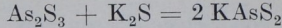
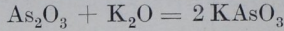
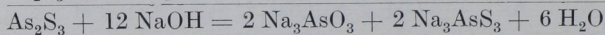
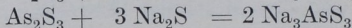
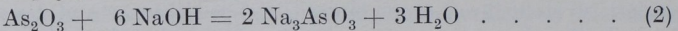
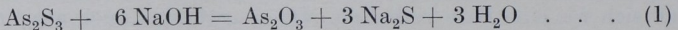


-hydroxyde Säuren und Anhydride in Salze verwandeln, woher der Name Base, ebenso wirken Schwefelalkalien auf Sulfosäuren und Sulfoanhydride unter Bildung von Sulfosalzen. Die beiden folgenden Gleichungen zeigen die Übereinstimmung der Sauerstoff- und Schwefelverbindungen:

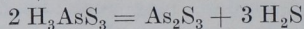
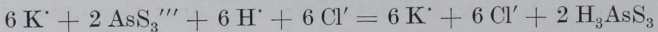


Die Alkalisalze der Arsensulfosäure sind in Wasser löslich; also vermag eine Lösung von Schwefelnatrium Schwefelarsen aufzulösen. Die Einwirkung der Metallhydroxyde ist komplizierter, sie geht nach den folgenden Gleichungen vor sich:



Die Einwirkung der Oxybasen auf ein Sulfoanhydrid verwandelt es in ein Gemisch äquimolekularer Mengen von Oxy- und Sulfosalzen. Fügt man eine Säure zur Lösung des löslichen Sulfarsenites, so fällt Schwefelarsen aus.

Die Sulfosäuren sind im allgemeinen schwache unbeständige Säuren. Bringt man ihr negatives Ion mit H'-Ionen zusammen, so bildet sich vorübergehend die Sulfosäure, die aber sofort in Sulfoanhydrid und Schwefelwasserstoff zerfällt:



Die Löslichkeit der Sulfoanhydride in Schwefelalkalien wird bei der Analyse zur Trennung der Schwefelverbindungen der Metalle von den Schwefelverbindungen der Metalloide (As, Sb, Sn), die gleichfalls durch H<sub>2</sub>S gefällt werden, benutzt. Diese kann man aus ihren Lösungen durch Zusatz von Salzsäure abscheiden.

Arsenpentasulfid As<sub>2</sub>S<sub>5</sub> entsteht durch Einwirkung von H<sub>2</sub>S auf H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>. Es ist ein gelber, As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> sehr ähnlicher Niederschlag, der leicht in As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> + S<sub>2</sub> zerfällt.

## Kolloide.

359. Läßt man Schwefelwasserstoff auf ein nur Arsenigsäureanhydrid enthaltende Lösung einwirken, so scheidet sich kein Arsentrisulfid aus, aber die Lösung färbt sich gelb. Zusatz einer Säure oder eines Elektrolyten (z. B. NaCl) verursacht die sofortige Bildung von gelben Flocken von Schwefelarsen. Sammelt man dieses nach einiger Zeit auf dem Filter und versucht man, es nach dem Auswaschen wieder in Wasser aufzulösen, so gelingt dies nicht mehr, während der frische Niederschlag sich teilweise auflöst.

Es scheinen also zwei Modifikationen des Schwefelarsens vorzukommen: eine in Wasser löslich, die andere unlöslich. Die lösliche Form wird aus einer wässrigen Lösung in Anwesenheit von Elektrolyten aus-

gefällt und geht dann schnell und endgültig in die unlösliche Form über.

Untersucht man aber die Eigenschaften der Lösung des Schwefelarsens, so nimmt man wahr, daß sie sich tiefgehend von einer wahren Lösung unterscheidet. Ihr Siedepunkt und ihr Gefrierpunkt sind die reinen Wassers, ihr osmotischer Druck also gleich Null. Die Gegenwart des Schwefelarsens erzeugt also nicht die Erscheinung der für Lösungen charakteristischen Eigenschaften.

Außerdem zeigt die Flüssigkeit auch noch besondere optische Eigentümlichkeiten. Leitet man ein kräftiges Lichtbündel in reines Wasser oder eine wahre Lösung, so sieht man, daß diese sich als optisch leer (Spring) erweisen; der Durchgang des Lichtstrahles ist nicht wahrnehmbar. Macht man denselben Versuch mit der Schwefelarsenlösung, so wird der Durchgang des Lichtes durch diese Flüssigkeit sichtbar, woraus erhellt, daß das Licht darin reflektiert wird. Diese Brechung muß an Teilchen vor sich gehen, deren Größenverhältnisse wesentlich bedeutender als die einfacher Moleküle sind, aber geringer als die, die dem bloßen Auge oder dem Mikroskop sichtbar sind.

