

VIIIE KOOLI

(Nõo RG, Tartu HTG, Tartu MHG, Tartu Tamme G, Viljandi CRJG)

KOHTUMISE KEEMIAÜLESANDED

Tartu Miina Härma G., 11.–12.jaanuar 2007

- $S \rightarrow ZnS \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
 - Valides sobivad reagentid kirjutage skeemile vastavad reaktsioonivõrrandid. Kirjutage skeemis toodud ainete nimetused. Tähistage redoksreaktsioonid lühendiga *redoks*. (4,5)
 - Reastage skeemis esinevad happed tugevuse kasvamise järjekorras. (1)
 - Määrake ainetes S, H₂S, H₂SO₄ ja H₂SO₃ väävli oksüdatsiooniaste ja reastage ained oksüdeerimisvõime vähenemise järjekorras. (2,5) **8 p**
- 20 °C juures annab FeSO₄ maksimaalselt 20,8 %-lise lahuse.
 - i)** Arvutage 20°C juures FeSO₄ lahustuvus (g/100 g vee kohta). **ii)** Arvutage 20 °C juures küllastunud FeSO₄ molaarne kontsentratsioon ($c = n/V$, ühik 1 M = 1 mol/1 dm³), kui $\rho = 1,22 \text{ g/cm}^3$. **iii)** Arvutage 20°C juures küllastunud FeSO₄ molaalne kontsentratsioon c_m . Molaalne kontsentratsioon näitab lahustunud aine moolide arvu täpselt 1 kg vees ja ühikuks on 1 m = 1 mol/1 kg. (2,5)
Omavahel segati 23 g FeSO₄ ja 45 g vett (lahus **A**).
 - i)** Näidake arvutustega, et tegemist on küllastunud lahusega 20°C juures. **ii)** Mitu cm³ tuleb lahusele **A** lisada vett (1,00 g/cm³), et kogu sade lahustuks ära 20°C juures? **iii)** Mitme protsendiline on lahus **A**, kui temperatuuri tõsta 80°C-ni. 80°C juures lahustub 43,7 g/100 g vees? (4)
 - i)** Mitu cm³ tuleb mõõtsilindriga mõõta 6,00 %-list (1,06 g/cm³) ja küllastunud lahust, et saada 100 cm³ 10,0 %-list FeSO₄ lahust (1,10 g/cm³)? **ii)** Kas peale lähtelahuste kokkuvalamist toimub lahuse kontraktsioon (kokku tõmbumine)? (4,5) **11 p**
- Sõltuvalt tingimustest võib hõbeda soolade elektrolüüs toimuda mitmel viisil. Kirjutage katoodil ja anoodile toimuvate reaktsioonide võrrandid ning elektrolüüseris toimuv summaarne võrrand järgmistes tingimustes:
 - AgNO₃ vesilahuse elektrolüüs **i)** inertsetel plaatina elektroodidel, **ii)** hõbe elektroodidel. (3)
 - Sulatatud AgCl elektrolüüs inertsetel plaatina elektroodidel. (1,5)
Negatiivsetel elektroodidel eraldub kõikidel juhtudel metall ja positiivsetel elektroodil eraldub kahel juhul gaas.
 - Peale AgNO₃ vesilahuse (100 cm³) elektrolüüsi **a) i)** oli lahus elektrolüüseris happeline. 10,00 cm³ uuritava lahuse tiitrimiseks kulus

12,1 cm³ 0,1321 M (mol/dm³) NaOH. **i)** Arvutage mitu mooli AgNO₃ ära reageeris. **ii)** Mitu tundi toimus elektrolüüs, kui voolutugevus oli 20 mA? Faraday arv = 96 485 A·s/mol (4)

d) Kui palju muutub AgNO₃ kontsentratsioon lahuses elektrolüüsil hõbeelektroodidega **a) ii)**? (0,5) **9 p**

- Lahuseid, mis on võimelised säilitama pH-d ($\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$) väikeste koguste tugeva happe või aluse lisamisel, nimetatakse puhverlahusteks. Puhvri võib anda näiteks nõrk alus ja tema sool. Laborant valmistas puhverlahuse segades 203,1 cm³ 4,4 %-list (1,02 g/cm³) HCl ja 315 g 5,0 %-list NH₃·H₂O (35 g/mol) lahust.
 - i)** Kirjutage toimunud reaktsiooni võrrand. **ii)** Arvutage lähteainete moolide arvud ja **iii)** lahuse koostis (moolides) peale reaktsiooni toimumist. (3)
 - Kirjutage lahusesse jäänud NH₄Cl täieliku ja NH₃·H₂O osalise dissotsiatsiooni võrrandid. (1)
Puhverlahuse pH on leitav võrrandist:
$$\text{pH} = 9,25 - \log \left[\frac{n(\text{NH}_4\text{Cl})}{n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} \right]$$
 - i)** Leidke valmistatud puhverlahuse pH. **ii)** Kui palju muutub lahuse pH, kui puhvrile lisada 17,4 cm³ 10,0 %-list (1,05 g/cm³) HCl? **iii)** Milline on destilleeritud vee pH ($[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$)? **iv)** Kui palju muutub pH, kui sama kogus HCl lisada 525 cm³ destilleeritud veele ($[\text{H}^+] = n(\text{H}^+)/V$), kui $\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$? **v)** Milline on punktides **c) i-iv)** toodud lahuste keskkond (happeline, aluseline või neutraalne)? (7)
*Andke palun pH täpsusega kaks kohta peale koma. **11 p**
- 5,00 g süsivesiniku **X** aurud täitsid 2,00 dm³ anuma ja tema täielikul põlemisel eraldus 6,42 g vett ja 7,99 dm³ CO₂. (22,4 dm³/mol)
 - i)** Arvutage süsivesiniku **X** brutovalem. **ii)** Kirjutage süsivesiniku **X** ahelaisomeeride **B-F** tasapinnalised struktuurivalemid ja nimetused. Isomeerid **E** ja **F** on tsüklilised, kuid **E** on sümmeetrilised. **iii)** Kirjutage välja aine **B** cis- ja trans-isomeeride tasapinnalised struktuurivalemid. (8)
 - Kirjutage aine **B** või **C** hüdraatimissaaduse nimetus ja tema peegelisomeeride (R ja S isomeeri) ruumilised struktuurivalemid, kasutades — ja (2)
 - Kirjutage aine **D** hüdrogeenimisreaktsiooni saaduse lihtsustatud struktuurivalem ja nimetus. (1) **11 p**