

ist der
wirksame
Bestandtheil
der Cantha-
riden.

und wirkt ausserdem sehr reizend auf das Harn- und Geschlech-
system; äusserlich, auf die Haut gebracht, zieht es Blasen. (Daher die
Anwendung der Canthariden als *Emplastrum*, *Tinctura Cantharidum* etc.
als *Vesicans*).

Larixin.

Larixin: $C_{10}H_{10}O_5$. Ist in der Rinde des Lerchenbaumes (*Pinus Larix*) enthalten und wird daraus durch Destillation des wässerigen, bis zur Syrupconsistenz verdunsteten Extracts gewonnen und durch Sublimation gereinigt. Grosse farblose, der Benzoësäure ähnliche Krystalle, schon bei $93^{\circ}C$. sublimirend und bei $153^{\circ}C$. schmelzend, von schwach bitterem adstringirendem Geschmack. Leicht löslich in kochendem Wasser und in Alkohol, schwieriger in Aether. Eisenoxydsalze färben die Lösung schön purpurroth. Bei der Oxydation des Larixins durch Salpetersäure entsteht Oxalsäure.

Umbelli-
feron.

Umbelliferon: $C_6H_4O_2$. Dieser dem Chinon isomere Körper ent-
steht bei der trocknen Destillation zahlreicher Harze aus der Familie der
Umbelliferen, namentlich auch des Galbanums, sowie bei der trocknen
Destillation des eingedampften alkoholischen Extracts der Seidelbastrinde.
Grosse, farblose, rhombische Prismen, leicht löslich in kochendem Wasser,
in Alkohol und Aether. Die wässrige Lösung zeigt ähnlich dem Aescu-
lin in ausgezeichnetem Grade die Erscheinung der Fluorescenz. Das
Umbelliferon ist geschmacklos, schmilzt erst bei $240^{\circ}C$., sublimirt aber
schon vor dem Schmelzen. Es reducirt die Oxyde edler Metalle, nicht
aber Kupferoxyd. Mit Aetzkali geschmolzen liefert es Resorcin, mit
Natriumamalgam in alkoholischer Lösung behandelt Umbellsäure. Es
steht jedenfalls zu den aromatischen Verbindungen in nächster Beziehung.

Vierte Gruppe.

Chromogene und Farbstoffe.

Allgemeiner
Charakter.

Unter dieser Ueberschrift handeln wir eine Reihe organischer Ver-
bindungen ab, welche nur durch ein sehr äusserliches und loses Band
zusammengehalten werden. Sie sind nämlich entweder durch eine be-
stimmte Farbe ausgezeichnet, die auch gewöhnlich ihren Verbindungen
zukommt (Pigmente), oder es sind ungefärbte Stoffe, die aber unter
gewissen Einflüssen in gefärbte übergehen (Chromogene). In ihrer
Zusammensetzung und in ihrem chemischen Charakter zeigen sie nur
sehr geringe Uebereinstimmung. Einige sind ternär zusammengesetzt,

und bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, andere dagegen sind stickstoffhaltig. Einige sind indifferent, andere von basischer Natur (z. B. Berberin), im Allgemeinen aber zeigen die meisten den Charakter schwacher Säuren und verbinden sich mit vielen Metalloxyden. Besonders gross ist ihre Verwandtschaft zu Bleioxyd, Zinnoxid und Thonerde, womit sie unlösliche Verbindungen bilden, die von ausgezeichneter Farbe sind und unter dem Namen Lacke oder Lackfarben in der Malerei angewendet werden. Ein eigenthümliches Verhalten zeigen ferner die Farbstoffe zur pflanzlichen und thierischen Faser, sie fixiren sich nämlich darauf, d. h. färben sie, direct und dauernd: substantive Farben, oder sie bedürfen, um sich darauf fixiren zu können, ein Bindemittel, welches selbst ebensowohl mit der Faser, wie mit dem Pigmente sich verbinden kann. Derartige Pigmente heissen adjective Farben und die sie auf Geweben fixirenden Bindemittel Beizen oder Mordants. Die gewöhnlichsten Beizen sind Alaun, dem man Bleizucker oder Weinstein zusetzt, ausserdem essigsäure Thonerde, Zinnsalz, Eisensalze u. dgl. m.

Lackfarben.

Substantive
Farben.

Adjective
Farben.

Die Chromogene und Pigmente sind durch den Lebensprocess erzeugte Materien und die Ursache der charakteristischen Färbung pflanzlicher und thierischer Organe und Gewebe. Dass in den meisten Fällen ihre Färbung von ihrer Zusammensetzung abhängig ist, ergiebt sich daraus, dass die geringste chemische Veränderung, die sie erleiden, auch ihre Farbe verändert, oder aufhebt und dass umgekehrt die Chromogene in vielen Fällen nachweisbar durch chemische Vorgänge, durch Gährung, durch Sauerstoffaufnahme, durch Ammoniak, in Farbstoff, d. h. gefärbte Materien übergehen. Die meisten Pigmente und Chromogene sind pflanzlichen Ursprungs, verhältnissmässig wenige kommen im Thierkörper vor. Die charakteristischen Färbungen der Blumen, Blätter und anderer Pflanzenorgane rühren von ihnen her. Viele Pflanzen enthalten aber nur Chromogene, die erst künstlich in Farbstoffe übergeführt werden können, oder die sich in bestimmten Phasen der Entwicklung der Pflanze in Pigmente verwandeln. Ob wirklich jedem Pigmente ein Chromogen entspricht, ist nicht mit Sicherheit ermittelt, aber gewiss ist es, dass gewisse Pigmente in ihre Chromogene zurückverwandelt werden können.

