

Essigsäures Silberoxyd bildet sich öfter in Silberbädern durch Oxydation des darin enthaltenen Alkohols, es ist ein schwer lösliches Salz, welches sich leicht in Nadeln ausscheidet, an die Platten setzt, und hier spiefs- und kreuzförmige Flecke veranlaßt.

#### Ameisensäure ( $C_2HO_3 + HO$ )

bildet eine wasserhelle, der Essigsäure ähnliche Flüssigkeit, welche bei  $100^\circ$  siedet und in der Kälte erstarrt. Sie riecht durchdringend sauer, erzeugt Blasen auf der Haut und nimmt leicht Sauerstoff auf, indem sie dann Kohlensäure und Wasser bildet ( $C_2HO_3 + C_2O = C_2O_4 + HO$ ).

Quecksilberoxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul werden davon zu metallischem Quecksilber reducirt. Man benutzt sie statt der Essigsäure im Entwickler.

Citronensäure und Weinsäure kommen beide im festen Zustande im Handel vor. Sie bilden weiße, in Wasser und Weingeist, aber nicht in Aether lösliche Krystalle und dienen hauptsächlich als Verzögerer im Entwicklungs- und Verstärkungsproceß, seltener als Zusatz zum Positiv-Papier, und modificirend auf den Ton der Bilder zu wirken. In höherer Temperatur zersetzen sie sich. Das weinsaure und citronsaure Silbersalz sind höchst lichtempfindlich, ersteres färbt sich im Lichte braun, letzteres ziegelroth.

Weinsäure giebt mit Kalisalzen (z. B. Salpeter) einen schwer löslichen Niederschlag (Weinstein); dadurch unterscheiden sie sich von der Citronensäure.

Gerbsäure, Gallussäure, Pyrogallussäure siehe unter Reductionsmittel.

#### Basen und Salze.

Eine große Zahl von Metalloxyden zeigt Eigenschaften, die denen der im vorigen Capitel beschriebenen Säuren geradezu entgegengesetzt sind. Sie färben das durch Säuren geröthete Lackmuspapier wieder blau und vernichten, einer Säure zugesetzt, den sauren Geschmack derselben vollständig, indem sie sich mit der Säure chemisch verbinden. Diese chemischen Verbindungen zwischen Säuren und Metalloxyden nennt man Salze, und weil die Metalloxyde die Basis dieser Salze bilden, nennt man sie Basen.

Ein solches Metalloxyd ist beispielsweise das Natriumoxyd, in Verbindung mit Wasser unter dem Namen Aetznatron bekannt.

Setzt man dieses zu Schwefelsäure, so verbinden sich beide unter starkem Erhitzen. Fügt man zu einer gegebenen Quantität der Säure so lange Natronlösung, bis dieses nicht mehr sauer reagirt, d. h. bis blaues Lackmuspapier von der Mischung nicht mehr roth gefärbt wird, so erhält man das schwefelsaure Natron, ein Salz, das sich schon durch den Geschmack wesentlich von seinen Bestandtheilen unter-

scheidet, und das beim Abdampfen der Flüssigkeit in weissen Krystallen anschießt. Man nennt dieses Salz im gewöhnlichen Leben Glaubersalz. Es reagirt neutral, d. h. färbt weder das blaue noch das rothe Lackmuspapier.

In dieser Weise benutzt man in den Photographieen neben Aetznatron (nicht zu verwechseln mit dem unterschwefligsauren Natron) noch eine Reihe ähnlicher Körper zum Abstumpfen saurer Flüssigkeiten. So z. B. Aetzkali, Aetzammoniak. Man nennt diese Körper Alkalien.

Diese zeigen die oben erwähnten Eigenschaften: alkalische Reaction auf Lackmus, laugenhaften Geschmack und grosse Verwandtschaft zu Säuren im ausgesprochensten Mafse. Es giebt aber neben diesen noch viele andere Metalloxyde, die ähnliche Eigenschaften zeigen; so der gebrannte Kalk (Aetzkalk), der Aetzbaryt. Alle diese wirken noch auf Lackmuspapier, ihre Salze reagiren neutral und sind starke Basen. Andere Metalloxyde, wie Zinkoxyd, Kupferoxyd, Eisenoxyd wirken nicht mehr auf Lackmuspapier, dennoch geben sie mit Säuren Salze, die jedoch nicht neutral, sondern sauer reagiren; man nennt diese Metalloxyde, weil sie die saure Reaction nicht abzustumpfen vermögen, schwache Basen. Solche sauer reagirende Salze sind z. B. Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinkvitriol etc.

