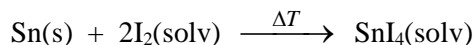


ZADANIA PRE VÝPOČTY K LABORATÓRNYM PRÁCAM**2. týždeň: 19.2. – 23.2. 2024****Príprava jodidu ciničitého** (Prakt. z ACH: kap. 9.11. a 9.11.1, s. 192 – 194)Úloha

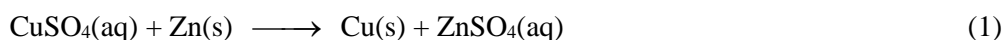
Reakciou 1,50 g cínu s 1,50 g jódu v chloroforme sa pripravil jodid ciničitý podľa chemickej rovnice:

*Vypočítajte:*

- ktorý reaktant zreagoval úplne (tzv. limitujúca zložka);
- teoretickú hmotnosť zreagovaného reaktanta, ktorý bol v nadbytku;
- teoretickú hmotnosť celkovo pripraveného jodidu ciničitého.

3. týždeň: 26.2. – 1.3. 2024**Príprava práškovej medi cementáciou** (Prakt. z ACH: kap. 9.3., str. 172 – 174, *Úloha 2* na str.173 – postup)**Príprava oxidu zinočnatého** (Prakt. z ACH: kap. 8.1.2, str. 137 – 138)**Príprava chloridu meďného** (Prakt. z ACH: kap. 9.4., str. 174 – 176)Úloha

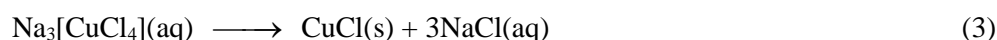
Reakciou zinku so síranom meďnatým vo vodnom roztoku v prítomnosti kyseliny sírovej sa pripraví 1,50 g medi:



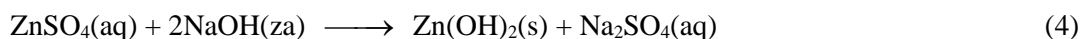
Pripravená meď sa použije na prípravu rozpustného tetrachloridomeďnanu sodného, pričom využitie medi v tejto reakcii bude 90,0 %:



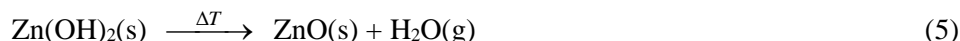
Zriedením roztoku, ktorý obsahuje tetrachloridomeďnan sodný sa ihneď vylúči biely chlorid meďný:



Vodný roztok síranu zinočnatého, ktorý sa získa ako vedľajší produkt pri príprave medi cementáciou (rovnica 1), sa prefiltruje a do filtrátu sa pomaly pridá stechiometrické množstvo hydroxidu sodného vo forme 5,00 % vodného roztoku NaOH, pričom vznikne biela zrazenina hydroxidu zinočnatého:



Vzniknutá zrazenina hydroxidu zinočnatého sa vyžíha, pričom vznikne biely oxid zinočnatý:

*Vypočítajte:*

- hmotnosť zinku; hmotnosť pentahydrátu síranu meďnatého a objem vody, ktoré sú potrebné na prípravu 10,0 % vodného roztoku síranu meďnatého,
- objem 96,00 % kyseliny sírovej, ktorá sa pridá do pripraveného 10,0 % vodného roztoku síranu meďnatého, aby vo výslednom roztoku bol $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0300$,
- hmotnosť chloridu sodného; hmotnosť pentahydrátu síranu meďnatého a objem vody, ktoré sú potrebné na prípravu 10,0 % vodného roztoku síranu meďnatého, ak využitie medi v tejto reakcii (rovnica 2) je 90,0 %,
- teoretický výťažok chloridu meďného,
- hmotnosť hydroxidu sodného a objem vody potrebných na prípravu 5,00 % vodného roztoku NaOH,
- teoretický výťažok oxidu zinočnatého.

