

VODÍK A VODA

Vodík

-Hydrogenium- Hydro- voda

Gennao- tvořím

-od 16.st- nazývaný alchymisty „hořlavý vzduch“ (rce s O₂)= štěkání

-objeven 1766- Kavendisch, jméno od Antoana Lauoasier

-1.Perioda, 1. skupina

-s-prvek, nepřechodný, nejmenší, nejlehčí

-nekov

-₁H: 1s¹, 1 valenční elektron

-Oxidační čísla: -I, 0, I

-Elektronegativita: 2,1

IZOTOPY

3 izotopy

₁ ¹ H	lehký vodík, Protium	99,98%	1 proton, 1e ⁻ , 0 neutronů
₁ ² H	těžký vodík, Deutritium D, D ₂ O, těžká voda	0,02%	1 proton, 1 neutron
₁ ³ H	radioaktivní vodík, Tritium T	zanedbatelné množství	1 elektron

D₂O- sloužila za války k výrobě výnušných směsí

Za starých časů byl používán jako moderátor v jaderných el.

VÝSKYT VODÍKU

-volný H₂-ve vesmíru, asi 100km nad zemí

-vázaný -a) Anorganické sloučeniny- H₂O, minerály

-b) Organické sloučeniny – C, H

BIOGENNÍ PRVEK

-nezbytný pro život

-Protože je skoro ve všech sloučeninách

VAZBY

-vždy jednovazný

=KOVALENTNÍ

a) Nepochární- H₂ (čistá kovalentní nepolární vazby)- nebo H₂S

b) Polární - Např. : H₂O, HCl

=IONTOVÁ

Např.: H⁻ - Hydrid (pouze s prvky I.A a II.A skupiny) NaOH, CaH₂

H⁺ - H₃O⁺ H⁺ nestabilní, proto se váže na molekulu vody nebo amoniak



=VODÍKOVÝ MŮSTEK

Pokud je v molekulách místo H F, O, N

Např.: H₂O, HF, NH₃

VLASTNOSTI

-Skupenství: plyn -Hustota: Lehký plyn, 14x lehčí než vzduch

-Barva: bezbarvý -nejlehčí, lehčí než vzduch

-Zápach: Bez zápachu -při -253°C by se stal kapalinou

-Chuť: bez chuti - -260°C teplota tání

-99,9% ve vesmíru

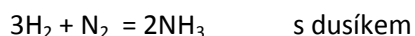
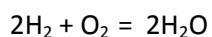
- na zemi volný v nepatrném množství, v zem. Kůře 0,9%

REAKTIVITA

-za normální teploty není moc reaktivní, kromě fluoru, reaguje pouze za vyšších teplot

-za vyšší teploty se slučuje se všemi prvky PSP kromě 8.A skupiny

-pozn. Pouze 6.A a 7.A skupina má vodík na prvním místě, zbylé skupiny jej mají na místě druhém



Význačné redukční činidlo, sám se oxiduje $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

ATOMÁRNÍ VODÍK

H₂ vodík ve stavu zrodu- více reaktivní



Kovy se píší jako 1 atom

-Hoří - světle modrým plamenem- štěknutí



-dokazuje se štěknutím (reakce s kyslíkem = malý „výbuch“)

- Redukční- sám se oxiduje, ostatní látky redukuje

-skoro ve všech případech zvyšuje své ox. Číslo = sám se oxiduje, má redukční vlastnosti



- $\text{O} + \text{H}_2 = \text{Hydrogenace- příjem vody}$
- $\quad \quad \quad = \text{Dehydrogenace- odštěpení vody}$

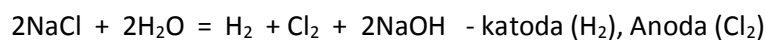
VÝROBA

1. Elektrolýza vody

-rozklad H_2O v článku

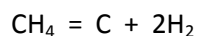


2. Elektrolýza roztoku NaCl



3. Tepelný rozklad alkanů

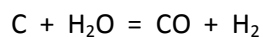
-bez přístupu kyslíku



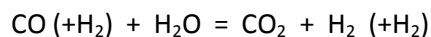
4. Z vodního plynu

-přecházení vodní páry přes koks

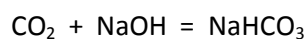
-rovnice výroby vodního plynu



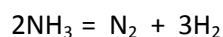
-přidáme další vodu, $\text{CO} = \text{CO}_2$ a získáme další vodík



Oxid uhličitý se odstraní v roztoku hydroxidu



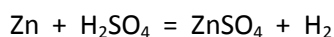
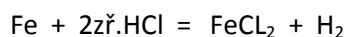
5. Termický rozklad amoniaku



LABORATORNÍ PŘÍPRAVA

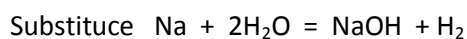
1. Kov a zředěná k. chlorovodíková

Zředěná k. sírová

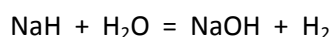


KIPPŮV PŘÍSTROJ

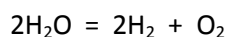
2. S-prvky + voda



3. Hydrid + voda



4. Elektrolýza vody



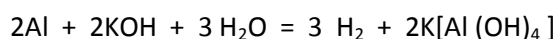
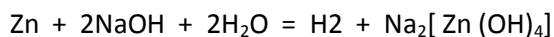
-reakce probíhá v Hoffmanově přístroji

