

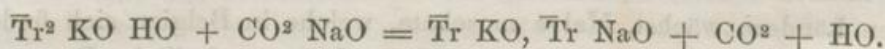
## Mucilago Gummi Tragacanthae.

### Tragantschleim.

Der Zusatz von Zucker hat den Zweck, zu verhindern, dass sich Klümpchen von Tragant bilden, welche die Lösung verzögern.

## Natro - Kali tartaricum.

Das zweite Atom der Säure des Weinstein's kann entweder durch dieselbe Basis gesättigt werden welche er bereits enthält, oder aber durch beliebige andere, wodurch die verschiedenartigsten Doppelsalze erzielt werden können. Im vorliegenden Falle ist also Natron als Basis für das zweite Säure-Aequivalent bestimmt, so dass der zu gewinnende Körper neutrales weinsaures Kali und Natron zu gleichen Atomen enthalten wird.



Die Ausführung der Vorschrift verlangt keine erläuternden Zusätze; vorausgesetzt, dass der Kessel, welchen man der Flüssigkeitsmasse wegen anwenden wird, geräumig genug ist, um ein mässiges Aufschäumen des Inhaltes zu erlauben, und man die Vorsicht gebraucht, den Weinstein in kleinen Portionen und in der Weise zuzusetzen, dass jede spätere erst nachfolgt, wenn das durch die vorhergehende veranlasste Schäumen nachgelassen hat, so wird der Neutralisationsvorgang ohne Störung zu Ende geführt werden können.

Vollkommen übereinstimmend mit der Annahme der Pharmakopoe ergiebt auch die Rechnung die Quantitätsverhältnisse beider Salze, wie aus folgender Betrachtung hervorgeht.

Das Mischungsgewicht des krystallisirten kohleensauren Natrons mit seinen 10 Wasseratomen ist = 143,2; dasjenige des Weinstein's von der Formel  $\bar{\text{Tr}}^2 \text{ KO HO} = 188,2$ ; da die beiden Salze zu gleichen Aequivalenten nothwendig sind, so ist die Proportion zu ihrer Vereinigung für die angenommenen drei Pfunden Soda:

$$143,2 : 188,2 = 36 : x. x. = 47,3 \text{ Unzen Weinstein.}$$

Es sind mithin nahezu 4 Pfunde Weinstein zur Sättigung der Soda nothwendig. Jedenfalls wird man mit dem rothen und blauen



Lakmuspapier in der Hand arbeiten und so den Neutralisationspunkt leicht bestimmen können; die Kenntniss der nothwendigen Quantitäten erleichtert indess den Gebrauch der Reagenspapiere insoferne bedeutend, als man erst gegen Ende der Operation von ihnen Gebrauch machen muss.

In vielen Fällen wird man auch nach der Auflösung jeder Weinsteinportion wahrnehmen, dass eine stets wachsende Trübung der Flüssigkeit eintritt; dieselbe ist ein Zeichen von Kalkgehalt des *Cre-mor tartari*, welcher im Anfange durch das kohlen-saure Natron vollständig niedergeschlagen wird. Sollte zuletzt ein Ueberschuss von Weinstein zugesetzt worden sein, so ginge ein Theil des Kalkes als Kali-Doppelsalz wieder in Lösung über, was besonders während des Erkaltens der Flüssigkeit der Fall wäre. Desshalb lässt auch die Pharmakopoe der neutralen Masse noch eine kleine Menge von kohlen-saurem Natron zusetzen, damit nämlich durch diese mit Sicherheit aller Kalk gefällt werde.

Nach Beendigung der beschriebenen Manipulationen soll die Flüssigkeit noch einige Zeit im Sieden erhalten werden; man weiss, dass dies den Zweck hat, alle durch die Flüssigkeit etwa noch zurückgehaltene Kohlensäure vollständig auszutreiben.

Die Lösung wird in der Ruhe meist einen weissen Bodensatz von weinsteinsaurem Kalk ablagern; wenn dies der Fall ist, und die überstehende Flüssigkeit dadurch vollkommene Klarheit erlangt hat, so kann man den grössten Theil derselben abgiessen und braucht erst die letzten Portionen auf das Filtrum zu bringen. Doch darf sich für dieses Verfahren der Kalk nicht auch an den Seitenwänden des Gefässes angelagert haben.

Die Ausbeute an krystallisirtem Seignette-Salz muss nahe an 5 Pfund betragen.

Das Seignette-Salz krystallisirt ursprünglich in vierseitigen Säulen, die aber ihre Flächen durch alle geraden Zahlen bis zu 16 vermehren, am häufigsten sind sechsseitig prismatische Formen. Die Krystalle enthalten 8 Atome Wasser, verwittern daher in trockener Luft oberflächlich, verlieren aber selbst bei 100° nur  $\frac{3}{4}$  ihres Wassergehaltes; erst bei 130° verflüchtigt sich das letzte Wasseratom; das entwässerte Salz zieht aus der Luft allmählig seinen ganzen Wassergehalt wieder an.

Bei 12° Temperatur verlangen die Krystalle ungefähr 2 Theile Wasser zur Lösung; schon bei 38° dagegen lösen sie sich in bedeu-



tend stärkeren Proportionen, so dass sie bereits durch  $\frac{1}{3}$  ihres eigenen Gewichtes von Wasser aufgenommen werden.

Verunreinigungen mit Schwermetallen werden wie gewöhnlich zunächst durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium aufgesucht, Kupfer durch die Bläuung der Flüssigkeit mit Ammoniak, Eisen, nach dem Kochen mit einigen Tropfen Salpetersäure durch Kaliumeisencyanür charakterisirt.

## Natrum aceticum.

Wenn der zur Sättigung des kohlensauren Natrons verwendete Essig die vorgeschriebene Stärke hat, so werden ziemlich genau vier Pfunde des krystallisirten Salzes nothwendig sein um die neutrale essigsäure Verbindung zu erzeugen, wie man leicht aus dem Verhältnisse berechnen kann, dass zwei Unzen des käuflichen Essigs 124 Grane wasserhaltiger Soda sättigen sollen.

Die Pharmakopoe macht darauf aufmerksam, dass man in der durch Concentration stärker gefärbten Mutterlauge noch verwendbares Salz vor sich habe, welches man dadurch gewinnen kann, dass man die zur Trockne eingedampfte Masse zum Schmelzen erhitzt. Die analoge Operation wird mit stark verunreinigtem essigsauerm Natron im Grossen vorgenommen und wurde früher (Seite 6) beschrieben; sie hat den Zweck, die beigemengten färbenden Stoffe zu zerstören, und kann mit dem essigsaueren Natron um so leichter vorgenommen werden, als dasselbe eine Hitze von nahe an  $300^{\circ}$  aushält, ohne selbst Zersetzungen zu erleiden. In noch höherer Temperatur treten allerdings Produkte der trockenen Destillation auf, wie Grubengas, Kohlensäure, Aceton und Wasser.

Sobald die geschmolzene Masse ziemlich weiss geworden war, lässt man erkalten, um sie dann wieder in Wasser zu lösen und entweder direkt zu krystallisiren, oder, wenn sich die Lösung noch gelb zeigen sollte, mit Kohle vorher vollends zu entfärben.

Häufig beobachtet man an dem in der Hitze geflossenen Salze während des Erstarrens die eigenthümliche Erscheinung, dass die bereits festgewordene oberste Schichte von hervordringenden Krystallen plötzlich durchbrochen wird.

Ein ebenso bemerkenswerthes Phänomen ist es, dass eine sehr concentrirte heisse Lösung von essigsauerm Natron in einem ver-



schlossenem Gefässe nicht krystallisirt, sondern flüssig bleibt; nach dem Oeffnen des Gefässes aber, oder nach dem Ausgiessen rasch in faserigen Krystallmassen anschießt. Das Salz theilt diese Eigenthümlichkeit mit dem schwefelsauren Natron. (Vergl. dieses).

Die farblosen Säulen des essigsäuren Natrons lösen sich bei verschiedenen Temperaturen in verschiedenen Wassermengen, während sie von ganz kaltem Wasser nach Angabe der Pharmakopoe 3 Th. verlangen, ist schon die Hälfte ihres Gewichtes an siedendem Wasser zur Lösung hinreichend. Das Salz erhöht, dem Wasser bis zur Sättigung zugesetzt, den Siedepunkt desselben auf 124°. Die Untersuchung auf Verunreinigung mit Schwermetallen wird wie im vorigen Falle geführt.

