



Hidrogen

SZERVETLEN KÉMIA

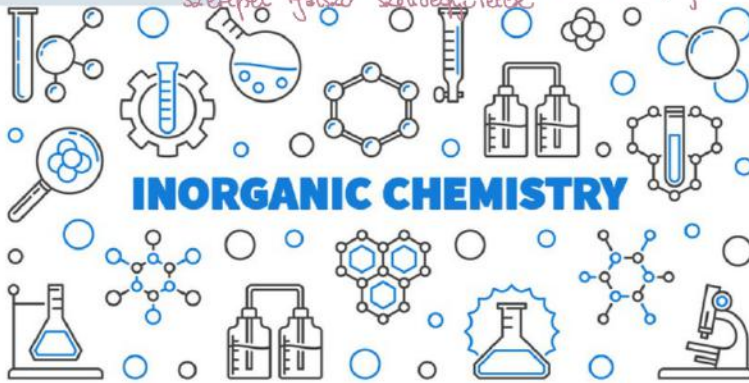
= elemek és vegyületek, ill. néhány egyszerű szervvegyület készítése

fő feladata: anyagismeret biztosítása a kémia egyéb területeinek elsajátításához, környezetkímélő, biztonságos alkalmazásához

SZERVES VEGYÜLET: az élő szervezeteket felépítő és az életfolyamatokban szerepet játszó szervesvegyületek

KLASSZIKUS SZERVETLEN KÉMIA

- anyagok megfigyelése
- kísérletek alapján megfigyelhető tulajdonságok
- anyagok rendszerezése
- kvalitatív következtetések az anyagok szerkezetére vonatkozóan

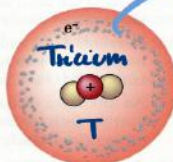


KORSZERŰ SZERKEZETI SZERVETLEN KÉMIA

- Szerkezet és tulajdonságok összefüggésében törvény szerűségek feltárása
- felhasználja az általános kémia törvény szerűségeit

HIDROGÉN - ANYAGSZERKEZET

IZOTÓPJAI



a légkörben kozmikus sugárzással jön létre
csapadékkal jut a Föld felszínére
radioaktív β -sugárzás
felezési idő 12,5 év
radioaktivitása alapján észlelték
elzárít víz környezetkímélésére a tritium és bomlásterméke mennyiségét mérve

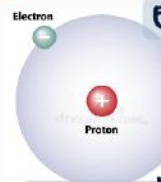
atomtömeg: 1 proton
előfordulás: 99,985%

atomtömege 2x protium
sűrűsége 2x nagyobb
fagyáspontja 3°C-kal magasabb
reakciósebessége kisebb

előállítás: cseppfolyós hidrogén frakcionált desztilláció
D₂O, nehézvíz: atomreaktorokban neutronelnyelő anyag előállítására a természetes urán elektrolízisével

Természetes hidrogén

H₂, HD, D₂ összetételű molekulák keveréke
megjelenés nélküli hidrogén esetén



ELEKTRONSZERKEZET

egy elektron
1s¹
ionos atomkötés:
elektronleadással → H⁺
elektronfelvétellel → H⁻ (hidridion)

IONIZÁCIÓS ENERGIA

Stabilizáció elektronleadással

savak vízben való oldódásakor
H⁺ még átmenetileg sem képződik
HCl + H2O = H3O+ + Cl-

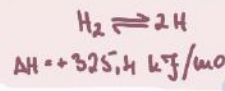
Stabilizáció elektronfelvétellel

s-mező fértéppel szerves
kötések
ionos vegyületek
a H⁻ a negatív ion
kémiai folyamatok során alkáli-, alkáliföldfémekkel kristályos:
[Na]⁺ [H]⁻
↳ nátrium-hidrid

MOLEKULASZERKEZET

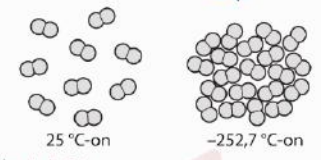


két ellentétes spinű elektronnal rendelkező H-atom
σ-kötéssel (kovalens)
mindegyik atom eléri a He-elektronszerkezetet
nagy energiájú kötés → stabilis molekula
→ kialakításakor nagy energia szabadul fel
→ felbontáshoz nagy energia kell



POLARITÁS

apolaris
ÁGOSTÍPUS molekularács, gázgele disperziós kötéssel



ELEKTRONEGATIVITÁS

2,1

ATOMOS ÁLLAPOT, HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA

nikkelből hidrogéngázt elektromos árammal fejtenek ki
magas hőmérsékleten a molekulák atomokká disszociálnak
atomokat lehetnek
vagy cseppfolyósítják
atomos hidrogén (hevesebben magol)

