

Schülerversuch - Katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid durch MnO_2

In diesem Versuch soll eine 5%ige Wasserstoffperoxidlösung mit Hilfe eines Katalysators (Braunstein) zersetzt werden. Hierbei kommt es neben einer Wärmeentwicklung auch zu einer Gasentwicklung. Das Gas kann mit der Glimmspanprobe identifiziert werden. Da Wasserstoffperoxid stark oxidierend und ätzend wirkt, sollte darauf geachtet werden, dass die SuS die Sicherheitsregeln einhalten (Handschuhe). Es kann gegebenenfalls auf eine höher konzentriertere Wasserstoffperoxidlösung (z.B. $w = 10 \%$) zurückgegriffen werden, um die Effektstärke zu erhöhen.

Gefahrenstoffe		
Wasserstoffperoxid ($w = 5\%$)	H: 302, 318	P: 280, 305+351+338, 313
Mangandioxid	H: 272, 302+332	P: 221
		

ACHTUNG: Wasserstoffperoxid darf nicht mit der Haut in Berührung kommen. Es sollten Handschuhe getragen werden!

Materialien: Reagenzglasständer, zwei Reagenzgläser, Holzspan, Spatel, Einmalhandschuhe, Tropfpipette

Chemikalien: Wasserstoffperoxid ($w = 5\%$), Mangandioxid (Braunstein)

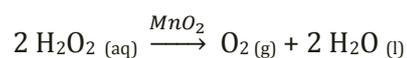
Durchführung: Die beiden Reagenzgläser werden mit Hilfe einer Tropfpipette circa 2-3 cm hoch mit 5%iger Wasserstoffperoxidlösung gefüllt. In eines der beiden Reagenzgläser wird eine Spatelspitze Mangandioxid hinzu gegeben. Die Glimmspanprobe wird durchgeführt.

Beobachtung: Bei Zugabe des Mangandioxids kommt es zu einer Gasentwicklung. Der Glimmspan glüht auf. Das Reagenzglas wird warm. Beim Reagenzglas, welches nur die Wasserstoffperoxidlösung beinhaltet, sind kleine Bläschen am Reagenzglasrand zu erkennen. Der Glimmspan glüht nicht auf.



Abbildung 4: Reagenzglas mit Wasserstoffperoxidlösung und Mangandioxid mit positiver Glimmspanprobe.

Deutung: Wasserstoffperoxid zerfällt bei Raumtemperatur nur sehr langsam zu Sauerstoff und Wasser (Reagenzglas 1). Die exotherme Zerfallsreaktion wird durch das Mangandioxid katalysiert (Reagenzglas 2). Es kann lediglich im zweiten Reagenzglas der freigesetzte Sauerstoff nachgewiesen werden, da bei der nicht katalysierten Reaktion (Reagenzglas 1) zu wenig Sauerstoff entsteht.



Entsorgung: Das Reaktionsprodukt wird im Schwermetallsammelbehälter entsorgt.

Literatur: H. Schmidkunz, Chemische Freihandversuche – Band 1, Aulis, 2011, S. 116.

Im Anschluss an den Versuch kann das Reagenzglas, welches nur die Wasserstoffperoxidlösung enthält, vorsichtig mit dem Bunsenbrenner erwärmt werden. Durch die hinzu geführte Energie verläuft die Zerfallsreaktion des Wasserstoffperoxids auch schneller, ohne dass ein Katalysator eingesetzt werden muss. Eine Glimmspanprobe wäre in diesem Fall auch ohne Katalysator positiv. In diesem Kontext können der Zusammenhang von Aktivierungsenergie und Katalysator gut thematisiert werden.