

scharfen Geschmack, schmilzt bei 120°C, es zersetzt sich bei höherer Temperatur mit Hinterlassung vieler Kohle. In Wasser ist es fast unlöslich, dagegen leicht in Aether und noch mehr in Alkohol löslich. In verdünnten Säuren löst es sich ohne Veränderung auf, von concentrirter Schwefelsäure wird es verkohlt, und von concentrirter Salpetersäure in eine bittere harzartige Materie verwandelt.

EMETINUM.

Synonyme. Emetina, Emetium. *Emetine* Emetin.

§ 277. *Bereitung und Eigenschaften.* Mit diesem Namen wird das mit alkalischen Eigenschaften begabte Brechen erregende Princip der Ipecacuanhawurzel bezeichnet. Man bereitet es folgendermaßen: Man lässt 4 Unzen gepulverte Ipecacuanha in 24 Unzen Wasser, wozu etwas Schwefelsäure zugesetzt worden, digeriren, filtrirt, setzt dann 2 Unzen gebrannte Magnesia zu, und lässt den Niederschlag trocknen. Dieser wird wieder mit siedendem Alkohol behandelt, der Auszug filtrirt und zur Trockene verdampft. Man reiniget es noch vollkommener durch Auflösen in wenig angesäuertem Wasser, Vermischen mit Kohle, Filtriren, Concentriren und Fällen mit Ammoniak.

Im reinsten Zustande stellt das Emetin ein weisses Pulver dar, welches schon in gelinder Wärme zu einer harzartigen Masse zusammenbackt; es ist luftbeständig, geruchlos und fast geschmacklos, wirkt schon zu $\frac{1}{16}$ Gran stark Brechen erregend. Es ist in Wasser schwer löslich, leicht löslich in Weingeist, unlöslich in Aether; die wässerige Auflösung reagirt alkalisch, neutralisirt die Säuren. Die Salze schmecken sehr bitter und scharf, sind unkrystallisirbar, leicht löslich und fallbar durch Galläpfelaufguss.

FERRUM.

Fe = 330,21.

Synonyme. Mars, Chalybs. *Fer.* Eisen.

§ 278. *Vorkommen und Gewinnung.* Das Eisen gehört zur Abtheilung der leicht oxydablen Schwermetalle und kommt in der Natur sehr selten gediegen, sehr häufig aber unter sehr mannigfaltigen Formen vererzt vor. Die häufigsten Eisenerze sind Sauerstoff- und Schwefelverbindungen, von denen indess nur die ersteren zur Eisengewinnung verwandt werden können, da das Schwefeleisen (Schwefelkies) ein zu kostbares und dabei wenig taugliches Product liefern würde. Die wichtigsten Eisenerze, welche verschmolzen werden, sind: Magneteisenstein (Eisenoxydoxydul), Rotheisenstein (Eisenoxyd), Spatheisenstein (kohlensaures Eisenoxydul), Thoneisenstein, (ein Gemeng aus kohlensaurem Eisenoxydul, Eisenoxydhydrat und Thon), Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat), Bohnerz (wasserhaltiges kieselsaures Eisenoxydul), Raseneisenstein (Eisenoxydhydrat mit phosphorsaurem Eisenoxydoxydul und organischen Ueberresten gemengt). — Diese Erze werden geröstet, gepocht, mit Kohle und einem das Schmelzen der Erze befördernden Zuschlag von Kalk,

Thon u. s. w., in Hohöfen geschichtet und vor dem Gebläse eingeschmolzen. Die Eisenoxyde werden dadurch desoxydirt, das reducirte Eisen nimmt aus der glühenden Kohle Kohlenstoff auf, bildet damit eine neue schmelzbare Verbindung, welche auf die vorhandenen erdigen Oxyde desoxydirend wirkt, sich mit dem metallischen Radicale dieser Oxyde verbindet, und in dieser Verbindung als eine leicht schmelzbare Masse, Roh- oder Gusseisen genannt, auf den Grund des Ofens abfließt. Das sich hier ansammelnde flüssige Roheisen wird von Zeit zu Zeit abgelassen oder ausgeschöpft, wo es denn ziemlich schnell zu einer spröden Metallmasse von mehr oder weniger weisser Farbe erstarrt. Das so gewonnene Roheisen wird hierauf durch eine partielle Oxydation, die man das Frischen nennt, von dem Kohlenstoff und den genannten Erdmetallen grösstentheils befreit, und so in Frischeisen verwandelt, welches durch fortgesetztes Glühen und wiederholtes Hämmern vollends gereinigt, dehnbar gemacht und dabei zu Stangen oder Stäben von verschiedenen Dimensionen ausgeschmiedet wird. Dieses so behandelte Eisen, welches nun den Namen Stabeisen oder Schmiedeeisen führt, enthält nur noch etwa $\frac{1}{4}$ Proc. Kohlenstoff nebst Spuren von Kiesel und Phosphor. Roheisen enthält $2\frac{1}{2}$ bis 5 Proc. Kohlenstoff, $\frac{1}{4}$ bis 3 Proc. Kiesel, $\frac{1}{8}$ bis 1 Proc. Phosphor, Spuren bis $2\frac{1}{2}$ Proc. Mangan. Der Stahl ist ein Kohlenstoffeisen, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen dem des Roheisens und des Schmiedeeisens mitten inne steht. Im Roheisen findet sich der Kohlenstoff entweder chemisch gebunden (weisses Roheisen, Spiegeleisen) oder zum Theil im Zustande von Graphit mechanisch eingemengt (graues Roheisen).

§ 279. *Eigenschaften.* Die äusseren in die Sinne fallenden Eigenschaften des Eisens sind hinreichend bekannt; das spec. Gewicht des Stabeisens ist im Durchschnitte 7,6, sein Schmelzpunkt ungefähr bei 1500°C , vor dem Schmelzen wird es weich, und lässt sich in diesem Zustande zusammenschweissen. Es wird vom Magnet angezogen, und kann selbst magnetisch werden. In trockner Luft erleidet blankes Eisen keine Veränderung, in feuchter oxydirt es sich langsam, und seine Oberfläche bedeckt sich mit einem gelben Ueberzuge von ammoniakhaltigem Eisenoxydhydrat (Rost). Das beste Mittel, um dieses Rosten zu verhindern, besteht darin, dass man es in eine Auflösung von 1 Theile Aetzkali in 500 Theile Wasser taucht*). In luft- und kohlensäurefreiem Wasser behält das Eisen seinen Metallglanz, in Wasser, welches eine Zeitlang mit der Luft in Berührung gewesen, daher Luft und Kohlensäure eingesogen hat, wird es oxydirt, und als kohlensaures Eisenoxydul aufgelöst. Dieses geht aber bald durch Aufnahme von noch mehr Sauerstoff aus der Luft zum grössten Theil in unlösliches Eisenoxydhydrat über, und schlägt sich dann als ein rostfarbenes Pulver (Ocher) nieder. Verdünnte Schwefel-, Salz- und Essigsäure lösen das Eisen rasch unter Entwicklung von übelriechendem

*) Das zweckmässigste Mittel, um in pharmaceutischen Laboratorien blank gescheuerte eiserne Kessel, während der Zeit, wo sie nicht gebraucht werden, vor dem Roste zu schützen, ist ein Brei aus gerösteter Stärke und Kallauge, womit man den Kessel mittelst eines Pinsels überstreicht (*Bunge*).

Wasserstoffgas, wegen des Phosphor-, Schwefel- und Kohlenstoffgehaltes des Eisens auf; die Auflösung ist geruchlos, schmeckt herb metallisch, röthet Lackmuspapier, ist schwach grünlichblau gefärbt und enthält das Eisen als Oxydul oder als Chlorür aufgelöst, so lange sie sich mit überschüssigem Eisen in Berührung befindet, und eine Auflösung von Kaliumeisencyanür (Kali borussicum) bringt darin einen weissen, beim Zutritte der Luft schnell ins Blaue übergehenden Niederschlag hervor. Bleibt eine Eisenoxydul oder Eisenchlorür haltige Auflösung dem Zutritte der Luft ausgesetzt, so wird Sauerstoff eingesogen, die bläuliche Farbe geht in eine gelblichgrüne über, die Auflösung wird trübe, es sei denn, dass sie freie Säure enthalte, lässt ein basisches Eisenoxydsalz fallen, und wird nun durch Kaliumeisencyanür blau gefällt; sie enthält jetzt sowohl Eisenoxydul als auch Eisenoxyd, oder, wenn Chlorwasserstoffsäure angewandt worden, Eisenchlorür und Eisenchlorid. Verdünnte Salpetersäure löst das Eisen als salpetersaures Eisenoxydul auf, dabei findet keine Gasentwicklung statt, indem das sich erzeugende Stickoxyd von der entstandenen Eisenoxydulverbindung absorbiert wird, wodurch diese sich braun färbt, oder das Eisen oxydirt sich sowohl auf Kosten des Wassers, als auch auf Kosten eines Theils der Säure und zwar unter vollständiger Desoxydation dieser letztern, deren Stickstoff sich im Bindungsmomente mit dem frei werdenden Wasserstoff des Wassers zu Ammoniak vereinigt, und die Flüssigkeit enthält nun salpetersaures Eisenoxyd, salpetersaures Eisenoxydul und salpetersaures Ammoniak, erwärmte concentrirte Salpetersäure löst das Eisen als Eisenoxyd auf, unter Entwicklung rother Dämpfe, die Auflösung enthält gleichzeitig salpetersaures Ammoniak. Versetzt man die warm bereitete salpetersaure Eisenauflösung mit einer Auflösung von doppeltkohlen-saurem Kali, so wird der anfangs entstandene braune Niederschlag bei weiterem Zusatz des Fällungsmittels wieder aufgelöst, und man erhält eine braunrothe Flüssigkeit, welche ehemals unter dem Namen Tinctura Martis alkalina Stahl's officinell war; durch vieles Wasser und auch beim Erwärmen wird sie zersetzt. Diese Tinktur enthält ausser Eisenoxyd auch Eisenoxydul, dessen Fällung durch das vorhandene Ammoniak-salz verhindert wird. — Bei allen diesen Auflösungen des Eisens bleibt immer ein geringer Rückstand zurück, welcher aus Kohle und Kieselerde besteht und von den Kohlenstoff- und Kieselgehalt des Eisens herrührt.

§ 280. *Eisenverbindungen.* Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, so geht das Eisen mit Sauerstoff zwei basische Verbindungen ein, in denen der Sauerstoff sich wie 1 : $1\frac{1}{2}$ verhält, nämlich Eisenoxydul (Oxydum ferrosum = FeO) und Eisenoxyd (Oxydum ferricum = Fe²O³), welche mit den Sauerstoffverbindungen zwei verschiedene Klassen von Salzen bilden. Das Eisenoxydul ist die stärkere, das Eisenoxyd die schwächere Base, auch zeigt letzteres, wie alle schwachen Basen, einen amphoteren Character, d. h. es kann unter Umständen auch als Säure auftreten, so gegen das Eisenoxydul selbst, mit dem es sich zu Eisenoxydoxydul (Oxydum ferroso-fer-

ricum = $\text{FeO} + \text{Fe}^2\text{O}^3$ verbin'let *). Die Eisenoxydulsalze (Sales ferrosi) sind im wasserleeren Zustande weiss, im gewässerten grünlich blau gefärbt, schmecken eigenthümlich süss, hintennach zusammenziehend, sind in Wasser theils löslich, theils unlöslich, die letzteren werden durch ein Uebermaass von Säure löslich gemacht. Die Eisenoxydullösungen verschlucken Stickoxydgas in grosser Menge und nehmen dadurch eine dunkelbraune oder schwarze Farbe an. Diesen Eisenoxydulsalzen entspricht eine Reihe von Eisenhaloidsalzen, d. h. von Eisenverbindungen, worin der Sauerstoff des Oxyduls durch eine äquivalente Menge eines Haloids, also 1 Volum Sauerstoff durch 2 Volume des letzteren, ersetzt ist. — Die Eisenoxydsalze (Sales ferrici) sind gelb, weiss oder roth, von herbem zusammenziehenden, wenig süssen Geschmack. Einige sind in Wasser löslich, andere nicht, die letzteren werden durch freie Salzsäure gelöst; die möglichst neutralen Auflösungen werden im stark verdünnten Zustande beim Erwärmen zersetzt unter Abscheidung eines basischen Salzes. — Den Eisenoxydsalzen entspricht eine Reihe von Eisenhaloidsalzen, in denen die 3 Volume Sauerstoff durch 6 Volume des Haloids ersetzt sind.

Nachstehende Reagentien bringen in beiderartigen Eisenaufösungen die neben bemerkten Veränderungen hervor, wodurch die Gegenwart des Eisens als Oxydul oder Oxyd in einer Flüssigkeit leicht erkannt werden kann.

