

S-prvky- Odmaturuj!

Prvky 1. (I.A) a 2. (II.A) mají 1 nebo 2 valenční elektrony

Vlastnosti:

- Většinou kovy (mimo H a He)- nejreaktivnější kovy, stříbrolesklé, měkké, nízká hustota a T tání, vodivé
- Nízká ionizační energie
- Velké atomové poloměry
- Snadno uvolňují elektrony a tvoří kationty
- Velmi reaktivní- silná redukční činidla
- V přírodě se vyskytují pouze jako kationty ve sloučeninách

Prvky S¹

Prvek	Z	Elektronegativita (X)
Lithium [He]2s ¹	3	0,98
Sodík [Ne]3s ¹	11	0,93
Draslík [Ar]4s ¹	19	0,82
Rubidium	37	0,82
Cesium	55	0,79
Francium	87	0,7

Prvky 1. skupiny (I.A) mají 1 valenční elektron- s vodou tvoří silné hydroxidy, proto se nazývají (mimo H) také alkalické kovy

Vlastnosti:

- Ve sloučeninách mají vždy oxidační číslo +1
- Měkké, stříbrolesklé, neušlechtilé kovy s malou hustotou (plovou na vodě)
- Na vzduchu okamžitě oxidují
- Skladují se v inertním rozpouštědle (petrolej, minerální olej)
- Velmi dobré tepelné a elektrické vodiče
- Nízká X → ve sloučeninách převážně iontové vazby
- Velmi reaktivní- silná redukční činidla:
 - Z vody redukuje vodík ($2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$)
 - Redukují kovy a polokovy z jejich sloučenin ($SiF_4 + 4K \rightarrow Si + 4KF$)
 - Explozivně redukuje i některé nekovy
 - S vodíkem tvoří iontové hydridy
 - Při hoření vznik z lithia oxid, ze sodíku peroxid a z ostatních hyperoxidy
- Lithium se podobá hořčíku (diagonální podobnost- při hoření oxid, kovalentní charakter sloučenin, rozpustný v nepolárních organických rozpouštědlech)
- Kationty barví oheň

Výskyt- pouze ve sloučeninách:

- Anorganika
 - Sodík: kamenná sůl (NaCl), chilský ledek (NaNO₃)
 - Draslík: draselný ledek (KNO₃), sylvín (KCl)

- Cesium a rubidium- ve stopovém množství doprovází ostatní alkalické kovy ve sloučeninách
- Sodík a draslík (zvl. jejich kationty) jsou biogenními prvky (udržování osmotického tlaku, nervová aktivita)

Výroba:

- Sodík a lithium- elektrolýza z tavenin svých iontových chloridů
- Draslík- redukce KCl sodíkem a následovná destilace draslíku

Využití:

- Lithium- lithiové baterie a akumulátory, lehké slitiny
- Draslík- příliš nestálý- bez přímého využití
- Sodík- vodič tepla v JE (nízká T tání, neutronovým ozařováním se nemění na nebezpečné zářiče), sodíkové výbojky
- Rubidium- díky malé ionizační energii do fotočlánků
- Cesium- fotočlánky a fotoelektrické vrstvy (pro noční vidění), díky stabilitě tzv. cesiové/atomové hodiny

Sloučeniny

- Hydridy
 - Iontové sloučeniny (→ tavenina vodivá)
 - Bílé, krystalické látky
 - S rostoucím Z klesá stabilita
 - Ve vodě zcela hydrolyzují ($NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$)
 - Výroba- přímá syntéza z prvků
- Peroxidy a hyperoxidy
 - Hořením sodíku peroxid, hořením těžších alkalických kovů hyperoxidy
 - Peroxid sodný (Na_2O_2)- bělicí účinky, silné oxidační činidlo, s některými organickými látkami reaguje výbušně, výroba peroxidu vodíku (jeho hydrolyzou)
- Halogenidy
 - Bezbarvé, krystalické látky s iontovými vazbami (dobře rozpustné ve vodě)
 - Chlorid sodný (NaCl)- potravinářský a chemický průmysl
 - Chlorid draselný (KCl)- součástí hnojiv
- Sulfidy
 - Dobře rozpustné ve vodě- hydrolyza → zásady
 - Ve vzdušném kyslíku oxidují na thiosírany
 - Výroba- přímá syntéza z prvků
- Hydroxidy
 - Bílé, krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě → silné zásady, hygroskopické, žravé (leptají sklo i porcelán), snadno tavitelné
 - Velmi reaktivní, silně korozivní
 - Využití- výroba mýdla, celulózy, zpracování hliníku, čištění ropných produktů
 - Hydroxid sodný (NaOH)- 2 výrobní metody (obě využívají elektrolýzu NaCl):
 - Amalgámová metoda- Na^+ se slučuje na rtuťové katodě na amalgám rtuti a separovaně se rozkládá teplou vodou na hydroxid (rtuť je pouze vektorem- používá se opakovaně)

- Diafragmová metoda- na grafitové anodě se vylučuje chlor a na katodě vodík, nádoba oddělena diafragmou (semipermeabilní membránou) a v roztoku zůstávají pouze sodné a hydroxidové ionty
- Uhličitany a hydrogenuhličitany
 - Bílé, krystalické látky, až na výjimky dobře rozpustné ve vodě (mimo např. hydrogenuhličitanu sodného a lithného)
 - Hydrogenuhličitany se žíháním změní na uhličitany
 - Existují jako bezvodé i jako hydráty
 - Uhličitan sodný (Na_2CO_3 - soda na praní, potaš)- využívá se k výrobě skla a pracích prostředků
- Dusičnany
 - Bezbarvé, krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě, snadno tavitelné
 - Vyšší T \rightarrow dusitany
 - Dusičnan sodný (NaNO_3 - chilský ledek) a dusičnan draselný (KNO_3 - draselný ledek)- průmyslová hnojiva, pyrotechnika
- Sírany a hydrogensírany
 - Bezbarvé, krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě
 - Síran draselný (K_2SO_4)- hnojivo