## Natrum boracicum.

Der Borax wurde in früheren Zeiten ausschliesslich aus Tibet nach Europa gebracht. Er findet sich dort in natürlicher Lösung im Wasser mehrerer Seen und wird durch Abdampfen aus demselben gewonnen. Der so erhaltene rohe Borax führt den Namen Tinkal er ist noch mit einer weisslichen Kruste von einer seifenartigen Substanz bedeckt, welche ihm durch Behandlung mit starken Basen entzogen werden muss. Die Reinigung des Borax wurde gewöhnlich in Venedig vorgenommen (daher Borax veneta) und bestand in vorgängiger Behandlung mit Kalkmilch zur Entfernung des erwähnten Ueberzuges und darauffolgender Auflösung zu einer zweiten Krystallisation. Gegenwärtig wird viel Borax aus der in Toskana ebenfalls aus natürlicher Lösung gewonnenen Borsäure erzeugt, indem man je 10 Gewichtstheile derselben mit 12 Gewichtstheilen krystallisirter Soda zusammen in kochendem Wasser löst, und das gebildete Salz der Krystallisation überlässt.

Der Borax ist seiner Zusammensetzung nach zweifach borsaures Natron, welches in krystallisirtem Zustande 10 Atome Wasser enthält; die Formel des Krystalles ist also  $2\text{BO}_3, \text{NaO} + 10\text{HO}$ ; seine Gestalt eine durchsichtige sechsseitige Säule, welche an der Luft durch Wasserabgabe oberflächlich verwittert. Rasch erwärmt zerspringen die Krystalle, blähen sich dann unter Verlust ihrer Durchsichtigkeit stark auf und zeigen überhaupt während der Entwässerung dieselben Erscheinungen, welche beim Alaun beschrieben wurden.



Die wasserfreie poröse Masse schmilzt beim Glühen zu einem farblosen, nach dem Erkalten spröden Glase.

Der Borax vermag durch sein zweites Atom Borsäure in der Hitze noch ein Atom irgend einer anderen Basis, besonders auch schwere Metalle aufzunehmen, und mit denselben charakteristisch gefärbte oder eigenthümlich aussehende Gläser zu bilden; er wird dadurch als Reagens auf trockenem Wege brauchbar und vielfältig angewendet. Man schmilzt zu diesem Zwecke in die Oese eines Platindrahtes mittelst des Löthrohres eine Quantität von vorgängig entwässertem Borax in Form einer Perle, bringt einige Stäubchen des Untersuchungsobjectes auf dieselbe und erhitzt wieder, bis das fremde Oxyd mit dem Borax zur gleichförmigen Masse zusammengeflossen ist. Die meisten Schwermetalle können auf diese Weise aus der Färbung der Perle in ihren Erzen oder künstlichen Oxyden ungleich schneller qualitativ ermittelt werden, als wenn sie durch Auflösung und Fällung charakterisirt werden müssen.

Nach demselben Principe findet der Borax Anwendung beim Löthen, er hat dort die doppelte Bestimmung, die zu vereinigenden Metallflächen von dem etwa anhängenden Oxyde zu befreien und sie zugleich als glasartige Decke vor der Wiederoxydation zu schützen.

Der Borax ist von den in der Pharmakopoe angegebenen Lösungsverhältnissen; es möchte dabei überraschen, dass ein Salz mit überschüssiger Säure alkalische Reaction besitzen soll, wenn man sich nicht erinnerte, dass die Borsäure selbst im freien Zustande nur sehr schwach Lakmus röthet und Kurkuma sogar bräunt, wie man es nur von Basen zu sehen gewohnt ist.

Noch ist zu bemerken, dass aus heiss gesättigter Boraxlösung oktaedrische Krystalle anschiessen, welche sich von dem gewöhnlichen Salze dadurch unterscheiden, dass sie nur die Hälfte von dessen Wassergehalt besitzen. Zur Darstellung von Borsäure löst man den Borax in 4 Theilen Wasser und versetzt die heisse Lösung mit Salzsäure bis zur stark sauern Reaction, worauf beim Erkalten die Säure herauskrystallisirt.



**Natrum carbonicum crystallisatum  
depuratum**  
und  
**Natrum carbonicum crystallisatum  
venale.**

Schon seit längerer Zeit ist alle im Handel befindliche Soda ein Kunstprodukt, welches nicht mehr durch blosses Ausziehen der Asche von Strandgewächsen erhalten wird, wie das früher mit der Varec-Alicante und Malaga-Soda der Fall war, besonders da diese Aschen jetzt vortheilhafter zur Jodgewinnung verwendet werden, sondern sie wird jetzt ausschliesslich aus Chlornatrium, (Stein- oder Kochsalz) nach dem sogenannten *Leblanc'schen* Verfahren dargestellt.

Dieses Verfahren verlangt vor allem die Umwandlung des Kochsalzes in schwefelsaures Natron, welche durch Behandlung der Chlorverbindung mit Schwefelsäure bewerkstelligt wird. Es werden hiebei, da der Prozess begreiflicher Weise nur mit grossen Quantitäten vortheilhaft durchzuführen ist, so grosse Mengen von Salzsäuregas frei, dass die Verlegenheiten dieses Gas zu verwenden jene riesenhaften Kamine konstruiren liess, welche man an ähnlichen Fabriken sieht, und welche die Bestimmung haben, das saure Gas so hoch in die Lüfte zu führen, dass dasselbe der Vegetation wenigstens nicht mehr schädlich sei. Das so erzeugte Glaubersalz, wird durch Erhitzen sogleich wasserfrei gewonnen und im Gemenge mit kohlen saurem Kalk und Kohle heftiger Glühhitze ausgesetzt. Glaubersalz und Kalk werden hiebei zu gleichen Gewichtstheilen, die Kohle zu  $\frac{1}{4}$  von dem Gemenge verwendet. In der Rothgluth entwickelt die Masse reichlich Kohlenoxydgas, indem die Schwefelsäure des Glaubersalzes reduziert wird, so dass blaue Gichtflammen daraus emporschlagen; es bildet sich hiebei Schwefelnatrium und Kalk. Das Material wird von Zeit zu Zeit mit eisernen Brechstangen umgerührt und nimmt allmählig eine halb flüssige, teigige Consistenz an; nach einigen Stunden, während welcher man die Hitze etwas sinken liess, so dass zunächst durch Austausch Schwefelcalcium und Natron entstehen, letzteres aber die Kohlensäure



binden konnte, welche als Produkt aus der Feuerung damit in Berührung kam, schafft man die Masse in steinerne Krüge und lässt sie durch Abkühlung erstarren.

Diese rohe Soda ist ein Gemenge von kohlen saurem Natron und basischem Schwefelcalcium, wenn das Gemenge in den richtigen Verhältnissen dargestellt war; war dagegen zu wenig Kalk zugesetzt, so ist unzersetztes Schwefelnatrium zugegen; im Falle die Kohle mangelte, so ist schwefelsaures Natron vorhanden; hatte man endlich schon bei der Bereitung des Glaubersalzes zu wenig Schwefelsäure verwendet, so ist unverändertes Kochsalz in dem Produkte enthalten.

Die rohe Soda ist unmittelbar nach dem Erstarren sehr hart und muss, wenn sie sogleich weiter verarbeitet werden soll, mit dem Hammer zerkleinert werden; lässt man sie dagegen einige Zeit an der Luft liegen, so wird sie durch Wasseranziehung leicht zerbrechlich. Man behandelt sie nun nach verschiedenen Methoden mit Wasser von 50° Temperatur, entweder, indem man sie in Körben in das Wasser hängt, bis das kohlen saure Natron ausgezogen ist, oder in dem man die Masse damit übergiesst und das basische Schwefelcalcium absitzen lässt, um nachher die klare Lauge zu dekanthieren. Diese Lösung wird nun durch Eindampfen concentrirt, es scheidet sich hiebei kohlen saures Natron mit 1 At. Wasser als Krystallmehl ab und wird mit Sieben ausgeschöpft; die anhängende Mutterlauge wird durch Abtropfen entfernt und das Salz entweder durch Erhitzen vollständig entwässert, was die calcinirte Soda oder das sogenannte Sodalz liefert oder wieder in Wasser gelöst und der Krystallisation überlassen. Für viele Zwecke der Industrie ist der Bezug krystallisirter Soda aus dem Grunde vorzuziehen, weil man darin ein Produkt von konstanterem Gehalt hat, für andere ist die calcinirte Soda vortheilhafter, weil in ihr oft nicht unerhebliche Antheile von Aetznatron enthalten sind.

