

Zerfall von Thioschwefelsäure I

Geräte

10 Rg, großes Becherglas, Dreifuß mit Asbestdrahtnetz, Brenner, Uhr mit Sekundenzeiger, Thermometer, Lineal, Filzstift

Chemikalien

0,1 molare Natriumthiosulfatlösung (2,48 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ in 100 ml Wasser)

0,2 molare Salzsäure (2 ml konz. HCl in 100 ml Wasser)

Eiswürfel

Durchführung

1. Man markiert mit dem Stift auf allen zehn Rg eine Füllhöhe von 5 cm.
2. In die Hälfte der Rg gibt man bis zur Markierung Natriumthiosulfatlösung, in die andere Hälfte Salzsäure.
3. Durch Mischen von Eiswasser und kochendem Wasser stellt man Wasserbäder mit den Temperaturen $T = 10^\circ\text{C}$, 20°C , 30°C , 40°C und 50°C her.
4. Je ein Rg mit Natriumthiosulfatlösung und Salzsäure stellt man solange in ein gemeinsames Wasserbad, bis die Temperatur 5 min lang gleich bleibt.
5. Anschließend gießt man die Salzsäure zur Thiosulfatlösung und misst die Reaktionsdauer Δt bis zur ersten Trübung.

Es kommt darauf an, stets die Zeit zu bestimmen, bis die Lösungen jeweils **gleich trüb** erscheinen!

Aufgaben

1. Beim Vermischen der beiden Lösungen bildet sich **schnell** Thioschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Beschreibe diese Säure-Base-Reaktion mit einer Gleichung und kennzeichne den Protonenübergang durch Pfeile. Wie heißt das dabei gebildete Salz?
2. Die Thioschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ zerfällt nun **langsam** in Schwefelteilchen S und schweflige Säure H_2SO_3 . Beschreibe diese Redoxreaktion durch eine Gleichung mit Oxidationszahlen und kennzeichne die Elektronenübergänge durch Pfeile.
3. Durch welche Teilchen kommt bei dieser Reaktion eine Trübung zustande?
4. Bestimme die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit $\bar{v} = \frac{\Delta[\text{S}]}{\Delta t}$ unter der Annahme, dass die Trübung immer genau dann auftritt, wenn $\Delta[\text{S}] = 0,01 \frac{\text{mmol}}{\text{ml}}$.
5. Trage die Reaktionsgeschwindigkeiten \bar{v} über die Temperaturen T in $^\circ\text{C}$ in einem Diagramm auf.
6. Überprüfe die RGT-Regel: Steigt die Temperatur um 10°C , so verdoppelt sich die Reaktionsgeschwindigkeit.