4. týždeň: 4.3. – 8.3. 2024**Príprava hydroxidu horečnatého** (Prakt. z ACH: kap. 8.1.1, str.. 136 – 137)Uloha

Pripravte 3,0 g hydroxidu horečnatého.

Vypočítajte

- hmotnosť stechiometrického množstva hexahydrátu chloridu horečnatého a objem vody potrebnej na jeho rozpustenie pri laboratórnej teplote, ak rozpustnosť chloridu horečnatého pri 25 °C je 56,5 g / 100 g vody,
- hmotnosť stechiometrického množstva hydroxidu sodného a objem vody potrebnej na jeho rozpustenie pri laboratórnej teplote, ak rozpustnosť hydroxidu sodného pri 25 °C je 100 g / 100 g vody,
- rozpustnosť hydroxidu horečnatého, ak jeho konštanta rozpustnosti je $pK_s = 11,75$.

Príprava a vlastnosti jodidu meďného (Prakt. z ACH: kap. 9.13, str.. 200 – 201)Uloha

Pripravte 4,0 g jodidu meďného.

Vypočítajte

- hmotnosť pentahydrátu síranu meďnatého a objem vody potrebnej na prípravu 3,0 % roztoku síranu meďnatého,
- hmotnosť stechiometrického množstva jodidu draselného,
- hmotnosť stechiometrického množstva pentahydrátu tiosíranu sodného,
- objem výsledného vodného roztoku jodidu draselného a tiosíranu sodného, ak koncentrácie oboch látok v roztoku sú $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$.

5. týždeň: 11.3. – 15.3. 2024**Príprava pentahydrátu tiosíranu sodného** (Prakt. z ACH: kap. 9.12, 9.12.1, s. 196 – 198)Úloha

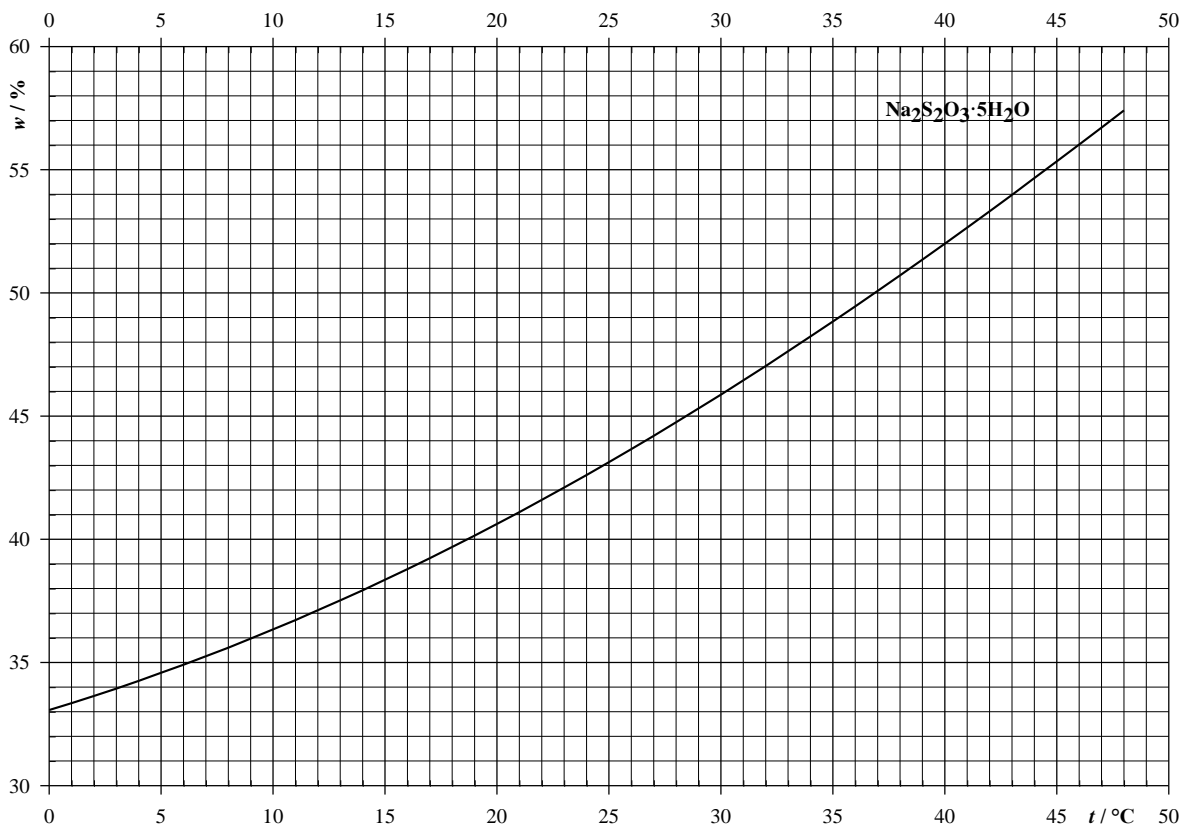
Reakciou síry s vodným roztokom siričitanu sodného pripraveného zo 7,50 g Na_2SO_3 (alebo z 15,0 g heptahydrátu siričitanu sodného) pripravte roztok tiosíranu sodného. Jeho zahustením a následnou neizotermickou kryštalizáciou pripravte pentahydrát tiosíranu sodného.