Das kohlen saure Natron krystallisirt durch Abkühlung aus wässriger Lösung in schief-rhombischen Säulen, mit 10 Atomen oder 63% Krystallwasser, die durchsichtigen Krystalle werden durch Wasserverlust besonders an mässig warmer Luft bald trübe und bedecken sich mit weissem Pulver; der Verwitterungsprozess schreitet rasch durch die ganze Masse fort und der Krystall zerfällt dann bei der leisesten Berührung zu einem zarten Mehle. Schon in gelinder Wärme schmelzen übrigens die Krystalle in ihrem Krystallwasser, verlieren



dasselbe bei fortgesetzter Erwärmung vollständig und lassen wieder festes entwässertes Salz zurück, welches erst in dunkler Rothgluth in feurigen Fluss geräth.

Die von der Pharmakopoe angegebenen Verunreinigungen der käuflichen Soda sind theils oben bereits erklärt worden, theils erklären sie sich aus dem chemischen Vorgange bei der Bereitung von selbst. Zu ihrer Aufsuchung übersättigt man zunächst eine wässrige Lösung des Salzes mit Salzsäure in der Wärme, trübt sich dieselbe dabei, so zeigt dieser von Schwefel herrührende Niederschlag unterschwefligsaures Natron an; für die Schwefelsäure wird wie gewöhnlich Chlorbaryum verwendet. Chlornatrium wird nach der Neutralisation mit Salpetersäure durch Silbersalz gefunden.

Die Reinigung der käuflichen Soda, resp. die Darstellung von *Natrum carbon. depuratum* wird wie in so vielen bisherigen Fällen durch einfaches Umkrystallisiren bewerkstelligt, dessen Erklärung schon wiederholt gegeben wurde.

Das kohlen saure Natron findet auf trockenem und nassem Wege als Reagens so häufige Anwendung und dient ausserdem einer so grossen Menge chemischer Arbeiten, dass die möglichste Sorgfalt auf seine Reinigung zu verwenden und eine grössere Quantität desselben vorrätzig zu halten ist. Ganz reines Präparat wird durch Erhitzen von doppelt kohlen saurem Natron dargestellt.

Die Prüfung der Soda auf ihren Handlungswerth geschieht vollkommen nach denselben Grundsätzen, welche unter *Kali carbonicum* p. 456 u. 457 auseinandergesetzt wurden, so dass nur immer für das Mischungsgewicht der Pottasche in den Rechnungen dasjenige der Soda zu setzen ist. Man wird also für den *Geissler'schen* oder *Will & Fresenius'schen* Apparat statt 12,58 nun 9,68 gram. des Prüfungsobjectes abwiegen, worauf wieder je 4 Centigramm Gewichtsverlust 1% reinen Salzes entsprechen; ebenso werden für die Maassanalyse 5,32 gr. Soda verwendet werden müssen, damit jeder Cubiccentimeter der Kleesäure einen Procent reinen Carbonates anzeige.



## Natrum carbonicum depuratum dilapsum.

Die Sodakristalle verlieren an der Luft nur 9 Wasseratome, so dass das oben besprochene feine Mehl durch die Formel  $\text{CO}_2 \text{Na O} + \text{HO}$  zu repräsentiren ist.

## Natrum bicarbonicum.

Die von der Pharmakopoe gegebene Vorschrift zur Darstellung des doppelkohlensauren Natrons unterscheidet sich von derjenigen des Kalibicarbonats vorzüglich dadurch, dass das Gas dieses Mal auf die feste Soda und nicht wie dort in ihre Lösung geleitet wird. Es ist dies auch in soferne, nicht nöthig, als das Salz das zweite Kohlensäureatom so begierig aufnimmt, dass starke Erhitzung erfolgt, so dass die Soda in ihrem Krystallwasser schmilzt. Zwar rührt die Bildung von Flüssigkeit aus der Salzmasse grösstentheils von der Ausscheidung des Krystallwassers her, da das Bicarbonat nur eines der vorher gebundenen 10 Atome behält, doch kann die Temperatur bei rascher Gaszufuhr bis weit über den Schmelzpunkt der krystallisirten Soda steigen.

Diese Trennung des Wassers von dem ursprünglichen Salze hat übrigens den grossen Vortheil, dass in ihm die fremden beigemengten Salze gelöst bleiben, wodurch dasselbe zur wahren Mutterlauge wird, wie die Pharmakopoe es auch nennt und eine Selbstreinigung des Salzes erfolgt, welche auf keine Weise vollständiger erreicht werden könnte.

Von vielen Autoren wird übrigens nach *Berzelius's* Vorgange ein Gemenge von 1 Thl. krystallisirter und 3 Thln. verwitterter Soda dem Kohlensäurestrom ausgesetzt, auch werden die Dispositionen des Apparates verschieden getroffen.

Während die Einen nämlich eine beliebige *Woulf'sche* Flasche als Aufnahmsgefäss für die Soda benutzen und den Gasstrom durch den einen Hals einleiten, während der Ueberschuss durch den andern ent-



weicht, so treffen Andere solche Anordnungen, dass die mit den etwa vorhandenen fremden Salzen beladene Mutterlauge sogleich abtropfen kann, so wird das erwähnte Gemenge von verwitterter und krystallisirter Soda nach *Berzelius* auf Tücher gebracht, welche über Eisenringe gespannt sind, und diese in einem Cylinder von Weissblech geschichtet, so dass die von unten aufsteigende Kohlensäure sie successive erreicht, und das Bicarbonat trocken gefunden wird. Endlich kann man die Soda auf feinen Sieben der aus Gährungs-gemischen entweichenden Kohlensäure aussetzen.

Das doppelt kohlensaure Natron krystallisirt in kleinen undcutlichen Formen mit 1 Atom Wasser, es enthält 52 Gewichtsprocente Kohlensäure, und eignet sich desshalb vor allen andern Carbonaten zu Brausemischungen. Seine schwerlöslichkeit in Wasser gestattet die vollständige Trennung, sowohl von der Soda als von schwefelsaurem Natron; alle seine übrigen chemischen Verhältnisse entsprechen denen des analogen Kalipräparates vollkommen; Verunreinigungen durch Chlor und Schwefelsäure würden darin nachgewiesen wie in der Soda.

## Natrum chloratum liquidum.

Da die Bereitung, Zusammensetzung und Eigenschaften des Chlorkalkes schon pag. 156 u. ff. einlässlich besprochen worden sind und auch die Chlorometrie dort ihre Erörterung gefunden hat, so reducirt sich die Erklärung dieser Vorschrift auf den Satz, dass die unterchlorige Säure des Kalksalzes bei diesem Vorgange durch doppelten Austausch auf Natron übergetragen wird, während sich der Kalk daraus als unlöslicher kohlensaurer Kalk präcipitirt. Aus demselben Grunde des Austausches wird übrigens durch das Chlorcalcium des Chlorkalkes mit der Soda zugleich Chlornatrium erzeugt, es ist unsere Flüssigkeit somit eine Lösung von Chlornatrium und unterchlorigsaurem Natron, von welchen ersteres jedoch in keiner Weise störend auf die Verwendung des letztern einwirkt.

