

H.Schön: Handbuch der reinsten Gase

Datenblatt D075.0

Datum: 13.01.04

Name: Wasserstoff

Chemische Formel: H₂

Synonyme: Hydrogenium

¹H₂

Eigenschaften:

Verdichtetes Gas, brennbar, sehr viel leichter als Luft. Bildet mit Sauerstoff oder Chlor Knallgasgemische.

Drei Isotope: "normaler" Wasserstoff H₂, Schwerer Wasserstoff (Deuterium) D₂, Überschwerer Wasserstoff (Tritium, radioaktiv).

Die beiden Protonen im Molekül H₂ haben entweder parallelen Spin (ortho-Wasserstoff) oder anti-parallelen Spin (para-Wasserstoff). Oberhalb -73 °C ortho : para = ca. 3 : 1 .

Bei hohen Austrittsgeschwindigkeiten Gefahr der Selbstentzündung. Die Flamme ist schwach bläulich und nur schwer zu erkennen.

Herstellung und Reinigung:

Petrochemie. Crack- und Reformierprozesse. Elektrolyse. Druckwechseladsorption.

Wichtigste Anwendungen:

Ausgangsstoff für viele Synthesen, u.a. Ammoniak, Methanol, Chlorwasserstoff. Raketentreibstoff, Brenngas, Reduktionsmittel in der Metallgewinnung.

Hinweise auf Verunreinigungen:

Luftgase, KW, D₂, HD.

Entsorgung:

Verbrennen.

Nachweis des Wasserstoffs:

Detektor für brennbare Gase, Prüfröhrchen.

Geeignete Werkstoffe:

Alle üblichen.

Ventilanschluß nach DIN 477:

für 200 bar: Nr.1 W 21,8x1/14" LH .

für 300 bar: Nr.57 W 30x2 LH, 15,2 / 20,8 .

Höchstzulässiger Fülldruck: nicht festgelegt, *Prüfdruck/Betriebsdruck:* 1,5 .

Einatmen:

Hohe Konzentrationen können zum Ersticken führen. Der Betroffene merkt das Ersticken meist nicht.

Symptome beim Einatmen:

Schwindelgefühl, Kopfschmerzen und Übelkeit. Narkotische Effekte sind möglich.

Erste Hilfe:

Betroffene an die frische Luft bringen, durchgaste Kleidung entfernen, warm und ruhig halten. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

Ökologie:

Schädigende Wirkungen auf die Umwelt sind nicht bekannt.

Grenzwerte:

MAK: nicht festgelegt.

TLV(ACGIH): nicht festgelegt.

Wasserstoff	H ₂	D075.0
<i>Physikalische und chemische Daten:</i>		
Molare Masse, [3]	2,0158 g/mol	Dampfdruck (ca.), [4]
Tripelpunkt, [3]	ortho 13,957 K	-253 -249 -245 -240 °C
	0,0720 bar	1 2,6 5,7 13 bar
	para 13,800 K	2. Virialkoeffizient, [11]
	0,0704 bar	-bei 0 °C: +0,6 · 10 ⁻³ bar ⁻¹
Schmelzwärme, [10]	58,24 kJ/kg	-bei 30 °C: +0,58 · 10 ⁻³ bar ⁻¹
Siedepkt. T _S bei 1,013 bar, [3]	ortho 20,390 K	Wärmeleitfähigkeit bei 15 °C und
	para 20,28 K	1,013 bar, [10] 1,769 mW/cm · K
Verdampfungswärme, [10]	454,3 kJ/kg	Spezifische Wärme bei 15 °C und
Kritischer Punkt, [3]:	-Temperatur ortho 33,19 K	1,013 bar, [10] 14,27 kJ/kg · K
	para 32,938 K	Löslichkeit in Wasser bei 20 °C u.
	-Druck ortho 13,15 bar	1,013 bar, [10]
	para 2,838 bar	0,0178 l Gas / kg H ₂ O
	-Dichte flüssig ortho 0,03012 kg/l	Dynamische Viskosität bei 25 °C
	para 0,03136 kg/l	und 1 bar, [3] 8,92 · 10 ⁻⁶ Ns/m ²
Dichte gasf.:	-ideal 0,089945 g/l	Explosionsgrenzen in Luft, [13]
	-bei 15 °C und 1 bar, [3] 0,08409 g/l	4-77 Vol.-%
	-bei 0 °C u. 1,013 bar, [3] 0,08988 g/l	Zündtemperatur, [13] 560 °C
	Dichte flüssig bei T _S u. 1,013 bar, [10]	Brennwert, [14] 285,85 MJ/kmol
	0,0708 kg/l	Geeignete Löschmittel:
		Alle üblichen.
		0 °C ≙ 273,15 K
<i>Kennzeichnung und Einstufung:</i>		
CAS-Nr.	01333-74-0	UN-Nr.: 1049 WASSERSTOFF
EG-Nr.	215-605-7	VERDICHET
EG-Einstufung:	F+	ADR/RID: Klasse 2, Ziffer 1F
Kennzeichnung mit Symbolen:	F+	ADR/RID Gefahr-Nr.: 23
		Gefahrzettel: 2.1
<i>Hinweise auf die besonderen Gefahren: R-Sätze:</i>		
R12: Hochentzündlich.		
<i>Sicherheitsratschläge: S-Sätze:</i>		
S9: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.		
S16: Von Zündquellen fernhalten - Nicht Rauchen.		
S33: Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.		