Vypočítajte

- objem vody, potrebnej na rozpustenie zadaného množstva siričitanu sodného, aby po reakcii so sírou vznikol 20,0% vodný roztok tiosíranu sodného,
- hmotnosť síry, ktorá sa použije v dvojnásobnom množstve vzhľadom na stechiometriu reakcie,

Po skončení reakcie siričitanu sodného so sírou

- zistíte hmotnosť vysušenej nezreagovanej síry. Z tejto hmotnosti vypočítajte skutočnú hmotnosť vzniknutého tiosíranu sodného a hmotnosť nezreagovaného siričitanu sodného,
- zo zistenej hmotnosti filtrátu ochladeného na laboratórnu teplotu vypočítajte teoretickú hmotnosť vykryštalizovaného pentahydrátu tiosíranu sodného. Zmenu rozpustnosti tiosíranu sodného v prítomnosti nezreagovaného siričitanu sodného zanedbajte.



Rozpustnosť Na₂S₂O₃ vo vode.

Zdroj: M. Broul, J. Nývlt, O. Söhnel: *Tabulky rozpustnosti anorganických látek ve vodě*, 1. vydanie, Academia, Praha 1979.

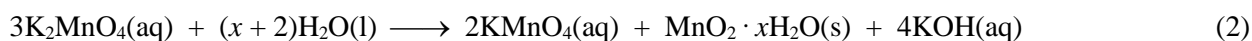
6. týždeň: 18.3. – 22.3. 2024

Príprava manganistanu draselného (Prakt. z ACH, kap. kap. 9.14, s. 201 – 205)

Úloha

Prípravte manganistan draselný zo 4,00 g oxidu manganičitého.

(podľa nasledujúcich rovníc: (1) = 9.64 (praktikum) a (2) = 9.67 (praktikum))



Vypočítajte

- hmotnosť potrebného tuhého chlorečnanu draselného s 50 % nadbytkom,
- hmotnosť potrebného tuhého hydroxidu draselného so 40 % nadbytkom,
- objem vody potrebnej na prípravu roztoku manganistanu draselného nasýteného pri teplote 20 °C, za predpokladu, že v rovnici (2) vzniká nehydratovaný MnO₂ (t. z. x = 0)
- objem 98,0 % vodného roztoku kyseliny octovej potrebného na neutralizáciu celkového množstva hydroxidu draselného vo výslednom roztoku,
- hmotnosť manganistanu draselného vzniknutého po ochlazení roztoku manganistanu draselného nasýteného pri teplote 80 °C na teplotu 20 °C.