Bei der veränderlichen Zusammensetzung des Chlorkalkes sind die quantitativen Verhältnisse sowohl für seine Lösung als Fällung nicht im Allgemeinen anzugeben; es kann also bei den betreffenden Angaben nicht jeder einzelne konkrete Fall vorgesehen sein, sondern es muss eine bestimmte Annahme als Ausgangspunkt zu Grunde ge-



legt sein; die Pharmakopoe scheint dafür den vorschriftsmässigen Gehalt des Chlorkalkes an bleichendem Chlor gesetzt zu haben, wie aus folgender Rechnung hervorgeht. Es wären in der Quantität von anderthalb Unzen Chlorkalk nach obiger Annahme 144 Grane Chlor enthalten, welche 290 Granen unterchlorigsaurem Kalk entsprechen, da nun aber von der 70 Unzen betragenden Lösung nur 46 Unzen verwendet werden, so sind in denselben unter Voraussetzung der Gleichförmigkeit 190 Grane unterchlorigsaure Kalk enthalten. Nimmt man nun an, dass das Chlorcalcium in der Lösung gleich stark, wie das unterchlorigsaure Salz vorhanden sei, so verlangen die 380 Grane beider Verbindungen allerdings eine etwas grössere Menge von krystallisirter Soda, nämlich 875 Grane oder etwa 14 Drachmen zur vollständigen Zersetzung; die Pharmakopoe scheint also entweder das Chlorealcium etwas geringer angeschlagen, oder eine nicht völlige Zersetzung einem etwaigen Sodaüberschusse vorgezogen zu haben. Die Prüfung des Chlorgehaltes der Flüssigkeit, oder ihrer Bleichkraft mittelst Eisenvitriol, siehe unter Chlorkalk.

Die Chlornatronlauge wird häufig als Bleichmittel zur Vertilgung von Tintenflecken aus Wäsche etc., angewendet; wissenschaftlicher Seits dient sie zur Unterscheidung von Antimon- und Arsenflecken welche mittelst des *Marsh'schen* Apparates erzeugt wurden, indem sie auf dieselben aufgetragen, die Arsenflecke bald verschwinden macht, während Antimonflecke davon nicht entfernt werden.

## Natrium nitricum crudum

und

## Natrium nitricum depuratum.

Das salpetersaure Natron findet sich in bestimmten Distrikten an der Gränze zwischen Chili und Peru unter dem Thone in einige Fuss mächtigen Lagern von grosser Ausdehnung, dasselbe führt desshalb allgemein die Bezeichnung Chilialpeter. Die andere nicht minder häufige Benennung des Salzes als Würfelsalpeter wird wahrscheinlich bald, wenigstens aus der Wissenschaft, verschwinden, da die Kristallform des Salzes kein Würfel, sondern ein Rhomboeder ist, dessen stumpfe Winkel  $106^{\circ} 30'$  betragen, somit der Name Nitrum cubicum



ein falscher ist. Ueber den Gehalt des natürlichen Salzes an reinem Natronsalpeter weichen die Autoren ziemlich stark von einander ab, indem das Minimum zu 94,3% das Maximum zu 99,6% gefunden wurde; wahrscheinlich hängen diese Differenzen mit solchen der Lagerung des analysirten Materiales zusammen. Von den, durch die Pharmakopoe citirten, Verunreinigungen des Chilisalpeters tragen besonders das Chlorcalcium und Chlormagnesium viel zur Zerfliesslichkeit des Salzes bei, doch werden auch sie gerade durch das Umkrystallisiren, worin der vorgeschriebene Reinigungsprocess besteht, am vollständigsten entfernt.

Das salpetersaure Natron verlangt bei 0° C. nur  $1\frac{1}{4}$  Theil Wasser zur Lösung, in der Siedhitze sogar nur 0,46 Theil seines eigenen Gewichtes, eine gesättigte Lösung des Salzes siedet bei 119° C.

Der Natronsalpeter schmilzt leicht und erstarrt beim Erkalten zu einer weissen durchscheinenden Masse; in stärkerer Hitze entwickelt er Sauerstoff und Untersalpetersäure und hinterlässt wasserfreies Natron.

Die Reinigung des Natronsalpeters durch Umkrystallisiren gründet sich auf die bei der Pottasche und andern Salzen ausgeführten Prinzipien; zur Untersuchung des gereinigten Salzes versetzt man die wässrige Lösung mit oxalsaurem Ammoniak und erkennt aus einem weissen Niederschlage die Gegenwart von Kalk, von demselben abfiltrirt fügt man dem Filtrate phosphorsaures Natron und Ammoniak zu, um Magnesia zu entdecken. Silber- und Barytlösung zeigen durch Niederschläge Chlor und Schwefelsäure an, doch muss der Silberniederschlag leicht und vollständig in Ammoniak löslich sein, kleine schwerer lösliche Flöckchen würden Verdacht auf Jod erwecken. Zur Aufsuchung des letztern versetzt man eine etwas concentrirte Lösung des Salzes mit einigen Tropfen reiner Schwefelsäure oder rauchender Salpetersäure, übergiesst die Flüssigkeit mit einer einige Linien hohen Schichte von Benzol und schüttelt gut um, eine rosen- bis karminrothe Färbung des wiederaufsteigenden Benzols würde einen Jodgehalt andeuten.

## Natrum phosphoricum.

Der Gehalt der Knochen aller höhern Wirbelthiere an phosphorsaurem Kalk ist zu bekannt, als dass hierüber einleitende Daten



nothwendig wären; zwar sind die in vorliegender Absicht am häufigsten verwendeten Knochen pflanzenfressender Thiere etwas ärmer an phosphorsaurem Kalke als diejenigen anderer, und besonders der fleischfressenden Thiere, doch kann man immer annehmen, dass die trockenen Knochen etwas mehr als die Hälfte von dem fraglichen Materiale liefern. Der phosphorsaure Kalk der Knochen wurde früher nach den Analysen von *Berzelius* als durch die Formel  $3PO^5 \ 3CaO$  repräsentirt angenommen, während man denselben gegenwärtig nach v. *Bibra's* Arbeiten als  $PO^5 \ 3CaO$  betrachtet.

Für die Ausführung der Arbeit ist nun vor allem wichtig, dass die Knochen wirklich durch die ganze Masse weiss gebrannt seien, wenn nämlich die innere schwammige Substanz derselben noch kohlig ist, so kann man sicher sein, eine gelbe Auflösung zu bekommen, welche ihre Färbung den Zersetzungsprodukten der Knorpelmasse verdankt, wodurch die Arbeit äusserst unangenehm gestört wird. Ferner ist das Pulverisiren der Knochen insoferne mit Sorgfalt auszuführen, als alle grösseren Stückchen nur an ihrer Oberfläche zersetzt werden, wobei sie sich mit einer Hülle von Gyps bedecken, welche jeden weitem Angriff der Schwefelsäure unmöglich macht.

Sind die Knochen auf diese Weise zur Zersetzung vorbereitet, so übergiesst man sie in einem geräumigen Gefässe mit der vorher in der bekannten Weise verdünnten Schwefelsäure, letztere ist jedoch nicht auf einmal, sondern abtheilungsweise zuzusetzen, weil durch die Entwicklung von Kohlensäure starkes Aufschäumen eintritt.

Nach Hinzufügung jeder einzelnen Portion wird gut umgerührt, um dieselbe an möglichst vielen Punkten wirken zu lassen, auch nach vollendetem Säurezusatze steigen noch lange Gasblasen in der Flüssigkeit auf, welche auch bei dem nachherigen Kochen wieder reichlich auftreten, es ist desshalb gut, auch während der Ebullition lebhaft umzurühren, besonders da sonst durch die fortwährende Bewegung des Niederschlages beständige Stösse in der Flüssigkeit erfolgen.

Nach dem Aufkochen, welches die Zersetzung der Kalksalze beenden soll, filtrirt man und erschöpft den Gehalt der Masse an Phosphorsäure durch nochmaliges Ausziehen mit Wasser, die vereinigte filtrirte Flüssigkeit enthält also, wenn die Schwefelsäure nicht im Ueberschusse war, eigentlich bloss Phosphorsäure mit den kleinen Quantitäten von Gyps, die sie in Lösung zu erhalten vermag, nach der Formel  $PO^5 \ 3CaO + 3SO \ 3HO = 3SO \ 3CaO + PO^5 \ 3HO$ .



Da die Quantität des verwendeten Wassers jedoch eine relativ ziemlich bedeutende ist, so kann man den gelöst gebliebenen Gyps doch um so weniger vernachlässigen, als derselbe bei der nachfolgenden Behandlung mit kohlensaurem Natron zur Verunreinigung der Lösung mit Glaubersalz Veranlassung gäbe. Man nimmt desshalb die Abdampfung, welche auch nach der Bildung des Natronsalzes geschehen könnte, schon jetzt vor, und lässt durch längere Abkühlung dem Gypse Zeit sich abzusecheiden.