Wie es schwache Basen giebt, die nicht im Stande sind, starke Säuren zu neutralisiren, so giebt es umgekehrt auch schwache Säuren, die nicht im Stande sind, die alkalische Reaction starker Basen zu neutralisiren. So z. B. die Kohlensäure, die Essigsäure, die Phosphorsäure, die Borsäure.

Daher haben wir eine Reihe von Salzen: kohlen-saures, phosphor-saures, borsaures Kali, Natron und Ammoniak, die nicht neutral, sondern alkalisch reagiren. Versetzt man diese mit einer stärkeren Säure, so werden die schwachen Säuren ausgetrieben, und die stärkere Säure verbindet sich mit der Basis. Tröpfelt man z. B. zu Salpetersäure kohlen-saures Natron, so entweicht die gasförmige Kohlensäure unter Brausen und es entsteht salpetersaures Natron. Daher können solche alkalisch reagirenden Salze gerade so wie reine Alkalien zum Abstumpfen von Säuren verwendet werden.

Unter den Basen heben wir als photographisch wichtig hervor:

### Das Kali.

Das im Handel vorkommende Aetzkali ist eine Verbindung des Kaliumoxyds mit Wasser ( $\text{KOH}$ ). Es zeichnet sich vor Allem durch seine kräftigen basischen Eigenschaften aus. Es löst sich sehr leicht in Wasser und Alkohol, zieht mit grosser Energie Kohlensäure aus der Luft an und braust alsdann mit Säuren, giebt mit vielen

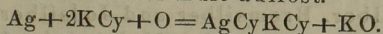
Metallsalzen Niederschläge, indem es das Metalloxyd ausfällt und sich mit der Säure verbindet. Versetzt man z. B. salpetersaures Silberoxyd mit Kalilauge, so wird das Silberoxyd niedergeschlagen und salpetersaures Kali bleibt in der Flüssigkeit gelöst. Das im Handel vorkommende Aetzkali ist gewöhnlich mit kohlen-saurem, schwefelsaurem Kali und Chlorkalium verunreinigt. Es greift die Haut an, ebenso viele organische Substanzen, z. B. Eiweiß, Leder, Leim, und verbindet sich mit Fetten und Harzen zu Seife. Es kann daher zur Reinigung von Glasplatten benutzt werden. Jedoch wird dazu mit gleichem Vortheil das Aetznatron benutzt. Unter den Salzen des Kalis ist erwähnenswerth: das kohlen-saure Kali (Pottasche), das salpetersaure Kali (Salpeter) und mehrere Haloidsalze, so das Jodkalium, Bromkalium und Chlorkalium, die wir unten als Jodirungssalze gemeinschaftlich betrachten werden (s. Collodion); ferner das

### Cyankalium.

Es wird durch Schmelzen von 3 Theilen trockenem kohlen-sauren Kali mit 8 Theilen getrocknetem Blutlaugensalz dargestellt. Es bildet sich hierbei Cyankalium, cyansaures Kali und Eisen; letzteres setzt sich bald ab und kann man dann das geschmolzene Salz in Formen gießen. Die Beimengung von cyansaurem Salz schadet nicht. Setzt man während des Schmelzens Kohle zu, so erhält man ein cyansäurefreies Salz, das jedoch mit Kohle verunreinigt ist. Das Cyankalium ( $\text{K}_2\text{Ca}$ ) ist ein weißes Salz, höchst giftig, reagirt alkalisch, löst sich sehr leicht in Wasser, schwer in Weingeist, zerfließt an der Luft, riecht dann nach Blausäure, indem es durch die Kohlen-säure der Luft zersetzt wird, hält sich in wässriger Lösung nicht lange, sondern zersetzt sich in Ammoniak und ameisensaures Kali. Das Cyankalium hat große Neigung Doppelcyanür zu bilden.

