

Druck einführt. Wie der Gasdruck das Bestreben eines Gases, einen möglichst großen Raum auszufüllen, darstellt, ist der osmotische Druck der Ausdruck dafür, daß die gelöste Substanz sich in einem möglichst großen Volumen des Lösungsmittels verteilen will. Dieser osmotische Druck steigt mit der Konzentration und ist schon bei mäßig konzentrierten Lösungen recht bedeutend, z. B. beträgt er in einer 3prozentigen Zuckerlösung etwa 2 Atmosphären.

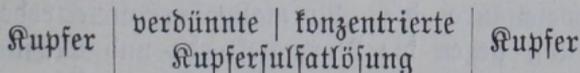
Lösungstension.

In reinem Wasser löst sich Zucker rascher als in einer Lösung, die schon Zucker enthält. Diese Tatsache können wir uns durch zwei entgegengesetzt wirkende Kräfte darstellen, von denen die eine, die Lösungstension, den Zucker in die Lösung hineintreibt, während die andere, der osmotische Druck der Zuckerlösung, dieser Lösungstension widerstrebt, weil durch sie der Raum für die in der Lösung schon vorhandenen Zuckermoleküle beengt wird.

Elektrolytische Lösungstension.

Entsprechend kann man das Bestreben eines Stoffes, sich in Form von Ionen zu lösen, durch seine „elektrolytische Lösungstension“ darstellen. Sind in der Lösung schon die Ionen des betreffenden Stoffes vorhanden, so wirkt der osmotische Druck dieser Ionen der Lösungstension entgegen, und zwar um so stärker, je größer die Ionenkonzentration ist.

In der Kette:



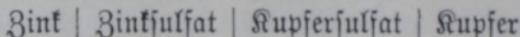
ist die Energie, mit der Kupferionen in die verdünnte Lösung übergehen, größer als gegenüber der konzentrierteren Kupferlösung; infolgedessen verläuft der Strom in dem Sinne, daß sich Kupfer in der verdünnten Lösung löst und aus der konzentrierten Lösung abscheidet. Die elektromotorische Kraft der Kette ist um so größer, je mehr die beiden Konzentrationen voneinander abweichen¹⁾.

Ketten mit zwei Metallen.

Während die Spannung solcher Konzentrationsketten meist sehr klein ist, erhalten wir bedeutende Spannungen, wenn wir

1) Auch in der Berührungsfläche der beiden Lösungen bildet sich eine kleine elektrische Spannung aus, deren Größe und Richtung von dem Unterschiede in der Beweglichkeit beider Ionen beeinflusst wird.

zwei Metalle von sehr verschiedener Lösungstension gegeneinander schalten, z. B. Kupfer und Zink. In dem altbekannten Daniel-Element¹⁾



ist die Energie, mit der sich Zinkionen bilden, bedeutend größer als die, mit der sich Kupferionen bilden würden. Während der Stromentnahme geht deshalb Zink in Lösung, und Kupfer scheidet sich ab. Die Spannung des Daniel-Elements beträgt etwa 1 Volt; sie ist um so größer, je verdünnter die Zinksulfatlösung und je konzentrierter die Kupfersulfatlösung ist.

Gasketten.

Auch zwei Gase kann man zu einer galvanischen Kette vereinigen, z. B. Wasserstoff und Sauerstoff, indem man zwei Platinbleche in verdünnte Schwefelsäure tauchen, das eine Blech von Wasserstoff und das andere von Sauerstoff umspülen läßt. Bei der Entladung dieser sogenannten Knallgaskette²⁾ bildet sich Wasser; ihre Spannung beträgt etwa 1,1 Volt, wenn die beiden Gase unter Atmosphärendruck stehen.

Normalwasserstoffelektrode.

In zweifach normaler Schwefelsäure haben die Wasserstoffionen sehr nahe die Konzentration 1. Ein von Wasserstoff unter normalem Druck umgebenes Platinblech bildet in Berührung mit dieser Schwefelsäure die „Normalwasserstoffelektrode“. Durch Gegenschaltung gegen die Normalelektrode und Messung der erhaltenen Spannung erhält man für alle möglichen Elektrodenwerte, die untereinander vergleichbar sind. Vereintigt man z. B. Zink, das in normale Zinksulfatlösung taucht, mit dieser Wasserstoffelektrode zu einer Kette, so zeigt sich die Spannung 0,8 Volt. Man bezeichnet diesen Wert mit ϵ_A und nennt ihn das Potential des Zinks.³⁾

1) Siehe auch Bd. 168, S. 18.

2) Das Gemisch von 2 Raumteilen Wasserstoff mit 1 Teil Sauerstoff nennt man Knallgas, weil es beim Anzünden mit heftigem Knall explodiert.

3) In der Laboratoriumspraxis mißt man meist die Potentiale gegen die handlichere „Kalomelnormalelektrode“, die aus Quecksilber besteht, das mit Kalomel (Quecksilberchlorür HgCl_2) und $\frac{1}{10}$ normaler Kaliumchloridlösung überschichtet ist. Das Potential ϵ_A der Kalomel-elektrode ist — 0,283 Volt.