Obgleich einige Farbstoffe sehr eingehenden chemischen Untersuchungen unterworfen und daraus zahlreiche interessante chemische Verbindungen isolirt sind, so ist doch ihre chemische Constitution noch wenig aufgeklärt und schon aus diesem Grunde scheint es geboten, sie unter einem mehr praktischen Gesichtspunkte zusammenzufassen. Ihre Bedeutung ist in der That eine vorwiegend technische und physiologische. Viele davon stehen übrigens in der nächsten Beziehung zu den aromatischen Verbindungen.

So wie die Farbstoffe, die technische Anwendung als Färbematerial finden, in den Handel kommen und angewendet werden, sind sie keine

chemische Individuen, sondern Gemenge mehrerer Verbindungen, die daraus isolirt werden können. Sie enthalten daher häufig verschiedene und nicht selten verschieden gefärbte Pigmente und für ihre Färbung unwesentliche Stoffe. Meist sind sie fest, geruch- und geschmacklos, zum Theil sublimirbar, selten krystallisirt, viele lösen sich in Wasser, einige aber auch in Alkohol, in Aether und fetten oder ätherischen Oelen.

Die Farbstoffe werden gebleicht:

durch Licht, Wärme, Sauerstoff, Chlor und schweflige Säure.

Veränderungen der Farbstoffe. Die Farbstoffe werden gebleicht, d. h. in ihrer chemischen Zusammensetzung geändert und dadurch zu farblosen Materien:

a. Durch Licht, unter Mitwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft. Es beruht hierauf die Rasenbleiche und das sogenannte Verschiessen der Farben.

b. Durch Wärme. Viele Farbstoffe erleiden, meist bei Gegenwart von Luft, durch eine geringe aber andauernde Erwärmung, namentlich wenn zugleich Feuchtigkeit vorhanden, Veränderungen in der Farbenstärke, bisweilen bis zur völligen Entfärbung sich steigend.

c. Durch Sauerstoff. Durch die Einwirkung des Sauerstoffs gehen viele Chromogene in Pigmente über, andererseits aber trägt der Sauerstoff am meisten zu ihrer Vernichtung bei. Namentlich durch Sauerstoff *in statu nascendi*, durch activen Sauerstoff: Ozon, werden alle Pigmente sehr rasch zerstört, indem sich ungefärbte Oxydationsproducte bilden.

d. Dass freies Chlor auf gefärbte organische Materien bleichend wirkt, wurde bereits im I. Bande dieses Werkes erörtert. Die bleichende Wirkung des Chlors ist eine Folge seiner energischen Verwandtschaft zum Wasserstoff. Indem es den Farbstoffen Wasserstoff entzieht, bewirkt es eine chemische Veränderung derselben. Bei Gegenwart von Wasser wirkt es aber zugleich oxydirend und es scheinen bei der Chlorbleiche in der That beide Momente zur Wirkung zu concurriren. Durch Chlor gebleichte Farbstoffe können nicht mehr restituirt werden.

e. Auch schweflige Säure wirkt bleichend auf viele organische Farbstoffe. In einigen Fällen scheint die bleichende Wirkung darauf zu beruhen, dass sich die schweflige Säure mit den Farbstoffen zu farblosen Verbindungen vereinigt. In diesen Verbindungen ist der Farbstoff noch unzerstört enthalten, denn behandelt man die so gebleichten Materien mit verdünnter Schwefelsäure, so kommt die Farbe wieder zum Vorschein. In dieser Weise verhalten sich namentlich die rothen und blauen Farbstoffe der Blumen. Andere Farbstoffe dagegen werden durch schweflige Säure in der Art gebleicht, dass die ursprüngliche Farbe nicht mehr restituirt werden kann. Die Wirkung der schwefligen Säure beruht in solchen Fällen darin, dass selbe dem Farbstoffe Sauerstoff entzieht und sich in Schwefelsäure verwandelt. Dies geschieht namentlich unter Mitwirkung des Lichts. Schüttelt man schweflige Säure mit Farbstoffen und Luft, so wird zugleich mit der schwefligen Säure auch

der
der I

(z. B.
häng

run
werd
blau.
Roth

Auf
häuf
vers
Geb

sch
kes,
dur
Ent
der
laug
vern
Auc
wen
Kry

Anv

zier
ver
tun
als
der
lich

der Farbstoff oxydirt. Zu derartigen Farbstoffen gehört unter anderen der Indigo.

Farbenveränderungen erleiden die Pigmente:

a. Durch Säuren. Durch Säuren werden manche blaue Farbstoffe (z. B. Lackmus) roth, rothe gelb gefärbt. Ihre Wirkung im Allgemeinen hängt aber von ihrem Concentrationsgrade und anderen Verhältnissen ab.

Farbenveränderungen der Farbstoffe.

b. Durch Alkalien. Die durch Säuren hervorgerufenen Veränderungen der Farbstoffe werden durch Alkalien wieder aufgehoben. So werden durch Säuren geröthete blaue Pigmente durch Alkalien wieder blau. Sie verwandeln ferner mehrere gelbe Farbstoffe in Braun oder Roth, einige blaue und rothe in Grün u. s. w.

c. Durch andere Metalloxyde. Die durch Metalloxyde in den Auflösungen der Pigmente erzeugten Niederschläge: die Lacke, zeigen häufig nicht die Farbe des ursprünglichen Pigments, sondern davon verschiedene. Die Färberei macht von dieser Thatsache vielfachen Gebrauch.

