Stählers Handbuch
der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie

Band III 1. Hälfte enthält u. a.:

Die physikochemischen Bestimmungen

Gewicht — Volumen — Dichte fester und flüssiger Stoffe — Dichte und Molekulargewicht von Gasen und Dämpfen (Laboratoriums- und Präzisionsmethoden) — Osmotischer Druck — Kritische Größen — Kompressibilität — Oberflächenspannung — Thermische Ausdehnung — Schmelztemperatur — Metallographie — Siedepunkt — Löslichkeit — Viskosität — Diffusion — Wärmeleitung — Kalorimetrie — Spezifische Wärme — Wärmetonungen

Prospekt und Probelieferung gratis vom

Verlag von Veit & Comp. in Leipzig, Marienstr. 18

Refraktometrisches Hilfsbuch

Von

Dr. W. A. Roth und **Dr. F. Eisenlohr**

Professor an der Universität Greifswald — Professor an der Universität Königsberg

Mit 27 Figuren, 17 Tabellen, sowie Logarithmen
gr.-8°. geb. in Ganzleinen M. 6.—

Ein neuartiges Laboratoriums-Hilfsbuch, durch das ein längst empfundenes dringendes Bedürfnis befriedigt wird. — Nicht nur aus rein physikalisch-chemischen Gründen, sondern namentlich zum Zwecke der Konstitutionsbestimmung organischer Verbindungen befaßt sich gerade in neuerer Zeit eine große Anzahl von Chemikern mit der Bestimmung von Molekularrefraktionen und -dispersionen, wobei wegen Mangels an geeigneten Tabellen höchst mühsame und unbequeme Berechnungen erforderlich sind. — Dieser große Übelstand wird durch das neue „Refraktometrische Hilfsbuch" von Roth und Eisenlohr mit einem Schlage beseitigt.

Bestellkarte siehe Textschluß!

Anleitung zur Darstellung chemischer anorganischer Präparate

für Chemiker und Pharmazeuten

Von

Dr. Reinhart Blochmann

Professor der Chemie an der Universität Königsberg i. Pr.

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage

Mit zahlreichen Figuren

8°. Gebunden in Ganzleinen M. 2.50

Da auch bei den chemischen Schülerübungen die präparativen Arbeiten mit Recht mehr und mehr die früher üblichen rein analytischen Übungen zurückdrängen, seien die Fachgenossen nachdrücklich auf den vorliegenden Leitfaden hingewiesen; sie werden in den in ihm gegebenen, durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichten Vorschriften, die durch die Erfahrung wohlerprobt sind, vieles finden, was im Schullaboratorium unmittelbar oder mit geringen Abänderungen brauchbar ist.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht.

Lehrbuch der Chemie

Von

Dr. A. F. Holleman

o. Professor der Chemie an der Universität Amsterdam

Lehrbuch der organischen Chemie usw. :: :: Mit zahlreichen Figuren. Elfte verbesserte Auflage. (XII u. 492 Seiten). 1913. Geb. in Ganzleinen M. 10.—

Während verschiedene der bekanntesten Lehrbücher durch Häufung des Materials allmählich mehr Nachschlagebücher geworden sind, vermeidet der Verfasser diese Klippe sehr glücklich . . . . Als besonderer Vorzug des Buches ist ferner hervorzuheben, daß die wichtigsten Resultate der physikalisch-chemischen Forschung knapp und klar an passender Stelle in den Stoff hineinverwebt sind.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht.

Lehrbuch der anorganischen Chemie usw. Mit zahlreichen Figuren usw. Zwölfte verbesserte Auflage. (XII u. 464 S.). 1914. Geb. in Ganzleinen M. 10.—

. . . alles in allem ist das Lehrbuch ein vorzügliches, im besten Sinne modernes Werk, das man jedem ausführlicheren chemischen Unterricht zugrunde legen kann.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht.

Geschichte der Chemie

von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart

Zugleich Einführung in das Studium der Chemie

Von

Dr. Ernst von Meyer

o. Professor der Chemie an der Technischen Hochschule zu Dresden

Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage

gr. 8°. Gebunden in Ganzleinen M. 14.—, geheftet M. 13.—

„Eine stets wiederkehrende Erfahrung als Forscher wie als Lehrer hat mich überzeugt, daß es kein wirksameres Mittel zur Belebung und Vertiefung des Studiums gibt, als das Eindringen in das geschichtliche Werden der Probleme. Das Studium der Wissenschaftsgeschichte hat aber auch für den Forscher auf theoretischem wie auf praktischem Gebiete große Bedeutung." Wilhelm Ostwald

---

Prospekte kostenlos durch jede Buchhandlung sowie vom

Verlag Veit & Comp., Leipzig, Marienstraße 18

Bestellkarte siehe Textschluß!

I.

Ibit. Verbindung von Tannin und Wismutoxyjodid. Graugrünes, geruch- und geschmackloses Pulver, das als antiseptisches Streupulver benutzt werden soll.

Ichthalbin = Ichthyol-Eiweiss. Man erhält es durch Fällen einer Eiweisslösung mit einer Lösung von Ichthyolsulfosäure.

Feines, graubraunes, in H_2O unlösliches Pulver, das im Magen nicht gelöst wird und sich erst im Darm in Ichthyol und Eiweiss spaltet. Man verwendet es vor allem bei Darmkatarrhen.

Ichthalbin . . . . . H Mk. 6,30; 1 kg Mk. 60,00

Ichthargan, lösliches Antiseptikum, enthält 30 % Ag, gebunden an organische, schwefelhaltige Körper, die aus der Ichthyolsulfosäure stammen.

Ichthargan . . . . . H Mk. 22,00; 1 kg Mk. 200,00

Ichthargan:
Ichthyol-Gesellschaft, Cordes Hermanni & Co., Hamburg (allein berechtigte Fabrikanten).

Ichthyol. Das Ichthyolrohöl, ein flüchtiges schwefelhaltiges Öl, wird durch Erhitzen aus dem Öl- oder Stinkstein gewonnen, einem bituminösen Schiefer, der sich bei Seefeld in Tirol findet. Durch Behandeln des Ichthyolrohöls mit konz. H_2SO_4 gewinnt man die Ichthyolsulfosäure, deren Salze ausgedehnte therapeutische Verwendung finden, so das NH_4-, Na-, Li-, Zn-Salz und andere mehr.

Das *Ammonium sulfoichthyolicum* wird in der Medizin schlechthin als Ichthyol bezeichnet; zur Darstellung neutralisiert man Ichthyolsulfosäure mit starkem NH_3 und dampft das Produkt zur Konsistenz eines dünnen Extraktes ein.

Rotbraune klare sirupdicke Flüssigkeit von brenzlichem Geruch und Geschmack, klar in H_2O löslich. Man verwendet es medizinisch äusserlich gegen verschiedene Hautkrankheiten, innerlich bei Tuberkulose, Lungenkatarrhen, chronischen Magen- und Darmkatarrhen u. a. m.

Ammonium sulfoichthyolicum . . . . . H Mk. 2,90; 1 kg Mk. 26,00

Ichthyol:
Ichthyol-Gesellschaft, Cordes Hermanni & Co., Hamburg (allein berechtigte Fabrikanten).

Ichthyolidin. Piperazinsalz der Ichthyolsulfosäure, das in Tablettenform bei Gicht und harnsaurer Diathese gegeben wird.

Ichtoform. Verbindung der Ichthyolsulfosäure mit Formaldehyd.

Schwarzbraunes, unlösliches, fast geruch- und geschmackloses Pulver. Man gibt es innerlich als Darmantiseptikum und verwendet es äusserlich in der Wundbehandlung als Jodoformersatz.

Ichtoform . . . . . 1 kg Mk. 80,00

Ichtoform:
Ichthyol-Gesellschaft, Cordes Hermanni & Co., Hamburg (allein berechtigte Fabrikanten).

Imogensulfit siehe „Photographische Chemikalien".

Imprägnieren siehe „Holz".

Imprägniermittel:

Louis Blumer, Chemische Fabrik, Zwickau i. Sa. | Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Apparate zur Herstellung von Imprägniermitteln:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau, Bez. Dresden. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Anzeige im Anzeigenanhang).

Imprägnier-Apparate unter Vakuum:

Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Imprägnieröl (Karbolhaltiges schweres Steinkohlenteeröl zum Tränken von Eisenbahnschwellen):

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain. | L. Haurwitz & Co., G. m. b. H., Berlin NW. 52, Lüneburger Strasse 7.

Improl, ein Imprägnierungsmittel zum Wasserdichtmachen von Faserstoffen. Hiernach werden die zur Imprägnierung gebräuchlichen Stoffe mit Hilfe von fettsauren Ammoniumverbindungen in eine mit H_2O emulgierbare Form gebracht und in wässeriger Emulsion zum Imprägnieren verwendet. Improl dient auch zu Appreturzwecken, und endlich können die Improle als Zusätze beim Färben verwendet werden, um Stoffe gleichzeitig zu färben und wasserdicht zu machen.

Ferner kommt ein Improl für Fussböden in den Handel, nämlich eine weiche salbenartige Masse, welche die zum Bohnen erforderlichen Materialien in einer mit H_2O emulgierbaren Form enthält.

Improl:

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Indamine. Klasse von Teerfarbstoffen, die zu den Chinonimidfarbstoffen (s. d.) gerechnet werden. Der einfachste Repräsentant dieser Farbstoffe ist das „Indamin" $NH_2 . C_6H_4 . N : C_6H_4 : NH$, das durch Oxydation eines Gemenges gleicher Moleküle p-Phenylendiamin und Anilin entsteht. Es bildet schwarzgraue bis grünlichblaue, in Wasser lösliche Salze, welche mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle violett färben.

Indanthren. Unter diesem Namen kommen blaue Teerfarbstoffe in den Handel, die als Küpenfarbstoffe verwendet werden und den Indigo an Echtheit übertreffen, überhaupt zu den allerechtesten, bisher bekannten Farbstoffen gehören. Man stellt diese Farbstoffe dar nach den D. R. P. 129 845 und 135 407, indem man β-Amidoanthrachinon mit Alkali bei 200—300° verschmilzt und die Schmelze unter Luftzutritt in H_2O löst. Der erhaltene blaue Farbstoff ist unlöslich in H_2O, löst sich aber in Alkalien bei Gegenwart von Reduktionsmitteln zu einer blauen Küpe auf.

Zu derselben Familie gehören auch: das gelbe Flavanthren, das graue Melanthren und das tiefdunkelblaue Cyananthren.

Indigo. Der schon im Altertum bekannte Farbstoff verschiedener, in Indien, China und auf Java gebauter *Indigofera*-Arten; in Europa enthalten nur der Färberknöterich *Polygonum tinctorium* und der Waid *Isatis tinctoria* Indigo. Der Farbstoff findet sich in den Pflanzen als Glykosid und wird daraus durch Gärung abgeschieden. Bei der Gärung entsteht (durch Reduktionswirkung seitens der gleichzeitig entwickelten CO_2) eine gelbe Flüssigkeit, die durch Schlagen mit Rudern und Schaufeln mit Luft gemischt wird; hierbei entsteht der Indigo wieder durch Oxydation und fällt in blauen Flocken aus. Der abgeschiedene Farbstoffbrei wird an mehreren Tagen zum Kochen erhitzt und schliesslich durch langsames Pressen möglichst von Wasser befreit. Er bildet eine dunkelblaue bis purpurviolette, leicht zerreibliche Masse, die beim Zerdrücken einen kupferroten Metallglanz zeigt. Eine Verbesserung der Indigogewinnung bezweckt das Franz. Pat. 323 036; hiernach soll man die Indigopflanzen mit Tannin mazerieren, wobei nur das reine Indigoblau als unlösliche Verbindung ausfällt, während alle Verunreinigungen gelöst bleiben.

Der wirksame und wertvolle Farbstoff des Indigos ist das Indigoblau. Weiteres hierüber, über die synthetisch dargestellten Indigofarbstoffe und über die Art der Indigofärberei siehe die Artikel „Indigofarbstoffe" und „Küpen und Küpenfarbstoffe".

Indigo:

C. E. Roeper, Hamburg VIII.

Indigofarbstoffe. Über den natürlichen Farbstoff siehe „Indigo"; hier handelt es sich nur um die synthetisch dargestellten Farbstoffe.

Als Chromophor dieser Farbstoffklasse gilt die Atomgruppe $R<\begin{smallmatrix}CO\\NH\end{smallmatrix}>C=$; dieselbe ist in dem Indigoblau zweimal vorhanden. Die Konstitution des Indigoblaus, des Hauptrepräsentanten dieser Farbstoffklasse, ist folgende:

$$C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO\\NH\end{smallmatrix}>C=C<\begin{smallmatrix}CO\\NH\end{smallmatrix}>C_6H_4.$$

Übrigens kommt dem Indigoblau nach neuen Untersuchungen das Molekulargewicht 524 zu, so dass man hiernach die obige Formel zu verdoppeln hätte; die Bindung erfolgt dann durch die mittleren Kohlenstoffpaare.

A. Darstellung des Indigos.

Für die synthetische Darstellung des Indigoblaus (Indigotins) sind sehr zahlreiche Methoden erdacht worden, die aber nur zum kleinen Teil praktische Wichtigkeit erlangt haben. Der Ruhm, die erste Indigosynthese erfunden zu haben, gebührt A. von Baeyer.

Die Patentliteratur auf dem Gebiet der Indigosynthese und der Zwischenmaterialien wächst von Jahr zu Jahr, so dass es nur schwer möglich ist, das Wesentliche vom Unwichtigen zu sondern.

Um dem Artikel eine grössere Übersicht zu geben, teilen wir die synthetischen Methoden in drei Gruppen, nach dem Ausgangsmaterial.