Kaustische und kohlenaure Alkalien erzeugen in einer Auflösung von Eisenoxydul einen weissen (reines oder kohlenaures Eisenoxydulhydrat), schnell in Grau, dann in Grün und endlich in Braun (Eisenoxydhydrat) übergehenden Niederschlag, wobei Sauerstoff aus der Luft absorbiert wird und Kohlensäure entweicht, wenn das Fällungsmittel kohlenaures Alkali war. Enthält die Eisenoxydullösung viel von irgend einem Ammoniaksalze, so entsteht beim Zusatze des Kalis Anfangs kein Niederschlag, wohl aber beim Erhitzen oder bei längerer Berührung mit der Luft, in dem Maasse als das Eisenoxydul durch Absorption von Sauerstoff in Oxyd übergeht. — In Eisenoxydlösung erfolgt durch kaustisches und kohlenaures Alkali sogleich ein brauner Niederschlag (Eisenoxydhydrat), ausgenommen in den Fällen, wo die

*) Neuere Beobachtungen haben dargethan, dass das Eisen ausser in den obigen Verhältnissen noch mit einer grösseren Menge Sauerstoff sich verbinden kann, wodurch eine der Mangansäure entsprechende Eisensäure (= FeO^3) entsteht. Wenn man Eisenoxyd mit Kalihydrat oder besser mit Salpeter und Kalihydrat einige Zeit lang lebhaft rothglüht, so entsteht eine braune Masse, die beim Behandeln mit Wasser eine prächtig dunkle violettrothe Lösung giebt, welche eisensaures Kali enthält. Eine Lösung desselben Salzes wird erhalten, wenn man durch Kalilauge, in welcher Eisenoxydhydrat suspendirt ist, Chlorgas leitet. — Am schnellsten bereitet man sich nach *H. Trommsdorff* eine Auflösung von eisensaurem Kali auf folgende Weise: Man mengt 2 Drachmen Eisenfeilspäne mit 4 Drachmen trockenem pulverisirten Salpeter, trägt das Gemisch in einen sehr geräumigen, schwach rothglühenden Tiegel, und nimmt denselben, sobald an einem Punkte des Gemisches ein lebhaftes Glühen beginnt, aus dem Feuer, wonach die Reaction sich stürmisch über die ganze Masse verbreitet. Nach Beendigung der Reaction findet sich im Tiegel eine pulverige braunschwarze Masse, welche in einem gut zu verschliessenden Gefässe aufzubewahren ist und welche mit Wasser eine prächtig rothe Lösung giebt.

die Flüssigkeit neben Eisenoxyd noch eine nicht flüchtige organische Substanz (z. B. Weinsteinsäure) enthält, in solchen Fällen erfolgt keine oder eine unvollständige Fällung.

Kaliumeisencyanür verursacht in Eisenoxydullösung einen weissen (Eisencyanur mit einem Rückhalte des Fällungsmittels) sich schnell durch Absorption von Sauerstoff in Blau (Eisencyanürcyanid mit Eisenoxyd und einem Rückhalte des Fällungsmittels) umändernden Niederschlag — in Eisenoxydlösung erscheint der Niederschlag sogleich dunkelblau (Eisencyanürcyanid).

Kaliumeisencyanid giebt mit Eisenoxydul einen dunkelblauen Niederschlag (Eisencyanürcyanid), mit Eisenoxyd findet weder Trübung noch Blaufärbung statt.

Schwefelwasserstoff übt in aufgelösten Eisenoxydulsalzen keine Veränderung aus, es sei denn dass die Säure des Salzes, eine schwache Pflanzensäure, z. B. Essigsäure ist, in welchem Falle das Eisen theilweise als Eisensulfür niedergeschlagen wird. — Eisenoxydhaltige Flüssigkeiten werden davon weiss getrübt, die Trübung rührt von ausgeschiedenem Schwefel aus dem Reagens her, wobei gleichzeitig das Oxyd zu Oxydul reducirt wird.

Schwefelammonium bringt in beiden Eisenaufösungen unter allen Verhältnissen eine schwarze Fällung (Schwefeleisen) hervor, oder nur eine dunkelgrüne Färbung, wenn die Menge des vorhandenen Eisens sehr gering ist.

Essigsäures Alkali bringt in Eisenoxydullösung keine bemerkbare Veränderung hervor, in Eisenoxydlösung dagegen eine mehr oder weniger dunkle Röthung durch Bildung von essigsäurem Eisenoxyd. Erhitzt man die letztere Mischung zum Sieden, so fällt alles Eisenoxyd als basisches Eisenoxydsalz nieder und die Flüssigkeit wird farblos.

Bemerkenswerth ist ausserdem noch die Reaction, welche Eisenoxydsalze in Aufgüssen von gerbstoffhaltigen adstringirenden Pflanzensubstanzen hervorbringen, und worauf sich auch die Anwendung von Gallustinktur zur Erkennung von Eisen in neutralen Flüssigkeiten gründet (Th. II. Reag.). Die erwähnten Pflanzenaufgüsse werden nämlich durch Eisenoxydsalze, je nach der Concentration des einen oder des andern Mittels, entweder bläulich-violett bis dunkelblau-schwarz, oder hellgrün bis dunkelgrün gefärbt, weswegen man auch in dieser Beziehung eisenbläuenden und eisengrünenden Gerbestoff unterscheidet. Auf Eisenoxydullösungen wirken die genannten Substanzen nur in sofern ein, als erstere selten ganz frei von Oxyd sind, und auch der Zutritt der Luft sich nicht vollkommen absperren lässt.

Auf trockenem Wege mittelst des Löthroths werden die Eisenverbindungen ohne Unterschied durch folgendes Verhalten erkannt. Sie ertheilen, wenn sie mit Borax in der äussern Flamme geschmolzen werden, der Boraxperle eine dunkelrothe Farbe, die beim Erkalten heller wird; beim Erhitzen in der innern Flamme färben sie die Perle grün, beim Erkalten verschwindet diese Färbung gänzlich.

§ 281. *Eisenpulver* (Ferrum pulveratum). Das metallische Eisen wird in fein gepulvertem Zustande auch unmittelbar als Arzneimittel angewandt. Zu diesem Behufe eignet sich das Stab- und Schmiede-

eisen am besten, da es die wenigsten fremden Bestandtheile enthält, nämlich etwa $\frac{1}{4}$ Proc. Kohlenstoff und Spuren von Kiesel und Phosphor. Durch Feilen und Stossen in einem eisernen Mörser und Beuteln wird es zum feinsten Pulver gebracht und vor dem Zutritte der feuchten Luft geschützt aufbewahrt. — Es ist ein feines eisenschwarzes, metallisch-glänzendes Pulver, welches von Säuren und sauren Salzen unter Entwicklung von Wasserstoffgas leicht aufgelöst wird.

Man erkennt das Eisenpulver leicht an der Schwere und dem übrigen äusseren Ansehen.

Die Tauglichkeit desselben zum arzneilichen Gebrauche wird bedingt:

- a. durch eine der obigen Beschreibung entsprechende äussere Beschaffenheit;
- b. durch fast vollständige Auflöslichkeit in Salzsäure;
- c. durch Indifferenz der salzsauren Lösung gegen Schwefelwasserstoff und eine blanke Messerklinge — eine dunkle Trübung durch ersteres Reagens und ein rother Ueberzug der letzteren würde einen Kupfergehalt verrathen;
- d. durch Ungetrübtbleiben der Flüssigkeit, welche man durch Aufkochen der salzsauren Lösung mit einem Zusatz von Salpetersäure, nachherige Fällung mit einem Ueberschuss von Aetzkalklösung und Filtriren erhält, beim Einleiten von Schwefelwasserstoffgas — eine weisse Trübung würde Zink zu erkennen geben, und verräth, bei gleichzeitiger Gegenwart von Kupfer, eine Verunreinigung des Eisenpulvers mit Messingtheilchen.

FERRUM BROMATUM.

Das Eisen liefert mit Brom zwei Haloidsalze, nämlich:

§ 282. *Eisenbromür* oder Brom Eisen im Minimo des Bromgehalts = FeBr^2 (Ferrum bromatum viride, s. Brometum ferrosus, fälschlich auch Ferrum oxydulatum hydrobromicum oder Hydrobromas ferrosus genannt). Es wird erhalten, indem man in einem Kölbchen eine beliebige Menge Brom mit der 10fachen Menge Wasser vermenget und dazu unter stesem Umschütteln feine Eisenfeile in kleine Portionen zufügt, bis die Flüssigkeit farblos erscheint, worauf man filtrirt, das ungelöste Eisen gut aussüsst und die Filtrate zur Trockne eindampft. 74,25 Brom nehmen 25,75 Eisen auf; die Auflösung ist schwach grünlich gefärbt, lässt sich mit Weingeist vermischen und zeigt beim Verdunsten unter Luftzutritt ein ähnliches Verhalten wie die Auflösung des Eisenchlorürs.

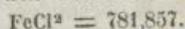
Man stellt einen Liquor Ferri bromati, welcher Behufs der arzneilichen Anwendung dem trocknen Präparat vorzuziehen ist, folgendermaassen dar: man digerirt eine Mischung aus 3 Theilen Brom und 25 Th. Wasser mit 2 Th. Eisenfeile, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist, filtrirt dann von dem überschüssigen Eisen in ein tarirtes Glas ab, und süsst den Rückstand im Filter mit soviel Wasser aus, als nothwendig ist, damit das Gewicht des ganzen Filtrats 32 Th. betrage; die schwach grünlich gefärbte Flüssigkeit enthält $\frac{1}{2}$ Eisenbromür gelöst.

Man erkennt das Eisenbromür als solches, indem man es in Wasser löst, die Lösung durch tropfenweisen Zusatz von reiner Aetzkalkflüssigkeit zersetzt, die Flüssigkeit hierauf vom ausgeschiedenen Eisenoxydhydrat abfiltrirt, eindampft, das rockene Salz mit Weingeist aufnimmt, die Lösung abermals eindampft und den Rückstand nun wie in § 376 angegeben, prüft.

§ 283. *Eisenbromid* oder Brom Eisen im Maximo des Bromgehalts = Fe^2Br^6 (Ferrum bromatum rubrum, Brometum ferricum, falschlich auch Ferrum oxydatum hydrobromicum oder Hydrobromas ferricus genannt). Es wird gebildet, wenn zur Auflösung des Vorhergehenden noch ein halbmal soviel Brom zugesetzt wird, als bereits darin enthalten ist. Man erhält eine rothe Flüssigkeit, welche sich mit Weingeist vermischen lässt, und beim Verdunsten eine ähnliche theilweise Zersetzung erleidet, wie die Auflösung des Eisenchlorids; daher ist es zweckmässiger, es in flüssiger Form als Liquor Ferri bromati rubri vorräthig zu halten, zu welchem Behufe man zu 11 Theilen der vorhergehenden Lösung noch 1 Th. Brom zusetzt. Um das Eisenbromid als solches zu erkennen, verfährt man so, wie beim Eisenbromür angegeben.

FERRUM CHLORATUM.

I. Ferrum chloratum viride.



Synonyme. Ferrum muriaticum oxydulatum Ph. Bor., Chloretum s. Chloruretum ferrosium, Ferrum salitum, Murias ferrosus. *Chlorure ferreux, Protochlorure ou Prothydrochlorure ou Protomuriate de Fer.* Eisenchlorür, salzsaures oder chlorwasserstoffsäures Eisenoxydul, Chloreisen im Minimo des Chlorgehaltes.

§ 284. *Bereitung.* Man erhält das Eisenchlorür im wasserleeren Zustande, wenn man durch einen mit Eisendrehspänen angefüllten, und bis zum Glühen erhitzten Flintenlauf Chlorwasserstoffgas leitet, oder wenn man ein Gemeng aus 6 Theilen Eisenpulver und 7 Theilen Salmiak in einem Arzneiglase, welches man in einem Tiegel mit Sand umgiebt, bis zum starken Glühen erhitzt. Es entweicht im ersten Falle Wasserstoffgas, im zweiten Ammoniakgas, Stickgas und Wasserstoffgas und es bleibt Eisenchlorür zurück in Gestalt einer aus zarten, weissen, seidenglänzenden Blättchen bestehenden Salzmasse, deren Zusammensetzung den obigen stöchiometrischen Verhältnissen entspricht. — Im wasserhaltigen Zustande wird dieselbe Verbindung erhalten, wenn man Eisen mit einer zur vollständigen Auflösung allen Eisens unzureichenden Menge Salzsäure digerirt, das Gemenge zuletzt erhitzt und heiss filtrirt. Das Eisenchlorür krystallisirt in blasgrünen, graden rhombischen Säulen mit abgestumpften Randkanten, oder auch in rhombischen Oktaedern. Sie enthalten 4 MG. oder 36,6 Procent Wasser, und zerfliessen sehr leicht an der Luft, daher die preussische Pharmacopöe verordnet, die filtrirte Lösung in einem Porzellengefässe unter Umrühren schnell zur Trockene zu verdunsten.

§ 285. *Eigenschaften.* Das nach Vorschrift der Preussischen Pharmacopöe verdunstete Präparat stellt ein gelblich-grünes Salzpulver dar, welches vor dem Zutritte der Luft wohl verwahrt werden muss, da es sonst Sauerstoff und Feuchtigkeit anzieht und zu einer trüben gelblichen Flüssigkeit zerfliesst. Es ist unlöslich in Aether, in Wasser und wasserhaltigem Weingeiste mit gelblich-grüner Farbe, in wasserleerem Weingeist ohne Färbung löslich, doch ist die Auflösung immer etwas trübe, was von dem Gehalt an Eisenoxyd herrührt, welches während des Abdampfens durch Absorption von Sauerstoff aus der

umgehenden Luft entstanden. Es kann in therapeutischer Beziehung als im Wesentlichen aus Eisenoxydul und Salzsäure bestehend betrachtet werden, und zwar entsprechen 100 Theile desselben gegen 40 Th. Eisenoxydul. Es erleidet alle die Eisenoxydulsalze (§ 280.) und die salzsauren Salze (§ 47.) im Allgemeinen charakterisirenden Zerlegungen, worauf daher bei Abfassung von Arzneiformeln Rücksicht genommen werden muss.