Auf dieser Fähigkeit des Cyans, Doppelsalze zu bilden, beruht die Auflösung von Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber in Cyankaliumlösung, eine Eigenschaft, durch welche es für den Photographen als Fixirmittel wichtig wird. Man benutzt es nämlich, um das in den Collodionplatten zurückgebliebene Jodsilber und Bromsilber nach Vollendung des Bildes zu entfernen. Es bildet sich hierbei Kaliumsilbereyanür ( $2\text{K}_2\text{Ca} + \text{AgJ} = \text{KJ} + \text{AgCy}, \text{K}_2\text{Ca}$ ), welches in Wasser löslich ist.

Das Bild wird beim Fixiren mit Cyankalium leicht ein wenig angegriffen, weil nämlich Cyankalium das metallische Silber durch Zutritt des Sauerstoffs der Luft auflöst.

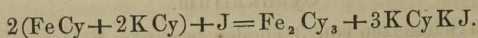


Auch andere Metalle werden von Cyankaliumlösung angegriffen. Zink, Eisen, Nickel, Kupfer werden unter Entwicklung von Wasserstoff aufgelöst ( $2\text{K}_2\text{Ca} + \text{Zn} + \text{HO} = \text{K}_2\text{CaZnCy} + \text{KO} + \text{H}$ ).

Cadmium, Silber, Gold lösen sich beim Zutritt der Luft, wie oben angegeben; Zinn, Quecksilber und Platin werden nicht angegriffen.

Das im Handel vorkommende Cyankalium enthält oft nicht mehr als 25 pCt. reines Salz. Um es zu prüfen, tröpfelt man in eine gewogene Quantität des Salzes eine titrirte Silberlösung, bis ein bleibender (beim Umschütteln nicht mehr verschwindender) Niederschlag entsteht. 1,7 Gramm Silber entsprechen 1,3 Gramm Cyankalium.

Das gelbe Blutlaugensalz [Kaliumeisencyanür] ( $\text{Fe Cy}, 2\text{K Cy} + 3\text{HO}$ ) ist ein krystallisirbares, in Wasser lösliches Eisendoppelcyanür, welches mit Eisenoxydulsalzen einen blafsblauen, mit Eisenoxydsalzen einen dunkelblauen Niederschlag, Berlinerblau ( $3\text{Fe Cy} + 2\text{Fe}_2\text{Cy}_3$ ), liefert. Auch mit anderen Metallsalzen giebt es gefärbte Niederschläge, so mit Uranoxydsalzen das braune Uraneisencyanür, das photographisch interessant ist (siehe S. 40). Das Blutlaugensalz absorhirt mit Leichtigkeit freies Jod, indem es dabei Jodkalium und Kaliumeisencyanid bildet



Es wirkt daher als Sensibilisator auf Jodsilber, d. h. es befördert die chemische Zersetzung desselben im Lichte sehr energisch. Hunt benutzte es zuerst als Sensibilisator, später Scheibe, Reynolds und Reifsig (s. Photographische Mittheilungen III, S. 93).

Durch Behandeln mit Oxydationsmitteln, z. B. Chlor, wird das gelbe Blutlaugensalz in rothes Blutlaugensalz [Kaliumeisencyanid] ( $3\text{Ka CyFe}_2\text{Cy}_3$ ) übergeführt, ein in Wasser lösliches rothes Salz, welches mit verschiedenen Metallsalzen ebenfalls charakteristisch gefärbte Niederschläge liefert. Mit Eisenoxydsalzen bildet es keinen Niederschlag, mit Eisenoxydulsalzen aber das Turnbullblau ( $3\text{Fe Cy} + \text{Fe}_2\text{Cy}_3$ ). Hierauf beruht die Entwicklung der blauen Eisenbilder (siehe S. 23). Durch Reductionsmittel wird es unter Umständen wieder in Blutlaugensalz verwandelt.