1. Indigosynthese vom Naphtalin aus.

Der grösste Teil des synthetischen Indigos wird wohl nach der patentierten Synthese von Heumann erzeugt. Man geht dabei vom Naphtalin aus, oxydiert dieses nach D. R. P. 91 202 mit H_2SO_4 bei Gegenwart von Hg-Salzen zu Phthalsäure, wandelt diese in das Phthalimid um und führt letzteres in Anthranilsäure über. Durch Kondensation der Anthranilsäure mit Chloressigsäure erzeugt man die Phenylglyzinorthokarbonsäure, verschmilzt diese Säure mit Ätzalkali, löst die Schmelze in Wasser und scheidet den Indigo daraus durch Oxydation mittels Luftsauerstoffs ab. Die Phasen des Prozesses entsprechen also den Formeln:

$$C_{10}H_8 \longrightarrow C_6H_4{<}^{CO_2H}_{CO_2H} \longrightarrow C_6H_4{<}^{CO}_{CO}{>}NH \longrightarrow C_6H_4{<}^{NH_2}_{CO_2H}$$

$$\longrightarrow C_6H_4{<}^{NH\,.\,CH_2\,.\,CO_2H}_{CO_2H} \longrightarrow \text{Indigoblau.}$$

Die Indigosynthese aus Phthalsäure bezw. Anthranilsäure hat mancherlei Abänderungen erfahren, so gewinnt man z. B. Phthalsäure nach dem D. R. P. 136 410 aus α-Nitronaphtalin, indem man dieses zunächst durch Erhitzen mit Alkalien und oxydierend wirkenden Metalloxyden in Nitronaphtol und durch weiteres Erhitzen mit Alkalien in ein Gemisch von Benzoesäure + Phthalsäure überführt. Es hat kaum den Anschein, als könnte dieses Patent mit dem ursprünglichen Heumannschen Verfahren konkurrieren.

Nach den D. R. P. 130 301 und 130 302 gewinnt man die Anthranilsäure aus Phthalhydroxylamin. Diese Verbindung, die sich nach D. R. P. 130 680 und 130 681 leicht aus Phthalsäureanhydrid + Hydroxylamin in alkohol. Lösung darstellen lässt, wird durch Sodalösung glatt in Anthranilsäure übergeführt. Das gleiche Verfahren betrifft das Franz. Pat. 318 050. Nicht wesentlich davon abweichend ist die durch D. R. P. 135 836 und 136 788 geschützte Methode, welche, um Anthranilsäure darzustellen, von freier Phthalhydroxylaminsäure ausgeht. Letztere Säure erhält man aus Hydroxylamin mit Phthalsäureanhydrid in wässeriger Lösung, und durch Kochen mit Alkali oder Alkalikarbonat lässt sich die Phthalhydroxylaminsäure in Anthranilsäure überführen.

Technisch bedeutsam scheint das Verfahren des D. R. P. 129 165 geworden zu sein, wonach man Anthranilsäure aus ihrem Sulfoderivat gewinnt, und zwar wird die Sulfoanthranilsäure durch Einwirkung von Natriumamalgam in Anthranilsäure gespalten. Da man die Sulfoanthranilsäure jedoch indirekt aus dem Toluol gewinnt, so sind die dieses Verfahren betreffenden Neuerungen unter 3. erörtert.

Endlich nennen wir von Ausgangsmaterialien der Anthranilsäurefabrikation noch das Phthalchlorimid, welches man nach D. R. P. 102 068 und 139 559 durch Einleiten von HCl in eine wässerige Aufschwemmung von Phthalimid erhält. Das Phthalchlorimid liefert nach dem D. R. P. 133 950 beim Digerieren mit verd. Natronlauge Anthranilsäure.

Eine Abänderung des Heumannschen Verfahrens bezüglich der Über-

führung von Anthranilsäure in Phenylglyzinkarbonsäure bezwecken die D. R. P. 117 924 und 120 136, nach denen man Anthranilsäure $C_6H_4(NH_2).CO_2H$ durch Einwirkung von Formaldehyd und Blausäure in ω-Cyanmethylanthranilsäure, d. h. das Nitril der Phenylglyzinkarbonsäure, überführt, woraus letztere Säure selbst durch Verseifen erhalten wird. Aus der Phenylglyzin-o-karbonsäure $C_6H_4 < \begin{matrix} NH.CH_2.CO_2H \\ CO_2H \end{matrix}$ erhält man Indigo wieder durch Schmelzen mit Ätzkali unter Luftabschluss und nachheriges Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze. Abänderungen des Verfahrens enthalten die D. R. P. 123 695 u. 158 346. Die Abscheidung des Indigos durch Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze ist durch D. R. P. 120 900 geschützt. Noch weit besser scheint das Verfahren des D. R. P. 152 548 zu sein, wonach man die Phenylglyzinkarbonsäure ganz glatt durch Schmelzen mit Alkali im Vakuum in Indoxyl überführen kann; letzteres wird durch Einblasen von Luft in Indigoblau umgewandelt.

Nach dem D. R. P. 158 089 hat man gefunden, dass noch leichter als die Phenylglyzinkarbonsäure selbst sich ihre Dialkylester oder ihre Diamide in Indoxyl überführen lassen, wenn man sie mit dem unten bei 2. noch näher besprochenen Natriumamid in Benzol oder ähnlichen Lösungsmitteln erhitzt.

Die oben erörterte Methode, Anthranilsäure durch Einwirkung von Formaldehyd und Blausäure in ω-Cyanmethylanthranilsäure (d. h. das Nitril der Phenylglyzinkarbonsäure) überzuführen, wird nach dem D. R. P. 155 628 technisch vorteilhafter so durchgeführt, dass man erst Formaldehyd und Anthranilsäure kondensiert und dieses Kondensationsprodukt dann mit Natriumbisulfit behandelt, wobei sich das saure Na-Salz der ω-Sulfomethylanthranilsäure $C_6H_4 < \begin{matrix} NH.CH_2.SO_3Na \\ COOH \end{matrix}$ bildet. Letzteres kann durch ein Metallcyanid glatt in ω-Cyanmethylanthranilsäure umgewandelt werden. —

Eine andere Darstellungsmethode von Phenylglyzin-o-karbonsäure ist durch die D. R. P. 125 456, 142 506 und 142 507 geschützt: Hiernach stellt man die erwähnte Säure aus o-Chlorbenzoesäure + Glykokoll dar, indem man die Komponenten in Form ihrer Alkalisalze trocken auf 220° oder in wässeriger Lösung 4—6 Stunden zum Sieden erhitzt; in letzterem Falle wird die Reaktion durch Zusatz von Alkalikarbonaten und Kupferspänen sehr begünstigt. Zu dem D. R. P. 142 507 ist das Zusatzpatent 143 902 genommen worden, wonach man statt des Glykokolls auch seine Oxalylverbindung verwenden kann; dieses Oxalyldiglykokoll bildet wegen seiner Schwerlöslichkeit in H_2O ein bequemes Mittel zur Reindarstellung des Glykokolls. Erhitzt man molekulare Mengen o-Chlorbenzoesäure und Oxalyldiglykokoll in Form ihrer Alkalisalze, so erhält man nicht die zu erwartende Oxalyldiphenylglyzindi-o-karbonsäure sondern direkt Phenylglyzinkarbonsäure in guter Ausbeute. Die erfolgreiche Durchführung dieses Verfahrens hängt ab von einer billigen Darstellungsweise der o-Chlorbenzoesäure; vgl. darüber den Artikel „Chlorbenzoesäure".

2. Indigosynthese vom Anilin aus.

Schon seit langer Zeit war es möglich, auch vom Anilin aus Indigoblau darzustellen. Man gelangt nämlich nach D. R. P. 54 626 zum Indigoblau durch Schmelzen von Phenylglykokoll (Phenylglyzin)

$$C_6H_5.NHCH_2.CO_2H$$

mit Ätzkali unter Luftabschluss und nachheriges Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze. Dabei gewann man das Phenylglyzin, welches man auch als Phenylamidolessigsäure auffassen kann, durch Einwirkung von Chloressigsäure auf Anilin. Aber es hatte den Anschein, als ob diese Synthese nur theoretisches Interesse behalten würde, einmal wegen der schlechten Ausbeute, welche die Phenylglykokollschmelze lieferte, und anderseits wegen der recht beträchtlichen Schwierigkeiten, die die scheinbar so einfache Umsetzung von Anilin + Chloressigsäure in Phenylamidoessigsäure bei praktischer Durchführung bot. Nach dem Franz. Pat. 317 121 lässt sich zwar die

Ausbeute von Phenylglyzin aus Chloressigsäure und Anilin durch besondere Versuchsanordnung auf das dreifache steigern, aber die Methode muss sich doch nicht bewähren; jedenfalls ist die deutsche Patentanmeldung desselben Verfahrens zurückgezogen worden.

Die Aussichten der Indigosynthese vom Anilin aus besserten sich inzwischen aus andern Ursachen, und zwar fand man nach dem D. R. P. 132 621 ein Verfahren zur Darstellung von ω-Cyanmethylanilin, d. h. von dem Nitril des Phenylglyzins, und zwar derart, dass man die Bisulfitverbindung des Anhydroformaldehyd-Anilins mit KCN umsetzt. Nach dem Franz. Pat. 315 269 erhält man dieselbe Verbindung noch bequemer aus Anilinchlorhydrat, Formaldehyd, HCl und KCN. Durch Verseifung des Nitrils, d. h. des ω-Cyanmethylanilins, stellt man das Phenylglyzin selbst dar. Um Salze des Phenylglyzins direkt in einer Reaktion zu gewinnen, bringt man nach D. R. P. 135 332 Anilin auf Formaldehyd und KCN in wässerig-alkoholischer Lösung (also ohne Säurezusatz) zur Einwirkung aufeinander. Bei einer durch D. R. P. 145 376 geschützten Abänderung des letzten Verfahrens geschieht die Umsetzung in alkalisch-alkoholischer Lösung. Weiter erwähnen wir hier noch das D. R. P. 156 760, welches eine Modifikation des D. R. P. 132 621 ist. Auch das D. R. P. 157 617 gehört hierher: Danach versetzt man Cyankaliumlösung mit HCl, fügt Anhydroformaldehydanilin zu — alles in den entsprechenden Verhältnissen — und erhitzt 2 Stdn. im Wasserbade, wobei das ω-Cyanmethylanilin gebildet wird; im Prinzip ist das Verfahren von dem Franz. Pat. 315 269 nicht verschieden. Dass hier immer noch Verbesserungen möglich sind, zeigt das D. R. P. 157 710; hiernach trägt man Anilinchlorhydrat und KCN in Äther oder Ligroin ein und setzt Azeton zu, wobei sich das Nitril direkt bildet. Schliesslich bleibt das D. R. P. 157 909 zu nennen, nach welchem man zunächst Formaldehyd mit Bisulfit kondensiert, auf das entstandene Formaldehydbisulfit unter Erwärmen Anilin einwirken lässt und das so gebildete methylanilin-ω-sulfosaure Na mit KCN in Reaktion treten lässt; auch hier wird ω-Cyanmethylanilin gebildet.

In letzter Zeit sind in der Darstellung von Phenylglyzin erhebliche Verbesserungen erzielt worden: Nach dem D. R. P. 167 698 lässt man chloressigsaure Salze mit überschüssigem Anilin bei Gegenwart eines in H_2O schwer löslichen Erdalkalis (Kalk oder Magnesia) aufeinander einwirken, so dass ein erheblicher Überschuss des basischen Mittels ausser Anilin vermieden wird. Nach dem D. R. P. 177 491 erzielt man gute Ausbeuten, wenn man dafür sorgt, dass sich das gebildete Glyzin im Augenblick der Entstehung in Form eines unlöslichen Schwermetallsalzes ausscheidet und sich so der weiteren Einwirkung der Chloressigsäure entzieht; man erreicht dies, indem man Anilin mit Chloressigsäure in Gegenwart von Oxyden oder Karbonaten der Schwermetalle (z. B. Eisenoxydhydrat) in gesättigter Salzlösung in der Wärme zur Wechselwirkung bringt. Das letztgenannte, technisch sehr wertvolle Verfahren deckt sich inhaltlich im wesentlichen mit dem Franz. Pat. 375 055. — Nach dem D. R. P. 175 797 kann man Phenylglyzin auch vom Nitrobenzol aus erhalten, indem man dieses mit Eisen und Chloressigsäure in der Wärme behandelt.

Abgesehen von der Darstellung des Phenylglyzins hatte es lange den Anschein, als ob die Indigosynthese vom Anilin über Phenylglyzin deshalb keine grosse Bedeutung erlangen würde, weil man beim Verschmelzen von Phenylglyzin mit Ätzalkali zu schlechte Indigoausbeuten erhielt. Nach dem D. R. P. 138 903 wird die Ausbeute bedeutend erhöht, wenn man die Alkalischmelze in Gegenwart eines Alkoholats ausführt, und nach Franz. Pat. 322 536 sollen bei der Schmelze Natrium oder Legierungen von Sn, Pb u. s. w. mit Na, ferner Zusätze von Kalk Verwendung finden. Das Franz. Pat. 319 670 sieht bei der Schmelze nur Zusätze von Ätzbaryt oder Ätzkalk zum NaOH vor. Alle diese Verfahren der Überführung von Phenylglyzin in Indigo sind aber in den Hintergrund gedrängt worden durch das D. R. P. 137 955, wonach als Kondensationsmittel Natriumamid verwendet wird: Man schmilzt das Natriumamid $NaNH_2$ (siehe unter „Natriumverbindungen") entweder und trägt das Glyzin ein oder man mischt das gemahlene Amid mit dem Glyzin und

bringt es in das auf die passende Temperatur erhitzte Gefäss. Die Reaktion, bei der das entweichende NH_3 den schädlichen Einfluss der Luft ausschliesst, entspricht der Gleichung:

$$C_6H_5NH \cdot CH_2 \cdot COONa + NH_2Na = C_6H_4 < \begin{matrix} NH \\ OC \end{matrix} > CH_2 + Na_2O + NH_3.$$

Die viel bessere Ausbeute gegenüber der Ätzkalischmelze beruht darauf, dass das $NaNH_2$ viel niedriger schmilzt als NaOH und auch bereits bei seinem Sch. P. auf das Glyzin einwirkt, während die notwendige hohe Temperatur bei der Alkalischmelze einen grossen Teil des Glyzins zerstört. Die nach dieser Methode erhaltene Indoxylschmelze wird gelöst und der Oxydation unterworfen, wobei sich dann Indigotin bildet. Das D. R. P. 149 638 schützt ein besonderes Verfahren der Oxydation dieser Leukoschmelze, und zwar soll man sie in wässeriger Lösung bei Gegenwart von Alkalinitraten durch Einleiten eines kräftigen Luft- oder Sauerstoffstromes oxydieren. — Nach dem Franz. Pat. 343 078 soll man das Phenylglyzin mit Ätzalkalien unter Zuleiten von Wasserstoff auf 230° erhitzen oder aber man soll die Erhitzung mit Ätzkali und metall. Na im Vakuum vornehmen; die aus Indoxyl bestehende Schmelze wird in H_2O gelöst und der Indigo durch Einblasen von Luft gefällt. — Statt des Natriumamids verwendet das Franz. Pat. 369 907 als Kondensationsmittel die Kali-, bzw. Natriumverbindungen des Anilins, Naphthylamins, Diphenylamins u. s. w. und will durch Erhitzen eines dieser Stoffe mit Phenylglyzin (oder mit dem Dinatriumsalz der Phenylglyzin-o-karbonsäure) Indigo in fast quantitativer Ausbeute gewinnen. —