Für die nachherige Sättigung der Flüssigkeit mit Soda ist nichts zu bemerken, als dass die Flüssigkeit wieder stark aufschäumt, der Prozess besteht einfach in der Verbindung der freien Säure mit dem Natron unter Entbindung der Kohlensäure, letztere wird aber auch erst durch die Siedhitze vollständig ausgetrieben. Wie oben bemerkt, ist nun, wenn die Schwefelsäure in nicht grösserer als der vorgeschriebenen Menge angewendet wurde, in der Lösung nur phosphorsaures Natron enthalten; immer aber entsteht durch die Neutralisation mit Soda eine weisse Trübung von phosphorsaurem Kalke und etwas Magnesia, welche durch die freie Phosphorsäure in Lösung erhalten wurden, durch deren Sättigung aber gefällt werden, ein Theil des Niederschlages kann aber auch von nicht ausgeschiedenem Gypse herühren und man hat in diesem Falle eine demselben entsprechende Menge von Glaubersalz als Verunreinigung zu erwarten.

Um zu erfahren, wann die Abdampfung hinreichend weit gediehen ist, um die Krystallisation eintreten zu lassen, nimmt man, wenn das Volum der Flüssigkeit bedeutend reduzirt ist, von Zeit zu Zeit einen Tropfen der Flüssigkeit mit dem Glasstabe heraus, setzt ihn auf einer Glasplatte ab und beobachtet nach seinem Erkalten, ob sich von den Rändern her kleine Krystalle an demselben bilden, sobald sich dies wahrnehmen lässt, kann man die Abdampfung einstellen und die Flüssigkeit der Ruhe und langsamen Abkühlung überlassen.

Das auskrystallisirende phosphorsaure Natron ist von der Formel  $\text{PO}_5 \cdot 2\text{NaO} \cdot \text{HO} + 24 \text{HO}$ ; man ersieht hieraus, dass das Salz dreibasisch ist, an der Stelle des dritten Natron-Atomes aber ein Aequivalent Wasser enthält. Diese Ansicht gewinnt ihre volle Bestätigung dadurch, dass im luftleeren Raume über Schwefelsäure nur 59,84% Wasser (24 At.) verloren gehen, das letzte Wasseratom aber erst in sehr hoher Temperatur ausgetrieben werden kann.

Die schiefe rhombischen wasserhellen Krystalle des Salzes werden an der Luft durch Wasserverlust bald trübe und endlich milchweiss,



sie sind in 4 Theilen kalten und 2 Theilen heissen Wassers löslich; zur Aufsuchung von Schwefelsäure wird die verdünnte wässrige Lösung stark mit Salpetersäure angesäuert und dann mit Chlorbaryum versetzt, worauf ein weisser, selbst beim Kochen unlöslicher Niederschlag die gesuchte Säure andeutet.

## Natrum sulphuricum.

Das schwefelsaure Natron findet sich im wasserfreien Zustande als Thenardit in Spanien und Süd-Amerika, ferner als Effloreszenz an mehreren Stellen der Erdoberfläche, — dann als Doppelsalz mit schwefelsaurem Kalk und endlich gelöst im Meerwasser und vielen Mineralwässern. Aus letztern kann es dargestellt werden, wenn dieselben auch ursprünglich kein schwefelsaures Natron, sondern Bittersalz und Kochsalz zugleich enthalten, diese beiden Salze besitzen die Eigenthümlichkeit in starker Kälte ihre Bestandtheile auszutauschen, so dass Chlormagnesia und schwefelsaures Natron aus ihnen hervorgehen, man benutzt auch dieses Verhältniss zur Fabrikation des Glaubersalzes aus den Salzsoolen in der Winterkälte. Auch die beim Eindampfen der Soolen in den Pfannen sich ansetzenden Concremente werden auf Glaubersalz verarbeitet, in grösster Quantität aber wird dasselbe mit Schwefelsäure und Kochsalz in den Sodafabriken erzeugt.

In Laboratorien wird das Salz bei vielen Arbeiten als Nebenprodukt gewonnen, so bei der Bereitung der Salzsäure, der Salpetersäure aus Chilisalpeter, des Salmiak aus schwefelsaurem Ammoniak und Kochsalz u. s. w.

Die Verunreinigung des käuflichen Salzes mit Kochsalz rührt entweder von unvollständiger Zersetzung des letztern mit Schwefelsäure oder von nicht hinreichender Erkältung der Mutterlaugen bei oben gedachter Bereitungsart her. Die Aufsuchung des Kochsalzes geschieht einfach in der wässrigen Lösung durch Silbersalpeter.

Das Glaubersalz krystallisirt aus wässrigen Lösungen in grossen wasserhellen Säulen, welche 10 Atome oder fast 56 Gewichtsprocente Wasser enthalten. Sie schmelzen sehr leicht im Krystallwasser und verlieren das Krystallwasser schon bei gewöhnlicher Temperatur in trockener Luft vollständig, indem sie undurchsichtig werden und dann bei der leisesten Berührung zu weissem Pulver zerfallen.



Die Krystalle lösen sich in 8 Theilen eiskalten, dagegen schon in  $\frac{1}{4}$  Theil 33° warmen Wassers auf. Dieses Salz zeigt bei seiner Krystallisation aus heiss gesättigter Auflösung, in besonders ausgezeichnetem Grade die Erscheinung, dass die Lösung bei vollkommener Ruhe, während des Erkalten, den Salzüberschuss, welchen sie bei gewöhnlicher Temperatur nicht in Auflösung zu erhalten vermag, nicht ausscheidet; sondern erst, wenn durch Zutritt von Luft oder durch Berührung mit einem kalten Körper eine Störung in der gegenseitigen Lagerung aller Theilchen hervorgebracht wurde. Man stellt das Experiment gewöhnlich so an, dass man die heisse Lösung von Glaubersalz in gleichen Theilen Wasser in einer verschlossenen Flasche bei vollkommener Ruhe erkalten lässt. Sobald man nach dem vollständigen Erkalten den Stöpsel des Gefässes lüftet, schiessen von oben Krystalle in der Flüssigkeit an, was sich allmählig durch ihre ganze Masse fortpflanzt; in luftleeren Raume kann man die Lösung auch offen erkalten lassen und das Phänomen durch Zutritt einer einzigen Luftblase bewirken. In ganz concentrirten Lösungen bemerkt man während dieser plötzlichen Krystallisation eine bedeutende Temperaturerhöhung. In geringerem Grade zeigen diese Erscheinung noch sehr viele andere Salze.

## Natrum sulphuricum dilapsum.

Das vorige Salz im verwitterten Zustande.

Der in der Pharmakopoe bestehende Druckfehler, „kohlensaures Natron“ corrigirt sich durch den Titel von selbst.

## Nitrum

siehe

Kali nitricum.

## Nuces moschatae.

Muskatnüsse.

Die Samenkerne des schon bei „Macis“ erwähnten Baumes. Die Einsammlung geschieht jährlich dreimal im März, wo die besten ge-



sammelt werden, dann im Juli und November. Man entfernt die äussere Fruchthülle, wie auch den uns als „Macis“ bereits bekannten Samenmantel und trocknet hierauf die noch von einer schwarzbraunen, zerbrechlichen Steinschale umgebenen Kerne in der Sonne. Sind sie nun ziemlich ausgetrocknet, so werden sie noch eine Zeit lang auf Herden einem gelinden Rauchfeuer ausgesetzt, bis die Samen so weit trocken sind, dass sie in den Schalen klappern. Man entfernt nun die äussere Samenschale, sortirt die Samen nach Grösse und Güte, worauf auf den holländischen Besitzungen dieselben noch in Kalkmich getaucht werden, um sie vor Insekten zu schützen. Diese letztere Prozedur wird jedoch mit den aus Ostindien kommenden englischen Muskatnüssen nicht vorenommen.

