

11. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

11. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisuse süsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1.(10p) .

Ained, mille koostisesse kuuluvad vahepealsete oksüdatsiooniastmetega metallid, ei ole eriti püsivad (näiteks Fe^{II}, Sn^{II}, Hg^I, Cr^{II}, Cu^I). Oksüdeerija juuresolekul (näiteks hapniku) on stabiilsem kõrgeim oksüdatsiooniaste. Hoolimata sellest on lahuseid Fe²⁺, Sn²⁺, Hg²⁺, Cr²⁺, Cu⁺ võimalik ikkagi valmistada.

- 1) Tina(II) kloriidi lisamine redutseerib Fe³⁺ kuni Fe²⁺ muutes lahuse värvuse kollakast rohekaks. Fe³⁺ on võimalik redutseerida vasega, kusjuures moodustub tumesinine lahus, mis sisaldab Fe²⁺ ja Cu²⁺.
- 2) FeCl₂ ja SnCl₂ lahuseid on võimalik saada metallide reageerimisel kontsentreeritud soolhappega. Kuid tina ja raua lahustumisel kontsentreeritud lämmastikhappes moodustuvad Fe(NO₃)₃ ja SnO₂.
- 3) Vähelahustuvat Hg₂Cl₂ võib saada Hg²⁺ reageerimisel Sn²⁺-ga.
- 4) Sügavsinise värvusega Cr²⁺ lahust saadakse Cr³⁺ redutseerimisel tsingiga lisades kontsentreeritud soolhapet. Lisades Cr²⁺ sisaldavale lahusele atsetaatioone (CH₃COO⁻) moodustub erepunase värvusega dimeeri Cr₂(CH₃COO)₄ sade.
- 5) Lahustumatut vask(I)jodiidi saadakse Cu²⁺ redutseerimisel jodiidioonidega. Vask(I) ioonid võivad vesilahuses esineda värvusetu kompleksina [Cu(NH₃)₂]⁺.

a) Täitke tühikud ja asetage koefitsiendid järgmistesse reaktsioonidesse. (9)

- i) Fe³⁺ + Sn²⁺ = Sn^{IV} + Fe²⁺
- ii) Fe³⁺ + Cu = ... + ...
- iii) Fe + HCl = ...
- iv) Sn + HCl = ...
- v) Fe + HNO₃ = Fe(NO₃)₃ + H₂O + NO₂
- vi) Sn + HNO₃ = SnO₂ + H₂O + NO₂
- vii) Hg²⁺ + Sn²⁺ = Hg₂²⁺ + Sn^{IV}
- viii) Cr³⁺ + Zn = ...
- ix) Cu²⁺ + I⁻ = CuI + I₂

b) * Joonistage graafilisel kujul Cr₂(CH₃COO)₄·2H₂O ja Hg₂Cl₂. (1)

* Küsimus põhineb keemilisel loogikal. Iga struktuurivalemit hinnatakse 0,5 punktiga.

2.(10p)

Fluorotani kasutati aastatel 1960-1980 aktiivselt inhalatsioonnarkoosiks. Metabolismi tulemusel moodustub fluorotanist maksas väga toksiline aine trifluoroäädikhape. Seetõttu asendati fluorotan ohutumate ainetega.

- a. Fluorotani keemiline nimetus on 2-bromo-2-kloro- 1,1,1,-trifluoroetaan. Joonistage fluorotani struktuurivalem.(1)

- b.** Kirjutage fluorotani brutovalem ja vajaliku täpsusega aatommassid, mille liitmisel saate fluorotaani molekulmassi 3 tüvenumbri täpsusega. **(1)**
- c.** Joonistage fluorotani brutovalemile vastavat kolm täiendavat isomeeri (struktuurivalemina) ja nimetage need. **(6)**
- d.** Kas trifluoroäädikhapet on võimalik fluorotanist saada redutseerija või oksüdeerija abil. Joonistage struktuurivalemitega vastava reaktsiooni skeem. **(2)**

3.(10p)

Koobalt(II)soolade värvus oleneb nende hüdraatumismäärast. Veevaba CoCl_2 (129,83g/mol) on helesinine, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (237,83g/mol) on tumeroosa. Koobalt(II) kloriidi lahustuvus 20°C juures on 52,9 g/100 grammis vees ja 100°C juures on 106,2 g/100 grammis vees.

- a.** Leidke, mitu protsenti (kümnenndiku täpsusega) moodustavad kloriidioonid koobalt(II)kloriid- vesi (1/6) massist. **(2)**.
- b.** Millised koobalti orbitaalid osalevad kristallvee sidumises? **(1)**
- c.** Laboris on 100 grammi 20°C juures küllastunud lahus t. Mitu grammi koobalt(II)kloriid-vesi (1/6) tuleb lisada sellele lahusele, et see oleks küllastunud 100°C juures? Esitage arvutuskäik. **(7)**

4.(10p)

Etüleenglükooli sai esmakordselt 1860. aastal prantsuse keemik Wurtz etüleenoksiidi hüdraatimisel.

- a.** Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand etüleenglükooli saamise kohta etüleenoksiidist. **(2)**
- b.** Esimese Maailmasõja ajal hakati Saksamaal etüleenglükooli tootma dikloroetaanist ja kasutati glütserooli asemel lõhkeainete tööstuses. Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand etüleenglükooli saamise kohta dikloroetaanist **(2)**
- c.** ja nitroglükooli saamise kohta etüleenglükoolist. **(2)**
- d.** Käesoleval ajal kasutatakse etüleenglükooli orgaanilises sünteesis karbonüülrühma kaitsmiseks 1,3-dioksolaani derivaadi saamise teel (brutovalem $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$). Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand atsetooni reageerimise kohta etüleenglükooliga happelises keskkonnas. **(2)**
- e.** Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand 1,4- dioksolaani saamise kohta etüleenglükoolist. **(2)**