. heiss u. kalt: schwarz — bläulichschwarz, u. weniger glänzend als Arsen. Nahe der Probe ein Rand von metallischem Quecksilber. Pulver des Sublimats: roth.</p>	<p>Schwefelquecksilber (Zinnober, Quecksilberlebererz). Quecksilberhaltige Fahlerze.</p>	<p>Prüfung in der offenen Glasröhre, alsdann auf Kohle und der etwaige Rückstand im Borax- und Phosphorsalzglase.</p>
<p>6. Sublimat von Selenquecksilber. heiss u. kalt: grau. Krystallinisch glänzend.</p>	<p>Selenquecksilber. Selenquecksilberblei.</p>	
<p>7. Anflug von metallischem Quecksilber. In kleinen Tröpfchen.</p>	<p>Sämmtliche Amalgame.</p>	

Anmerkung:

Verbindungen einer niederen Arsenicirungs- oder Schwefelungsstufe sind ohne Zutritt der Luft in der Hitze nicht zersetzbar und geben sich deshalb in der einseitig geschlossenen Glasröhre nicht zu erkennen.

Desgleichen die Kobalt- und Nickelerze, die weniger als 2 Atome Schwefel oder Arsen enthalten, sowie die Antimon- und Tellurerze.

Dagegen zersetzen sich dieselben beim Rösten in der offenen Glasröhre (Tab. III.) mit Ausnahme der Drittel- und Viertel-Arsenverbindungen der Kobalt- und Nickelspeisen [(CoNi)³As und (CoNi)⁴As], die erst auf Kohle zersetzbar.

2. Prüfung in der offenen Glasröhre (Röstprobe).

Die Substanz wird bis zur schwachen Rothgluth erhitzt, wobei durch grösseres oder geringeres Neigen der Glasröhre der Luftzug verstärkt oder vermindert werden kann.

		Gang der weiteren Untersuchung.
<p>1. Entwicklung von Schwefliger Säure.</p>	<p>Sämmtliche Schwefelmetalle. Anmerk. Ein geringer Schwefelgehalt giebt sich mit Soda auf Kohle zu erkennen (Tab. VIII).</p>	<p>Prüfung auf Kohle; der etwaige nicht zu verflüchtigende Rückstand im Borax- und Phosphorsalzglase.</p>
<p>2. Krystallinisches Sublimat von Arseniger Säure. Weit von der Probe entfernt und leicht zu verflüchtigen.</p>	<p>Metallisches Arsen. Arsenmetalle, welche mehr Arsen enthalten, als zur Bildung basisch-arsensaurer Metalloxyde beim Rösten erforderlich. Verbindungen einer niederen Arsenicirungsstufe geben daher kein Sublimat, sind aber durch den Arsengeruch auf Kohle erkennbar.</p>	
<p>3. Weisses Antimon-Rauch (Antimonoxyd). Leicht flüchtig. Bei stärkerem Erhitzen: weisses Sublimat. (Verbindung von Antimonoxyd mit Antimon-säure.) Nicht flüchtig.</p>	<p>Metallisches Antimon. Schwefelantimon. Antimonmetalle. Schwefelantimonmetalle. Verbindungen mit viel Schwefelantimon geben dabei auch ein Sublimat desselben.</p>	
<p>4. Weisses Tellur-Rauch, dessen Sublimat von telluriger Säure beim Erhitzen zu kleinen farblosen Tröpfchen schmilzt.</p>	<p>Metallisches Tellur. Tellurmetalle. Geringe Mengen von Tellur werden nachgewiesen durch Schmelzung mit Soda und etwas Kohlenpulver im Glaskölbchen: beim Befeuchten der Schmelzmasse mit Wasser wird letzteres purpurroth.</p>	
<p>5. Entw. von Selengeruch oder auch Sublimat: nahe der Probe stahlgrau, weiter entfernt roth, zuweilen auch in grösserer Entfernung kleine Krystalle von seleniger Säure.</p>	<p>Selenmetalle.</p>	
<p>6. Sublimat von metallischem Quecksilber.</p>	<p>Sämmtliche Amalgame.</p>	

Tab. IV.

3. Prüfung auf Kohle.

Man erhitzt die Probe längere Zeit mit der **Reductions-** oder **Oxydationsflamme**, je nachdem dieselbe **schwer** oder **leicht reducirbare Metalloxyde** enthält; decrepitiert die Substanz, so muss sie vorher möglichst fein gepulvert werden.

Die Prüfung auf Kohle ermöglicht eine wichtige Trennung der Metalloxyde und Metalloide in einzelne Gruppen; bei schwacher Erhitzung entwickeln sich **Schwefel, Antimon, Arsen** etc. und geben zum Theil charakteristische Beschläge; bei Steigerung der Temperatur oxydiren sich **Blei, Wismuth, Kadmium, Zink, Zinn** etc., indem sie sich verflüchtigen und die Kohle beschlagen; **Kupfer, (Silber), Gold** etc. werden reducirt ohne Verflüchtigung, während **Eisen, Kobalt, Nickel, Wolfram** etc. als mehr oder weniger **unschmelzbare metallische Massen** zurtückbleiben

		Nachweis geringer Mengen; Verhalten in Verbindungen.	Gang der weiteren Untersuchung.
<p>1. Beschlag: weiss (Suboxyd), weit entfernt v. d. Probe, leicht flüchtig. Arsengeruch, besonders bei Anwendung der Reductionsflamme. Beim Anblasen mit der Reductionsflamme verschwindet der Beschlag mit schwach hellblauem Schein.</p>	<p>Arsen. Kein Metallkorn</p>	<p>Geringe Mengen von Arsen: Mit Soda auf Kohle im Reductionsfeuer, deutlicher Arsengeruch. Bei Gegenwart von Kobalt und Nickel: Mit Probirblei auf Kohle im Oxydationsfeuer, deutlicher Arsengeruch.</p>	<p>Nach volliger Röstung den nicht zu verflüchtigen Rückstand im Borax- und Phosphorsalzglase zu prüfen. ev. mit Soda auf Hepar. Tab. XI.</p>
<p>2. Beschlag: bläulichweiss, näher der Probe als Arsen und weniger leicht flüchtig. Antimonrauch. Beim Anblasen mit der Reductionsflamme verschwindet der Beschlag mit schwach grünlichem Schein. Dislocirbar. Mit Kobaltsolution gegläht: schmutzig grün.</p>	<p>Antimon. Metallkorn: spröde.</p>	<p>Antimon in Verbindung mit solchen Metallen, welche ebenfalls Beschläge geben: Mit Borsäure auf Kohle im Oxydationsfeuer, wodurch die betreffenden Metalloxyde von der Borsäure aufgenommen werden. Geringe Mengen von Antimon an Kupfer gebunden: Mit Phosphorsalz auf Kohle im Oxydationsfeuer, bis ein Theil des gebildeten Antimonoxyds v. d. Perle aufgenommen, die dann im Reductionsfeuer mit Zinn, dunkelgrau — schwarz wird; selbst bei Gegenwart von viel Kupfer (s. Tab. IX).</p>	

<p>3. Beschlag: heiss: dunkelcitron- gelb, kalt: schwefelgelb, (Bleioxyd) mit weissem Bände von kohlen-saurem Bleioxyd. Dislocirbar. Die Probe umgibt sich beim Erhitzen mit einem azurblauen Schein.</p>	<p>Blei. Metallkorn: geschmeidig.</p>	<p>Nachweis geringer Mengen; Ver- halten in Verbindungen. Bei Gegenwart von Antimon: Der Bleibeslag wird dunkelorange- gelb (Antimons. Bleioxyd). Als Schwefelmetall bei Gegenwart von Antimon: Mit Soda und Borax im Reductionsfeuer auf Kohle, wo- durch Schwefel verschlackt und der Beschlag von schwefelsaurem Blei- oxyd (s. Tab. VI.) vermieden wird.</p>	<p>Gang d. weite- ren Untersuch. Ev. nach dem vollständigen Abrösten und nachdem die flüchtigen Metalloxyde möglichst entfernt, im Borax- und Phosphor- salzglas zu prüfen: Untersuchung mit Soda auf Hepar (Tab. XI.); mit der kuperoxydhaltigen Phosphorsalzperle auf Chlor (Tab. VII), ev. mit saur. Schwefels. Kali (Tab. VIII).</p>
<p>4. Beschlag: heiss: dunkelorange- gelb, kalt: citrongelb, (Wismuthoxyd) mit weissem Bände von kohlens. Wismuthoxyd. Dislocirbar ohne farbi- gen Schein und etwas weniger leicht flüchtig als der Bleibeslag.</p>	<p>Wismuth. Metallkorn: spröde.</p>	<p>Bei Gegenwart von Blei: Beschlag in der Boraxperle gelöst und im Re- ductionsfeuer auf Kohle mit Zinn behandelt, wodurch Wismuth an der schwarzgrauen Farbe der Perle er- kennbar. Da Antimon eine ähnliche Reaction gibt, so muss dasselbe ev. vorher auf Kohle bei niederer Temperatur verflüchtigt werden. Bei Gegenwart von Schwefel und ge- ringem Wismuthgehalt: Verschlackung des Schwefels mittelst Soda.</p>	
<p>5. Beschlag: heiss: gelb } nahe der kalt: weiss } Probe. Der Beschlag (Zinkoxyd) phosphorescirt in der Oxydationsflamme ohne sich zu verflüchtigen. Mit Kobaltsolution ge- glüht: grün.</p>	<p>Zink. Metallkorn: spröde.</p>	<p>In geringer Menge, insbesondere bei schwer schmelzbaren Verbindungen: Mit 2 Thl. Soda und 1$\frac{1}{2}$ Thl. Borax im Reductionsfeuer auf Kohle, welche vorher mit Kobaltsolution befeuchtet worden ist: grünlicher Beschlag. In geringer Menge bei Gegenwart von Antimon: Verflüchtigung des Antimons durch die Oxydations- flamme; alsdann wie oben. Bei Gegenwart von Zinn: Der durch Kobaltsolution gefärbte Beschlag er- scheint nahe der Probe: blau (Zinn), weiter entfernt: grün (Zink).</p>	
<p>6. Beschlag: heiss: schwach gelb, kalt: rein weiss, (unmittelbar an der Probe und dieselbe bedeckend). Der Beschlag (Zinnoxid) phosphorescirt in der Oxydationsflamme ohne sich zu verflüchtigen. Mit Kobaltsolution ge- glüht: blau.</p>	<p>Zinn. Metallkorn: geschmeidig.</p>	<p>Als oxydisches Zinnerz: Mit neutr. oxals. Kali in der Reductionsflamme: Zinnbeschlag. In geringer Menge neben Zink: Der durch Kobaltsolution gefärbte Be- schlag erscheint unmittelbar an der Probe: blau. Desgl. in Verbindung mit Schwefel: Abrösten und den Rückstand mit neutr. oxals. Kali, wie oben. In Metalllegirungen verräth sich das Zinn dadurch, dass man selbst in der Reductionsflamme kein blankes Me- tallkorn erhält.</p>	

Tab. IV.

Prüfung auf Kohle.