Eine Auflösung von abgedampftem Eisenchlorür in 2 Th. Wasser ist in der preussischen Pharmacopöe unter dem Namen *Liquor Ferri muriatici oxydulati officinell.* Man kann sie auch durch Digeriren von 2 Th. metallischem Eisen mit einer Mischung aus 6 Th. reiner Salzsäure von 1,12 und 4 Th. Wasser in gelinder Wärme und Abfiltriren vom ungelösten Eisen bereiten. — Es ist eine wasserhelle bläulich-grüne Flüssigkeit, ohne Geruch, von zusammenziehendem Geschmack, nahe $\frac{1}{10}$ Eisen im Zustande von Eisenchlorür mit einem geringen Gehalt von Eisenchlorid, besonders nach längerem Aufbewahren, in Auflösung enthaltend; besitzt ein spec. Gew. = 1,25 bis 1,26.

Eine Auflösung von 1 Th. abgedampften Eisenchlorür in 7 Theilen rectificirten Weingeist führt in der preussischen Pharmacopöe den Namen *Tinctura Ferri muriatici oxydulati* (*Alcohol ferratus, Alcohol Muriatis oxyduli Ferri*); die Vorschriften der bairischen, hamburger, polnischen und oldenburgischen Pharmacopöen liefern mehr oder weniger concentrirte Präparate.

§ 286. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das Eisenchlorür an der Entwicklung von salzsauren Dämpfen beim Uebergessen mit concentrirter Schwefelsäure, und an dem Verhalten der wässerigen Lösung gegen Kaliumeisencyanür (vgl. S. 293.) — Die Reinheit ergibt sich:

a. aus der mit nur geringer Trübung erfolgenden Auflösung in Wasser zu einer gelblich grünen Flüssigkeit;

b. aus dem Ausbleiben jeder dunklen Trübung beim Vermischen der durch Zusatz von etwas Salzsäure klar gemachten Auflösung mit Schwefelwasserstoffwasser — das Gegentheil würde Kupfer verrathen; eine weisse Trübung rührt von einem Gehalt an Eisenoxyd her, welches, wie schon erwähnt, sich stets darin vorfindet;

c. aus der vollständigen Fällung der mit etwas Königswasser gekochten Auflösung durch verdünnte Aetzkalklauge, so dass die abfiltrirte alkalische Flüssigkeit beim Hinzumischen von Schwefelwasserstoffwasser keinerlei Veränderung erleidet — eine weisse Trübung verräth Zink;

d. aus der Auflösbarkeit in rectificirtem Weingeiste — ein erheblicher unlöslicher Rückstand giebt beigemischte fremde, in Weingeist unlösliche Salze, z. B. schwefelsaures Eisen, zu erkennen.

II. Ferrum chloratum rubrum.



Synonyme. Ferrum muriaticum oxydatum Ph. Bor., Chloratum ferricum, Ferrum hyperchloratum s. sesquichloratum. *Chlorure ferrique Mariate de Fer suroxydé ou au maximum.* Eisenchlorid, salzsaures oder chlorwasserstoffsäures Eisenoxyd, Chloreisen im Maximum des Chlorgehalts.

§ 287. *Bereitung.* a. Man erhält das Eisenchlorid wasserleer, wenn man mehr weite als hohe Arzneigläser bis zu $\frac{1}{2}$ mit einer inni-

gen Mischung aus gleichen Theilen trockenem Kochsalz und trockenem schwefelsauren Eisenoxyd, welche man mit etwas Wasser zu einer feuchten Masse angerührt hat, anfüllt, diese auf einer Eisenplatte über einer halbzollhohen Sandschicht mit Sand bis zum Niveau der Füllung umgiebt, sie mit einem lose aufgesetzten Kreidestöpsel verschliesst, und durch untergesetztes Feuer allmählig bis zum Glühen erhitzt. Durch Wechselersetzung entsteht schwefelsaures Natron und Eisenchlorid, welches aufsublimirt, und sich im obern Theile der Gefässe als eine dichte braune Masse, oder als braune halbmattlich glänzende irisierende Tafeln oder Blättchen (Flores martis) ablagert, deren Zusammensetzung den obigen stöchiometrischen Verhältnissen entspricht.

b. Im wasserhaltigen krystallisirten Zustande gewinnt man dasselbe Präparat, wenn man durch eine warme concentrirte Lösung von Eisenchlorür so lange Chlorgas leitet, als dieses davon absorhirt wird, oder soviel als sich aus einer solchen Menge Salzsäure durch Braunstein entwickeln lässt, welche der zur Darstellung der Eisenchlorürlösung verwandten Menge gleich kommt oder etwas darüber.

c. Man kann auch folgendermaassen verfahren: man bringt 6 Th. officinelle Salzsäure mit einem Ueberschuss von Eisen, am besten Nägel oder Drehspäne, in Berührung, und sobald auch bei Anwendung von äusserer Wärme keine Einwirkung mehr stattfindet, wird die Flüssigkeit abfiltrirt, das rückständige Eisen mit etwas Wasser ausgesüsst und die gesammten Filtrate endlich bis zur breiigen Consistenz verdunstet. Hierzu setzt man nun 3 Theile von derselben Salzsäure zu, und erhitzt die Mischung in einer Porzellanschale in einem Sandbade bis zum Sieden oder bis etwas hineingetropfelte Salpetersäure mit Heftigkeit zersetzt wird. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten ist, nimmt man die Schale aus dem Sandbade heraus und setzt in kleinen Portionen so lange Salpetersäure zu, als noch eine Entwicklung von salpetriger Säure bemerkbar wird. Wenn diess nicht mehr stattfindet, ist die Operation vollendet und die anfangs schwarzbraune Flüssigkeit ist in eine rothgelbe verwandelt. — Bei dieser Operation zersetzen sich die Salpetersäure und die Chlorwasserstoffsäure in salpetrige Säure, welche in Gestalt eines rothen Dampfes entweicht, und in Chlor, welches von dem Eisenchlorür absorhirt wird und dasselbe in Chlorid verwandelt. Ist die Lösung nicht hinreichend concentrirt und nicht heiss genug, so wird die salpetrige Säure, in dem Maasse, als sie entsteht, von einem Theil des noch unzersetzt vorhandenen Eisenchlorürs zu Stickstoffoxyd reducirt und dieses letztere geht nun mit noch unzersetzt vorhandenem Eisenchlorür eine Verbindung ein, welche die dunkelschwarzbraune Färbung veranlasst. Diese letztere Verbindung kann in einer bis zu einem gewissen Grade verdünnten und wenig erwärmten Lösung gleichzeitig mit Salpetersäure und Salzsäure existiren, zersetzt sich aber, sobald die Concentration einen gewissen Punkt erreicht hat, plötzlich und stürmisch unter Entwicklung von Stickgas, was sehr leicht ein Uebersteigen zur Folge hat, wenn das Gefäss nicht sehr geräumig und kaltes Wasser zur Hand ist, welches man hineingiesst, um die Mischung abzukühlen.

Die auf die eine oder die andere Art gewonnene sehr concentrirte dunkelbraunrothe Flüssigkeit erstarrt beim nachherigen Erkaltenlassen zu einer aus schön morgenrothen, nadelförmigen Krystallen bestehenden Masse, welche gegen 22 Procent Wasser enthält ($\text{Fe}^2\text{Cl}^6 + 5\text{H}^2\text{O}$). Bei längerem Aufbewahren wird diese anfangs feuchte Masse trocken und verwandelt sich endlich in eine feste, rothgelbe, strahlig-krySTALLINISCHE Masse durch Aufnahme von noch mehr Wasser auf Kosten der anhängenden Mutterlauge ($= \text{Fe}^2\text{Cl}^6 + 12\text{H}^2\text{O}$). Nicht selten werden durch die hierbei stattfindende Ausdehnung die Gefässe zersprengt.

§ 288. *Eigenschaften.* Das wasserleere Eisenchlorid, wie man es durch Sublimation gewinnt, enthält in 100 Theilen 33,81 Eisen und 66,19 Chlor; die rothen Krystalle enthalten 21,9, die gelben 40,22 Procent Wasser. Alle drei Präparate ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließen zu einer dunkelrothbraunen Flüssigkeit (Oleum Martis). Auch in Weingeist und Aether ist es löslich. Aus dem wasserhaltigen Präparate nimmt Aether wasserleeres Chlorid unter Abscheidung von Wasser auf, und schüttelt man eine wässrige Auflösung von Eisenchlorid mit Aether, so entzieht dieser derselben ein Theil des Eisenchlorids und schwimmt gelb gefärbt über der wässrigen Flüssigkeit; am Sonnenlichte entfärbt sich die ätherische Lösung und alles Eisen scheidet sich im Zustande von Chlorür ab. Wird die wässrige Lösung von Eisenchlorid stark eingedampft, so entweicht Salzsäure und es scheidet sich ein oxydhaltiges Chlorid ab; wird der trockne Rückstand noch stärker erhitzt, so sublimirt Eisenchlorid, und Eisenoxyd mit einem Rückhalt von Chlorid bleibt zurück. Wenn eine concentrirte wässrige Eisenchloridlösung mit frisch gefälltem Eisenoxydhydrat digerirt wird, so wird letzteres in bedeutender Menge (nach Phillips $4\text{Fe}^2\text{O}^3$ auf Fe^2Cl^6) zu einer undurchsichtigen dunkelrothen Flüssigkeit aufgelöst, welche weder durch Verdünnung, noch durch Kochen, wohl aber durch Salze, die man darin auflöst, und sogar selbst durch wenige Tropfen concentrirter Chlorwasserstoffsäure gefällt wird.

§ 289. *Eisenchloridlösung.* Das starre Eisenchlorid ist in wenigen Pharmacopöen aufgenommen, häufiger die concentrirte Lösung (Liquor Ferri muriatici oxydati Ph. Bor., Liquor Ferri muriatici Ph. Hamb., Liquor Subbichloreti Ferri, Liquor stipiticus Looßii), welche man am zweckmässigsten folgendermaassen bereitet. Man übergießt in einem lang- und enghalsigen Kolben 1 Theil höchst fein gepulvertes krystallinisches natürliches Eisenoxyd (Eisenglanz, Glaskopf, Blutstein, Lapis Haematitis) mit 6 Theilen Salzsäure von 1,12 lässt das Gemisch eine Zeitlang in gelinder Wärme digeriren, erhitzt dann allmählig bis zum Kochen, und erhält es darin bis zur vollständigen Auflösung des Oxyds. Man giesst die klare Auflösung in eine tarirte Porzellanschale und lässt im Sandbade verdunsten, bis nur noch ungefähr 4 Theile übrig sind. Oder man übergießt einen Theil reine Eisenfeile mit 6 Theilen reiner Salzsäure von 1,12, lässt beide Substanzen an einem freien Orte 24 Stunden lang in wechselseitiger Berührung, setzt dann das Gefäss in marmen Sand, filtrirt durch Fliesspapier, lässt bis auf 5 Theile verdunsten, und leitet nun in diese Flüssigkeit das sich aus 6 Theilen concentrirter roher Salzsäure und 2 Theilen Braunstein ent-

wickelnde Chlor, oder man leitet überhaupt so lange Chlorgas ein, bis ein mittelst eines Glasstabes herausgenommener Tropfen in einer sehr verdünnten Auflösung von Kaliumeisencyanid keine blaue Färbung mehr hervorbringt, was den Beweis giebt, dass alles Chlorür in Chlorid umgewandelt ist.

Bei Anwendung von Salpetersäure nach der in § 287 beschriebenen Weise erhält man leicht eine salpetersäurehaltige Flüssigkeit, es sei denn, dass man das Chlorid auskrystallisiren und die Krystalle an der Luft zerfliessen lässt. — Soll jedoch die Eisenchloridlösung zu irgend einer technischen Anwendung dienen, so wird sie allerdings am vortheilhaftesten auf diese Art und dann auch mit Anwendung von roher Salzsäure bereitet.

Das auf die eine oder die andere Art erhaltene Präparat ist eine syrupdicke, klare, rothbraune Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und starkem zusammenziehenden Geschmack, enthält $\frac{1}{2}$ metallisches Eisen im Zustande von Eisenchlorid in Auflösung und besitzt dann ein specif. Gewicht = 1,5.

Die gesetzlich gute Beschaffenheit ergibt sich:

a. aus der Uebereinstimmung der physischen Eigenschaften mit der obigen Angabe.

b. daraus, dass es nach dem Verdünnen mit vielem Wasser (2–3 Tropfen auf etwa 2 Unzen destillirtes Wasser) durch Kaliumeisencyanür intensiv blau, durch Silberlösung in weissen käsigen Flocken, durch Kaliumeisencyanid und Chlorbaryum aber gar nicht gefällt wird. Eine blaue Fällung durch das dritte Reagens würde Eisenchlorür, eine weisse durch das vierte würde Schwefelsäure*) zu erkennen geben.

c. aus der rein weissen Trübung, welche beim Zumischen von so viel Schwefelwasserstoffwasser, dass der Geruch desselben vorherrscht, entsteht. — Eine mehr oder weniger dunkle Trübung verräth die Gegenwart fremder Metalle; die weisse Trübung wird durch ausgeschiedenen Schwefel aus dem Reagens bedingt.

d. wenn eine mit Wasser verdünnte und mit einem Ueberschuss von Aetzkalkflüssigkeit erhitzte Probe nach dem Abfiltriren eine Flüssigkeit liefert, welche beim Zumischen von Schwefelwasserstoffwasser ungetrübt bleibt. — Eine weisse Trübung würde Zink verrathen.