### Schwefelcyankalium (Rhodankalium).

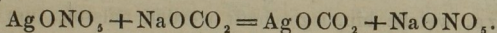
Rhodankalium ( $\text{KaCy}_2\text{NS}_2$ ) wird durch Schmelzen des Blutlaugensalzes mit Schwefelleber erhalten; es ist ein weißes Salz, schmeckt ähnlich dem Salpeter, ist giftig, zerfließt an der Luft, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, und färbt Eisenoxydlösungen blutroth. Es wird im Obernetter'schen Proceß angewendet (s. S. 26). Mit Silberlösungen giebt es einen weißen Niederschlag von Rhodansilber, der sich im Ueberschuß des Rhodankaliums zu einem Doppelsalze auflöst, das durch viel Wasser zersetzt wird. Ebenso löst Rhodankalium Chorsilber, Bromsilber und Jodsilber auf. Man hat es deshalb zum Fixiren verwendet; hierbei sind jedoch zwei Fixirbäder nöthig (s. den II. Theil).

### Natron.

Das Aetznatron ( $\text{NaOH}$ ) ist in seinem Verhalten dem Aetzkali äußerst ähnlich, es findet sich im Handel reiner und billiger vor als dieses. Beide unterscheiden sich nur durch ihr Verhalten zu Säuren. Das Natron bildet eine Reihe wichtiger Salze, die in der Photographie öfter Anwendung finden. Wir erwähnen:

Das kohlen saure Natron ( $\text{NaOCO}_2 + 10\text{HO}$ ). Dies kommt in weissen, an der Luft leicht verwitternden Krystallen im Handel vor, die oft schwefelsaures Natron und Chlornatrium enthalten. Erstere Verunreinigung erkennt man leicht, wenn man das Salz mit chemisch reiner Salpetersäure neutralisirt und dann salpetersauren Baryt hinzufügt. Ein weisser Niederschlag deutet auf Schwefelsäure. Das Chlor findet man durch Zusatz von Silberlösung zu der mit Salpetersäure neutralisirten Lösung, indem sich dann weisses Chlorsilber bildet.

Das kohlen saure Natron löst sich leicht in Wasser, nicht in Alkohol, die Lösung reagirt alkalisch, und braust auf bei Zusatz von Säuren. Sie kann daher gerade so wie Aetznatron zum Abstumpfen von Säuren gebraucht werden. Setzt man die Lösung zu Metallsalzen, so entsteht ein Niederschlag von kohlen saurem Metalloxyd; so bildet sich z. B. beim Versetzen von salpetersaurem Silberoxyd mit kohlen saurem Natron ein weifsgelber Niederschlag von kohlen saurem Silberoxyd



Das zweifach kohlen saure Natron ( $\text{NaO}_2\text{CO}_2 + \text{HO}$ ) kommt als eine weisse Salzmasse im Handel vor, die sich viel schwerer als das einfach kohlen saure Natron in Wasser löst. Es braust mit Säuren viel stärker als dieses und wird ebenfalls zum Neutralisiren verwendet, z. B. zum Abstumpfen der überschüssigen Säure in Goldbädern.

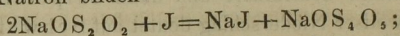
Das salpetersaure Natron ( $\text{NaONO}_2$ ) kommt in cubischen Krystallen im Handel vor und findet in der Photographie eine untergeordnete Anwendung zum Versetzen der Silberbäder. Es bildet sich als Nebenproduct beim Zersetzen des Jodnatriums und Bromnatriums mit salpetersaurem Silber. Es reagirt neutral und enthält häufig Chlor.

Phosphorsaures Natron ( $2\text{NaOPO}_3 + 24\text{HO}$ ) ein verwitterndes, in Wasser leicht lösliches (1 Th. Salz löst sich in 4 Th. Wasser), alkalisch reagirendes Salz und borsaures Natron [Borax], ( $\text{NaO}_2\text{BoO}_3 + 10\text{HO}$ ), ein weisses, nicht verwitterndes, aber schwer lösliches (1 Th. löst sich in 12 Th. Wasser) und alkalisch reagirendes Salz, werden beide in der Photographie mit Vorliebe zum Abstumpfen der Goldbäder benutzt.