rozpustnosť KMnO₄:

s(80 °C) = 26,60 g KMnO₄ v 100 g roztoku

s(20 °C) = 5,96 g KMnO₄ v 100 g roztoku

7. týždeň: 25.3. – 29.3. 2024 (v piatok 29.3. je sviatok – nevyučuje sa)**Príprava vodíka a kovov redukciami ich oxidov vodíkom**

(Prakt. z ACH, kap. 9.1, 9.1.1, str. 165 – 167; kap. 9.2, 9.2.1, str. 168 – 171)

Úloha

Prípravte 1,00 g medi redukciami oxidu meďnatého vodíkom. Prípravte 15-krát väčšie množstvo vodíka vzhľadom na stechiometriu tejto redukcie.

Vypočítajte:

- hmotnosť zinku potrebného na prípravu vodíka,
- objem 36,0% kyseliny chlorovodíkovej potrebnej na prípravu vodíka,
- využitie vodíka pri redukcii oxidu meďnatého,
- hmotnosť oxidu meďnatého potrebného na redukciu.

Poznámka

Učiteľ laboratórneho cvičenia môže zadanie pre výpočet upraviť. Redukciou vodíkom možno pripraviť aj bizmut z oxidu bizmutitého, železo z oxidu železitého alebo olovo z oxidu olovnatého.

8. týždeň: 1.4. – 5.4. 2024**Príprava a vlastnosti oxidu siričitého** (Praktikum z ACH, kap. 9.6, s. 178 – 181)**Príprava heptahydrátu siričitanu sodného** (Praktikum z ACH, kap. 7.1.4, s. 108 – 110)**Príprava pentahydrátu síranu meďnatého** (Praktikum z ACH, kap. 9.7, s. 183 – 184)Úloha

Prípravte oxid siričitý reakciou medi s koncentrovanou kyselinou sírovou. Reakciou pripraveného oxidu siričitého s vodným roztokom hydroxidu sodného s rozsahom reakcie $6,000 \cdot 10^{-2}$ mol pripravte vodný roztok siričitanu sodného. Využitie oxidu siričitého je 40,0 %. Nezareagovaný oxid siričitý zneškodnite v absorbéri s roztokom hydroxidu sodného. Neizotermickou kryštalizáciou z roztoku získajte kryštály heptahydrátu siričitanu sodného. Po skončení reakcie pridajte do vyvíjača plynu obsahujúceho oxid meďnatý zriedený vodný roztok kyseliny sírovej. Neizotermickou kryštalizáciou z prefiltrovaného nasýteného vodného roztoku síranu meďnatého získajte pentahydrát síranu meďnatého.

Vypočítajte:

- hmotnosť medi potrebnej na prípravu oxidu siričitého,
- objem 96,0 % vodného roztoku kyseliny sírovej potrebného na prípravu oxidu siričitého,
- hmotnosť hydroxidu sodného a objem vody potrebných na prípravu vodného roztoku siričitanu sodného nasýteného pri teplote 20 °C,
- hmotnosť hydroxidu sodného a objem vody potrebných na prípravu 15,0 % vodného roztoku hydroxidu sodného na zneškodnenie všetkého pripraveného oxidu siričitého,
- objem 96,0 % vodného roztoku kyseliny sírovej a objem vody potrebných na prípravu vodného roztoku síranu meďnatého nasýteného pri teplote 80 °C,
- hmotnosť heptahydrátu siričitanu sodného, ktorý vznikne ochladením pripraveného vodného roztoku siričitanu sodného nasýteného pri teplote 20 °C na teplotu 0 °C.

rozpustnosť Na_2SO_3 : $s(20\text{ °C}) = 20,90\text{ g Na}_2\text{SO}_3\text{ v }100\text{ g roztoku}$ $s(0\text{ °C}) = 11,97\text{ g Na}_2\text{SO}_3\text{ v }100\text{ g roztoku}$ rozpustnosť CuSO_4 : $s(80\text{ °C}) = 36,27\text{ g CuSO}_4\text{ v }100\text{ g roztoku}$