Noch muss endlich des Verhaltens der Farbstoffe gegen thierische Kohle Erwähnung geschehen. Wie bereits im I. Bande dieses Werkes, 3 Aufl. S. 315, erörtert wurde, besitzt die Thierkohle, d. h. die durch Verkohlen thierischer Substanzen erhaltene Kohle, ein eminentes Entfärbungsvermögen für organische Farbstoffe, wobei der Farbstoff in der Kohle unverändert fixirt bleibt; denn zieht man die Kohle mit Kalilauge aus, so löst diese den Farbstoff wieder auf. Von dem Entfärbungsvermögen der Thierkohle macht man vielfache technische Anwendungen. Auch im Kleinen wird die Thierkohle in den Laboratorien angewendet, wenn es sich darum handelt, gefärbte Lösungen zu entfärben, gefärbte Krystalle farblos zu erhalten u. s. w.

Verhalten der Farbstoffe gegen thierische Kohle.

Wir wollen nun die wichtigeren Farbstoffe, so wie sie praktische Anwendung finden und ihre näheren wichtigeren Bestandtheile abhandeln.

a. Pflanzliche Farbstoffe.

Farbstoffe und Chromogene der Flechten.

In der Familie der Flechten (*Lichenes*) sind gewisse Verbindungen ziemlich allgemein verbreitet, die entweder Chromogene sind, oder durch verschiedene Einwirkungen sich in der Art spalten, dass eines der Spaltungsproducte ein Chromogen ist. Viele derartige Verbindungen können als gepaarte Verbindungen eines und desselben Chromogens mit verschiedenen anderen Materien (meist Säuren) angesehen werden. Häufig endlich ist das durch Spaltung entstandene Chromogen selbst wieder eine

Allgemeiner Charakter.

gepaarte spaltungsfähige Verbindung, die in ein einfacheres Chromogen und eine Säure gespalten werden kann.

Die sogenannten Flechtensäuren, jedenfalls aromatische Säuren von complexer Structur und unter dieser Rubrik bereits S. 547 u. ff. beschrieben, sind solche gepaarte Chromogene; bei der Behandlung mit Alkalien, ja wohl auch schon durch blosses Kochen mit Alkohol und Wasser, zerfallen sie in eine einfachere Säure und in einen zweiten Körper, der selbst wieder eine Säure, oder aber ein indifferenten Körper ist. Einer der gewöhnlichsten, durch solche Spaltungen entstehenden Stoffe ist die Orsellinsäure, die aber selbst wieder leicht in Orcin und Kohlensäure zerfällt. Orcin aber ist ein Chromogen, welches durch Ammoniak und Sauerstoff bei Gegenwart von Feuchtigkeit in ein rothes Pigment übergeht, vgl. S. 547 u. ff., und wahrscheinlich in allen als Färbematerial dienenden Flechten in mehr oder weniger complicirter Paarung enthalten ist.

Orseille. Cudbear. Persio. Die unter den vorstehenden Namen in den Handel kommenden Flechten- und Flechtenfarbstoffe stammen von *Roccella*- und *Variolaria*-Arten. Die Flechten werden mit Kalkmilch, oder Ammoniak ausgezogen, die die Flechtensäuren enthaltenden Extracte mit Salzsäure gefällt, der Niederschlag in Ammoniak gelöst und wenn die Lösung das Maximum der Färbung erreicht hat, sofort zum Färben benutzt, oder eingedampft und als Orseilleextract (Orseille-Carmin) in den Handel gebracht. Das Färbende in der Orseille ist das Orcein, welches einen Hauptbestandtheil der Orseille des Handels ausmacht; seine Bildung und Abstammung haben wir bereits erörtert.

Farbstoff des Lackmus.

Lackmus.

Der Lackmus wird aus mehreren Flechten, namentlich aber aus *Lecanora tartarea*, in ganz ähnlicher Weise wie die Orseille bereitet. Die Flechte wird gemahlen und mit ammoniakalischen Flüssigkeiten, Harn z. B., der Verwesung überlassen. Man setzt hierauf Alaun, Pottasche und Kalk zu und überlässt die Mischung sich selbst so lange, bis das Maximum an Farbstoff erreicht ist. Man formt dann die Masse unter Zusatz von Sand und Kreide zu Würfeln und bringt sie so in den Handel. Die Theorie des Vorgangs ist unaufgeklärt, doch weiss man, dass der eigentliche Farbstoff des Lackmus im freien Zustande roth und dem Orcein sehr ähnlich ist, so wie dass auch er aus Orcin entsteht. Durch die blaue Färbung, welche der Lackmusfarbstoff durch Alkalien annimmt, erweist sich derselbe von dem der Orseille wesentlich verschieden.

Kann direct aus Orcin erhalten werden.

Er kann übrigens direct aus Orcin erhalten werden, indem man dasselbe mit 1 Thl. Ammoniak, 25 Thln. krystallisirter Soda und 5 Thln. Wasser 4 bis 5 Tage unter öfterem Umschütteln in einem unvollständig verschlossenen Gefässe auf 60° bis 80° C. erwärmt und hierauf durch

Salzsäure den Farbstoff fällt. So dargestellt zeigt er metallischen Reflex, löst sich in Wasser wenig, leicht in Alkohol und Aether.

Der blaue wässrige Auszug des Lackmus: die Lackmustinctur, findet in der analytischen Chemie die bekannte Anwendung, die sich aus den oben angeführten Eigenschaften desselben erklärt.

Farbstoffe des Krapps.

Der sogenannte Krapp ist die Wurzel der Färberröthe: *Rubia* Krapp. *tinctorum*, deren Cultur in manchen Gegenden einen sehr wichtigen Zweig der Landwirthschaft ausmacht, da der Krapp unter allen ächten rothen Farben die wohlfeilste ist. Vorzugsweise wird er in der Levante, in Frankreich und in Holland cultivirt. Das Färben mit Krapp ist einer der wichtigeren Zweige der Färbekunst.

