

Prvky 1. skupiny- Mareček

Skupina I. A PSP:

- Vodík (H)
- Lithium (Li)
- Sodík (Na)
- Draslík (K)
- Rubidium (Rb)
- Cesium (Cs)
- Francium (Fr)

Elektronová konfigurace valenční vrstvy je ns^1 s 1 elektronem

Vodík

Vlastnosti:

- 3 izotopy: prociom/lehký (^1H), deuterium/těžký (^2H)¹, tritium/radioaktivní (^3H)²
- Nekov
- Nejjednodušší prvek (nejlehčí, nejmenší poloměr)
- Lehčí než vzduch, bez barvy, chuti či zápachu, hořlavá, směs s kyslíkem výbušná (hoří na vodu)
- Molekuly H_2 s jednoduchou vazbou
- Vodík se výrazně liší od prvků 1. skupiny- je nekovem a má výrazně vyšší elektronegativitu (+nevyskytuje se tedy v podobě kationtů v iontových sloučeninách)
- Za normální T není vodík příliš reaktivní (vysoká energie vazby $\text{H}-\text{H}$)
- Většinou redukční činidlo
- Tlakové lahve s červeným pruhem

Výskyt:

- Nejrozšířenější prvek ve vesmíru (hvězdy, mlhoviny)- na Zemi může existovat pouze ve sloučeninách (jinak pouze v nejvyšší atmosféře, sopečných a zemních plynech)
- Největší množství vodíku na Zemi je vázáno ve vodě (2/3 zemského povrchu)
- Jedná se o biogenní prvek (základ všech organik)

Výroba:

- Laboratorní
 - o Rozpouštění nešlechtilých kovů v neoxidujících kyselinách (kippův přístroj)
 - o Reakce alkalických kovů s vodou, či amfoterních kovů s hydroxidy alkalických kovů
- Průmyslová
 - o Přehánění vodní páry přes rozžhavený koks (prakticky čistý uhlík) → vzniká vodní plyn ($\text{CO} + \text{H}_2$) → oxidace CO na CO_2 → vypírání CO_2 vodou
 - o Termické štěpení methanu
 - o Elektrolýza okyselené vody

Využití:

¹ Tzv. těžká voda (D_2O) má vyšší T tání i varu + pohlcuje neutrony- moderátor v jaderných reaktorech

² Vzniká v horních vrstvách atmosféry odstřelováním dusíku neutrony + při jaderných testech

- Sváření a řezání kovů (3000°C)
- Redukce kovů z oxidů
- Palivo (raketové motory)
- Meteorologické balony
- Přímá syntéza amoniaku, chlorovodíku, benzínu (z uhlí)
- Hydrogenace/ztužování olejů

Reakce

Stabilizace atomu:

- Přijmutí elektronu- konfigurace He (např. NaH)
- Sdílení elektronu- konfigurace He (např. H₂, či vodíkové můstky s F, O, N)
- Odštěpení elektronu- proton- nestálý, váže cokoliv s volným elektronovým párem (princip existence oxoniového kationtu H₃O⁺)
- Halogeny
 - Reaguje se všemi halogeny na halogenvodíky
 - Reakce s fluorem probíhá explozivně i při nízkých T
 - Za standardní T exploduje i vodík s chlorem
 - Brom a jod reagují relativně neochotně (vyšší T, katalyzátor)
- Kyslík
 - V kyslíku vodík hoří (per se nikoliv) za vzniku vody
 - Směs vodíku a kyslíku zapálená výbojem prudce exploduje
 - Reakce vodíku s halogenem/kyslíkem jsou řetězové- vyhnout se explozi lze spalováním vodíku v druhém plynu (kyslíku, chloru), netvoří se tedy směs, ale vodík uniká s trubice a k reakce dochází pouze na povrchu spalovaného kužele plynu (princip kyslíkovodíkového sváření, průmyslové výroby chlorovodíku)
- Oxidy kovů
 - Díky redukčním vlastnostem vodíku lze z oxidů kovů redukovat kovy samotné (např. W, Cu)- vzniká kov a voda

Hydridy

Hydridy jsou všechny binární sloučeniny vodíku se všemi prvky

Dle vazebné interakce:

- Iontové hydridy (nejelektropozitivnější kovy + vodík)- např. NaH, KH, CaH
 - S alkalickými kovy nebo s kovy alkalických zemin (+Zr, La, Ac)
 - H je oxidačním činidlem (oxidační číslo -I)
 - Reaktivní, termicky nestabilní, bezbarvé krystalické látky
 - Reagují s vodou za vzniku vodíku
- Přechodné hydridy (skupina III.B/IV.B/V.B + vodík)- např. CH₄, HBr, HF
 - Z uvedených kovů vznikají s vodíkem velmi ochotně
 - Nejsou přesně definovány- tzv. berthollidy (časté poruchy krystalové struktury → proměnlivé složení látek)
 - Mají přechodnou vazbu mezi kovovou a iontovou
- Kovové hydridy (skupina VI.B/triáda železa/Pd + vodík)

