Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide

Wissenschaftliche und technische Rundschau
.... für das Gesamtgebiet der Kolloide

Herausgegeben von **Dr. Wolfgang Ostwald**, Leipzig, Brandvorwerkstraße 77

Erscheint monatlich

Verlag von **STEINKOPFF & SPRINGER**
Dresden-A. 21, Dornblüthstraße 40

Preis jährlich M. 12.—

Geschäftliche Mitteilung!

Die Unterzeichneten erlauben sich mitzuteilen, daß vom 1. Juli 1907, vom Beginn des 2. Jahrganges ab, die Redaktion der „**Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide**“ in die Hände des Herrn **Dr. Wolfgang Ostwald, Leipzig**, übergegangen ist. Es ist beiden Unterzeichneten ein Bedürfnis, dem bisherigen Redakteur, Herrn Dr. Rudolf Ditmar, Graz, der infolge von Ueberhäufung mit anderen Arbeiten seine redaktionelle Tätigkeit niederlegen mußte, an dieser Stelle für sein energisches und umsichtiges Wirken zu danken.

Alle redaktionellen Mitteilungen und Sendungen sind von nun an zu richten an

Herrn **Dr. Wolfgang Ostwald, Leipzig**, Brandvorwerkstraße 77.

Steinkopff & Springer,
Verlag.

Dr. Wolfgang Ostwald,
Redaktion.

Ueber die Diffusion der Kolloide I.¹⁾

Von R. O. Herzog (nach Versuchen von H. Kasarnowski.)

Da nur sehr wenige Versuche (von Graham²⁾, Picton und Linder³⁾, Arrhenius⁴⁾ über freie Diffusion von Kolloiden gegen ihr Lösungsmittel vorliegen, wurde mit der systematischen Untersuchung dieser Frage begonnen, deren Ergebnisse vielleicht für die Kolloidchemie nicht bedeutungslos sein werden.

Zunächst wurden einige Eiweißstoffe, die einigermaßen Garantie für Reinheit bieten, sowie Fermente diffundieren gelassen. Von Proteinen wurden angewendet: kristallisiertes Ovalbumin,

Ovomukoid und Clupeinsulfat; von Fermenten wurden bisher besonders eingehend Pepsinpräparate untersucht, ferner Lab, Invertin und Emulsin. Besonderer Wert wurde natürlich auf sorgfältige Analyse der Fermente gelegt, die naturgemäß nur mit Hilfe der Beziehung:

Fermentmenge

Reaktionsgeschwindigkeit erfolgen konnte. Man ging so vor, daß sehr viele Verdünnungen der ursprünglichen Fermentlösung hergestellt, auf ihre Wirkung untersucht und dann Konzentration und Wirkung auf die Koordinaten eines Millimeterpapiers aufgetragen wurden. Die so erhaltene Kurve diente zur Gehaltsbestimmung, indem aus der Wirkungsstärke der zu untersuchenden Lösung (von der auch stets einige Verdünnungen hergestellt wurden, so daß sich

¹⁾ Eigenbericht nach dem Vortrag vor der Deutschen Bunsengesellschaft zu Hamburg (am 11. Mai 1907).

²⁾ Philos. Transact. 1861, S. 138.

³⁾ Journ. of the chem. Soc. 61, S. 148 (1892).

⁴⁾ Immunochemie. Leipzig 1907, S. 16.

eine Anzahl von Punkten ergab, die dann einen Mittelwert lieferten), auf die relative Konzentration geschlossen werden konnte.

Als Apparate dienten Gefäße nach dem Modell Oeholms⁵⁾, Zylinder, die gefüllt werden durch eine eingeschliffene, kapillar fast bis zum Boden reichende Pipette, entleert durch eine Kapillare, in welche der Boden ausgezogen ist. Die Berechnung des Diffusionskoeffizienten erfolgt nach der von Stefan⁶⁾ angegebenen Methode.

Die folgende Tabelle enthält die Diffusionskoeffizienten auf 18° C bezogen (nur der Wert für Clupeinsulfat ist etwas unsicher).

