

9. VODÍK, KYSLÍK A JEJICH SLOUČENINY

VODÍK (H)

Z = 1; el.konfigurace: $1s^1$; elektronegativita: 2,2

- tři izotopy: ^1_1H – lehký vodík (protkám) – 99%, ^2_1H – těžký vodík (deuterium), radioaktivní ^3_1H (tritium)

- výskyt:

- volný ve formě dvouatomových molekul H_2 , např. v zemním plynu
- vázaný je součástí:
 - všech organických sloučeninách, biogenní prvek
 - anorganických sloučeninách, např. voda, kyseliny, hydroxidy

- vlastnosti:

- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, lehčí než vzduch
- hořlavý a jeho směs s kyslík je silně výbušná
- redukční vlastnosti $\text{Cu}^{\text{II}}\text{O} + \text{H}_2^0 \rightarrow \text{Cu}^0 + \text{H}_2^{\text{I}}\text{O}$
 - reaguje téměř se všemi prvky (kromě vzácných plynů), jeho dvouatomové molekuly jsou stabilní a reagují až za zvýšené teploty (nebo za přítomnosti katalyzátoru)
 - H_2 kovalentní nepolární vazba; HCl kovalentní polární vazba; s F, O, N vodíkové vazby

- Příprava:

- elektrolýzou vody (vylučuje se na katodě)
- reakcí kovů s vodnými roztoky kyseliny (hydroxidů):
$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$
- reakcí alkalických kovů nebo kovů alkalických zemin s vodou:
$$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$

- Výroba:

- rozkladem nasycených roztoků



- reakcí vodní páry s rozžhaveným koksem: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CO} + \text{H}_2$
- elektrolýzou vodného roztoku NaCl

- Sloučeniny

- dvouprvkové sloučeniny
- vznikají přímou syntézou prvků

- Iontové hybridy (s alkalickými kovy a kovy alkalických zemin) obsahují hybridový ion H^- a jsou pevné látky s vysokou teplotou tání, při jejich reakci s vodou vzniká vodík, např. $NaH + H_2O \rightarrow H_2 + NaOH$
- kovalentní hybridy (s prvky 14.-17. skupiny) jsou většinou plynné těkavé látky, např. H_2S
- kovové hybridy (s přechodnými i vnitřně přechodnými) jsou křehké, pevné, vodivé, např. UH_3

- Použití:

- v ocelových láhvích s červeným pruhem
- ztužování tuků
- sváření a tavení tuků

KYSLÍK (O)

$Z = 8$; el.konfigurace: $1s^2 2s^2 2p^4$; elektronegativita: 3,5

- prvek 2. periody a 16. (VI.A) skupiny; patří mezi p^4 -prvky; má 6 valenčních elektronů
- nejrozšířenější prvek na Zemi
- má tři izotopy: $^{16}_8O$, $^{17}_8O$, $^{18}_8O$

- Výskyt:

- v atmosféře se formě dvouatomových molekul O_2 (21%) nebo trojatomová molekula Ozon O_3 , který je ve vyšších vrstvách
- vázaný je součástí:
 - anorganických sloučenin, např. voda, minerály, horniny
 - organické sloučeniny, např. sacharidy, AMNK
- biogenní prvek, nezbytný k dýchání

- Vlastnosti:

- bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, těžší než vzduch, omezeně rozpustný ve vodě
- molekulový kyslík je velmi reaktivní, reakce jsou exotermické
- oxidační činidlo
- ve sloučeninách je nejčastěji dvojitý
- ozon je jedovatý plyn modré barvy, silné oxidační účinky

- Příprava:

- tepelným rozkladem některých kyslíkatých sloučenin:

$$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$
- elektrolýzou vody, vyloučí se na anodě: $4OH^- - 4e^- \rightarrow 2H_2O + O_2$
- reakcí burelu s kyselinou sírovou:

$$2MnO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 2H_2O + O_2$$

- Výroba:

- frakční destilací zkapalněného vzduchu
- elektrolýzou vody

- Použití:

- ocelové tlakové láhve s modrým pruhem
- výroba železa, sváření a řezání kovů
- dýchací přístroje, raketové palivo

- Sloučeniny (Oxidy):

- oxidační číslo –II
- oxidy přechodných prvků jsou barevné
- připravují se přímým slučováním prvků nebo reakcí prvků s vodní párou
- oxidy iontové, molekulové, polymerní
- kyselivotvorné, zásadotvorné, amfoterní
- Peroxid vodíku H₂O₂
 - polární rozpouštědlo, v bezvodém stavu výbušné
 - 3% roztok se používá jako bělicí a dezinfekční činidlo

VODA

- bezbarvá kapalina bez chuti a zápachu, její poměrně vysoké teploty tání a varu umožňují vodíkové můstky mezi molekulami vody

- polární rozpouštědlo

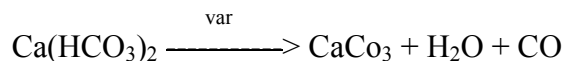
- reaguje:

- za normální teploty s alkalickými kovy a kovy alkalických zemin
- za vysoké teploty s některými kovy za vzniku vodíku a oxidu kovu
- s kyselivotvornými oxidy za vzniku kyselin, se zásadotvornými oxidy za vzniků hydroxidů

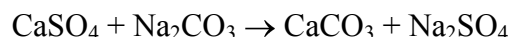
- tvrdost:

- způsobují některé rozpustní soli vápníku nebo hořčíku:

- přechodná tvrdost: způsobená hydrogenuhličitanu. Může být odstraněna povařením:



- trvalá tvrdost: způsobená především sírany, odstraníme jí přidáním uhličitanu sodného



- pitná voda se sterilizuje chlorem nebo ozonem

- destilovaná voda je voda chemicky čistá, připravená destilací, používá se především k přípravě roztoků v laboratoři i v průmyslu