

Wasserstoffperoxid als beliebtes Haarbleichmittel – der Begriff der „WASSERSTOFFBLONDINE“ hat sich bis heute erhalten.

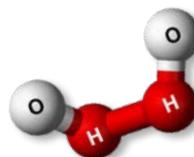
Die FIREBUSTERS

Einer der wichtigsten brandfördernden Stoffe ist das Wasserstoffperoxid, früher Wasserstoffsuperoxid genannt. Es ist eine glasklare Flüssigkeit und wird in der Praxis häufig mit Konzentrationen über 10 Prozent verwendet. In dieser Form wirkt es als starkes Oxidationsmittel und wird unter anderem bei der Verpackung von Lebensmitteln (Keimfreimachung von Verpackungsmaterialien), bei Pharmaprodukten (Antiseptikum) und im angewandten Umweltschutz zur Entgiftung von cyanidhaltigen Abwässern, aber auch als Desinfektionsmittel für Trink- und Schwimmbadwasser eingesetzt.

Experiment 30: Wasserstoffperoxid

Text: Dr. Otto Widetschek

n hochprozentiger Form wurde Wasserstoffperoxid im Zweiten Weltkrieg sogar als Raketentreibstoff verwendet und diente auch zur Herstellung von U-Boot-Antriebsmitteln. Schon aus alten Zeiten kennen wir die bekannteste Anwendung von Wasserstoffperoxid in der Kosmetik bzw. beim Friseur als Haarbleichmittel. Der Begriff der „Wasserstoffblondine“ hat sich bis heute erhalten. Auch wird es in 3%iger Form als Gurgelmittel eingesetzt.



Das H_2O_2 -Molekül schematisch

WARNHINWEIS

Die Redaktion ersucht, den Warnhinweis zu beachten. Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.



H_2O_2 muss lichtdicht aufbewahrt werden!

Chemischer Aufbau

Chemisch gesehen besteht ein Molekül Wasserstoffperoxid aus zwei Wasserstoff- und zwei Sauerstoffatomen (H_2O_2). Durch Wärmezufuhr oder durch Katalysatoren (z. B. Verunreinigungen, in welchen sich immer Reste von Schwermetallen befinden) kann sich Wasserstoffperoxid gemäß der Reaktion



in Wasser (H_2O) und Aktivsauerstoff (O^*) zerlegen. Dieser atomare Sauerstoff (durch ein Sternchen gekennzeichnet) wirkt nun stark oxidierend.

Wasserstoffperoxid ist also nicht brennbar, erzeugt aber bei seiner Zersetzung Sauerstoff, welcher im Augenblick des Entstehens (statu nascendi) sehr reaktionsfreudig ist. Der große Vorteil von H_2O_2 ist aber, dass nach der Zersetzung ein chemisch harmloses Wassermolekül übrigbleibt.

Physiologische Wirkungen

Wasserstoffperoxid wirkt stark ätzend, besonders auch als Dampf. Bei Hautkontakt mit der flüssigen Phase sollte man die Stelle mit Wasser sofort gut spülen (Verdünnung), oder zumindest sofort von der Haut entfernen. Dringt es in die Haut ein, so zersetzt es sich dort rasch und die entstehenden Sauerstoffbläschen lassen die Haut weiß erscheinen. Allgemein wirkt Wasserstoff-

peroxid zytotoxisch (Schädigung der Gewebezellen) und durch seine starke Toxizität gegenüber vielen Kleinstlebewesen desinfizierend.

Literaturhinweis

WIDETSCHKE O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 2012. In diesem Lehrbuch werden die meisten der hier wiedergegebenen Experimente ausführlich beschrieben. Bestellungen über www.brandschutzforum.at – Shop.



Auf www.blaublicht.at Videoclips ansehen!

VERSUCHE MIT WASSERSTOFFPEROXID

Das vor allem als Bleich- und Oxidationsmittel in der täglichen Praxis verwendete Wasserstoffperoxid (H_2O_2) ist ein starkes Oxidationsmittel. Es reagiert daher kräftig mit Metallen und kann sich bei Verunreinigungen und Zugabe bestimmter Substanzen unkontrolliert zersetzen.

Versuch 1:

Zersetzung von H_2O_2
Ein einfacher Versuch, bei dem anschaulich gezeigt wird, dass aus dem Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid Sauerstoff abgespalten werden kann.

Materialien:

- Erlenmeyerkolben (500 ml)
- Pipette
- Holzspan
- Gasbrenner
- Schutzbrille und Schutzhandschuhe
- 10%iges Wasserstoffperoxid (H_2O_2)
- Braunstein (MnO_2)

Der Versuch:

In den Erlenmeyerkolben werden etwa 0,6 g Braunstein gegeben. Dazu tropft man langsam mit der Pipette 1 bis

2 ml des 10%igen Wasserstoffperoxids. Der bei dieser Reaktion entstehende Sauerstoff wird mit einem glimmenden Span nachgewiesen.

Erklärung:

Der Braunstein zerlegt durch katalytische Wirkung das Wasserstoffperoxid (H_2O_2) in Wasser (H_2O) und atomaren Sauerstoff (O^*), welcher sich in molekularen Sauerstoff (O_2) umwandelt.

Sicherheitshinweise & Entsorgung:

Unbedingt Schutzbrille Tragen! Die Reaktion kann sehr heftig verlaufen. Der Braunstein kann nach dem Trocknen wieder verwendet werden.

Versuch 2:**Der Geist aus der Flasche**

Wer möchte nicht den geheimnisvollen Geist aus dem Märchen Aladin und die Wunderlampe beschwören. Mit diesem Experiment können Sie einen spektakulären Effekt erzielen.

Materialien:

- Standkolben mit großer Öffnung

- Spatel, Schutzhandschuhe,
- Schutzbrille
- 30%iges Wasserstoffperoxid (H_2O_2)
- Kaliumpermanganat ($KMnO_4$)

Der Versuch:

In den Standkolben werden 100 ml 30prozentiges Wasserstoffperoxid gefüllt. Gibt man etwa 0,2 g festes $KMnO_4$ dazu, erfolgt eine spontane heftige Reaktion. Im Kolben entwickelt sich eine große Menge Wasserdampf und Sauerstoff. Wie ein Geist aus der Flasche entweicht dieses Gemisch mit lautem Zischen.

Erklärung:

Das Permanganat wird in diesem Versuch von Wasserstoffperoxid zu katalytisch wirken-

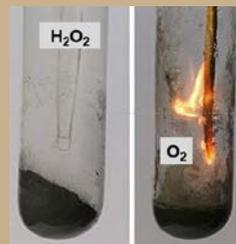
den Mangan(IV)oxid (MnO_2 = Braunstein) reduziert.

Entsorgung:

Das Reaktionsgemisch so lange stehen lassen, bis die Gasentwicklung beendet ist. Die wässrige Lösung kann gefahrlos in das Abwasser gegeben werden.

Sicherheitshinweise:

Die Reaktion verläuft sehr heftig ab und der Glaskolben wird sehr heiß. Keinen Kolben mit kleiner Öffnung verwenden. Immer Schutzbrille tragen! 30%ige H_2O_2 -Lösung wirkt stark ätzend, jeder Kontakt mit der Haut und den Augen muss vermieden werden. Im Falle eines Kontaktes mindestens 10 Minuten lang mit Wasser spülen.



H_2O_2 kann zerfallen und Sauerstoff abgeben. © Seilnacht



Verätzung der Haut durch H_2O_2