

Wasserstoff

Ist ein typisches Nichtmetall, es ist kovalent gebunden in H_2 . Eine H-Brücke existiert bei einem Zusammenhalt zwischen gebundenem H und freien e⁻paaren eines anderen Atoms.

$H_2 + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2H$ (6.000°C), „naszierender Wasserstoff“, H_2 ist also reaktionsträge, hat aber auch metallische Eigenschaften: $H_2 + 1675 \text{ kJ} \rightarrow H^+ + H^-$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ KnallgasR explosiv

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ ChlorknallgasR, explosiv

Reagiert mit anderen Nichtmetallen Reaktion unter Erhitzen: $H_2+S \rightarrow H_2S$

Mit Alkali- und Erdalkalim entstehen Hydride: LiH, NaH, MgH₂

In der Hitze reduziert H_2 viele Metalloxide: $WO_3+3H_2 \rightarrow W+3H_2O$

Technische Gewinnung von Wasserstoff

1. Steam Reforming aus CH_4 (Erdgas) + H_2O -Dampf:

$CH_4(g)+H_2O(g) \rightarrow CO(g)+3H_2(g)$ bei 900°C und einem Ni-Katalysator.

Anschließend Kohlenoxidkonvertierung $CO(g)+H_2O(g) \rightarrow CO_2(g)+H_2(g)$

2. Aus Koks und H_2O -Dampf (Wassergasverfahren)

$H_2O(g) + C(s) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$, endotherm

3. Aus Fe und H_2O -Dampf

$Fe(s)+H_2O(g) \rightarrow FeO(s)+H_2(g)$

4. Als Nebenprodukt des Crackens von Erdöl, Erdölaufarbeitung zur Gewinnung verschiedener Produkte, bei höheren Temperaturen wird Erdöl (besteht aus Kohlenwasserstoffen) in kleinere Moleküle zerlegt, Nebenprodukt ist H_2

5. Bei der Elektrolyse wäßriger NaCl-Lösung

$2Na^+(aq)+2Cl^-(aq)+2 H_2O \rightarrow 2Na^+(aq)+2OH^-(aq)+H_2(g)+Cl_2(g)$

6. Im Labormaßstab aus unedlen Metallen mit Säuren, Wasser oder Basen

$Zn(s)+2H^+ \rightarrow Zn^{2+}(aq)+H_2(g)$

$2Na(s)+2H_2O \rightarrow 2Na^+(aq)+2OH^-(aq)+H_2(g)$

$Zn(s)+2OH^-(aq)+2H_2O \rightarrow H_2(g)+[Zn(OH)_4]^{2-}(aq)$ Tetrahydroxidozinkat

$2 Al(s)+2OH^-(aq)+6H_2O \rightarrow 3 H_2(g)+2 [Al(OH)_4]^{2-}(aq)$ Tetrahydroxidoaluminat

Aufgaben für 30. März 2020

1. Nennen Sie alle Nuklide von Wasserstoff, geben Sie den genauen Aufbau in p, n, e⁻ an
2. Im Wassergasverfahren sollen aus 1000 kg Wasser(l) Wasserstoff erzeugt werden. Geben Sie die RG an. $M(H) = 1 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16 \text{ g/mol}$
3. Im Labor wird ein Eisennagel, der 0,5 g wiegt in Salzsäure gelöst. Geben Sie die RG an. Wie viel L Wasserstoff entstehen? $M(Fe) = 56 \text{ g/mol}$
4. <https://www.youtube.com/watch?v=XlgPrmhaUU8> Sehen Sie sich das Video an und schreiben Sie eine kurze Zusammenfassung.
5. In der Chloralkalielektrolyse wird 1000 kg Natriumchlorid verarbeitet. Geben Sie die RG an. Wie viel L Gas entstehen?
6. Wie kommt der **Lärm** der Knallgasreaktion zustande?