Noch wichtiger ist für die Photographie das unterschwefligsaure Natron ( $\text{NaOS}_2\text{O}_2 + 5\text{HO}$ ), das in weissen Krystallen im

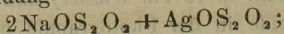
Handel vorkommt und im Großen in Sodafabriken dargestellt wird, indem man schwefligsaures Gas (durch Verbrennen von Schwefel erzeugt) auf die Lösung von Schwefelnatrium (durch Reduction von schwefelsaurem Natron mit Kohle erhalten) wirken läßt. Neuerdings verwendet man den Sodarückstand (Calciumoxysulfuret) zur Bereitung des Salzes. Man kocht diesen mit 10 bis 15 pCt. Schwefel und Wasser, läßt darauf schwefligsaures Gas wirken, und erhält so unterschwefligsauren Kalk, den man durch Glaubersalz zersetzt. Es fällt dadurch Gyps nieder und das unterschwefligsaure Natron bleibt in Lösung.

Es löst sich sehr leicht in Wasser, nimmt mit großer Energie Chlor, Brom und Jod auf, indem sich hierbei Haloidsalze und unterschwefelsaures Natron bilden



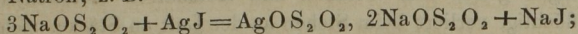
daher wird es benutzt zur Absorption des freien Chlors (im Bleichproceß), sowie zur Titirung des Jods. Versetzt man eine Auflösung des Salzes mit einer starken Säure, z. B. Salzsäure, Schwefelsäure, so wird die unterschweflige Säure ausgetrieben. Diese bleibt anfangs klar in der Flüssigkeit, zersetzt sich jedoch sehr schnell, indem sich Schwefel unter weißer Trübung abscheidet und schweflige Säure entweicht ( $\text{S}_2\text{O}_2 = \text{S} + \text{SO}_2$ ). Das unterschwefligsaure Natron zeichnet sich aus durch seine Fähigkeit Silbersalze aufzulösen. So nimmt es mit Leichtigkeit Chlorsilber, Bromsilber, Jodsilber auf, und dadurch ist es in der Photographie wichtig als Fixirmaterial, d. h. als Lösungsmittel der in den halbfertigen Bildern enthaltenen unlöslichen Silbersalze, welche hinausgeschafft werden müssen, um die Bilder im Lichte haltbar zu machen.

Versetzt man einen Ueberschufs von Silberlösung mit unterschwefligsaurem Natronlösung, so bildet sich ein weißer Niederschlag von unterschwefligsaurem Silberoxyd, dieser färbt sich jedoch sehr schnell gelb und braun unter Bildung von Schwefelsilber. Versetzt man aber einen Ueberschufs von unterschwefligsaurem Natron mit Silberlösung, so entsteht ein weißer Niederschlag, der sich im Ueberschufs des Natronsalzes auflöst. Hierbei bildet sich ein Doppelsalz von unterschwefligsaurem Silberoxyd und unterschwefligsaurem Natron ( $2\text{NaOS}_2\text{O}_2 + \text{AgOS}_2\text{O}_2$ ), welches sich nicht mehr freiwillig zersetzt. Man erhält diese Verbindung rein, wenn man Silbersalz tropfenweise unter Umschütteln zu Natron setzt; man kommt dann an einen Punkt, wo der anfangs entstandene Niederschlag sich durch Umschütteln nicht mehr löst, alsdann findet sich in der Flüssigkeit die Verbindung



dieselbe scheidet sich beim Zusatz von Alkohol als ein weißes, in Wasser leicht lösliches, süß schmeckendes, beständiges Salz aus, welches mit Kochsalz keinen Niederschlag giebt.

