

diminue peu à peu. Quant au sel marin, la quantité en est presque toujours la même dans l'eau de l'amnios, malgré les grandes différences dans les propriétés physiques de ce liquide, dûes au changement de son lieu d'origine. Pendant la première moitié de la gestation, la quantité de sel marin ne surpasse pas celle qui est contenue dans les transsudations, auxquelles appartient aussi l'eau de l'amnios dans cette période du développement; dans la seconde moitié, c'est ce sel qui prédomine dans les excrétiens mucilagineuses des organes de la digestion du fœtus, qui servent de source à la formation de l'eau de l'amnios et contiennent presque autant de sel marin que les transsudations.

Les faits nombreux que j'ai rapportés dans ce travail montrent clairement, que l'eau de l'amnios de vache tire son origine pendant la première période du développement du fœtus des vaisseaux sanguins du placenta, par transsudation, et que dans la seconde moitié elle se forme aux dépens de l'activité excrétoire des organes de digestion du fœtus.

---

## **Analogie zwischen der Löslichkeit der Gase und derjenigen der Salze in Salzlösungen, die sich gegen diese und jene indifferent verhalten.**

Von I. Setschenow,

Professor der Physiologie an der Universität Moskau.

---

Um auf die Frage, inwiefern die von mir für  $CO_2$  und die Salzlösung-gefundenen Gesetze auf andere Gase und Flüssigkeiten oder selbst auf Fälle von Löslichkeit fester Körper anzuwenden sind, eine Antwort zu erhalten, beschloss ich meine absorptiometrischen Versuche unter einer anderen Form fortzusetzen, indem ich nämlich, eine Salzlösung als Lösungsmittel beibehaltend, das Gas durch ein Salz ersetzte. Vor allem erwies es sich als notwendig das, was über die Löslichkeit von Salzgemischen in Wasser bisher geschrieben worden ist, durchzusehen, wobei ich das Glück hatte in Bodländer's <sup>1)</sup>, vorzüglicher Arbeit fertiges Material für die Bearbeitung der Frage in der ange-deuteten Richtung, oder, genauer gesagt, für die Angriffnahme dieser Frage zu finden. Ich verdanke dies dem Umstande, dass, gleichwie ich bei meinen absorptiometrischen Versuchen, Bodländer unter allen Forschern auf diesem Ge-

---

<sup>1)</sup> Bodländer. Ueb. d. Löslichkeit von Salzgemischen in Wasser. Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. VII, Heft. 4.

bierte der einzige gewesen ist, der den Salzgehalt auf das Volumen der Lösungen bezogen hat.

Die von ihm noch dem Plane meiner Versuche mit Gasen erhaltenen Zahlen mit einander vergleichend, gelangte ich zu dem Schlusse, dass das von mir gefundene numerische Gesetz für das Anwachsen des Löslichkeitscoefficienten von  $CO_2$  in Salzlösungen,  $y = \alpha \bar{e}^{\frac{k}{x}}$ , sich innerhalb gewisser Grenzen auch in Bezug auf die Löslichkeit der Salze in denselben Flüssigkeiten bewährt.

Wie ich zu diesem Schlusse gelangt bin, will ich an einem Beispiele ausführlich erklären, indem ich dazu Zahlen aus Taf. III (Bodländer l. c. S. 360) entnehme.

Zu den Versuchen mit Gasen ordnet man die Lösungen irgend eines gegebenen Salzes der Reihe nach in aufsteigenden Verdünnungsgraden, wobei der absolute Salzgehalt der Lösung constant bleibt und sich nur das Volumen der letzteren infolge anwachsender Verdünnung verändert. Wenn, ausser diesen Volumina, für jedes Glied der Reihe der Löslichkeitscoefficient des Gases gefunden worden und die demselben entsprechende Grösse für reines Wasser bei derselben Temperatur, bei welcher der Versuch angestellt wurde, bekannt ist, so besitzt man alle Thatfachen, deren man zur Entscheidung der Frage über das numerische Gesetz des Anwachsens der Coefficienten mit der Verdünnung der absorbierenden Flüssigkeit bedarf. Folglich, wenn die Volumina der Lösung wie die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5... anwachsen,  $\alpha$  den Coefficienten des ersten Gliedes der Reihe (d. h. der stärksten Lösung),  $\alpha$  den Coefficienten des Gases in reinem Wasser bedeutet, wobei  $\frac{\alpha}{\alpha} = m$  ( $m < 1$ ) ist, so bilden die Coefficienten die Reihe

$$\alpha m \quad \alpha m^{\frac{1}{2}} \quad \alpha m^{\frac{1}{3}} \quad \alpha m^{\frac{1}{4}} \quad \dots,$$

wenn deren Anwachsen nach der Gleichung  $y = \alpha \bar{e}^{\frac{k}{x}}$  stattfindet.

