



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Zweite Gruppe: Wasserstoffsäuren oder Verbindungen der Halogene mit Wasserstoff

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

(auf nassem Wege) aber schwächer als die flüchtigen Säuren. Die Stärke der Affinität ändert sich also mit der Temperatur.

13) Die bisher betrachteten Säuren werden im engeren Sinne Sauerstoffsäuren genannt, weil sie sämtlich Sauerstoff enthalten und durch diesen ihre sauren Eigenschaften bekommen.

14) Kohlensäure, Salpetersäure, Schwefelsäure etc. sind Säuren mit einfachem Radical (C, N, S); Cyansäure und Cyanursäure sind Säuren mit zusammengesetztem Radical (C_2N oder Cy).

15) Die Verbindungen der Sauerstoffsäuren mit Basen heissen im engeren Sinne Sauerstoffsalze; die mit der Säure verbundene Basis heisst das Salzradical (RO , R_2O_3 etc.).

Zweite Gruppe: Wasserstoffsäuren oder

Verbindungen der Halogene mit Wasserstoff.

237. Wie der Sauerstoff sich mit den Nichtmetallen zu Säuren verbindet, so kann auch der Wasserstoff einige derselben in Säuren umwandeln, aber nicht alle. Nur die fünf Halogene: Chlor, Brom, Jod, Fluor und Cyan, werden auch durch den Wasserstoff gesäuert. Der Sauerstoff war im Stande, mit einem und demselben Nichtmetalle mehre Säuren zu bilden, mit dem Schwefel z. B. Schwefelsäure, schweflige Säure etc., mit dem Stickstoff Salpetersäure, salpetrige Säure etc.; der Wasserstoff bringt mit jedem der genannten Haloide nur eine einzige Säure hervor, er verbindet sich mit ihnen nur in einem einzigen Verhältnisse.

Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure (HCl).

(Aeq.-Gew. = 36,5. — Specif. Gew. des Gases 1,26.)

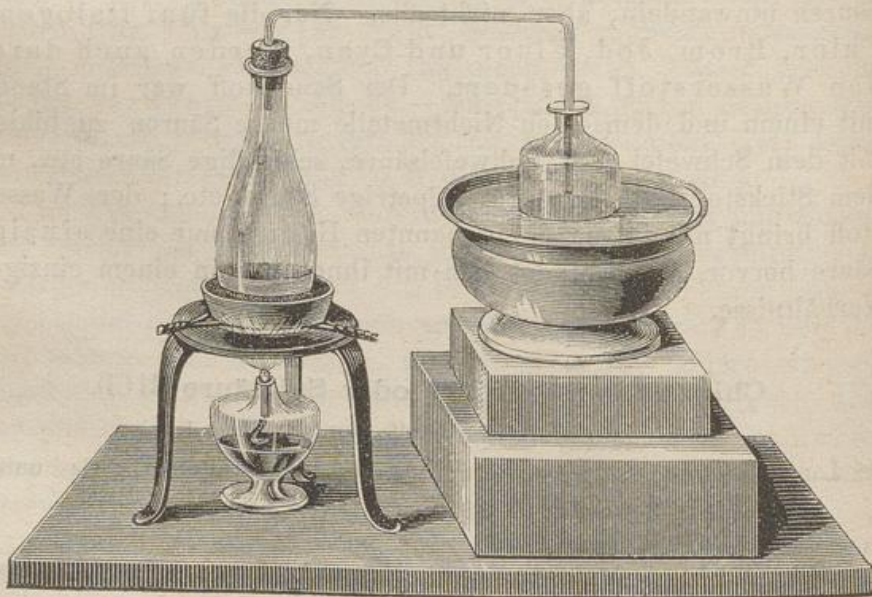
— Lange bekannt; 1772 von Priestley als eigenthümliches Gas unterschieden; Bestandtheile 1810 von Davy nachgewiesen. —

