

Dr. Rapi Zsolt

egyetemi adjunktus

BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

Kémiai kötések

Hidrogén

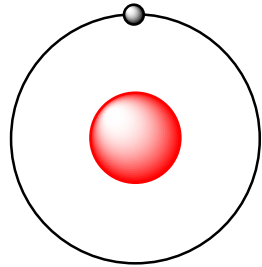
A hidrogén

A periódusos rendszer első eleme (gáz)

Elektronszerkezete: $1s^1$

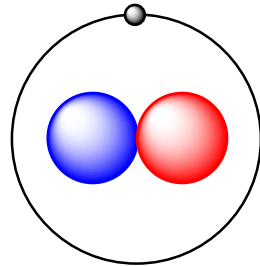
Izotópjai:

^1H prócium



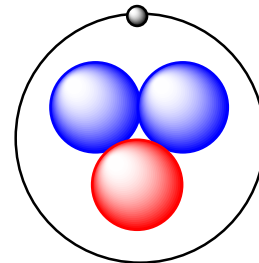
99,98%

^2H deutérium

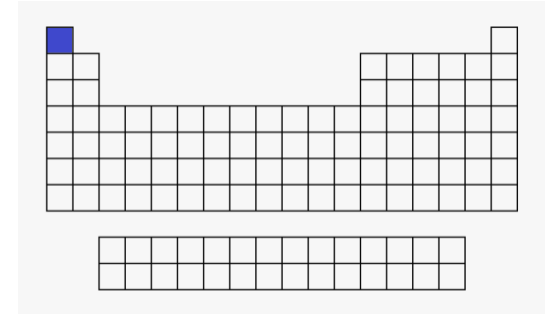


1 / 5300

^3H trícium



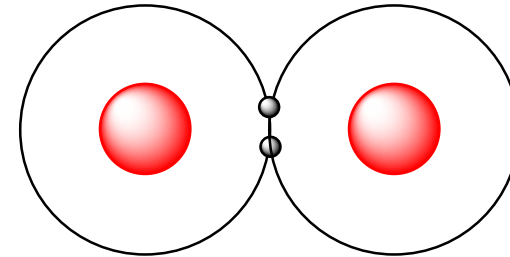
1 / 10^{18}



A hidrogén

**Előfordulása: a Világegyetem leggyakoribb eleme, az atomok 90%-a
a földfelszín 3. leggyakoribb eleme
(víz, kőzetek, szerves anyagok)**

A hidrogén molekulája kétagatomos (H_2)

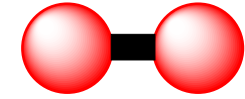


A H_2 molekula igen kicsi (120 pm) és apoláris

(O_2 : 299 pm, N_2 : 305 pm)

A hidrogén

Kovalens H-H kötés, a kötési energia nagy



Standard állapotban gáz, színtelen, szagtalan

432 kJ/mol

Sűrűsége kicsi (0,09 g/dm³) (levegő: 1,2 g/dm³)

- 252,9 °C-on cseppfolyós

- 259,2 °C-on szilárd, molekularács

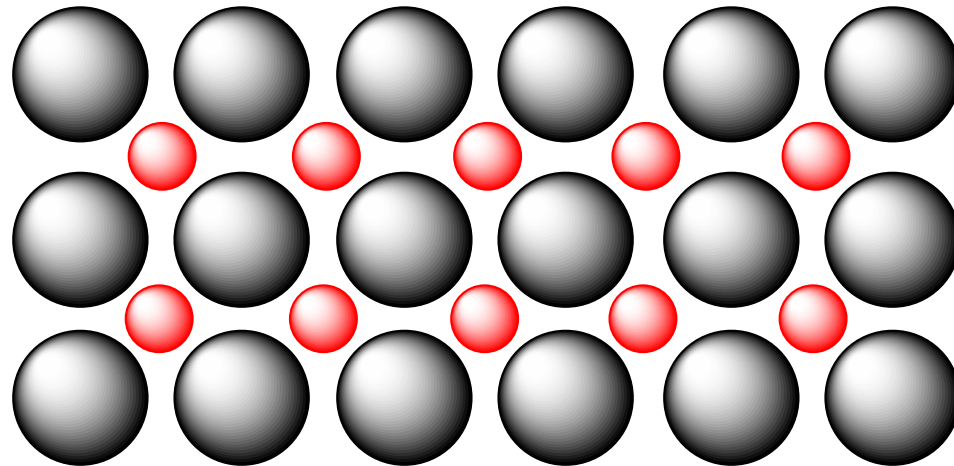
Gyenge diszperziós kölcsönhatás a kis molekulák között

A hidrogén

Diffúziósebessége nagy ($\sim 0,02$ m/s)