Man kennt andere Körper, die bei Mischung mit Wasser Flüssigkeiten geben, deren physikalische Eigenschaften denen der Lösung von Schwefelarsen gleichen. Das sind vor allem Gelatine, arabischer Gummi, Albumin, alles nicht kristallisierbare Körper. Ihre eingedunsteten Lösungen liefern einen amorphen, glasigen Rückstand, für den der Leim (Collum) das beste Beispiel liefert. Daher der Name Kolloide, den man diesen Körpern gibt. Diese Bezeichnung ist dann auf alle Körper ausgedehnt worden, deren Lösungen die wesentlichen Eigenschaften der ursprünglichen Kolloide besitzen.

360. Eine besonders charakteristische Eigenschaft kolloidaler Lösungen ist die, gewisse organische Membranen, wie Pergament, nicht durchdringen zu können, während diese sonst für gelöste kristallinische Stoffe durchgängig sind. Bringt man eine Lösung, die eine Mischung kristallisierender und kolloidaler Stoffe enthält, in ein Gefäß A, dessen Boden aus einer Pergamentmembran G besteht, und läßt dieses Gefäß in einem anderen b schwimmen, das reines Wasser enthält, etwa so wie Fig. 52 es zeigt, so werden beide Flüssigkeiten bestrebt sein sich zu vermischen, bis ihre Zusammensetzung die gleiche ist. Die kristallisierenden Körper gehen also von A nach b, reines Wasser von b nach A.

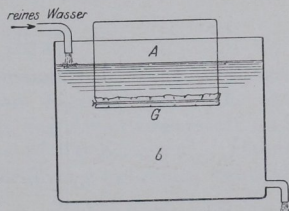


Fig. 52

Die kolloidalen Stoffe jedoch, für die die Membran G undurchdringlich ist, werden in A zurückgehalten. Erneuert man beständig das Wasser in b, so werden schließlich alle kristallisierenden Stoffe der Lösung in A entzogen, die nur noch aufgelöste Kolloide enthalten wird. Diesen Vorgang nennt man Dialyse, den Apparat, in dem man ihn vornimmt, einen Dialysator.

361. Gewisse Kolloide, wie Gelatine und Gummi, besitzen die Fähigkeit, wenn sie von Wasser durch Eindunsten oder durch Fällung befreit sind, auch nach dem Trocknen sich mit Wasser von neuem zu mischen unter Wiederbildung einer kolloidalen Lösung. Andere wie Schwefelarsen lösen sich, einmal getrocknet, nicht wieder auf.

Die Kolloide werden aus ihren Lösungen ausgefällt, wenn man einen ionisierbaren Körper hinzufügt. Nicht alle Ionen besitzen die gleiche fällende Wirkung. Das Wasserstoffion ist nach der Richtung das wirksamste. Von diesen Eigenschaften der Elektrolyten, im besonderen der Säuren, Kolloide auszufällen, macht man häufig bei der Analyse und in der Industrie Gebrauch. Behandelt man eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung von arseniger Säure mit  $H_2S$ , so fällt augenblicklich Schwefelarsen aus.

362. Ein kolloidaler Körper besteht aus Teilchen von verhältnismäßig großen Dimensionen, die durch Vereinigung mehrerer einfacher Moleküle entstehen. Diese Teilchen sind zu klein, um der Einwirkung der Schwere zu gehorchen, aber groß genug, um das Licht zu zerstreuen. Ihre Größenverhältnisse konnten mit einer gewissen Genauigkeit festgestellt werden, dank besonderer optischer Verfahren, die als Ultramikroskopie bekannt sind. Sie scheinen zwischen  $0,001 \mu$  und  $1 \mu$  zu schwanken ( $\mu$  ist  $1/1000$  Millimeter). Da der kolloidale Zustand also ein Zwischenstadium zwischen der eigentlichen Lösung und der Suspension grobsinnlich sichtbarer Teilchen darstellt, so begreift man, daß man dabei alle möglichen Abstufungen vorfinden kann. Vom großen Teilchen an, das, ohne dem bloßen Auge sichtbar zu sein, die Flüssigkeit trübe macht, bis zum Teilchen, dessen Größenverhältnisse dem des einfachen Moleküls ähnlich sind, und das deshalb auch in wahrer Lösung vorkommen kann, den osmotischen Druck ausübt, den Gefrierpunkt herabsetzt usw. Einfache, sehr große Moleküle wie das Eiweiß vermögen schon an sich Teilchen zu geben, die den Lösungen die Eigenschaften des kolloidalen Zustandes verleihen.

---