Die durch Versuche erhaltenen Thatfachen aus Bodländer's Taf. III hätten sichtlich in eine analoge Reihe geordnet werden müssen.

Zu diesem Zwecke nehme ich aus seinen Salzgemischen ( $NaCl$  und  $NaNO_3$ )  $NaCO_3$  als das dem Lösungsmittel angehörige Salz an. Somit ist  $NaCl$  dasjenige Salz, welches, gleich dem Gase, sich bis zum Sättigungspunkte in Lösungen von  $NaNO_3$  verschiedener Concentration löst, und die von Bodländer bestimmten und von ihm für 100 Kc. Lösung berechneten Lösungsgrössen für  $NaCl$  stellen, durch 100 dividirt, die Lösungscoefficienten dieses Salzes vor.

Auf diese Weise erhalten wir aus den auf Taf. III erhaltenen Zahlen für das 1-e Glied der zu bildenden Reihe:

$$\alpha = 0,1967 \text{ (aus Mischung 8); } \alpha = 0,3178 \text{ (aus Misch. 1); } m = \frac{0,1967}{0,3178};$$

und es bleibt nur übrig für den gegebenen Fall die Bedeutung der unabhängigen Variablen  $x$  zu bestimmen.

Bei den Versuchen mit Gasen bedeutete dieselbe die anwachsenden Volumina der auflösenden Salzlösung; doch könnte ich dieselbe auch auf die Volumina der Flüssigkeit schon nach geschehener Absorption des Gases beziehen, weil, wie bekannt, infolge einer solchen Absorption das Volumen des Lösungsmittels sich äusserst wenig verändert. Folglich soll in unserem Falle  $x$  nicht das variable Volumen des Lösungsmittels, sondern ein gleiches Volumen der ganzen aufgelösten Mischung bedeuten. Hieraus folgt schon von selbst, dass bei dem constanten Gehalte von 37,64  $NaNO_3$  (Mischung 8),

in den Salzmischungen... 8      6      5      4      3      2  
die Volumina der Lösungen 100,00 111,36 133,57 174,42 284,29 499,87  
sein werden.

Jetzt besitzen wir alle Faktoren zur Bildung der gesuchten Reihe.

				berechnet.	beobachtet.
Misch. 8...	0,3178	$\frac{0,1967}{0,3178}$	=		0,1967
› 6...	0,3178	$\left(\frac{0,1967}{0,3178}\right)^{\frac{1}{1,1136}}$	=	0,2065	0,2040
› 5...	0,3178	$\left(\frac{0,1967}{0,3178}\right)^{\frac{1}{1,3357}}$	=	0,2219	0,2230
› 4...	0,3178	$\left(\frac{0,1967}{0,3178}\right)^{\frac{1}{1,7442}}$	=	0,2413	0,2398
› 3...	0,3178	$\left(\frac{0,1967}{0,3178}\right)^{\frac{1}{2,8429}}$	=	0,2684	0,2631
› 2...	0,3178	$\left(\frac{0,1967}{0,3178}\right)^{\frac{1}{4,9987}}$	=	0,2887	0,2789.

Die Zahlen aller anderen Tafeln sind auf dieselbe Weise umgearbeitet worden; es genügt daher die von Bodländer beobachteten und von mir berechneten Zahlen nebeneinander anzuführen.

#### Taf. IV.

Auflösung von $NaNO_3$ in Lösungen von $NaCl$ ,					
№ der Mischung	8	5	4	3	2
beobachtet.....	0,3802	0,4266	0,4708	0,5209	0,5676 —
berechnet.....		0,4213	0,4664	0,5182	0,5631 =

## Taf. I.

Auflösung von  $KCl$  in Lösungen von  $KNO_3$ .

N <sup>o</sup> der Mischung	8	5	3	2
beobachtet.....	0,2624	0,2598	0,2734	0,2750
berechnet.....		0,2633	0,2752	0,2799

## Taf. II.

Auflösung von  $KNO_3$  in Lösungen von  $KCl$ 

N <sup>o</sup> der Mischung	8	5	4	3	2
beobachtet.....	0,1679	0,1896	0,2023	0,2244	0,2439
berechnet.....		0,2043	0,2166	0,2370	0,2518

Hätte ich in letzterer Tafel als Ausgangspunkt die Mischung N<sup>o</sup> 1 genommen, so würden sich die berechneten Zahlen den beobachteten mehr nähern; noch mehr wäre dies der Fall, wenn die 6-te Mischung genommen worden wäre. Dann hätten wir:

N <sup>o</sup> der Mischung					
beobachtet.....	0,1767	0,1896	0,2023	0,2244	0,2439
berechnet.....		0,1957	0,2092	0,2318	0,2484

Die Analogie zwischen den beobachteten und berechneten Zahlen fällt überall ins Auge; folglich kann der oben aufgestellte Satz als bewiesen angesehen werden, freilich vorläufig bloß für 4 verschiedene Combinationen von Salzen.