-na katodě vodík

-na anodě kyslík

5. Amfoterní kov + alkal. hydroxid = H₂ + komplex

Al, Zn Na, K -OH



-Zn, Al- chovají se jako kyseliny

POUŽITÍ VODÍKU- HCl, NH₃

-Kyslíkovodíkový plamen – vodík na tlakových lahvích označen červeným pruhem

-Výroba kovů- $\text{Cu} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ výroba mědi redukční vlastnosti

-Palivo (palivové články)- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

Raketové palivo, palivo do aut

Palivový článek :Anoda- Oxidace $2\text{H}_2 = 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

Katoda- Redukce $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$

-Ztužování tuků za pomoci vodíku

• sloučeniny (binární)

a) iontové

hydridy H^{-1}

I. A, II. A (1, 2.) s- prvky

např. KH, BaH_2

- neaktivní MgH_2, BeH_2 - kovalentní

- pevné látky, reagují s vodou (vznik H_2)
 NaH

b) kovalentní

p- prvky III. A - VII. A + MgH_2, BeH_2

$BH_3, AlH_3, CH_3, SiH_4, NH_3, PH_3, H_2O, H_2S, HF, HCl$

- plyny, reagují s vodou (podstěp. $H^+ \rightarrow H_3O^+$)
 $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

- binární nízkovalentní - ve čtvrté

c) kovové

UH_3

- molekuly vodíku absorbované v krystale kovů

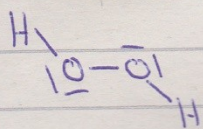
- pevné látky, vodivé, těžké

d) hydridové komplexy

H^{-} ligand v komplexech (je donorem)

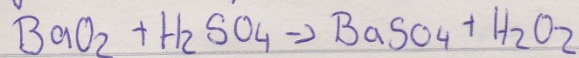
$Na^+ [BH_4]^{-}$ tetrahydridoboritan sodný

PEROXID VODÍKU H_2O_2



bezbarvá kapalina

je nestabilní rozkládá se $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$



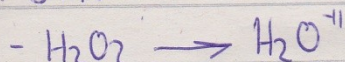
peroxydy: $M_2O_2^{2-}$, MO_2^{2-}

M - metalkov I.A, II.A

HO_2^- - hydrogenperoxydy MHO_2

Vlastnosti:

oxidační vl. - silné



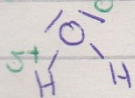
redukční vl. - slabé



bělící a desinfekční účinky \Rightarrow rozkladem vzniká **atomární kyslík**

bělení papíru, kůže, slámy, vlasů; desinfekce ran, čištění odpadů

VODA



sp^3 - tetraedr

$104,5^\circ$

molekula polární

polární rozpouštědlo \Rightarrow polárních a iontových sloučenin rozpouštědlo

vznik potenciálního elektrolytu

hydrolyza soli

Skupenství:

Vodní pára = molekuly vody jsou izdovane

Kapalná = molekuly jsou spojené vod. můstky

způsobuje **Anomálii vody**

váží se 4 vod. můstky = hydrátované

Anomálie = vysokou teplotou tání a varu; hustota při $4^\circ C$ je

max. hustota $\Rightarrow 1 g cm^{-3}$

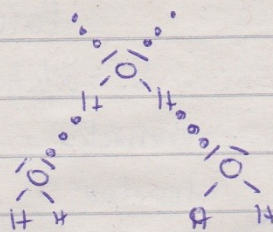
Led = prostorová str. molekul spojenými vod. můstky

obsahuje prázdné dutiny

způsobuje **Anomálii ledu**

Anomálie = led má menší hustotu než hus. vody $\rho_{led} < \rho_{voda}$

$V_{led} > V_{voda}$



Chem. vlastnosti:

velmi staří, málo reaktivní

účastní se acidobazic. rce

voda je ligand = má val. páry

je donorem

anfoterní (odevzdává i přijímá H^+)

Hydrofobní látky - snadno pohlcují vodu i vlhkost

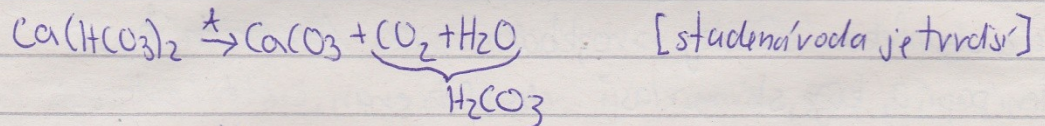
Hydrofobní látky - odpuzují vodu

Tvrdość vody - nevidíme

- rozpustné Ca^{2+} a Mg^{2+} ionty

a) Přechodná tvrdost - $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$

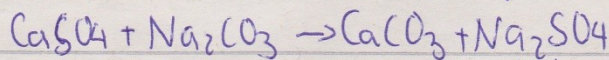
ODSTRANĚNÍ VÁREM



$CaCO_3$ - vodní kámen, nerozpustný

b) Trvalá tvrdost - $CaSO_4$, $MgSO_4$

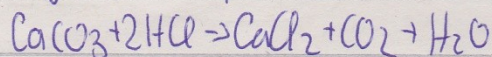
ODSTRANĚNÍ SODOU Na_2CO_3



c) Celková tvrdost mmol $Ca + Mg / 1 \text{ l vody}$

mol = 10^3 mmol

ODSTRANĚNÍ VODY - kys. citronová, k. octová, HCl



ZMĚKČOVÁNÍ - odstranění tvrdosti

- chemická

- tepelná

- destilace

- iontoměniče

Katexy

Anexy

Ca^{2+} za H_3O^+ (Na^+)

pitná voda - nejlepší; odpadní; užitková - v prům.