Die M. sind  $\frac{1}{2}$ –1“ lange, 1–1 $\frac{1}{2}$  Drachmen schwere, rundliche oder mehr ovale Samenkerne, welche aussen unregelmässige Furchen und netzartige Erhöhungen zeigen, von gelbbrauner Farbe, in den Furchen weisslich bestäubt (die holländischen M.); unten erkennt man deutlich den Nabel und diesem gegenüber, etwas unter der Spitze den Nabelfleck (Chalaza), zwischen welchen eine von der Raphe gebildete Furche verläuft. Auf dem Durchschnitt zeigt der Same eine sehr verschiedene Färbung, jedoch nichts weniger als ein marmorirtes Aussehen, wie man öfters angiebt. Man sieht nämlich dunkelbraune, von der Peripherie des Samens nach der Längsachse zu verlaufende, Streifen, welche durch das Eindringen der inneren Samenhaut in das Eiweiss entstehen. Diese dunklen Streifen theilen das Eiweiss in verschieden grosse Felder, welche eine mehr gelbliche Farbe haben und deren innerster Theil von einem weisslichen Streifen umgeben ist. An der Basis des Eiweisses findet sich eine Höhle für den, jedoch selten schon entwickelten Embryo.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass die innere Samenhaut aus zwei Schichten besteht, deren äussere heller gefärbt ist, und aus tafelförmigen, tangentialen Zellen besteht. Die innere Schichte besteht aus mehr rundlichen, dunkelbraunroth gefärbten Zellen, welche gegen die Mitte des Samens herein dringen und an Umfang zunehmen; diese bilden die braunen Streifen, welche man auf dem Querschnitte erkennt. Das Parenchym des Eiweisses besteht aus eckigen Zellen, welche einen wenig gefärbten fetten Stoff und zusammenhängende Stärkekörner enthalten, und zwischen welchen sich zahlreiche mit einem röthlichen Oele erfüllte Bläschen zeigen. Die weissen Streifen im Inneren des Eiweisses enthalten kein Oel.



Man unterscheidet im Handel die runden M. (Weibchen), welche man vorzieht, von den mehr länglichen (Männchen). Letztere sollen von *Myristica fatua* Houtt. (*M. tomentosa* Thunb.) nach *Dierbach* von *M. aromatica* Var. *sphenocarp.* abstammen. Die sogenannten californischen M. von *Torreya californica*, einer Taxinee, können nicht leicht mit der echten M. verwechselt werden, indem dieselbe durch den harzigen Geruch schon leicht zu erkennen sind. Unter „Rompen“ versteht man die wurmstichigen, höckerigen und unscheinbaren M., welche aus den guten ausgelesen werden. Gute M. müssen schwer sein, und einen kräftigen, aromatischen Geruch und Geschmack haben.

*Bonastre* fand folgende Bestandtheile: Aetherisches Oel 6,0, weisses festes Fett 24,0, gelbes butterartiges Fett 7,6, freie Säure 0,8, Stärkmehl 2,4, Gummi 1,2, Holzfaser 54,0. Ueber die Eigenschaften des Oeles vergleiche man: *Ol. nucistae expressum.*

## Nuces vomicae.

### Krähenaugen.

#### Brechnüsse.

Die Krähenaugen sind die Samen von *Strychnos Nux vomica* L., dem Brechnussbaume, welcher zur Familie der Loganiaceen (Strychneen) gehört und sich in Ostindien, vorzüglich in Coromandel, findet.

Die Frucht ist eine glatte, runde, orangefarbene Beere von der Grösse eines Apfels, in deren schleimigem Fleische 3 bis 5 Samen enthalten sind. Die Samen sind platt, kreisrund 1" im Durchmesser haltend und 1 1/2" dick, an den Rändern etwas dicker, auf der Bauchseite gewölbt, an der Rückenseite flach gewölbt und mit einer kleinen Erhebung versehen, von wo aus ein kleiner Wulst sich nach der an dem Rande etwas hervortretenden Micropyle erstreckt. Die äussere Haut ist schmutzig, graugelblich, atlasglänzend, was von dem scheinbar aus Haaren bestehenden Ueberzuge herrührt; diese Haare, welche von der Mitte nach der Peripherie zu gerichtet sind, bedingen auch die sammtartige Weiche beim Befühlen der Samen. Die Natur des Ueberzugs des Samens wurde durch Oudemans (*Aanteckeningen op het systematisch-en Pharmacognostisch-Botanische Gedeelte der Pharmacopoea Nerlandica*, Rotterdam by Petri 1854–56) zuerst genauer un-



tersucht und erkannt. Die äussere Samenhaut besteht aus sehr langen, am Grunde kolbenförmig angeschwollenen Zellen, welche mit einander verbunden und mit der Spitze gegen den Rand des Samens gerichtet sind, wobei sie gegen die innere Samenhaut flach angedrückt sind. Diese Zellen gehören zu den netzförmigen, bei denen die sekundäre Schicht sich in Form eines Netzes an die ursprüngliche Zellwand angesetzt hat, wie man am Grunde der Zellen deutlich wahrnimmt. Diese Zellen sind zu mehreren der Länge nach verbunden, können jedoch durch mechanische Hilfsmittel getrennt werden, wie auch durch Behandlung mit Lösung von Kali causticum. Die innere Schichte der Samenhaut besteht aus tangentialgestreckten Zellen, deren Lumen durch Verdickung der Zellwand fast ganz geschwunden ist, so dass die einzelnen Zellreihen nur als dunkle Streifen erschienen und die Zellwände nicht deutlich zu unterscheiden sind. Das Eiweiss bildet eine rundliche Scheibe, welche an der Peripherie geschlossen, innen einen kleinen Hohlraum besitzt, welcher ungefähr 2'' von der Peripherie des Samens endigt. (*Wigger's* hat irrtümlich den Eiweisskörper als die Cotyledonen bezeichnet.)

Das Eiweiss besteht aus sehr dickwandigen Zellen, deren Wände gegen die Peripherie des Samens zu, wenig deutlich, deutlicher nach Innen zu, hervortreten, und mit körnigem Inhalte gefüllt sind. Erweichen des Eiweisses in Wasser durch Maceration lässt diese Verhältnisse deutlicher erkennen. Der Keim nimmt nur einen kleinen Theil des Hohlraumes ein und lässt 2 herzförmige an der Basis wenig eingeschnittene, zugespitzte, 5nervige Cotyledonen und eine cylindrische Radicula als Anlage der zukünftigen jungen Pflanze erkennen. Die Farbe des Eiweisses ist gelblich weiss, dasselbe etwas hornartig durchscheinend, von eckelhaft bitterem Geschmacke; das Pulver der Krähenaugen ist gelbgrau, wird durch  $\text{NO}^5$  dunkel orange gelb gefärbt, und darf nicht durch Droguisten bezogen werden. Wie das Pulver auf die einfachste Weise herzustellen ist, wurde bereits bei Extr. nuc. vomicar. erwähnt.

*Pelletier* und *Caventou* haben diese Samen untersucht und fanden: Strychnin 0,4 pr. % Brucin, beide Alkaloide an Igasursäure gebunden, Wachs, butterartiges Fett, Gummi, Bassorin und Faser; *Pfaff* fand noch eine übelriechende, flüchtige Materie und Zucker, welcher letztere auch die Ursache ist, dass die Krähenaugen mit Wasser übergossen in Gährung übergehen.



Das Strychnin —  $C_{44} H_{24} N_2 O_4$  (Gerhard) ist ein Alkaloid, welches sich in mehreren anderen Strychnos-Arten findet, am reichlichsten jedoch in den Ignatiusbohnen, den Samen von Strychnos St. Ignatii Lin. fil., welche dasselbe zu 1, 2 pr. % enthalten. Da sowohl das Strychnin, als seine Verbindung mit  $NO^5$  officinell sind, so werden sie noch beide besprochen werden.

Das Brucin oder Canirammin (letztere Bezeichnung stammt von dem Namen „Caniram“, womit die Bewohner der Malabarküste die Bäume wegen ihrer Wirkung gegen Schlangenbiss benennen) hat die Zusammensetzung =  $C_{44} H_{25} N_2 O_7$  und findet sich am reichlichsten in der sogenannten falschen Angostura-Rinde, welches wahrscheinlich die Rinde von Strychnos nux vomica ist. (Diese Rinde wurde früher für die von Brucea ferruginea Mill. gehalten, woher auch der Name Brucin stammt.) Es krystallisirt in farblosen, vierseitigen Prismen, schmeckt stark bitter und ist sehr giftig, wenn auch in geringerem Grade als Strychnin.  $NO^5$  färbt es dunkelroth. Die Igasursäure oder Strychnossäure wurde von Berzelius für Milchsäure, von Winkler für unreine Gerbsäure gehalten, aber Marsson wies nach, dass sie sich von der ersteren durch ihr Verhalten zu  $CaO$  und  $ZnO$  unterscheidet, indem sie mit diesen Basen unkrystallisirbare Salze bildet, und durch essigsäures Bleioxyd gefällt wird; doch ist sie nicht genauer studirt.