Die frische Krappwurzel enthält keine Farbstoffe, wohl aber ein Chromogen, welches unter gewissen Einwirkungen in Pigmente übergeht. Bei dem Aufbewahren des Krapps findet bereits ein derartiger Uebergang des Chromogens in Farbstoff statt und man wendet daher in der Färberei niemals frische Krappwurzel an, sondern lässt sie erst zwei bis drei Jahre lang liegen, wobei unter Mitwirkung eines nicht näher gekannten Fermentes der Uebergang des Chromogens in Farbstoff erfolgt.

Das in den frischen Krappwurzeln enthaltene Chromogen ist die

Rubierythrinsäure: $C_{16}H_{18}O_9$, ein in leicht löslichen, gelben, seidenglänzenden Prismen krystallisirendes Glucosid, welches sich in Alkalien mit blutrother Farbe löst.

Das im Krapp enthaltene Chromogen ist die Rubierythrinsäure.

Diese Säure spaltet sich nämlich durch ein im Krapp enthaltenes Ferment, ebenso aber auch beim Kochen mit verdünnter Salzsäure und Alkalien in Alizarin, Zucker und wahrscheinlich noch andere Producte.

Das Alizarin aber und das Purpurin, ein im alten Krapp ebenfalls vorkommender Körper, sind die Pigmente des Krapps.

Alizarin: $C_{14}H_8O_4$.

Das Alizarin stellt, aus Alkohol krystallisirt, morgenrothe Prismen dar, die beim Erwärmen auf $100^{\circ}C$. Krystallwasser verlieren, dabei rein roth werden, bei höherer Temperatur aber in langen orangerothern Prismen sublimiren. Das Alizarin ist in kaltem Wasser kaum löslich, wohl aber in kochendem, in Alkohol und Aether. In Alkalien ist es mit Purpurfarbe löslich und Alaunlösung erzeugt in den alkalischen Auflösungen einen schön rothen Niederschlag, den Krapplack. Kalk und Baryt geben blaue Lacke. Die alkalischen Auflösungen erscheinen in durchfallendem Lichte purpurroth, in reflectirtem violett. Concentrirte Schwefelsäure löst das Alizarin mit blutrother Farbe ohne Veränderung auf. Mit Thonerde gebeizte Zeuge werden durch Alizarin tiefroth, mit Eisen-

Alizarin.

oxyd gebeizte violett gefärbt. Mit Zinkstaub behandelt, liefert es Anthracen: $C_{14}H_{10}$.

Purpurin: $C_{14}H_8O_5$.

Purpurin.

In alter Krappwurzel ist neben Alizarin auch Purpurin enthalten; man erhält diesen Körper auch durch eine Gährung des Krapps, die durch Hefe eingeleitet, alles Alizarin in Purpurin verwandelt. Das Purpurin bildet rothgelbe Prismen, verliert bei $100^{\circ}C$. sein Krystallwasser und wird ähnlich wie das Alizarin roth, ist leicht schmelz- und sublimirbar, in Wasser, Alkohol und Aether löslich. In Alkalien löst es sich mit johannisbeerrother Farbe auf, mit Kalk und Baryt giebt es purpurrothe Lacke und färbt gebeizte Zeuge ähnlich wie Alizarin. Mit Salpetersäure behandelt liefert es, wie auch das Alizarin, Oxalsäure und Phtalsäure.

Anwendung des Krapps.

Anwendung des Krapps. Der Krapp findet eine ausgedehnte Anwendung in der Färberei. Das Wirksame beim Färben mit Krapp ist stets das Alizarin, doch hat an der Wirkung auch das Purpurin einen Antheil. Es ist daher die Aufgabe gegeben, die Rubierythrinsäure möglichst vollständig in Alizarin zu verwandeln. Dies ist bei dem Ablagern der Krappwurzel der Fall und geschieht auch wohl durch Behandlung des Krapps mit concentrirter Schwefelsäure, wodurch alles Chromogen in Alizarin verwandelt wird. Mit Schwefelsäure behandelter Krapp führt im Handel den Namen Garancine.

Garancine.

Bei dem gewöhnlichen Krappfärben wird das gebeizte Zeug mit Wasser, in welchem Krappwurzel (getrocknet und gemahlen) fein vertheilt ist, allmählich bis zum Sieden erhitzt, wobei das Alizarin, zum Theil erst während des Erhitzens aus der Rubierythrinsäure gebildet, sich im kochenden Wasser löst und von der Faser aufgenommen wird. Bei der Türkischroth-Färberei wird ebenfalls der Krapp als Färbemittel angewendet und das Alizarin auf der mit Oel und Alaun (auch wohl Pottasche, Schafmiste) gebeizten Baumwolle fixirt.

Türkischroth-Färberei.

Verarbeitung der Waschwässer vom Krapp auf Alkohol. Beziehung der Färberröthe zu den Knochen.

Die Waschwässer von der Krappfärberei enthalten, da die Rubierythrinsäure sich in Alizarin und Zucker spaltet und nur ersteres von der Faser aufgenommen wird, viel Zucker. Man hat in neuerer Zeit angefangen, sie durch Hefe in geistige Gährung zu versetzen, und daraus Alkohol zu gewinnen. Eine eigenthümliche Beziehung zeigt die Färberröthe zu den Knochen. Bei der Fütterung von Thieren mit Färberröthe nehmen die Knochen derselben eine röthliche Färbung an.

Farbstoffe des Campechenholzes.