Außerdem existirt noch ein zweites Doppelsalz von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Silberoxyd ( $\text{AgOS}_2\text{O}_2 + \text{NaOS}_2\text{O}_2 + 5\text{HO}$ ), das man erhält, wenn man mit dem Zusatz von Silberlösung zu der Natronlösung fortfährt, so daß ein bleibender Niederschlag entsteht. Diese Verbindung ist in Wasser schwer löslich und zersetzt sich leichter als die erste unter Bildung von Schwefelsilber. Dieselben Doppelsalze bilden sich auch beim Auflösen von Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber in unterschwefligsaurem Natron, z. B.



es entsteht hierbei noch Chlor-, Brom- resp. Jodnatrium. Die lösliche Verbindung bildet sich jedoch nur bei Natronüberschuß; ist dasselbe in ungenügender Quantität vorhanden, so entsteht das unlösliche Doppelsalz, welches dann in den Bildern zurückbleibt, sich alsbald zersetzt, und so das Bild durch Erzeugung von Schwefelsilber verdirbt. Es ist demnach klar, daß man, um die bewussten Silber- salze zu entfernen, einen Ueberschuß von Natronsalz anwenden muß.

$\text{NaOS}_2\text{O}_2$  kann circa  $\frac{1}{3}$  seines Gewichts  $\text{AgCl}$  auflösen, doch darf man es nicht bis zur Sättigung aufbrauchen, weil sonst immer eine Ausscheidung feiner Krystalle der unlöslichen Verbindung stattfinden kann.

Außerdem wirkt das entstehende Kochsalz sowohl als das Jodnatrium, wenn sie in großen Quantitäten vorhanden sind, wieder zersetzend auf das unterschwefligsaure Doppelsalz unter Ausscheidung von Jod- und Chlorsilber. Wichtig ist auch, daß man aus den fixirten Bildern jede Spur des löslichen Doppelsalzes entfernt, weil dieses sonst leicht durch die Kohlensäure der Luft zersetzt werden und so zur Bildung von Schwefelsilber, welches das Bild gelb färbt, Veranlassung geben kann.

Von den Haloidsalzen des Natrons ist zu erwähnen:

Das Chlornatrium (Kochsalz), welches eine so wichtige Rolle im Haushalte der Natur spielt. Es bildet würfelförmige Krystalle, die sich leicht in Wasser lösen, aber nicht in absolutem Alkohol. Der sogenannte absolute Alkohol des Handels ( $95^\circ$  stark) löst es in geringer Menge; 100 Th. desselben nehmen 0,172 Kochsalz auf. Mit Silberlösungen giebt Kochsalz einen weißen Niederschlag von Chlorsilber. Es wird daher zur Ausfällung des Silbers aus seinen Rückständen benutzt (Natronrückstände werden dadurch nicht gefällt), außerdem zum Salzen der Positivpapiere. Kochende Kochsalzlösungen nehmen auch Chlorsilber in merklicher Menge auf, indem sich hierbei ein schwer lösliches Doppelsalz ( $\text{NaCl} + \text{AgCl}$ ) bildet.

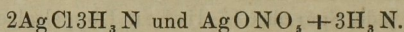
Bromnatrium und Jodnatrium werden unter Jodirungsalze (s. Collodion) abgehandelt werden.

**Ammoniak** ( $\text{NH}_3$ ),

Atomgewicht = 17,

ist eine der eigenthümlichsten Basen der unorganischen Chemie; es besteht aus einer Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff ( $\text{NH}_3$ ), ist in reinem Zustande gasförmig, löst sich aber mit großer Energie in Wasser; diese Lösung kommt im Handel als eine durchdringend riechende Flüssigkeit vor, die kräftig alkalisch reagirt, Säuren mit derselben Stärke wie Aetzkali neutralisirt, und aus zahlreichen Metallsalzlösungen gleich dem Aetzkali und Aetznatron Metalloxyde fällt. Es ist flüchtig, verliert beim Stehen an der Luft an Stärke, zieht dabei auch Kohlensäure an, so daß altes Ammoniak immer etwas kohlen-säurehaltig erscheint. Es ist um so reicher an Ammoniak, je geringer sein specifisches Gewicht ist. Es hat große Neigung eigenthümliche Doppelsalze zu bilden. Viele unlösliche Metallsalze, namentlich Silber-salze und Kupfersalze werden daher mit Leichtigkeit vom Ammoniak gelöst, z. B. Chlorsilber, Bromsilber (letzteres nur schwierig). Jod-silber wird nicht gelöst. Salpetersaures Silberoxyd giebt mit Ammoniak einen braunen Niederschlag, der sich jedoch im Ueberschuss des Ammoniaks leicht auflöst. Man hat diese ammoniakalische Silber-lösung als Positivbad benutzt.