Ebenfalls vom Anilin geht das sehr interessante und aussichtsreiche patentierte Sandmeyersche Verfahren aus: Man stellt aus dem Anilin mit Schwefelkohlenstoff Diphenylthioharnstoff dar, wandelt diesen durch gleichzeitiges Behandeln mit Bleiweiss und KCN in das Hydrocyankarbodiphenylimid um und führt letzteres mit gelbem Schwefelammonium in ein Thioamid über. Wird dieses mit konz. H_2SO_4 erwärmt, so spaltet sich NH_3 und H_2S ab, und unter Ringschliessung bildet sich α-Isatinanilid. Die Umwandlungen entsprechen den Formeln:

$$C_6H_5 - NH \cdot CS - NH \cdot C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5 < \begin{matrix} NH \\ CN \end{matrix} > C{=}N \cdot C_6H_5$$

$$\longrightarrow C_6H_5 < \begin{matrix} NH \\ S{:}C - NH_2 \end{matrix} > C{:}N \cdot C_6H_5 \longrightarrow C_6H_4 < \begin{matrix} NH \\ CO \end{matrix} > C{:}N \cdot C_6H_5.$$

Aus Isatinanilid entsteht dann Indigo durch Reduktion mit Schwefelammonium. Lässt man nach dem D. R. P. 131 934 H_2S auf α-Isatinanilid in saurer Lösung einwirken, so scheidet sich unter Abspaltung von $C_6H_5 \cdot NH_2$ α-Thioisatin aus; letzteres ist ein sehr zersetzlicher Körper und zerfällt in wässerige Lösung auf Zusatz von Alkalien, Alkalikarbonaten u. a. m. in Schwefel und Indigo. Behandelt man dagegen das Isatinanilid mit verd. H_2SO_4, so erhält man unter Abspaltung von Anilin glatt Isatin $C_6H_4 < \begin{matrix} N \\ CO \end{matrix} > C(OH)$, das Oxydationsprodukt des Indigos, welches nach dieser Methode leicht zugänglich wird. — Eine Verbesserung des letztgenannten Patentes bezweckt das Franz. Pat. 365 109, wonach man α-Isatinanilid in Lösung oder Aufschwemmung mittels gasförmigen Schwefelwasserstoffs quantitativ in Indigo überführen kann; der Zusatz irgendeines Alkalis ist unnötig, wenn man bei höherer Temperatur arbeitet.

3. Indigosynthese vom Toluol aus.

Schliesslich ist technisch wichtig die Indigosynthese, welche vom Toluol ausgeht. Früher hatte man Toluol auch nötig, um zur Anthranilsäure zu kommen, wobei die Durchgangsstationen o-Nitrotoluol, o-Toluidin und o-Azettoluidid waren; das letztere gibt bei der Oxydation mit $KMnO_4$ Anthranilsäure, doch kann diese Synthese mit der Darstellung aus Naphtalin jetzt nicht mehr konkurrieren. Dagegen gelangt man vom Toluol zu Indigo auf dem Wege Toluol ⟶ o-Nitrotoluol ⟶ o-Nitrobenzaldehyd ⟶ o-Nitrophenylmilchsäure-

methylketon ⟶ Indigoblau. Bei diesem Verfahren liegt die Schwierigkeit in der Darstellung des o-Nitrobenzaldehyds; gewöhnlich chloriert man das o-Nitrotoluol, kondensiert das erhaltene o-Nitrobenzylchlorid mit Anilin, oxydiert das o-Nitrobenzylanilin zur Benzylidenverbindung und spaltet letztere wieder, wobei o-Nitrobenzaldehyd resultiert. Dieses patentierte Verfahren der Höchster Farbwerke ist, ebenso wie die sonst angegebenen Methoden, noch recht umständlich, doch soll man nach einem neuen Patent das o-Nitrotoluol mit Braunstein und H_2SO_4 direkt (in einer Operation) in den o-Nitrobenzaldehyd überführen können, was natürlich eine grosse Vereinfachung und Verbilligung wäre. Die übrigen Teile dieser Indigosynthese machen keine Schwierigkeiten, und namentlich die Verwandlung des Nitrophenylmilchsäureketons in das Indigotin geht sehr leicht und beinahe quantitativ vor sich. Das o-Nitrophenylmilchsäureketon erhält man dabei durch Kondensation des o-Nitrobenzaldehyds mit Azeton in alkalischer Lösung; eine Verbeserung dieses Kondensationsvorganges behandelt das D. R. P. 146 294. Das o-Nitrophenylmilchsäureketon wird mit Vorteil zur Darstellung von Indigo auf der Faser verwendet, doch steht einer weitergehenden Verwendung dieses Ketons seine Schwerlöslichkeit in H_2O entgegen. Die Löslichmachung des Nitrophenylmilchsäureketons gelingt mit Essigsäure, besser mit Hilfe aromatischer Sulfosäuren; die Verwendung der letzteren für diesen Zweck ist durch D. R. P. 148 943 und Engl. Pat. 11 522 von 1902 geschützt. — Ein noch besseres Verfahren zur Löslichmachung des Nitrophenylmilchsäureketons scheint das zu sein, welches durch das D. R. P. 160 783 geschützt ist. Nach diesem Patent hat man gefunden, dass das genannte Keton mit den Alkalisalzen der Benzylanilinsulfosäure $C_6H_5 . CH_2 . NH . C_6H_4 . SO_3H$ ein Präparat bildet, das sich leicht in H_2O löst und sehr beständig ist. —

Zu den vom Toluol ausgehenden Indigosynthesen gehört auch das oben schon kurz erwähnte Verfahren des D. R. P. 129 165, wonach man Anthranilsäure aus ihrem Sulfoderivat gewinnt, und zwar wird die Sulfoanthranilsäure durch Einwirkung von Natriumamalgam in Anthranilsäure gespalten. Letztere wird dann weiter, wie unter 1. beschrieben, über Phenylglyzinkarbonsäure in Indigo übergeführt.

Die Sulfoanthranilsäure gewinnt man nach dem D. R. P. 138 188 durch Kochen von o-Nitrotoluolsulfosäure mit Natronlauge, wobei gleichzeitig Reduktion der Nitrogruppe und Oxydation der Methylgruppe erfolgt. Statt die Sulfoanthranilsäure mit Natriumamalgam in Anthranilsäure umzuwandeln, schlägt das D. R. P. 143 141 vor, die Säure mittels Chloressigsäure oder Formaldehyds und Blausäure in Phenylglyzinsulfokarbonsäure zu verwandeln und letztere mit Ätznatron zu verschmelzen; bei Temp. von 220—230° soll ein Gemisch von Indigo und Indigosulfosäure, dagegen bei 310—340° nur Indigo erhalten werden. Das D. R. P. 154 524 ändert das Verfahren des D. R. P. 143 141 dahin ab, dass man Diphenylglyzinsulfokarbonsäure nicht mit Ätzalkalien, sondern mit Natriumamid verschmilzt. Die Reaktion verläuft dann bei viel niedrigerer Temp.; erhitzt man auf 200—220°, so entsteht keine Indigosulfosäure mehr, sondern nur unsulfuriertes Produkt.

Nach dem D. R. P. 146 716 kann man die Sulfogruppe der Sulfoanthranilsäure auch durch Elektrolyse im Kathodenraume bewirken, und das Zusatz-D. R. P. 147 228 dehnt dieselbe elektrolytische Reaktion auch auf die aus der Sulfoanthranilsäure darstellbare Phenylglyzinsulfokarbonsäure aus; man erhält dabei die Phenylglyzin-o-karbonsäure.

Andere Methoden der synthetischen Indigodarstellung können übergangen werden, da sie bis jetzt technische Bedeutung nicht haben. Dies gilt z. B. auch von den D. R. P. 130 629, 132 405 und 230 542, wonach man Indigo aus Indol gewinnen soll.

B. Reinigung und Eigenschaften des Indigoblaus.

Der natürliche und ebenso der nach den meisten synthetischen Verfahren gewonnene künstliche Indigo enthält Unreinigkeiten, die für viele Zwecke beseitigt werden müssen.

Seit längerer Zeit bekannt ist ein Verfahren der Indigoreinigung dadurch, dass man diesen mit einem Gemisch von konz. Essigsäure und konz. H_2SO_4 kocht, wobei nur das Indigotin als Indigotinsulfat in Lösung geht; man filtriert von den Verunreinigungen ab und bringt im Filtrat durch Zusatz grösserer Wassermengen das Indigosulfat zur Spaltung bzw. das Indigotin zur Fällung. Dieses Verfahren ist aber, da man grosse Mengen der beiden Säuren braucht, für die Technik nur dann anwendbar, wenn es gelingt, die Chemikalien wiederzugewinnen. Zu diesem Zwecke wird nach dem D. R. P. 156829 in dem Gemisch von Indigo-Schwefelsäure-Essigsäure die H_2SO_4 ohne Wasserzusatz durch entwässertes Na_2SO_4 oder $NaC_2H_3O_2$ zu Bisulfat abgestumpft. Dann wird die Essigsäure abdestilliert und aus dem zurückbleibenden Indigotinbisulfat-Gemisch das Bisulfat durch wenig H_2O weggelöst und durch Auskristallisieren gewonnen.

Nach dem D. R. P. 134 139 extrahiert man den Rohindigo zur Reinigung mit Pyridinbasen im kochenden Wasserbade. Dagegen schreibt das D. R. P. 148 114 vor, den Indigo zur Reinigung auf Temp. zu erhitzen, die unterhalb seines Sublimations- und Zersetzungspunktes liegen, also auf 200 bis 270°; hierdurch werden die roten Verunreinigungen zerstört, und der synthetische Indigo erhält den von den meisten Abnehmern geschätzten Bronzeton; eine Verbesserung des letztgenannten Verfahrens bezweckt das Zusatz-D. R. P. 179 351. — Nach dem D. R. P. 158 500 entfernt man die Verunreinigungen durch Extraktion mit Phenolen oder Phenoläthern in solchen Mengenverhältnissen, dass nur die Verunreinigungen gelöst werden und der Indigo fast vollständig ungelöst bleibt.

Nach den D. R. P. 147 162, 149 460 und 157 541 gewinnt man den Indigo in trocknen Stücken, indem man Indigopaste mit Stärke und indifferenten Füllmitteln wie Kieselgur, Magnesia, Ton, Kreide od. dgl. mischt; verwendet man anstatt dessen Zucker, Melasse, Glyzerin, Gelatine, Laminaria (eine Meeresalge), so kann man auch trocknen Indigo in gleicher Weise behandeln. Die Mischung wird nach dem Filtrieren gepresst, in Stücke geformt und bei niedriger Temperatur getrocknet.

Äusserst fein verteilten Indigo erhält man nach dem D. R. P. 170 978, indem man den alkalischen Lösungen der Indigo-Leukoverbindungen vor dem Ausblasen geringe Mengen Fettsäuren oder Harzsäuren oder ihrer alkalilöslichen Salze zusetzt, so dass die Oxydation in Gegenwart irgendeiner Seite erfolgt.

Weitere Verfahren, um Indigo in fein verteilter Form zu gewinnen, sind in den D. R. P. 237 368, 239 336, 239 337, 239 339 und 241 802 niedergelegt.

Nach dem Franz. Pat. 361 357 gewinnt man hochkonzentrierte Indigopaste (feinst verteilten Indigo in feuchtem Zustande) durch Mischen mit Kohlehydraten (Sirup, Melasse u. s. w.) und Eindampfen zur dicken Paste oder auch zur festen Masse. Das Präparat ist sehr haltbar und erfordert keine Konservierungsmittel.

Das Indigoblau ist in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich; es hat auch keine Verwandtschaft zur tierischen oder pflanzlichen Faser und kann nur unter Benutzung der sog. Küpenfärberei (vgl. unter „Küpen") darauf fixiert werden. Trägt man das Indigoblau in rauchende H_2SO_4 ein, so erhält man allerdings eine tiefblaue Lösung, doch ist in dieser nicht mehr unverändertes Indigoblau sondern Indigosulfosäure enthalten. Durch Neutralisieren der verdünnten und geklärten Schwefelsäure-Indigolösung mit Soda und Zusatz von Kochsalz erhält man das Natriumsalz der Indigosulfosäure, das unter den Bezeichnungen Indigkarmin und lösliches Indigoblau im Handel ist und sich in reinem Wasser klar löst. Synthetisch erhält man den Indigkarmin durch Eintragen von Phenylglykokoll in rauch. H_2SO_4 bei niedriger Temperatur und darauf folgender Oxydation.

Interessant ist es, dass Möhlau neuerdings kolloidalen Indigo hergestellt hat, der sich also in H_2O anscheinend zu einer klaren, tiefblauen Flüssigkeit löst. Er verfährt dazu so, dass eine Aufschwemmung von Indigo mit Ätznatron und Natriumhydrosulfit, vor Luftzutritt geschützt, erwärmt wird; die entstandene klare Küpe versetzt man nach der Abkühlung mit Lysalbin-

säure oder Protalbinsäure (über beide Verbindungen vgl. den Artikel „Protalbinsäure"). Dann wird die Küpe filtriert und das Filtrat mit H_2O_2 oxydiert, wobei der Indigo in wasserlöslicher Form erhalten wird und ohne Veränderungen dieser Eigenschaften aus der Lösung durch Abdampfen gewonnen werden kann. Mit der kolloidalen Indigolösung lassen sich auf Textilfasern Färbungen erzielen, die den durch Küpen hergestellten hinsichtlich Lichtechtheit und Reibechtheit nicht nachstehen, dagegen nicht so seifenecht und walkecht sind, weil sich der kolloidale Indigo eben nur auf der Oberfläche der Faser niederschlägt.

C. Substituierte Indigoderivate.

Neuerdings werden auch die substituierten Indigopräparate immer wichtiger, und zwar vor allem der Bromindigo, auf dessen Darstellung eine so grosse Reihe von Patenten genommen worden ist, dass wir uns hier auf die Anführung der wichtigsten Patentzahlen beschränken müssen.