238. Chlorwasserstoffgas. *Versuch.* In eine Porcellantasse schütte man eine Messerspitze voll Kochsalz und giesse etwas

Schwefelsäure darauf: es entweicht unter Brausen eine rauchende Luftart, die stechend riecht, sauer schmeckt und angefeuchtetes blaues Probirpapier roth färbt; diese Luftart heisst salzsaures oder Chlorwasserstoffgas. Giesst man etwas Salmiakgeist auf einen Holzspan und fährt mit diesem über dem Schälchen hin und her, so entsteht ein dicker, weisser Nebel, und der Geruch, sowohl der saure des salzsauren Gases, als der heftige des Salmiakgeistes, verschwindet. Die sauren Dämpfe werden durch die in dem Salmiakgeist enthaltene flüchtige Basis neutralisirt; es bildet sich ein geruchloses Salz (salzsaures Ammoniak), und zwar in so feiner Zertheilung, dass es in der Luft schwimmt. Man kann auf diese Weise leicht erkennen, ob eine Luft Salzsäure oder, wenn man umgekehrt verfährt, Ammoniak enthält, wie zugleich diese Dämpfe, die für das Athmen beschwerlich und der Gesundheit nachtheilig sind, unschädlich machen und aus der Luft entfernen.

239. Flüssige Chlorwasserstoffsäure. *Versuch.* Man mische in einer Kochflasche vorsichtig 6 Grm. Wasser mit 35 Grm. Schwefelsäure und schütte, nachdem die Mischung vorher wieder kalt geworden ist, 20 Grm. Kochsalz hinzu. Auf die

Fig. 107.

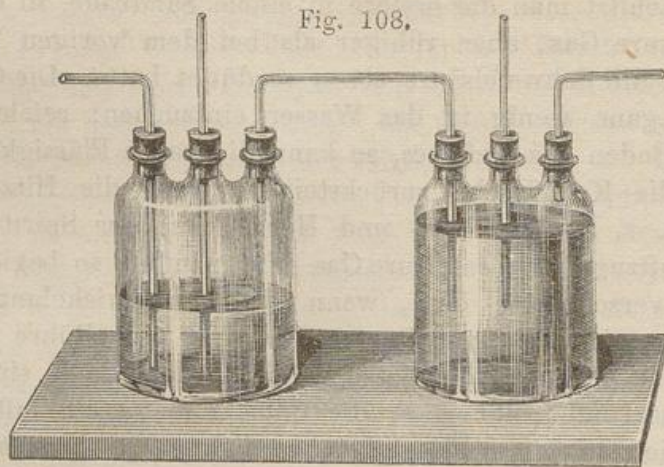


Kochflasche kommt ein Kork mit einer Glasröhre, deren längeres Ende in ein Gläschen geht, in dem sich 40 Grm. Wasser befinden. Erhitzt man die erstere in einem Sandbade, so entweicht das salzsaure Gas, aber ruhiger als bei dem vorigen Versuche, weil man die Schwefelsäure etwas verdünnt hatte. Die Glasröhre darf nur ganz wenig in das Wasser eintauchen; reicht sie bis auf den Boden des Gefässes, so kann die ganze Flüssigkeit plötzlich in die Kochflasche zurücksteigen, wenn die Hitze einmal nachlässt, z. B. beim Hin- und Herflackern der Spiritusflamme durch Luftzug. Das salzsaure Gas wird nämlich so begierig vom Wasser verschluckt, dass, wenn die Gasentwicklung einmal schwächer wird, ein verdünnter Raum in der Röhre und der Kochflasche entsteht; die äussere Luft drückt dann stärker auf das Wasser und treibt es in die Höhe. Wenn ein luftförmiger Körper sich zu einer Flüssigkeit verdichtet, so braucht er die gebundene Wärme, durch welche er zu Gas oder Dampf wurde, nicht mehr und diese wird daher frei. Hieraus folgt, dass das Wasser, in dem sich das salzsaure Gas verdichtet oder auflöst, bald warm werden muss. Warmes Wasser kann aber viel weniger Gas aufnehmen als kaltes; man muss daher, um eine starke Auflösung von salzsaurem Gas zu erhalten, das Gläschen in ein Gefäss mit kaltem Wasser stellen. Hat sich die Flüssigkeit in der Vorlage hinlänglich vermehrt, so zieht man eins der Untersetzbletchen heraus, damit die Röhre wieder nahe an die Oberfläche komme. Die gewonnene Auflösung von salzsaurem Gas schmeckt und reagirt sehr sauer; sie heisst Chlorwasserstoffsäure, im gewöhnlichen Leben Salzsäure. Ein Maass Wasser kann über 400 Maass salzsaures Gas absorbiren; die so erhaltene starke Salzsäure hat 1,19 specif. Gew. und raucht an der Luft, weil ein Theil des Gases entweicht. Erhitzt man sie bis zum Kochen, so entweicht die Hälfte davon, und eine nur halb so starke Säure bleibt übrig; diese ist aber immer noch etwas schwerer als Wasser.

