tall 1 At. Sauerstoff entzogen, die partiell desoxydirte Schwefelsäure entweicht als schwefligsaures Gas, während das gebildete Metalloxyd sich mit unzersetzter Schwefelsäure vereinigt und als ein schwefelsaures Salz zurückbleibt.

Auf 3 Theile Schwefelsäure wendet man 1 Theil Kupferspäne an. Wählt man Quecksilber, so werden gleiche Theile Säure und Quecksilber genommen. Hat man grössere Quantitäten schwefliger Säure herzustellen, so erhitzt man in einer gusseisernen Retorte (in einer Quecksilberflasche) ein Gemeng von 1 Theil Schwefel mit 8 Theilen Manganhyperoxyd, wobei man in allen Fällen die Retortenmündung mit einer Gasleitungsröhre versieht.

Eigenschaften. Die schweflige Säure ist ein farbloses Gas von 2,21 sp. G. von erstickend wirkenden Geruch, bleicht rothe und violette Pflanzenpigmente, indem es eigenthümliche, farblose Verbindungen damit eingeht, die durch Alkalien und Säuren zersetzt werden, röthet Lakmus und kann durch starke Erkältung zu einer farblosen Flüssigkeit von 1,45 sp. G. verdichtet werden, die schon bei 10° siedet und beim Verdampfen starke Kälte erzeugt. Das Wasser absorbirt bei mittler Temperatur gegen das 44fache seines Volumens, erlangt dadurch ein spec. Gew. von 1,04, und die oben angeführten wesentlichsten Eigenschaften der schwefligen Säure. An der Luft entweicht ein Theil der schwefligen Säure gasförmig, während ein anderer Theil Sauerstoff aufnimmt und sich in Schwefelsäure verwandelt.

Bei der Darstellung des schwefligsauren Wassers leitet man das Gas geradezu in mit Wasser gefüllte Flaschen, die äusserlich durch Eis abgekühlt werden, und hebt dieselben, wenn sie kein Gas mehr aufnehmen, gut verschlossen an kühlen Orten auf.

Verunreinigung. Sie kann in Schwefelsäure bestehen und wird durch Chlorbariumlösung erkannt, die in der gewässerten schwefligen Säure einen weissen in Salzsäure unlöslichen Niederschlag hervorruft. Ist die schweflige Säure rein, so löst sich das Präcipitat in Salzsäure.

## E. Chlor und chlorhaltige Präparate.

### 1) Chlor.

Chlorum.

$Cl = 35,47$.

Das Vorkommen des Chlors in der Natur, seine Entdeckung, seine Eigenschaften im gasigen, im tropfbarflüssigen und in vom Wasser absorbirten Zustande, so wie die Theorie der Darstellung ist bereits im 2. Bde. S. 96 angeführt worden, und ich füge rücksichtlich der Bereitung des Chlorwassers nur noch hinzu, dass man das Chlorgas aus dem Entbindungsgefässe zuerst in ein Gefäss zu leiten hat, dessen Boden etwa 2 Zoll hoch mit Wasser bedeckt ist, damit hierin die mit übergeführte Salzsäure, wenn zur Darstellung Salzsäure und Manganhyperoxyd angewendet wird, oder wenn Kochsalz, Schwefelsäure und Manganhyperoxyd genommen worden sind, die etwa davon bei rascher Gasentwickelung mechanisch mit fortgerissenen Substanzen zurückgehalten werden.

Prüfung. Chlorgas und Chlorwasser dürfen nur für kurze Zeit vorräthig gehalten werden, denn es bildet sich sonst unter Wasserzersetzung und Sauerstoffentwicklung, Salzsäure. Am Lichte erfolgt die Zersetzung sehr rasch, im dunklen Raume langsam. Ein gesättigtes Chlorwasser besitzt eine grünlich gelbe Farbe, den erstickenden Chlorgeruch, einen zusammenziehenden Geschmack und zerstört augenblicklich die Farbe hineingebrachter Lakmustinctur. 400 Gran enthalten etwa 3 Gran Chlor. Enthält es Salzsäure, so wird so wird Lakmuspapier geröthet, wenn nicht das Chlor bedeutend überwiegend ist. Schüttelt man Chlorwasser mit Quecksilber bis der Chlorgeruch verschwunden ist und setzt der filtrirten Flüssigkeit sodann salpetersaure Silbersolution zu, so entsteht ein mehr oder weniger starker Niederschlag von Chlorsilber, wenn das Chlorwasser Salzsäure enthalten hatte, denn beim Schütteln mit metallischem Quecksilber wird das Chlor absorbirt und unlösliches Quecksilberchlorür gebildet, während die Salzsäure in der Flüssigkeit zurückbleibt und hierauf durch Silbersolution gefällt wird. Wendet man hiezu eine bestimmte Gewichtsmenge Chlorwasser an and sammelt das gebildete Chlorsilber, so lässt sich aus dessen Gewichte der Gehalt an Salzsäure berechnen. S. 3. Bd. S. 29.