Nach den D. R. P. 128 575 und 149 941 lässt man zur Gewinnung von Bromindigo flüssiges Brom oder Bromdämpfe mit oder ohne Ausschluss von Feuchtigkeit auf Indigo einwirken. Das D. R. P. 149 940 schreibt vor, zur Gewinnung von Bromindigo den Indigo innig mit Bromstärke zu mischen. Dagegen lässt man nach dem D. R. P. 149 899 zu dem gleichen Zweck Pyridinbromid zu dem gleichen Zweck Pyridinbromid $C_5H_5NBr_2$ auf Indigo einwirken. Nach dem D. R. P. 149 983 wird Indigo bezw. Indigweiss mit oder ohne Diaphragma elektrolysiert; dabei ist die wässerige oder schwefelsaure Indigosuspension mit Bromwasserstoffsäure (event. noch mit Bromiden) versetzt. Weiter kann man nach den D. R. P. 144 249 und 145 910 Brom auf Indigweiss oder auf Indigweissnatron einwirken lassen und das entstandene Bromindigweiss in bekannter Weise zu Bromindigo oxydieren.

Von den vorstehend genannten Patenten führt D. R. P. 149 941 die Bromierung bei Gegenwart von H_2O technisch durch. Das gleiche Prinzip — wenn auch in verschiedener Ausführung — verfolgen die D. R. P. 149 989, 151 866, 154 511, 154 338, 160 817, 161 463 und 162 670.

Der Bromindigo scheint nicht unerhebliche Wichtigkeit in der Färberei gewinnen zu wollen; er liefert lebhafte violettblaue Nuancen, die gegen Licht und Dekatur echter sind als reine Indigotinfärbungen und kann auch in jedem Verhältnis mit Indigo zusammen verfärbt werden.

Nach den Amer. Pat. 856 776 und 856 687 erhält man Tribromindigo, bzw. Tetrabromindigo durch Behandeln von Indigo mit bestimmten Mengen Br bei höherer Temperatur (225°) in Gegenwart geeigneter Lösungsmittel, wie namentlich Nitrobenzol. Die Gewinnung derselben Derivate ist auch durch Franz. Pat. 375 514 geschützt. Diese Farbstoffe dürften wegen ihrer leichten Verküpbarkeit, Brillanz der Nuance und ihrer hervorragenden Chlorechtheit von hohem technischem Wert sein. —

Neuerdings scheint auch der Chlorindigo immer wichtiger zu werden, wenigstens soweit man das nach der Zahl der Patente schätzen kann. Ohne Beschreibung nennen wir von Verfahren zur Herstellung von Chlorderivaten des Indigos die D. R. P. 164 384, 165 149, 167 771, 167 830, 168 683 sowie Amer. Pat. 812 598.

Weitere Patente über Verfahren zur Herstellung von Halogenindigoderivaten sind: D. R. P. 191 971, 195 291, 206 352, D. R. P. 223 544 mit Zusatz-D. R. P. 228 137, D. R. P. 224 809 mit Zusatz-D. R. P. 236 902, D. R. P. 224 810 mit den Zusatz-D. R. P. 228 094 und 236 903, D. R. P. 226 611; Franz. Pat. 375 514, 386 841, 392 638, 401 506 und 409 618; Engl. Pat. 10 306, 25 513 und 26 276 von 1907, 13 789 von 1908, 2609 und 8438 von 1909; Amer. Pat. 948 241, 955 410 und 957 683.

Geringere Wichtigkeit haben bisher die andern Indigosubstitutionsprodukte, wie Dinitroindigo, Naphtalinindigo u. s. w.

Dagegen haben der Thioindigo und die davon abgeleiteten Farbstoffe schnell praktische Bedeutung erlangt. Die wirklichen symmetrischen Thioindigofarbstoffe, die die Gruppe $\begin{matrix}CO\\S\end{matrix}\!>\!C:C\!<\!\begin{matrix}CO\\S\end{matrix}$ enthalten, werden

hauptsächlich nach dem D. R. P. 194 237 durch Oxydation von 3-Oxy-(1)thionaphthen bzw. seiner Derivate hergestellt. Für die Gewinnung unsymmetrischer Thioindigofarbstoffe kommt das D. R. P. 182 260 in Betracht. Weiter sind für die Gewinnung von Thioindigo noch die D. R. P. 190 292, 193 150, 213 465 mit Zusatz-D. R. P. 219 268 sowie Franz. Pat. 385 044 von Bedeutung.

Bei der Überführung des Phenylglykokolls in Indigoblau bezw. Indigokarmin entsteht als Zwischenprodukt das Indoxyl $C_6H_4 < \begin{matrix}(OCH)\\NH\end{matrix} > CH$; die Karbonsäure des Indoxyls, die Indoxylsäure, $C_9H_7NO_3$ kommt unter der Bezeichnung Indophor in den Handel. Die alkalische Lösung scheidet, mit Luft geschüttelt, Indigoblau aus; man benutzt den Indophor zum Blaudruck. Indoxyl selbst kann man nach den D. R. P. 79 409 und 137 208 aus Methylanthranilsäure durch Erhitzen mit Ätzalkalien gewinnen, wobei man zweckmässig Natriumamid zusetzt. Auf andere Verfahren der Indoxylgewinnung, wie D. R. P. 138 903, 142 700, 145 601, 163 039, 166 213, 166 447, 166 974, 168 292, 179 759, 220 172, 232 780, 232 986, 233 466 mit Zusatz-D. R. P. 237 359; Franz. Pat. 206 567, 328 148, 340 695, 348 980 und 422 425; Engl. Pat. 24 571 von 1910, Amer. Pat. 776 884 und 960 671 u. s. w., kann hier nur verwiesen werden. Die wichtigsten hierher gehörigen Verfahren sind ja auch schon oben bei der Indigodarstellung selbst berührt. —

Zur Färbung mit Indigoblau muss man sich, wie schon bemerkt, der Küpenfärbung bedienen, d. h. man reduziert das Indigblau zu Indigweiss; die Lösung des letzteren in alkalischen Flüssigkeiten wird als Indigoküpe bezeichnet. Nach dem D. R. P. 139 567 bewirkt man die Reduktion des Indigos zu Indigweiss durch Elektrolyse in Gegenwart heisser Sulfitlösungen, wobei der Anodenraum H_2SO_4 enthält. Das so gewonnene Indigweiss ist haltbar und versandfähig. Das D. R. P. 153 577 schreibt vor, Anthranilsäure mit Glykolid (oder Glykolsäure) in molekularem Verhältnis zu erhitzen und das Reaktionsprodukt mit kaustischem Alkali zu verschmelzen; hierbei erhält man einen Leukoindigo, der bei Oxydation Indigo liefert.

Nach dem Franz. Pat. 349 379 führt man Indoxyl bzw. Indoxylsäure dadurch in Indigweiss über, dass man sie mit einer wässerigen Indigoaufschwemmung erhitzt, während Luft eingeblasen wird; kleine Mengen von Eisensalzen oder Alkalisulfiten befördern die Reaktion.

Nach dem D. R. P. 158 625 erhält man interessante Verbindungen des Indigos, wenn man ihn mit konz. wässerigen oder alkoholischen Lösungen von Alkalien oder Alkoholaten behandelt. Die erhaltenen Verbindungen stellen im trocknen Zustande grünliche, beständige, in Alkohol sehr wenig lösliche Pulver dar, die durch viel Wasser zersetzt werden; der hierbei wieder abgeschiedene Indigo befindet sich in sehr fein verteilter, für Küpenansätze besonders geeigneter Form. — Auf zahlreiche andere hierher gehörige Verfahren kann hier nicht eingegangen werden.

Taucht man eine Faser in eine Indigoküpe, so lagert sich das hierbei gebildete Indigweiss auf der Faser ab und wird dort bei nachheriger Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zu Indigoblau oxydiert. Weiteres über diese, die Unterlage der ganzen Indigofärberei bildende Reaktion siehe im Artikel „Küpen und Küpenfarbstoffe".

Indigofarbstoffe, künstliche:

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Indigo-Verdampfapparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate). | Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Indikatoren.

1. Lackmus: 1 T. Lackmus mit 6 T. H_2O digerieren und filtrieren, darauf genau neutralisieren und nochmals filtrieren.

2. Koschenille: 3 g gestossene Koschenille mit 20 ccm H_2O und 50 ccm Alkohol digerieren und filtrieren.

3. Rosolsäure (Korallin): 1 g Rosolsäure in 500 ccm Alkohol von

80 vol. %; die Lösung ist sauer und muss vor der Verwendung mit Barytwasser genau neutralisiert werden.

4. Phenolphthalein: 1 g in 75 g Alkohol.

5. Phenazetolin: Man erhitzt am Rückflusskühler 25 g Benzol, 30 g konz. Schwefelsäure und 30 g Essigsäureanhydrid. Durch Auswaschen mit kaltem Wasser entfernt man aus dem Reaktionsprodukt die freien Säuren, kocht dann mit H_2O aus und dampft die erhaltene Lösung zur Trockne ein. Durch Lösen des Rückstandes in Alkohol erhält man die als Indikator benutzte Phenazetolinlösung.

6. Methylorange: 1 g in 1000 g Wasser.

Die Reaktionen der genannten Indikatoren sind im Artikel „Alkalimetrie" verzeichnet.

Indikatoren:

E. Merck, Darmstadt.

Indischgelb siehe „Purrée"; vgl. auch unter „Kobaltfarben".

Indium und Indiumverbindungen.

Indium. In. A. G. = 114. Silberweisses seltenes Metall, das mit dem Zink zusammen vorkommt und aus der Zinkblende gewonnen wird. Es ist weicher als Blei, sehr dehnbar und politurfähig. Sp. G. (bei 17°) 7,4; Sch. P. 176°. Löst sich in verd. HCl und H_2SO_4, schneller in HNO_3. Es hat, ebenso wie seine Verbindungen, kaum irgend welche Bedeutung.

Indiummetall	1 g	Mk. 17,00;	D	Mk.	150,00
Indiumchlorid	1 g	„ 17,00;	D	„	150,00
Indiumnitrat	1 g	„ 17,00;	D	„	150,00
Indiumoxyd	1 g	„ 20,00;	D	„	175,00
Indiumsulfat	1 g	„ 17,00;	D	„	150,00

Indoform = Salizylsäuremethylenazetat. $C_6H_4 < \begin{matrix} O\,.\,CH_2\,.\,CO_2\,.\,CH_3 \\ CO_2H \end{matrix}$.

Weisses Pulver vom Sch. P. 108—109°, das in Gaben von 0,5—1,5 g bei Gicht, Neuralgien und rheumatischen Leiden angewendet werden soll.

Indol. $C_6H_4 < \begin{matrix} CH \\ NH \end{matrix} > CH$. Man kann es auf verschiedene Weise erhalten, z. B. durch Destillation von Indigoblau mit Zinkstaub. Neuerdings empfehlen Vorländer und Apelt, Indoxylsäure oder Indoxyl in alkalischer Lösung mittels Natriumamalgams zu reduzieren und dann die Flüssigkeit im CO_2Strome mit Wasserdampf zu destillieren; das Indol geht teils kristallinisch über (Sch. P. 52°), teils bleibt es im Destillat gelöst und kann daraus als Pikrat abgeschieden werden.

Nach dem D. R. P. 152 683 wandelt man organische, dem Schema $R\,.\,N\,.\,CH_2\,.\,CO$ (wo R ein aromatisches Radikal ist) entsprechende Verbindungen, wie z. B. Phenylglyzin, dessen o-Karbonsäure u. s. w. in Indol und seine Derivate um, indem man erstere mit Alkalihydraten, Alkalioxyden oder Erdalkalioxyden in Reaktion bringt. Das in der Schmelze enthaltene Indol ist an Alkali gebunden und mit Indoxylderivaten gemischt; zur Isolierung oxydiert man die Indoxylderivate zu Indigo, extrahiert aus dem Filtrate das Indol mit Äther oder Benzol und fällt mit Pikrinsäure.

Die Ausbeute steigt mit der Temp., namentlich aber, wenn man der Schmelze Eisenpulver, Sulfite oder sonstige geeignete Reduktionsmittel zusetzt.

Ein anderes patentiertes Verfahren geht vom o-Nitrotoluol aus und gelangt über o-Nitrobenzylchlorid, o-Nitrostilben und o-Amidostilben zum Indol.

Nach D. R. P. 213 713 geht man zur Gewinnung eines reinen, für Parfümerien zu verwendenden Indols vom o-Nitrozimtsäureamid aus. Dagegen bezweckt das D. R. P. 223 304 die Gewinnung von technischem Indol aus Steinkohlenteerölen, indem man die das Indol enthaltende Teerölfraktion vom S. P. 220—260° zuerst nach bekannten Methoden von Phenolen und den Basen der Anilin-, Pyridin- und Chinolinreihe befreit und dann in einem Rührkessel mit Na, nötigenfalls unter gleichzeitigem Einleiten von NH_3, oder mit Natriumamid oder mit NaOH erhitzt. Nach dem Erkalten werden die flüssig gebliebenen Kohlenwasserstoffe abgegossen; das zurückbleibende Indolnatrium

wird mit wenig C_6H_6 gewaschen und dann unter Umrühren in kaltes H_2O eingetragen, worauf man das sich als Öl abscheidende Rohindol im Vakuum destilliert.

Nach D. R. P. 260 327 wird, um Indol darzustellen, Indoxyl oder dessen Karbonsäure mit Ätzalkalien mit oder ohne Zusatz von Erdalkalihydroxyden in Gegenwart von H_2O über 200° erhitzt. Aus dem Reaktionsprodukt scheidet man das Indol durch Destillation, zweckmässig unter vermindertem Druck, ab.

Indophenole. Teerfarbstoffklasse, die zu den Chinonimidfarbstoffen (s. d.) gezählt wird; die Indophenole sind mit den Indaminen (s. d.) nahe verwandt. Man hat das Indophenol als Oxydationsprodukt des Dimethyl-p-amidophenyl-4-amido-1-naphtols aufzufassen. Die Indophenole werden nach dem erloschenen D. R. P. 15 925 durch gemeinsame Oxydation von Phenolen und p-Amidophenolen mittels alkalischer Oxydationsmittel dargestellt; eine Verbesserung dieses Verfahrens bezweckt das D. R. P. 157 288.

Das blaue Indophenol wird durch Reduktion mit Zinnacetat zum Indophenolweiss reduziert. Auf der Faser fixiert man das Indophenol durch die Küpenfärberei (vgl. den Artikel „Küpen und Küpenfarbstoffe").

Eine neue, technisch wichtige Darstellungsart der Indophenole (Franz. Pat. 330 388, 332 884 und 345 099) besteht in der Kondensation von Nitrosophenolen mit Aminen, die eine freie para-Stelle besitzen, bei Gegenwart einer Säure, wobei die Konzentration dieser eine wichtige Rolle zu spielen scheint.

