

V2 – Nachweis von Doppelbindungen mittels Baeyer-Reagenz

In diesem Versuch werden Doppelbindungen mithilfe des Baeyer-Reagenzes nachgewiesen.

Gefahrenstoffe		
Cyclohexan	H: 225, 304, 315, 336, 410	P: 210, 240, 273, 301+310, 331, 403+235
Cyclohexen	H: 225, 302, 304, 411	P: 210, 262, 273
Kaliumpermanganat	H: 272, 302, 314, 410	P: 220, 273, 280, 301+330+331, 305+351+338, 310, 501.1
Natriumcarbonat	H: 319	P: 260, 305+351+338
		

Materialien

Reagenzglas, Pasteurpipette, Spatel, Becherglas, Stopfen, Reagenzglasständer

Chemikalien

Cyclohexan, Cyclohexen, Kaliumpermanganatlösung, Natriumcarbonat

Durchführung

In 10 ml Kaliumpermanganatlösung (0,1g auf 100 mL Wasser) wird eine Spatelspitze Natriumcarbonat gelöst. Diese Lösung ist Baeyer-Reagenz.

Der Stoff, der untersucht werden soll, wird in ein Reagenzglas gegeben. Dazu wird die gleiche Menge an Baeyer-Reagenz gegeben und gut durchgeschüttelt.



Abbildung 1: Ergebnis links mit Cyclohexan, rechts mit Cyclohexen

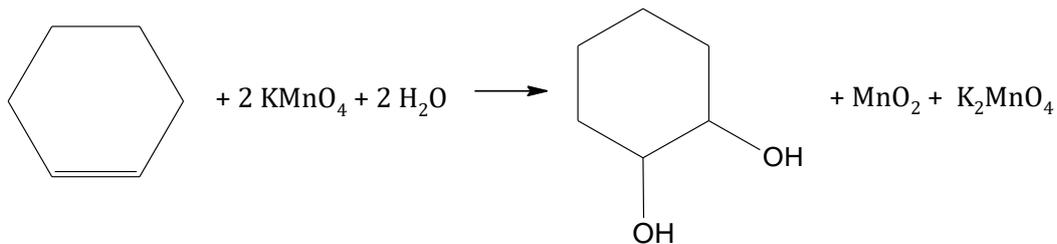
Beobachtung

Im Reagenzglas mit Cyclohexan tritt keine Entfärbung ein.

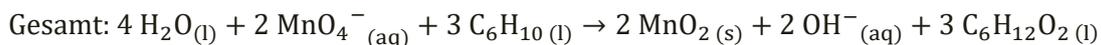
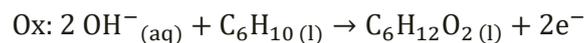
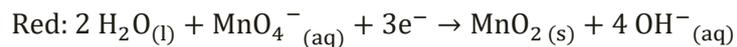
Im Reagenzglas mit Cyclohexen entfärbt sich das Baeyers-Reagenz und ein brauner Feststoff fällt aus.

Deutung

Bei der Reaktion wird Cyclohexen durch Kaliumpermanganat zu Cyclohexan-1,2-diol oxidiert. Das Kaliumpermanganat wird zu Braunstein und zum Manganat(VI) (MnO_4^{2-}) reduziert:



Aufgrund des entstehenden Braunsteins, färbt sich die Lösung braun. Die Lösung mit Cyclohexan bleibt dagegen violett und dient als Blindprobe. Die Redoxgleichung für diese Reaktion lautet:



Für SuS der 9./10. Klasse ist es ausreichend, die Oxidation des Cyclohexans zu beschreiben, wobei die Oxidationszahlen, die erst in der Oberstufe thematisiert werden, angegeben werden könnten. Der Mechanismus der Reaktion (syn-Addition) kann möglicherweise thematisiert werden, wenn Reaktionsmechanismen in der Oberstufe behandelt werden. Auch darauf, dass bei der Reaktion zunächst erst Manganat(V) (MnO_3^-) entsteht, welches zu Mangan(IV)-oxid (Braunstein) und Manganat(VI) (MnO_4^{2-}) disproportioniert ($2 \text{MnO}_3^-_{(aq)} \rightarrow \text{MnO}_{2(s)} + \text{MnO}_4^{2-}_{(aq)}$) kann verzichtet werden, weil Disproportionierung nicht im KC thematisiert werden.

Literatur

[1] D. Wiechoczek, <http://www.chemieunterricht.de/dc2/ch/chv-011.htm> 21.02.2007 (zuletzt aufgerufen am 26.07.2017 um 18:51).

Unterrichtsanschlüsse

Dieser Versuch kann als Alternative zum Nachweis von Doppelbindungen durch elektrophile Addition von Brom durchgeführt werden. Außerdem kann das Aufstellen von Redoxgleichungen geübt werden, wenn Oxidationszahlen in der Oberstufe behandelt werden. Dieser Versuch kann als Bestätigungsexperiment durchgeführt werden, wenn Doppelbindungen nachgewiesen werden sollen.