

# SUKUPINA ZINKU

## 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

## výroba:

- ze sulfidických rud nebo termický rozklad  $ZnCO_3$
- elementární Zn se získává elektrolyticky nebo redukcí koksem

## 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 (Cu+Zn), suchých článků
- redukce (Zn + HCl)

## Kadmium

- valenční elektronová konfigurace  $^{48}\text{Cd}$  [ $^{36}\text{Kr}$ ]:  $5s^2 4d^{10}$
- zdroj: zinkové rudy
- chem. vlastnostmi se značně podobá Zn
- neušlechtilý kov
- s neoxidujícími kyselinami reaguje za vývoje  $\text{H}_2$ , 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

### Užití:

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

### Sloučeniny:

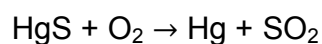
- CdH<sub>2</sub> – hydrid kademnatý je poměrně málo stálá sloučenina. Acetylidy a nitridy jsou zcela nestabilní.
- CdO – oxid kademnatý je zpravidla (v závislosti na přípravě) hnědý, nerozpustný prášek vznikající spalováním kadmia, má kubickou strukturu. Je málo rozpustný a lze jej sublimovat.
- CdS – sulfid kademnatý (kadmiová žluť). Má typicky žlutou barvu.
- Cd(OH)<sub>2</sub> - hydroxid kademnatý je bílá látka, ve vodě téměř nerozpustná, nereaguje s hydroxidy. Je rozpustný v amoniaku.

### Rtuť

- oxidační číslo: I, II
- valenční elektronová konfigurace <sup>80</sup>Hg [<sup>54</sup>Xe]: 6s<sup>2</sup> 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup>
- teplota tání: -38,83 °C
- známá již ve středověku
- vzácně ryzí, častěji ve sloučeninách
- významná ruda: **cinabarit** (rumělka)- HgS

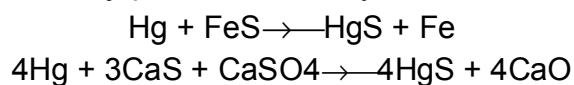
### výroba:

- 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, těkavý
- 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- HgCl<sub>2</sub>: - poměrně málo rozpustný ve vodě, patří mezi prudké jedy

**chlorid dírťuťný**- kalomel- Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: - projímavé účinky, od jeho využití pro lékařské účely se upustilo, protože se nedá vyloučit je znečištění HgCl<sub>2</sub>

## 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 rtuťí. V přírodě se kopernicium nenalézá, připravuje se uměle jadernými reakcemi. Bylo připraveno v urychlovači částic srážkami atomů olova <sup>208</sup>Pb a zinku <sup>70</sup>Zn skupinou vědců okolo S. Hofmanna v roce 1996 v Německu