

Anorganická chemie

- Obor chemie, který se zabývá strukturou, složením a reakcemi chemických prvků a jejich sloučenin, kromě organických sloučenin (většina sloučenin uhlíku)

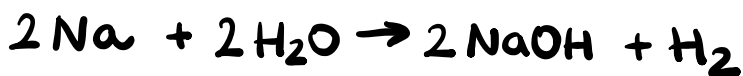
I. + II. A skupina

- I.A = H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr = alkalické kovy
- II. A = Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra = kovy alkalických zemin
- Prvky v tabulce s nejnižší elektronegativitou
- Až na H, Be a Mg mají prvky I. a II. A skupiny **velice podobné vlastnosti**

Některé zdroje neřadí Be a Mg mezi KAZ, ale podle IUPAC se takto nazývá celá II.A skupina

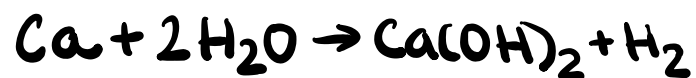
Alkalické kovy, ns(1)

- Měkké, jdou krájet nožem
- Velice reaktivní, musí se skladovat pod petrolejem
- S vodou reagují prudce za vzniku hydroxidu a plynného vodíku
 - Reakce je hodně exotermická = hodně tepla + plynný vodík => může vybuchnout $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
- Bazicitu hydroxidů stoupá s protonovým číslem



Kovy Alkalických zemin, ns(2)

- Reaktivita stoupá s protonovým číslem
 - Be a Mg jsou výjimkou z následujících vlastností
- Měkké
- Reagují s vodou za vzniku vodíku a hydroxidu
- Bazicitu hydroxidu stoupá ve skupině směrem dolů
- Slabší hydroxidy než hydroxidy I.A skupiny



Vodík

- Skupina sama o sobě
- Jako jediný z I a II skupiny existuje jako čistý prvek
- Nejlehčí, nejběžnější prvek ve vesmíru
- 3 izotopy
 - Protium, Deuterium, Tritium
- Nejčastější ox. č. +I, ale může mít i -I (red činidla)

Hořčík

- Měkký kov, který jde zapálit
- Ve vodě se rozpouští velmi pomalu
- Využívá se supenze hydroxidu a oxidů hořečnatého jako antacidy (hořečnaté mléko)

Důležité reakce

- Peroxid vodíku jako redukční i oxidační činidlo
- Redukce čistými kovy a hydridy
- Reakce s vodou
- Reakce s kyselinou

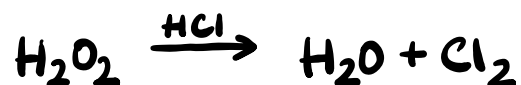
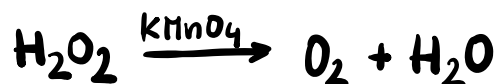
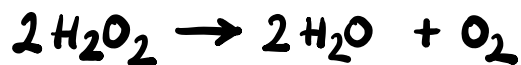
Beryllium

- tvrdý kov s vysokou teplotou tání
- Relativně vysoká elektronegativita = pouze neiontové sloučeniny
- Nereaguje s vodou
 - Obecně je podobný na Al

Důležité sloučeniny

- Voda
- Peroxidy
- Hydroxidy
- Oxidy
- Halogenidy
- Hydridy
 - Iontové (H v ox č -I)
 - Kovalentní (H i v ox č +I)

Rozklad



III.A skupina, ns(2) np(1)

- B, Al, Ga, In, Tl
- Lewisovy kyseliny
- Využívají se jako polovodičové součástky

Bor

- polokov
- Vyskytuje se ve sloučeninách
 - Borax
 - Oxid boritý
 - Kyselina boritá
 - Borany