S² prvky

Prvek	Z	Elektronegativita (X)
Beryllium/Be [He]2s ²	4	1,57
Hořčík [Ne]3s ²	12	1,31
Vápník [Ar]4s ²	20	1,0
Stroncium	38	0,95
Baryum/Ba	56	0,89
Radium/Ra	88	0,9

Prvky 2. skupiny (II.A) mají 2 valenční elektrony- nazývají se také kovy alkalických zemin (někdy vyjma Be a Mg)

Vlastnosti:

- Ve sloučeninách mají vždy oxidační číslo +II
- Všechny izotopy radia jsou radioaktivní
- Stříbrolesklé, neušlechtilé kovy
- Tvrdší, méně reaktivní, vyšší hustota a vyšší ionizační energie v porovnání s alkalickými kovy
- S vodou reagují stejně jako alkalické kovy (pouze pomaleji)
- Tvoří převážně iontové vazby
- Beryllium a hořčík se výrazně liší od ostatních KAZ
- Beryllium se podobá hliníku (diagonální podobnost- kovalentní vazby, amfoterní charakter, na vzduchu oxiduje, netvoří ionty- příliš vysoká ionizační energie)
- Rozpustné soli stroncia a barya jsou jedovaté
- Izotop ⁹⁰Sr vzniká při jaderných zkouškách (při štěpení uranu) \rightarrow dostává se do potravy \rightarrow nahrazuje vápenaté kationty v těle \rightarrow může vést k leukémii

Výskyt:

- Anorganika:

- Beryllium: beryl (hlinitokřemičitan- např. smaragd)
- Hořčík: magnezit, dolomit
- Vápník: vápenec, sádrovec
- Stroncium: celestin
- Baryum: baryt
- Radium: nepatrná množství ve smolinci
- Biogenní látky:
 - Hořčík: součást chlorofylu
 - Vápník: kazivec/fluorit (CaF_2)- součást zubů a kostí

Výroba:

- Elektrolýza tavenin chloridů
- Redukce halogenidů KAZ sodíkem ($\text{CaCl}_2 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Ca}$)

Využití:

- Beryllium: slitiny (zvýšení tepelné a elektrické vodivosti, tvrdosti a odolnosti proti korozi), okénka do RTG trubic (propouští RTG záření)
- Hořčík: slitiny (dural- Mg, Al, Cu, Mn- chemicky odolný, snadné povrchové úpravy, špatně tlumí otřesy)
- Vápník: slitiny, redukční výroba jiných kovů (plutonium, uran, zirkonium, wolfram)
- Baryum: absorbuje RTG záření (velké poloměry atomů)- omítky rentgenologických pracovišť, ochrana personálu (vesty), baryová kaše při vyšetření trávicího traktu (používá se nerozpustná baryová sůl- zvyšuje kontrast RTG)
- Radium (roční výroba pouze 0,1kg): dříve pro ozařování nádorů a světélkující nátěry např. hodiněk (ale pro obrovskou toxicitu se téměř nepoužívá)

Sloučeniny

- Hydridy
 - Bílé, krystalické látky s iontovými vazbami
 - Bouřlivá reakce s vodou
 - Hydrid vápenatý (CaH_2)- silné redukční činidlo, sušidlo organických rozpouštědel
- Oxidy
 - Bílé, krystalické látky s iontovými vazbami
 - Oxid vápenatý (CaO)- pálené vápno:
 - Výroba- pálením vápence ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$)
 - Využití: stavebnictví, hutnictví, úprava vody (změkčování a zvýšení pH), snížení kyselosti půdy, snížení kyselosti potravin (E529)
- Hydroxidy
 - Silné zásady, ve vodě špatně rozpustné, pohlcují CO_2
 - Zásaditost roste se Z
 - Hydroxid vápenatý [$\text{Ca}(\text{OH})_2$]- hašené vápno:
 - Výroba- reakce páleného vápna s vodou ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$)
 - Využití: výroba malty (písek + hašené vápno + voda $\rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ = tvrdnutí malty), provizorní vložky do kořenových kanálků zubu
- Halogenidy

- Fluoridy nerozpustné ve vodě, ostatní rozpustné
- Kazivec (CaF_2)- metalurgie, výroba skel do objektivů, výroba fluorovodíku
- Karbidy
 - Iontové sloučeniny
 - Vznik- přímá syntéza prvků za vyšších T
 - Karbid/acetylid vápenatý (CaC_2)- v minulosti se používal k výrobě acetylenu a do tzv. karbidových svítilen
- Uhličitany a hydrogenuhličitany
 - Pevné látky, ve vodě nerozpustné
 - Vápenec (CaCO_3)- stavební kámen (mj. mramor), výroba vápna a cementu
 - Hydrogenuhličitan vápenatý a hořečnatý- způsobují přechodnou tvrdost vody
- Sířany
 - Nerozpustné ve vodě (kromě MgSO_4)
 - Sádrovec ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):
 - Alabastr- jemně zrnitá, bílá, průsvitná odrůda sádrovce
 - Zahřátím na 100°C vzniká pálená sádra ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$)
 - Anhydrit (CaSO_4) způsobuje trvalou tvrdost vody
 - Využití: přísada cementu, sádrokartonové desky, vnitřní omítky, sádrové obvazy, modelování zubů, sochařství (alabastr)