§ 290. *Aetherhaltige Chloreisenlösung.* Wird eine verdünnte Auflösung von Eisenchlorid in starkem Weingeist, (nach der Hamburger und russischen Pharmacopöe 3 Drachmen concentrirte Eisenchloridlösung auf 12 Unzen höchst rectificirtem Weingeist), in weissen schmalen Gläsern der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, so verschwindet allmählig die gelbe Farbe, indem in Folge einer unter solchen Verhältnissen zwischen dem Eisenchlorid und einem Theil des Weingeistes stattfindenden Wechselwirkung das Eisenchlorid zu Chlorür reducirt und Chloräther gebildet wird, wodurch die Mischung einen ätherartigen Geruch erhält und an spec. Gewicht abnimmt. Die beiden genannten Pharmacopöen bezeichnen das neue Product als Tinctura tonico-nervina *Bestuschewski s. de la Motte* oder auch Spiritus mu-

*) Wenn das Präparat mittelst Eisenoxyds dargestellt worden, welches aus schwefelsaurem Eisen durch Glühen gewonnen wurde, so ist es immer Schwefelsäurehaltig, denn die Austreibung der Schwefelsäure gelingt niemals vollständig.

riatico - aethereus martiatus, Aether martialis spirituosus, Tinctura tonico - martialis flava.

Wird concentrirte Eisenchloridlösung mit Aether anhaltend geschüttelt und die Mischung dann in Ruhe gelassen, so trennt sich diese in 2 Theilen, nämlich in eine ätherische oben aufschwimmende und in eine wässrige, die untere Schicht bildende Eisenchloridlösung, welche beide mittelst eines Scheidetrichters leicht von einander getrennt werden können. Die ätherische Lösung wird mit der doppelten Menge höchstrectificirtem Weingeist vermischt und durch Aussetzen am Sonnenlichte mehr oder weniger vollständig gebleicht, was darauf beruht, dass auch hier, wie bei dem vorherigen Präparat, Eisenchlorür und Chloraether gebildet wird. — Das gewonnene Präparat wird in der Preussischen, Hamburger und Schleswig-holsteinischen Pharmacopöe *Spiritus sulfurico - aethereus martiatus* s. *Liquor anodynus martiatus* genannt. In der österreichischen Pharmacopöe führt dieses Präparat, obwohl in etwas abweichenden Verhältnissen bereitet, den Namen *Spiritus aetheris ferratus* und gilt als synonym mit *Tinctura nervino-tonica*, *Bestuschefii*. Die batavische und belgische Pharmacopöe nennen es *Alcohol sulfurico-aethereus Ferri*; die bairische: *Aether sulfurico-alcoholicus oxydulato-ferrarius*; die französische: *Tinctura aetherea alcoholica de Muriate Ferri* s. *de Chloreto ferrico*; die schwedische: *Solutio Muriatis ferrici spirituosa-aetherea*.

Mehre der genannten Pharmacopöen (z. B. die badische, hannöversche und französische) lassen das Mittel ganz einfach durch Auflösen von festem Eisenchlorid in Aetherweingeist, wobei die verschiedenen Pharmacopöen allerdings abweichende Verhältnisse beobachten, bereiten und diess ist in der That auch der richtigste Weg, um bei jeder Bereitung das Präparat stets von gleichem Gehalt an Chloreisen zu erhalten, was bei der Bereitung durch Schütteln des flüssigen Eisenchlorids mit Aether zu erreichen nicht möglich ist.

Die ätherhaltige Chloreisenlösung ist eine klare farblose oder schwach goldgelbe *) Flüssigkeit, welche einen angenehmen ätherartigen Geruch besitzt, eisenhaft zusammenziehend schmeckt, Lakmuspapier stark röthet und sich gegen Reagentien überhaupt als eine eisenoxyd- und oxydulhaltige Flüssigkeit verhält, daher auch mit anderweitigen vegetabilischen Tincturen und Auszügen eine mehr oder weniger schwarze Trübung erleidet. Das spec. Gewicht ist natürlicherweise verschieden, je nach dem Aethergehalt und je nach der Dauer der Aufbewahrung. Nach der preuss. Pharmacopöe soll es 0,830 — 0,840, nach der Hamburger 0,840, nach der badischen 0,848 betragen.

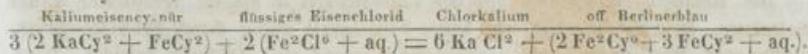
*) Nach der ursprünglichen Vorschrift soll das entfärbte Präparat im Schatten so lange lose verschlossen stehen gelassen werden, bis es eine schwach goldgelbe Farbe wieder angenommen hat, was in Folge von Sauerstoffabsorption aus der Luft stattfindet. Wenn das entfärbte Präparat in verschlossenen Gefässen im Schatten blaugrün wird, so rührt dies gewöhnlich von einem Salpetersäuregehalt des angewandten Eisenliquors her, indem diese zur Entstehung von Stickoxyd Veranlassung giebt, welches von dem Eisenchlorür absorbirt wird und so die erwähnte Färbung herbeiführt (m. vgl. *Jahn* in d. *Ann. d. Ch.* XIX 314 und ausserdem die interessante Abhandlung von *Kerner* *ibid.* XXIX. 68).

FERRUM CYANATUM COERULEUM.

Synonymie. Cyanetum s. Cyanuretum ferroso-ferricum hydratum, Ferrum borussicum s. zooticum s. hydrocyanicum, Ferrum hydrocyanicum oxydulato-oxydatum, Cyanoferras ferricus, Cyanidum Ferri, Borussias s. Prussias s. Hydrocyanas Ferri, Coeruleum berlinense s. parisiense. *Cyanure double de Fer hydraté, Prussiate de Fer, Bleu de Prusse.* Cyaneisen, Eisencyanür-cyanid, blausaures Eisen, reines Berliner- oder Pariserblau.

§ 291. *Bereitung und Eigenschaften.* 35 Theile krystallisirtes Kaliumeisencyanür werden in der zehnfachen Menge Wasser gelöst und in diese Lösung allmählig unter fortwährendem Umrühren eine Mischung von $30\frac{1}{2}$ Theil concentrirter Eisenchloridlösung mit der zehnfachen Wassermenge eingetragen.

Hierbei entstehen aus 3 MG. Kaliumeisencyanür (= 70,3) und 2 MG. flüssigem Eisenchlorid (= 85,5) 6 MG. Chlorkalium, welche gelöst bleiben, und eine wasserhaltende Verbindung von Eisencyanür mit Eisencyanid, nämlich:



Den entstandenen Niederschlag lässt man absetzen, entfernt die überstehende Flüssigkeit mittelst eines Hebers und sammelt den Niederschlag auf einem Seihetuche. Nach dem Abfließen des Flüssigen wird der Niederschlag in das Gefäß zurückgegeben, von Neuem mit Wasser zerrührt und abermals abgeseiht. Dieses Auswaschen wird mehrmals wiederholt, bis das Aussüßwasser hinreichend rein abfließt. Das Präparat wird hierauf auf gebrannte Thonplatten ausgebreitet und getrocknet. Es wird gegen 34 Theile betragen.

Wie aus der eben mitgetheilten Formel hervorgeht, besteht das also gewonnene reine Berlinerblau im Wesentlichen aus Eisencyanür und Eisencyanid und ist eine dem Eisenoxydul-oxyd analoge Verbindung; doch enthält es stets, da es stark hygroskopisch ist, eine nicht unbedeutende Menge Wasser, nebst mehr oder weniger unzersetztem Kaliumeisencyanür, welches sich nicht ganz vollständig auswaschen lässt. — Es stellt in fein zerriebenem Zustande ein schön dunkelblaues, geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches in Wasser, Weingeist und verdünnten Säuren unlöslich ist, durch kaustische, kohlensaure und geschwefelte Alkalien aber, so wie durch oxydirtes Quecksilber und dessen Salze zerlegt wird. Concentrirte Salzsäure zerlegt es in Eisenchlorid und Wasserstoff-Eisencyanür. Ungetrocknet mit einer verdünnten Auflösung von Kleesäure zusammengebracht, löst es sich zu einer schönblauen Flüssigkeit auf, welche sehr gut als blaue Dinte dienen kann.

§ 292. *Basisches Berlinerblau.* Wenn man in eine Lösung von Kaliumeisencyanür eine Eisenchlorürlösung (nicht Eisenchlorid) mit der Vorsicht eintröpfelt, dass nicht die ganze Quantität des ersteren zerlegt wird, den entstandenen bläulich-weißen Niederschlag sammelt und auf einem flachen Gefäße der Einwirkung der Luft aussetzt, bis er blau wird, so ist hierbei ein Theil des Eisencyanürs durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft in Eisenoxyd und Eisencyanid

übergegangen, und die Zusammensetzung des gebildeten Berlinerblaus entspricht der Formel $2 \text{Fe}^2\text{Cy}^6 + 3 \text{Fe} \text{Cy}^2 + \text{Fe}^2\text{O}^3$, daher die Bezeichnung basisches Berlinerblau. Es hat die Eigenschaft, dass es sich, nachdem die fremden Salze (nämlich das Chlorkalium) entfernt sind und das Wasser, womit es ausgewaschen wird, anfängt rein zu werden, zu einer schönen dunkelblauen Flüssigkeit auflöst, die als Lasirfarbe angewandt werden kann. Man kann die Auflösung eintrocknen, und es ist nachher in reinem Wasser zum grössten Theile wieder auflöslich.

Das im Handel als Malerfarbe unter den Namen Pariser-, Berliner- und Diesbacherblau vorkommende Präparat darf nicht als Arzneimittel angewandt werden, da es noch mannigfaltige fremde Gemengtheile (Talk- und Thonerde, Zinkoxyd) enthält.

§ 293. *Erkennung und Prüfung* Man erkennt das Berlinerblau an der Farbe und daran, dass es beim Erhitzen in der Glasröhre über der Weingeistlampe Ammoniakdämpfe entwickelt, ohne ein blaues Sublimat (Indigo) zu liefern. — Die Reinheit ergibt sich aus der Unlöslichkeit in mässig verdünnter kalter Salzsäure, so dass die abfiltrirte saure Flüssigkeit weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch kohlensaures Kali irgend eine Trübung erleidet. Noch genauer kann man die Prüfung folgendermaassen veranstalten: man erhitzt etwas von dem fraglichen Präparate auf dem Deckel eines Porzellantiegels, bis es in ein braunes Pulver verwandelt worden ist, und kocht dieses mit reiner Salzsäure aus. Wenn die Röstung hinreichend lang fortgesetzt worden, muss es sich ohne Rückstand lösen. Ein Theil der Lösung wird mit Schwefelwasserstoffwasser vermischt: es darf keine farbige Trübung eintreten. Ein anderer Theil der Lösung wird mit Aetzammoniak ausgefällt, filtrirt und nun mit Schwefelwasserstoff versetzt: auch jetzt darf sich keine Reaction zeigen, eine weisse Trübung verräth Zink.

FERRUM IODATUM.

§ 294. *Bildung und Eigenschaften.* Das Eisen verbindet sich, wie mit Sauerstoff, Chlor und Brom (§ 280), ebenso auch mit Jod in zwei diesen Verbindungen entsprechenden Verhältnissen zu Eisenjodür und Eisenjodid, welche beide in Wasser leicht löslich und in neuerer Zeit als Arzneimittel in Anwendung genommen worden sind.

Das *Eisenjodür* (Jodetum ferrosum = Fe J^2 , fälschlich auch Ferrum oxydulatum hydrojodicum genannt), wird erhalten durch Digestion von 3 Th. Jod, 30 Th. Wasser und 1 Th. Eisenpulver in einem Glaskolben, wobei man das Eisen nach und nach in kleinen Portionen unter Umschütteln zu der Mischung aus Jod und Wasser schüttet, das Ganze so lange digerirt, bis die Flüssigkeit farblos geworden, und dann filtrirt. Man erhält eine schwach grünlich gefärbte Flüssigkeit, welche in 100 Th. 11 Th. Eisenjodür (bestehend aus 9 Th. Jod und 2 Th. Eisen) enthält, sich in allen Verhältnissen mit Weingeist vermischen lässt, aber ohne Veränderung zu erleiden nicht wohl zur Trockne verdunstet werden kann, es sei denn, dass die Verdunstung im luftleeren Raume vorgenommen werde. *)

*) Eine beliebte Anwendungsform des Eisenjodürs ist der Syrupus Ferrum iodati, welchen man zweckmässig folgendermaassen bereitet: 3 Theile Jod wer-

Das *Eisenjodid* (Iodetum ferricum = Fe^2J^6 , fälschlich auch Ferrum oxydatum hydrojodicum) wird erhalten, wenn zu der vorhergehenden Flüssigkeit nach dem Abfiltriren von dem ungelösten Eisen noch ein halbmal so viel Jod zugesetzt wird, als bereits darin enthalten ist. Man erhält eine rothbraune Flüssigkeit, welche in allen Verhältnissen mit Weingeist vermischt werden kann, und, wie die Vorhergehende, während des Verdunstens eine theilweise Zerlegung erleidet. Wünscht man daher Behufs einer besonderen Application das Jodeisen in trockener Form unzersetzt zu haben, so werden 4–6 Th. Jod, je nachdem man die niedrigere oder höhere Verbindungsstufe zu erhalten wünscht, mit wenigem Wasser zu einem feuchten Pulver angerieben, letzteres in eine Porcellankrücke von etwa 6 bis 8 Unzen räumlichem Inhalt geschüttet, dann dazu 1 Theil fein pulverisirtes metallisches Eisen mittelst eines Glasstabes schnell eingerührt und die Krücke bedeckt. Die Verbindung geht sogleich unter starker Wärmeentwicklung vor sich, das Ganze wird flüssig und erstarrt bald zu einer braunen festen Masse, welche sich vollständig mit mehr oder weniger dunkelbraunröther Farbe in Wasser löst.