240. Rohe Salzsäure. Die im Handel vorkommende Salzsäure ist gewöhnlich gelb und mit schwefliger Säure, Schwefelsäure, Chlor, Chloreisen, auch wohl mit Chlorarsen verunreinigt. Dieselbe wird ebenfalls aus Kochsalz und Schwefelsäure dargestellt, statt der Glasgefässe aber nimmt man grosse eiserne Cy-

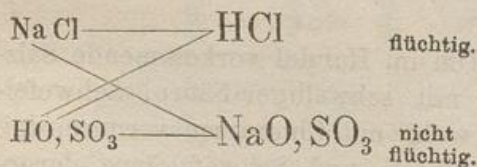
linder, in welche man wohl einige Centner Kochsalz auf einmal bringen kann. Das Gas leitet man in mehre mit einander ver-

Fig. 108.



bundene Flaschen oder Krüge, die mit Wasser angefüllt sind. Zuerst nimmt das Wasser der ersten Flasche so viel Chlorwasserstoffgas auf, als es vermag; ist es gesättigt, so geht das Gas in die zweite, dann in die dritte Flasche u. s. w. Dies ist eine sehr bequeme Methode, um Gasarten durch Flüssigkeiten zu leiten. Man nennt solche Gefäße, die gewöhnlich zwei oder drei Oeffnungen haben, Woulf'sche Flaschen. Das gerade Rohr in dem mittelsten Halse dient als Sicherheitsrohr, d. h. es verhindert das Zurücksteigen der Flüssigkeiten; entsteht ein verdünnter Raum in einer Flasche, so tritt durch dieses Rohr Luft in dieselbe hinein.

241. Bildung der Chlorwasserstoffsäure. Das Kochsalz besteht, wie schon bekannt, aus Chlor und Natrium; kommt zu diesem Wasser, so nimmt das Chlor Wasserstoff, das Natrium Sauerstoff von demselben auf, und es entsteht chlorwasserstoffsaures Natriumoxyd. Dieses wird durch die stärkere Schwefelsäure zersetzt, welche sich mit der Basis verbindet und die Chlorwasserstoffsäure austreibt. Das schwefelsaure Natron (Glaubersalz) bleibt als ein weisses Salz zurück; aus ihm stellt man die wichtige Soda dar.



Die Bestandtheile der luftförmigen Salzsäure sind Chlor und Wasserstoff zu gleichen Aequivalenten, sie wird also mit HCl bezeichnet. 2 Vol. H und 2 Vol. Cl geben 4 Vol. HCl.

Füllt man ein Glas halb mit Chlor und halb mit Wasserstoff voll und stellt es an einen dunklen Ort, so erfolgt keine Vereinigung, im Tageslicht erfolgt sie allmähig, im Sonnenlicht augenblicklich. Die Vereinigung ist im letzten Falle von einer heftigen Verpuffung begleitet, die oft das Glas zerschmettert; es ist daher nicht rathsam, diesen Versuch anzustellen. Er zeigt aber, dass auch das Licht manche Körper nöthigt, sich chemisch mit einander zu verbinden. Dass Chlorwasser im Licht Chlorwasserstoffsäure liefert, ist aus 172 bekannt.

Versuche mit Chlorwasserstoffsäure.