2. Jetzt will ich jedoch mit Hilfe derselben Tafeln beweisen, dass obiges Gesetz sich nur auf mittlere oder schwache Concentrationen des Lösungsmittels bezieht.

In Taf. III nahmen wir  $NaNO_3$  als Salz des Lösungsmittels an. In den Mischungen 8 und 7 übersteigt dessen Menge nicht 37 - 38 Gr. auf 100 Cbc. der Lösung, während das gleiche Volumen einer gesättigten wässerigen Lösung von  $NaNO_3$  bei derselben Temperatur mehr als 62 Gr. dieses Salzes enthält. Folglich entspricht der von uns oben gegebene Teil der Löslichkeitscurve für  $NaCl$  nur mittleren oder schwachen Concentrationen des Lösungsmittels. Umgekehrt, wenn ich aus Taf. IV als Salz des Lösungsmittels anstatt  $NaCl$   $NaNO_3$  genommen hätte, so würde der Anfang der Lösungscurve für  $NaCl$  auf sehr starke Concentrationen des Lösungsmittels gefallen sein. Folglich braucht man nur die Zahlen von Taf. IV in dieser Richtung zu vergleichen, um zu sehen, ob die Löslichkeit dem früheren Gesetze entspricht.

Nimmt man aus Taf. IV  $NaNO_3$  als Salz des Lösungsmittels an, so bildet die Salzmischung N<sup>o</sup> 2 das 1-ste Glied der Reihe;  $a = 0,0400$ ;  $\alpha = 0,6238$ ,

$m = \frac{0,04}{0,6238}$ ; die Volumina sind der Reihe nach (von Misch. 2 bis 6): 100 108,96 133,05....; und die entsprechenden Coefficienten: 0,04 0,6238

$$\left( \frac{0,04}{0,6238} \right)^{\frac{1}{1,0896}} \dots$$

Auf diese Weise erhalten wir für die Coefficienten:

Beobachtet.....	0,04	0,0724	0,1136	0,1533	0,1781
Berechnet.....		0,0501	0,0639	0,0791	0,0904

Uebrigens war eine solche Abweichung leicht vorherzusehn und zwar aus folgendem Grunde. Kein Salz kann sich in der gesättigten Lösung eines andern Salzes auflösen ohne das Volumen des Lösungsmittels zu vergrössern. Daraus folgt, dass für gesättigte Lösungen des Lösungsmittels der Coefficient des sich auflösenden Salzes immer gleich Null ist, während für die Gase dasselbe nicht der Fall ist, sondern diese Grösse zuweilen eine recht beträchtliche ist, obgleich das Gas sich in einer gesättigten Lösung fast ganz ohne Volumveränderung des Lösungsmittels auflöst.

## B I B L I O G R A P H I E.

### 1. Analyses.

**Panormow, A.**, Professeur de chimie physiologique à l'Université Impériale de Kasan. **De la composition du blanc d'oeuf de poule.** Journal de la Société physico-chimique russe. 1896. t. 28, p. 614; Maly's Jahresberichte 1896, Bd. 26. S. 15, refer. von Dr. Walther).

Par une cristallisation fractionnée, l'auteur fit du blanc d'oeuf de poule une préparation d'albumine qu'il considère comme un corps chimiquement homogène et qu'il soumit à une étude minutieuse. Du blanc d'oeuf de poule tout-à-fait frais, coupé en petits morceaux à l'aide de ciseaux, passé au travers d'une toile et neutralisé par de l'acide chlorhydrique à 4 pour 100, fut étendu d'un volume égal d'une solution saturée de sulfate d'ammonium pour précipiter la globuline. Le jour suivant celle-ci fut séparée par filtration. Pendant l'évaporation, à la température ordinaire, du liquide obtenu, il se forma un nouveau précipité, qui fut dissous dans l'eau. A cette solution on ajouta une solution saturée de sulfate d'ammonium jusqu'à l'opalescence, puis on filtra. Dans le liquide filtré prit naissance un précipité cristallin, qui fut recristallisé à cinq reprises jusqu'à ce que le pouvoir de déviation optique restât constant. On trouva  $\alpha_{(D)}$  égal à  $23,6^{\circ}$ . Cette albumine fut transformée en acidoalbumine chlorhydrique et en acidoalbumine bromhydrique. L'albumine cristallisée dissoute dans une petite quantité d'eau, fut dialysée d'abord sur l'eau, ensuite sur l'acide chlorhydrique (à 0,1 pour 100) et sur l'acide bromhydrique (à 0,1 pour 100). Le pouvoir rotatoire des combinaisons acides de l'albumine obtenues fut déterminé et trouvé:  $\alpha_{(D)}$  pour l'acidoalbumine chlorhydrique égal