Man erkennt das Jodeisen in fester Form an der Farbe, dem Geruche nach Jod und der Entwicklung von violetten Dämpfen beim Erhitzen in der Glasröhre; in flüssiger Form erkennt man es an den Reactionen des Aetzsublimats und des Blutlaugensalzes — das erstere Reagens verursacht einen rothen, das letztere einen blauen Niederschlag.

FERRUM NITRATUM.

§ 295. Die Salpetersäure bildet, wie alle übrigen Säuren, mit dem Eisen zwei Arten von Eisensalzen, welche, obwohl selten, in arzneiliche Anwendung genommen worden sind, nämlich:

Ferrum nitricum oxydulatum. (Nitras ferrosus. Nitrate ferreux. Salpetersaures Eisenoxydul). Man bereitet diese Verbindung am besten, indem man zu einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul so lange aufgelösten salpetersauren Baryt zusetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Man filtrirt ab, und bewahrt die hellgrün gefärbte Flüssigkeit in einem mit gut schliessenden Glasstöpsel versehenen Glase vor dem Zutritte der Luft geschützt auf. Versucht man, die Flüssigkeit durch Verdunsten zu concentriren, um das Eisenoxydul in Krystallen zu erhalten, so wird sie leicht zersetzt und färbt sich braunroth.

Ferrum nitricum oxydatum (Nitras ferricus. Nitrate ferrique. Salpetersaures Eisenoxyd). Man löst 10 Th. krystallisirtes schwefelsaures Eisenoxydul in der doppelten Menge Wassers auf, setzt dazu $3\frac{1}{2}$ concentrirte Schwefelsäure und $2\frac{1}{2}$ Th. reine Salpetersäure von 1,22 und lässt in einer Porcellanschale bis nahe zur Trockne verdunsten. Die Salzmasse wird mit 10 Th. Wassers aufgenommen, mit einer con-

den mit 5 Theilen Wasser übergossen, dazu allmählig unter fortwährendem Umrühren 1 Theil feines Eisenpulver und hierauf, sobald die braune Farbe verschwunden ist, 7 Theile Zuckerpulver zusetzt. Man digerirt in gelinder Wärme, bis der Zucker gelöst ist, und colirt dann. 1 Drachme von diesem Syrup enthält 12 Gran Jod oder $14\frac{1}{2}$ Gran Eisenjodür.

centrirten Lösung von salpetersaurem Baryt zersetzt, filtrirt und das Filter mit soviel Wasser ausgesüsst, als erforderlich ist, damit das Gewicht des ganzen Filtrats 40 Th. betrage. Die hellgelblich gefärbte Flüssigkeit enthält $\frac{1}{20}$ metallisches Eisen im Zustande von Oxyd aufgelöst; beim Verdunsten wird sie zersetzt, es entweicht Salpetersäure und ein basisches Salz scheidet sich ab.

§ 296. *Erkennung.* Man erkennt die salpetersauren Eisensalze in flüssiger Form als solche, wenn man die Auflösung mit kohlensaurem Kali heiss niederschlägt, den Niederschlag, welcher beim Oxydulsalz grünlich-grau, beim Oxydsalz braun erscheint, abfiltrirt, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet und den trocknen Rückstand mit Kupferfeile und concentrirter Schwefelsäure in einer engen Glasröhre behandelt — es werden gelbröthliche Dämpfe entwickelt.

FERRUM OXYDATUM.

$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 978,41.$

Synonyme. Ferrum oxydatum rubrum Bh. Bor, Oxydum ferricum s. Ferri rubrum, Crocus Martis adstringens. *Oxyde rouge de fer ou ferrique.* Rothes Eisenoxyd, adstringirender Eisensafran.

§ 297. *Bereitung und Eigenschaften.* Das Eisenoxyd kann auf verschiedene Weise bereitet werden und besitzt, je nach der Gewinnungsart, ein abweichendes äusseres Ansehen, ohne jedoch in seiner Zusammensetzung verschieden zu sein. Die preussische Pharmacopöe lässt es durch Glühen eines Gemenges von schwefelsaurem Eisenoxydul und $\frac{1}{12}$ Salpeter und Auslaugen der geglühten Masse mit Wasser bereiten. — Das auf diese Art bereitete Eisenoxyd enthält jedoch fast immer noch etwas Schwefelsäure, zu deren gänzlicher Austreibung eine sehr bedeutende Hitze erforderlich ist, wie sie in den gewöhnlichen Windöfen nicht erzielt werden kann.

Am reinsten erhält man das Eisenoxyd durch Glühen von Eisenoxydhydrat (§ 301) und wiederholtes Auswaschen mit reinem Wasser; nur fällt hier die Farbe nicht so schön hochroth aus.

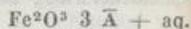
Das Präparat ist ein mehr oder weniger dunkelrothes, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser unlöslich, in Säuren nur durch lang fortgesetztes Erwärmen vollkommen auflöslich, in 100 Theilen aus 69,24 Eisen und 30,66 Sauerstoff = Fe^2O^3 bestehend. Dem Magnete nicht folgsam.

Das Eisenoxyd kommt in grosser Menge natürlich vor, sowohl krystallisirt (Eisenglanz), als auch in strahlig- oder faserig-krystallinischen dichten Massen (Rotheisenstein, Blutstein, Glaskopf). Das Eisenoxydhydrat macht einen Hauptbestandtheil des Brauneisensteins, Gelbeisensteins und mancher Ockerarten aus. Das Eisenoxyd ist eine schwächere Base, als das Eisenoxydul, und wird von diesem so wie von allen Metalloxyden, welche in einem Mischungsgewicht 1 MG. Metall und 1 MG. Sauerstoff enthalten, aus seinen Auflösungen in Säuren meistens als basisches Salz niedergeschlagen; einige Verbindungen werden sogar schon durch blosse Verdünnung mit Wasser und Erwärmung in ähnlicher Weise zerlegt. Andererseits verhält sich das ungeglühte Eisenoxyd auch als Säure, so gegen Eisen selbst, dessen Oxydation es in

Berührung mit Wasser auf Kosten des letztern veranlasst, wodurch unter Entwicklung vom Wasserstoffgas eisensaures Eisenoxydul (Eisenoxydoxydul) entsteht. Da das Eisenoxyd 3 MG. Sauerstoff enthält, so bedarf 1 MG. desselben 3 MG. einer Säure, um ein neutrales Salz zu bilden, so ist z. B. schwefelsaures Eisenoxyd = $\text{Fe}^2\text{O}^3 + 3 \text{SO}^3$. Das charakteristische Verhalten der Eisenoxydsalze gegen gewisse Reagentien ist in § 280 angegeben.

§ 298. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das rothe Eisenoxyd an denselben Merkmalen wie das Hydrat (§ 301.) von dem es sich nur durch Mangel an chemisch gebundenem Wasser und salzigen Beimischungen und durch schwierigere, von keinem Aufbrausen begleitete Auflöslichkeit in Säuren unterscheidet. Die Reinheit ergibt sich in gleicher Weise, wie im § 303. angegeben.

FERRUM OXYDATO-ACETICUM.



Synonyme. Ferrum aceticum oxydatum liquidum, Acetas ferricus liquidus, Liquor Ferri oxydati aceticum. *Acétate ferrique ou de Peroxyde de Fer liquide.* Essigsäure Eisenoxydlösung.

§ 299. *Bereitung.* Man löst 9 Theile gereinigtes krystallisirtes kohlen-saures Natron in der 20fachen Menge kalten Wassers, giesst dazu, unter Umrühren mit einem Glasstabe, 6 Theile Eisenchloridlösung von 1,5 spec. Gew., lässt absetzen, zieht die klare Flüssigkeit mittelst eines Glashebers ab, und giesst endlich das Dicke auf ein Seihetuch von weisser dichter Leinwand. Die trübe Flüssigkeit wird so oft zurückgegossen, bis sie endlich klar abläuft. Man lässt hierauf abtropfen, süsst den Rückstand einigemal mit destillirtem Wasser aus und lässt ihn endlich auf einem Ziegelsteine, ohne Anwendung künstlicher Wärme, so weit austrocknen, bis dessen Gewicht nur noch etwa 8 Theile beträgt. Das also gewonnene feuchte Eisenoxydhydrat wird nun in einem passenden Gefässe mit 4 Theilen concentrirter Essigsäure übergossen, das Ganze mit einem Glasstabe umgerührt, und bis zur vollständigen Auflösung kalt digerirt. — Man erhält eine vollkommen klare dunkelbraunrothe Flüssigkeit, deren spec. Gew. 1,12 beträgt, sie enthält $\frac{1}{2}$ metallisches Eisen in Auflösung, besitzt einen säuerlich-zusammenziehenden Geschmack, lässt sich mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse vermischen, wird durch Erhitzen nicht zersetzt, ausser wenn eine erhebliche Menge irgend eines mineralsanren Alkalis vorhanden ist, wo dann ein basisches mineralsaures Eisenoxydsalz niederfällt.

Wird zur Auflösung des hydratischen Eisenoxyds weniger Säure angewandt, als im obigen vorgeschrieben ist, so bildet sich basisch-essigsäures Eisenoxyd, welches anfänglich zwar eine klare Lösung liefert, sich aber allmählig trübt und dann weder durch Filtration noch durch Zusatz von Essigsäure wieder geklärt werden kann. Eine solche basische essigsäure Eisenoxydlösung, wie man sie z. B. erhält, wenn man zur Auflösung des Eisenoxyds nur eben soviel concentrirten Essig als Essigsäure vorgeschrieben ist, anwendet, ist das zweckmässigste Gegenmittel bei Arsenikvergiftungen, wo man ungewiss ist, ob das Gift freie oder an Basen gebundene arsenige Säure oder Arsensäure gewesen ist.

Unter allen Verhältnissen wird hierbei das Gift im Zustande eines unlöslichen basischen Eisenoxydsalzes niedergeschlagen (vgl. § 302).

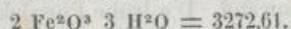
§ 300. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt die essigsäure Eisenoxydlösung als solche an der Farbe und dem Verhalten beim Erhitzen in einem Probeylinder über der Weingeistlampe, nachdem sie zuvor mit Kochsalzlösung verdünnt worden: es entsteht ein rothbrauner flockiger Niederschlag, die Flüssigkeit darüber wird farblos und entwickelt den Geruch nach Essigsäure. — Die Anwendbarkeit zum arzneilichen Gebrauche erfordert:

a. hinreichende Concentration, welche sich durch ein spec. Gewicht zwischen 1,10 und 1,12 ergibt;

b. möglichste Abwesenheit fremder Salze — man versetzt etwas von der Flüssigkeit mit Aetzammoniak in Ueberschuss, filtrirt und lässt das farblose Filtrat auf einem Platinbleche verdunsten: es darf kein erheblicher Rückstand verbleiben; eine geringe Menge essigsäuren Natrons, von einem unvermeidlichen Rückhalt an kohlen-saurem Natron in dem Eisenniederschlag herrührend, bedingt keine üble Beschaffenheit.

c. Abwesenheit fremder Metalle — man vermischt zwei Portionen von der Flüssigkeit, die eine mit Aetzkali — die andere mit Aetzammoniakflüssigkeit in geringem Ueberschusse, filtrirt, und prüft beide Filtrate mit Schwefelwasserstoffwasser, in keinem Falle darf irgend eine Trübung stattfinden. Eine schwarze Trübung in dem kalihaltigen Filtrate würde Blei, eine weisse Zink verrathen, eine schwarzbraune Trübung in dem ammoniakalischen Filtrate würde auf Kupfer deuten.

FERRUM OXYDATO-HYDRICUM.



Synonyme. Hydras ferricus, Ferrum oxydatum fuscum, Crocus Martis aperitivus. *Peroxyde de Fer hydraté, Safran de Mars apéritif.* Eisenoxydhydrat.

§ 301. *Bereitung.* Sechs Theile concentrirte Schwefelsäure werden mit der 5fachen Menge Wassers verdünnt und in einem irdenen Gefässe mit etwa 4—5 Theilen Eisenspänen 24 Stunden lang in Digestion gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Eisenlösung mit gleichviel heissem Wasser verdünnt, filtrirt und unter Umrühren in eine heisse Lösung von 20 Theilen krystallisirtem kohlen-sauren Natron allmählig eingetragen. Der Anfangs entstehende Niederschlag, welcher weisslich grau oder grün erscheint, ist zwar kohlen-saures Eisenoxydul, aber bei dem Zutritte der Luft, welcher sich nicht abschliessen lässt, entweicht die Kohlensäure und die Farbe des Niederschlages wird allmählig rothbraun, indem das Eisenoxydul durch Absorption von Sauerstoff in Eisenoxydhydrat übergeht. Der Niederschlag wird auf einem Seihetuche gesammelt, nachdem die Flüssigkeit abgelaufen in den Topf zurückgegeben, mit heissem Wasser übergossen, von Neuem auf dem Seihetuche gegeben und so fortgeföhren, bis die Flüssigkeit geschmacklos abfließt. Endlich wird er auf Ziegelsteinen getrocknet und nach dem Trocknen zu feinem Pulver zerrieben. — Leichter geht übrigens das Auswaschen vor sich, wenn man den Niederschlag, bevor er noch vollständig ausgesüsst ist, trocknet, dann zu Pulver reibt und nun wiederholt mit Wasser auskocht.