242. Metalle und Chlorwasserstoffsäure. Versuch a.

Man werfe einige eiserne Nägel in ein kleines Kochfläschchen und giesse etwas Chlorwasserstoffsäure darauf: es entsteht ein lebhaftes Aufbrausen. Hat dies einige Minuten gewährt, so halte man einen brennenden Span an die Oeffnung des Glases: das entweichende Gas brennt, es ist Wasserstoff. Die Säure wird zerlegt, ihr zweiter Bestandtheil, das Chlor, verbindet sich mit dem Eisen. Das Eisen verschwindet, es löst sich auf, d. h. es vereinigt sich mit dem Chlor, und diese Verbindung ist löslich. Wenn das Brausen nachlässt, so erwärmt man das Glas durch heisses Wasser und giesst den Inhalt nachher auf ein Filtrum von weissem Fliesspapier. Die durchgelaufene Flüssigkeit wird an einen kühlen Ort gestellt; es setzt sich aus derselben ein Salz in grünlichen Krystallen ab, welches Eisenchlorür (FeCl), d. h. Eisen mit der geringsten Menge von Chlor, genannt wird.

Wie das Eisen, so werden auch viele andere Metalle in Salzsäure aufgelöst und in Salze (Chlormetalle) verwandelt.

243. Metalloxyde und Chlorwasserstoffsäure. Versuch b.

In einem Probirgläschen übergiesse man Eisenrost mit Chlorwasserstoffsäure: er löst sich auf, aber ohne Gasentwicklung. Hier trifft der Wasserstoff der Säure einen Körper an, mit dem er sich verbinden kann, nämlich den Sauerstoff des Eisenoxys; er vereinigt sich mit ihm zu Wasser. Die gelb-

braune Auflösung, welche schwer zum Krystallisiren zu bringen ist, giebt beim Eindampfen eine braune Salzmasse, die Eisenchlorid (Fe_2Cl_3) heisst. Dieses Salz enthält um die Hälfte mehr Chlor als die vorige. Die Salzsäure wird sehr oft zum Auflösen von Metalloxyden angewendet.

Dieselbe Verbindung, Eisenchlorid, erhält man, wenn man einige Krystalle von dem nach 242 gewonnenen Eisenchlorür in wenig Wasser auflöst und Chlorwasser zusetzt: die grünliche Flüssigkeit verwandelt sich in eine gelbe und giebt beim Verdampfen braunes Eisenchlorid. Das Chlor des Chlorwassers tritt hierbei an das Eisenchlorür und macht es zu Chlorid.

244. Natron und Chlorwasserstoffsäure. *Versuch c.* Man löse etwas Soda in Wasser auf: die Lösung macht rothes Probirpapier blau, sie reagirt basisch. Zu der Auflösung tröpfe man nach und nach Salzsäure: es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo sie weder das rothe, noch das blaue Papier ändert. Die Salzsäure kann, ganz auf dieselbe Weise wie eine Sauerstoffsäure, Basen neutralisiren. Stellt man die Flüssigkeit an einen warmen Ort, so bleibt endlich ein Salz in kleinen Würfeln zurück. Durch diese Gestalt und durch den Geschmack erkennt man leicht, dass es Kochsalz ist. Auch hier hat sich der Sauerstoff der Basis mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser verbunden, das Chlor aber mit dem Natrium zu Kochsalz. Die Kohlensäure der Soda entweicht unter Aufbrausen.

245. Reagens auf Chlorwasserstoffsäure. *Versuch d.* In ein Liter Wasser tröpfe man einen Tropfen Salzsäure und dann einige Tropfen Silberauflösung (aufgelösten Höllenstein): es entsteht eine weisse Trübung, in reinem Wasser nicht. Diese Trübung rührt von Chlorsilber her, welches ganz unlöslich in Wasser und Salpetersäure ist, dagegen durch Salmiakgeist leicht aufgelöst wird. Silberauflösung ist das genaueste Erkennungsmittel der Salzsäure und der salzsauren Salze.

Haloidsalze.

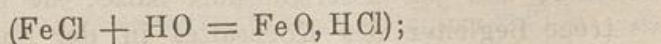
246. Ganz so wie Chlor verbinden sich auch die vier anderen Salzbilder oder Halogene mit Metallen zu Salzen; man nennt diese Art von Salzen Haloidsalze. Wie gezeigt worden, können sie dargestellt werden:

- 1) Durch Zusammenbringen eines Salzbilders mit einem Metalle (174).
- 2) Durch Auflösen eines Metalles in einer Wasserstoffsäure (242).
- 3) Durch Auflösen eines Metalloxydes in einer Wasserstoffsäure (243).