TULAJDONSÁGOK

- legkisebb atomtömegű elem
- kétfatomos, apoláris molekulászerkezet
- meghatározza a tulajdonságait

Szintelen, szagtalan gáz

Sűrűség: legkisebb; 14,5x kisebb a levegőnél

oldhatóság: vízben alig (víz alatt fel lehet fogni) egyes fémekben (platinafémek) nagy mennyiségben

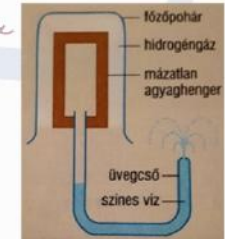
olvadási-, fagyáspont: igen alacsony; egyik legnehezebben cseppfolyósítható gáz a molekulák apolaritása miatt

diffúziósebesség: gyorsan diffundál (kis tömeg → nagy sebességű hőmozgás)



HÁZTALAN AGYAGHENGERES KÍSÉRLETEK

- háztalán agyaghenger + U alakú cső
csőben szűzített víz, közvetlenül érintkeznek a levegővel hidrogénnel főhő hőmérséklet az agyaghengerre bontódik
a H-molekulák beáramlása > levegőt alkotó molekulák beáramlása
- hengerben a víz és a víz és a csőben megemelkedik



REAKCIÓKÉPESSÉG

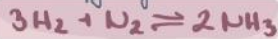
KLÓRRAL

klór-dumavégző 1:1 arányú H és Cl-elegye hevítés, UV-fény hatására robban az égő H a klórgázban továbbá ég fakó ibolyaszínű láng HCl keletkezik (színtelen, szírsz. anyag, levegőből sűrűbbé gáz)



NITROGÉN

nehézsében melegítés, katalizátor, vagy nyomás



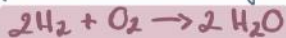
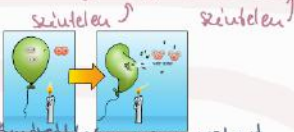
NASZCENSZ HIDROGÉN

= atomos állapotú hidrogén
 redukáló hatása igen magas
 kékem-permanganát + H₂ → nem történik semmi
 lila oldata + H → elszíntelenedik



OXIGÉNNEL

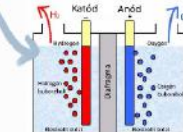
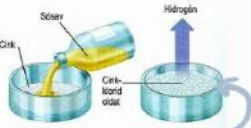
dumavégző: H₂ és O₂ 1:1 arányú elegye
 H₂ és O₂ molekulák stabilak, szobahőmérsékleten nincs reakció
 láng, hő hatására az elegy robban
 dumavégzőpróba (pl. fejlesztett hidrogéngáz tisztaságának ellenőrzése)
 a H az égést nem táplálja,
 magas hőmérsékletű, vízválogató lánggal vizé ég el + redukálja az oxigént



ELŐÁLLÍTÁS

LABORATÓRIUMI

- savakból - standard elektródpotenciálú fémekkel
- pl. 25-30 V/V %-os kénsavból
- 1:1 térfogatarányban kigittott sósavból cinkkel
- vagyokból szulfid jellegű fémekkel
- kes standardpotenciálú fémek utóbbi kevesen fejlesztik
- kevésbé aktív fémek vízzel magasabb hőmérsékleten
- víz elektrolízise (drága eljárás)
- szénből kárpótlás vízzel reagálva



NAGYIPARI

- többnyire vízbontással
- csoz. szénre utólagos fűtésűek → utógáz (H₂ + CO elegye) keletkezik
- a CO további H₂ fejlesztésére használható (450°C-on vas-oxid katalizátorral)
- földgázból

FELHASZNÁLÁS



redukáló szer
 laboratóriumi használat

hevesítés
 vágás
 oxigénben égve
 2500°C-os lánggal ég



magas hő
 gyártása
 olajok tisztítása



atomenergia
 termelése

műbenzen
 gyártása



rakéta
 üzemanyag

léggömbök
 légtövek

nehézsében
 ma gyilkosság, robbanásveszély miatt tilos
 → Hindenburg - katasztrófa



szénből
 metán
 szénizáció



ELŐFORDULÁS



elemi állapotban

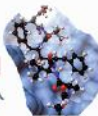
vulkán gázokban
 magasabb légterekben
 0,01 V/V %-ban

vi légszféra

leggyakoribb elem
 a csillagokban
 nagyfűzés következtében

vegyületekben

nagy mennyiségben
 víz, szénhidrogén-vegyületek
 szerves vegyületek



tárolás

- 15 MPa nyomású acélpaták
- poros szűrteljes
- nagy nyomás, gyilkosság miatt veszélyes