Hliník

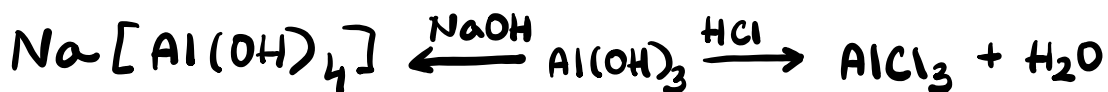
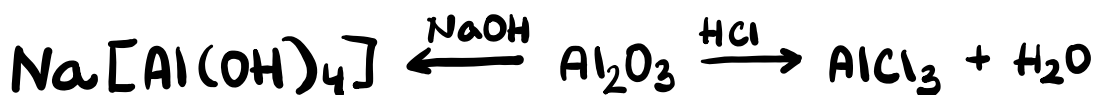
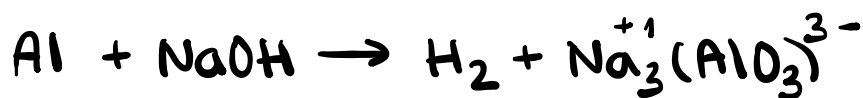
- Lehký kov
- Vyskytuje se ve sloučeninách
 - Oxid hlinitý
 - Hydroxid hlinitý
 - Chlorid hlinitý
 - Octan hlinitý



Amfoterní

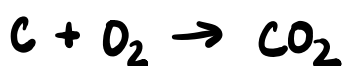
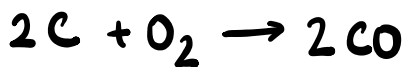
Hliník, jeho oxid a hydroxid jsou asi nejznámější **amfoterní látky**.

To znamená, že se rozpouští jak v zásadách tak v kyselinách



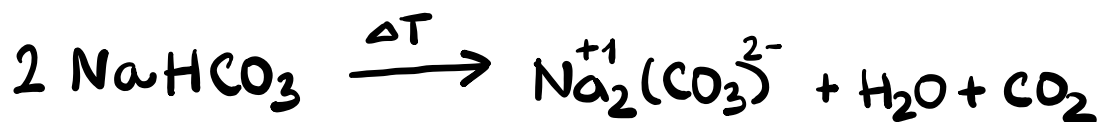
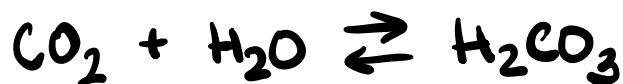
IV. A, ns(2) np(2)

- C, Si, Ge, Sn, Pb
- Uhlík je nekov, křemík a germanium jsou polokovy a cín a olovo jsou kovy



Uhlík

- vyskytuje se čistý (diamant, grafitu) nebo ve sloučeninách
 - Karbidy SiC
 - Oxidy CO, CO_2
 - Kyselina uhličitá a její soli H_2CO_3
 - Sirouhlík CS_2
 - Kyanidy HCN



Při dokonalém spalování uhlíku dochází ke vzniku oxidu uhličitého, ten se může rozpouštět ve vodě za vzniku kyseliny uhličitě. Při reakci kyseliny uhličitě s bázi vznikají (podle množství báze) hydrogenuhličitanu nebo uhličitanu. Relativně rozpustné hydrogenuhličitanu se působením tepla nebo kyseliny rozkládají na nerozpustné uhličitanu.

Křemík je důležitý polokov a polovodič, je základem všech polovodičových technologií a tedy i IT. Hojně se vyskytuje v půdě hlavně ve formě oxidu křemičitého (Písek), ze kterého se dá vyrábět sklo. Za zmínku stojí také silany (analogii uhlovodíků) a polymerní siloxany (silikony).

V. A skupina, ns(2) np(3) s^2p^3

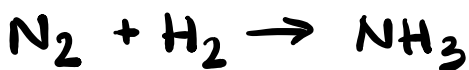
- N, P, As, Sb, Bi
- Nejčastější oxidační čísla +V, +III



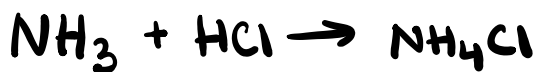
Dusík

- Za normálních podmínek plyn N_2 tvoří zhruba 78% atmosféry
- Elementární dusík je inertní a proto se využívá při práci s hodně reaktivními prvky
- Další využití našel zkapalněný, jeho teplota varu je $T_V = -98^\circ C$, proto se využívá k rychlému mražení např biologických vzorků
- Nejdůležitější sloučeniny

◦ Amoniak

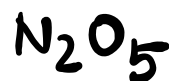
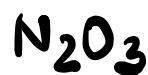


◦ Salmiak



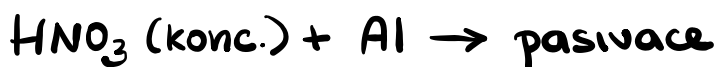
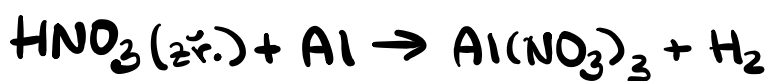
◦ Oxidy