§ 302. *Eigenschaften.* Das also gewonnene Präparat bildet ein geruch- und geschmackloses, rothbraunes Pulver, ist in Wasser unlöslich, in Säuren unter geringem Aufbrausen löslich, besteht im Wesentlichen aus Eisenoxyd und Wasser (14,7 Proc.), nebst einem geringen Rückhalt von kohlsaurem Eisenoxydul und kohlsaurem Natron, welches sich nicht ganz vollständig auswaschen lässt, ausser nach dem das Präparat geglüht worden ist, wodurch es in wasserleeres Oxyd umgewandelt wird.

Man hat in neuerer Zeit das ungetrocknete Eisenoxydhydrat, mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt, als bewährtes Gegenmittel bei Vergiftung mit freier arseniger Säure in Anwendung gebracht, was darauf beruht, dass die aufgelöste arsenige Säure vom Eisenoxyd allmählig aufgenommen und in den Zustand von unlöslichem basisch-arsenigsaurem Eisenoxyd ($2\text{Fe}^2\text{O}^3 + \text{As}^2\text{O}^3$) übergeführt wird. Diese Verbindung geht aber um so schneller von sich, je feiner zertheilt und je weniger dicht das Eisenoxydhydrat ist, daher das gallertartige voluminöse Hydrat die Niederschlagung der arsenigen Säure in viel kürzere Zeit bewirkt, als das bei weitem weniger zertheilbare trockne Hydrat, obwohl auch diess mit der Zeit eine nicht minder vollständige Ausfällung veranlasst. Das wasserleere (geglühte) Eisenoxyd, welches bekanntlich auch von sehr kräftigen Säuren nur schwer aufgenommen wird, ist aber wirkungslos, ebenso auch der Eisenhammerschlag, oder das auf trockenem Wege gewonnene Eisenoxydul-oxyd oder Eisenmohr. — Aehnlich wie gegen freie arsenige Säure verhält sich das hydratische Eisenoxyd auch gegen Arsensäure. Arsenig- und arsenisaure Alkalien dagegen (z. B. die verschiedenen alkalischen Arseniklösungen, § 162) werden dadurch nicht zersetzt, folglich auch nicht unschädlich gemacht und es muss bei vorkommender Vergiftung durch diese Körper die basisch-essigsäure Eisenoxydlösung (§ 299) angewandt werden.

Der *Liquor Ferri oxydati hydratici* der preussischen Officinen ist ein dickflüssiges trübes Gemeng von gallertartigem Eisenoxydhydrat und Wasser und soll vorschriftsmässig bereitet werden durch Fällung von 4 Theilen Eisenchloridlösung, welche mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt worden sind, mit Aetzammoniakflüssigkeit in geringem Ueberschuss, Sammeln, Aussüssen und Verdünnen des halbtrocknen Niederschlages mit soviel Wasser, dass das Ganze 16 Th. betrage. 1 Unze von dieser Flüssigkeit enthält nahe eine halbe Drachme Eisenoxyd oder halb soviel als die a. a. O. beschriebene basisch-essigsäure Eisenoxydlösung und vermag in dieser Quantität gegen 18—19 Grane arseniger Säure als basisches Salz niederzuschlagen.

§ 303. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das Eisenoxydhydrat an der Farbe und der unter geringem Aufbrausen erfolgenden Auflösung in Salzsäure zu einer mit der Eisenoxydlösung übereinstimmenden Flüssigkeit. — Die gute Beschaffenheit ergiebt sich daraus

a. dass reines Wasser damit geschüttelt, und wieder abfiltrirt beim Verdun-

sten keinen merklichen Rückstand hinterlässt — gegenfalls ist es nicht hinlänglich ausgesüsst*);

b. dass es sich vollständig in erwärmter reiner Salzsäure auflöst, zu einer röthlich gelben Flüssigkeit, welche, nachdem sie mit Actzammoniak versetzt und von dem hierbei entstandenen Niederschlage abfiltrirt worden, weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch kohlen-saures Kali irgend eine Trübung erleidet — eine dunkle Trübung der eisenfreien ammoniakalischen Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoffwasser würde Kupfer, eine weisse Zink zu erkennen geben, welche Verunreinigungen dann stattfinden, wenn das Präparat aus käuflichem, Kupfer und Zink haltigen, Eisenvitriol bereitet worden. Ein weisser Niederschlag durch kohlen-saures Kali würde irgend eine erdige Beimischung verrathen.

FERRUM OXYDATO-NITRICUM. S. 303.

FERRUM OXYDATO-PHOSPHORICUM.

§ 304. Die Phosphorsäure geht mit den Oxyden des Eisens verschiedene salzartige Verbindungen ein, von denen die nachstehenden in arzneiliche Anwendung genommen worden sind.

a. *Ferrum phosphoricum coeruleum s. Phosphas ferroso-ferricus*, Ferrum phosphoricum oxydulatum Ph. Hamb. (blaues phosphorsaures Eisen, phosphorsaures Eisenoxyduloxyd) wird erhalten durch Fällung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit phosphorsauerm Natron. Der Niederschlag ist beim Entstehen weiss, phosphorsaures Eisenoxydul ($2\text{FeO} + \text{P}^2\text{O}^5$), wird aber durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft nach und nach blassblau, und in basisches Oxyoxydulsalz, ($2\text{FeO} + \text{P}^2\text{O}^5 + 2\text{Fe}^2\text{O}^3 + \text{P}^2\text{O}^5$) verwandelt. Es ist dieselbe Verbindung, welche auch im Mineralreiche vorkommt und in den Mineralsystemen die Namen blaue Eisenerde, natürliches Berlinerblau führt.

b. *Ferrum phosphoricum album s. Phosphas ferricus*, Ferrum phosphoric. oxydatum Ph. Hamb. (phosphorsaures Eisenoxyd) wird erhalten durch Präcipitation einer Eisenoxydlösung mit einer Auflösung von phosphorsauerm Natron. Es ist ein weisses, in Wasser unlösliches Pulver ($2\text{Fe}^2\text{O}^3 + 3\text{P}^2\text{O}^5$) dessen Auflösung in Phosphorsäure ehemals unter dem Namen Liq. Ferri phosphorici *Schobelli* als Heilmittel angewandt wurde.

§ 305. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt die phosphorsauern Eisensalze als solche rücksichtlich des Eisengehaltes an dem Verhalten vor dem Löthrohre beim Einschmelzen mit Borax auf Platindrath in der Löthrohrflamme, so wie auch an der Reaction beim Zusatze von aufgelöstem Kaliameisencyanür zu der mit Wasser verdünnten salzsauren Auflösung. Die Phosphorsäure wird erkannt, wenn man das Präparat in einem verschlossenen Probircylinder mit Schwefelammoniumflüssigkeit digerirt, dann abfiltrirt und zu dem Filtrat eine freies Ammoniak haltige Auflösung von schwefelsaurer Magnesia zusetzt — es entsteht ein weisser krystallinischer Niederschlag. — Die Reinheit ergibt sich:

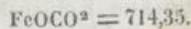
*) Dass die abfiltrirte Flüssigkeit durch Barytlösung keine Trübung erleiden soll, wie einige Schriftsteller verlangen, ist nicht wohl möglich, da das Auswaschen des Präparats vorschriftsmässig mit gemeinem Wasser geschehen kann.

a. aus der vollständigen Löslichkeit in Salzsäure in der Kälte, ohne alles Aufbrausen, zu einer fast farblosen Flüssigkeit, welche durch Schwefelwasserstoffwasser nur rein weiss, durch Schwefelsäure gar nicht getrübt wird — eine dunkle Trübung durch das erstere Reagens würde die Anwesenheit eines fremden schädlichen Metalles andeuten, und Fällung durch Schwefelsäure eine Beimengung von phosphorsaurem Kalke verrathen;

b. wenn eine mit verdünnter Aetzlauge erhitze Probe des Präparats ein Filtrat liefert, worin Schwefelwasserstoffwasser keine Veränderung erzeugt — ein weisser Niederschlag: Zink.

FERRUM OXYDATO-SULFURICUM. § 309. b.

FERRUM OXYDULATO-CARBONICUM.



Synonyme. Carbonas ferrosus. Carbonate ferreux. Fer carbonaté.
Kohlensaures Eisenoxydul

§ 306. *Vorkommen und Bildung.* Das kohlensaure Eisenoxydul kommt natürlich vor, und wird von den Mineralogen Eisenspath und Spatneisenstein genannt, doch ist es selten chemisch rein, künstlich lässt es sich nur in flüssiger Form, in kohlensäurehaltigem Wasser aufgelöst, darstellen. Versucht man nämlich ein Eisenoxydulsalz mittelst eines kohlensauren Alkalis aus seiner Lösung in Wasser niederzuschlagen, so sondert sich zwar ein weisses etwas ins Grüne fallende Pulver ab, welches kohlensaures Eisenoxydul ist, dieses geht aber schnell durch Anziehung von Sauerstoff aus der Luft, deren Zutritt durchaus nicht verhindert werden kann, wenn man den Niederschlag sammeln und trocknen will, in braunes Eisenoxydhydrat (§ 301) über, welches nur wenig Kohlensäure zurückhält. Dasselbe findet auch mit den sowohl künstlichen, als auch natürlichen Auflösungen von kohlensaurem Eisenoxydul in kohlensäurehaltigem Wasser statt; beim Zutritte der Luft entweicht die Kohlensäure, und es fällt braunes Eisenoxydhydrat nieder. Neuerdings hat indess *J. Schmidt* ein Verfahren beschrieben, mittelst welchem in der That ein ziemlich reines kohlensaures Eisenoxydul gewonnen werden kann: man übergiesst in einem irdenen Gefässe 6 Theile metallisches Eisen mit einer Mischung aus 6 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 30 Theilen Wasser, erwärmt, sobald in der Kälte keine Einwirkung mehr statt findet, das Gemenge im Sandbade und filtrirt. Man giesst das Filtrat in das wohl gereinigte Gefäss zurück, erwärmt in einer heissen Kapelle, und giesst nun in die bis zum Sieden erhitze Lösung eine mittelst ausgekochtem und wieder bis auf 75°C erkaltetem Wasser bereitete Auflösung von 10 Theilen doppelt-kohlensaurem Natron allmähig ein, wobei unter starkem Aufbrausen kohlensaures Eisenoxydul abgeschieden wird. Man bedeckt den Topf und lässt ruhig absetzen. Hiebei ist es eben nicht nöthig, sehr sorgfältig auf den Abschluss der Luft zu sehen, weil das sich aus der Oberfläche bildende Oxyd oben aufschwimmt und leicht dadurch weggeschafft werden kann, dass man das Gefäss ganz mit heissem Wasser anfüllt, so dass es zuletzt überläuft; hierdurch wird

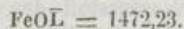
das Oxyd weggeschwemmt, während das kohlen saure Eisenoxydul sich nach einigen Minuten schon vollständig zu Boden setzt. Ist die oben stehende Lauge klar, so zieht man sie mittelst eines zweischenklichen Hebers bis auf eine etwa zollhohe Schicht ab, und füllt das Gefäß sogleich wieder mit gut ausgekochtem Wasser an, rührt um, und lässt wieder absetzen. Diese Operation wird so oft wiederholt, bis das Auswasch-Wasser nicht mehr merklich auf Schwefelsäure reagirt, dann lässt man gut absetzen, zieht die Flüssigkeit möglichst ab, und bringt den Niederschlag mittelst eines Saughebers in den Austrocknungsapparat^{*)}, worin man vorher schon etwas Aether gegossen, der sich sogleich auf der Oberfläche des breiartigen Niederschlages ausbreitet und so die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft verhindert. Ist der Niederschlag trocken, und der Hahn des Apparats geschlossen, so lässt man, wenn die Retorte erkaltet ist, trockne Kohlensäure in dieselbe streichen. Würde man atmosphärische Luft hineinströmen lassen, so würde sich das Präparat erhitzen und theilweise oxydiren, während, wenn es erst mit Kohlensäure in Berührung kommt, es sich ganz bequem in Gläsern füllen lässt, die man sogleich gut verkorkt und den Hals in geschmolzenes Wachs taucht.

Das also gewonnene Präparat ist ein fast weisses, ziemlich schweres, feines Pulver, dass sich in verdünnter Säure unter heftiger Kohlensäureentwicklung schnell und leicht auflöst, bei gewöhnlicher Temperatur dem Zutritte der Luft ausgesetzt, wird es in einigen Tagen roth, unter Verlust der Kohlensäure. Von Wasser, welches frei ist von atmosphärischer Luft und mit reinem Kohlensäuregas angeschwängert worden, wird es fast vollständig aufgenommen; dasselbe findet mit den kohlen säurereichen Mineralwässern statt, daher das nach dem Schmidt'schen Verfahren gewonnene kohlen saure Eisenoxydul zur Darstellung eines concentrirten Stahlwassers recht wohl geeignet ist. — Das sogenannte Ferrum carbonicum saccharatum einiger neuen Pharmacopöen, so der Pharm. Bad. und Danic., ist ein Gemisch aus kohlen saurem Eisenoxydul, Eisenoxydoxydul und Zucker, welches man

^{*)} Dieser Apparat hat folgende Construction: eine im Sand- oder Wasserbade befindliche tubulirte Retorte ist mittelst eines Kautschuckrohrs luftdicht mit einem über 28 Zoll hohen Glasrohr verbunden, dessen unteres Ende in ein Gefäß unter Quecksilber taucht. Zur Abkühlung des Glasrohrs lässt man aus einem etwas höher stehenden Gefässe einen dünnen Wasserstrahl darauf fließen. Hat man jetzt eine Substanz zu trocknen, wobei man den Sauerstoff vermeiden will, so bringt man die Substanz in die Retorte, übergiesst sie mit etwas Aether (vorausgesetzt, dass derselbe nicht zersetzend auf die Substanz einwirkt) und giebt gelindes Feuer, dass der Aether ins Kochen kommt. Die Aetherdämpfe entweichen nebst der atmosphärischen Luft durch das Quecksilber und es entsteht auf diese Weise ein luftleerer Raum, der nur durch die sich bildenden Dämpfe erfüllt wird. Kühlt man nun das Glasrohr mittelst eines Wasserstrahles ab, so steigt das Quecksilber in der Röhre, zugleich aber condensiren sich die Dämpfe, bis die Röhre zu dem Punkte gefüllt, an welchem die Abkühlung anfängt. Man unterbricht jetzt die Abkühlung, worauf die sich nicht mehr condensirenden Dämpfe das gebildete Wasser durch das Quecksilber treiben. Dieses wiederholt man so oft, bis sich kein Wasser mehr bildet. Auf diese Weise geht das Austrocknen schon bei niedriger Temperatur äusserst rasch vor sich, und man muss sich nur vor zu starker Erwärmung hüten.

durch Vermischen des noch feuchten, aber ausgepressten Niederschlages mit gleichviel Zuckerpulver und nachheriges vollständiges Austrocknen der Mischung bei $+4^{\circ}\text{C}$ bereitet, und von Dr. Becker in Mühlhausen als mildes, assimilirbares Eisenpräparat empfohlen worden ist.