Weiter seien wenigstens erwähnt die D. R. P. 160 710, 168 229 und 171 028, die sich ebenfalls auf die Erzeugung von Indophenolen beziehen.

Indophor siehe „Indigofarbstoffe".

Indoxyl siehe „Indigofarbstoffe".

Induktionsapparate (Funkeninduktoren).

1. Kleinere, nach Ruhmkorff.

No.	0	1	2	3
Mit	800	1000	2000	3000 Windungen.
Stück	8,50	10,50	15,00	19,00 Mk.
Mit Armatur für Geisslersche Röhren	—	12,50	17,50	21,00 „

2. Grössere, mit Stromwender, Kondensator und Unterbrecher; letzterer mit Schlitteneinrichtung zum Auswechseln.

Funkenlänge	2	4	6	10	12	15	20	25	30	35	40	50 cm.
Mit Platin-Unterbr.	45	90	140	210	230	305	355	445	525	625	785	1165 Mk.
Mit Deprez-Unterbr	65	110	160	230	250	310	360	450	530	630	790	1185 „
Mit Quecksilb.-Unterbr.	—	—	—	—	—	320	370	460	540	640	800	1180 „

Induline. Teerfarbstoffklasse, die zu den Azinen (siehe Artikel „Azinfarbstoffe") gehört. Es sind Derivate des p-Chinonimids mit dem Chromophor $R_1 \begin{matrix} <N> \\ N \\ | \\ R \end{matrix} . R_2 . NH$.

Was die Nomenklatur der hierher gehörigen Farbstoffe anlangt, so sei erwähnt, dass die durch Erhitzen von Amidoazobenzol oder von Azobenzol mit Anilin und Anilinsalz (Indulinschmelze) erhaltenen Farbstoffe als Induline bezeichnet werden, während die aus Nitrobenzol oder Nitrophenol gewonnenen Induline den Namen Nigrosine führen.

Über Rosinduline vgl. unter „Safranine".

Inertol, geschützte Bezeichnung für eine besondere Masse (wohl ein in Steinkohlenteer gelöstes Pech, dem ein Trockenmittel zugesetzt ist), die zu wasserabstossenden Schutzanstrichen für Zement und Eisen dient. Die Anstriche haben sich gegen säurehaltige und alkalische Wässer, gegen Cl und NH_3 vorzüglich bewährt. Inertol A dient zu Anstrichen für Trinkwasserhochbehälter, Wasserleitungsröhren, Talsperren u. s. w. Inertol B dient zu Anstrichen gegen Witterungseinflüsse, gegen feuchte Luft in geschlossenen Räumen und gegen laugige Wässer; es erträgt Wassertemperaturen bis 90°.

Inertol A und B . . . . . % kg Mk. 78,00

Dr. Roth's Inertol:

Paul Lechler, Stuttgart.

Infundierbüchsen.

Inhalt	200	250	375	500	700	g.
Von Porzellan mit Stielhülse . . .	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	Mk.
„ Zinn mit Messingring . . .	5,50	6,00	7,00	9,50	11,50	„
„ „ ohne „ . . .	4,50	5,00	6,00	8,00	10,00	„

Infundierbüchsen von Kupfer (blank oder verzinnt) mit Handgriffen, einschliesslich dampfdichten Einschleifens der Schlussringe in die entsprechenden Öffnungen der Tischplatte.

Innerer Durchmesser der Büchsen mm	Tiefe der Büchsen mm	Durchmesser der entspr. Öffnung der Tischplatte mm	Preis blank Mk.	Preis innen verzinnt Mk.
35	70	40— 50	6,50	7,00
50	80	55— 60	7,50	8,00
60	90	65— 70	8,50	9,30
70	100	75— 80	10,00	10,70
80	110	85— 90	13,00	14,00
90	130	95—100	16,50	17,75
100	150	110—115	20,00	21,50
100	220	110—115	22,00	23,75
110	160	120—125	22,00	23,75
120	180	130	23,00	25,00
130	200	140—145	24,00	26,00
140	210	150	25,50	27,50
150	220	165	26,00	28,00
170	220	185	26,50	28,50
185	230	200	28,50	31,00
200	240	210	29,50	32,00
210	250	220	31,00	33,50
240	300	250	33,00	36,00

Infusa siehe „Aufgüsse".

Infusorienerde (Kieselgur). Besteht aus den Kieselpanzern abgestorbener Schalenalgen (*Diatomaceen*) und bildet ein zartes weisses oder graues Pulver. Es kommt, nach der Farbe sortiert, weiter geschlämmt und kalziniert, in den Handel und dient zur Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungen siehe „Isolierungen"), zur Aussaugung von Flüssigkeiten, so für feuchte Wände, für flüssigen Dünger, zur Darstellung von Dynamiten (s. d.), zur Entfettung von Wolle sowie zur Füllung von Seifen, Farben, Filtrierpapier, Gummiwaren u. s. w. Siehe auch den Artikel „Diatomit".

Infusorienerde, roh . . . . . % kg Mk. 5,00—10,00
„ raffin., weiss . . . . . % „ „ 15,00—25,00
„ geschlämmt . . . . . % „ „ 20,00—28,00

Infusorienerde (Kieselgur):

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate). | G. W. Reye & Söhne, Hamburg, Frankenstr. 28. (Broschüre gratis).

Mahleinrichtungen für Kieselgur:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Ingrainfarben. Entstehen aus dem Primulin (siehe Artikel „Thiobenzenylfarbstoffe") durch Behandeln der gefärbten Gewebe mit verschiedenen Entwicklern. So färbt man z. B. ungebeizte Baumwolle mit Primulingelb, diazotiert auf der Faser und behandelt mit β-Naphtol (Rotentwickler), wodurch Ingrainrot entsteht, während durch Ent-

wickeln mit Benzylnaphtylamin (Bordeaux-Entwickler) Ingrainbordeaux, durch Entwickeln mit m-Phenylendiamin Ingrainbraun erhalten wird. Auch andere Entwickler sind angegeben worden, wodurch man Ingrainorange, Ingraingelb, Ingrainmarron und Ingraincrimson herstellen kann.

Initialzünder siehe „Zündsätze".

Injektoren. (Strahlapparate.)

Universal-Injektoren zum Speisen stationärer Kessel. Kaltes Wasser saugen sie bei 4—8 Atm. Dampfspannung 6 m hoch.

Stündliche Lieferung in l	Geringster lichter Durchmesser der Rohre für Kesseldampf mm	für Wasser mm	Preis der Universal-Injektoren: Eisenkörper mit Rotgussdüsen Mk.	Ganz Metall Mk.	Preis: eines Satzes Gegenflanschen und Schrauben Mk.	eines Ventils, Eisenkörper mit Metallausstattung und Rotgussspindel, für Dampf Mk.	für Wasser Mk.	eines Speiseventils mit Abschlussvorrichtung Mk.	eines Saugsiebes Mk.	eines Schlüssels zum Herausnehmen der Düsen Mk.
580	13	13	—	87,50	—	7,50	7,50	22 (Speiseköpfe aus Metall (Speiseventile mit Hahn))	7,50 (mit Gewinde)	2,00
1030	25	25	—	110,00	—	11,50	11,50	22	9	2,00
1600	30	30	115,00	135,00	8,00	14,00	14,00	35	12 (mit Flansch und Gegenflansch und Schrauben (Sieb von Kupfer))	2,00
2330	30	30	120,00	150,00	8,00	14,00	14,00	35	12	2,00
3100	40	40	130,00	175,00	12,00	18,00	18,00	40	14	2,50
4100	40	40	145,00	190,00	12,00	18,00	18,00	40	14	2,50
5250	50	50	160,00	220,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
6500	50	50	185,00	245,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
7800	50	50	210,00	290,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
9300	60	60	240,00	340,00	21,00	32,00	32,00	54 (Speiseventile in Verbindung mit Absperrventilen)	20	4,00
11000	60	60	270,00	360,00	21,00	32,00	32,00	54	20	4,00
12100	60	60	300,00	380,00	21,00	32,00	32,00	54	20	4,00
14600	70	60	325,00	400,00	21,00	41,00	32,00	54	20	4,00
16500	70	60	350,00	420,00	21,00	41,00	32,00	54	20	4,00
21000	80	65	420,00	—	25,00	49,00	36,00	74	25	18,00
26000	80	65	500,00	—	25,00	49,00	36,00	74	25	18,00
31000	100	80	550,00	—	30,00	68,00	49,00	88	30	20,00
37300	100	80	625,00	—	30,00	68,00	49,00	88	30	20,00

Sicherheitsinjektoren zum Speisen von Dampfkesseln; sie speisen kaltes Wasser bei Saughöhen bis 3,5 m und warmes bis 42° C., zufliessend. Ein Versagen ist unmöglich, da der Injektor unter allen Verhältnissen von neuem selbsttätig ansaugt.

Stündl. Leistung in l bei zufliessendem Wasser oder geringer Saughöhe bei 4 Atm. Spannung l	Preis eines Sicherheits-Injektors: Eisen mit Rotguss Mk.	ganz Metall Mk.	Preis eines Satzes Gegenflanschen und Schrauben Mk.	Preis eines Dampf- oder Wasser-Ventiles Mk.	Preis eines Saugsiebes mit Gegenflanschen Mk.	Preis eines Speisekopfes mit Hahn Mk.	Geringste Weite der Dampf-, Wasser- und Überlaufrohre mm
780	60	70	9	9	9	22	20
1380	65	80	9	9	9	22	20
2160	70	100	10	14	12	35	30
3100	80	110	10	14	12	35	30
4240	90	130	12	18	14	40	40
5500	100	140	12	18	14	40	40
7000	150	180	14	25	16	65	50
8640	180	210	16	25	16	65	50

Injektoren aus Steinzeug. Modell B dient zum Absaugen von Flüssigkeiten und Gasen und wird mit Dampf betrieben, während für die anderen Modelle Dampf oder Pressluft benutzt werden kann. Modell C dient zum Absaugen sauerer Gase und Dämpfe aus HNO_3-Anlagen; für denselben Zweck sind M_1 und M_2 bestimmt, die beide verstellbare Teile haben, um den jeweils höchsten Effekt zu erzielen. Modell M wird in der H_2SO_4-Industrie benutzt, während Modell K besonders für die HNO_3-Destillation nach dem System Guttmann-Rohrmann dient. Bei allen Typen kommen die sauern Gase bezw. Flüssigkeiten nur mit Ton in Berührung, so dass sich die Apparate ganz besonders zum Absaugen und Fortbewegen sauerer Produkte eignen.

Preise der Steinzeug-Injektoren.

Weite der Saug- und Blaseanschluss-Rohre	20	40	60	80	100	150	mm.
Modell B mit Eisenarmatur	30	50	75	100	—	—	Mk.
„ C ohne „	—	—	—	35	40	50	„
„ C mit „	—	—	—	60	70	85	„
„ K ohne „	—	—	—	—	60	80	„
„ M „ „	—	—	—	—	—	—	„
„ M_1 und M_2 mit Eisenarmatur . .	—	—	90	—	100	110	„
„ M_1 und M_2 ohne Eisenarmatur . .	—	—	50	—	60	75	„

Weite der Saug- und Blaseanschluss-Rohre	200	250	300	400	500	600	mm.
Modell B mit Eisenarmatur	—	—	—	—	—	—	Mk.
„ C ohne „	75	—	—	—	—	—	„
„ C mit „	115	—	—	—	—	—	„
„ K ohne „	100	—	—	—	—	—	„
„ M „ „	—	—	125	160	200	250	„
„ M_1 und M_2 mit Eisenarmatur . .	125	145	175	240	—	—	„
„ M_1 und M_2 ohne Eisenarmatur . .	90	110	135	175	—	—	„

Injektoren aus Hartblei zum Drücken und Saugen schwefliger Gase siehe unter „Blei, Gerätschaften aus".

Vgl. auch den Artikel „Elevatoren".

Injektoren:

Dr. Heinr. Traun & Söhne, Hamburg.

Injektoren aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Kanalisation und chem. Industrie, Friedrichsfeld (Baden).

Insektenblüten (*Flores Pyrethri*). Die getrockneten Blütenkörbchen mehrerer *Pyrethrum*-(*Chrysanthemum*-)Arten, wovon zahlreiche Sorten im Handel sind. Man scheidet diese in persische und dalmatinische Insektenblüten; als überseeisch oder transatlantisch werden die entsprechenden Blütenkörbchen einiger in Nordamerika kultivierter *Pyrethrum*-Arten bezeichnet.

Die orientalischen (persischen *Pyrethrum*-Arten besitzen eiförmig-längliche, grüne bis dunkelbraune Hüllkelchblätter, rosenrote oder weisse, 15 mm lange Strahlenblüten und gelbe, röhrenförmige, 5 zähnige Scheibenblüten. Der Fruchtknoten erreicht fast die Länge der Krone der Scheibenblüten. Dalmatinerblüten haben gelblichbraune Hüllblättchen, 6 mm lange Scheibenblüten und einen erheblich längeren Fruchtknoten.

Insektenschutzmittel:

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Insipin, ist ein fast geschmackloses Chininpräparat, und zwar das Sulfat des Chinindiglykolesters. Es soll arzneiliche Verwendung finden.

Interferometer, Apparat zur Ermittelung der Zusammensetzung eines Gasgemisches auf rein optischem Wege. Von der Firma Zeiss werden vier Interferometermodelle gebaut, nämlich das Laboratoriums-Inter-

ferometer, das tragbare Gas-Interferometer, das Wasser-Interferometer und ein kombiniertes Gas- und Wasser-Interferometer. Mit den Gas-Interferometern misst man den Unterschied der Brechungsindizes eines Gases und eines Vergleichsgases; es eignet sich zur Analyse sämtlicher nur aus zwei Bestandteilen zusammengesetzter Gasgemische. Das Wasser-Interferometer dient zur schnellen Prüfung natürlicher Wässer aller Art.

Laboratoriums-Interferometer	Mk. 550,00
Tragbares Gas-Interferometer	„ 550,00
Wasser-Interferometer	„ 625,00
Kombiniertes Gas- und Wasser-Interferometer	„ 725,00

Interferometer:

Carl Zeiss, Jena.

Inulin siehe „Fruchtzucker".

Invar siehe „Nickellegierungen".

Invertzucker. Mischung gleicher Moleküle von Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Lävulose), welche bei Einwirkung verdünnter Säuren auf Rohrzucker (Saccharose), entsprechend folgender Gleichung, entsteht:

$$\underset{\text{Saccharose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underbrace{\underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Lävulose}}{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Invertzucker.}}$$

Da die Lävulose die Polarisationsebene des Lichts stärker links als die Dextrose rechts dreht, so resultiert für den Invertzucker, als Mischung gleicher Moleküle beider, eine Linksdrehung, während die Saccharose selbst rechtsdrehend ist. Es hat also eine Umkehrung (Inversion) der Drehungsrichtung stattgefunden.

