

**DIE GESCHWINDIGKEIT DER AUSTAUSCHREAKTION  
DER WASSERSTOFFATOME ZWISCHEN  
ZUCKER UND WASSER.**

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Masao HARADA und Toshizo TITANI.

Eingegangen am 20. Januar 1936. Ausgegeben am 28. Februar 1936.

Die Austauschbarkeit der H-Atome in den OH-Radikalen von Zucker und Wasser wurde zuerst von Bonhoeffer und Brown entdeckt.<sup>(1)</sup> Und später ~~wurde~~ wurde das Gleichgewicht dieser Austauschreaktion von Hamill und Freudenberg<sup>(2)</sup> eingehend untersucht. Ähnliche Versuche führten wir auch aus, um die Verteilung von D-Atomen zwischen einigen Hexosen und schwerem Wasser zu untersuchen. Aber dabei schien es uns notwendig zuerst von der Geschwindigkeit der betreffenden Reaktion Kenntnis zu gewinnen. In dieser Hinsicht haben wir ein Experiment durchgeführt, dessen Ergebnisse wir vorläufig mitteilen wollen.

Zuerst wurde eine Lösung aus 2 bis 3 g. Glukose und 2 g. gewöhnlichem Wasser bzw. 1.5 N  $H_2SO_4$  oder 1.5 N NaOH in einem mit Schliffmündung versehenen Glasrohr hergestellt. Die so bereitete neutrale, sauere oder alkalische Lösung von Glukose wurde dann mit 1 c.c. von 5 prozentigem schweren Wasser versetzt und schnell vermischt. Unmittelbar darauf wurde das Glasrohr mittels des Glasschliffs an einer Vakuumdestillationsanordnung angesetzt, und 50 bis 100 mg. Wasser wurde aus der Lösung in das andere Glasröhren schnell abdestilliert. Dazu war durchschnittlich eine Minute erforderlich. Die so abdestillierte Wasserprobe wurde zur Dichtebestimmung gesondert aufbewahrt. Dann wurde die Abdestillation kleiner Mengen von Wasser aus derselben Lösung drei bis fünf Mal bei verschiedenen Zeiten nach der Vermischung sukzessiv wiederholt. Die letzte Probe wurde entsprechend dem Gleichgewichtszustand mindestens nach 24 Stunden vorgenommen. Die so gesammelten Wasserproben wurden separat je durch zweimalige Destillation gereinigt. Dann wurde ihre Dichte durch die Schwebemethode mittels eines kleinen Glasschwimmers bestimmt und miteinander verglichen.

---

(1) K. F. Bonhoeffer und G. W. Brown, *Z. physik. Chem.*, B, **23** (1933), 171.

(2) W. H. Hamill und W. Freudenberg, *J. Am. Chem. Soc.*, **57** (1935), 1427.

Aus diesem Experiment ergaben sich die folgenden Tatsachen:

(1). Das Wasser, das innerhalb einer Minute, der kürzesten Zeit die wir erreichen konnten, nach der Vermischung aus der Glukose-Lösung durch die Destillation gewonnen wurde, besass innerhalb des Messfehlers genau dieselbe Dichte wie die des Wassers, das nach mehr als 24 Stunden aus derselben Lösung abdestilliert wurde. Daraus ersieht man sofort, dass das Austauschgleichgewicht zwischen Glukose und Wasser mindestens innerhalb einer Minute erreicht wird.

(2). Wir erhielten immer dasselbe Resultat ohne Unterschied, ob wir die neutrale, sauere oder alkalische Lösung der Glukose benutzten. Daher vermuten wir, dass die Austauschreaktion zwischen Glukose und Wasser sehr schnell vor sich geht.

Wir haben das Experiment auch mit Fruktose durchgeführt. Aber die Resultate erwiesen sich als genau dieselben wie oben. Die eben gefundenen Verhältnisse müssen beim Versuch über das Austauschgleichgewicht zwischen Zucker, oder vermutlich auch anderen ähnlichen organischen Verbindungen, und schwerem Wasser, besonders beim Abtrennen der Verbindungen von Wasser, in Betracht gezogen werden.

Der Gakujutsu-Shinkohkai (der Notgemeinschaft der japanischen Wissenschaft) sowie der Hattori-Hohkohkai (der Hattori-Stiftung) sind wir für ihre finanzielle Unterstützung zum herzlichsten Dank verpflichtet.

*Schiomi Institut für physikalische  
und chemische Forschungen,  
und  
Physikalisch-chemisches Laboratorium  
der Kaiserlichen Universität zu Osaka.*