Das Blauholz

Im Campechenholze: *Haematoxylon Campechianum* (Blauholz), von einem Baume Mexicos stammend und als Färbematerial von ausgedehnter Anwendung ist das

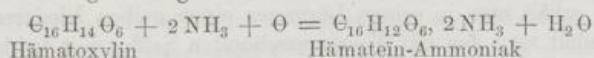
Haematoxilin: $C_{16}H_{14}O_6 + 3H_2O$,

enthält das Chromogen Hämatoxilin.

enthalten, ein Chromogen, welches durchsichtige, glänzende, strohgelbe Säulen bildet. Es schmeckt süß, ist in Wasser in der Kälte wenig lös-

lich, löst sich aber leicht in kochendem Wasser, in Alkohol und Aether.

Die wässrige Lösung wird durch den Sauerstoff der Luft nicht verändert, aber bei der Gegenwart der geringsten Menge Ammoniak wird sie roth, indem das Hämatoxylin dabei in die Ammoniakverbindung des Hämateins übergeht. Das Hämatein-Ammoniak stellt violettgefärbte mikroskopische Krystalle dar, die sich in Wasser mit purpurrother Farbe lösen. Die Lösung giebt mit Metalloxyden blaue und violette Lacke. Den Uebergang des Hämatoxylins in Hämatein-Ammoniak erläutert nachstehende Formelgleichung:



Dieses geht an ammoniakhaltiger Luft in den Farbstoff Hämatein über.

Dieses Verhaltens halber dient das Hämatoxylin als sehr empfindliches Reagens auf freies Ammoniak.

Hämatein: $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Hämatein.

Aus dem Hämatein-Ammoniak, der Verbindung, die sich bei Einwirkung ammoniakhaltiger Luft auf Hämatoxylin bildet, erhält man das Hämatein durch Kochen der Lösung mit Essigsäure, wobei sich das Hämatein als braunrother voluminöser Niederschlag ausscheidet, der beim Trocknen eine grüne Farbe mit metallischem Reflex annimmt, aber zerrieben ein rothes Pulver giebt. Das Hämatein ist in Wasser, in Alkohol und in Aether löslich.

Aehnlich wie die Farbstoffe des Blauholzes verhalten sich jene des Fernambukholzes, von *Caesalpinia Brasiliensis*, welches als rothes Färbematerial vielfach angewendet wird, unter anderem zur Bereitung der rothen Dinte. Der in dem Fernambuk- und Brasilienholz enthaltene und dem Hämatein vielfach ähnliche Farbstoff wurde Brasilin genannt.

Aehnlich verhalten sich die Farbstoffe des Fernambuk- und Brasilienholzes.

Farbstoffe des Sandelholzes.

In dem Sandelholze (*Pterocarpus santalinus*), welches zum Färben und als Zahnpulver häufig gebraucht wird, ist ein rother Farbstoff enthalten, das

Das Sandelholz enthält

Santalin: $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_5$. Man erhält dasselbe durch Extraction des Holzes mit Weingeist, Füllen des Auszuges mit Bleizucker und Zersetzung des Niederschlages mit Schwefelsäure und Alkohol.

Santalin.

Das Santalin stellt schön rothe mikroskopische Krystalle dar, die in Wasser unlöslich, aber löslich in Alkohol, Aether und concentrirter Schwefelsäure sind. Die alkalischen Lösungen haben eine violette Farbe und geben mit Chlorcalcium einen violetten Lack. Auch mit Bleioxyd ist das Santalin verbindbar.

Farbstoffe des Safflors.

Der Safflor Die Blüthen des Safflors (*Carthamus tinctorius*) enthalten einen rothen und einen gelben Farbstoff. Letzterer lässt sich aus den Blüthen durch Wasser ausziehen und führt den Namen

enthält Safflorgelb. Safflorgelb. Das Safflorgelb gehört zu den schönsten gelben organischen Farbstoffen, seine Lösung färbt stark, reagirt sauer, zersetzt sich aber an der Luft sehr bald unter Bräunung. Durch Bleizucker und Ammoniak erhält man in seinen Lösungen einen gelben Niederschlag.

Behandelt man den mit Wasser erschöpften Safflor mit kohlensaurem Natron so zieht dieses das

und Carthamin. Carthamin: $C_{14}H_{16}O_2$, oder Safflorroth aus, welches, wenn man in die Lösung etwas Baumwolle und Citronensäure bringt, sich auf die Baumwolle niederschlägt. Man löst es abermals in Sodalösung auf und fällt es aus der Lösung durch Essigsäure oder Citronensäure.

Nach dem Trocknen stellt das Carthamin ein metallisch glänzendes, in dünnen Schichten purpurrothes krystallinisches Pulver dar, welches unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol und Aether, aber leicht in Alkalien löslich ist. Seine Lösungen sind schön roth gefärbt, gehen aber bald in Gelb über.

Ist in der flüssigen Schminke und in den rothen Schminkeblättern enthalten.

Man bedient sich des Carthamins zum Rosenrothfärben von Seide und Baumwolle. Die flüssige Schminke (*rouge vert*), und die rothen Schminkeblätter (*rouge en feuille*) enthalten hauptsächlich Carthamin.

Als weitere rothe pflanzliche Farbstoffe erwähnen wir:

Drachenblut. Drachenblut. Dunkelrothes Harz aus *Calamus Draco*, *Dracaena Draco* und *Pterocarpus Draconis*. Der Farbstoff wurde Draconin genannt.

Alkanna. Alkanna. Die Wurzelrinde der *Anchusa tinctoria* oder *Orcanette*. Aether zieht daraus einen schönen rothen Farbstoff aus, das Anchusin, welcher sehr wenig beständig ist. Man benutzt die Alkanna in der Pharmacie zum Färben von Tincturen, Oelen, Zahnpulver u. dgl.

