

Die magische Spirale

(Verbrennung von Methanol am Platin-Katalysator)

Lit.: Vorlesungsskript Experimentalchemie II; Universität Würzburg, FV 3.7, S. 14.
(Versuch nach Prof. Ertl, MPI für Physikalische Chemie, Berlin)

Geräte:

500-ml-Weithals-Erlenmeyerkolben,
Magnetrührer,
Platin-Drahtspirale,
Bunsenbrenner

Chemikalien:

50 ml Methanol (T, F)

Versuchsdurchführung:

Achtung: Versuch im Abzug durchführen, da Methanol giftig und leichtentzündlich ist!

Ein 500-ml-Weithals-Erlenmeyerkolben steht auf einem Magnetrührer und wird auf 50-80°C erwärmt. Bei Versuchsbeginn wird der Erlenmeyerkolben auf eine wenig wärmeleitende Unterlage gestellt und ca. 50 ml Methanol eingefüllt. Eine Platin-Drahtspirale wird kurz im Bunsenbrenner erwärmt und so in den Erlenmeyer-Kolben gehängt, dass sie sich über der Flüssigkeit befindet. Als bald glüht die Platin-Drahtspirale, die Methanoldämpfe werden entzündet. Der Luftsauerstoff im Erlenmeyer-Kolben reicht nicht mehr aus, und die schwache Flamme erlischt, die Platin-Drahtspirale glüht nicht mehr. Es kommt wieder Luftsauerstoff nach und die Methanoldämpfe lassen die Platin-Drahtspirale erneut aufglühen, wieder Zündung usw.

Erklärung:

Die Temperatur des Platindrahts reicht nicht aus, um den Methanoldampf im Erlenmeyerkolben zu entzünden (Zündpunkt: 455°C). Jedoch läuft auf der Oberfläche des Platindrahtes eine katalysierte Verbrennung des Methanols ab, die eine niedrigere Aktivierungsenergie erfordert. Dadurch erhitzt sich der Platindraht. Sobald er 455°C erreicht, entzündet er die Methanoldämpfe im Erlenmeyerkolben. Diese brennen solange, bis der Sauerstoff im Erlenmeyerkolben verbraucht ist. Die Flamme erlischt, Sauerstoff strömt nach, der wieder an der Platinoberfläche mit Methanol reagiert. Der Prozess wiederholt sich, bis nicht mehr genügend Methanoldämpfe gebildet werden.

Entsorgung:

Methanol: halogenfreie, organische Lösungsmittel

Bemerkungen:

Die Platinspirale ist sehr teuer, weshalb man sie pfleglich behandeln sollte.