	Mittel:
Ovalbumin 0·058	0·059
„ 0·058	
„ 0·060	
Ovomukoid 0·044	0·070
Clupeinsulfat 0·074	
Pepsin 0·074	
„ 0·072	
„ 0·062	
„ 0·077	
„ 0·068	
„ 0·070	

⁵⁾ Ztschr. f. physik. Chem. Bd. 50, S. 309 (1904).

⁶⁾ Sitzungsber. d. Wien. Ak. d. Wiss. Math. nat. Kl. Bd. 77 II., S. 161 (1879).

	Mittel:
Lab 0·064	0·066
„ 0·068	
Invertin 0·036	0·033
„ 0·033	
„ 0·031	0·036
Emulsin 0·039	
„ 0·033	

Die bisherigen Ergebnisse lassen sich etwa in Folgendem zusammenfassen:

1. Der Diffusionskoeffizient der untersuchten Kolloide (Proteine, Fermente) stellt eine der Messung zugängliche physikalische Konstante dar; bisher konnte eine Abhängigkeit von der Vorgeschichte des Stoffes und der Gegenwart fremder Substanzen nicht festgestellt werden.

2. Die erhaltenen Werte sprechen dafür, daß der osmotische Druck auch die treibende Kraft der Diffusion (Nernst) bei den untersuchten Kolloiden darstellt.

3. Die bisher gemessenen Diffusionskoeffizienten sind von nicht sehr verschiedener Größe, speziell zwischen Pepsin und Lab zeigt sich kaum ein Unterschied.

Chemisches Institut d. Techn. Hochschule, Karlsruhe.

Molekulargewicht und Teilchengröße der Kolloide.

Von R. O. Herzog.

Als charakteristische Eigenschaft der kolloiden Lösungen wird aufgeführt, daß sie sehr geringen oder auch keinen nachweisbaren osmotischen Druck zeigen. Nimmt man in erster Annäherung die Gültigkeit der van't Hoff'schen Theorie der Lösungen an, so kommt demnach den Kolloiden ein sehr großes Molekulargewicht zu, ein heute allgemein anerkannter Schluß; vielleicht sind aber einige Bemerkungen zu dieser Schlußweise nicht völlig zwecklos.

Zunächst wohnt bekanntlich den direkten Messungen des osmotischen Druckes, sowie den Dampfdruck- (Gefrierpunkt- etc.) Bestimmungen die Schwierigkeit inne, daß ihr Resultat bei Gegenwart fremder Stoffe ziemlich illusorisch ist, daher die Anschauung, daß der osmotische Druck von Kolloidlösungen überhaupt nur auf Verunreinigungen zurückzuführen sei.¹⁾ Eine Methode, die von solcher Schwierigkeit frei ist, scheint die Bestimmung der Diffusionsgeschwin-

digkeit zu sein.²⁾ Daß die Kolloide diffundieren, weiß man seit Graham³⁾; haben S. Exner⁴⁾ und andere doch gezeigt, daß selbst Suspensionen diffusionsfähig sind. Nimmt man mit Smoluchowski⁵⁾ an, daß die Brownsche Bewegung »als ein augenscheinlicher Beweis unserer molekular-kinetischen Hypothesen anzusehen« sei, dann steht wohl dem weiteren Schluß nichts entgegen, daß die treibende Kraft der Diffusion auch der Kolloide der osmotische Druck ist (nach Nernst's⁶⁾ Theorie). Man kann dann aus dem Diffusionskoeffizienten auf die Größenordnung des Molekulargewichts schließen.⁷⁾ Von besonderem Interesse wird der Vergleich der Werte des auf solche Weise erschlossenen Druckes mit dem direkt oder durch Dampf-

¹⁾ Siehe die folgende Mitteilung.

²⁾ Phil. Transact. 1861. S. 138.

³⁾ Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Bd. 56. S. 116. (1867).

⁴⁾ Ann. d. Phys. 4 F. Bd. 21, S. 756 (1906).

⁵⁾ Ztschr. f. physik. Ch. Bd. 2, S. 613 (1888).

⁶⁾ Vgl. Arrhenius. Immunochemie, Leipzig. 1907. S. 16.

⁷⁾ Vgl. Höber, Physik. Chemie der Zelle 2. Aufl. S. 200.