<p>7. Beschlag nahe der Probe: dunkelgrau, schwach metallglänzend und krystallinisch. Weiter entfernt: rothbraun — orange-gelb, mit pfauenschweifbuntem Rand. Leicht dislocirbar. Entwicklung eines gelb-braunen Rauches.</p>	<p>Kadmium. Metallkorn: geschmeidig.</p>	<p>Nachweis geringer Mengen; Verhalten in Verbindungen.</p> <p>Bei Gegenwart von Zink: Mit Soda auf Kohle, zuerst: Beschlag von Kadmium, später: Zinkbeschlag.</p>	<p>Gang d. weiteren Untersuch.</p> <p>Siehe Blei.</p>
<p>8. Beschlag stahlgrau, schwach metallglänzend, in grösserer Entfernung: dunkelgrau und matt. Selenrauch mit charakterist. Geruch.</p>	<p>Selen.</p>	<p>Bei Gegenwart von Blei oder Antimon: Beschlag erscheint carmoisinroth.</p>	<p>Nach dem Abrösten auf Kohle, mit Borax und etwas Probirblei zusammen geschmolzen, wobei Silber und Gold sich mit dem Blei legt (Abröhen auf der Kapelle), während die Boraxperle av. durch Eisen, Kupfer etc. gefärbt wird.</p>
<p>9. Beschlag: weiss, mit rother — dunkelgelber Kante. Wenig entfernt von der Probe. Mit der Oxydationsflamme dislocirbar.</p>	<p>Tellur.</p>	<p>In geringer Menge: Mit Soda und etwas Kohlenpulver in einem Glaskölbchen zusammengesmolzen und nach dem Erkalten mit Wasser befeuchtet, färbt dieses purpurroth.</p>	
<p>10. Beschlag: fahl-rothbraun. Der Beschlag entsteht jedoch erst bei starker, lang andauernder Oxydation.</p>	<p>Silber. Metallkorn: geschmeidig.</p>	<p>Bei Gegenwart von Blei oder Antimon: Beschlag carmoisinroth. Kleine Mengen erkennbar, indem die Probe mit einem Körnchen Probirblei auf der Knochenaschkapelle abgetrieben wird: carmoisinrother Beschlag.</p>	<p>Nach d. Abrösten und Verflüchtigen d. leicht flüchtigen Metalle, Untersuchung mit Borax auf Kohle. Nicht geschwef. Verbindungen mit saur. schwefels. Kali (T. VII.) u. mit der kupferoxydh. Boraxperle auf Chlor (T. VII.).</p>
<p>11. Beschlag: h.: gelblich, k.: weiss, (zunächst der Probe z. Th. krystallinisch). Oft erst nach längerem Erhitzen mit der Oxydationsfl. Beschlag flüchtig angeblasen: schön dunkelblau (molybdäns. Oxyd). Nach längerem Erhitzen: dunkel kupferroth, metallisch glänzend (Molybdänoxyd).</p>	<p>Molybdän.</p>	<p>Mit Salpeter und Soda auf Platinblech geschmolzen und in Wasser gelöst; hierauf in die mit Salzsäure angesäuerte Lösung ein blankes Kupfer getaucht: schön dunkelblaue Färbung.</p>	<p>Nach dem ev. Abrösten in der Borax- u. Phosphorsalzperle zu prüfen.</p>

Prüfung auf Kohle.

Tab. V:

Die Probe giebt **keine Beschläge**, aber ein **Metallkorn** oder eine mehr oder weniger unsmelzbare **metallische Masse**; oder es bleibt ein derartiger **Rückstand** nach der Verflüchtigung der einen Beschlag gebonden Metalle zurück:

Metallkorn geben:	Mehr oder weniger unsmelzbare metallische Masse geben:	Gang der weiteren Untersuchung.
Kupfer. Gold. Silber. (S. Tab. IV.)	Eisen. (Schmelzbar in Verbindung mit Schwefel etc.) Kobalt. Nickel. Wolfram. Platin. Iridium etc.	magnetisch. War die Substanz eine Schwefel-, Arsen- oder Antimonverbindung, so wird der Metallrückstand im Borax- und Phosphorsalzglase untersucht; andernfalls muss zur Auffindung der Säuren mit Soda auf Hepar, mit der kupferoxydhaltigen Phosphorsalzperle auf Chlor (Flammenfärbung) und mit saur. schwefels. Kali nach Tab. VIII. geprüft werden.

Tab. VI.

Gewisse **Schwefel-Chlor-Brom-Jod-Metalle** verflüchtigen sich auf **Kohle ohne Reduction** und geben hierbei **weisse Beschläge**, ähnlich denen des **Antimons** und **Arsens**; desgl. die entsprechenden schwefelsauren etc. Verbindungen, welche sich auf Kohle zu Schwefelmetallen etc. reduciren.

		Gang der weiteren Untersuchung.	
1. Verflüchtigung ohne Reduction mit weissem Beschlag. 2. Vor der Verflüchtigung schmelzen, ziehen in die Kohle und geben erst dann einen weissen Beschlag. 3. Es schmelzen und geben einen weissen Beschlag ohne in die Kohle zu ziehen.	Schwefelungen der Alkalien, des Antimons, Bleis, Wismuths, Zinks und Zinns. Die Beschläge der beiden letzteren sind nicht flüchtig. Chlor-Brom-Jod-Verbindungen des Ammoniums, Antimons und Quecksilbers. Nach längerem Erhitzen treten die betreffenden Oxydbeschläge auf.	Prüfung auf Flammenfärbung. Mit Soda auf Kohle treten, durch Verschlackung des Schwefels, die betreffenden Oxydbeschläge auf. Prüfung mit saur. schwefels. Kali auf Chlor, Brom, Jod ; mit Soda auf Ammoniak (Tab. XI.); mit neutr. oxalsaur. Kali auf Quecksilber .	
	Schwefelsaure Alkalien. Die Beschläge färben beim Anblasen die Flamme, je nach dem Alkali (K, Na, Li), in charakteristischer Weise. Chlor - Brom - Jod - Alkalien.	Prüfung mit Soda auf Hepar. Mit s. schwefels. Kali auf Chlor, Brom, Jod .	Prüfung auf Flammenfärbung.
	Chlor-Brom - Jod-Verbindungen des Bleis, Zinks, Zinns, Wismuths. (Chlorkupfer giebt einen Beschlag, welcher nahe der Probe dunkelbraun , weiter entfernt bläulichweiss erscheint.)	Mit Soda auf Kohle, falls nicht schon bei stärkerem Erhitzen für sich, neben dem Beschlag von Chlormetall etc., ein deutlicher Oxydbeschlag erscheint.	

Tab. VII.

4. Prüfung auf Flammenfärbung.

Die Prüfung wird auf die Weise ausgeführt, dass ein kleiner Splitter der Substanz, mit der Platinpincette gefasst, in den Saum der rein blau erscheinenden Oxydationsflamme gebracht wird. Pulverförmige Körper werden mit Wasser (ev. Salzsäure oder Schwefelsäure) befeuchtet in das Oehr des Platindrahtes gestrichen; auch decrepitirende Körper werden gepulvert und am Platindraht behandelt, während Arsen-, Blei- oder Selenverbindungen auf Kohle untersucht werden.

Flammenfärbung.			Nachweis in geringen Mengen.	Gang d. weiteren Untersuchung.
1. gelb.	Sämmtliche Natronverbindungen.	Die Färbung wird durch Kali, Lithion oder Kalk nicht aufgehoben. Durch Kobaltglas: unsichtbar blau. Durch rothes Glas: graugrünlich — orange gelb.	Die Probe mit Schwefelsäure zu befeuchten.	Mit Soda auf Hepar (Tab. XI.); mit saurem schwefelurem Kali nach Tab. VIII. Prüfung im Borax- und Phosphorsalzglas.
2. violett.	Kali.	Reaction durch Natron oder Lithion aufgehoben: Durch Kobaltglas oder Chromglas betrachtet, verschwindet beziehungsweise die Natron- oder Lithionfärbung und die Kaliflamme wird sichtbar. Durch Kobaltglas: violett. Durch Chromglas: blaugrün. Borsaures und phosphorsaures Kali lassen nur bei subtiler Behandlung der Probe die Kaliflamme erkennen.	Kalihaltige Silikate werden mit reinem Gyps am Platindraht zusammengeschmolzen u. auf Flammenfärbung untersucht. (Es bilden sich kiesel. Kalk und schwefelsaur. Kali, welches letztere leicht flüchtig.)	
3. carminroth, mit bläulicher Nuance.	Lithion.	Reaction durch Natron modificirt resp. aufgehoben. Phosphorsäure hebt die Färbung nicht auf, vielmehr erscheinen beide Färbungen (roth und grün) neben einander, besonders nach dem Befeuchten der Probe mit Schwefelsäure (z. B. Triphilin). Anwendung des Kobaltglases.	Befeuchten der Probe mit Salzsäure . Lithionarme Silikate werden mit einem Gemenge von Flussspath u. saur. schwefels. Kali zusammengeschmolzen: Lithionfarbe .	
4. purpurroth, mit gelblicher Nuance.	Strontian.	Reaction durch Barytu. Natron modificirt, resp. aufgehoben. Die Lithionfärbung tritt augenblicklich auf und verschwindet dann vollständig; Strontian färbt dauernd. Mit Chlorbarium färbt Lithion die Flamme roth, Strontian nicht. Bei Gegenwart von Kali erscheint die Flamme nahe der Probe violett , weiter entfernt purpurroth .	Befeuchten der Probe mit Salzsäure .	

Flammenfärbung.			Nachweis in geringen Mengen.	Gangd. weichen Untersuchung.
5. gelbroth.	Kalk.	Reaction durch Baryt aufgehoben. Chlorcalcium, Fluorcalcium und kohlen. Kalk: gelbroth. Schwefels. Kalk, Dolomit und thoniger Kalkstein: röthlich - gelb.		Mit Soda auf Hepar etc. (Tab. XI). Prüfung im Borax- und Phosphorsalzperle. Gangd. weichen Untersuchung.
6. intensiv grün.	Kupferoxyd.	Sowohl für sich, als auch in Verbindung mit Säuren, die selbst nicht färben.	Mit Salzsäure befeuchtet oder mit Chlorsilber gemengt: azurblau Färbung von flüchtigem Chlorkupfer.	
7. hellgelblichgrün.	Baryt.	Bei Gegenwart von Kalk erscheint zuerst die Barytfarbe, nach längerem Glühen die des Kalkes.	Mit Salzsäure zu befeuchten.	
8. gelblichgrün.	Borsäure.	Reaction durch Natron aufgehoben oder modificirt. Borsäurehaltige Mineralien werden gepulvert und mit Schwefelsäure befeuchtet im Platinöhr untersucht.	Mit Schwefelsäure befeuchtet, oder besser durch Zusammenschmelzen mit 4 Th. saur. schwefels. Kali und 1 Th. Flussspath. wobei die Flammenfärbung durch Verflüchtigung von Fluorbor auftritt. (Bei Gegenwart von Alkalien mit Kobaltlösung ein blaues Glas.)	Prüfung in der Phosphorsalzperle, er. mit Soda auf Ammoniak (T. XI).
9. gelbgrün.	Molybdänsäure.	Ebenso Molybdänoxyd, Schwefelmolybdän etc.	Siehe Tab. IV, 11.	
10. blau-grün.	Phosphorsäure	sowie deren Verbindungen, theils für sich, theils erst nachdem das Pulver mit Schwefelsäure befeuchtet; in letzterem Falle selbst bei Gegenwart von Natron. Ammoniak (Chlorammonium) giebt eine schwache aber ähnliche Färbung (ebenso Antimon auf Kohle).	Nach dem Pulvern mit Schwefelsäure befeuchtet im Platinöhr.	
11. blau.	Selen Arsen Blei	intensiv azurblau hellblau azurblau } auf Kohle.		Noch völligen Abstreifen auf Kohle, Prüfung in der Borax- u. Phosphorsalzperle.
12. azurblau, mit grünlicher Nuance.	Chlorkupfer. Bromkupfer.	Man macht von dieser Reaction Gebrauch zur Erkennung von Chlor , indem man die zu prüfende Substanz mit einer kupferoxydhaltigen Boraxperle zusammenschmilzt und in der Flamme auf Chlorkupfer prüft.		