FERRUM OXYDULATO-LACTICUM.



Synonyme. Ferrum lacticum oxydulatum, Lactas ferrosus, Lactate de Fer. Milchsäures Eisenoxydul.

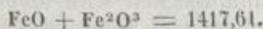
§ 307. *Bereitung und Eigenschaften.* Das milchsäure Eisenoxydul, welches in neuerer Zeit als Arzneimittel in Aufnahme gekommen ist und sich auch hierzu durch seinen milden Geschmack vor vielen anderen Eisenpräparaten ganz besonders eignet, wird am einfachsten folgendermaassen dargestellt. Man bereitet sich nach der in § 39. beschriebenen Weise eine Auflösung von milchsäurem Kali in Weingeist, und vermischt diese mit einer ebenfalls spirituösen Auflösung von essigsäurem Eisenoxydul. Diese letztere wird aber erhalten, indem man ein Gemisch aus 3 Theilen krystallisirtem Eisenvitriol und 2 Theilen trockenem essigsäurem Kali mit Weingeist digerirt und darauf die Flüssigkeit von dem abgeschiedenem schwefelsäurem Kali abgiesst.

Diese Auflösung reicht zur Zersetzung von soviel milchsäurem Kali, als durch Sättigung von 2 Theilen doppelt-kohlensäurem Kali gewonnen wird, hin. Anstatt des Kalisalzes können auch ohne Nachtheil für das Gelingen der Operation die entsprechenden Natronverbindungen benutzt werden.

Beim Vermischen beider spirituösen Lösungen entsteht durch Austausch essigsäures Kali, welches gelöst bleibt, und milchsäures Eisenoxydul, welches sich in Gestalt eines blässgrünlichen krystallinischen Pulvers in kurzer Zeit absondert. Dasselbe wird in einem Filter gesammelt, mit Weingeist gut ausgesüsst und hierauf zwischen Fliesspapier ausgepresst und bei gelinder Wärme getrocknet. — Es schmeckt verhältnissmässig weniger eisenhalt, als jedes andere Eisenpräparat, ist in Wasser ziemlich leicht löslich, doch viel leichter in heissem, als in kaltem, auch von schwachem Weingeist wird es aufgenommen, nicht aber von starkem Weingeist und von Aether.

§ 308. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das milchsäure Eisenoxydul als solches am äusseren Ansehen, an der Auflöslichkeit in Wasser, dem Nichtgefälltwerden dieser Auflösung weder beim Vermischen mit gleichviel starkem Weingeist, noch auch mit einer klaren weingeistigen Lösung von essigsäurem Bleioxyd. — Das letztere Verhalten unterscheidet das Präparat besonders vom salzsauren, schwefelsauren, citron-, weinstein- und äpfelsauren Eisenoxydul.

FERRUM OXYDULATO-OXYDATUM.



Synonyme. Ferrum oxydulatum nigrum, Oxydum ferroso-ferricum, Aethiops martialis. Oxyde ferreux-ferrique, Ethiops martial. Eisenoxyduloxyd, Eisenmohr.

§ 309. *Bereitung und Eigenschaften.* Reines Eisenoxydul

(Oxydum ferrosum) existirt nicht in isolirter Form, sondern nur im Zustand der Verbindung mit anderen Körpern. Alles sogenannte schwarze Eisenoxydul ist Oxydul-oxyd. Der Magnetstein der Mineralogen ist eine solche Verbindung, der obigen Formel entsprechend. Mehre Pharmacopöen lassen den Eisenmohr auf trockenem Wege durch Glühen eines Gemisches aus Eisenoxyd und Baum- oder Leinöl, wobei durch den Kohlenstoff und den Wasserstoff des Oeles dem Eisenoxyd ein Antheil Sauerstoff entzogen wird, bereiten. Allein man erhält auf diese Art ein Präparat, welches nicht allein eine sehr variirende Zusammensetzung besitzt, und stets Kohlentheilchen eingemengt enthält, sondern auch die allen geglühten Eisenoxyden eigenthümliche üble Eigenschaft theilt, in Säuren ziemlich schwer löslich zu sein.

Weit zweckmässiger verfährt man nach den folgenden Methoden:

a. Reine Eisenfeile wird in einer flachen irdenen oder auch gusseisernen Schüssel mit reinem Wasser übergossen und das Ganze mit einem eisernen Spatel gut umgerührt, worauf man das überflüssige Wasser abgiesst. Die feuchte Eisenfeile erhitzt sich stark und es beginnt ein rascher Oxydationsprocess, wobei Wasserstoffgas frei wird. Man hat nur Sorge zu tragen, die Eisenfeile fortdauernd feucht zu erhalten und öfters umzurühren, um das Eintrocknen zu festen Stückchen zu verhüten. Nach mehren Tagen hat sich schon eine ziemliche Menge schwarzes Oxydul-Oxyd gebildet; es wird mit frisch ausgekochtem Wasser von der Eisenfeile abgeschlemmt, in einem Seihetuche gesammelt, durch Auspressen von Wasser möglichst befreit, darauf mit reinem Weingeist zerrührt, abermals gepresst und endlich auf Fliesspapier ausgebreitet in trockner Luft bei gelinder Wärme ausgetrocknet. Das also gewonnene Präparat ist der *Aethiops martialis* von *Lemery*.

b. Man übergiesst in einem irdenen Gefässe 6 Theile metallisches Eisen mit einer Mischung aus 6 Theilen Schwefelsäure und 30 Theilen Wasser, erwärmt, sobald in der Kälte keine Einwirkung mehr statt findet, das Gemenge im Sandbade, und filtrirt. Man wiegt das Filtrat, giesst $\frac{2}{3}$ davon in eine geräumige Porcellanschaale, wägt dazu 2 Theile concentrirte Schwefelsäure und lässt bis zur erscheinenden Salzhaut bei starker Wärme verdunsten. Man nimmt nun die Schaale vom Feuer, und setzt dazu, unter Umrühren mit einem Porzellanspatel, concentrirte käufliche Salpetersäure in kleinen Portionen zu, so lange als noch Aufbrausen und Entwicklung von Stickoxydgas stattfindet, oder bis die dunkle grünlichbraune Flüssigkeit wieder klar und nur schwach röthlichgelb gefärbt erscheint, das schwefelsaure Eisenoxydul daher in schwefelsaures Eisenoxyd verwandelt ist. Man setzt die Schaale von Neuem ins Sandbad, lässt bis zur Syrupsdicke verdunsten, verdünnt dann mit gleichviel Wasser und mischt endlich das nicht oxydirte Drittheil von der Eisenlösung zu. Die also erhaltene schwefelsaure Eisenoxyd-oxydulflüssigkeit wird unter Umrühren in eine Mischung aus Wasser und so viel Salmiakgeist, als zur Neutralisation von 8 Theilen der angewandten Schwefelsäure erforderlich ist, oder etwas darüber, eingetragen, ablagern gelassen, die klare Flüssigkeit abgegossen, der Niederschlag in einem Spitzbeutel gesammelt, abtropfen gelassen, von Neuem mit Wasser zerrührt u. s. w., bis die abfließende

Aussüßflüssigkeit geschmacklos abfließt. Darauf wird der gut abgetropfte Niederschlag auf Ziegelsteinen bei gelinder Wärme getrocknet. — Es ist ein schwarzes oder bräunlich-schwarzes Pulver, in 100 Th. aus 28,70 Eisenoxydul, 63,94 Eisenoxyd und 7,36 Wasser bestehend, dem Magnete folgsam. *Wöhler*, von dem diese Bereitungsweise herrührt, schlägt für das so gewonnene Präparat den Namen *Aethiops martialis hydraticus* vor.

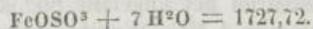
c. Man übergießt in einer geräumigen Porcellanschale ein Gemeng aus 3 Th. feinem Eisenpulver und 10 Th. Eisenoxydhydrat (*Ferrum oxydatum fuscum*) mit 12 Th. destillirtem Wasser und lässt die Mischung unter öfterm Umrühren in warmer Digestion stehen. Sobald die Flüssigkeit fast verdampft ist, gießt man eine neue Portion Wasser auf, setzt überhaupt die Digestion in ähnlicher Weise fort, bis alles in eine schwarze Masse verwandelt ist und sich beim Zerühren einer kleinen Probe mit Wasser keine metallischen Theile mehr erkennen lassen. Man lässt hierauf das Ganze vollkommen trocken werden, und zerreibt es endlich zu einem unfehlbaren Pulver. Der eben beschriebene Process gründet sich auf das eigenthümliche saure Verhalten des Eisenoxyds, welches, wie jede andere Säure, die Oxydation des Eisens auf Kosten des Wassers veranlasst, wodurch unter Wasserstoffgasentwicklung gleichsam eisensaures Eisenoxydul erzeugt wird.

§ 310. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt den Eisenmohr an der ohne alle Gasentwicklung erfolgenden Auflösung in Salzsäure zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche sich gegen die in § 280 verzeichneten Reagentien als ein Gemisch von Eisenoxyd- und Eisenoxydullösung verhält. — Die gute Beschaffenheit ergiebt sich:

a. aus der schwarzen Farbe;

b. aus der vollständigen Auflösung in erwärmter Salzsäure ohne alle Gasentwicklung zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche, nachdem sie mit etwas Salpetersäure gekocht, sodann mit Aetzammoniak im Ueberschuss versetzt worden, ein Filtrat liefert, dass durch Schwefelwasserstoffwasser keine weitere Trübung erleidet (Das ein nach Vorschrift der Preuss. Pharmacopöe gewonnenes Präparat einen geringen in Salzsäure unlöslichen kohligen Rückstand hinterlässt, ist bereits im vorhergehenden § erwähnt worden).

FERRUM OXYDULATO-SULFURICUM.



Synonyme. Ferrum sulfuricum Ph. Bor., Sulfas ferrosus, Vitriolum Martis s. viride, Ferrum vitriolatum. *Sulfate ferreux ou de Protoxyde de Fer, Vitriol martial.* Schwefelsaures Eisenoxydul, grüner Vitriol, Eisenvitriol, Kupferwasser.

§ 311. *Bereitung.* Man übergießt in einem irdenen Napfen etwa 6 Theile Eisenspäne mit einer Mischung aus 6 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 30 Theilen Wasser. Die Auflösung findet unter lebhafter Entwicklung von Wasserstoffgas statt, daher sie in freier Luft vorgenommen und die Annäherung eines Lichtes vermieden werden muss. Sobald keine Einwirkung mehr statt findet, setzt

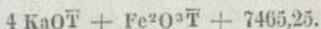
man den Napfen in eine der Seitenkapellen des S. 51 beschriebenen Capellenofens, setzt, wenn es nöthig ist, etwas Wasser zu, erwärmt und filtrirt durch Fliesspapier, nachdem man vorher die Vorsicht gebraucht, das Filter mit so viel mit der 5fachen Wassermenge verdünnter Schwefelsäure zu übergiessen, als $\frac{1}{50}$ der in Arbeit genommenen Schwefelsäuremenge entspricht. Man giesst das heisse Filtrat in eine Porcellanschale, und setzt diese durch 24 Stunden an einem kühlen Ort. Man giesst hierauf die Mutterlauge von den abgelagerten Krystallen in den Napfen zurück, lässt diese gut ablaufen, trocknet sie zwischen Fliesspapier und bewahrt sie in einem wohlverschlossenen Glase mit weiter Mündung am besten unter Weingeist auf. Mit der übrigen Flüssigkeit wird die Operation (Erwärmen mit dem Eisenüberschuss, Verdunsten und Filtriren nach Zusatz von etwas freier Säure) so oft wiederholt, als noch gute Krystalle gewonnen werden, und mit diesen wie oben angegeben verfahren.

§ 312. *Eigenschaften.* Das schwefelsaure Eisenoxydul krystallisirt in bläulich grünen, durchsichtigen rhombischen Säulen, ist geruchlos, schmeckt säuerlich süss, herb und zusammenziehend, verwittert in warmer Luft und zerfällt zu einem gelblich weissen Pulver unter theilweiser höherer Oxydation.