Wegen seiner wertvollen Eigenschaften wird der Invertzucker nach verschiedenen Methoden dargestellt, z. B. nach D. R. P. 57 368 folgendermassen: Eine Rohrzuckerlösung wird in einem geschlossenen Gefässe zum Sieden erhitzt und dann mit Hilfe eines durch CO_2 von mindestens 4 Atm. Druck getriebenen Injektors in ein geschlossenes Gefäss gespritzt, welches CO_2 von ¼—½ Atm. Druck enthält; hierbei wird die als Nebel zersprühte Zuckerlösung invertiert.

Nach dem Schwed. Pat. 14 979 von 1902 soll man einen reinen, hellen, wohlschmeckenden Sirup aus Melasse darstellen können: Die angesäuerte Zuckermasse wird einer vorher zubereiteten, mehr oder weniger invertierten Zuckerlösung zugegeben, welch letztere aus solchem Zucker mit niedrigem Aschengehalte dargestellt worden ist, der aus dem ursprünglichen Zuckerstoffe gewonnen wurde.

Reiner Invertzucker ist ein farbloser Sirup, der am Lichte allmählich etwas Dextrose ausscheidet; er ist süsser als Rohrzucker, angenehmer im Geschmack als Kandis und lässt sich direkt vergären. Man verwendet ihn zur Weinverbesserung, zur Bereitung von Champagner, Likören, Fruchtkonserven sowie als Honigersatz.

Iridium. Ir. A. G. = 193. Schwermetall, das zur Gruppe der „Platinmetalle" (s. d.) gehört. Es tritt in zwei allotropen Modifikationen auf, nämlich kompakt als stahlähnliche, in der Kälte sehr spröde Masse vom sp. G. 22,42 und porös als Iridiumschwamm vom sp. G. 15,8. Ist abgesehen von Osmium und Ruthenium das schwerst schmelzbare Metall (Sch. P. 1950°). In kompaktem Zustande selbst in Königswasser unlöslich. Wertvoll sind die Iridiumlegieruugen, wie Platiniridium und Osmiumiridium, wegen ihrer Unveränderlichkeit und Widerstandsfähigkeit.

Nach dem Amer. Pat. 805 316 wird ein Gemisch gepulverter Ir-Verbindungen mit einem Überschuss von NH_4Cl gemischt und erhitzt, wobei die

flüchtigen Bestandteile entweichen und metallisches Ir in Blattform zurückbleibt. Das D. R. P. 193 012 schützt ein Verfahren zur Herstellung metallischer Beschläge aus Ir auf den Oberflächen feuerbeständiger Körper, z. B. auf Quarz: Bisher wurde Ir aus Iridium-Ammoniumchlorid ($IrCl_3 . 2 NH_4Cl$) nur in Form eines amorphen Pulvers erhalten. Nach vorliegendem Patent wird es als metallischer Beschlag (Spiegel) ausgeschieden, wenn es vermengt mit in der Hitze flüchtigen Verbindungen (Ammoniumsalzen) erhitzt wird.

Man notiert zur Zeit:

Iridium		1 kg	Mk. 11000,00
Iridiumchlorid		1 g	„ 10,00
Iridiumsesquichlorid	1 g Mk. 8,00;	D	„ 75,00
Iridiumnitrat		1 g	„ 10,00
Iridiumsesquioxyd	1 g Mk. 12,50;	D	„ 115,00
Iridiumsulfat		1 g	„ 9,00

Iridium:
Franz Eisenach & Cie., Offenbach (Main).

Iridiumlampe, elektrische Glühlampe, deren Glühfaden aus reinem Iridium besteht; die Herstellung erfolgt nach den D. R. P. 145 456 und 145 457.

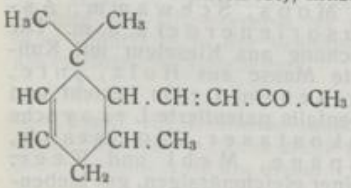
Iridium-Legierungen:
Franz Eisenach & Cie., Offenbach (Main).

Irisierende Gläser siehe „Glasfarben".

Irisöl (Veilchenwurzelöl: *Oleum Iridis*). Aus der Veilchenwurzel *Rhizoma Iridis florentinae* durch Destillation mit Wasser gewonnenes ätherisches Öl, das veilchenartig riecht und in der Parfümerie und Seifenfabrikation benutzt wird. Bei gewöhnlicher Temperatur bildet es eine feste, gelblichweisse oder gelbe Masse, die bei 44—50° C. zu einer gelben bis gelbbraunen Flüssigkeit schmilzt. Die Hauptmasse des Irisöls (ca. 85 %) bildet die völlig geruchlose Myristinsäure, während der veilchenähnliche Geruch durch das Iron, ein Keton von der Formel $C_{13}H_{20}O$, bedingt ist. Säurezahl des Irisöls 213—222; Verseifungszahl 2—6.

Irisöl, konkret	1 kg	Mk. 640,00
„ flüssig (10 %ige Lösung in Weinsprit)	1 „	„ 520,00

Iron. Während Jonon (s. d.) ein künstliches Produkt ist, das den Veilchengeruch ausserordentlich getreu kopiert (wahrscheinlich übrigens auch in demselben enthalten ist), muss das damit isomere Iron, dem die Konstitution zukommt, wirklich als der riechende Bestandteil der Veilchenwurzel aufgefasst werden. Man gewinnt es aus Irisöl, indem man dessen alkohol. Lösung mit KOH verseift, mit Äther extrahiert und den Ätherrückstand im Dampfstrom destilliert, wobei die zuerst übergehenden Verbindungen aufgefangen werden. Durch Behandeln mit Phenylhydrazin trennt man das Iron von mit übergegangenen Beimengungen



Iron (10 %ige Lösung)	1 kg	Mk. 1100,00

Irrigal, Tabletten für Scheidenspülungen, enthalten die Bestandteile des Holzessigs in fester Form an Na gebunden.

Isarol. Ein mittels konz. H_2SO_4 aus Rohichthyol erhaltenes Produkt und damit annähernd gleich zusammengesetzt. Es löst sich klar in H_2O und wird wie Ichthyol (s. d.) benutzt.

Isatin siehe „Indigofarbstoffe".

Ischämin. Eine im Handel vorrätige, gebrauchsfertige Lösung (1 : 1000) von Adrenalin; sie soll als Vorbeugungs- und Linderungsmittel für Heuschnupfen dienen, wird auch in der Zahnpraxis gebraucht.

Isn. Ein flüssiges Eisenpräparat mit angeblich 0,2 % Eisenoxydulsaccharat, ist aber wohl eine Lösung von oxydhaltigem Ferrozitrat mit Zucker.

Isoeugenol siehe „Eugenol".

Isoform. Bezeichnung für das p-Jodoanisol $C_6H_4 < \begin{matrix} OCH_3, \\ JO_2 \end{matrix}$ das durch Oxydation von Jodanisol dargestellt wird und in Mischung mit Calciumphosphat zur Verwendung gelangt.

Weisses, voluminöses, silberglänzendes Kristallpulver von schwach anisartigem Geruch, unlösl. in Alkohol und Äther, schwerlösl. in kaltem, leichter in heissem H_2O.

Es findet vor allem äusserlich als Antiseptikum bei der Wundbehandlung Verwendung als Ersatz des durch seinen Geruch lästigen Jodoforms. Innerlich gibt man es in Mengen von 0,5 g ein- bis viermal täglich zur Desinfektion des Magen-Darmkanals.

Isoform pulv. . . . . D Mk. 0,70; H Mk. 6,50

Isol, ein in jedem Verhältnis mit warmem oder kaltem H_2O in dauernde Emulsion zu bringendes Spinnöl (Schmelze), das das Spinnmaterial sehr gleichmässig fettet, daher sparsam im Verbrauch ist und auch mit sehr kalkhaltigem Wasser keine schädlichen Kalkseifen bildet.

Isolationslacke:

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

S. H. Cohn, Farbenfabrik, Neukölln b. Berlin, Köllnische Allee 44/48.

Isolierungen. Man unterscheidet Isolierungen, die die Wärme zusammenhalten sollen, und solche, die der Elektrizität den Durchgang verwehren.

Die Wärmeschutzmittel dienen zum Belegen von Dampfkesseln und Dampfleitungen sowie anderseits von Eismaschinen, Kühlhäusern, Kaltluftleitungen u. s. w. Man benutzt Isoliermassen sehr verschiedener Zusammensetzung; ein Material eignet sich zur Verwendung als Wärmeschutzmittel um so besser, je geringer seine Fähigkeit zur Wärmeleitung (s. d.) ist. Man formt die Wärmeschutzmasse zu Platten oder Rohrsegmenten oder bringt sie erst durch Auftragen auf die zu bedeckenden Wandungen in die entsprechende Form.

Als Wärmeschutzmaterial dienen Werg, Seide, Schlackenwolle, Holzwolle, Asbest, Sägespäne, Papiermasse, Tonbrei, Lehm mit Stroh, Kohlenasche, Kork, Sand, Holzkohle, Haarfilz, Kuhhaare, Moos, Schwamm, Asphalt sowie namentlich Kieselgur (Infusorienerde) u. a. m. Die Berkefeldsche Isoliermasse ist eine Mischung aus Kieselgur mit Kuhhaaren, während die Knochsche patentierte Masse aus Holz, Jute, Wollfasern, Tonschiefer und tierischem Leim besteht und in besonderer Weise aufgetragen wird. Die ebenfalls patentierte Leroysche Masse enthält Tonbrei, Hanf- und Kokosfaser, Wollstaub, Papiermasse, Holzkohle, Sägespäne, Mehl und Teer; durch einen Gärprozess wird die Mischung zu einer gleichmässigen, gut klebenden Masse. Auch Glas-Isolierplatten, Asphaltplatten, Asphaltfilz u. s. w. dienen zur Isolierung. Mischungen, welche organische Substanzen enthalten, werden durch Tränken mit Flammenschutzmitteln (s. d.) unentflammbar gemacht. Auf einzelne Vorschriften und Patente zur Herstellung von Wärmeschutzmitteln kann hier nicht eingegangen werden. Siehe auch den Artikel „Uralit".

Besonders guten Ruf als Wärmeschutzmittel geniessen mit Recht die verschiedenen Korkstein-Erzeugnisse. Sehr gerühmt wird auch die durch Sinterung porös gemachte Infusorienerde; vgl. darüber den Artikel „Diatomit".

Elektrische Isolierungsmittel sind namentlich Kautschuk und Guttapercha, Porzellan u. a. m. Das D. R. P. 147 688 schützt die Herstellung elek-

trischer Isoliermassen aus fettsauren Salzen gesättigter Fettsäuren (Seifen), die allein oder in Mischung mit Gummi, Kautschuk, Guttapercha u. s. w. vulkanisiert werden.

Isopral = Trichlorisopropylalkohol. $CCl_3-CH<^{OH}_{CH_3}$. Es wird nach D. R. P. 151 545 dadurch gewonnen, dass man Chloral mit Magnesiumjodmethyl nach der Grignardschen Reaktion kombiniert und das Produkt mit verd. Säuren zersetzt, entsprechend der Gleichung:

$$CCl_3CHO + Mg<^{J}_{CH_3} = CCl_3CH<^{OMgJ}_{CH_3} + H_2O$$
$$= CCl_3CH(OH)CH_3 + MgO + HJ.$$

Es bildet farblose Prismen vom Sch. P. 49°, lösl. in Alkohol und Äther, schwerlösl. in H_2O. Es soll als Schlafmittel dienen und doppelt so wirksam sein wie Chloralhydrat. Man verordnet es gewöhnlich in Gaben von 0,5—1 g, steigt dagegen zur Bekämpfung von schweren Erregungszuständen der Geisteskranken auch auf 2—3 g.

Isopral . . . . . D Mk. 1,60; H Mk. 14,00
Isopral-Tabletten (0,5 g) . . . . . D „ 1,75; H „ 15,00

Isopren siehe „Kautschuk".

Isosafrol, $C_6H_3<^{CH:CH.CH_3\ (1)}_{O>CH_2\ (3)}_{O\ (4)}$. Isomer mit dem Safrol (s. d.); es bildet sich aus diesem leicht durch andauerndes Erhitzen mit alkoholischem Kali oder Natriumäthylat. Flüssigkeit vom S. P. 246—248°; es riecht stark anisähnlich. Man benutzt es als Seifenparfüm sowie ferner wegen seiner leichten Oxydierbarkeit zur Darstellung von Piperonal (s. d.).

Isosafrol . . . . . 1 kg Mk. 5,50

Iso-Seife, Sulfoderivat des Rizinusöls in fester Form (in Riegeln), ist neutral, vollkommen klar löslich in heissem H_2O, bildet selbst mit dem härtesten Wasser keine Kalkseife, ist nicht hygroskopisch, dient in der Textilindustrie zum Netzen, Bäuchen, Bleichen, Avivage, Wäscherei und Walkerei, Schlichterei und Appretur.

Istizin. Es ist 1,8-Dioxyanthrachinon und bildet ein in H_2O schwerlösliches gelbes Pulver vom Sch. P. 190—192°. Es dient als geschmackfreies Abführmittel.

Itrol = Silberzitrat (*Argentum citricum*). $C_6H_5O_7Ag_3$. Durch Umsetzung von zitronsaurem Na mit $AgNO_3$ als weisser Niederschlag erhalten. Man benutzt es in der Wundbehandlung, bei Geschwüren und Entzündungen als reizloses Antiseptikum.

Itrol . . . . . D Mk. 1,50; H Mk. 13,00

Izal, ein Desinfektionsmittel in Form einer rötlichbraunen durchsichtigen Flüssigkeit, riecht nicht weniger als Kresolseife, hat aber viel geringere Desinfektionskraft als diese.

J.

Japanlack, eingedickter Kambialsaft der in Japan heimischen Pflanze *Rhus vernicifera*, stellt einen in seinen Eigenschaften einzig dastehenden emailartig glänzenden Lack dar, der vollkommene Unlöslichkeit in allen Säuren und Laugen mit Jahrhunderte währender Dauerhaftigkeit (jap. Lackarbeiten a. d. 11. und 12. Jahrh.) vereinigt.