Prüfung mit Reagentien.

5. Prüfung mit saurem schwefelsaurem Kali.

Die Prüfung wird im Glaskölbchen vorgenommen und die Substanz unter Zusatz von saurem schwefelsaurem Kali bis zur Zersetzung erhitzt.

		Gang der weiteren Untersuchung.
1. Chlor - Brom - Jod - Verbindungen und deren Salze.	Entwicklung von Chlorgas , Jod- und Bromdämpfen .	} Ev. Prüfung mit Borax und Phosphorsalz.
2. Salpetersaure Salze.	Entwicklung von salpetriger Säure .	
3. Fluorverbindungen.	Entwicklung von Flusssäure , welche Fernambuckpapier strohgelb färbt und das Glas an der schmelzenden Masse angreift.	Prüfung mit Kobalt-solution. (Tab. XII.)
4. Chromsaure Salze.	Mit saur. schwefels. Kali und Chlornatrium erhitzt dunkelbraunrothe Dämpfe, die sich zu einer Flüssigkeit condensiren. (Chroms. Chromsuperchlorid.)	Prüfung mit Borax und Phosphorsalz.
5. Essigsäure Salze.	Entwicklung von Essigsäure .	Ev. Prüfung mit Kobalt-solution. (Tab. XII.)
6. Cyanverbindungen.	Entwicklung von Blausäure .	

6. Prüfung mit Borax.

Beim Zusammenschmelzen der Substanz mit **doppelt borsauerm Natron** bilden sich **borsaure Metalloxyde**, die sich in dem borsauern Natron leicht und mit charakteristischer Färbung lösen.

Die Prüfung wird derartig ausgeführt, dass die Boraxperle **successive** mit kleinen Partikelchen der zu untersuchenden Substanz gesättigt wird, wobei **jedesmal** die Färbung in der Hitze und nach dem Erkalten zu beobachten ist. Alsdann wird die Perle **reducirt**, ev. auf Kohle und zwar für sich, oder unter Zusatz von metallischem Zinn.

Sämmtliche **Schwefel-Antimon-Arsen-Verbindungen** müssen vorher **vollständig abgeröstet** werden; **Blei-Wismuth-Zink-Zinn- und Kadmium-Verbindungen** werden auf Kohle bis zur möglichsten Verflüchtigung dieser Metalle erhitzt und der **etwaige Rückstand** im Boraxglase geprüft.

In der Oxydationsflamme.		In der Reductionsflamme.	Verhalten in zusammengesetzten Verbindungen.	Gang d. weiteren Untersuchung.
heiss: gelb — roth , je nach der Sättigung, kalt: farblos — gelb .	Eisen-oxyd	boutellengrün (Oxyd-Oxydul).	Auf Kohle mit Zinn } vitriolgrün (Oxydul). in Reductionsfeuer } Bei Gegenwart kleiner Mengen von Eisen muss die Perle stets reducirt werden, da Eisenoxydul stärker färbt als Oxyd. Bei Gegenwart von Nickel : s. dieses. Ein geringer Mangangehalt färbt die Eisenoxydperle heiss: blutroth , kalt: bräunlich — gelb . Spuren von Mangan durch Soda nachweisbar (Tab. XI). Erkennung des Eisens neben viel Mangan , siehe Mangan. Bei einem Gehalt an Kupfer erscheint die Oxydationsperle: grün (siehe Kupfer). Ein geringer Kupfergehalt wird gefunden, indem man die Probe mit Borax, Soda und Probirblei zusammenschmilzt, das entstandene Metallkorn im Oxydationsfeuer mit Borsäure behandelt und es dann weiter mit Phosphorsalz und Zinn auf Kupfer prüft.	Prüfung mit Phosphorsalz, Soda (Tab. XI) und Kobaltsolution (Tab. XII).
heiss: gelb — dunkelroth (Chromsäure). kalt: gelb — gelblichgrün — grün .	Chrom-oxyd	schön smaragdgrün . Eisen lässt sich neben Chrom erkennen, durch Schmelzung der Probe mit Soda auf Kohle; aus der Schlacke kann met. Eisen ausgeschlämmt werden, während diese mit Salpeter geschmolzen auf Chrom reagirt. Siehe auch die Eisenreaction der Phosphorsalzperle im Reductionsfeuer (Tab. X).		

Hierzu eine Farbentafel (IX).

Tab. IX.

Prüfung im Boraxglase.

In der Oxydationsflamme.		In der Reductionsflamme.	Verhalten in zusammengesetzten Verbindungen.	Gang d. weiteren Untersuchung.
3. h.: dunkelgelb — roth, kalt: gelb.	Cercoxyd	farblos — emallweiss u. krystallinisch nach d. Abkühlung bei starker Sättigung ev. durch „flattern“.	Gewöhnlich in Verbindung mit Lanthan- und Didymoxyd und dann nur schwierig von diesen zu unterscheiden.	Prüfung mit Phosphorsalz, Soda (Tab. XI.) und Kobaltsolution (Tab. XII.)
4. h.: grün — dunkelgrün u. undurchsichtig, kalt: blau — grünlichblau.	Kupferoxyd	heiss: farblos, kalt: roth und undurchsichtig (Oxydul). (Insbesondere mit Zinn auf Kohle.)	Auf Kohle kann das Kupfer metallisch ausgeschieden werden, so dass das Glas nach dem Erkalten farblos erscheint; enthält die Substanz gleichzeitig Eisen , so tritt die bouteillengrüne Farbe desselben nunmehr hervor. Ein grösserer Eisengehalt macht sich schon in der Oxydationsperle dadurch bemerkbar, dass dieselbe nach dem Erkalten grün bleibt. (Mischfarbe von Cu und Fe) Bei Gegenwart von viel Blei wird die Probe vorher mit Borsäure auf Kohle geschmolzen, wodurch das gebildete Bleioxyd von der Borsäure aufgenommen wird.	
5. h.: violett — schwarz, kalt: violettroth — schwarz.	Manganoxyd	farblos (Oxydul).	Bei starker Sättigung wird die Reduction leichter mit Zinn auf Kohle vorgenommen. Enthält die Probe Eisen , so erscheint die Reductionsperle bouteillengrün , war gleichzeitig eine geringe Menge Kobalt zugegen, so ist die Reductionsperle heiss: grün , kalt: blau . Geringe Mengen von Mangan neben anderen färbenden Metalloxyden werden durch Schmelzung mit Soda (blaugrün) erkannt, Spuren, durch Hinzufügen von Salpeter zur Sodaprobe.	
6. h.: violett — dunkel violett, kalt: blass rothbraun — rothbraun.	Nickeloxydul	grau und trübe — undurchsichtig. (Von feinertheiltem met. Nickel.)	Bei fortgesetzter Reduction: farblos , mit ausgeschiedenem Nickel . (Auf Kohle mit Zinn.) Bei Gegenwart von Eisen wird die Perle nach Ausscheidung des Nickels : bouteillengrün . Geringe Mengen Kobalt lassen die Oxydationsperle nach dem Erkalten schmutzig grün erscheinen (deutlicher in der Phosphorsalzperle), die Reductionsperle nach Ausscheidung des Nickels : blau .	

In der Oxydationsflamme.		In der Reductionsflamme.	Verhalten in zusammengesetzten Verbindungen.	Gangd. weiteren Untersuchung.
<p>7. heiss u. kalt: smalteblau — tief dunkelblau — schwarz.</p>	<p>Kobalt-oxidul</p>	<p>wie im Oxydationsfeuer.</p>	<p>Kleine Beimengungen von Nickel werden erkannt, indem man die stark gesättigte Boraxperle mit einem kleinen Goldkörnchen auf Kohle reducirt und das nickelhaltige Gold mit Phosphorsalz (Tab. X.) auf Nickel untersucht. Bei Gegenwart von Eisen: Das blaue Glas stark mit Borax verdünnt und kräftig oxydirt; alsdann erscheint dasselbe heiss: grün, kalt: blau, selbst bei geringem Eisengehalt. Enthält die Probe neben Kobalt noch Mangan, Nickel, Eisen oder Kupfer, so wird dieselbe arsenicirt (mit met. Arsen oder arsensaur. Kali zusammengesmolzen) und im Boraxglase untersucht: Oxydationsperle Reductionsperle zuerst gelbgrün, Eisen } bei suc- Ausscheidung von dann blau, Kobalt } Erneuerung des „ braun, Nickel } Borax- und „ roth, Kupfer } glases. Nickel.</p>	<p>Prüfung mit Phosphorsalz, Soda (Tab. XI.) und Kobaltsolution (Tab. XII.).</p>
<p>8. heiss: farblos — gelb, kalt: farblos — emailweiss. Nur bei starker Sättigung.</p>	<p>Wolframsäure</p>	<p>heiss: farblos — gelb — dunkelgelb, kalt: gelblichbraun (Oxyd).</p>	<p>Auf Kohle mit Zinn erfolgt die Reduction schneller. Reaction deutlicher mit Phosphorsalz (Tab. X.). Kleine Mengen Wolframsäure werden erkannt, indem man die Probe mit Soda auf Platinblech schmilzt, in Wasser löst und aus dem gebildeten wolframsaur. Natron die Wolframsäure mit Salpetersäure niederschlägt.</p>	
<p>9. h.: gelb — dunkelgelb — dunkelroth, kalt: farblos — opalartig — emailblaugrau.</p>	<p>Molybdänsäure</p>	<p>braun — undurchsichtig.</p>	<p>Bei starker Reduction (auf Kohle mit Zinn): gelbes Glas mit Ausscheidung von schwarzem Molybdänoxid. Reaction deutlicher mit Phosphorsalz (Tab. X.).</p>	
<p>10. heiss: farblos — gelb, kalt: farblos — unklar (ev. durch „flattern“).</p>	<p>Titansäure</p>	<p>gelb — braun (Oxyd).</p>	<p>Ein gesättigtes Glas kann emailblau „gefaltert“ werden. Reaction deutlicher mit Phosphorsalz (Tab. X.).</p>	

Tab. IX.

Prüfung im Boraxglase.