### 2) Chlorwasserstoffsäure. Salzsäure.

Acidum hydrochloricum s. muriaticum.

$$ClH = 36,47.$$

Die Salzsäure war schon im 15. Jahrhunderte bekannt, ihre Bestandtheile wurden jedoch erst im Jahr 1811 von Davy nachgewiesen. Sie findet sich in geringer Menge in den Exhalationen der Vulkane und im Magensafte der Thiere.

Darstellung. Sie wird durch Destillation des Kochsalzes mit Schwefelsäure aus einer tubulirten gläsernen Retorte, die mit einem tubulirten Kolben versehen ist, aus dessen Tubulus eine zweischenkliche Weltersche Glasröhre in eine Flasche mit Wasser reicht, die mit Eis umgeben ist, erhalten. Die Retorte darf nur zur Hälfte mit dem Destillationsgemeng angefüllt sein, der vorgelegte tubulirte Kolben braucht nur den achten Theil des Rauminhaltes der Retorte zu haben, da er nur als Sicherheitsgefäss dient, um bei zu rascher Feuerung etwa mechanisch mit übergeführt werdende Theile aus der Retorte aufzunehmen; die Gasleitungsröhre reicht nur so weit in das Wasser der Flasche, dass die Mündung der Röhre durch Wasser geschlossen ist; und die Flasche wird nur höchstens zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllt.

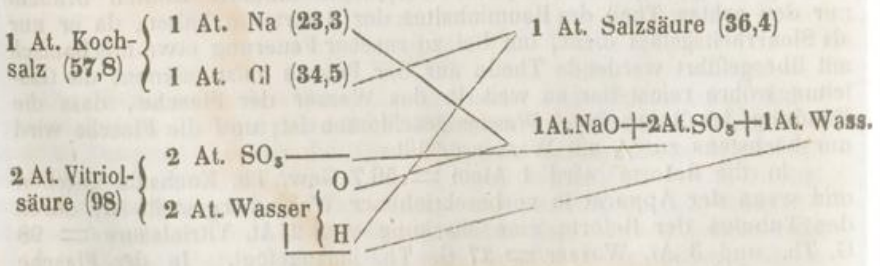
In die Retorte wird 1 Atom = 56,7 Gew. Th. Kochsalz gegeben und wenn der Apparat in vorbeschriebener Weise hergestellt ist, durch den Tubulus der Retorte eine Mischung von 2 At. Vitriolsäure = 98 G. Th. und 3 At. Wasser = 27 G. Th. hinzugefügt. In der Flasche werden 6 At. Wasser oder 54 Gew. Th. vorgeschlagen. Ueberlässt man das Ganze einer 12stündigen Ruhe, bevor man Feuer unter die Sandkapelle gibt, so erfolgt bei späterem allmähligem Erhitzen eine gleichförmige Gasentwickelung und der ganze Process, dessen Ende sich durch

aufhörende Gasentwickelung ankündigt, ist gefahrlos innerhalb weniger Stunden beendigt. Der Kolben wird mit dem Retortenhalse durch mit Mehlkleister bestrichene Blase oder durch eine Kautschucklamelle verbunden. Die Gasleitungsröhre ist blos durch einen gutschliessenden Korkstöpfel in dem Tubulus des Kolbens befestigt, während des andere Ende in die unverschlossene Flasche reicht. Die Flasche enthält eine farblose Säure von 1,14 spec. G., etwa 92—93 Gew. Th. betragend. Im Kolben befinden sich bis gegen 11 Gew. Th. einer stärkern mehr oder weniger gelbgefärbten, jedoch ebenfalls reinen Salzsäure, wenn die Destillation gut ausgeführt worden war, die an der Luft weise Dämpfe ausgibt. Die ganze Ausbeute des Destillats an Gewicht beträgt gegen 104 Gew. Th. Der Gehalt an wasserfreier Salzsäure ist 36 Gew. Th.

Bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Kochsalz wird nicht allein dieses, sondern auch 1 At. Wasser zerlegt. Der Wasserstoff desselben verbindet sich mit dem Chlor zu Salzsäure, die gasförmig entweicht und von dem vorgeschlagenen Wasser absorbirt wird, der Sauerstoff aber oxydirt das Natrium, das sich hierauf mit der Schwefelsäure vereinigt und als saures sohwefelsaures Natron mit 1 At. Wasser verbunden in der Retorte zurückbleibt.

Wenn man nur 1 At. Schwefelsäure anwendet, so wird das Kochsalz erst vollständig zerlegt, wenn der Rückstand bis zum Glühen erhitzt wird, wobei man Gefahr läuft die Retorte zu verlieren. Oder man muss die Schwefelsäure mit vielem Wasser verdünnen, so dass die Salzsäure nicht gasförmig wie oben, sondern sogleich mit Wasser verbunden überdestillirt. Bei Anwendung von 2 At. Schwefelsäure geht die ganze Operation leicht und rasch von Statten.

Wird die Schwefelsäure, ohne sie vorher mit etwas Wasser verdünnt zu haben, zu dem Kochsalze gegeben, so erfolgt die Gasentwickelung so tumultuarisch, das Aufschäumen in der Retorte ist so bedeutend, dass man ein Uebersteigen in die Vorlage zu befürchten hat. Man kann dies verhindern, wenn man die Schwefelsäure in solchem Falle in Zwischenräumen in die Retorte bringt, und zu diesem Behuf den Tubulus derselben mit einer Welterschen Kugelröhre versieht, so dass die Röhre selbst durch Schwefelsäure geschlossen ist.




Eigenschaften. Im einfachsten Zustande bildet die Salzsäure ein farbloses Gas von stechend saurem Geruch und Geschmack und von 1,254 spec. G., das bei einem Druck von 40 Atmosphären zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet wird. Es besitzt grosse Affinität zum Was-

ser, erscheint daher als weisser Dampf, so wie es mit der Luft in Berührung kömmt, indem es das Wassergas daraus absorbirt und als Salzsäurehydrat auftritt. Wird es bei seiner Entbindung in ein Gefäss mit Wasser geleitet, so wird es rasch absorbirt und die Verdichtung erfolgt unter einem klappernden Geräusch, von dem raschen Zusammenschlagen der Gasblasen im Wasser herrührend. Dabei wird eine solche Summe von Wärme abgesetzt, dass die Flüssigkeit sich bald erhitzen würde, würde sie nicht durch eine Umgebung von Eiswasser abgekühlt. Die Gasleitungsröhre braucht nur einige Linien tief im Wasser zu münden, weil die Wassertheilchen, welche Gas aufgenommen haben, dadurch specifisch schwerer werden, nach unten sinken, specifisch leichteren Platz machen, und dadurch eine Strömung in der Flüssigkeit bewirken.

Bei 0° C. kann das Wasser das 464fache seines Volums von salzsaurem Gase absorbiren. Die Flüssigkeit besitzt alsdann ein spec. G. von 1,21, stösst an der Luft weisse Dämpfe aus und kann als eine Verbindung von 1 At. Salzsäure und $4^1/_2$ At. Wasser, betrachtet werden, die dem Gewichte nach aus 42,43 Salzsäure und 57,57 Wasser besteht und rauchende Salzsäure, Acidum muriaticum fumans s. concentratum genannt wird. Der Siedpunct der Salzsäure ist, je nach der Concentration der Säure, ein verschiedener und nur constant bei einer Säure von 1,096 sp. G., die bei 110° C. siedet, unverändert destillirt werden kann, und 19 p. C. Säure enthält. Enthält sie weniger, so liegt ihr Siedpunct ebenfalls niedriger, d. h. sie siedet schon bei einer geringeren Temperatur, wie z. B. eine Säure von 1,19 sp. G., die schon bei 60° C. kocht. Dieses Kochen beruht jedoch mehr in dem durch das Entweichen des salzsauren Gases verursachten Aufwallen, das sich immer mehr vermindert, bis der Siedpunkt endlich auf 110° C. gestiegen ist. Bei — 44° C. erstarrt die concentrirteste Salzsäure zu einer butterähnlichen Masse.

