



Wasserstoff (H)

<http://www.lenntech.com/deutsch/Data-pse/H.htm>

Bestandteile der Atomkerne der Wasserstoffisotope - Gesundheitseffekte von Wasserstoff - Umweltfolgen von Wasserstoff

<u>Ordnungszahl</u>	1
<u>Molmasse</u>	1.01 g mol ⁻¹
<u>Elektronegativität nach Pauling</u>	2,2
<u>Dichte bei 20 °C</u>	0,0899 · 10 ⁻³ g cm ⁻³
<u>Schmelzpunkt</u>	- 259,2 °C
<u>Siedepunkt</u>	- 252,8 °C
<u>Atomradius (Van der Waals)</u>	0,038 nm
<u>Ionenradius</u>	0,208 nm (-1)
<u>Isotope</u>	2
<u>Elektronenkonfiguration</u>	1s ¹
<u>Ionisierungsenergie</u>	1311 kJ mol ⁻¹
<u>Historie</u>	16. Jahrhundert von Paracelsus



Wasserstoff

Wasserstoff ist das 1. Element des Periodensystems der Elemente und unter Normalbedingungen ein farbloses, geschmack- und geruchloses Gas, in Form des zweiatomigen Moleküls H₂. Der Kern des Wasserstoffatoms, Symbol H, besteht aus einem Proton und einem Elektron. Die Atomzahl von Wasserstoff ist 1 und das Atomgewicht beträgt 1.00797. Wasserstoff ist eines der Hauptbestandteile des Wassers und aller organischen Materialien. Er ist auf der Erde und im gesamten Universum weit verbreitet. Es gibt drei Wasserstoffisotope: "normaler" Wasserstoff, Deuterium und Tritium.

99,98 % des in der Natur vorkommenden Wasserstoffs ist "normaler" Wasserstoff. Deuterium, bekannt als "schwerer Wasserstoff", besitzt - neben Proton und Elektron - ein Neutron und hat somit die doppelte Masse von "normalen" Wasserstoff. Vom Deuterium sind nur etwa 2% in der Natur vorhanden. Deuterium und "normaler" Wasserstoff sind stabile Isotope. Tritium, als langlebiges Isotop, wird auch "überschwerer Wasserstoff" genannt, besteht aus 2 Neutronen und ist etwa dreimal so schwer wie "normaler" Wasserstoff. Es kommt in winzigen Mengen in der Natur vor, kann aber auch mit Hilfe von verschiedenen Kernreaktionen künstlich produziert werden.

Bestandteile der Atomkerne der Wasserstoffisotope



Wasserstoff



Deuterium



Tritium

Gebrauch:

Die wichtigste Anwendung von Wasserstoff ist die Ammoniaksynthese. Wasserstoff findet zunehmend Anwendung bei der Kraftstoffveredelung, beim Cracking (Hydrocracking) und in der Schwefeleliminierung. Sehr große Mengen an Wasserstoff werden in der katalytischen Hydrierung von ungesättigten Pflanzenölen gebraucht, um gehärtetes, festes Fett zu erhalten. Hydrierung wird auch bei der Herstellung von organischen Chemie-Produkten angewandt. Sehr große Mengen Wasserstoff werden in Verbindung mit Sauerstoff oder Fluor als Raketenkraftstoffe, und als Raketentreibstoff, angetrieben durch Atomenergie, benutzt.

Eigenschaften :

Wasserstoff hat ein Molekulargewicht von 2.01594. Als Gas hat es bei 0°C eine Dichte von 0,071g/l und 1 ATM. Seine relative Dichte, verglichen mit der von Luft, ist 0.0695. Wasserstoff ist von allen bekannten Substanzen die brennbarste. Wasserstoff ist in organischen Lösungsmitteln etwas löslicher als im Wasser. Viele Metalle absorbieren Wasserstoff. Wasserstoffabsorption durch Stahl kann Stahl spröde machen, und zu Ausfällen in der chemischen Prozessabläufe führen. Bei Normaltemperatur ist Wasserstoff eine sehr inerte Substanz, es sei denn er ist aktiviert worden; zum Beispiel durch einen geeigneten Katalysator. Bei hohen Temperaturen ist Wasserstoff sehr reaktionsfreudig. Bei sehr hohen Temperaturen zerfällt molekularer Wasserstoff in seine freien Atome. Wasserstoff ist ein starkes Reduktionsmittel, auch bei gemäßigter Umgebungstemperatur.