In der Oxydationsflamme.		In der Reductionsflamme.	
11. heiss: gelb — roth, kalt: farblos — gelb.	Uranoxyd	bouteillengrün	Auf Kohle mit Zinn: dunkelgrün (Oxydul). Kann schwarz gefärbt werden ohne vorher emailartig oder krystallinisch zu werden.
12. heiss: farblos — gelb, kalt: grünlich-gelb.	Vanadinsäure	h.: bräunlich, kalt: schön chromgrün (Oxyd)	
Anmerk.: Die nachstehenden Metalloxyde lassen sich zwar besser auf Kohle erkennen; da die Verflüchtigung derselben jedoch selten vollkommen geschieht, so gelangen bei der Untersuchung derartiger Verbindungen stets kleinere Mengen mit in die Boraxperle und es sind ihre Reactionen demnach ebenfalls zu berücksichtigen.			
13. heiss: farblos — gelblichroth, kalt: farblos — opalartig.	Wismuthoxyd	grau u. trübe.	Bei stärkerer Reduction farblos unter Abscheidung von met. Wismuth.
14. heiss: gelb, kalt: farblos — trübe emailgelb.	Bleioxyd	Auf Kohle: trübe. Das Glas breitet sich aus.	Bei stärkerer Reduction wird das Glas farblos durch Ausscheidung von met. Blei (Beschlag).
15. heiss: gelblich, kalt: farblos. In grosser Menge zu klarem Glase löslich.	Antimonoxyd	grau u. trübe.	Nach längerer Reduction erhält man durch Verflüchtigung des Antimons ein klares Glas. Mit Zinn auf Kohle: grau — schwarz.
16. heiss: gelblich, kalt: farblos — allartig.	Zinkoxyd	leicht grau und unklar.	Nach längerer Reduction auf Kohle erhält man ein klares Glas, während sich Zinkoxyd verflüchtigt und die Kohle beschlägt.

Gang d. weiteren Untersuchung.

Prüf. mit Phosphorsalz, Soda und Kobaltsolution.

Prüfung mit Soda und Kobaltsolution (Tab. XI u. XII.)

In der Oxydationsflamme.		In der Reductionsflamme.		Gang d. weiteren Untersuchung
<p>17. heiss u. kalt farblos. Gesättigt wird das Glas beim nochmaligen Glühen unklar und krystallinisch.</p>	<p>Zinnoxid</p>	<p>heiss und kalt: farblos.</p>	<p>Auf Kohle wird aus einem gesättigten Glase wieder ein Theil des Oxyds zu metallischem Zinn reducirt.</p>	
<p>Reaction der Erden:</p>				
<p>18. Kalkerde.</p>	<p>Leicht zu klarem Glase löslich, das unklar geflattert werden kann. Kohlensaurer Kalk entwickelt dabei Kohlensäure, welche in Form kleiner Bläschen aus dem Glase entweicht. Ein stark gesättigtes Glas wird unter der Abkühlung von selbst unklar und krystallinisch, aber niemals so milchweiss wie von Baryt- oder Strontianerde (s. d.).</p>			
<p>19. Magnesia.</p>	<p>Wie Kalkerde, das Glas wird aber nicht so stark krystallinisch.</p>			
<p>20. Baryterde und Strontianerde.</p>	<p>Die kohlensaure B. und S. unter Brausen zu klarem Glase löslich, welches unter der Abkühlung bei stärkerer Sättigung emailweiss wird.</p>			
<p>21. Thonerde.</p>	<p>Zu klarem Glase auflöslich, das selbst bei starker Sättigung nicht unklar wird; in letzterem Falle wird das Glas jedoch krystallinisch und fast unerschmelzbar.</p>			

Prüfung mit Soda und Kobaltsolution (Tab. XI. und XII.).

Anmerk.: Kohlensäure Verbindungen entwickeln beim Zusammenschmelzen mit Borax Kohlensäure, welche in Form kleiner Bläschen im Glase aufsteigen.

Tab. X.

7. Prüfung mit Phosphorsalz (Phosphors. Natron-Ammoniak).

Die Wirkung des Phosphorsalzes ist der des Borax analog; doch erscheinen die Farben meistens heller und reiner, zum Theil erhält man im Phosphorsalzglase auch charakteristischere Farben (siehe Titan, Wolfram).

Oxydationsflamme.	Reductionsflamme.	Nachweis geringer Mengen; Verhalten in Verbindungen.	(Gang d. weiteren Untersuchung.)
1. heiss: gelblichroth — roth , unter der Abkühlung: gelb — braunroth , dann: grünlich — schmutzigrün , kalt: farblos — bräunlichroth .	Eisenoxyd	wie im Oxydationsfeuer, nur etwas heller gefärbt.	Mit Zinn auf Kohle: grün , später: farblos . (Oxydul.) Bei Gegenwart von Chrom in geringer Menge erscheint das Glas nach der Behandlung auf Kohle mit Zinn: grün , bei Gegenwart von Titan in der blossen Reductionsflamme: blutroth .
2. heiss: grün , kalt: blau . Wie im Boraxglase, jedoch nicht so intensiv und reinere Farben.	Kupferoxyd	heiss: dunkelgrün , kalt: braunroth und undurchsichtig, jedoch nur bei starker Sättigung.	In geringer Menge auf Kohle mit Zinn: heiss: farblos , kalt: braunroth und undurchsichtig . Das Kupfer kann im Reductionsfeuer auf Kohle met. ausgeschieden werden, so dass das Glas farblos erscheint.
3. h.: braunviolett , kalt: rothviolett , weniger intensiv als im Boraxglase, so dass es nicht gelingt, das Glas schwarz zu färben.	Manganoxyd	farblos , leichter reducirt als im Boraxglase.	Anmerkung: Von der geringen Intensität der Manganfärbung im Phosphorsalzglase gegenüber der Boraxfärbung, wird bei der Prüfung auf Nebenbestandtheile Gebrauch gemacht.
4. h.: farblos — gelb , kalt: farblos .	Titansäure	heiss: gelblich , unter der Abkühlung rüthlich , kalt: schön violett .	Bei Gegenwart von Eisen : braungelb — braunroth , besonders auf Kohle mit Zinn. Selbst geringe Mengen von Titan können auf diese Weise im Eisen nachgewiesen werden.
5. heiss: gelb , kalt: farblos .	Wolframsäure	h.: schmutzig grün , kalt: blau . (Wolframsaures Wolframoxyd.)	Auf Kohle mit Zinn: dunkelgrün . (Oxyd.) Bei Gegenwart von Eisen am Platindraht reducirt: heiss: gelb , kalt: braungelb (wie Titaneisen).

Prüfung mit Soda und ev. Kobaltsolution (Tab. XI und XII.)

Hierzu eine Farbentafel (X).

Oxydations- flamme.		Reductions- flamme.		Gang d. wei- teren Unter- suchung. Prüfung mit Soda (Tab. XI.) und Kobaltsolution (Tab. XII.)
6. smalteblau, aber weniger intensiv wie im Boraxglase, be- sonders nach der Abkühlung.	Kobalt- oxydul	smalteblau, wie im Oxy- dationsfeuer.	In zusammengesetzten Verbindungen worden die Farben der übrigen Metall- oxyde weniger durch das Kobaltoxydul verdeckt, als im Boraxglase.	
7. h.: rüthlich — braunroth, kalt: gelb — rüthlichgelb.	Nickel- oxydul	am Platindraht wie im Oxy- dationsfeuer.	Mit Zinn auf Kohle: undurchsichtig grau, bei stärkerer Reduction: farblos, unter Ausscheidung von met. Nickel.	
8. heiss: gelb- grün, kalt: farblos. Reaktion inten- siver als im Boraxglase.	Molyb- dänsäure	h.: trübe grün, k.: schön grün. (Oxyd.)	Auf Kohle mit Zinn: dunkelgrün.	
9. heiss: gelb, kalt: gelbgrün.	Uran- oxyd	h.: schmutzig grün, k.: schön grün. (Oxyd-oxydul.)	Auf Kohle mit Zinn: dunkelgrün. (Oxydul.)	
10. Kieselsäure und deren Verbindungen:		Langsam zu klarem Glase auflöslich, während das Un- gelöste halbdurchsichtig wird. Bei starker Sättigung scheidet sich ein Theil der Kieselsäure wieder als „Kieselskelett“ aus.		

Tab. XI.

8. Prüfung mit Soda.

1. Schwefelsäure und Schwefel, sowie deren Verbindungen.	Mit Soda auf Kohle in der Reductionsflamme geschmolzen und die noch heisse Masse auf Silberblech mit Wasser befeuchtet, entwickelt Schwefelwasserstoff und färbt das Silberblech braunschwarz (Hepar).	
2. Mangan selbst in geringen Beimengungen neben Eisenoxyd etc.	Auf Platinblech mit Soda geschmolzen blaugrün (bis 0,1%). Unter 0,1% durch Anwendung von 2 Th. Soda und 1 Th. Salpeter.	
3. Ammoniak	Im Glaskölbchen mit Soda geschmolzen: Entwicklung von Ammoniak.	
4. Chromoxyd	Am Platindraht:	Auf Kohle:
	Oxyd. h.: dunkelbraun-gelb, kalt: undurchsichtig. Red. grün.	Nicht zu Metall reducirt. Die Soda zieht in die Kohle und lässt das Chromoxyd mit grüner Farbe zurück.
5. Bleioxyd	zu klarem Glase auflöslich, das unter der Abkühlung gelb und undurchsichtig wird.	Zu metallischem Blei reducirt.
6. Eisenoxyd	unauflöslich.	Wird reducirt; beim Abschlämmen der Kohle bleibt ein graues magnetisches Pulver zurück.
7. Ceroxyd	unauflöslich.	Die Soda zieht in die Kohle; das Oxyd verwandelt sich in Oxydul von hellgrauer Farbe.
8. Kobaltoxydul	heiss: schwach rosenroth, kalt: grau.	Zu einem grauen magnet. Pulver reducirt, welches beim Reiben metallglänzend wird.
9. Nickeloxydul	unauflöslich.	Leicht zu kleinen glänzenden Metallpartikeln reducirt, die beim Abschlämmen mit dem Magneten ausgezogen werden können.
10. Kupferoxyd	heiss: grün, kalt: farblos und undurchsichtig.	Zu metall. Kupfer reducirt.
11. Molybdänsäure	heiss: farblos, unter Brausen löslich, kalt: milchweiss.	Reducirt. zu stahlgrauem met. Pulver (durch Abschlämmen zu erhalten).
12. Titansäure	Auf Kohle im Oxydationsfeuer zu dunkelgelbem Glase löslich; krystallisirt unter der Abkühlung und wird dabei wieder glühend. Nicht reducirt.	