In den Officinen hebt man die Salzsäure in zweierlei Concentrationszuständen auf, als Acidum muriaticum concentratum und als Acid. mur. dilutum. Die zum Arzneigebrauche anzuwendende muss das in der Landespharmacopöe vorgeschriebene bestimmte Gewicht besitzen. Je grösser der Wassergehalt der Säure ist, um so geringer ist ihr spec. Gewicht, wie nachstehende Tabelle zeigt.

| Spec. Gew. | Procente | Spec. Gew. | Procente | Spec. Gew. | Procente | Spec. Gew. | Procente | Spec. Gew. | Procente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,210 | 42,43 | 1,162 | 32,62 | 1,112 | 22,83 | 1,064 | 13,05 | 1,018 | 3,67 |
| 1,200 | 40,78 | 1,154 | 30,99 | 1,104 | 21,20 | 1,056 | 11,42 | 1,012 | 2,45 |
| 1,193 | 39,15 | 1,145 | 29,36 | 1,096 | 19,57 | 1,048 | 9,77 | 1,006 | 1,22 |
| 1,186 | 37,52 | 1,137 | 27,73 | 1,088 | 17,94 | 1,040 | 8,16 | 1,004 | 0,82 |
| 1,178 | 35,88 | 1,129 | 26,10 | 1,080 | 16,31 | 1,032 | 6,53 | 1,002 | 0,41 |
| 1,170 | 34,25 | 1,121 | 24,47 | 1,072 | 14,68 | 1,024 | 4,89 | | |

Verunreinigungen. Sie können in Schwefelsäure, Eisen, Arsenchlorid und schwefelsaurem Natron bestehen.

Reine Salzsäure erscheint farblos und hinterlässt beim Erhitzen in einem Porzellanschälchen keinen Rückstand. Schwefelsaures Na-

tron, so wie andere feuerbeständige Körper würden dabei hinterbleiben. Ersteres lässt sich an seiner Leichtlöslichkeit in Wasser und durch den weissen Niederschlag, den seine Lösung mit Chlorbarium hervorbringt, erkennen. Ein gleiches Verhalten gegen Chlorbariumlösung zeigt auch die Salzsäure bei einem Gehalte an Schwefelsäure.

Eisen wird in gelben Flocken als Eisenoxydhydrat beim Uebersättigen der Salzsäure mit Ammoniakflüssigknit abgeschieden. Arsen scheidet sich in gelben Flocken als Schwefelarsen ab, wenn gewaschenes Schwefelwasserstoffgas in die Säure geleitet wird.

Von schwefelsaurem Natron kann die Salzsäure durch nochmalige Destillation befreit werden, dessgleichen auch von Schwefelsäure, wobei man etwas Kochsalz (auf 1 Pfd. Salzsäure etwa ½ — 1 Loth) zusetzt. Das Chlorarsen wird durch mehrtägiges Digeriren mit metallischem Quecksilber, unter öfterem Umschütteln zersetzt und das Arsen als graues Pulver abgeschieden. Man hat die Flüssigkeit zuletzt auf Arsen durch Schwefelwasserstoff zu prüfen, zu filtriren und endlich nochmals abzudestilliren. Ein Selengehalt, im Fall die zur Destillation verwendete Schwefelsäure selenhaltig gewesen wäre, (durch einen Gehalt dieser Säure an Arsen kann die Salzsäure auch nur mit diesem Metalle verunreinigt werden) wird an dem rothbraunen Absatze am Boden der Flaschen beim ruhigen Hinstellen derselben erkannt. Man sondert ihn durch vorsichtiges Abgiessen der Salzsäure.

## F. Jod und jodhaltige Präparate.

### 1) Jod.

Jodum.

J = 126,56.

Das Jod selbst ist bereits Bd. 2. S. 99 rücksichtlich seines Vorkommens, seiner Gewinnung und seiner Eigenschaften beschrieben worden, die chemischen Verbindungen des Jods aber haben grösstentheils nur einen wissenschaftlichen Werth und werden, mit wenigen Ausnahmen nicht in der Arzneikunde angewendet, wesshalb in dem vorliegenden Abschnitte auch nur einiger, meist mechanischer Verbindungen dieses Körpers, so wie der Prüfung seiner selbst auf seine Reinheit gedacht werden kann.

Prüfung. In einem Platinlöffelchen erhitzt muss sich Jod vollkommen verflüchtigen, so wie in Alkohol vollständig auflösen. Verfälschungen mit Graphit, Braunstein und Steinkohle, denen es bisweilen unterliegt, bleiben in beiden Prüfungen zurück und können nun weiter untersucht werden. Ein Zusatz von Wasser, um sein Gewicht zu vermehren, gibt sich schon durch die feuchte Beschaffenheit kund und der Wassergehalt kann dadurch bestimmt werden, dass man mit einer bestimmten Gewichtsmenge frisch geschmolzenen Chlorcalciums ein bestimmtes Gewicht Jod zusammenreibt und das Gemeng sodann in einem Platintiegel bis zur vollständigen Verflüchtigung des Jods erhitzt, wo die