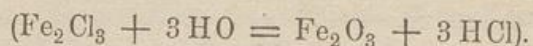
Wer die zwei zuletzt erwähnten Fälle aufmerksam betrachtet, findet es vielleicht auffallend, warum man nicht annimmt, es verbinde sich die Salzsäure ohne weitere Zersetzung mit der Basis, gerade so, wie es bei der Schwefelsäure und den übrigen Sauerstoffsäuren angenommen wird. Dies kann um deswillen nicht allgemein geschehen, weil viele Haloidsalze, wenn sie ganz trocken sind, weder Sauerstoff noch Wasserstoff enthalten. Das völlig getrocknete Kochsalz z. B. enthält kein Chlorwasserstoff, sondern Chlor, kein Natriumoxyd, sondern Natrium, wie man durch die genauesten Untersuchungen gefunden hat. Wenn dagegen die Haloidsalze Wasser enthalten oder in Wasser gelöst sind, dann kann man sie allerdings auch so betrachten, als ob sie aus einer Basis und einer Wasserstoffsäure beständen: denn es kommt auf Eins heraus, ob man sich den Wasserstoff im Wasser oder in der Wasserstoffsäure, den Sauerstoff im Wasser oder in dem Metalloxyde denkt. Eine Kochsalzauflösung kann hiernach ebenso gut als „Chlornatrium mit Wasser“, wie als „chlorwasserstoffsäures Natriumoxyd“ (salzsaures Natron) angesehen werden; $\text{NaCl} + \text{HO}$ kommt mit NaO, HCl überein.

Sonst nannte man die Verbindungen des Chlors mit den Metallen allgemein salzsaure Salze. Die Namen: salzsaurer Kalk, salzsaurer Baryt, salzsaures Eisen etc. bedeuten also dasselbe wie Chlorcalcium, Chlorbarium, Chloreisen etc. Wenn sich Chlor in mehreren Verhältnissen mit einem Metalle verbindet, so heisst die Verbindung mit weniger Chlor Chlorür, die mit mehr Chlor Chlorid, die mit noch mehr Chlor Superchlorür oder Superchlorid (177). Ist Wasser in ihnen enthalten oder sind sie darin aufgelöst, so kann man die Chlorüre auch als salzsaure Oxydulsalze, die Chloride als salzsaure Oxydsalze ansehen, z. B.:

Eisenchlorür und Wasser ist so viel als salzsaures Eisenoxydul:



Eisenchlorid und Wasser ist so viel als salzsaures Eisenoxyd:



Salpetersalzsäure oder Königswasser.

247. *Versuch.* Man bringe in ein Gläschen 5 Grm. Salpetersäure, in ein anderes 10 Grm. reine Salzsäure und lege in jedes einige Flitter von echtem Blattgold: sie lösen sich nicht auf. Schüttet man aber beide Flüssigkeiten zusammen, so verschwindet das Gold sehr bald, weil es aufgelöst wird. Das Gold gilt für den König der Metalle, daher der Name Königswasser. Dampft man die Flüssigkeit ab, so bleibt ein gelbes Salz übrig, welches aus Gold und Chlor besteht. Da die Salzsäure ihr Chlor von freien Stücken nicht an das Gold abtrat, so muss wohl die Vermuthung nahe liegen, dass sie von der Salpetersäure gezwungen wurde, dies zu thun. Der Vorgang wird leicht erklärlich, wenn man auf die Bereitung von Chlor aus Salzsäure und Braunstein zurückblickt. Die Salpetersäure wirkt gerade so auf die Salzsäure, wie der Braunstein (166); sie enthält, wie dieser, viel Sauerstoff und giebt ihn sehr leicht ab. Dies geschieht auch hier, und der freigewordene Sauerstoff entzieht der Salzsäure ihren Wasserstoff, indem er damit Wasser bildet. Es muss also Chlor frei werden, welches, als ein einfacher und starker chemischer Körper, sich sogleich mit dem ebenfalls einfachen Golde vereinigt. Die Salpetersäure wird dabei zu salpetriger Säure und Stickstoffoxyd, welche in gelben Dämpfen entweichen. Ausserdem erzeugt sich auch eine aus NO_2 , Cl_2 bestehende, dunkelgelbe, gasförmige Verbindung.