Vízben gyakorlatilag nem oldódik

Fém palládiumban és platinában atomosan oldódik



A hidrogén

A hidrogén reakciókészsége aktiválás nélkül kicsi

Az aktiválás történhet melegítéssel vagy katalizátorral (Pt)

A legtöbb reakcióban redukálószer:

a keletkezett vegyületben az oxidációs száma +1

A kis elektronegativitású fémeket oxidálja:

a keletkezett vegyületben az oxidációs száma -1

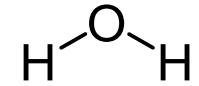
Elektronegativitása: 2,1

A hidrogén

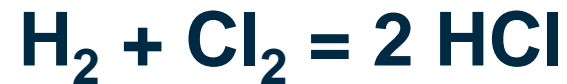
Durranógáz



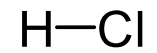
Szikra



Klórdurranógáz



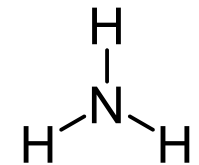
Kék fény



Ammónia



500 °C



Acetilén



2500 °C



Redukció



300 °C

Oxidáció



700 °C; 250 °C (THF)



300 °C

A hidrogén

Laboratóriumi előállítás:



Ipari előállítás:



A hidrogén

Felhasználása:

Vegyipari alapanyag

Ammóniagyártás

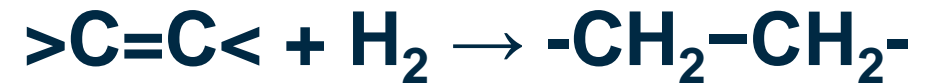
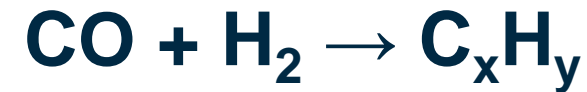
Szintetikus benzin gyártása

Katalitikus hidrogénezés

Zsírok, olajok keményítése

Kőolaj-származékok kéntelenítése

Hegesztés



Nemesgázok

Nemesgázok

A periódusos rendszer VIII. főcsoportjának elemei

Hélium (He): $1s^2$

Neon (Ne): $1s^2 2s^2 2p^6$

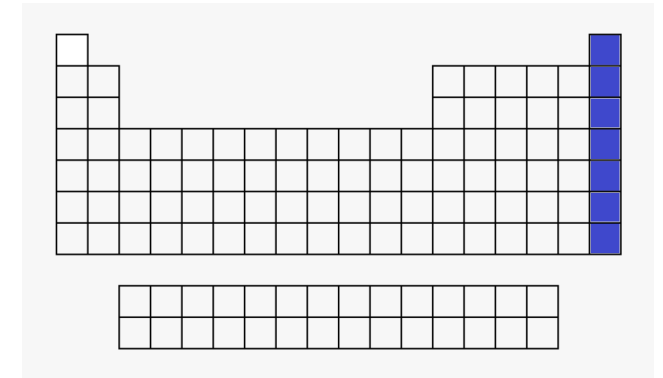
Argon (Ar): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Kripton (Kr): $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^6$

Xenon (Xe): $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^6$

Radon (Rn): $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$

Oganeszon (Og): $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^6$



Nemesgázok

A külső elektronhéj teljesen betöltött, nehezen perturbálható

Rendkívül kicsi a reakciókészségük, nagy az ionizációs energia

Egyatomos gázokat alkotnak, színtelenek, szagtalanok

Szilárd állapotban molekulárcsoszak (diszperziós erők)

	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn	Og
Op, °C	-	-249	-189	-157	-112	-71	-
Fp, °C	-269	-246	-186	-152	-109	-62	-

Cseppfolyós héliumból kétféle van

Vízben rosszul oldódnak, szerves oldószerekben jobban

Nemesgázok

A nemesgázok kémiaailag inertek

Néhány vegyületüket mégis sikerült előállítani

Léteznek zárványvegyületeik ($\text{Xe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})_2$, $\text{Xe}\cdot 6 \text{H}_2\text{O}$)

Nemesgáz-vegyületek: XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , XeO_3

KrF_2 , RnF_2 , RnO_3

Az argont, kriptonot és xenont a levegő cseppfolyósításával nyerik, a nem cseppfolyósodó héliumot és neont aktív szénen fogják fel

Átlagosan 1 m³ levegőben 9 dm³ argon, 18 cm³ neon, 5 cm³ hélium, 1 cm³ kripton és 0,09 cm³ xenon található

Nemesgázok

Felhasználásuk:

Védőgázként (hegesztés, reakciók) (He, Ar)

Izzólámpák töltetésére (Kr, Ar, Xe)

Léghajókban (He)

Búvárpalackokban (He)

Hűtésre (He)

Lézerekben (Ar, Kr, Xe)

Köszönöm a figyelmet!