

11. Zur Beziehung zwischen Zerfallsgeschwindigkeit und Konzentration der Fructose im langwelligen ultravioletten Licht

von Remy Cantieni.

(24. XII. 35.)

Im Folgenden soll die Beziehung zwischen der Zerfallsgeschwindigkeit von Fructose im langwelligen UV und der Fructosekonzentration untersucht werden, unter Feststellung der Konzentration, bei welcher das Maximum der Zerfallsgeschwindigkeit der Fructose erreicht wird.

Da die UV-Absorption der Fructose gegen den langwelligen Teil des Spektrums abnimmt, ist zu erwarten, dass Fructoselösungen mit steigender Konzentration eine grössere Reaktionsgeschwindigkeitszunahme im langwelligen UV des Quarzlichtes zeigen als solche im unfiltrierten Quarzlicht.

Nachdem sich in der vorhergehenden Arbeit gezeigt hat, dass ein Mol Fructose im langwelligen UV quantitativ unter Bildung von einem Mol Kohlenmonoxyd, resp. einem Mol Kohlendioxyd zerfällt, ist die bei der Photolyse der Fructose durch langwelliges UV ausgeschiedene Gasmenge angenähert (ein Teil des gebildeten Kohlendioxyds bleibt in der Fructoselösung zurück) proportional der zersetzten Fructosemenge und somit kann das gebildete Gasvolumen in Annäherung als Mass der Fructosezersetzung dienen.

Die folgenden Versuche werden ausgeführt mit Fructoselösungen von 10, 25, 50, 100, 150 und 200 g Fructose in 100 cm³ destilliertem Wasser.

Tabelle 1.

Konzentration (g Fructose in 100 cm ³ Wasser)	cm ³ Gas	Verhältnis- zahl
25	0,239	2,153
10	0,111	
50	0,448	1,704
25	0,265	
100	0,629	1,214
50	0,518	
150	0,655	1,129
100	0,580	
200	0,643	1,016
150	0,633	

Belichtet werden die Fructoselösungen in zylindrischen Gefäßen aus gewöhnlichem Glas von 55 mm Länge, 7,5 mm lichter Weite und 0,7 mm Wandstärke, die durch einen Gummischlauch mit einer Messbürette verbunden sind. Als Lichtquelle dient eine horizontale Quarzquecksilberlampe (3,40—3,45 A Strombelastung, 42,5—44 V Lampenspannung bei 120 V Aussenspannung). In nächster Nähe des Brenners befindet sich das Reaktionsgefäß mit der Fructoselösung und diesem gegenüber, an der anderen Seite der Lampe, ein gleich großes Reaktionsgefäß, das Fructose der nächst höheren Konzentration enthält. Beide Reaktionsgefäße werden durch Berieseln mit Wasser gekühlt. Die Belichtungszeit beträgt 1½ Stunden. Die Gasvolumina werden erst nach vollständigem Aufhören der Gasausscheidung (ca. 24 Stunden nach dem Löschen der Lampe) gemessen.

In Tabelle 2 sind die Volumina errechnet, die man bei gleichbleibenden Versuchsbedingungen aus Fructoselösungen mit 10 bis 200 g Fructose auf 100 cm³ Wasser durch glasfiltriertes Quarzlicht erhält.

Tabelle 2.

Fructose-Konzentration	Volumen Gas mal Verhältniszahl	Volumen Gas
10	—	1,000
25	1,000 × 2,153	2,153
50	2,153 × 1,704	3,673
100	3,672 × 1,214	4,468
150	4,468 × 1,129	5,033
200	5,033 × 1,016	5,114

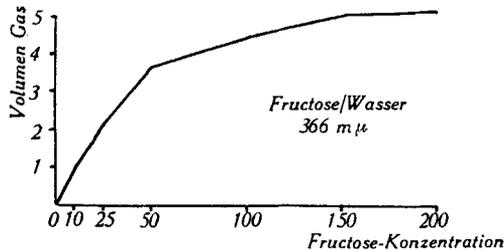


Fig. 1

Die Kurve in Figur 1, bestimmt durch die Variablen: Fructose-Konzentration und Volumen Gas des Systems Fructose-Wasser im langwelligen UV des Quarzlichtes verläuft für die Konzentrationen zwischen 0 und 50 angenähert linear. Für Konzentrationen oberhalb ca. 150 ist die Kurve praktisch parallel der Konzentrationsachse, d. h. die Menge des durch das langwellige UV des Quarzlichtes aus Fructoselösungen oberhalb ca. 150 g Fructose auf 100 cm³ Wasser gebildeten Gases ist (infolge vollständiger UV-Absorption) unabhängig von der Konzentration der Fructose.

Es soll noch untersucht werden, um wieviel schneller Fructose in ca. 10-proz. Lösung durch unfiltriertes Quarzlicht unter Gasbildung zersetzt wird, als Fructose in hochkonzentrierter Lösung (ca. 150 g Fructose in 100 cm³ Wasser) durch das glasfiltrierte Quarzlicht.

Belichtet werden eine Fructoselösung der Konzentration 15:10 in einem gewöhnlichen Reagenzglas und eine solche vom Mischungsverhältnis 1:10 in einem gleich grossen Quarzreagenzglas. Die Versuchsbedingungen sind die gleichen wie die der vorhergehenden Versuchsreihe.

Fructose_{Quarz} : 1,300 cm³ Gas

Fructose_{Glas} : 0,687 cm³ Gas

Aus dem Quotienten $\frac{1,300}{0,687} = 1,892$ ergibt sich, dass durch Quarzlicht Fructose 1:10 in Quarzgefässen rund 2mal schneller unter Gasentwicklung zersetzt wird als Fructose 15:10 in Glasgefässen.

Basel, Physikalisch-chemische Anstalt der Universität.

12. Über Acidität und Gelbfärbung der Fructose bei erhöhter Temperatur im Quarzlicht

von Remy Cantieni.

(24. XII. 35.)

Saure Körper (gegen Methylorange) werden aus Fructose durch unfiltriertes Quarzlicht nur bei erhöhter Temperatur, ca. 80°, gebildet. Als Folge der Acidität der Fructoselösung tritt bei fortgesetzter Bestrahlung Gelbfärbung ein¹⁾.

Es soll untersucht werden, ob die Bildung von Säuren (Methylorange) aus Fructose und die nachherige Gelbfärbung der Fructoselösung auch vom langwelligen Spektralbereich des Quarzlichtes veranlasst werden kann; ferner soll — bei positivem Verlauf der Reaktion — die Verzögerung der Säurebildung und die der Gelbfärbung, bedingt durch das langwellige UV des Quarzlichtes, ermittelt werden.

Je 10 cm³ einer Fructoselösung von der Konzentration 1 : 1 werden in einem Reagenzglas aus gewöhnlichem Glas neben einem gleich grossen aus Quarz in nächster Nähe einer horizontalen Quarzquecksilberlampe 120 V (3,5 A, 65 V) bei ca. 80° (Kühlschlange im oberen Teil der Lösung) belichtet und nach je 5 Minuten 1 Tropfen der Lösungen auf saure Reaktion mit Methylorange geprüft und ferner beobachtet, nach welcher Zeit deutliche Gelbfärbung der Lösung eintritt.

¹⁾ Helv. 15, 128 (1932).