Wird die auf die oben beschriebene Weise bereitete concentrirte Lösung des schwefelsauren Eisenoxyduls noch warm, nämlich noch ehe sich Krystalle in derselben zu bilden anfangen, mit Weingeist vermischt, so lange dadurch noch eine Fällung entsteht und tüchtig durchgerührt, so erhält man das Salz in Gestalt eines krystallinischen Pulvers, welches, nachdem es auf einem Filter gesammelt, mit Weingeist abgewaschen und auf Fliesspapier in trockner Luft so lange getrocknet ist, dass es nicht mehr nach Weingeist riecht, eine weisse, ins bläuliche sich ziehende Farbe hat, und nicht die mindeste Neigung zeigt, sich höher zu oxydiren, selbst wenn die Luft nur mässig trocken ist (*Otto*). Das krystallisirte oder krystallinische schwefelsaure Eisenoxydul besteht in 100 Theilen aus 26,10 Eisenoxydul, 29,90 Schwefelsäure und 44,0 Wasser = $\text{FeOSO}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$, wovon $\frac{1}{7}$ salinisches Wasser ist, welches zur Austreibung eine weit höhere Temperatur (300°) bedarf, als die übrigen $\frac{6}{7}$, und durch 1 Aequiv. eines Salzes ohne salinisches Wasser ersetzt werden kann, wodurch Doppelsalze entstehen, z. B. $\text{FeOSO}^3 + \text{KOSO}^3 + 6\text{H}^2\text{O}$. Lässt man eine concentrirte Auflösung von reinem Eisenvitriol bei ungefähr 80° krystallisiren, so erhält man Krystalle, welche nur 4 MG. Wasser enthalten und deren Form ein grades rhomboidales Prisma ist. Aus einer Auflösung in Schwefelsäure krystallisirt das schwefelsaure Eisenoxydul mit 2 MG. Wasser und mit der Krystallgestalt und der geringen Löslichkeit des Gypses (*Mitscherlich*). Das officinelle Salz löst sich in $1\frac{1}{2}$ Theil kaltem Wasser, nicht in Weingeist. Die wässrige Auflösung röthet Lakmuspapier, färbt sich beim Zutritte der Luft nach und nach gelblich und trübt sich durch Ablagerung eines basischen schwefelsauren Eisenoxydsalzes; ausserdem ist sie noch allen den schwefelsauren Salzen (§ 71.) und den Eisensalzen (§ 280.) im Allgemeinen eigenthümlichen Zerlegungen unterworfen.

§ 313 *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das schwefelsaure Eisenoxydul leicht am äusseren Ansehen, und ausserdem an den die Schwefelsäure und das Eisen characterisirenden Reactionen (§ 71. 280). Die Reinheit desselben ergibt sich daraus, dass die mit einem Zusatze von Königswasser gekochte wässrige Auflösung, nachdem sie mit einem Uebermaasse von Aetzammoniak versetzt und von dem Niederschlage abfiltrirt worden, beim Hinzumischen von Schwefelwasserstoffwasser keine weitere Veränderung erleidet — eine dunkle Trübung würde Kupfer, eine weisse Zink verrathen.

FERRUM TARTARISATUM.



Synonyme. Tartarus ferruginosus s. martiatus s. ferratus s. chalybeatus, Kali tartaricum ferratum, Tartris ferrico-kalicus s. ferrico-potassicus s. ferreo-kalicus, Mars solubilis, Chalybs tartarissatus. *Tartrate de Potasse et de Fer. Tartre ferrugineux ou martial.* Eisenweinstein, weinsteinsaures Eisenoxydkali.

§ 314. *Bereitung und Eigenschaften.* Man bringt in einem blanken eisernen Kessel eine Auflösung von 6 Theilen krystallisirten kohlsaurem Natron in der 10fachen Wassermenge zum Kochen und giesst nun unter fortdauerndem Umrühren mit einem eisernen Stabe in einem dünnen Strahle 4 Theile officinelle Eisenchloridlösung (§ 289.) zu. Unter Aufbrausen entweicht die Kohlensäure und Eisenoxydhydrat fällt nieder. Man schöpft die trübe Mischung in einen Topf, lässt absetzen, zieht oder giesst die klare Flüssigkeit ab, übergiesst den Rückstand mit frischem Wasser, lässt abermals absetzen u. s. w. Man wiederholt diese Operation noch einige Mal, bis das Abwaschwasser nicht mehr alkalisch reagirt, sammelt den Niederschlag auf einem Seihetuche und lässt ihn gut abtropfen. Man bringt hierauf den Niederschlag in eine Porcellanschale, setzt diese in warmen Sand, erwärmt gelinde, bis der gelatinöse Niederschlag dünnflüssig geworden, fügt nun $2\frac{1}{2}$ Theile feingepulverten mit Salzsäure gereinigten Weinstein hinzu und digerirt in gelinder Wärme weiter, bis alles zu einer klaren braunrothen Flüssigkeit aufgelöst ist, zu welcher man jetzt noch $4\frac{1}{4}$ Theil trocknes neutrales weinsteinsaures Kali zufügt. Man lässt erkalten, filtrirt und dampft das Filtrat bei sehr gelinder Wärme zur Trockne ein.

Die mit Hilfe des doppelt-weinsteinsauren Kali's bewirkte Auflösung des Eisenoxydhydrats enthält $\text{KOT}\bar{\text{T}} + \text{Fe}^2\text{O}^3\bar{\text{T}}$; verdünnt man diese Auflösung mit Wasser und lässt erkalten, so scheidet sich eine grosse Menge des weinsteinsauren Eisenoxyd's ab; trocknet man jetzt die Auflösung ein und löst sie dann wieder in Wasser auf, so scheidet sich abermals ein Antheil Eisenoxydsalz aus und dieses wiederholt sich, bis in der Verbindung das weinsteinsaure Eisenoxyd zum weinsteinsauren Kali sich verhält wie $\text{Fe}^2\text{O}^3\bar{\text{T}} : 4 \text{KOT}\bar{\text{T}}$. Auf diese Weise wird also $\frac{3}{4}$ des weinsteinsauren Eisenoxyds verloren gehen, was man vermeidet, wenn der Lösung von vorne herein noch 3 MG. $\text{KOT}\bar{\text{T}}$ zugefügt werden. — Wenn man neutrales weinsteinsaures Eisenoxyd ($\text{Fe}^2\text{O}^3\text{3T}$) mit neutralem weinsteinsauren Kali zusammenbringt, so entsteht unter Ausscheidung von Weinstein ebenfalls nur das obige Doppelsalz. — Wird die Auflösung von $\text{KOT}\bar{\text{T}} + \text{Fe}^2\text{O}^3\bar{\text{T}}$ mit Wasser verdünnt und

kalt filtrirt, wobei, wie schon erwähnt, eine grosse Menge $\text{Fe}^3\text{O}^3\text{T}$ in dem Filter zurückbleibt, und wird das Filtrat rasch verdunstet, so wird ein Antheil Eisenoxyd zu Oxydul reducirt und es bleibt beim Wiederauflösen der trocknen Masse in Wasser weinsteinsaures Eisenoxydul in Form eines weissen Pulvers zurück, wovon ein Theil aber auch in die Auflösung übergeht, denn diese wird nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure sowohl durch gelbes als auch durch rothes Blutlaugensalz gebläut. Diese Reduction des Eisenoxyds geht auf Kosten eines Antheils Weinsteinsäure vor sich, welche dadurch zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird. —

Mehre Pharmacopöen lassen den Eisenweinstein durch mehrstündiges Kochen von 4 Theilen Weinstein und 1 Th. Eisenfeile mit der geängsamten Menge Wassers, Verdunsten der gewonnenen Lösung bis zur Trockne, Wiederauflösen, Filtriren und Verdunsten bereiten. Das auf diese Art gewonnene Präparat ist weinsteinsaures Eisenoxyd - oxydul - Kali mit vorherrschendem Oxydulgehalt und von braunschwarzer Farbe. Die Oxydation des Eisens geht Anfangs auf Kosten des Wassers vor sich und es entweicht Wasserstoffgas; während der Verdunstung geht ein Theil des Eisenoxyduls durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft in Oxyd über. Beim Wiederauflösen der eingetrockneten Masse bleibt sehr viel Oxydul-Oxydsalz ungelöst zurück.

Der in obiger Weise gewonnene Eisenweinstein bildet ein bräunlich - grünes Salzpulver, welches bei vollkommener Trockenheit in 100 Theilen 32,26 Kali, 12,00 Eisenoxyd und 55,74 Weinsteinsäure enthält, welche letztere zu $\frac{2}{3}$ mit dem Kali und zu $\frac{1}{3}$ mit dem Eisenoxyd verbunden ist; es ist in Wasser und schwachem Weingeist auflöslich, wird an der Luft feucht, muss daher in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Die Auflösung wird durch Säuren, Schwefelalkalien und durch die meisten Salze mit erdiger und metallischer Basis, nicht aber durch reine und kohlen-saure Alkalien, ausser in der Hitze, noch auch durch Blutlaugensalz, ausser nach dem Zusatz irgend einer freien Säure, gefällt.

§ 315. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt den Eisenweinstein an dem bekannten Geruche nach verbrennender Weinsteinsäure beim Erhitzen auf Platinblech über der Weingeistlampe, dann an dem blauen Niederschlage beim Vermischen mit aufgelöstem Kaliumeisencyanür. — Die gute Beschaffenheit ergibt sich:

a. aus der vollständigen Auflöslichkeit in Wasser, und

b. der rein weissen Trübung dieser Auflösung beim Vermischen mit Schwefelwasserstoffwasser in Uebermaass.

§ 316. *Globuli Tartari ferruginosi* (Boules de Mars. Stahlkugeln). Man schüttet in eine gusseiserne Schaale 4 Theile gepulverten Weinstein und 1 Theil feine Eisenfeile, rührt es mit einer hinreichenden Menge Wasser zu einem steifen Brei an und erwärmt nun gelinde. Die Oxydation des Eisens beginnt alsbald unter Entwicklung von eigenthümlich riechendem Wasserstoffgase, wodurch das Gemisch aufschwillt und in eine äusserst poröse Masse verwandelt wird, welche sehr rasch Sauerstoff aus der Luft absorbirt und eine schwarze Farbe annimmt. Sobald das Ganze durch und durch schwarz geworden ist, wird es durch Wasser und Wärme in eine Masse von Pillenconsistenz verwandelt und in Kugeln von beliebiger Grösse geformt, welche der Luft ausgesetzt, bald erhärten. — Es sind glänzende schwarze Kugeln, ohne Rostflecken, welche ein grünlich-schwarzes Pulver geben, in Wasser theilweise löslich sind und aus weinsteinsaurem Eisenoxydul-

oxydkali und einer Verbindung von Eisenoxyd mit den gerbstoffhaltigen extractiven Bestandtheilen des rohen Weinstein bestehen.

GRAPHITES.

Synonyme. Plumbago. *Graphite, Plombagine.* Graphit, Reissblei, Wasserblei.

§ 317. *Vorkommen und Reinigung.* Der Graphit ist ein Erzeugniss des Mineralreiches, kommt theils schuppig, theils dicht vor, und wird gewöhnlich in Form von runden oder vierkantigen Stücken geschnitten in den Handel gebracht; er besitzt eine eisenschwarze bis dunkelgraue Farbe, Metallglanz, schwarzen glänzenden Strich, ein spec. Gewicht = 1,825, ist mild anzufühlen, undurchsichtig, widersteht allen Auflösungsmitteln und verbrennt nur äusserst schwer. Der reinste Graphit, welcher auch allein die nöthige Härte besitzt, um Zeichenstifte daraus schneiden zu können, ist der englische von Cumberland, doch enthält auch dieser noch 13—15 Procent fremde Gemengtheile (Talk- und Thonerde, Kieselsäure, Eisen-, Mangan- und Kupferoxyd), welche demselben, nachdem er vorher fein gepulvert worden, durch Auskochen mit Salzsäure zum grössten Theil entzogen werden können. Die Kieselsäure, welche sich auf diesem Wege nicht entfernen lässt, muss durch Auskochen des mit Salzsäure erschöpften Pulvers mit einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Natron fortgeschafft werden. — Auch aus dem inländischen, zu weit niedrigerem Preise zu beziehenden Graphit kann auf gleiche Weise ein reines Präparat erzielt werden, nur ist es dann zweckmässig, das Pulver vor der Behandlung mit den genannten Lösungsmitteln durch Abschlämmen mit Wasser schon zum grössten Theile von der Gangart zu reinigen.

Der gereinigte Graphit (*Graphites depuratus*) erscheint als ein dunkelstahlgraues, metallischglänzendes, mild anzuführendes Pulver, und ist reiner Kohlenstoff, welcher durch seine Dichtigkeit und schwere Verbrennlichkeit unter allen Kohlenstoffarten dem Diamant am nächsten steht, auch fehlen demselben die die Pflanzen- und Thierkohle auszeichnenden Eigenschaften, Luft zu absorbiren, Farben und Gerüche zu zerstören und Fäulniss zu hindern, so dass die Heilkräfte eines so indifferenten Körpers wohl sehr problematisch sein dürften.

§ 318. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt den Graphit leicht am aussern Ansehen. — die Reinheit desselben giebt sich kund:

a. beim Erhitzen auf Kohle vor dem Löthrohre, wobei es sich nur sehr wenig vermindert, weder Dampf noch Geruch von sich giebt, und die Kohle nicht beschlägt — das Gegentheil verräth ein künstliches Produkt aus Schwefelantimon, Schwefelblei u. d. m.;

b. durch vollkommene Unlöslichkeit in erwärmter Salzsäure, so dass die abfiltrirte saure Flüssigkeit weder beim Uebersättigen mit kohlensaurem Ammoniak noch bei nachherigem Zumischen von Schwefelwasserstoffwasser irgend eine Trübung erleidet — gegenfalls ist das Präparat nicht gereinigt.