Desnoix (Gazette des hopit. 1853.) hat noch ein drittes Alkaloid entdeckt, welches er in der Mutterlauge von der Darstellung des Strychnin's und Brucin's fand und Igasurin nennt, nach der Benennung der Ignatiusbohne (Igasur) in ihrem Vaterlande. Dieses Alkaloid soll dem Brucin sehr nahe stehen und hauptsächlich durch seine Löslichkeit in kochendem Wasser, wovon 200 Thl. nöthig sind, sich unterscheiden, während das Brucin erst bei 500 Thl. sich löst. Hinsichtlich seiner Wirkung soll es zwischen dem Strychnin und Brucin stehen. (Siehe Wittstein's Vierteljahresschrift, Band IV. S. 94.)

Von anderen Strychnos-Arten sind noch zu erwähnen: Strychnos colubrina L., welche das obsolete Lignum colubrinum liefert; St. Tieute Lechenault, Rouhamon guyanensis Aubl., St. toxicaria Schomb. dienen zur Bereitung der unter dem Namen „Upas Tieute, Antiar, Urari etc. bekannten Pfeilgifte der Malaien und Südamerikaner.

Die Nuc. vomicae dienen zur Darstellung eines Extr. nuc. vomic. aquos und spirituos, wie auch einer Tinctur und des Strychnin's.



## Oleum Amygdalarum ammararum aethereum.

### Aetherisches Bittermandelöl.

Bevor wir dieses Oel selbst genauer betrachten, senden wir eine kurze Uebersicht der wichtigsten ätherischen Oele voraus, und werden dann die Charakteristik der officinellen kurz folgen lassen.

Die ätherischen Oele sind flüchtige chemische Verbindungen, welche theils vorgebildet sind, theils erst durch Einwirkung eigenthümlicher Stoffe gebildet werden, und sich durch einen durchdringenden Geruch und scharfen brennenden Geschmack kennzeichnen. Sie sind zum Theil O frei, theils O haltig, einige, wie die ätherischen Oele der Cruciferen, welche jedoch nicht vorgebildet sind, S haltig, andere wie die ätherischen Oele der Drupaceen, welche gleichfalls erst durch einen eigenen Stoff, das Amygdalin, unter Zutritt von Wasser gebildet werden, enthalten Blausäure. Die vorgebildeten finden sich in eigenen Behältern, Oeldrüsen, oder auch in Gefäßen, wo sie jedoch meist durch O Aufnahme zum Theil oder ganz verharzt sind. Diese Behälter kommen theils zerstreut im Zellgewebe, oder wie bei den Blättern der Labiaten oder der Fruchthülle der Aurantiaceen auf der Oberfläche dieser Organe vor. Oft sind es alle Theile der Pflanze, welche ätherisches Oel enthalten, doch ist zuweilen das Oel der verschiedenen Pflanzentheile in seinen Eigenschaften verschieden. Sie sind tropfbarflüssig, brennen angezündet mit stark russender Flamme und erstarren bei niederen Temperaturgraden, wobei sich ein fester Theil, Stearopten, und ein flüssiger, Eläopten, bildet. Die Mehrzahl der ätherischen Oele ist leichter als Wasser, ihr Siedpunkt jedoch meist über 140°; ihr spezifisches Gewicht wechselt von 0,74 — 1,14. Durch längeres Stehen bei Luftzutritt nehmen sie O auf, wobei sie zum Theil verharzen, dickflüssiger werden und eine dunklere Farbe annehmen. Die ätherischen Oele sind etwas in Wasser löslich, auf welche Eigenschaft sich die Darstellung der destillirten Wässer gründet, alle jedoch sind löslich in Alkohol, Aether und fetten Oelen. Dieselben sind farblos oder nur schwach gelblich gefärbt, doch sind auch einige ausgesprochener gefärbt, wie das Ol. chamomillae blau, das ol. caje-



puti grün. Die meisten ätherischen Oele bietet das Pflanzenreich und zwar sind die in heissen Klimaten vorkommenden Pflanzen reicher an solchen, als die in gemässigten Gegenden; nur einige wenige sind animalischen Ursprungs und scheinen dann Zersetzungsprodukte zu sein. Einige können auch künstlich gebildet werden, wie das *Oleum Gaultheriae, rutae*; andere entstehen aus Proteinkörpern, andere, die besonders von *Herberger, Buchner* und *Bley* studirten Fermentole, sind Gährungsprodukte. Eine eigene Klasse bilden die durch trockne Destillation N reicher (animalischer) Stoffe erzeugten empyreumatischen flüchtigen Oele.

Man stellt die ätherischen Oele auf verschiedene Weise dar:

1) Durch Destillation von Pflanzentheilen mit Wasser, wobei man das überdestillirte ölhaltige Wasser stets wieder auf frisches Material zurückgiesst, um ein an Oel reiches Wasser zu erhalten; dies wird am Besten auf die Weise vorgenommen, dass man in eigens construirten Apparaten Dämpfe durch die ätherisches Oel enthaltenden Stoffe streichen lässt, wobei ein Anbrennen verhindert wird, welches der Güte des Oeles Eintrag thun würde. Bei weniger flüchtigen Oelen wird dem Wasser gewöhnlich Kochsalz zugesetzt, um den Siedpunkt des Wassers zu erhöhen. Das auf dem Destillate schwimmende Oel wird mit Hülfe der florentiner Flasche, oder durch Capillarattraction mittelst eines Doctes abgenommen. Oele, welche schwerer als Wasser sind, wie das *ol. synap., caryophyllor.*, werden nach dem Abgiessen des Wassers mittelst des Scheidetrichters gewonnen.

2) Die Oele der Aurantiaceen werden durch Auspressen der Fruchtschalen erhalten.

3) Werden andere auf die Weise gewonnen, dass man Pflanzentheile zwischen mit Olivenöl getränkte Baumwolle schiebt, welche dann ihre flüchtigen Oele an das fette Oel abgeben. Man wiederholt diese Manipulation so lange mit frischen Pflanzentheilen, bis das fette Oel hinreichend gesättigt ist und kann dann das flüchtige Oel durch Digestion desselben mit Alkohol in concentrirter Lösung erhalten. Diese Methode ist besonders bei den Pflanzentheilen gebräuchlich, deren Oele sich durch Destillation nicht isoliren lassen und wird besonders in Nismes, Cannes, Montpellier und überhaupt im südlichen Frankreich beobachtet, um das Arom der Blüthen von *Jasminum, Viola, Reseda, Acacia Farnesiana* und anderen von Parfümeuren gesuchten wohlriechenden Pflanzen zu erlangen.



Man kann die ätherischen Oele in folgende Abtheilungen bringen:

I. Vorgebildete ätherische Oele.

**A. Sauerstofffreie Oele.**

Diese zeigen, mit Jod zusammengebracht, eine oft unter Verpuffungs-Erscheinungen eintretende heftige Reaktion, wobei sich Jodwasserstoffsäure bildet und Jod an die Stelle ausgetretenen Wasserstoffs tritt.

a) Camphene (Terebene) =  $C_5 H_4$ .

Citronenöl — Ol. citri.

Pomeranzenschalenöl — Ol. aurantium.

Wachholderöl — Ol. juniperi.

Terpentinöl — Ol. terebinthinae.

Sadebaumöl — Ol. sabinæ.

b) Hydrate von Camphenen.

Geben mit wasserfreier  $PO^5$  destillirt Camphene.

Bergamottöl — Ol. bergamottæ.

Pomeranzenblütenöl — Ol. flor. aurantii s. neroli.

Lavendelöl — Ol. lavendulæ.

Cajeputöl — Ol. cajeputi.

Rosmarinöl — Ol. rosmarini s. anthos.

**B. Sauerstoffhaltige Oele.**

Zeigen keine oder nur geringe Reaktion mit Jod und sind zum Theil schwerer als Wasser.

a) Camphen- $C_5 H_4$  haltige.