9. Prüfung mit Kobaltsolution (Salpeters. Kobaltoxydul).

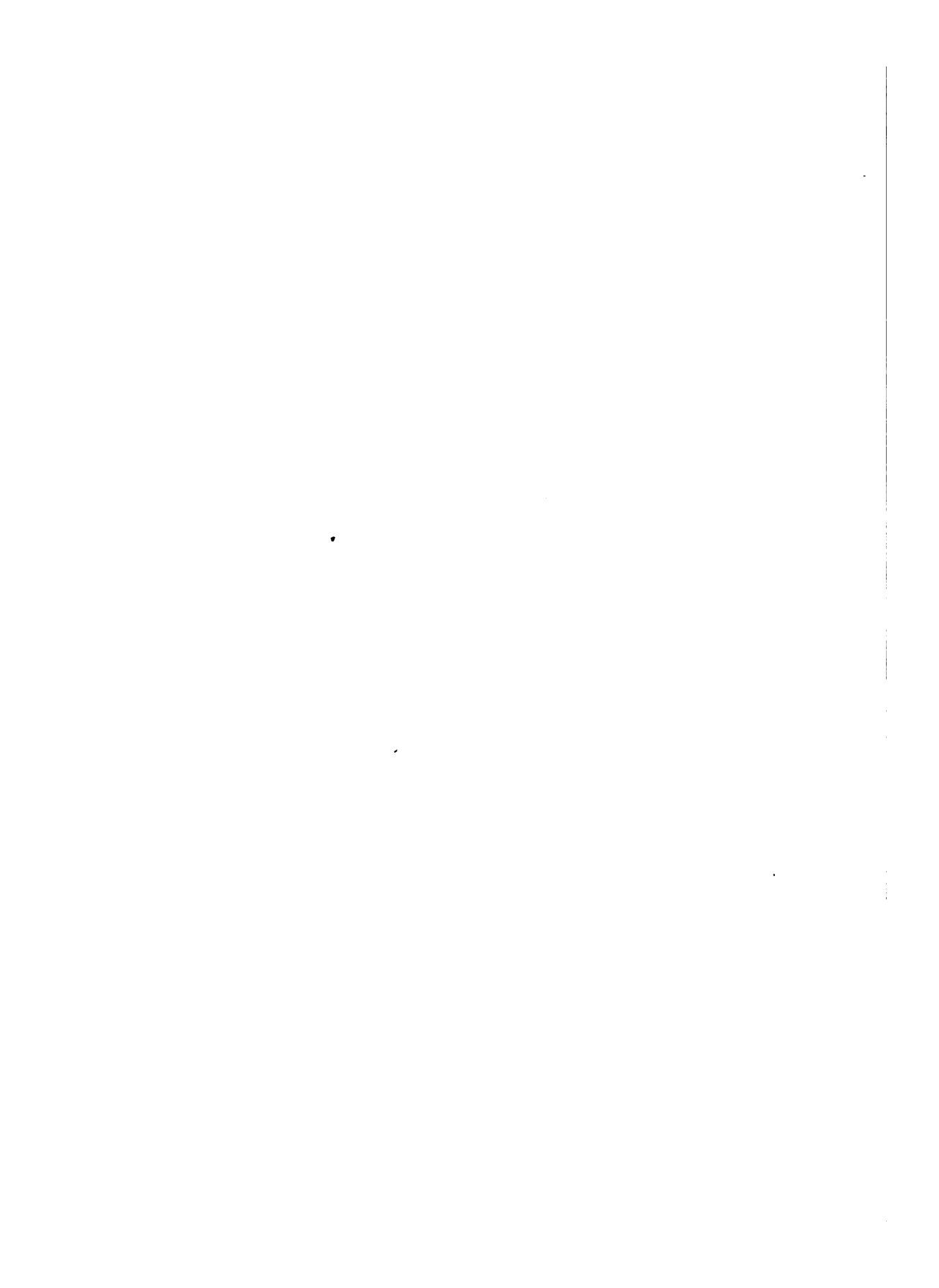
Die Substanz wird gepulvert, auf Kohle stark erhitzt zur Entfernung etwa flüchtiger färbender Bestandtheile, alsdann mit **Kobaltsolution** befeuchtet und demnach einer **schwachen Rothgluth** ausgesetzt.

1. Zinkoxyd	grün.	Auch der Beschlag auf Kohle. Eine ähnliche Reaction zeigt der Antimonbeschlag, doch ist derselbe ausserordentlich flüchtig, während Zinkoxyd und Zinnoxid unschmelzbar sind. Auch Titansäure wird durch Kobaltsolution schmutzig gelbgrün gefärbt.
2. Zinnoxid	blau, intensiv.	
3. Magnesia	matt fleischroth.	Nur deutlich wahrnehmbar, wenn die zu untersuchende Substanz nach dem Glühen für sich, absolutweiss erscheint.
4. Thonerde Silikate	blau.	Die Reaction auf Thonerde ist nur massgebend bei Abwesenheit von Kieselsäure oder wenn die zu untersuchende Substanz vor dem Löthrohr vollständig unschmelzbar ist, da sämmtliche Silikate beim Schmelzen mit Kobaltsolution eine blaue Farbe annehmen. (Borax, Phosphorsalz.)
5. Baryterde	zu einer braunrothen Kugel schmelzbar, die unter der Abkühlung farblos wird und an der Luft bald zu lichtgrauem Pulver zerfällt.	
6. Beryllerde	färbt sich hellbläulichgrau .	
7. Zirkonerde	nimmt eine schmutzig violette Färbung an.	
8. Kieselerde	nimmt eine schwach bläuliche Färbung an; bei grösserem Zusatz von Kobaltsolution: dunkelgrau — schwarz . An dünnen Kanten zu röthlichblauem Glase schmelzbar, besonders wenn das feingeriebene Pulver, auf Kohle mit Wasser befeuchtet, stark geglüht und die zusammengefrittete Masse in der Pincette mit Kobaltsolution behandelt wird.	



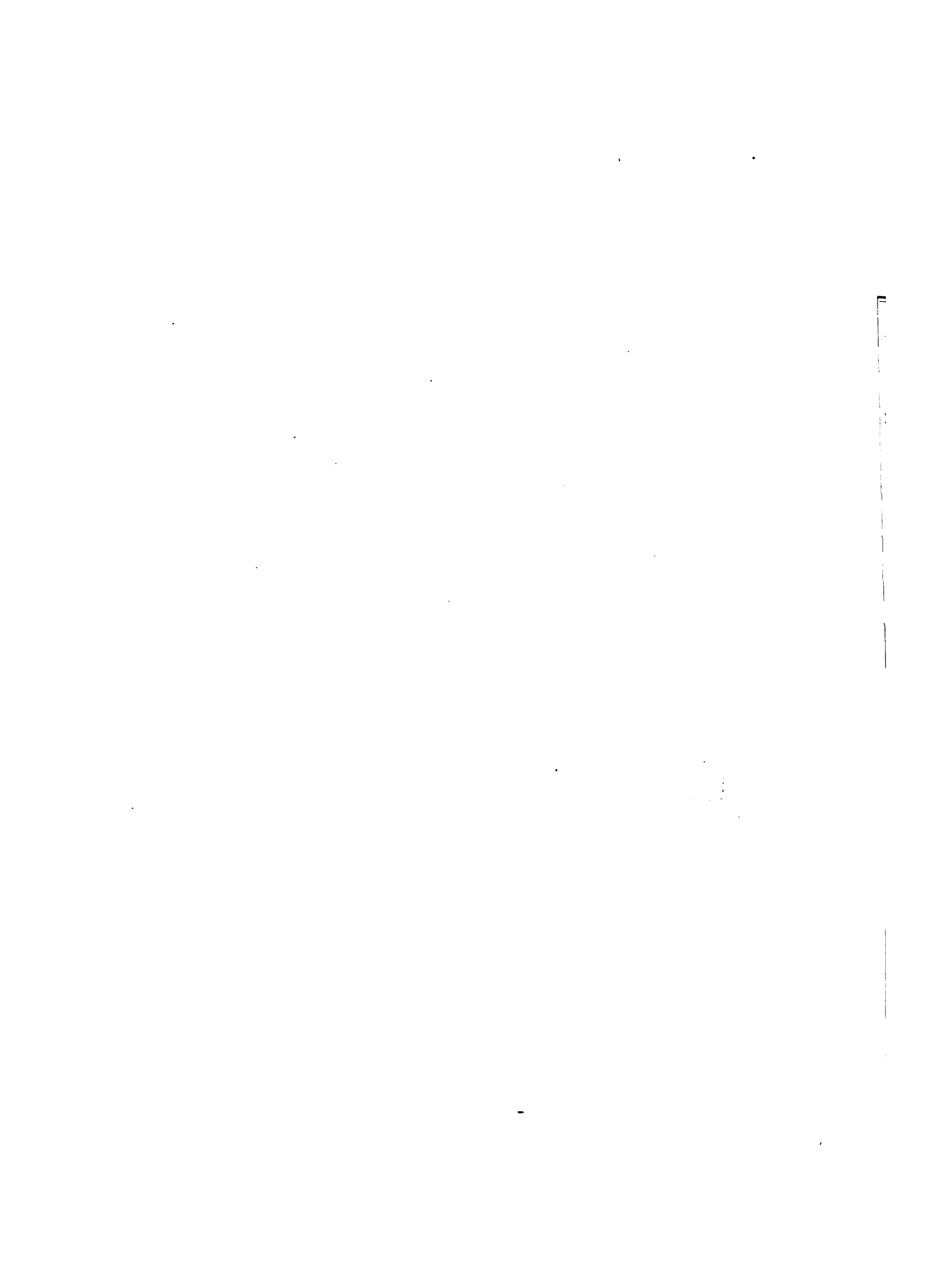
Reaction der Metalloxyde im Boraxglase. Tab.IX.

		Oxydation.		Reduction.	
		heiss:	kalt:	heiss:	kalt:
		a:	b:	a:	b:
Eisenoxyd	a:				
Eisenoxyd	b:				
Chromoxyd	a:				
Chromoxyd	b:				
Ceroxyd	a:				
Ceroxyd	b:				
Kupferoxyd	a:				
Kupferoxyd	b:				
Manganoxyd	a:				
Manganoxyd	b:				
Nickeloxydul	a:				
Nickeloxydul	b:				
Kobaltoxydul	a:				
Kobaltoxydul	b:				
Wolframsäure	a:				
Wolframsäure	b:				
Molybdansäure	a:				
Molybdansäure	b:				
Titansäure	a:				
Titansäure	b:				
Uranoxyd	a:				
Uranoxyd	b:				
Vanadinsäure	a:				
Vanadinsäure	b:				



Reaction der Metalloxyde im Phosphorsalzglase. Tab.X.

		Oxydation.		Reduction.	
		heiss:	kalt:	heiss:	kalt:
		a.		b.	
Eisenoxyd	a.				
	b.	Red	Blue-Green	Red	Blue
Kupferoxyd	a.				
	b.	Green		Blue	Red
Manganoxyd	a.				
	b.	Purple	Purple		
Titansäure	a.				
	b.				Purple
Wolframsäure	a.				
	b.			Blue	Blue
Kobaltoxydul	a.				
	b.	Blue	Blue	Blue	Blue
Nickeloxydul	a.				
	b.	Red		Red	Brown
Molybdänsäure	a.				
	b.	Green		Blue	
Uranoxyd	a.				
	b.		Green	Blue	



Zusammensetzung technisch wichtiger Minerale und Hüttenproducte einschliesslich ihrer Nebenbestandtheile. *)

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Bleierze.		
Bleiglanz	Pb	Ag, Sb, Fe, Zn.
Boulangerit	$\text{Pb}^{\text{a}} \text{Sb}$	Fe, Cu, Zn, Ag.
Jamesonit	$\text{Pb}^{\text{a}} \text{Sb}^{\text{a}}$	Fe, Cu, Zn, Bi, Ag.
Bournonit	$\text{Cu}^{\text{a}} \text{Sb} + 2 \text{Pb}^{\text{a}} \text{Sb}$	Fe.
Binnit	$\text{Pb}^{\text{a}} \text{As}$	Ag, Fe, Cu.
Blättersz	(Pb, Au) (S, Te)	Sb, Ag, Cu.
Bleihornsz	$\text{Pb Cl} + \text{Pb C}$	Al, Si.
Mennige	Pb Pb	
Tellurblei	Pb Te	Ag.
Selenblei	Pb Se	Ag, Co.
Selenkobaltblei	$\text{Co Se}^{\text{a}} + 6 \text{Pb Se}$	Fe.
Selenquecksilberblei	Hg Se, Pb Se	
Bleivitriol	Pb S	Fe, Mn.
Pyromorphit	$3 \text{Pb}^{\text{a}} \text{P} + \text{Pb Cl}$	As, Ca, Fe.
Mimetesit	$3 \text{Pb}^{\text{a}} \text{As} + \text{Pb Cl}$	P, Ca, Fe.
Weissbleierz	Pb C	Ca, Fe.