◦ Kyseliny jejich soli



Kyselina dusičná

- nejstálejší a nejpoužívanější z kyselin dusíku
- Silná kyselina, koncentrovaná má oxidační vlastnosti => Rozdíl v reakcích koncentrované a zředěné kyseliny
- Koncentrované kyselině (93-98%) se říká dýmavá kyselina dusičná
- Jejím solím se říká ledky
- Její směs s HCl se nazývá lučavka královská



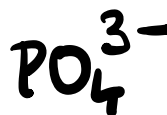
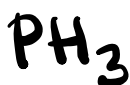
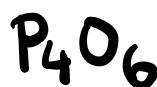
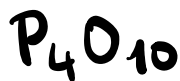
Fosfor

- elementární fosfor má 3 základní allotropní modifikace
 - Bílý - P_4 jedovatá, samozápalná látka (= uchovává se pod vodou), jeho páry světélkují
 - Červený - vzniká z bílého, neomezeně stálý
 - Černý - "kovový" fosfor, vzniká z předešlých modifikacím zahříváním pod tlakem
- V přírodě se vyskytuje pouze ve sloučeninách, ve kterých má nejčastěji ox číslo +V, ale může mít i -III, nebo +III či +IV

◦ Oxidy (polymerní)

◦ Kyselina fosforečná

◦ Fosfan



VI. A skupina, ns(2) np(4)

- O, S, Se, Te, Po

Kyslík

- za normálních podmínek plyn (21% atm)
- Ve atmosféře je buď diatomický nebo triatomický (ozon)
- Reakce látek se kyslíkem se nazývá hoření
- S ostatními prvky tvoří hlavně oxidy, peroxidy, superoxidy
- Dále je kyslík přítomen v hydroxidech a většině kyselin

Kyselinotvorné

- Oxid je většinou anhydrid kyseliny
- Prvky s vyšší el.neg. nebo vyšším ox stupněm
- Hlavně nekovy a d-prvky s vyšším ox číslem (kys manganistá)

Zásadotvorné

- reakcí oxidů s vodou vzniká hydroxid
- Alkalické kovy, kovy alkalických zemin, d-prvky v nízkém ox.č.

Oxidy

Iontové

- Mají iontovou vazbu
- S prvky I a II. A skupiny + lanth
- Jsou zásadotvorné

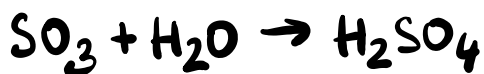
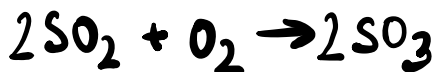
Kovalentní

- Molekulové
 - Většina nekovů, d-prvky s vyšším ox číslem
 - Kyselinotvorné, nebo netečné
- Polymerní
 - Složitější 3D struktury
 - Většina kovů
 - Kyselinotvorné



Síra

- za normálních podmínek pevná látka
- Elementární má mnoho allotropních modifikací
 - Kosočtverečná (alfa)
 - Jednoklonná (beta)
 - Jednoklonná (gamma)
 - Plastická
- Ve sloučeninách
 - Sulfidy (-II)
 - Disulfidy (-I)
 - Oxidy (+IV, +VI)
 - Sulfan H_2S
 - Kyseliny



Kyseliny síry



- siřičitá
- Disiřičitá
- Sírová
- Disírová
- Thiokyseliny
- Polythionové

Kyselina sírová

- jedna z nejsilnějších kyselin
- Koncentrovaná (96%)
- Směsi kys sírová
 - S oxidem sírovým se říká oleum
 - S kys dusičnou se říká nitrační směs



VII. A skupina ns(2) np(5)

- Halogeny
- F, Cl, Br, I, At
- Elementární tvoří **biatomické** molekuly
 - F = žlutý plyn
 - Cl = zelený plyn
 - Br = hnědočervená kapalina 
 - I = fialová krystalická látka 
- Všechny elementární halogeny mají **oxidační vlastnosti, které ve skupině klesají**