Rottlerafarbstoff. Rottlerafarbstoff. Aus *Rottlera tinctoria*, einem Baume Ostindiens, wird ein Farbmaterial gewonnen, welches in Gestalt eines ziegelrothen sandigen Pulvers in den Handel kommt. Alkalien lösen dasselbe mit rother Farbe. Aether zieht daraus das Chromogen Rottlerin: $C_{11}H_{11}O_3$, aus, welches in gelben Nadeln krystallisirt, die in Alkalien mit tiefrother Farbe löslich sind. Der Rottlerafarbstoff wird zum Färben von Seide verwendet.

Chica. Chicaroth, Carajura. Aus den Blättern der *Bignonia Chica* am Orinoco und Rio Meta durch eine Art Gährung gewonnen, und in dunkelrothen Kuchen in den Handel kommend. Der Farbstoff ist nahezu unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether; er wird von den Indianern zum Bemalen des Gesichts, in Nordamerika und Brasilien zum Färben benutzt. Mit Salpetersäure behandelt, liefert er Pikrinsäure, Oxalsäure, Blausäure und Anissäure.

P u r r é e.

Unter diesem Namen kommt aus Indien und China ein gelber Farbstoff in den Handel, dessen Abstammung noch nicht mit Sicherheit ermittelt ist. Der färbende Bestandtheil ist eine Verbindung von schwach saurem Charakter: das Euxanthin (Euxanthinsäure), seideglänzende gelbliche in Wasser, Alkohol und Aether in der Wärme leichtlösliche Nadeln. Mit Alkalien vereinigt es sich zu leichtlöslichen gelben Verbindungen, die mit den übrigen Metalloxydsalzen gelbe Lacke geben. Bei der trockenen Destillation liefert es ein krystallinisches Sublimat: Euxanthon. Mit Salpetersäure liefert es mehrere Nitrokörper, wovon unter die

Purée

enthält
Euxanthin.

Styphninsäure oder Oxypikrinsäure: $C_6H_3(NO_2)_3O_2$.

Diese Säure entsteht ausserdem bei der Behandlung zahlreicher anderer Stoffe, namentlich von Harzen und Farbstoffen, mit Salpetersäure. Sie ist als die Nitroverbindung des Brenzcatechins anzusehen, aus welchem sie allerdings noch nicht direct dargestellt wurde. In ihren Eigenschaften zeigt sie grosse Aehnlichkeit mit der Pikrinsäure (vergl. S. 459). Sie krystallisirt in blassgelben, sechsseitigen Säulen, die beim Erhitzen wie Schiesspulver abbrennen. In Wasser ist sie schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich. Von der Pikrinsäure unterscheidet sie sich namentlich dadurch, dass sie mit Eisenvitriol und Baryt grün wird, während die Pikrinsäure dadurch eine blutrothe Farbe annimmt.

Styphninsäure.

Die Styphninsäure ist zweibasisch, und bildet meist gelbgefärbte, beim Erhitzen verpuffende Salze.

Farbstoffe der Curcuma.

Die Wurzel von *Curcuma longa* und *Curcuma rotunda* giebt an Aether einen harzigen gelbrothen Farbstoff: das Curcumin ab. Durch kaustische Alkalien, durch Kohlensäure und phosphorsaure Alkalien, durch einige Alkaloide und durch Borsäure geht die Farbe des Curcumins in Braunroth über. Auf diese Eigenschaft gründet sich die Anwendung der Curcuma zu Reagenspapieren (Curcumapapier), die man durch Eintauchen ungeleimten Papiers in einen weingeistigen Auszug der Curcuma und Trocknen erhält und zur Constatirung alkalischer Reaction in bekannter Weise anwendet. Zum Färben von Seide und Wolle wird namentlich die *Curcuma rotunda* angewendet; die Farbe ist aber wenig haltbar.

Curcuma

dient zur
Bereitung
des Curcumapapiers.

Weitere pflanzliche gelbe Farbstoffe sind:

Farbstoff des Quercitron, aus der Rinde von *Quercus tinctoria*. Sie enthält das Glucosid Quercitrin, vergl. S. 588 als färbenden Bestandtheil.

Quercitron.

Der Wau. Die Blüten von *Reseda luteola* enthalten ein gelbes schönes Pigment, das Luteolin, welches krystallisirbar und ohne Zersetzung sublimirbar ist. In Wasser wenig, leichter in Alkohol und Aether löslich.

610 Organische Verbindungen unbekannter Constitution.

Mangostin. Der gelbe Farbstoff des Mangostabaumes. Die Fruchtschalen enthalten das Mangostin, goldgelbe glänzende, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether lösliche Blättchen.

Gummi-Gutt. Der gelbe Farbstoff des Gummi-Gutts, ein von *Hebradendron Cambogioides* stammendes Harz, als Malerfarbe viel angewendet, ist giftig. In Ammoniak löst es sich mit tiefrother Farbe.

Orlean. Orlean, ein gelber Farbstoff, den man aus dem Fruchtfleische der Samen von *Bixa orellana*, eines südamerikanischen Baumes, erhält. Er kommt in getrockneten Kuchen in den Handel und enthält ein gelbes und ein rothes Pigment.

Der Orlean wird in der Färberei angewendet.

Gelbe Pigmente enthalten ferner:

Weitere gelbe Pigmente. *Rhamnus tinctoria* und *cathartica* (Xanthorhamnin, Chrysorhamnin und Rhamnoxanthin); — *Gentiana lutea* (Gentianin); — *Morinda citrifolia* (Morindin); — *Spartium Scoparium* (Scoparin); — *Radix Pipitzahoa* (Pipitzahoiensäure); — *Genista tinctoria*, *Serratula tinctoria*, *Datisca cannabina* und andere Pflanzen mehr.

