

# 1. a 2.B

## 1 Měď – $Cu$

- výskyt:
  - ušlechtilý kov – i jako ryzí kov
  - biogenní prvek – nedostatek mědi – anemie (ovlivňuje transport železa a hemoglobin)
  - chalkopyrit –  $CuFeS_2$
  - kuprit –  $Cu_2O$
  - malachit –  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$  (1:1)
  - azurit –  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$  (2:1)
- výroba:
  - z chalkopyritu – pražením převedeme na oxid, ten poté redukuje
  - rafinace – surovou měď čistíme pomocí elektrolýzy roztoku – anoda je surová měď, katoda čistá měď, anoda se zmenšuje a rozpouští, katoda se zvětšuje
- vlastnosti:
  - načervenalý kov, měkký, dobře tažný a kujný, výborný vodič tepla a elektřiny
  - ušlechtilý, stálý, nepodléhá korozi, na vzduchu se pokrývá měděnkou (zelená směs uhličitánů, hydrogenuhličitánů a hydroxidů měďnatých)
  - nereaguje příliš ochotně – za vysoké teploty se slučuje s některými nekovy (kromě  $H, N, C$ )
  - s kyselinami:
    - \* s  $HCl$  a zředěnou  $H_2SO_4$  nereaguje
    - \* s koncentrovanou  $H_2SO_4$ :  $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$
    - \* s  $HNO_3$ :  $3Cu + 8 \text{ konc. } HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$   
 $Cu + 4 \text{ zřed. } HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
- využití:
  - elektrotechnika – vynikající vodič
  - plechy, trubky, okapy
  - slitiny – bronz, mosaz
  - mince, šperky (přimíchává se do zlata)
- sloučeniny:
  - $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  – skalice modrá
    - \* krystalická látka dobře rozpustná ve vodě
    - \* toxická látka
    - \* bazény – proti řasám, analytická ch., galvanické pokovování, moření osiva
    - \* Fehlingovo činidlo – roztok skalice modré – dokazujeme přítomnost aldehydů nebo cukrů (vyredukuje se  $Cu_2O$  – oranžový)
  - $CuO$  – oxid měďnatý
    - \* černá sraženina

## 2 Stříbro – $Ag$

- výskyt:
  - ušlechtilý – ryzí
  - argentit –  $Ag_2S$
- výroba:
  - jako vedlejší produkt při výrobě  $Zn, Pb, \dots$
  - sulfidická ruda – pražení – oxid – redukce
- vlastnosti:
  - jeden z nejlepších vodičů, měkký, kujný, tažný, ušlechtilý kov
  - na vzduchu stálý, po určité době se pokrývá vrstvičkou  $Ag_2S$  – černý
  - není příliš reaktivní, nereaguje s  $HCl$  ani se zřed.  $H_2SO_4$
  - můžeme rozpustit v konc.  $H_2SO_4$  nebo v  $HNO_3$ :  
$$2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$$
$$3Ag + 4HNO_3 \longrightarrow 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$$
- využití:
  - elektrotechnika, šperkařství, mince, elektrochemie, lékařství (koloidní stříbro), zrcadla, černobílé fotografie
- sloučeniny:
  - $AgNO_3$  – dusičitan stříbrný
    - \* bílá krystalická látka rozpustná ve vodě
    - \* podstatou tollensova činidla (slouží k důkazu aldehydů a monosacharidů)
    - \* lapis – bílá tyčinka k odstraňování bradavic
  - $AgF$ 
    - \* rozpustný
  - $AgClO_4$ 
    - \* rozpustný
  - $AgCl$ 
    - \* bílá sraženina, důkaz iontů v analitice
  - $AgBr$ 
    - \* nažloutlá sraženina, důkaz iontů v analitice, fotografie
  - $AgI$ 
    - \* žlutá sraženina, důkaz iontů v analitice, fotografie

## 3 Kadmium – $Cd$

- vlastnosti:
  - podobné jako zinek, ale je měkký, dá se krájet nožem
  - neušlechtilý kov
  - rozpustné sloučeniny jsou jedovaté – kadmnatý kationt nahradí zinečnatého kationtu a zablokuje enzym, protože je velmi podobný
  - nerozpustné sloučeniny nejsou jedovaté – nemohou uvolnit  $Cd^{2+}$