*) Bei der Zusammenstellung der Minerale in obige Gruppen ist neben der Rücksicht auf die technische Wichtigkeit ihrer Bestandtheile, auch das Löthrohrverhalten massgebend gewesen.

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Rothbleierz	$\text{Pb } \ddot{\text{C}}\text{r}$	
Vanadinbleierz	$\text{Pb Cl} + 3 \text{Pb}^{\text{s}} \ddot{\text{V}}$	$\ddot{\text{P}}$.
Gelbbleierz	$\text{Pb } \ddot{\text{M}}\text{o}$	$\ddot{\text{F}}\text{e}, \ddot{\text{C}}\text{r}, \ddot{\text{V}}, \dot{\text{C}}\text{a}.$
Scheelbleierz	$\text{Pb } \ddot{\text{W}}$	$\dot{\text{C}}\text{a}, \ddot{\text{F}}\text{e}, \ddot{\text{M}}\text{n}.$
Cer- und Lanthan- Minerale.		
Cerit	$(\dot{\text{C}}\text{e}, \dot{\text{L}}\text{a}, \dot{\text{D}}\text{i})^{\text{s}} \ddot{\text{S}}\text{i} + \text{aq}.$	$\dot{\text{C}}\text{a}, \ddot{\text{F}}\text{e}, \ddot{\text{V}}, \ddot{\text{T}}\text{i}, \ddot{\text{S}}\text{i}, \dot{\text{A}}\text{l}.$
Orthit	$3 \text{R}^{\text{s}} \ddot{\text{S}}\text{i} + \text{R}^{\text{s}2} \ddot{\text{S}}\text{i}^{\text{s}} + \text{aq}.$	$\text{R} = \dot{\text{C}}\text{e}, \dot{\text{L}}\text{a}, \ddot{\text{F}}\text{e}, \dot{\text{C}}\text{a}, \dot{\text{M}}\text{g}, \dot{\text{Y}}.$ $\ddot{\text{R}} = \dot{\text{A}}\text{l}, \ddot{\text{F}}\text{e}.$
Eisenerze.		
Eisenglanz (Rotheisenstein)	$\ddot{\text{F}}\text{e}$	$\text{Cr}, \text{Ti}.$
Brauneisenstein	$\ddot{\text{F}}\text{e } \ddot{\text{H}}$	$\ddot{\text{M}}\text{n}, \ddot{\text{P}}, \dot{\text{A}}\text{l}, \ddot{\text{S}}\text{i}.$
Eisenerz	$\ddot{\text{F}}\text{e}, n \dot{\text{H}}, \ddot{\text{S}}$	$\ddot{\text{M}}\text{n}, \dot{\text{A}}\text{l}, \ddot{\text{S}}\text{i}, \text{As}.$
Chrom Eisenstein	$(\ddot{\text{F}}\text{e } \dot{\text{C}}\text{r}) (\ddot{\text{F}}\text{e}, \ddot{\text{C}}\text{r})$	$\dot{\text{M}}\text{g}, \dot{\text{A}}\text{l}, \ddot{\text{M}}\text{n}, \ddot{\text{S}}\text{i}.$
Grüneisenstein	$2 \ddot{\text{F}}\text{e}^{\text{s}} \ddot{\text{P}} + 5 \ddot{\text{H}}$	$\ddot{\text{M}}\text{n}.$
Blaueisenstein (Vivianit)	$6 (\ddot{\text{F}}\text{e}^{\text{s}} \ddot{\text{P}} + 8 \ddot{\text{H}}) + (\ddot{\text{F}}\text{e}^{\text{s}} \ddot{\text{P}} + 8 \ddot{\text{H}})$	$\dot{\text{M}}\text{g}, \ddot{\text{S}}\text{i}.$
Spatheisenstein	$\ddot{\text{F}}\text{e } \ddot{\text{C}}$	$\ddot{\text{M}}\text{n}, \dot{\text{C}}\text{a}, \dot{\text{M}}\text{g}, \dot{\text{Z}}\text{n}.$
Eisenkies	$\ddot{\text{F}}\text{e}$	$\text{As}, \text{Ta}, \text{Au}.$
Arseneisen	$\text{Fe}^{\text{4}} \text{As}^{\text{s}}$	$\text{Co}, \text{Ni}.$
Eisensinter	$(\ddot{\text{F}}\text{e}^{\text{s}} \ddot{\text{A}}\text{s}^{\text{s}} + 15 \ddot{\text{H}}) + (\ddot{\text{F}}\text{e} \ddot{\text{S}} + 15 \ddot{\text{H}})$	
Wolfram	$\text{Mn } \ddot{\text{W}} + n \text{Fe } \ddot{\text{W}}$	$\text{Ta}, \text{Nb}.$

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Kupfererze.		
Kupfer gediegen	Cu	Ag, Hg.
Roßkupfererz (Kupferblüthe, Kupferschwärze)	Éu	M̄n, F̄e.
Kupferglanz	Éu	F̄e, Ág.
Kupferindig	Ću	F̄e, P̄b.
Buntkupfererz	Éu ^s F̄e	Éu.
Fahlers	Éu n (Šb, Äs)	F̄e, Zn, Ág, Hg.
Dufrenoyzit	Éu ^s Äs ²	Pb, Ag, Fe.
Kupferkies	Éu F̄e	Ši, Se.
Kupferantimonglanz	Éu Šb	F̄e, P̄b.
Atakamit	(Cu Cl + 3 Ću) + 3 H̄	
Phosphochalcit	Ću ^s P̄ + 3 Ću H̄	Äs
Malachit	Ću Ć + Ću H̄	
Kupferlasur	2 Ću Ć + Ću H̄	
Olivenit	Ću ^s Äs + Cu H̄	P̄, F̄e.
Manganerze.		
Manganit	M̄n H̄	
Psilomelan	M̄n, M̄n + H̄	Ba, K.
Hausmannit	M̄n M̄n	Ba, Ši, H̄.
Polianit	M̄n	Al, F̄e.

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Pyrolosit	Mn	Ba, Si, H.
Erdkobalt, schwarzer	Mn, Co, Cu, H	Fe, As, Al, Si.
Franklinit	(Fe, Zn) ² (Fe, Mn)	Al, Si, Mg.
Croderit	Cu ² Mn ²	Ba, Cu.
Kupfermanganerz	(Cu, Mn) Mn ² + 2 H	Co, Ca, Ba, Mg, K.
Manganglanz	Mn	
Hauerit	Mn	Fe, Si.
Arsenmangan	Mn ³ As	
Manganspath	Mn C	Fe, Ca, Mg.
Mangankiesel	Mn Si	Fe, Ca, Mg, Al, H.
Nickelerze.		
Antimonnickel	Ni ² Sb	Fe, Co, As, Pb, S.
Rothnickelkies	Ni ² As	Co, Fe, Pb, Cu, Bi, S.
Weissnickelkies	Ni As	Co, Fe, Bi.
Antimonnickelglanz	Ni S ² + Ni Sb	Co, Fe, As.
Arsennickelglanz	Ni S ² + Ni As	Co, Fe, Sb.
Nickelocker	Ni ⁵ As + 8 H	Co, Fe, S.
Quecksilbererze.		
Quecksilber, gediegen	Hg	Ag.
gam	Ag, Hg	Au.

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Selenquecksilber	Hg, Se	Pb.
Zinnober	Hg	Éu, Fe, Mn.
Quecksilberlebererz	Hg	nebst erdigen Bestandtheilen.
Quecksilberhorners	Hg ² Cl	
Silbererze.		
Silber, gediegen	Ag	Sb, As, Hg, Co, Fe, Cu, Au.
Antimonsilber	Ag, Sb	
Arsensilber	Ag, Fe, As	Sb
Silberglanz (Glaserz)	Ag	Pb, Cu, Fe.
Sprödglaserz	Ag ² Sb	Fe, Cu, As.
Polybasit	(Éu, Ag) ^o (Sb, As)	Fe, Zn.
Rothgiltigers, lichtet	Ag ² As	Sb.
Rothgiltigers, dunkles	Ag ² Sb	As.
Silberkupferglanz	Éu Ag	Fe.
Miargyrit	Ag Sb	Cu, Fe.
Weissgiltigers, lichtet	Ag ⁴ Sb	Fe, Zn, Pb, Cu.
Hornsilber	Ag Cl	Fe, Al, Si.
Wismutherze.		
Wismuth, gediegen	Bi	Ag, Te.
Wismuthglanz	Bi	Fe, Cu, Te, Pb, Au.

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Kupferwismuthglanz	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Cu}} \overset{\cdot\cdot}{\text{Bi}}$	
Wismuthocker	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Bi}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{C}}, \overline{\text{H}}$
Kohlens. Wismuthoxyd	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Bi}} \overline{\text{C}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Cu}}, \overline{\text{S}}, \overline{\text{H}}$
Zinkerze.		
Zink, gediegen	Zn	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Cd}}$
Zinkblende	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Cd}}, \overline{\text{Mn}}$
Rothzinkerz	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}}$	$\overline{\text{Mn}}, \overline{\text{Fe}}$
Zinkvitriol	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}} \overline{\text{S}} + 7 \overline{\text{H}}$	$\overline{\text{Mn}}, \overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Cu}}, \overline{\text{Al}}, \overline{\text{Si}}$
Zinkspath	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}} \overline{\text{C}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Mn}}, \overline{\text{Cd}}, \overline{\text{Cu}}, \overline{\text{Pb}}, \overline{\text{Ca}}, \overline{\text{Mg}}$
Zinkblüthe	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}} \overline{\text{C}} + 2 \overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}} \overline{\text{H}}$	" "
Kieselszinkerz	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}}^2 \overline{\text{Si}}$	$\overline{\text{Mn}}, \overline{\text{Pb}}, \overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Ca}}, \overline{\text{Mg}}$
Kiesalgalmel	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}}^2 \overline{\text{Si}} + n \overline{\text{H}}$	" "
Zinnerze.		
Zinnstein	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Sn}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Mn}}, (\overline{\text{Ta}}, \overline{\text{Nb}})$
Stannit	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Sn}}, \overline{\text{Si}}$	$\overline{\text{Al}}, \overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Ca}}$
Zinnkies	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Cu}}^2 \overset{\cdot\cdot}{\text{Sn}}$	$\overline{\text{Fe}}, \overline{\text{Zn}}$
Barytminerale.		
Schwerspath	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Ba}} \overline{\text{S}}$	$\overline{\text{Ca}}, \overline{\text{Sr}}$
Witherit	$\overset{\cdot\cdot}{\text{Ba}} \overline{\text{C}}$	

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Kaliminerale.		
Sylvin	$K Cl$	
Carnallit	$K Cl + 2 Mg Cl + 12 H$	
Glaserit	$K \ddot{S}$	
Alaunstein	$K \ddot{S} + Al \ddot{S}^3 + 2 Al H^3$	Si, (Na, Ca, Ba) \ddot{S} .
Polyhalit	$[(K \ddot{S} + Mg \ddot{S}) + 12 H] + (2 Ca \ddot{S} + H)$	Ca, Cl, Fe.
Kalialpeter	$K \ddot{N}$	Ca \ddot{S} , K Cl.
Natronminerale.		
Chlornatrium	$Na Cl$	$N H^3$, (Mg, Ca) \ddot{S} .
Kryolith	$3 Na Fl + Al Fl^3$	
Glauberit	$Na \ddot{S} + Ca \ddot{S}$	
Natronalpeter	$Na \ddot{N}$	$Na Cl (K Ca) \ddot{S}$
Soda	$Na \ddot{C} + H$	$Na \ddot{S} + Na Cl$
Tinkal	$Na B^3 + 10 H$	
Kalkminerale.		
Anhydrit	$Ca \ddot{S}$	Si, C, Fe, H.
Gyps	$Ca \ddot{S} + 2 H$	" " "
Kohlens. Kalk (Kalkstein)	$Ca \ddot{C}$	Al, Si, Mg, S, Fe, Mn, Co, H.
Dolomit	$Ca \ddot{C}, Mg \ddot{C}$	Mn, Fe, Fe.

