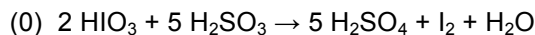


REAKTIONSGESCHWINDIGKEIT (LANDOLT-REAKTION)

1. Einführung

Als **Landolt-Reaktion** bezeichnet man die zeitlich verzögerte Bildung von Iod aus Iodsäure und schwefliger Säure.

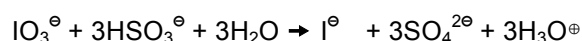


Bei Zugabe von Stärke führt das entstehende Iod zu einer Blaufärbung der Lösung (Iodprobe). Eine relative Bekanntheit erlangte diese Reaktion, weil unter bestimmten Bedingungen die Blaufärbung nicht sofort auftritt, sondern erst plötzlich nach einer längeren Zeitphase nach dem Mischen der Edukte. Aus diesem Grund wird die Landolt-Reaktion auch Landoltsche Zeitreaktion oder Ioduhr genannt.

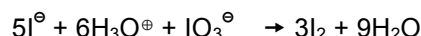
Chemische Grundlagen

Reaktionsgleichung (0) beschreibt lediglich den Gesamtumsatz, nicht jedoch die Teilreaktionen, die mit unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten ablaufen und zu einer verzögerten Iodbildung führen. Als Edukte verwendet man im Allgemeinen nicht direkt die Säuren, sondern ihre Salze, Iodate bzw. Sulfite oder Hydrogensulfite, in saurer Lösung. Die relevanten Teilreaktionen sind aber immer dieselben:

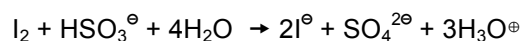
1. Iodat und Hydrogensulfit bilden in einer Redox-Reaktion Iodid-Ionen.



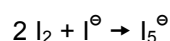
2. Iodid und Iodat reagieren in einer Synproportionierung zu Iod,



3. das jedoch sofort wieder zu Iodid reduziert wird, solange in der Lösung noch Sulfit vorliegt.



4. Reaktion (3) ist so schnell, dass in der Lösung praktisch kein Iod vorhanden ist. Erst wenn das Hydrogensulfit infolge der Reaktionen (1) und (3) verbraucht ist, kommt es zur Bildung einer nachweisbaren Menge Iod, das mit überschüssigem Iodid Polyiodid bildet.



I_5^\ominus wird in den linearen Helixkanälen der Amylose in Stärke stabilisiert und erscheint blau.

Merke: $\text{I}_2 + \text{Stärke} \rightarrow \text{blauer Komplex}$

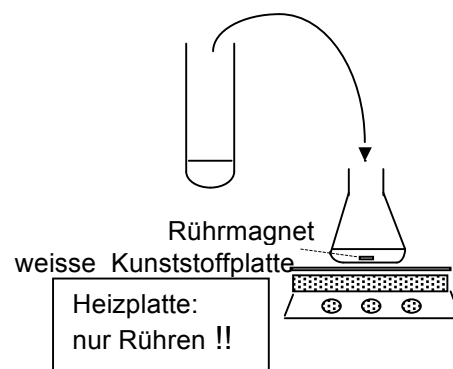
2. Versuchsdurchführung (Nach H.J. Hediger, Eglisau)

Bereite gemäss Tabelle die Lösungen für die drei schraffierten Messungen zur Messreihe **A** vor.

Iodat-Lösung in 3 **grossen Reagenzgläsern** abmessen mit Hilfe der bereitstehenden Büretten. Die eine Bürette enthält 0.02 M Kaliumiodat-Lösung, die andere destilliertes Wasser. (M= mol/L)

Sulfit-Lösung (enthält auch Stärke und Schwefelsäure) in drei 25 mL Erlenmeyer-Kolben abmessen mit Hilfe der 10 mL Plastik-Spritzen.

Für die Messreihe **A** bei Raumtemperatur wird die Iodat-Lösung in die **gerührte** Sulfit-Lösung gegossen und sofort die Stoppuhr gestartet. Die Zeit bis zum Auftreten der phänomenalen, gefahrlosen Überraschung (=.....) gestoppt und in die Tabelle eingetragen (Reaktionszeit). Miss sofort nach Reaktionsende die Reaktionstemperatur und trage sie in der Tabelle ein.



		Messreihe A			
		Reaktionstemperatur.....°C			
Iodat-Lösung	0.02 M $\text{KIO}_3(\text{aq})$	10 mL		5 mL	2.5 mL
	H_2O dest.	0 mL		5 mL	7.5 mL
Sulfit-Lösung	0.003 M $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{aq})$	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL
Reaktionszeit t [s]					
Iodat-Konzentration [mol/L]					
Reziprokwert von t (1/t) auf 3 Stellen [1/s]					

Für **Messreihe B** werden die Iodat-Lösungen und die Sulfit-Lösungen in der grossen Glaswanne in **heisses** Hahnenwasser oder **Eiswasser** gestellt. Sobald die Temperatur konstant bleibt, wird die Iodat-Lösung auf dem Magnetrührwerk in die **gerührte** Sulfit-Lösung gegossen und sofort die Stoppuhr gestartet.

Miss sofort nach Reaktionsende die Reaktionstemperatur und trage sie in der Tabelle ein.
Führe **Messung C** bei Raumtemperatur durch!

		Messreihe B			Messreihe C
		Reaktionstemperatur.....°C			Raumtemperatur.....°C
Iodat-Lösung	0.02 M $\text{KIO}_3(\text{aq})$	10 mL	5 mL	2.5 mL	10 mL
	H_2O dest.	0 mL	5 mL	7.5 mL	0 mL
Sulfit-Lösung	0.003 M $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{aq})$	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL+2 Tropfen 5M H_2SO_4
Reaktionszeit t [s]					
Iodat-Konzentration [mol/L]					
Reziprokwert von t (1/t) auf 3 Stellen [1/s]					

Stelle für die Messreihen A und B die Reziprokwerte $1/t$ in Abhängigkeit der Iodat-Konzentration grafisch dar.
Die Reaktionszeit t istzur Iodat-Konzentration.
 $1/t$ ist ein Mass für die; diese istzur Iodat-Konzentration.

Ergänzung zur Messreihe A:

1. Ermittle aus der grafischen Darstellung die Reaktionszeit für eine Iodat-Konzentration von 0.0075 mol/L.
2. Überprüfe die Berechnung experimentell, trage die gemessene Reaktionszeit in der Tabelle und den zugehörigen Messpunkt in der grafischen Darstellung ein.
3. Wie könnte die blaue Farbe zerstört werden? Hinweis: Die Sulfit-Lösung enthält Stärke.
4. Führe die entsprechenden Experimente durch.