## 4 Zlato – Au

- výskyt:
  - hlavně v ryzí formě
- výroba:
  - získáváme rýžováním (plavením), nebo chemickými postupy
  - amalgámová metoda – horninu rozdrtíme a přidáme rtuť, zrníčka zlata se ve rtuti rozpustí a vytvoří amalgám. Ten oddělíme od hlušiny (je kapalný), poté zahřejeme, rtuť se odpaří a získáme zlato.
  - kyanidová metoda –  $NaCN$  – jedovatá látka – kyanid zreaguje se zlatem, vytvoří koordinační sloučeninu, ze které redukcí vytěsníme zlato. Obě metody jsou velmi náročné.
- vlastnosti:
  - žlutý lesklý kov, měkký, kujný, tažný, odolává všemu kromě lučavky královské ( $HCl \cdot HNO_3 - 3:1$ )
  - $Au + HNO_3 + 3HCl \longrightarrow AuCl_3 + NO + 2H_2O$
  - ox. číslo 3 a 1
- využití:
  - mince, šperkařství, lékařství (zuby), elektrochemie (zlatá elektroda), elektrotechnika, množství zlata v karátech (100% = 24 karátů, většinou 14 karátů)

## 5 Zinek – Zn

- výskyt:
  - $ZnS$  – sfalerit
  - $ZnCO_3$  – kalamín
  - biogenní prvek – enzymy (biokatalizátory)
- výroba:
  - $2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2$
  - $ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$
- vlastnosti:
  - měkký, bílý, amfoterní, neušlechtilý, stabilní kov, nepodléhá korozi
  - \* s naředěnými a neoxidujícími kyselinami jako normální neušlechtilý kov:
    - $2HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$
    - zřed.  $H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$
  - \* s koncentrovanými kyselinami s ox. účinky reaguje jako ušlechtilý kov:
    - konc.  $2H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
  - \* s kyselinou dusičnou – záleží na podmínkách (teplotě, koncentraci,...):
    - $4Zn + 10HNO_3 \longrightarrow 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
    - $3Zn + 8HNO_3 \longrightarrow 3Zn(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
    - $Zn + 4HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
  - \* s hydroxidy:
    - $Zn + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$

- využití:
  - elektrochemie, pozinkování, slitiny (mosaz, alpaka)
- sloučeniny:
  - $ZnO$  – oxid zinečnatý
    - \* bílý nerozpustný prášek, vzniká spalováním  $Zn$ , amfoter
    - \* zinková běloba – vzniká  $ZnS$  – také bílá – malířství (olověná běloba, tam ale vzniká černý  $PbS$ )

## 6 Rtuť – $Hg$

- výskyt:
  - ryzí jen velmi málo, ikdyž je ušlechtilá
  - $HgS$  – anabarit – rumělka
- výroba:
  - $HgS + O_2 \longrightarrow Hg + SO_2$  ... rtuť ve formě páry  $\rightarrow$  kondenzujeme  $\rightarrow$  kapalná rtuť
- vlastnosti:
  - ušlechtilý kov, za normálních podmínek kapalný, bod tání  $-39^\circ C$ , těžký kov
  - rozpustné rtuťnaté sloučeniny jsou velmi jedovaté (páry)
  - reakce:
    - $Hg + 2H_2SO_4 \longrightarrow HgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
    - $6Hg + \text{zřed. } 8HNO_3 \longrightarrow 3Hg_2(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
    - $Hg + \text{konc. } 4HNO_3 \longrightarrow Hg(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
  - uchovává se pod vodou (zabraňuje výparům)
  - tvoří tzv. amalgámy – homogenní směs – roztok rtuti a jiného kovu ( $Ag, Zn, Au, Cd, \dots$ )
- využití:
  - amalgámy – stomatologie (plomby), výroba zlata, sodíku,...
  - elektrochemie – Heyrovský – polarografie (kvalitativní a kvantitativní stanovení různých iontů – daná látka se vyredukuje na kapkové katodě za různého napětí)
  - teploměr (tepelná roztažnost rtuti)
  - jedy
- sloučeniny:
  - $Hg_2Cl_2$  – chlorid rtuťnatý – kalomel
    - \* není jedovatý
    - \* dřív jako projímadlo (mohlo by docházet k otravám)
  - $HgCl_2$  – chlorid rtuťnatý – sublimát
    - \* jedovatá sloučenina rozpustná ve vodě
    - \* dřív k hubení škůdců, moření osiva
  - $HgO$  – oxid rtuťnatý
    - \* nerozpustný ve vodě  $\rightarrow$  není jedovatý
    - \* dvě barevné modifikace – červený nebo žlutý (rozdíl ve velikosti částic)
  - $HgS$  – síran rtuťnatý
    - \* černá sraženina – analytická chemie – důkaz rtuťnatých nebo sulfidových iontů
    - \* může být i červený