

MASARYKOVA UNIVERZITA

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA FYZIKY, CHEMIE A ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ



Skupina zinku

**Anorganická chemie 2
(3. semestr)**

Vypracovala: Barbora Mrázková (423347)

Vyučující: doc. RNDr. Luděk Jančář, CSc.

Obecná charakteristika

- elektronová konfigurace prvků skupiny zinku je $(n-1)d^{10} ns^2$
- zcela zaplněné d orbitaly jsou velmi stabilní elektronovou konfigurací, a proto se elektrony z d orbitalů nepodílejí na chemických vazbách
- nejstabilnější konfigurace nastává po odtržení elektronů z orbitalů s, za vzniku stabilních iontů Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Hg_2^{2+} = dimerní iont (neobsahuje jednomocné kationy Hg^+ , ale dvojmocné dvouatomové ionty Hg_2^{2+} stabilizované vazbou kov - kov)
- rtuťnaté a rtuťné soli silných kyselin jsou bezbarvé
- všechny tři kovy mají poměrně nízké body tání, které s rostoucím protonovým číslem klesají (rtuť je za běžné teploty jediným kapalným kovem)
- větší náboj jádra - menší poloměr, (vyšší hustota zejména u rtuti 13,6)
- s vodou nereagují ani za tepla, ochotně reagují se sírou za vzniku nerozpustných sulfidů, hydroxidy jeví slabě zásaditý charakter a jsou nerozpustné ve vodě
- uhličitany se snadno rozkládají teplem na oxidy a CO_2 ($HgCO_3$ až na Hg , CO_2 , O_2)
- zinek a kadmium patří mezi neušlechtilé kovy rtuť je kov ušlechtilý
- schopnost tvořit komplexní sloučeniny

Zinek

- valenční elektronová konfigurace ^{30}Zn [^{18}Ar]: $4s^2 3d^{10}$

- nejvýznamnější rudy: **sfalerit** (blejno zinkové)- ZnS

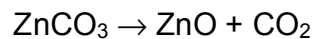
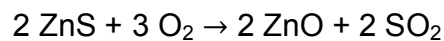
kalamín- ZnCO_3

- součást řady enzymů ve většině buněk lidského těla

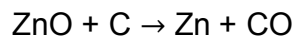
- součást enzymu, který se vyskytuje v červených krvinkách savců, kde se účastní procesu dýchání

výroba:

- ze sulfidických rud nebo termický rozklad ZnCO_3



- elementární Zn se získává elektrolyticky nebo redukcí koksem



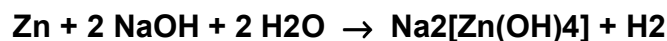
- získaný kov se dále čistí vakuovou destilací a jeho čistota se zvyšuje na 99,95 %

Vlastnosti:

- modrobílý, křehký kov, na vzduchu stálý (vrstva ZnO)

- ve zředěných kyselinách se rozpouští
za vývoje vodíku

- rozpouští se i v roztocích alkalických hydroxidů



- sloučeniny trochu jedovaté (dávivé účinky)

Užití:

- pozinkování železných výrobků (trubky, plechy, dráty, šrouby)

- výroba slitin – mosaz ($\text{Cu}+\text{Zn}$), suchých článků

- redukce ($\text{Zn} + \text{HCl}$)

Sloučeniny:

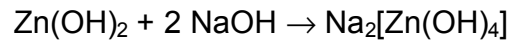
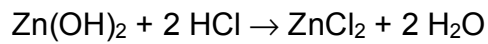
- ZnO : - nejvýznamnější sloučenina Zn

- výchozí látka pro syntézu mnohých zinečnatých sloučenin

- pod názvem zinková běloba se užívá jako pigment

- Zn(OH)₂

- bílý, nerozpustný ve vodě
- amfoterní



- ZnS

- wurtzit
- bílá nátěrová barva (*zinkové blejno*)

- ZnCl₂

- bílý, rozpustný ve vodě, hygroskopický
- impregnační prostředek pro ochranu dřeva před plísněmi a hnilobou, výroba deodorantů, lékařství, potisk tkanin, výroba organických barviv, naleptávání kovů při pájení

- ZnSO₄

- rozpustný ve vodě
- bílá skalice ZnSO₄·7H₂O
- součást barviv pro potisk tkanin, přípravků pro impregnaci dřeva, v lékařství
- výroba reakcí Zn s H₂SO₄, bezvodý oxidací ZnS

- Zn(CH₃COO)₂·2H₂O

- ochranný prostředek proti ohni, v lékařství jako kloktadlo a k omývání při kožních onemocněních