Anhang I.

Minerale.	Zusammensetzung.	Nebenbestandtheile.
Flusspath	Ca Fl	Cl, P.
Phosphorit	Ca (Fl, Cl) + 3 Ca ^s P	Fe, Mg, K, Na.
Magnesiumminerale.		
Magnesit	Mg C	Ca, Fe, Si.
Mesitinspath	Mg C, Fe C.	Ca, Mn.
Stassfurthit	2 Mg ^s B ⁴ + Mg Cl + H	
Talk	Mg ^s Si ⁷ + n H	Fe, Al, (Ni) Ca.
Speckstein	3 Mg ⁴ Si ⁵ + 4 H	Fe, Al, Mn, H. Bitumen.
Asbest	(Ca, Mg, Fe) Si	Al, Mn.
Serpentin	Mg ^s Si ² + 2 H	Mn, Cr, (Ni), Bitumen.
Strontianminerale.		
Cölestin	Sr S	Ba, Ca, Fe.
Strontianit	Sr C	Ca, Al, Fe.
Thonerdeminerale.		
Aluminit	Al S + 9 H	Fe, Ca, Si, H.
Schwefels. Thonerde	Al S ³ + 18 H	Fe, Ca, Mg, Mn, K, N, Si.
Kaolin	Al, Si, H	Ca, C, Mg, Fe, H.
Feldspath	Al Si ⁿ + (K, Na, Ca) Si ^m	Mg, Fe.
Korund (Smirgel)	Al	Fe, Ca, Si.

Hüttenproducte.

Blei met.	Spuren von Cu, Fe, Sb, As, Ag.
Abstrichblei	Sb, As, (Cu, Fe, Ag, S).
Werkblei	Pb, Ag, (Cu, Sb, As, Zn, Ni, Fe, S).
Glätte	Pb, (Cu, Ag, S) (Sb As).
Abstrich	Pb, (Sb, As, S) (Cu, Ni, Fe, Ag).
Flugstaub	Pb C, (Sb, As, Si).
Schlaeken	Fe, Si, Pb (Cu, Zn, S, Mn, Al, Ca, Mg).
Blei - Ofenbruch	Pb (Fe, Zn, Sb, Ag).
Bleistein	(Pb, Fe, Cu) ⁿ Fe.
Kupfer met. Gaarkupfer, Cementkupfer etc	Cu (Pb, Ni, Co, Fe, Zn, Sb, As, Ag).
Kupferstein	Cu Fe (Pb, Zn, Sb, Ag, (Ni Co) ⁴ As).
Kupferglimmer vom Gaarmachen antimonh. Rohkupfers	Cu Fe
Kobalt und Nickel.	Nickel met. (Co, Fe).
Kobaltspeise der Blau- farbenwerke	(Ni, Co) ³ As; (Bi, Fe, Ag, Cu).
Nickelspeise	(Ni, Co, Fe) ⁴ As. (Fe, Cu, Pb, Sb).
Raffinatspeise	(Ni Co) ⁴ As.

Anhang I.

Silber, Brandsilber	Ag; (Pb, Au, Cu).
Blicksilber	Ag; (Pb, Cu, Bi, Sb, As, Ni, Au).
Amalgamsilber	Ag; (Cu, Au, Ni, Co, Fe, Zn, Sb, Pb, As, Hg).
Zink (Rohzink)	Zn; (Pb, Fe, Cd, Jn).
Roh Eisen	Fe; (C, S, P, Si, Mn, Al, Ca, Mg).

Anhang II.

Tabelle der wichtigsten quantitativen Löthrohrproben und deren Beschickung.

Anmerkung: Ausführliche Anleitung giebt Plattner's Probirkunst
mit dem Löthrohr.



<p>1. Silberprobe.</p>	<p>(1 Probir-Ctr. = 100 Milligramm.)</p> <p>1) Silbererze:</p> <p>a) Ansieden der Probe; Beschickung: 1 Ctr. Probirgut, Einschmelzen im Sodapapier- c. 1 „ Boraxglas, cylinder auf Kohle im Reduc- je nach der tionsfeuer; Gangart: sobald die Schlacke dünn- 5—10 „ Probirblei, je flüssig und frei von Blei: nach dem ge- Oxydationsflamme, die man ringeren oder längere Zeit auf das rotirende grösseren Ge- Bleikorn wirken lässt; hier- halt an Kupfer durch: Verfächtigung von und Nickel. Schwefel, Arsen etc., während Eisen, Zinn etc. oxydirt und verschlackt wird.</p> <p>b) Haupttreiben des Werkbleis auf der Knochenasch-Kapelle.</p> <p>c) Feintreiben.</p> <hr/> <p>2) Legirungen:</p> <p>a) Ansieden; Beschickung: 1 Ctr. Probirgut } Silber- $\frac{1}{3}$ Ctr. Probirgut } Schwarz- $\frac{1}{3}$ „ Boraxglas (münzen. $\frac{1}{3}$ „ Boraxglas } kupfer- 1—5 „ Probirblei (Hütten- $\frac{1}{3}$ „ Probirblei } Kupfer- silber. 10 „ Probirblei } münzen. je nach dem Kupfergehalt.</p> <p>b) u. c) wie oben; bei grossem 1 Ctr. Probirgut } Bronze und Kupfergehalt mit neuen Zu- $\frac{1}{3}$ „ Boraxglas } Glockenmetall sätzen von Blei. 5—15 „ Probirblei } bei Gegenwart von Zinn. Anmerk.: Blei- und Wismuthlegirungen können sofort abgetrieben werden.</p>
<p>2. Kupferprobe.</p>	<p>1) Kupfererze:</p> <p>a) Mehrmaliges Abrösten von 1 Ctr. Probirgut im Röstschälchen; leicht zusamensinternde Proben werden mit Eisenoxyd gemengt (Oxydische Erze können sofort angesotten werden.)</p> <p>b) Ansieden auf Schwarzkupfer; Beschickung: Röstproduct von 1 Ctr. Probirgut. 1 Ctr. trockne Soda; bei Gegenwart von Silikaten $\frac{1}{3}$ Ctr. mehr; $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Ctr. Probirblei. Anmerk.: Ist das Schwarzkupferkorn dunkel, so wird es nochmals mit etwas Probirblei und Borax in der Reductionsflamme behandelt, bis es lichtbleigrau erscheint.</p> <p>c) Gaarmachen des Schwarzkupfers; Einschmelzen des Schwarzkupfers mit Borsäure auf Kohle in der Reductionsflamme; alsdann: Behandlung der Borsäure mit der Oxydationsflamme, bis zur völligen Aufnahme des gebildeten Bleioxyds seitens der Borsäure.</p> <hr/> <p>2) Legirungen:</p> <p>a) Ansieden mit $\frac{1}{3}$—1 Ctr. Probirblei, etwas Borax und Soda. Bleihaltige Legirungen können sofort gaargemacht werden.</p> <p>b) Gaarmachen, wie oben. Anmerk.: Zinnhaltiges Kupfer wird mit einer Schmelze von 1 Ctr. Soda, $\frac{1}{3}$ Ctr. Boraxglas und $\frac{1}{3}$ Ctr. Kieselpulver gaar gemacht. (An Stelle von Borsäure.)</p>

Anhang II.

3. Bleiprobe.

- 1) **Kupferfreie Bleierze:** **Niederschlagsprobe** (im Thontiegel); **Beschick:** 1 Ctr. Probemehl,
 $\frac{1}{2}$ „ met. Eisen (Draht),
 $\frac{1}{3}$ „ Reductionsfluss, bestehend
 aus: 10 Th. trockner Soda,
 13 „ kohlners. Kali,
 5 „ Boraxglas,
 5 „ Stärkemehl,
 Schmelzdecke von 6 Ctr.
 trockenem Kochsalz.

Anmerk.: Enthält die Probe Antimon, so muss dieselbe vorher abgeröstet werden.

- 2) **Oxydische Verbindungen und Salze:** **Reductionsprobe** (im Thontiegel); **Beschickung:** Wie oben angegeben, doch wird dieselbe mit dem Probirgut gut gemischt.

3) Kupferhaltige Bleierze:

Röstreductionsprobe

- a) 1 Ctr. Probirgut wird mit 3 Ctr. Kohlepulver im Thonschälchen wiederholt geröstet; leicht sinternde Proben werden überdies mit $\frac{1}{2}$ Ctr. Eisenoxyd gemengt.

- b) Reductionsschmelze in einem mit Kohle ausgefütterten Thontiegel; **Beschickung:** Röstgut von 1 Ctr. Probegut.

1 Ctr. Soda,
 $\frac{1}{2}$ „ Borax.

Die Beschickung wird gut gemengt und im Sodapapiercylinder verpackt, in den Tiegel gegeben, der überdies mit Kohlenstaub gefüllt und mit einem Schälchen bedeckt wird.

Anmerk.: Die ausgebrachten Bleikörnchen werden aus der Schlacke ausgeschlämmt, auf Kohle zusammengeschmolzen und zur Bestimmung des Kupfers mit Borsäure behandelt (s. Kupferprobe).

4. Zinnprobe.

Geschwefelte Erze werden zunächst geröstet (analog den Kupfererzen) und dann wie folgt behandelt:

Reductionsprobe (im Thontiegel);

Beschickung: 1 Ctr. kieseldefreies Röstgut (ev. vorher zu
 $\frac{1}{2}$ „ Soda, [schlämmen),
 $\frac{1}{3}$ „ Borax,
 3 „ Reductionsfluss (siehe Bleiprobe),
 $\frac{1}{2}$ „ trocknes Stärkemehl,
 Schmelzdecke von 3 Ctr. trockenem Kochsalz.

(Als Ansammlungsmittel kann auch $\frac{1}{3}$ Ctr. Silber hinzugefügt werden.)

Aermere Zinnerze unter 20% Gehalt.

Reductionsprobe (in einem mit Kohle ausgefütterten Thontiegel);

Beschickung: 1 Ctr. geschlämmtes Röstgut, } Im Sodapapier-
 $\frac{1}{2}$ „ Soda, } cylinder verpackt.
 $\frac{1}{3}$ „ Borax, } Der Tiegel wird
 c. $\frac{1}{3}$ „ Silber, } überdies mit Kohlen-
 als Ansammlungsmittel. } pulver gefüllt und mit
 einem Schälchen be-
 deckt.