Man braucht das Königswasser, um Gold und Platin aufzulösen, welche zwei Metalle von anderen Säuren nicht angegriffen werden.

Brom und Jod + Wasserstoff.

248. Brom- und Jodwasserstoffsäure (HBr und HJ). Diese beiden Säuren haben sehr grosse Aehnlichkeit mit der Salzsäure. Ihre Verbindungen mit Metallen heissen Brom- und Jodmetalle (Brom-üre und -ide, Jod-üre und -ide) oder bromwasserstoffsäure und jodwasserstoffsäure Salze, sie finden sich immer als treue Begleiter des Kochsalzes in der Natur, also in dem

Meerwasser und den Meerpflanzen, in den Salzquellen u. s. w., aber nur in sehr kleinen Mengen.

Fluorwasserstoff oder Flusssäure (H Fl).

249. Glasätzen. Versuch. Man stosse ein haselnussgrosses Stückchen Flusspath zu Pulver und schütte es in einen kleinen

Fig. 109.



Mörser, den man zuvor mit einem geölten Papiere ausgerieben hat; dann giesse man so viel Schwefelsäure darauf, dass ein dünner Brei entsteht. Auf den Mörser deckt man ein mit Wachs überzogenes Stück Fensterglas, von dem man das Wachs an einigen Stellen durch Kritzeln mit einer Stricknadel entfernt hat. Nach einigen

Stunden nimmt man den Wachsüberzug durch Abschmelzen und Abreiben mit Terpentinöl weg: die Stellen, wo das Glas bloss lag, werden geätzt erscheinen.

Flusssäure. Der Flusspath besteht aus Fluor und Calcium und wird durch die Schwefelsäure ganz auf dieselbe Weise zerlegt wie das Kochsalz; es entsteht Fluorwasserstoffsäure, gewöhnlich Flusssäure genannt, die in Dämpfen entweicht. Diese Säure hat die Eigenschaft, Kieselerde aufzulösen, sie entzieht daher letztere dem Glase da, wo es keinen schützenden Ueberzug hat, und das Glas wird dadurch rauh und matt. Man kann auf diese Weise Zeichnungen auf Glassachen hervorbringen, wie auch kieselsäurehaltige Mineralien zur Analyse aufschliessen. Leitet man die Dämpfe in Wasser, so erhält man flüssige Flusssäure, die gleichfalls zum Glasätzen und zum Aufschliessen der Silicate angewendet werden kann; man muss sich aber zu ihrer Darstellung bleierner oder platinener Geräthschaften bedienen, weil Glas- oder Porcellangefässe zerfressen werden. Zur Versendung derselben dienen Flaschen aus Guttapercha. Mit Fluorkiesel bildet die Flusssäure die als Reagens, z. B. zur Erkennung der Baryterde, dienende Kieselfluorwasserstoffsäure ($\text{H Fl} + \text{Si Fl}_2$).

Cyanwasserstoffsäure oder Blausäure (HCy).

250. **Blausäure.** Die grosse Aehnlichkeit, welche das aus Kohlenstoff und Stickstoff zusammengesetzte Cyan mit den Haloiden hat, giebt sich auch dadurch kund, dass es sich mit dem Wasserstoff zu einer Säure verbindet. Diese Verbindung ist die berühmte Blausäure oder Cyanwasserstoffsäure, von der einige Tropfen schon im Stande sind, kleine Thiere augenblicklich zu tödten. Sie wird, ähnlich der Salzsäure, aus Cyanmetallen und Schwefelsäure gewonnen und ist ebenfalls gasförmig wie die erstere. Um sie flüssig zu erhalten, leitet man das Gas in Wasser oder Weingeist, von denen es aufgenommen wird. Sie sieht dann farblos aus wie Wasser, und man erkennt sie leicht an ihrem starken, betäubenden Geruche, der dem der bitteren Mandeln sehr ähnlich ist. Sie zersetzt sich leicht, wird aber haltbar, wenn man ihr ein Minimum irgend einer anderen Säure beimischt. Ein so gefährlicher Körper darf nur von geübten Arbeitern dargestellt werden. In geringer Menge findet die Blausäure sich auch in manchen Samen, besonders in den bitteren Mandeln und in den Kernen der Steinfrüchte, z. B. der Pflaumen, Kirschen, Aprikosen u. s. w.