Auch Silberoxyd wird von Ammoniak gelöst. Kali giebt mit dieser Lösung einen Niederschlag von Knallsilber, was leicht und mit furchtbarer Heftigkeit explodirt. Festes Chlorsilber und festes salpetersaures Silberoxyd absorbiren Ammoniakgas; es entstehen dabei Verbindungen



Dieselben Verbindungen bilden sich jedenfalls auch beim Räu-chern der gesilberten Positivpapiere in Ammoniak. Sie sind lichtempfindlicher als salpetersaures Silberoxyd und geben Bilder von eigenthümlichem Ton.

Das Ammoniak giebt gleich dem Kali und Natron wohl ausge-prägte Salze. In diesen ist das Ammoniak verbunden mit 1 Atom Wasserstoff als Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) vorhanden, das mit Sauerstoff das Ammoniumoxyd ( $\text{NH}_4\text{O}$ ) bildet.

Das Chlorammonium ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) bildet ein weißes, leicht kry-stallisirbares Salz, das beim Erhitzen verdampft und sublimirt, sich leicht in Wasser, schwer in Alkohol löst (60 Theile Alkohol von 95° lösten bei einem Versuche des Verfassers 1,25 Chlorammon kaum zur Hälfte). Mit Natronlauge oder Kalkhydrat erwärmt entwickelt es Ammoniakgas.

In der Photographie benutzt man es zum Salzen der Positivpapiere und zum Präpariren mancher Collodien. Die Jod- und Bromverbin-dungen des Ammoniums werden unter dem Capitel Jodirungssalze besprochen werden.

Rhodan ammonium ( $\text{NH}_4\text{C}_2\text{NS}_2$ ) ist ein Analogon des Rhodan-



kaliums, und diesem in seinem Ansehen und seinem Verhalten höchst ähnlich. Es wird daher wie dieses als Fixirmaterial verwendet; in Betreff der hierbei vor sich gehenden chemischen Action verweisen wir auf das Rhodankalium. Meynier in Marseille bereitet das Salz im Großen durch Verarbeitung der „Gaswässer“.

Kohlensaures Ammon bildet ein weißes, nach Ammon riechendes, flüchtiges, lösliches Salz, das in seiner Zusammensetzung der Formel  $2\text{NH}_3, 3\text{CO}_2 + \text{HO}$  annähernd entspricht.

### Kalk, Baryt, Strontian, Magnesia

bilden alle vier starke Basen und sind Oxyde der Metalle Calcium, Strontium, Barium und Magnesium; sie unterscheiden sich von den Oxyden der Alkalimetalle durch ihre Schwerlöslichkeit in Wasser und durch die Unlöslichkeit resp. Schwerlöslichkeit ihrer kohlensauren Salze und deren Zersetzbarkeit in der Glühhitze.

Das bekannteste ist der Aetzkalk, Calciumoxyd ( $\text{CaO} = 28$ ), der in unreinem Zustande als gebrannter Kalk in enormen Quantitäten zur Bereitung des Mörtels verwendet wird. Er verbindet sich mit Wasser unter starker Erhitzung (Kalklösch), bildet damit ein weißes pulveriges Hydrat, das sich schwer in Wasser löst, stark alkalisch reagirt und mit Säuren wohlausgeprägte Salze liefert.

Der kohlensaure Kalk ( $\text{CaOCO}_2$ ) kommt in der Natur als Marmor, Kreide und Kalkstein in ungeheuren Massen vor, er verliert seine Kohlensäure durch Glühen (Brennen des Kalks), reagirt neutral, ist in reinem Wasser unlöslich, löslich aber in kohlensäurehaltigem; daher in dem Quellwasser, welches fast immer kohlensäurehaltig ist, gewöhnlich enthalten. Beim Stehen des Wassers an der Luft entweicht die Kohlensäure und der gelöste kohlensaure Kalk scheidet sich dann ab (sogenannter Salpeter). In Salzsäure und Salpetersäure löst er sich unter Brausen.