Anmerk.: Die Oxyde des Eisens, Kupfers, Wismuths etc. müssen vor der Reductionsschmelze mit Salzsäure ausgezogen werden; Zinnschlacken (Silikate) werden mit 15–18 Th. saur. schwefels. Kali im Platinschälchen geschmolzen, in verdünnter Salzsäure gelöst und der Rückstand (Zinnoxid) wie oben untersucht.

<p>5. Wismuthprobe.</p>	<p>Reductionserschmelze (im Thontiegel); Beschickung: 1 Ctr. Probegut, $\frac{1}{3}$ " Eisendraht, 1—2 " Silber (in feinvertheilter Form) zur An- samm lung des Wismuths, 3 " Reductionsfuss (s. Blei), 3 " Kochsalz als Schmelzdecke</p> <p>Reinigung des entschlackten Wismuthsilbers mittelst Boraxglas auf Kohle.</p> <p>Arsen- und antimonhaltige Erze müssen vorher geröstet werden; kupfer-, nickel- und kobaltoxydhaltige Erze sind, ev. nach dem Rösten, zu schwefeln. (Zusammenschmelzen mit der gleichen Menge Schwefel im Thonschälchen.)</p>
<p>6. Nickel- und Kobaltprobe.</p>	<p>a) Abrösten solcher Erze, welche Schwefelkies, Kupferkies, Arsenkies, Schwefelantimon, Schwefelwismuth oder Schwefelblei enthalten; um den letzten Rest von Schwefel zu entfernen, am Ende unter Zusatz von Kohle und kohlensaur. Ammoniak.</p> <p>b) Arseniciren solcher Erze, die nicht an sich hocharsenicirt sind, desgl. die entspr. Röstproducte von a). (1 Ctr. Probirgut mit 1 Ctr. met. Arsen im Sodapapiercylinder in der einseitig geschlossenen Glasröhre bis zur schwachen Rothgluth erhitzt. Nickel- oder kobaltarme Proben erhalten hierbei noch einen Zusatz von 20 Milligr. Eisenfeile.)</p> <p>c) Solvirendes Schmelzen im Thontiegel; Beschickung: Die arsenicirte Probe (von 1 Ctr. Probegut), 3 Ctr. Reductionsfuss (siehe Blei), 3 " Kochsalz als Schmelzdecke.</p> <p>Enthält die Substanz Blei oder Wismuth, so fügt man zur Beschickung noch 20 Milligr. Eisen und $\frac{1}{3}$—1 Ctr. Silber hinzu. (Blei- und wismuthhaltiges Silberkorn.)</p> <p>Arsenreiche Proben werden nicht im Thontiegel nach c) geschmolzen, sondern auf Kohle im Sodapapiercylinder verpackt mit der Reductionsflamme eingeschmolzen.</p> <p>Beschickung: 1 Ctr. Probirgut, $\frac{1}{2}$ " Soda, 15 Milligr. Boraxglas.</p> <p>d) Umschmelzen des ausgebrachten Kornes mit etwas Borax auf Kohle, zur Verschlackung des arsens. Eisenoxyds, in schwacher Reductionsflamme.</p> <p>e) Erhitzen des Arsenkobaltkornes (ev. Nickelkornes) auf Kohle mit schwacher Reductionsflamme, bis keine Arsendämpfe mehr entweichen; alsdann enthält das Korn eine constante Verbindung von Co^4As und Ni^4As. (Auswägen.)</p> <p>f) Verschlackung des Kobalts mittelst Borax auf Kohle; Rückstand: Ni^4As.</p> <p>Anmerkung: War die Probe kupferhaltig, so entsteht unter e): $(\text{Cu}^6\text{Ni}^4\text{Co}^4)\text{As}$. — Zur Bestimmung des Kupfers wird die Verschlackung f) mit Phosphorsalz unter Zusatz eines Goldkornes vorgenommen, worauf man Kupfergold erhält, während Nickel verschlackt wird.</p>

Anhang II.

3. Bleiprobe.

1) Kupferfreie Bleierze:

Niederschlagsprobe
(im Thontiegel);

Beschick.: 1 Ctr. Prob
1/3 " met
3 " Re
au-

Die Beschickung wird ungemischt und in beistehender Reihenfolge in den Tiegel gegeben.

Anmerk.: Enthält die Probe Antimon, so röstet werden.

2) Oxydische Verbindungen und Salze:

Reductionsprobe
(im Thontiegel);

Beschickung: Wie dies gem

3) Kupferhaltige Bleierze:

Röstreductionsprobe

a) 1 Ctr. Probirgut wird mit 3 Ctr. K wiederholt geröstet; leicht sinter mit 1/2 Ctr. Eisenoxyd gemengt.

b) Reductionsschmelze in einem mit
Beschickung: Röstgut von 1 Ctr.
1 Ctr. Soda,
1/2 " Borax.

Die Beschickung wird gut gemischt und in den Tiegel gegeben, gefüllt und mit einem Schälchen

Anmerk.: Die ausgebrachten Bleierze geschlämmt, auf die Bestimmung des Kupfer

4. Zinnprobe.

Geschwefelte Erze werden (als Erzen) und dann wie folgt

Reductionsprobe (im Thontiegel)

Beschickung: 1 Ctr.

1 1/2 "

1/3 "

3 "

1/2 "

Schmelze

Reichere Zinnerze unter 20% Gehalt.

(Als Zinnprobe)

Anmerk.:

Verzeichniss

Verbindungen, deren Reactionen in den vor-
stehenden Tabellen angegeben sind.

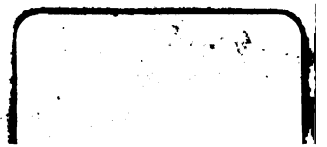
	Haloide I. 4.
	Hydrate I. 3.
	Jod u. s. Verbind. I. 4. VI. 3. VIII. 1.
	Iridium V.
15.	Kadmium IV. 7.
VII. 11.	Kali VII. 2.
16.	Kalkerde VII. 5. IX. 18.
	Kieselsäure X. 10. XII. 8.
	Kobalt V. IX. 7. X. 6. XI. 8.
14. XI. 5.	Kupfer V. VII. 6. IX. 4. X. 2. XI. 10.
	Lithion VII. 3.
VII. 12. VIII. 1.	Magnesia IX. 19. XII. 3.
	Mangan IX. 5. X. 3. XI. 2.
I. 4, 5, 8. VI. 3.	Mennige I. 1.
	Molybdän IV. 11. VII. 9. IX. 9. X. 8. XI. 11.
Augen VIII. 4. IX. 2.	Natron VII. 1.
	Nickel V. IX. 6. X. 7. XI. 9.
VIII. 6.	Organische Verbindungen I. 7.
I. X. 1. XI. 6.	Phosphorsäure VII. 10.
	Platin V.
VIII. 3.	Quarz X. 10. XII. 8.
3.	Quecksilber I. 1, 8. II. 5, 7. III. 6.
	Salpetersaure Salze I. 5, 6. VIII. 2.

Schwefelantimonverbindungen II. 3.
Schwefelarsenverbindungen II. 2.
Schwefelungen II. 1. III. 1. VI. 1.
Schwefels. Verbindungen I. 3, 5. VI. 2. XI. 1.
Selen II. 6. III. 5. IV. 8. VII. 11.
Silber IV. 10. V.
Silikate X. 10. XII. 4.
Spatheisenstein I. 1.
Strontian VII. 4. IX. 20.
Superoxyde I. 3.
Talkerde IX. 19. XII. 3.
Tellur I. 8. III. 4. IV. 9.

Titan I. 1. IX. 10. X. 4. XI. 12.
Thonerde I. 5. IX. 21. XII. 4.
Unterschwefelsaure Salze I. 6.
Unterschwefigsaurer Salze I. 8.
Uranoxyd IX. 11. X. 9.
Vanadin IX. 12.
Weinsteinsäure I. 7.
Wismuth I. 1. IV. 4. IX. 13.
Wolfram V. IX. 8. X. 5.
Zinkoxyd I. 1. IV. 5. IX. 16. XII. 1.
Zinnoxid I. 1. IV. 6. IX. 17. XII. 2.
Zirkon XII. 7.

Druckfehler:

Tab. II., 2 R. v. o. lies: erhitzt statt erhitzt.
„ IX., Anmerk. a. Ende: aufsteigt statt aufsteigen.



In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist ferner erschienen:

Justus Liebig's Annalen der Chemie. Herausgegeben von F. Wöhler, H. Kopp, A. W. Hofmann, A. Kekulé, E. Erlenmeyer, J. Volhard. Band 173 bis 175. Preis für Band 173 bis 176 (12 Hefte). gr. 8 24 Mark.

Blum, J. Reinhard, Die Mineralien nach den Krystallsystemen geordnet. Ein Leitfaden zum Bestimmen derselben mittelst ihrer krystallographischen Eigenschaften. gr. 8. 1866. Preis 1 Mark.

Delesse, A., Untersuchungen über den rothen Porphyrr der Alten und über den rothen ägyptischen Syenit. In's Deutsche übertragen von G. Leonhard. Mit einem color. Stahlstich. gr. 8. 1852. Herabgesetzter Preis 20 Pf.

Fuchs, Dr. C. W. C., Doцент an der Universität in Heidelberg, Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. Mit 2 lithographirten Tafeln und 25 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1865. Preis 11 Mark.

Hartmann, Dr. Carl, Der autodidaktische Mineralog oder leichtfaßliche Anleitung der Mineralogie. Ein Handbuch für Berg- und Hüttenleute, Techniker aller Art, Forst- und Landwirthe, Aerzte und Pharmaceuten zc. Mit 7 lithogr. Tafeln mit Krystallfiguren. gr. 8. 1854. Herabgesetzter Preis 1 Mark.

Leonhard, Dr. Gustav, Grundzüge der Geognosie und Geologie. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 182 Holzschnitten. gr. 8. 1874. Preis 7 Mark 60 Pf.

Grundzüge der Mineralogie. Zweite neu bearbeitete Auflage. Mit 24 Holzschnitten und 6 Tafeln Abbildungen. gr. 8. 1860. Preis 6 Mk.

Die quarzführenden Porphyre, nach ihrem Wesen, ihrer Verbreitung, ihrem Verhalten zu abnormen und normalen Gesteinen, so wie zu Ergängen. Zweite verbesserte und vermehrte Ausgabe. Mit Lithographien, colorirten Profiltafeln und Holzschnitten im Texte. gr. 8. 1854. Herabgesetzter Preis 80 Pf.

Leonhard, Dr. R. C. von, Naturgeschichte des Steinreichs. Zweite, durchaus umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit Holzchnitten. 8. 1854. Preis 3 Mark.

Liebig, Prof. Dr. Justus, Chemische Briefe. Wohlfeile Ausgabe. 8. 1865. Preis 4 Mark 80 Pf.

Naturwissenschaftliche Briefe über die moderne Landwirthschaft. 8. Preis 4 Mark.

Reden und Abhandlungen. gr. 8. 1874. Preis 5 Mark 40 Pf.

Ueber Gährung, über Quelle der Muskelkraft und Ernährung. (Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie besonders abgedruckt.) gr. 8. 1870. Preis 2 Mark 50 Pf.