Mit den Basen vereinigt sich die Blausäure zu Wasser und Cyanmetallen (Cyanüre und Cyanide), oder was dasselbe ist, zu blausauren Salzen. Bekannt von diesen sind besonders das gelbe Cyaneisenkalium (Blutlaugensalz) und das blaue Cyaneisen (Berlinerblau).

Rhodianwasserstoffsäure kann als eine Verbindung von Blausäure und Schwefel (Schwefelcyan + Wasserstoff) angesehen werden; sie färbt Eisenoxydsalze tief blutroth und ist das empfindlichste Reagens auf Eisenoxyd.

Rückblick auf die Wasserstoffsäuren.

1) Die Haloide oder Halogene: Chlor, Brom, Jod, Fluor und Cyan, bilden nicht nur mit dem Sauerstoff, sondern auch mit dem Wasserstoff Säuren.

2) Die Halogene haben den Wasserstoff viel lieber als den Sauerstoff, sie verbinden sich daher, wenn sie die Wahl haben, immer mit dem ersteren.

3) Der Wasserstoff vereinigt sich mit den Halogenen nur in einem Verhältnisse, es giebt daher von jedem derselben nur eine einzige Wasserstoffsäure.

4) Die Wasserstoffsäuren haben sämtlich eine gleiche Zusammensetzung; sie bestehen immer aus 1 Aeq. Halogen (Radical) und 1 Aeq. Wasserstoff.

5) Chlorwasserstoffsäure, Fluorwasserstoffsäure etc. sind Säuren mit einfachem Radical, Cyanwasserstoffsäure und Rhodanwasserstoffsäure solche mit zusammengesetztem Radical.

6) Mit den Metallen vereinigen sich die Wasserstoffsäuren zu Chlormetallen, Brommetallen u. s. f., während ihr Wasserstoff entweicht.

7) Diese Verbindungen der Haloide mit den Metallen haben ganz die Eigenschaften von Salzen: man nennt sie aus diesem Grunde Haloidsalze.

8) Mit den Basen oder Metalloxyden vereinigen sich die Wasserstoffsäuren zu Haloidsalzen und Wasser.

9) Ist Wasser bei den Haloidsalzen zugegen, so kann man sie auch als Verbindungen von Wasserstoffsäuren mit Basen, oder als wasserstoffsäure Salze ansehen, ganz so, wie man die Sauerstoffsalze als Verbindungen von Sauerstoffsäuren mit Basen ansieht.

10) Viele Metalle können sich mit den Haloiden in mehreren, gewöhnlich in zwei Verhältnissen verbinden, mit mehr (Chloride, Bromide etc.) und mit weniger (Chlorüre, Bromüre etc.); die ersteren entsprechen den Oxydsalzen, die letzteren den Oxydulsalzen.

Affinität der Metalloide zu Sauerstoff und Wasserstoff.

251. Die Verbindungen, welche der Wasserstoff mit den Haloiden eingeht, sind hier deswegen zusammengestellt worden, weil sie die grösste Aehnlichkeit unter einander haben. Diese Verbindungen sind deutlich ausgeprägte starke Säuren. Die an-

deren Nichtmetalle können sich zwar auch mit dem Wasserstoff vereinigen, sie bilden aber damit keine Säuren, mit alleiniger Ausnahme des Schwefels, dessen Verbindung mit Wasserstoff sich allerdings auch wie eine Säure, aber nur wie eine sehr schwache verhält (147). Bei dem Stickstoff tritt sogar das Gegentheil ein; dieser bildet mit dem Wasserstoff eine Basis, das Ammoniak. Die Verbindungen der übrigen Nichtmetalle mit dem Wasserstoff, die zum Theil schon bei den einzelnen Nichtmetallen besprochen wurden, zeigen weder basische noch saure Eigenschaften, sie heissen deswegen neutrale oder indifferente (unentschiedene) Körper. Sauerstoff und Wasserstoff bilden indifferentes Wasser; Kohlenstoff und Wasserstoff indifferentes Leuchtgas und Sumpfgas; Phosphor und Wasserstoff indifferentes Phosphorwasserstoffgas etc.