Japanlack:

Jasmin. In der synthetischen Darstellung des Jasminparfüms feiert die Chemie einen besonderen Triumph. Man hat gefunden, dass der charakteristische Jasmingeruch durch das Zusammenwirken von Jasmon mit Indol bedingt ist. Das Jasmon ist ein ausserordentlich intensiv riechendes Keton $C_{11}H_{16}O$, während das als Fäulnisprodukt von Eiweissstoffen bekannte Indol jetzt nach patentiertem Verfahren gewonnen wird, indem man vom o-Nitrotoluol ausgeht und über o-Nitrobenzylchlorid, o-Nitrostilben und o-Amidostilben zum Indol $C_6H_4<\begin{smallmatrix}NH\\CH\end{smallmatrix}>CH$ gelangt. Die Verwendung des Indols in dieser Richtung ist durch D. R. P. 139 822, diejenige des Jasmons durch D. R. P. 119 890 geschützt. Für die Darstellung des künstlichen Jasminblütenöls wird folgendes Rezept angegeben: 27,5 T. Benzylazetat, 1,5 T. Jasmon, 11 T. Linalylazetat, 2,5 T. Linalool, 0,1 T. Anthranilsäuremethylester und 11,65 T. Benzylalkohol werden gemischt und mit 1,25 T. Indol versetzt. Ein fast völlig gleichwertiges, aber bedeutend billigeres Produkt erhält man nach dem D. R. P. 132 425 durch Mischen von 55 T. Benzylazetat, 15 T. Linalylazetat, 10 T. Linalool und 20 T. Benzylalkohol, doch beschränkt sich das Patent nicht bloss auf die angegebenen Mischungsverhältnisse sondern umgreift nur die Bestandteile der Mischung.

Jasmin, künstl. . . . . 1 kg Mk. 300,00

Jatrevin. Kondensationsprodukt von Mentholkampfer und Isobutylphenol. Es bildet eine helle klare, aromatisch-pfefferminzähnlich riechende Flüssigkeit, die zerstäubt bei akuten und chronischen Katarrhen eingeatmet werden soll.

Jaune brillant siehe „Kadmiumfarben".

Jod. J. A. G. = 126,98. Zu den Halogenen gehöriges Element, das meistens aus der Asche bestimmter Meeresalgen (Tange) gewonnen wird; ebenso grosse Mengen stellt man neuerdings aus dem rohen, stets jodhaltigen Chilisalpeter sowie auch aus Phosphoriten, die ebenfalls grösstenteils Jod enthalten, dar.

Die ans Land geworfenen oder auch direkt geernteten (geschnittenen) Tange werden an der Sonne getrocknet und dann verbrannt. Die Asche führt die Bezeichnung Kelp oder Varec; sie enthält das J als NaJ. Man laugt die Asche systematisch aus und trennt die gelösten Salze durch fraktionierte Kristallisation. Die gereinigte, von den schwerer löslichen Salzen befreite und konzentrierte Mutterlauge wird in besonders konstruierten Destillierapparaten mit Braunstein und H_2SO_4 destilliert. Nach einer andern Methode treibt man das J durch Einleiten von Cl aus. Nach dem Engl. Pat. 15 233 von 1900 behandelt man zur Gewinnung von J Seegras bei hoher Temperatur mit verd. H_2SO_4. Aus der gewonnenen Lösung kann man das J durch bekannte chemische Methoden abscheiden, z. B. durch Oxydation mit $NaNO_2$ und darauffolgende Destillation oder durch Auslaugung; das in Lösung zurückgebliebene K_2SO_4 lässt sich nachher durch Kristallisation abscheiden. Nach dem Franz. Pat. 393 668 wird Varec am Orte der Gewinnung karbonisiert, dann mittels Süsswasser ausgelaugt, indem man zugleich etwas $CaSO_4$ zugibt, um in der Kohle enthaltenes Na_2CO_3 und $Na_2C_2O_4$ zu fällen. Die Lauge enthält die gesamten löslichen Salze, ist aber (was vorteilhaft ist) frei von Sulfiden und Hyposulfiten. Man fällt das J durch Zusatz eines Gemisches von $CuSO_4$ und $FeSO_4$, im Sinne der Gleichung:

$$2\,KJ + 2\,CuSO_4 + 2\,FeSO_4 = K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + Cu_2J_2.$$

Das Cu_2J_2 wird abfiltriert, getrocknet und mit H_2SO_4 und Fe_2O_3 in Porzellanretorten zersetzt:

$$Cu_2J_2 + 6\,H_2SO_4 + 2\,Fe_2O_3 = 2\,CuSO_4 + 4\,FeSO_4 + 6\,H_2O + J_2.$$

Der Chilisalpeter enthält das Jod hauptsächlich in der Form von Natriumjodat $NaJO_3$, eine kleine Menge auch in Form von Natriumjodid NaJ. Zur Jodgewinnung aus dem Chilisalpeter benutzt man die von dem Raffinieren des Rohsalpeters verbleibende Mutterlauge, und zwar leitet man in diese SO_2, wodurch das J des Natriumjodats ausgeschieden wird; durch Zusatz von Chlor-

Handbuch
der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie

Unter Mitwirkung namhafter Gelehrten
herausgegeben von

Dr. Arthur Stähler
Privatdozent an der Universität Berlin

Fünf Bände — Lexikon-Format

ALLGEMEINER TEIL:

Band I: Das anorganisch-chemische Laboratorium und seine Ausstattung. — Mechanische Operationen.
Band II: Physikalische und chemische Operationen und Hilfsoperationen.
Band III: Physikochemische Bestimmungen.

SPEZIELLER TEIL:

Band IV: A. Körperklassen. — B. Elemente und Verbindungen der Gruppen 1—3.
Band V: Elemente und Verbindungen der Gruppen 4—8. Register.

Bis jetzt sind erschienen:
Bd. I: (XII u. 787 S. mit 1064 Abb.) geb. in Hlbfr. M. 28.—, geh. M. 25.—.
Bd. III: 1. Hälfte (692 S. mit 354 Abb.) geb. in Hlbfr. M. 25.—, geh. M. 22.—.
Bd. III: 2. Hälfte (VIII und 865 Seiten mit 347 Abbildungen und 1 Tafel) geb. in Hlbfr. M. 33.—, geh. M. 30.—.

Prospekte und Probelieferungen kostenfrei vom Verlag!

Das Werk ist zu beziehen durch jede Buchhandlung sowie direkt vom

Verlag von Veit & Comp., Leipzig, Marienstr. 18

Bestellkarte siehe Textschluß!

wasser werden auch die Jodide zersetzt. Das Jod setzt sich in Form eines schwarzen Schlammes ab, der filtriert, gewaschen und durch Einlassen in einen porösen Gipskasten von Feuchtigkeit befreit wird. Das so erhaltene, etwa 80 %ige Rohjod wird durch Destillation mit Wasserdampf gereinigt.

Zur Abscheidung des J aus jodidhaltigen Laugen kommen die elektrolytischen Methoden in gleicher Weise in Betracht wie beim Brom (s. d.), ja das J wird dabei noch vor dem Br ausgeschieden.

Das Franz. Pat. 361 499 beschreibt die Extraktion von J mittels Vaselinölen; aus dem Öl wird das J entweder mit Wasserdampf abgetrieben oder mit Natriumsulfit ausgeschüttelt, worauf man es aus den Jodlaugen durch Nitrit oder Chlorat in Freiheit setzt.

Über elektrolytische Jodgewinnung aus Abwässern nach D. R. P. 182 298 siehe „Brom".

Um das Jod zu raffinieren, wird es bei möglichst niedriger Temperatur sublimiert; man bringt es in kleinen ausgepichten Fässchen in den Handel.

Schwarzgraue, metallglänzende, biegsame Tafeln von eigenartig unangenehmem Geruch; es wirkt ätzend und färbt die Haut rotbraun. Sp. G. 4,95; Sch. P. 113—115°; S. P. 180° 1 T. J löst sich in 4000—7000 T. H_2O. Leicht löslich ist es in Alkohol (Jodtinktur), Äther, Jodwasserstoffsäure, Kaliumjodid-Lösung, Benzol, Kalilauge u. a. m.

Prüfung: Die vollkommene Flüchtigkeit sowie die Löslichkeit in Alkohol und KJ-Lösung gelten für Merkmale der Reinheit, sind jedoch nicht mit Sicherheit als solche anzusehen. Zweckmässig führt man eine quantitative Bestimmung des J durch Titration mit Natriumthiosulfat oder arseniger Säure aus, wobei man den Titer in üblicher Weise entweder auf reines J oder auf As_2O_3 stellt. Zur Untersuchung löst man etwa 10 g der feinzerriebenen Durchschnittsprobe unter Zusatz von reinem KJ in H_2O zum Liter auf und benutzt je 50 ccm zur Titration: Man setzt titrierte $Na_2S_2O_3$-Lösung oder As_2O_3-Lösung im Überschuss zu und titriert dann unter Zusatz von Stärkekleister mit $^1/_{10}$ N-Jodlösung bis zur schwachen Blaufärbung zurück. — Vgl. auch D. A. V.

Jod, dopp. sublim. D. A. V . . . . . 1 kg Mk. 31,00

Jod:

Saccharinfabrik A.-G. vorm. Fahlberg, List & Co., Magdeburg-Südost.

Jodherstellungsapparate aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Kanalisation und chem. Industrie, Friedrichsfeld (Baden).

Jodazeton (Monojodazeton). $CH_3 . CO . CH_2J$. Es entsteht beim Lösen von Jod in Azeton und soll als Ätzmittel für im Entstehen begriffene Furunkel verwendet werden.

Jod-Eigon, ist ein Jodeiweisspräparat mit etwa 20 % J. Es wird auch als Jod-Eigonnatrium geliefert, in welcher Form es sich leicht in H_2O löst.

Jodferratose siehe „Ferratose".

Jodguajakol siehe „Guajadol".

Jodipin. Verbindung von Jod mit Sesamöl. Es kommt als zehnprozentiges Jodipin (mit 10 % J) und als fünfundzwanzigprozentiges Jodipin (mit 25 % J) in den Handel, bildet ölige, gelbe bis braune Flüssigkeiten und wird als Ersatz des Jodkaliums zur Behandlung der Syphilis gebraucht.

Jodipin 10 % . . . . . H Mk. 2,10; 1 kg Mk. 19,00
„ 25 % . . . . . H „ 4,60; 1 „ „ 41,00
„ in Tabletten (0,2 g) . . . . . 50 Stück „ 1,50

Jodival, der Zusammensetzung nach α-Monojodisovalerianylharnstoff $(CH_3)_2CH . CHJ . CONHCO . NH_2$, ist ein weisses, in kaltem H_2O fast unlösliches, in heissem H_2O, Äther und Alkohol leichter lösliches Pulver mit 47 % J; Sch. P. 180°. Es wird als Ersatz der anorganischen Jodide medizinisch verwendet, und zwar zu 0,3 g dreimal täglich. Es passiert den Magen unzersetzt und löst sich erst im Darm.

Jodival in Pulver . . . . . D Mk. 1,70; H Mk. 15,00
„ in Tabletten (0,3 g) . . . . . 20 Stück Mk. 1,20

Jodlezithin siehe „Lezithin".

Jodneol, ist eine jodhaltige Salbe (mit 6 und 10 % J) von zarter Konsistenz, die sehr schnell in die Haut eindringt und medizinisch Verwendung findet.

Jodoanisol siehe „Isoform".

Jodofan $C_6H_3J(OH)_2H$. COH, Kondensationsprodukt von Formaldehyd und Jodresorzin, bildet ein ziegelrotes, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlösl. in H_2O, Äther, $CHCl_3$ u. s.w., dient als Ersatzmittel des Jodoforms und vereinigt dessen Wirkungen mit denen des Resorzins.

Jodoform. CHJ_3. Durch Erwärmen von Alkohol mit J und Alkali (oder Alkalikarbonat) erhalten:

$$C_2H_5 . OH + 8\,J + 6\,KOH = 5\,H_2O + 5\,KJ + H . COOK + CHJ_3.$$

Nach einer andern Methode werden Kaliumjodid, Azeton und Ätzkali (in entsprechendem Verhältnis) in H_2O gelöst und in verdünnte Natriumhypochloritlösung eingetragen:

$$CH_3 . CO . CH_3 + 3\,KJ + 3\,NaClO = CHJ_3 + C_2H_3NaO_2 + 2\,NaOH + 3\,KCl.$$

Nach Le Comte (Chem. Ztg. 1902 Repert. 278) kann man Alkohol oder Azeton durch Azetylen ersetzen, und zwar benutzt man den durch Behandeln von wässeriger $HgCl_2$-Lösung mit C_2H_2 erhaltenen weissen Niederschlag der Zusammensetzung Cl . Hg . CH : CH . Cl. Auf diesen Niederschlag, an dessen Stelle auch die Azetylenverbindungen des Ag, Cu u. s. w. treten können, lässt man Jod und Natronlauge einwirken; hierbei entsteht CHJ_3 entsprechend der Gleichung:

$$Cl . Hg . CH : CH . Cl + 3\,J_2 + 6\,NaOH$$
$$= 6\,CHJ_3 + HgCl_2 + 3\,NaJ + HCO_2Na + 2\,NaOH + 2\,H_2O.$$

Nach dem D. R. P. 29 771 gewinnt man CHJ_3 durch Elektrolyse einer Mischung von Alkohol und wässeriger Kaliumjodidlösung unter Einleiten von CO_2. Neuerdings gewinnt man es elektrolytisch auch aus einer Mischung von wässeriger KJ-Lösung und Azeton; nach neuen Berichten scheint sich das Verfahren für die Technik gut zu eignen.

Gelbe, glänzende, fettig anzufühlende Tafeln von durchdringendem, unangenehmem Geruch. Sp. G. 2,0; S. P. 119°; verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen. Innerlich, hauptsächlich aber äusserlich als Antiseptikum in der Medizin verwendet.