In der Photographie wird er zuweilen zum Neutralisiren der Silberbäder und Goldbäder verwendet. Man thut gut, hierzu möglichst reinen kohlensauren Kalk zu nehmen, wie er durch Fällen von salpetersaurem Kalk mit kohlensaurem Ammon und Auswaschen gewonnen werden kann, statt der Kreide, welche meistens organische Substanzen enthält. Bei Behandlung von Silberlösungen mit kohlensaurem Kalk wird kohlensaures Silberoxyd niedergeschlagen, daher verlieren Silberbäder beim Neutralisiren mit kohlensaurem Kalk leicht einen Theil ihres Silbersalzes.

Schwefelsaurer Kalk ( $\text{CaOSO}_3 + 2\text{HO}$ ) kommt unter dem Namen Gyps als ein schwer lösliches Salz ebenfalls in großen Massen in der Natur vor und findet sich in geringer Menge in jedem Quellwasser. Manche Filtrirpapiere enthalten ihn in merklicher Menge und

geben bei Benutzung derselben zum Filtriren von Silberbädern Veranlassung zur Entstehung von schwefelsaurem Silberoxyd.

Salpetersaurer Kalk bildet ein zerfließliches, in Wasser und Alkohol leicht lösliches, sauer reagirendes Salz.

Chlorcalcium ( $\text{CaCl} + 6\text{HO}$ ) bildet ebenfalls ein zerfließliches, in Wasser und Alkohol leicht lösliches, sauer reagirendes Salz, das mit Schnee gemischt eine bedeutende Temperaturenniedrigung erzeugt (sogenannte Kältemischung). Es wird zur Collodionfabrikation (Chlorsilbercollodion) benutzt und bildet einen Bestandtheil des rohen Chlorkalks.

Chlorkalk ist ein Gemenge von unterchlorigsaurer Kalk mit Kalkhydrat und Chlorcalcium, das durch Einwirkung von Chlor auf Kalkhydrat gewonnen wird, und in der Industrie als Bleichsalz verwendet wird. In der Photographie dient es nach Parkinson zum Versetzen der Goldbäder.

Baryt- und Strontiansalze finden in der Photographie wenig Anwendung; zu erwähnen ist nur der salpetersaure Baryt, ein in Wasser ziemlich leicht lösliches, in Alkohol unlösliches Salz. Er dient zur Erkennung der Schwefelsäure, mit der er einen weißen, in Wasser und Säuren unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt erzeugt.

Chlorstrontium ( $\text{SrCl} + 6\text{HO}$ ) wird als ein in Alkohol lösliches Salz zur Bereitung des Chlorsilbercollodions verwendet.

Von den Magnesiumverbindungen erwähnen wir nur der gebrannten Magnesia, ein Analogon des gebrannten Kalks, eine basisch reagirende, sehr schwer lösliche, erdige, weißer Masse, und der kohlen-sauren Magnesia, die als ein sehr leichter, lockerer, weißer Körper im Handel vorkommt und neuerdings zum Neutralisiren der Goldbäder empfohlen worden ist.

Die übrigen in der Photographie zur Anwendung kommenden Basen sind bereits in dem ersten Capitel besprochen.

### Reductionsmittel.

In dem Capitel über Photochemie wurde ein höchst interessanter Proceß besprochen, durch welchen eine an sich unsichtbare Lichtwirkung auf Jodsilber durch Erzeugung eines Niederschlages sichtbar gemacht werden kann, wenn man Silberlösungen, mit einem Reductionsmittel vermischt, auf die belichtete Schicht bringt. Man nennt diesen Proceß, auf dem das Negativverfahren basirt, den Entwicklungs- oder Hervorrufungsproceß. Hierzu sind gewisse Reductionsmittel nöthig, von denen wir eins, den Eisenvitriol, schon specieller besprochen haben (s. S. 21). Hier haben wir nur die Beschreibung dreier anderer Körper anzufügen, die in gewissem genetischen Zusammenhange stehen. Es ist der Gerbstoff (Tannin), die Gallussäure und die Pyrogallussäure.