9. týždeň: 8.4. – 12.4. 2024

Príprava dihydrátu bis(oxaláto)meďnatanu draselného (Praktikum z ACH, kap. 10.7.1, s. 251 - 252)

Príprava trihydrátu tris(oxaláto)hlinitanu draselného (Praktikum z ACH, kap. 10.7.2, s. 253 - 254)

Príprava *cis*-akva-bis(aminoacetáto)meďnatého komplexu (Praktikum z ACH, kap. 10.4.1, s. 241 - 243)

Príprava *trans*-akva-bis(aminoacetáto)meďnatého komplexu (Praktikum z ACH, kap. 10.4.2, s. 243 - 244)

Úloha 1

Prípravte dihydrát bis(oxaláto)meďnatanu draselného z 5,00 g pentahydrátu síranu meďnatého.

Vypočítajte:

- objem vody na prípravu 30,0 % roztoku síranu meďnatého,
- hmotnosť monohydrátu oxalátu draselného a objem vody na prípravu 25,0 % roztoku oxalátu draselného,
- teoretický výťažok pripraveného dihydrátu bis(oxaláto)meďnatanu draselného.

Úloha 2

Prípravte trihydrát tris(oxaláto)hlinitanu draselného z 1,00 g hliníka.

Vypočítajte:

- hmotnosť hydroxidu draselného a objem vody na prípravu 11,0 % roztoku hydroxidu draselného,
- hmotnosť dihydrátu kyseliny oxálovej,
- teoretický výťažok pripraveného trihydrátu tris(oxaláto)hlinitanu draselného.

Úloha 3

Prípravte 2,00 g *cis*-akva-bis(aminoacetáto)meďnatého komplexu.

Prípravte 2,00 g *trans*-akva-bis(aminoacetáto)meďnatého komplexu.

Vypočítajte:

- hmotnosť kyseliny aminooctovej a objem vody na prípravu 3,0 % roztoku kyseliny aminooctovej,
- hmotnosť dihydroxid-uhličitanu dimeďnatého s 3,0 % nadbytkom.
- vypočítajte rozpustnosť *cis*-akva-bis(aminoacetáto)meďnatého komplexu (g komplexu v 100 g vody), ak sme zo 120,0 g nasýteného vodného roztoku uvedeného komplexu po pridaní etanolu získali 0,996 g tuhého komplexu.

10. týždeň: 15.4. – 19.4. 2024

Príprava dihydrátu dusičnanu μ -peroxido-bis(pentaamminkobaltitého) (Prakt. z ACH, kap. 10.8.1, s. 257 - 259)

Stanovenie obsahu O₂ v dihydráte dusičnanu μ -peroxo-bis(pentaamminkobaltitého) (Prkakt. 10.8.2, s. 259 - 260)

Príprava trihydrátu hydrogensíran-bis(síranu) μ -superoxido-bis(pentaamminkobaltitého) (Prakt. z ACH, kap. 10.8.3, s. 261 - 262)

Úloha 1

Prípravte dihydrát dusičnanu μ -peroxido-bis(pentaamminkobaltitého) z 0,0200 mólu dusičnanu kobaltnatého.

Vypočítajte:

- hmotnosť hexahydrátu dusičnanu kobaltnatého a objem vody na prípravu 15,0 % vodného roztoku,
- hmotnosť dusičnanu amónneho a objem vody na prípravu vodného roztoku s koncentráciou 1,0 mol dm⁻³, pričom má byť splnená podmienka $n(\text{Co}(\text{NO}_3)_2) : n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 2 : 1$,
- objem 26,0 % vodného roztoku amoniaku potrebného na prípravu dihydrátu dusičnanu μ -peroxido-bis(pentaamminkobaltitého), ak sa použije v trojnásobnom množstve vzhľadom na stechiometriu reakcie.