- Zn₃P₂

hubení hlodavců

Kadmium

- valenční elektronová konfigurace ^{48}Cd [^{36}Kr]: $5s^2 4d^{10}$
- zdroj: zinkové rudy
- chem. vlastnostmi se značně podobá Zn
- neušlechtilý kov
- s neoxidujícími kyselinami reaguje za vývoje H_2 , zatímco oxidující kyseliny redukuje
- kademnaté sloučeniny jsou mimořádně toxické, v lidském těle se hromadí hlavně v ledvinách a játrech
- Cd může nahradit Zn v enzymech a tím narušit průběh metabolických reakcí v organismu

Výroba:

Kadmium vzniká při výrobě zinku, převedením smithsonitu na oxid a jeho následnou redukcí a destilací, při níž se odděluje kadmium (viz výroba zinku)

Vlastnosti:

- bílý, lesklý, tažný kov, na vzduchu stálý
- rozpouští se v kyselinách, nereaguje s hydroxidy
- mimořádně toxické
 - kumulativní účinky – hromadí se v játrech a ledvinách
 - prokazatelně karcinogenní
 - vnitřnosti, kouření

Užití:

- výroba galvanických článků (antikorozi povlaky), katalyzátor, jaderná energetika
- výroba Ni-Cd akumulátorů

Sloučeniny:

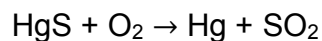
- CdH_2 – hydrid kademnatý je poměrně málo stálá sloučenina. Acetylidy a nitridy jsou zcela nestabilní.
- CdO – oxid kademnatý je zpravidla (v závislosti na přípravě) hnědý, nerozpustný prášek vznikající spalováním kadmia, má kubickou strukturu. Je málo rozpustný a lze jej sublimovat.
- CdS – sulfid kademnatý (kadmiová žluť). Má typicky žlutou barvu.
- $\text{Cd}(\text{OH})_2$ - hydroxid kademnatý je bílá látka, ve vodě téměř nerozpustná, nereaguje s hydroxidy. Je rozpustný v amoniaku.

Rtuť

- oxidační číslo: I, II
- valenční elektronová konfigurace ^{80}Hg [^{54}Xe]: $6s^2 4f^{14} 5d^{10}$
- teplota tání: $-38,83\text{ }^\circ\text{C}$
- známá již ve středověku
- vzácně ryzí, častěji ve sloučeninách
- významná ruda: **cinabarit** (rumělka)- HgS

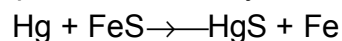
výroba:

- pražením HgS v proudu vzduchu:



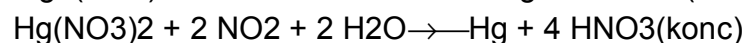
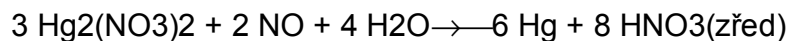
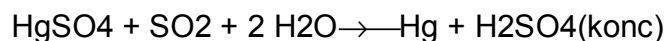
získaná Hg obsahuje jisté množství příměsí, proto se dále čistí vakuovou destilací

- rtuťnaté rudy se zpracovávají pražením železným šrotem nebo oxidem vápenatým:



vlastnosti:

- stříbrolesklý, tekutý kov, vodivý, těžký
- páry rtuti prudce jedovaté
- na vzduchu stálá, za vyšší teploty se oxiduje na HgO
- ušlechtilý kov, rozpustná v kyselině dusičné a horké, koncentrované kyselině sírové
- s mnohými kovy vytváří sloučeniny - slitiny, tzv. *amalgámy*
- rozpouští se pouze v kyselinách, které mají oxidační účinky.



užití:

- náplň teploměrů, tlakoměrů
- elektrolytická výroba NaOH
- zubní lékařství
 - amalgám (Hg+Au, Sn, Cu)

sloučeniny:

- při běžných teplotách se ochotně slučuje s řadou nekovů, např. se sírou a halogeny

oxid rtuťnatý- HgO: - 2 modifikace (červená a žlutá), mají stejnou strukturu, liší se pouze velikostí částic a základem jejich struktury je dlouhý řetězec, v němž se pravidelně střídají atomy O a Hg

chlorid rtuťnatý- sublimát- HgCl₂: - poměrně málo rozpustný ve vodě, patří mezi prudké jedy

chlorid dírťuťný- kalomel- Hg₂Cl₂: - projímavé účinky, od jeho využití pro lékařské účely se upustilo, protože se nedá vyloučit je znečištění HgCl₂

Kopernicium

Kopernicium je silně radioaktivní kovový prvek s velmi krátkým poločasem rozpadu. Chemické a fyzikální vlastnosti kopernicia ani jeho sloučenin nebyly doposud spolehlivě určeny. Podle polohy prvku v periodické tabulce by se mělo mít podobné vlastnosti se rtutí. V přírodě se kopernicium nenalézá, připravuje se uměle jadernými reakcemi. Bylo připraveno v urychlovači částic srážkami atomů olova ^{208}Pb a zinku ^{70}Zn skupinou vědců okolo S. Hofmanna v roce 1996 v Německu