Halogenovodíky

- v roztoku se nazývají halogenovodíkové kyseliny
- jejich **síla ve skupině roste**
- přestože je **kyselina fluorovodíková** nejslabší, tak **dokáže leptat sklo**
- HCl (max w=37%)

Kyslíkaté kyseliny

- Tvoří je všechny halogeny
- Jejich síla ve skupině klesá
- Jejich síla roste s oxidačním číslem halogenu
- Důležité jsou hlavně soli
 - Chlornany
 - Chlorečnany
 - Chloristany
 - Jodičnany
 - Jodistany

Přechodné kovy

- Prvky, které zaplňují podslupky d-
- Nejdůležitější
 - Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg
 - Triády
- Typické vlastnosti kovů
 - Kujnost, tažnost
 - Dobrá tepelná a elektrická vodivost
- Typická je tvorba komplexů
 - Nejčastější koordinační čísla 4 a 6
- Často mívají nepárové elektrony = magnetismus



Magnetismus

- magnetické vlastnosti látek přímo souvisí s multiplicitou spinu atomů v látce
- $S=1$ látka má všechny elektrony v párech = je diamagnetická
- $S>1$ látka má jeden nebo více nepárových elektronů = je paramagnetická
- Pokud mají navíc elektrony všech atomů v látce spiny uspořádané stejným směrem, jedná se o feromagnet

Komplexních sloučeniny

- jasně barevné látky
- Na centrální atom je navázán ligand pomocí koordinačně kovalentní vazby

Kyselinotvornost

- v každé skupině kyselinotvornost ve skupině roste s protonovým číslem a také s oxidačním číslem
- Pokud kov tvoří hydroxidy, tak slabé
- Amfoterní = ZnO, PbO, CuO, Cr₂O₃
- Většina ostatních oxidů je kyselinotvorných (pokud známe sůl je i kyselina př manganistan)

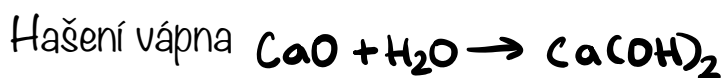
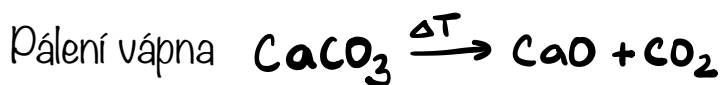
Biogenní prvky

- Makrobiogenní (>1%)
 - C, O, H, N, Ca, P
- Mikrobiogenní (<1%)
 - K, S, Na, Cl, Mg
- Stopové prvky (<0.001%)
 - Fe, Mn, I, Cr, F, Se, Zn, Cu, Co, Mo, Si, V, B

Apatit

- $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{X})$
- $\text{X} = \text{OH}, \text{F}, \text{Cl}$
- Obsažen v zubech a kostech

Další Užitečné pojmy



Sádra - $\text{CaSO} \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$

Halit - NaCl

Modrá skalice - $\text{CuSO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Zelená skalice - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Bílá skalice - $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Fosgen - COCl_2

Rajský plyn - N_2O

Jodová tinktura - 5% EtOH roztok jodu

Jedlá soda - NaHCO_3

Soda - Na_2CO_3

Oleum - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$

Kalomel - Hg_2Cl_2

Sublimát - HgCl_2

Amalgám - roztok kovu ve rtuti

24 karátů - ryzí zlato

Červená krevní sůl - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Žlutá krevní sůl - $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Bělící louh - NaClO

Glauberova sůl - $\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Chlorové vápno - $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

Chilský ledek - NaNO_3

Kamenec - podvojná sůl kys sírové

Potaš - K_2CO_3

Salmiak - NH_4Cl

Kalcit - CaCO_3

Thiokyanatan - SCN^-

Rhodanid - SCN^-

Tvrdość vody

- Přechodná
 - Hydrogenuhlíčitany Mg a Ca
 - Varem se vysráží uhlíčitany = vodní kamen
- Trvalá
 - Chloridy, sírany, dusičnany, křemičitany
 - Odstraňuje se změkčovadly vody a ionexy



Složení vzduchu

- Dusík (78%)
- Kyslík (21%)
- Argon (0,9%)
- Oxid uhličitý (0,04%)

Slitiny

- Bronz = Sn+Cu
- Mosaz = Cu+Zn
- Amalgám = Hg+M
- Ocel = Fe+C
- Pájka = Sn+Pb