Úloha 2

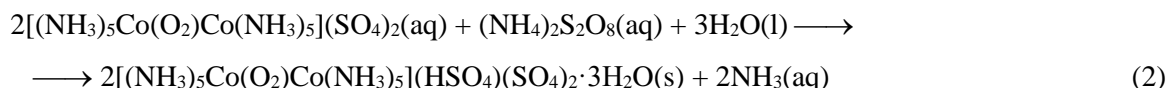
Stanovenie obsahu O₂ v dihydráte dusičnanu μ -peroxo-bis(pentaamminkobaltitého)

Z návažky 0,5502 g vzorky pripraveného dihydrátu dusičnanu μ -peroxo-bis(pentaamminkobaltitého) sa reakciou s kyselinou chlorovodíkovou uvoľnilo 19,5 cm³ plynného kyslíka. Pri experimente bola teplota vo frakčnej banke 25,0 °C a atmosferický tlak bol 100,3 kPa. Vypočítajte čistotu pripraveného produktu v hmotnostných percentách.

(**Poznámka:** riešenie úlohy má poskytnúť vzor pre výpočet čistoty pripraveného peroxido-komplexu. Skutočný objem dikyslíka a stavové podmienky experimentu sa zistia experimentálne počas laboratórnej práce.)

Úloha 3

Pripravte trihydrát hydrogensíran-bis(síranu) μ -superoxido-bis(pentaamminkobaltitého) z 0,0200 mólu síranu kobaltnatého podľa nasledovných chemických rovníc:



Vypočítajte:

- hmotnosť heptahydrátu síranu kobaltnatého a objem vody na prípravu jeho 15,0 % vodného roztoku,
- hmotnosť síranu amónneho a objem vody na prípravu vodného roztoku s koncentráciou 1,0 mol dm⁻³, pričom má byť splnená podmienka $n(\text{CoSO}_4) : n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 2 : 1$,
- objem 26,0 % vodného roztoku amoniaku, ktorý sa použije v trojnásobnom množstve vzhľadom na stechiometriu chemickej reakcie (1),
- hmotnosť peroxidisíranu diamónneho pre chemickú reakciu (2) s 25,0 % nadbytkom,
- teoretický výťažok trihydrátu hydrogensíranu-bis(síranu) μ -superoxido-bis(pentaamminkobaltitého).

11. týždeň: 22.4. – 26.4. 2024

Príprava tetraacetáto-diakvadichrómnatého komplexu (Prakt. z ACH, kap. 10.6, str. 247 - 250)

Príprava chloridu pentaammin-chloridokobaltitého (Prakt. z ACH, kap. 10.1.4, str.. 231 - 232)

Úloha 1

Pripravte tetraacetáto-diakvadichrómnatý komplex podľa postupu uvedeného v učebnici (Praktikum z ACH).

Vypočítajte:

- teoretický výťažok tetraacetáto-diakvadichrómnatého komplexu.

Úloha 2

Pripravte chlorid pentaammin-chloridokobaltitý podľa postupu uvedeného v učebnici (Praktikum z ACH).

Vypočítajte:

- teoretický výťažok chloridu pentaammin-chloridokobaltitého.

12. týždeň: 29.4.– 3.5. 2024 (v štvrtok 2.5. sa vyučuje ako v stredu)

Príprava dihydrátu akva-(etyléndiamíntetraacetáto)železitanu sodného (Prakt. z ACH, kap. 10.11, s. 272 - 274)

Príprava chloridu bis(etán-1,2-diamín)-dichloridokobaltitého (Prakt. z ACH, kap. 10.5.1 + 10.5.2, s. 245 - 247)

Úloha 1

Pripravte dihydrát akva-(etyléndiamíntetraacetáto)železitanu sodného podľa postupu uvedeného v učebnici.

Vypočítajte:

- teoretický výťažok dihydrátu akva-(etyléndiamíntetraacetáto)železitanu sodného.

Úloha 2

Pripravte chlorid bis(etán-1,2-diamín)-dichloridokobaltitého podľa postupu uvedeného v učebnici (Praktikum z ACH).

Vypočítajte:

- teoretický výťažok chloridu bis(etán-1,2-diamín)-dichloridokobaltitého.