I n d i g o.

Indigo. Das unter dem Namen Indigo bekannte wichtige Farbmateriale des Handels ist Kunstproduct und ein Gemenge verschiedener Stoffe, die wir zum Theil bereits unter den aromatischen Verbindungen Seite 553 abgehandelt haben.

Man erhält es aus verschiedenen Pflanzen, die das Chromogen des blauen Pigmentes des Indigos enthalten, durch eine eigenthümliche Behandlung dieser Pflanzen, die wir weiter unten näher schildern werden.

Die Pflanzen, aus denen der Indigo gewonnen wird, sind sehr verschiedenartig. Vorzugsweise gehören dazu mehrere Species der Gattung *Indigofera*, der *Waid*: *Isatis tinctoria*, dann *Polygonum tinctorium*, *Gallega tinctoria*, *Wrightia tinctoria*.

Bestandtheile des rohen Indigos. Der daraus gewonnene käufliche Indigo enthält ausser seinem wesentlichen Bestandtheile: dem blauen Farbstoff (Indigblau) noch Indigleim, Indigbraun und Indigroth.

Indigleim. Wird der rohe Indigo mit verdünnter Essigsäure behandelt, so löst diese den Indigleim auf. Der Indigleim hat viele Aehnlichkeit mit dem in Alkohol löslichen Theil des Klebers (s. diesen) und ist jedenfalls eine zu den Albuminaten gehörende Verbindung.

Indigbraun. Der mit Essigsäure erschöpfte Indigo, mit Kali behandelt, giebt an dieses Indigbraun ab, welches aus der kalischen Lösung durch Säuren als eine braune, amorphe, flockige Masse gefällt wird.

Behandelt man endlich den von Indigleim und Indigbraun befreiten Indigo mit Alkohol, so zieht dieser in der Kochhitze

Indigroth. Indigroth aus, ein rothes Pigment, nach Einigen in den Indigo liefernden Pflanzen bereits fertig gebildet enthalten, welches nach dem Verdunsten des alkoholischen Auszugs, als ein rothbraunes in Aether und Alkohol lösliches Pulver zurückbleibt.

Praktische Bemerkungen. Der Indigo ist eines der technisch wichtigsten Färbematerialien und zwar ist er eine sogenannte substantive Farbe, d. h. eine solche, die sich auf organische Gewebe ohne Anwendung eines Beizmittels dauernd fixirt.

Praktische Bemerkungen.

Man färbt mit Indigo auf zweierlei Weise: mittelst einer Auflösung des Indigos in Schwefelsäure, die vorher hinreichend mit Wasser verdünnt sein muss (Sächsisch-Blaufärberei), oder mittelst sogenannter Indigküpen, worunter man Flüssigkeiten versteht, die das Chromogen des Indigos gelöst enthalten. Man gewinnt derartige Flüssigkeiten, wenn man Indigo durch Eisenvitriol und Kalk bei Gegenwart von Wasser, auch wohl durch faulenden Harn, Auripigment (dreifach Schwefelarsen), nicht selten unter Zusatz von Waid zu Indigweiss reducirt und dann die zu färbenden Zeuge mit der Lösung desselben tränkt. Bei Zutritt der Luft werden sie dann dauernd blau gefärbt.

Indigo-färberei.

Chlorophyll. Blattgrün.

Unter dieser Benennung versteht man den verbreitetsten Farbstoff des Pflanzenreichs, den grünen Farbstoff der Blätter und aller grünen Pflanzentheile überhaupt. Im Allgemeinen beobachtet man eine grüne Färbung nur an solchen Theilen der Pflanze, die dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt sind. Es findet sich ferner das Chlorophyll immer innerhalb der Zellen, in Gestalt der sogenannten Chlorophyllkörner, welche aber keineswegs aus reinem Farbstoff bestehen, sondern ein Gemenge verschiedener Stoffe darstellen. Ueberhaupt ist die Menge des Farbstoffs auch in den gesättigt grünen Theilen der Pflanzen ausserordentlich gering, so dass es schwer hält, eine nur einigermaassen erhebliche Menge desselben zu gewinnen. Dies ist auch der Grund, warum unsere Kenntnisse über diesen Farbstoff nur sehr unvollständig sind. Aether zieht aus den grünen Pflanzentheilen das Chlorophyll aus, allein gleichzeitig auch noch andere Stoffe. Zur weiteren Reinigung behandelt man den Rückstand der ätherischen Lösung mit Alkohol, worin sich das Chlorophyll mit grüner Farbe löst, während Wachs und andere Stoffe ungelöst bleiben, dampft wieder ab, löst in Salzsäure, fällt aus der salzsauren Lösung den Farbstoff durch Wasser, löst in Kalilauge und fällt durch Essigsäure.

Chlorophyll.

So dargestellt ist das Chlorophyll eine dunkelbaue, erdige, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether, Säuren und Alkalien bei reflectirtem Lichte mit grüner, bei durchfallendem mit blutrother Färbung lösliche Masse, die sich erst über 200° C. erhitzt, zersetzt.

Durch das Sonnenlicht werden seine Lösungen gelb gefärbt, ebenso wird seine salzsaure Lösung durch metallisches Zink verändert, nimmt man jedoch das metallische Zink heraus und dampft die Lösung ab, so färbt sie sich wieder grün. Durch Salpetersäure wird das Chlorophyll ebenfalls entfärbt. Das Chlorophyll ist demnach eine sehr unbeständige Farbe. Seine Zusammensetzung ist noch nicht genau bekannt, doch soll es Eisen enthalten.