Er reagiert mit den Oxiden und den Chlorverbindungen vieler Metalle, wie Silber, Kupfer, Bleikugel, Wismut und Quecksilber, zu Reinmetallen. Er reduziert einige Salze wie Nitrate, Nitrite, Natrium und Kaliumcyanid zu den entsprechenden Metallen. Wasserstoff reagiert mit einer Anzahl von Elementen, Metallen und Nichtmetallen zu Hydriden, wie NAH , KH , H_2S und PH_3 . Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu

Wasserstoffperoxid, H_2O_2 .

Atomarer Wasserstoff reagiert mit organischen Verbindungen, zu einer komplexen Mischung von Produkten, mit Ethylen C_2H_4 zum Beispiel zu Ethan, C_2H_6 und Butan, C_4H_{10} . Die hohen Temperaturen, die durch Rekombination der Wasserstoffatome entstehen, um Wasserstoffmoleküle zu bilden, werden beim Wasserstoff-Schweißen genutzt.

Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser. Diese Reaktion ist bei Umgebungstemperatur außerordentlich langsam. Mit Hilfe eines Katalysator (z.B. Platin) oder eines elektrischen Funkens läßt sich die Reaktion beschleunigen und die Reaktion verläuft explosionsartig.

Gesundheitseffekte von Wasserstoff

Wege des Gaseintrags:

Die Substanz kann in den Körper durch Inhalation gelangen. Hohe Konzentrationen dieses Gases können viel Sauerstoff aus der Luft verdrängen. Bei Personen, die solch einer Atmosphäre länger ausgesetzt sind, können folgende Symptome auftreten: Kopfschmerzen, Ohrensausen, Übelkeit, Müdigkeit, Schwindel, Erbrechen und Depressionen. Die Haut kann sich blau verfärben. Unter einigen Umständen kann Inhalation von Wasserstoff auch zum Tode führen.

Es wird nicht vermutet, dass Wasserstoff mutagen, embryotoxisch oder das Potential zur Entstehung von Fehlbildungen bzw. Unfruchtbarkeit besitzt. Schon vorhandene Atembeschwerden können durch eine erhöhte Wasserstoffaufnahme verschlimmert werden. Bei keinem oder unzureichendem Einschluss kann sehr schnell eine schädliche Konzentration dieses Gases in der Luft erreicht werden.

Physikalisch / chemische Gefahren:

Wasserstoff ist extrem leicht entzündlich. Das Gas ist leichter als Luft und reagiert heftig mit Luft, Sauerstoff, Halogenen und starken Oxidationsmitteln. Eine Aufheizung und viele Reaktionen des Gases können Brände oder Explosionen verursachen. Metallkatalysatoren (Platin und Nickel) verstärken die Reaktionen. Wasserstoff-Luftgemische bilden sich schnell und sind sehr explosiv. Hohe Konzentrationen von Wasserstoff in der Luft führen zur Verdrängung von Sauerstoff mit der Gefahr von Bewußtlosigkeit oder Tod.

Hinweise:

Bevor man einen Raum betritt, sollte der Sauerstoffgehalt in der Luft überprüft werden. Da es keine Geruchsveränderungen gibt, können vorhandene toxische Substanzen nicht wahrgenommen werden. Gemessen werden Wasserstoffkonzentrationen mit geeigneten im Handel erhältlichen Gasdetektoren (ein normaler brennbarer Gasdetektor ist für diesen Zweck nicht geeignet).

Erste Hilfe:

Bei Brand: Brennstoffversorgung unterbrechen; falls das nicht möglich ist und keine Gefahr für die Umgebung besteht kann das Feuer sich selbst überlassen ausbrennen. Andernfalls löschen Sie das Feuer mit Wasser (Schaum), Pulver oder Kohlendioxid

Bei Explosion: Brände sollten von sicherer Entfernung aus mit Wasser bekämpft werden.

Beatmung: Frischluftzufuhr und Beruhigung, eventuell ist eine künstliche Beatmung nötig. Suchen Sie

ärztliche Hilfe auf.

Umweltfolgen von Wasserstoff

Umweltstabilität: Wasserstoff kommt natürlich in der Atmosphäre vor. Das Gas verteilt sich sehr schnell in gut belüfteten Gebieten.

Folgen für Pflanzen oder Tiere: Jeder mögliche Effekt auf Tiere würde mit einer Sauerstoffunterversorgung zusammenhängen. Es tritt auch keine Schädigung von Pflanzen auf, es kann lediglich zu Frostschäden kommen, wenn Pflanzen einem schnell expandierenden (sich dadurch abkühlenden) Gas ausgesetzt sind.

Folgen für menschliches Leben: Hierzu liegen uns z.Z. keine Angaben vor.