Die Verbindungen, welche der Sauerstoff mit den Nichtmetallen oder Metalloiden eingeht, sind zwar meistens Säuren,

Affinität zum Sauerstoff.	Fig. 110. Metalloide.	Affinität zum Wasserstoff.	wir finden aber auch unter ihnen einige, welche einen indifferenten Charakter besitzen, nämlich: das Stickstoffoxydul und -Oxyd (NO und NO_2), und das Kohlenoxydgas (CO). Wie man sieht, sind es immer die Verbindungen mit der geringsten Menge Sauerstoff, denen die sauren Eigenschaften abgehen; erst mit der Vermehrung des Sauerstoffs erscheinen diese letzteren, und zwar am ausgeprägtesten in den Verbindungen, welche die grösste Menge Sauerstoff enthalten.
○	Kiesel		
○	Bor	□	
○	Kohlenstoff	□	
○	Phosphor	□	
○	Schwefel	□	
○	Selen	□	
○	Stickstoff	□	
○	Cyan	□	
○	Jod	□	
○	Brom	□	
○	Chlor	□	
○	Fluor	□	

Da die Verbindungen, welche die Metalloide einerseits mit dem Sauerstoff, andererseits mit dem Wasserstoff eingehen, zu den wichtigsten und interessantesten chemischen Körpern gehören, so mag hier noch durch ein Schema (Fig. 110) die freilich nur ungefähre Stärke der Affinität angedeutet werden, welche die Metalloide zu diesen beiden Elementen haben. Die Grösse der Kreise soll die Verwandtschaft zum Sauerstoff, die der Vierecke die Verwandtschaft zum Wasserstoff versinnlichen. Man wird leicht finden, dass die Freundschaft der Metalloide für den Wasserstoff in dem Maasse zunimmt, als die für den Sauerstoff abnimmt, und umgekehrt.

Dritte Gruppe. Organische Säuren.

252. Die Sauerstoffsäuren und Wasserstoffsäuren werden gewöhnlich unorganische oder Mineralsäuren genannt, weil man sie vorzugsweise im unorganischen Reiche antrifft oder aus Mineralien künstlich darstellt. Es giebt ausserdem aber noch sehr viele andere Säuren, die man in Thieren und Pflanzen entweder fertig gebildet antrifft (Ameisensäure, Citronensäure etc.), oder aus organischen Stoffen künstlich erzeugt (Milchsäure, Essigsäure etc.). Solche Säuren heissen organische, oder auch vegetabilische und animalische Säuren. Sie haben in ihren Eigenschaften und Verbindungen die grösste Aehnlichkeit mit den unorganischen Säuren, keineswegs aber in ihrer Zusammensetzung. Hier sollen nur drei derselben, eine flüchtige und zwei nichtflüchtige, als Beispiele dieser Gattung von Säuren, zur vorläufigen Betrachtung kommen; von ihrer Constitution kann erst in der zweiten Abtheilung dieses Werkes die Rede sein.

Weinsäure oder Weinsteinsäure

(2HO , $\overline{\text{T}}$ oder 2HO , $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_{10}$ oder $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_{12}$).

253. Weinsäure verkohlt und verbrennt. Versuch. Man lege von der Weinsäure, welche in schiefen Säulen krystallisirt und das Ansehen eines Salzes hat, einen kleinen Krystall auf ein dünnes Platinblech, und erhitzte ihn durch die Flamme einer Spirituslampe: er wird erst schmelzen, dann braun, endlich

Stöckhardt, die Schule der Chemie.