Behandelt man es mit concentrirter Salzsäure und Aether, so löst sich in letzterem ein gelber Farbstoff (Phylloxanthin), in der Salzsäure ein blauer (Phyllocyanin). Werden beide Farbstoffe wieder zusammen in Alkohol gelöst, so erhält man wieder eine grüne Lösung. Die herbstlichen Blätter enthalten nur Phylloxanthin.

b. Thierische Farbstoffe.

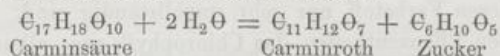
Von diesen reihen sich unmittelbar an die pflanzlichen Farbstoffe an und werden auch technisch angewendet die folgenden:

Farbstoff der Cochenille.

Coccusroth, Carmin.

Cochenille. Dieser Farbstoff findet sich in der Cochenille: den Weibchen des auf verschiedenen Cactusarten nistenden Insects *Coccus Cacti*, aus der Familie der Aphidien, welches ursprünglich in Mexico auf Cactus gezogen wird und der Malerei und Färberei den ausgezeichneten Scharlach und Carmin liefert.

Carminsäure. Das gewöhnliche Coccusroth ist ein Gemenge mehrerer Körper, unter welchen die Carminsäure: $C_{17}H_{18}O_{10}$, hervorzuheben ist. Dieselbe stellt eine purpurfarbene zerreibliche Masse dar, die ein sehr schön rothes Pulver giebt. Sie löst sich in Wasser und Alkohol, dagegen nur wenig in Aether; auch in Salz- und Schwefelsäure ist sie ohne Zersetzung löslich. Durch Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt sie unter Wasseraufnahme in Carminroth: $C_{11}H_{12}O_7$, und einen Zucker:



Beim Erhitzen wird sie zersetzt. Gewisse Metalloxydlösungen erzeugen in den Auflösungen der Carminsäure schön purpurrothe Niederschläge, namentlich giebt Alaun auf Zusatz von Ammoniak einen prachtvoll carminrothen Lack.

Salpetersäure erzeugt eine krystallisirbare Nitroverbindung: Nitrococcussäure: $C_8H_{10}(NO_2)_4O_3$.

Carminroth. Carminroth: $C_{11}H_{12}O_7$. Dunkelpurpurrothe glänzende Masse mit grünem Reflex, in Wasser und Alkohol mit schön rother Farbe löslich, in Aether aber unlöslich. Schmilzt man es mit Aetzkali, so erhält man einen in gelben rhombischen Tafelchen krystallisirenden Körper, der in Alkohol löslich, in Wasser und Aether dagegen wenig löslich ist; seine alkalischen Lösungen werden an der Luft zuerst grün, dann violett und prächtig purpurroth. Man hat diesen Körper Coccinin genannt.

Die Carminsäure erhält man, indem man ein wässriges Cochenilledecoct mit Bleizucker ausfällt und den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt.

Die Cochenille dient zum Färben von Seide und Wolle in Scharlach und Ponceauroth, zur Bereitung des Carmins und Carminlacks, feiner Malerfarben und zur Bereitung von Schminke. In Ammoniak gelöst giebt sie eine schön rothe Dinte.

Die rothe Dinte ist eine Auflösung von Carmin in Ammoniak.

Auch als Heilmittel und zwar als harntreibendes, ist sie angewendet. Bei innerlichem Gebrauche scheint die Carminsäure unzersetzt in den Harn überzugehen.

Aehnliche thierische Farbstoffe sind:

Kermes. Die Weibchen von *Coccus Ilicis* und *Coccus Polonicus*, welche in Südeuropa auf gewissen Bäumen gesammelt werden, enthalten einen ähnlichen Farbstoff wie die Cochenille, der auch in gleicher Weise angewendet werden kann. In älterer Zeit hielt man diese Thierchen für pflanzliche Samen und nannte sie *grana Kermes*. Möglicherweise ist der Farbstoff identisch mit dem der Cochenille.

Kermes.

Lack-Lack und Lack-dye. Es sind dies in den Handel kommende Farbstoffe, die den obigen ähnlich sind und ebenfalls von Coccusarten abstammen. Lack-Lack von *Coccus Lacca*: der Lackschildlaus, die auch den Schellack, ein unten näher zu beschreibendes Harz liefert. Die Abstammung des Lack-dye ist ungewiss. Es wird mit Zinnsalz als Beize in der Scharlachfärberei angewandt.

Lack-Lack und Lack-dye.

Fünfte Gruppe.

A e t h e r i s c h e O e l e .

Der Begriff der ätherischen Oele ist kein rein chemischer, sondern ein mehr pharmaceutischer und technischer, indem unter der Bezeichnung ätherische Oele chemisch differente organische Verbindungen zusammengefasst werden, deren gemeinsames Band nur gewisse mehr äusserliche und zunächst physikalische Charaktere sind. Diese allgemeinen Charaktere der ätherischen Oele sind folgende:

Die ätherischen Oele sind theils flüssig, theils fest, die letzteren leicht schmelzbar, alle aber flüchtig, d. h. ohne Zersetzung destillirbar. Ihre Siedepunkte liegen im Allgemeinen ziemlich hoch und weit über jenem des Wassers; demungeachtet aber gehen sie, wenn sie mit Wasser erhitzt werden, mit den Wasserdämpfen über. Auf dieser Eigenschaft beruht eine Methode ihrer Gewinnung. Alle ätherischen Oele besitzen einen durchdringenden lange haftenden Geruch, der mehr oder weniger angenehm ist. Die Gerüche unserer Parfüms und Gewürze und wohl auch der Blumen sind von ihrer Gegenwart abhängig. Sie haben einen

Allgemeine Charaktere.