- a. Křehké, pevné látky kovového vzhledu
- b. Výborné vodiče a polovodiče
- d) Molekulové hydridy (polokovy/nekovy + vodík)
 - a. Pevnost vazeb a termická stabilita klesá s rostoucím Z a zároveň roste zleva doprava
- e) Polymerní hydridy (Be, Mg/II.B/III.A + vodík)
 - a. Vazby těchto sloučenin vedly k formulaci teorií chemických vazeb
 - b. Hydridy boru a galia jsou plynné/kapalné, ostatní jsou pevné

Alkalické kovy

Prvky 1. skupiny mimo vodíku

Vlastnosti:

- Nejnižší elektronegativita (1 elektron) + klesá s rostoucím Z
- Často se vyskytují v podobě kationtů (konfigurace vzácného plynu)
- Velmi reaktivní a silná redukční činidla (redukční schopnosti rostou se Z)
- Velmi měkké (všechny se dají krájet nožem)
- Stříbřitě lesklé kovy s nízkou hustotou (Lithium- nejnižší hustota ze všech pevných látek- poloviční hustota vody)
- Dobré vodiče tepla a elektrického proudu
- Charakteristicky barví plamen (Li- červená; Na- žlutá; K, Rb, Cs- odstíny fialové)
- Francium je radioaktivní (poločas rozpadu 22 minut)
- Většina solí alkalických kovů je dobře rozpustná ve vodě (výjimkou zvl. soli lithné)

Výskyt- pouze ve sloučeninách (NaCl, KCl)

Výroba- elektrolýza tavenin solí (Na- na grafitové anodě; Cl- na železné katodě)

Reakce

- Vzduch
 - Rychle oxidují (→ hydroxidy/uhličitany)
 - Uchovávají se v inertních rozpouštědlech (petrolej, minerální olej)
 - Při spalování v kyslíku tvoří:
 - Li- oxid lithný (Li_2O)
 - Na- peroxid sodný (Na_2O_2)
 - K, Rb, Cs- hyperoxidy ($\text{KO}_2\dots$)
- Voda
 - Bouřlivá reakce → vznik hydroxidu a vodíku ($2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$)
 - Intenzita reakce roste se Z
- Vodík
 - Vznik iontových hydridů (Na^+H^-)
 - Krystalické, pevné látky
 - Termická stabilita klesá a reaktivita stoupá s rostoucím Z
 - Prudce reagují s vodou za vzniku hydroxidu a vodíku
- Síra
 - Vznikají sulfidy (Na_2S):

- Dobře rozpustné ve vodě
 - Významné pouze Na₂S a KHS
- Halogeny
 - Bouřlivě i explozivně se přímo slučují
 - NaCl- v mořské vodě, nerost- součást potravy, průmyslová surovina

Sloučeniny

- Hydroxid sodný (NaOH) a hydroxid draselný (KOH)
 - Výroba- elektrolýza daného chloridu
 - Využití- výroba mýdel, léčiv, celulózy, umělého hedvábí
- Dusičnan sodný (NaNO₃)- chilský ledek
 - Využití- dříve nejvýznamnější dusíkaté hnojivo a surovina pro výrobu kyseliny dusičné, výroba výbušnin
 - Dusičnany obecně se termicky rozkládají na dusitany a při ještě vyšších T na oxidy kovů
- Dusičnan draselný (KNO₃)
 - Výroba- reakce dusičnanu sodného a chloridu draselného ($NaNO_3 + KCl \rightarrow KNO_3 + NaCl$)
 - Využití- oxidační činidlo, průmyslové dusíkaté hnojivo, střelný prach
- Dusitany
 - Bílé, hygroskopické látky, velmi dobře rozpustné ve vodě
 - NaNO₂- výroba barviv, inhibitor koroze, konzervant masa
- Uhličitan sodný (Na₂CO₃)- soda
 - Zásaditý- uhličitan alkalických kovů ve vodě hydrolyzují
 - Výroba- Solvayův způsob:
 - Do roztoku chloridu sodného a amoniaku se zavádí oxid uhličitý ($NaCl + H_2O + NH_3 + CO_2 \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$)
 - Nerozpustný hydrogenuhličitan sodný se odfiltruje z roztoku
 - Při T=150°C se NaHCO₃ rozloží na uhličitan vápenatý
 - Využití- výroba skla, mýdel, textilií a papíru
- Hydrogenuhličitan sodný (NaHCO₃)- jedlá soda
 - Využití- kypřící práše do pečiva, neutralizace žaludečních šťáv při překyselení žaludku
- Uhličitan draselný (K₂CO₃)- potaš
 - Využití- draselná mýdla, sklo
- Glauberova sůl (Na₂SO₄)- připravena jako elixír života- projímadlo