

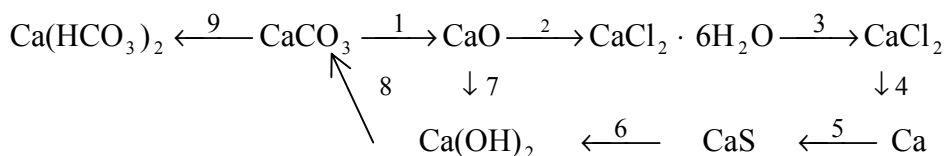
Keemiaülesannete lahendamise lahtine võistlus

1. november 1997. a

Tallinn, Tartu, Kuressaare, Narva, Ahtme

Noorem aste (9. ja 10. klass)

1) Kirjutada järgmistele muundumistele vastavad reaktsioonivõrrandid, märkides vajadusel ka reaktsiooni tingimus(ed)



9 p

2) Element **X** on igapäevaelus tuntud mittemetall, mille tüüpilised oksüdatsiooniastmed on -II, 0, IV ja VI. Kõrgemal temperatuuril reageerib ta vesinikuga, andes gaasi **B**, mille vesilahus on happeline. Gaas **B** põleb õhus andes gaasi **C**, mille lahustamisel vees saame happelise lahuse **M**. Kui gaasi **B** põlemisleeki panna külm ese, kattub see hetkeks kollaka kihiga. 400⁰ C kõrgemal temperatuuril katalüsaatori (Pt või V₂O₅) pinnal reageerib gaas **C** hapnikuga, andes gaasi **D**, mis jahutamisel alla 45⁰ C veeldub ja alla 17⁰ C tahkub. Gaasi **D** lahustamine vees on väga eksotermiline protsess. Tekib happeline lahus **E**, mis on tuntud ka konservandina E 220.

Lahusele **E** Ca(OH)₂ lisamisel sadeneb valkjas aine **F**, mille teatud kristallhüdraati kasutatakse nii meditsiinis kui ka ehituses.

Aines **F** on 29,4 % Ca, 47,0 % hapnikku ja element **X**. Ühendid **B**, **C** ja **D** on ebameeldiva lõhnaga mürgised gaasid. Ca(OH)₂ ja ühend **E** reageerivad moolivahekorras 1 : 1.

a) Identifitseerida ained **X**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** ja **M**. (3,5)

b) Kirjutada kõikide tekstis märgitud reaktsioonide võrrandid. (5)

c) Kontrollida arvutustega ühendis **F** elementide protsendilise sisalduse vastavust ülesande tingimustele. (1,5)

10 p

3) Raua redutseerimiseks rauamaagist kasutatakse süsinikmonoksiidi. Redutseerimine toimub 1200⁰ C juures .

a) Kirjutada Fe₃O₄ redutseerimise reaktsiooni võrrand 1) süsinikmonoksiidiga; 2) alumiiniumpulbriga. (2)

b) Milline oleks CO ruumala normaaltingimustel, mis kuluks raua saamiseks 1,00 grammist Fe₃O₄-st? (2)

c) Mitu grammi Al-pulbrit kulub 1,00 g Fe₃O₄ redutseerimiseks? (2)

d) Leida 1,00 g Fe₃O₄ redutseerimiseks vajalik gaaside segu (sisaldab ainsa redutseerijana CO-d, mida on 25,0 mahuprotsenti) ruumala 1200⁰ C ja 1,00 atm juures, kui saagis on 30,0%. (4)

Gaasi olekuvõrrand on p·V = n·R·T, R = 0,0820 (ühiku peate tuletama).

10 p

4) 50,0 cm³-le veele lisati 1,00 g K ja seejärel 0,500 g CuSO₄ · 5H₂O.

a) Kirjutada asetleidvate reaktsioonide võrrandid. (2)

b) Leida lahustunud ja sadenenud ainete massid ja gaasilise saaduse ruumala(n.t.) (6)

c) Leida lõpp-lahuse protsendiline sisaldus iga lahustunud aine jaoks. (3)

d) Kas tekkinud lõpp-lahus on happeline, neutraalne või aluseline? (1) 12 p

5) Kustutatud lubja saamine lubjakivist koosneb kahest protsessist: lubjakivi põletamisest ja lubja kustutamisest. Esimesel protsessil ΔH = 1,78 GJ/tonn ja teisel protsessil

$\Delta H = -1,15 \text{ GJ/tonn}$; G(giga) $\Leftrightarrow 10^9$.

- a) Kirjutada mõlema protsessi termokeemiline reaktsioonivõrrand (ΔH antakse kJ-des). (4)
- b) Mitu tonni kustutamata lubja saab 1,00 tonnist lubjakivist? (3)
- c) Leida energia, mis neeldub (+) või eraldub (-) 1,00 tonnist lubjakivist kustutatud lubja saamisel. Oletatakse, et lubjakivi koosneb ainult CaCO_3 -st. (1) **8 p**

6) 9,98 g $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ lahustati 50,0 grammis vees. Mitu grammi 5,00 %list baariumnitraadi lahust tuleb lisada sellele lahusele, et lõplikult sadeneksid sulfaatioonid?

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (2)
- b) Leida sulfaatioonide hulk (moolide arv). (3)
- c) Leida sulfaatioonide molaarsus ($c = \text{mol/dm}^3$), kui kaaliumkroommaarjase vesilahuse tihedus on $1,05 \text{ g/cm}^3$. (3)
- d) Leida baariumnitraadilahuse mass. (3) **11 p**