Prüfung: Hinsichtlich der Prüfung auf Verunreinigungen vgl. D. A. V. Zur quantitativen Bestimmung erwärmt man 1 g feingepulvertes CHJ_3 mit 100 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silbernitratlösung in einem 250 ccm-Messkolben 1 Stunde lang unter häufigem Umschwenken im siedenden Wasserbade, spült dann die an der Kolbenwandung hängende gelbe Masse mit wenig H_2O in die Lösung zurück und erhält das Ganze auf dem Drahtnetze über kleiner Flamme $^1/_2$ Stunde lang in mässigem Kochen. Dann lässt man erkalten, füllt zur Marke auf, schüttelt gut um, lässt den Niederschlag klar absetzen und entnimmt 50 ccm der klaren Lösung zur Titration, und zwar bestimmt man das überschüssige $AgNO_3$ mit $^1/_{10}$ N-Chlornatriumlösung oder $^1/_{10}$ N-Rhodanammoniumlösung. Multipliziert man die verbrauchten ccm $^1/_{10}$ N-Lösung mit 5 und subtrahiert das Produkt von 100, so erhält man die von dem CHJ_3 verbrauchten ccm $^1/_{10}$ $AgNO_3$-Lösung. Diese Anzahl ccm mit 0,013119 multipliziert ergibt die Menge reines CHJ_3, welche in der angewendeten Quantität des Handelsproduktes enthalten war; hieraus lässt sich der Prozentgehalt berechnen. Gute Handelssorten sollen bei der Untersuchung nach dieser Methode wenigstens 99,5 % CHJ_3 ergeben.

Jodoform D. A. V . . . . . 1 kg Mk. 37,75

Jodoformal. Ist ein Kondensationsprodukt von Jodoformin (s. d.) mit Äthyljodid.

Es bildet ein gelbes, schweres, in H_2O unlösl., nur schwach nach Jodoform riechendes Pulver, das als Antiseptikum und Jodoformersatz Verwendung finden soll.

Jodoformal . . . . . H Mk. 6,75; 1 kg Mk. 65,00

Jodoformal:

Dr. L. C. Marquart, Chem. Fabrik, Beuel a. Rh.

Jodoformin = Hexamethylentetramin-Jodoform. Zur Darstellung verreibt man nach dem D. R. P. 87 812 Hexamthylentetramin (s. d.)

mit Jodoform in entsprechendem Gewichtsverhälnis unter Zugabe von absol. Alkohol.

Weissliches, am Licht sich gelb färbendes, nur mässig nach Jodoform riechendes Pulver vom Sch. P. 178°, unlösl. in Alkohol, Äther und Chloroform. Man benutzt es in der Wundbehandlung als geruchschwaches Ersatzmittel des Jodoforms.

Jodoformin . . . . . H Mk. 6,25; 1 kg Mk. 60,00

Jodoformin:

Dr. L. C. Marquart, Chem. Fabrik, Beuel a. Rh.

Jodol = Tetrajodpyrrol. Man gewinnt es nach dem D. R. P. 35 130 durch Jodieren von Pyrrol (Base, die im Knochenteer bezw. Tieröl enthalten ist) mit Jodsäure und Jodwasserstoffsäure.

Hellgelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, sehr schwer löslich in H_2O, leicht in Alkohol, noch leichter lösl. in Äther. Man verwendet es medizinisch, und zwar äusserlich als Jodoformersatz, innerlich als Ersatz der Jodalkalien.

Jodol . . . . . H Mk. 10,60; 1 kg Mk. 102,00

Jodolen. Ein etwa 30 % Jod enthaltendes Jodeiweisspräparat, das medizinische Verwendung findet.

Jodolen . . . . . H Mk. 5,00; 1 kg Mk. 46,00

Jodomenin, eine neue Jodwismuteiweiss-Verbindung, die nach dem D. R. P. 177 109 durch Fällen von Eiweisslösungen mit einer Kaliumwismutjodidlösung und Erhitzen des erhaltenen Niederschlags auf 100—130° erhalten wird. Es bildet ein orangegelbes, geschmack- und geruchfreies, in H_2O und verdünnten Säuren unlösliches Pulver mit 10 % J neben 2 % Bi, das als medizinisches Jodpräparat Verwendung findet und namentlich für die Kinderpraxis empfohlen wird.

Jodophen siehe „Nosophen".

Jodopyrin = Jodantipyrin. Durch Einwirkung von Chlorjod auf Antipyrin (s. d.) erhalten. Farblose Kristallnadeln, die sehr schwer in kaltem H_2O, leichter in heissem löslich sind. Es wird medizinisch als Antipyretikum und Antineuralgikum verordnet.

Jodopyrin . . . . . H Mk. 8,00; 1 kg Mk. 70,00

Jodostarin, der Zusammensetzung nach Dijodstearolsäure, ist ein weisses, in H_2O lösliches, geschmackfreies Pulver, das 47,5 % J enthält. Es soll arzneiliche Verwendung finden und wird in Form von Tabletten zu 0,25 g abgegeben.

Jodothyrin. Jodverbindung aus der Schilddrüse. 1 g Substanz enthält 0,3 mg J.

Bräunlich weisses, fast geruchloses, nach Milchzucker schmeckendes Pulver. Man verordnet es bei Kropf, Ekzemen, Rachitis u. a. m. Dosis für Erwachsene 0,2 g zwei- bis sechsmal täglich.

Jodothyrin . . . . . H Mk. 41,00; 1 kg Mk. 400,00

Jodozitin, es ist eine Jod-Lezithin-Eiweissverbindung und findet in Form von Tabletten arzneiliche Verwendung.

Jodsapen (siehe „Sapene"), kommt als 1-, 3-, 6-, 10- und 20 %iges Jodsapen in den Handel, eignet sich zum Einreiben bei Ergüssen in die Gelenke und in die Pleurahöhle, bei Drüsenschwellungen u. s. w.

Jodterpin. Aus Jod und Terpinhydrat zusammengesetzter salbenartiger Körper, der sich zum Jodoformersatz eignen soll.

Jodtriferrin. Es ist jodparanukleinsaures Eisen, enthält 8,5 % J, 15 % Fe und 2,2 % P, bildet ein in H_2O unlösliches, rötlichbraunes Pulver und wird bei Anämie und Skrophulose verordnet.

Jodtriferrin, Tabletten zu 0,2 g . . . . . 30 St. Mk. 0,75

Jodverbindungen. Jodide und Jodate sind im einzelnen unter den betreffenden Metall- oder Alkyl-Verbindungen zu finden, z. B. Ammoniumjodid (Jodammonium) unter „Ammoniumverbindungen", Jodäthyl unter „Äthylverbindungen" u. s. w. Hier gesondert noch:

Jodwasserstoff (Jodwasserstoffsäure; *Acidum hydrojodicum*). HJ. Kann durch Destillation von KJ mit H_3PO_4 erhalten werden, wird aber zweckmässiger mit Hilfe von Phosphor dargestellt. Man vereinigt hierbei zwei Reaktionen zu einem Prozess, nämlich die Bildung von Phosphortrijodid PJ_3 aus J und P und zweitens die Zersetzung des PJ_3 bei der Entstehung durch Wasser, wobei neben dem HJ phosphorige Säure gebildet wird: $PJ_3 + 3\,H_2O = 3\,HJ + H_3PO_3$. Zur Darstellung übergiesst man 1 T. amorphen Phosphor und mit 15 T. H_2O, setzt unter Abkühlung nach und nach 20 T. zerriebenes J zu und erwärmt vorsichtig; der entweichende HJ wird in H_2O eingeleitet. Anstattdessen kann man auch gelben Phosphor in Schwefelkohlenstoff lösen, Jod eintragen (wobei sich PJ_3 bildet), den CS_2 abdestillieren und auf den festen Rückstand nach dem Erkalten Wasser auftropfen lassen, wobei HJ entweicht.

Farbloses, an feuchter Luft stark rauchendes Gas, das sich in H_2O sehr leicht löst. Die gesättigte wässerige Jodwasserstoffsäure hat das sp. G. 1,700 und enthält 52 % HJ.

Jodwasserstoffsäure	(sp. G. 1,500 = 49° Bé) . . .	H Mk. 3,00;	1 kg	Mk. 27,00
„	(sp. G. 1,700 = 60° Bé) . . .	H „ 4,30;	1 „	„ 39,00
„	(sp. G. 2,00)	H „ 5,30;	1 „	„ 48,00

Jodpräparate:
E. Merck, Darmstadt.

Jodverbindungen:
Saccharinfabrik A.-G. vorm. Fahlberg, List & Co., Magdeburg-Südost.

Apparate zur Gewinnung von Jodverbindungen:
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

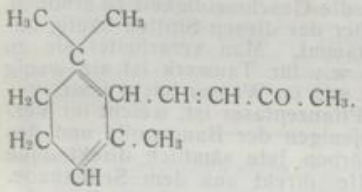
Jodylin = jodsalizylsaures Wismut. Es soll als geruchloses, nicht reizendes Ersatzmittel für Jodoform Verwendung finden.

Jodylin . . . . . H Mk. 7,50

Joha, eine Salbe mit 40 % Salvarsan, Jodipin und Lanolin, die in sterilisierten Röhrchen abgegeben wird und zu Injektionen dient. Das Anwendungsgebiet entspricht demjenigen des Salvarsans an sich.

Johimbin siehe „Yohimbin".

Jonon. Zyklisches Terpenketon $C_{13}H_{20}$ der Konstitution:



Einer der schönsten synthetischen Riechstoffe (von Tiemann erfunden); zu seiner Darstellung kondensiert man nach den D. R. P. 73 089 und 75 120 Citral (s. d.) mit Azeton, indem man gleiche Gewichtsteile beider Verbindungen mehrere Tage mit einer Lösung von $Ba(OH)_2$ schüttelt, mit Äther extrahiert und den beim Abdunsten des Äthers verbleibenden Rückstand unter 12 mm Druck fraktioniert. So erhält man in der Fraktion 138—155° ein als Pseudojonon bezeichnetes Keton, das durch Einwirkung verdünnter Säuren in das isomere Jonon selbst übergeht. Das geschilderte patentierte Verfahren ist durch sehr zahlreiche, meistens ebenfalls patentierte Modifikationen abgeändert und verbessert worden. So kann man nach dem D. R. P. 113 672 die Kondensation von Citral und Azeton anstatt mit Hilfe alkalischer Agentien auch durch einfaches Erhitzen auf 165 bis 175° im Autoklaven bewirken, während die Reaktion gemäss D. R. P. 147 839 schon bei Zimmertemperatur verläuft, wenn man als Kondensationsmittel Natriumamid benutzt.

Das rohe Jonon ist ein Gemisch aus α-Jonon und β-Jonon, und zwar gewinnt man durch konz. H_2SO_4 in der Kälte ein im wesentlichen aus β-Jonon bestehendes Produkt, während durch konz. Phosphorsäure oder konz. Ameisensäure der Hauptsache nach α-Jonon erhalten wird (D. R. P. 129 027 u. 133 563).

Anstatt des Citrals kann man nach dem D. R. P. 116 637 auch Zyklocitral (vgl. unter „Citral") mit Azeton kondensieren. Benutzt man zur Kondensation nicht Azeton selbst, sondern Homologe oder Substitutionsderivate des Azetons, so erhält man nach dem D. R. P. 133 758 Jononderivate, die ebenfalls zur Klasse der Veilchenriechstoffe gehören.

Ein fast ganz aus α-Jonon bestehendes Produkt erhält man nach dem D. R. P. 139 959, wenn man als Ausgangsmaterial ein Zyklocitral benutzt, das ganz oder in der Hauptsache aus α-Zyklocitral besteht. Dagegen gewinnt man ein Jonon mit einem wesentlich höheren Gehalt an β-Jonon, wenn man nach dem D. R. P. 138 939 das rohe Pseudojonon solange mit Natriumbisulfit kocht, bis das rohe, mit Wasserdämpfen übergetriebene Reaktionsprodukt ein sp. G. von 0,940—0,950 zeigt. Das hierbei erhaltene rohe Jonon wird fraktioniert, wobei man die unter 12 mm Druck zwischen 125 und 140° übergehenden Anteile auffängt. Andere Patente müssen hier übergangen werden, namentlich auch die auf die Darstellung alkylierter Jonone bezüglichen (z. B. werden die Methyljonone viel benutzt).

Die Jonone haben einen herrlichen Veilchengeruch; sie kommen in 10 % alkoholischer Lösung in den Handel.

Jonon, 100 %ig	1 kg	Mk. 150,00
„ extra 100 %ig	„ „	„ 350,00
„ „ 20 %ige Lösung	„ „	„ 90,00
α-Jonon, 100 %ige Lösung	1 „	„ 300,00
β-Jonon, 100 %ig	1 „	„ 160,00

Jonon:

Haarmann & Reimer, Chemische Fabrik zu Holzminden, G. m. b. H., Holzminden (s. Inserat unter „Riechstoffe").

Jothion = Dijodhydroxypropan. $C_3H_6J_2(OH)$. Es bildet eine gelbliche, dicke Flüssigkeit von eigenartigem Geruch; sp. G. (bei 15°) 2,4—2,5. Jodgehalt etwa 80 %. Fast unlöslich in H_2O, leichtlösl. in Alkohol, Äther und fetten Ölen. Man appliziert es durch Einreiben in Mischung mit Olivenöl, Vaseline, Lanolin u. s. w.; hierbei wird das Jod gut resorbiert, so dass es ein Ersatzmittel für die innerliche Verabreichung von Jodalkalien darstellt.

Jothion . . . . . D Mk. 1,45; H Mk. 12,60; 1 kg Mk 125,00

Jute. Bastfaser verschiedener in Ostindien und China einheimischer, auch in Amerika angebauter *Corchorus*-Arten. Die Pflanzen werden im Wasser geröstet und durch Abstreifen von Bast befreit; die gewonnene Bastfaser ist 1,5—2,5 m lang und 0,01—0,03 mm breit. Um die Geschmeidigkeit zu erhöhen, wird die Jute mit Öl oder Tran getränkt, woher der diesen Stoffen häufig anhaftende, unangenehme Geruch der Jute stammt. Man verarbeitet sie zu Sacktuch, Segeltuch, Fenstervorhängen u. s. w.; für Tauwerk ist sie wenig geeignet, da sie nur geringe Festigkeit besitzt und im Wasser leicht fault.

Jutefärberei. Obgleich die Jute eine Pflanzenfaser ist, weicht ihr Verhalten gegenüber Farbstoffen doch von demjenigen der Baumwolle und des Leinens erheblich ab: Basische Farbstoffe färben Jute sämtlich direkt ohne Beize; ebenso färben substantive Farbstoffe direkt aus dem Seifenbade. Saure Farbstoffe fixieren sich auf der Jute nur, wenn diese zuvor mit Tonerdebeizen behandelt ist.

Juteleinen:

Sundheimer & Strupp, Frankfurt a. Main, Hanauer Landstr. 147/149.

Juvelith. Ein lichtbeständiges Kunstharz, das nach D. R. P. 263 109 und Verbesserungen davon aus Phenolen mit Paraformaldehyd hergestellt wird. Man kann es in durchsichtiger wie undurchsichtiger Form erzeugen, so dass es sich zu guten Imitationen von Schildpatt, Elfenbein, Korallen, Bernstein u. s. w. eignet.