Thymianöl — Ol. thymi.

Baldrianöl — Ol. valerianæ.

Nelkenöl — Ol. caryophyllorum

Kalmusöl — Ol. calami

Kümmelöl — Ol. carvi.

die leichteren Oele  
dieser sind O frei.

b) Oele, welche Hydrate des Cymen's  $C_{10} H_7$  enthalten.

Wermuthöl — Ol. absinthii.

c) Oele, welche Menthen =  $C_{10} H_9$  enthalten.

Rautenöl — Ol. rutæ.



Pfeffermünzöl — *Ol. menthae piperitae.*  
 Krausemünzöl — *Ol. menthae crispae.*

d) Oele, welche einen Kohlenwasserstoff = CH enthalten.

Rosenöl — *Ol. rosarum.*

(Das Stearopten ist O frei).

e) Oele, welche einen nicht genau bestimmten Kohlenwasserstoff enthalten.

Zimmtöl — *Ol. cinnamoni.*

Anisöl — *Ol. anisi.*

Fenchelöl — *Ol. foeniculi.*

Salbeiöl — *Ol. salviae.*

Majoranöl — *Ol. majoranae.*

Muskatblüthenöl — *Ol. macidis.*

Kamillenöl — *Ol. chamomillae.*

Rainfarrenöl — *Ol. tanacetii.*

## II. Nicht vorgebildete Oele

### a) Blausäurehaltig.

Bittermandelöl — *Ol. amygdalarum amararum.*

### b) Schwefelhaltig.

Senföl — *Ol. synapis aethereum.*

Wenn wir auch zugestehen müssen, dass diese Eintheilung manches Mangelhafte hat, so glauben wir dennoch die Uebersicht damit etwas erleichtert zu haben, und überlassen späteren Untersuchungen eine gründlichere Eintheilung.

Der hohe Preis der reinen ätherischen Oele veranlasste verschiedene Verfälschungen, von denen die mit billigen ätherischen Oelen und mit Alkohol, wie auch mit fetten Oelen die gewöhnlichsten sind. Das Nähere über die ätherischen Oele und ihr Verhalten ist in der ausgezeichneten und gründlichen Arbeit *Zeller's*, welche im Jahrbuch für praktische Pharmacie Band XX S. 24 u. ff. und auch im Separatdruck erschienen ist, nachzulesen; ebenso verweisen wir auf die gekrönte Abhandlung *Heppé's*, welche gleichfalls in verschiedenen pharmazeutischen Zeitschriften, wie im Jahrbuch für Pharm., *Hirzel's* Zeitschrift für Pharm. und anderen im Auszug enthalten ist und gleich-



falls im Buchhandel erschien. *Zeller* theilt die Oele nach ihrem Verhalten zu Jod in 5 Gruppen, von welchen die erste Gruppe mit Jod heftig explodirt, welche Erscheinung bei jeder folgenden Gruppe abnimmt, so dass die fünfte gar keine Reaction zeigt. Eine ähnliche Eintheilung in 4 Gruppen machte er nach der grösseren oder geringeren Wärmeentwicklung unter Auftreten von Gasen auf Zusammenbringen mit der 3—4fachen Menge Salpetersäure. Terpentinöl als Beimischung zu ätherischen Oelen gibt sich oft schon durch den Geruch kund, ebenso durch die lebhaftere Verpuffung mit Jod; schüttelt man einer derartigen Verfälschung verdächtige Oele mit 80% Weingeist, so erfolgt keine vollständige Lösung, weil das Terpentinöl in wasserhaltigem Weingeist schwierig löslich ist. *Heppé's* Verfahren gründet sich darauf, dass das Nitroprussidkupfer mit einem Terpentinöhlhaltigen Oele erwärmt, einen mehr oder weniger schön grünen Niederschlag bildet, während der Niederschlag mit reinen Oelen schwarz, grau oder blau erscheint; Beimischung von fetten Oelen ist daran zu erkennen, dass dieselben einen Fettfleck auf Papier hinterlassen. Alkohol-Zusatz findet sich durch Volum-Verminderung beim Schütteln des verfälschten Oeles mit Wasser.

Das auf die von der Pharmakopoe angegebenen Weise gewonnene *Ol. amygdalarum amararum*, das ätherische Bittermandelöl, hat eine gelbliche Farbe, oder ist auch, wiewohl selten, farblos; es hat einen starken Blausäuregeruch und einen bitteren scharfen Geschmack; sein spez. Gew. beträgt von 1,043—1,057, es ist löslich in Alkohol und Aether, wie auch in 30 Theilen Wasser und reagirt sauer. Nach *Zeller* erhält man von 1 Pf. bitterer Mandeln 55 Gran Oel.

Dieses Oel wird an der Luft, unter Einwirkung des Sonnenlichtes, ebenso auch durch die Einwirkung wässeriger Alkalien in Benzoesäure umgewandelt. Der Gehalt an Blausäure variirt von 8,5—14,33 pr. % (*Headland*). Der Hauptbestandtheil des Oeles ist jedoch der Benzoylwasserstoff =  $C_{14}H_5O_5 + H$ . (*Mitscherlich* hält das durch Destillation über gebrannten Kalk, nach vorherigem Schütteln mit Kalkhydrat und einem Eisenoxydulsalz von der Benzoesäure und Blausäure getrennte, gereinigte Oel für ein Gemenge von Benzin und Ameisensäure).

Dieses Oel entsteht in den bitteren Mandeln erst durch die Einwirkung eines Proteinkörpers, des Emulsins, auf das Amygdalin und ist der Vorgang schon bei *Aq. amygdal. amarar.* angegeben. Nach *Persoz* bildet es sich jedoch merkwürdiger Weise auch als Oxy-



dations-Produkt von Proteinstoffen oder Leim und nach *Völkel* soll es auch unter den Produkten der trockenen Destillation des Zuckers auftreten. Bezüglich der weiteren chemischen Verhältnisse müssen wir auf die Handbücher der organischen Chemie verweisen und wollen hier nur noch anführen, dass unter dem Namen „künstliches Bittermandelöl — Essence de Mirbane — ein nur zu Parfümerie verwendbares ätherisches Oel vorkommt; es wird dieses aus Steinkohlentheeröl dargestellt und ist Nitrobenzol =  $C_{12} H_5 NO_2$ . Man erhält diese Verbindung, wenn Benzol bis zur Sättigung in rauchender  $NO_2$  gelöst und zur heissen Lösung Wasser zugesetzt wird, wo dann nach dem Erkalten sich das Nitrobenzol, als ein schweres Oel abscheidet.

Dieses Kunstprodukt unterscheidet sich schon dadurch von dem ächten Bittermandelöl, dass es einen zimmtähnlichen Geruch hat; ausserdem siedet dasselbe erst bei  $+ 214^{\circ}$ , während das ächte Oel schon bei  $+ 176^{\circ}$  siedet. Bittermandelöl löst sich in 30 Theilen Wasser, das Mirbane-Oel ist darin unlöslich; jenes gibt, mit einer Lösung von Kali in Alkohol in der Wärme behandelt, krystallisirtes benzoesaures Kali und Benzoin ohne merkbare Farbenveränderung, während das Mirbane-Oel dadurch rothbraun gefärbt wird, und mit Alkohol und Kali destillirt ein rothbraunes, krystallinisch erstarrendes Oel Stickstoffbenzid =  $C_{12} H_5 N$  liefert.

## Oleum Amygdalarum dulcium.

### Süssmandelöl.

Die fetten Oele bilden eine eigene Klasse von Körpern, welche, die flüssigen Fette verschiedener Thiere abgerechnet, dem Pflanzenreiche angehören und sich grösstentheils in den Samen, seltener wie z. B. bei den Oliven in der Fruchthülle, in Tropfenform in den Zellen abgelagert findet. \*) Man gewinnt die fetten Oele durch Auspressen der dieselben enthaltenden Samen, nachdem man dieselben zuerst

\*) Mit Befremden fanden wir in Prof. Unger's „Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte,“ Seite 34., dass das Oel in der Regel mit Amylum, Gummi, Zucker und mit Eiweiskörpern vermengt sei, und eine Art von Emulsion bilde. Das Gegentheil beweist die mikroskopische Untersuchung, welche die Oeltropfen frei in den Zellen abgelagert erkennen lässt.