

2006/2007 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

8. klass

1. a) Teisendage ühikuid: i) 235 kg = ... t, ii) 0,2 l = ... dm³,
iii) 1500 kg/m³ = ... g/cm³ ja iv) 6 h = ... min. (2)
- b) Reastage ained N₂, CO₂, H₂, HBr molekulmassi kasvu järjekorras. (1,5)
- c) Millise meetodiga on võimalik eraldada i) vett kruusast, ii) keedusoola lahusest keedusoola, iii) viinast etanooli ja iv) vee ja õli segust õli. (2)
- d) Milliste paaride - vesi ja hapnik, vingugaas ja vesi, teemant ja grafiit - korral on ained i) allotroobid, ii) lihtained, iii) liitained? (1,5)
- 7 p**

2. Õpetaja kirjutab tahvlile järgmised reaktsioonivõrrandid:

- | | |
|--|---|
| i) ...CO + ...O ₂ = ...CO ₂ | vi) A + O ₂ = CO ₂ |
| ii) ...FeSO ₄ + ...H ₂ O = ...FeSO ₄ ·7H ₂ O | vii) Na ₂ O + B = Na ₂ CO ₃ |
| iii) ...Ca(OH) ₂ + ...H ₃ PO ₄ = ...Ca ₃ (PO ₄) ₂ + ...H ₂ O | viii) 2Na + 2H ₂ O = 2NaOH + C↑ |
| iv) ...Na ₂ O + ...H ₂ O = ...NaOH | ix) CuSO ₄ + 5H ₂ O = D |
| v) ...K ₂ Cr ₂ O ₇ = ...K ₂ CrO ₄ + ...Cr ₂ O ₃ + ...O ₂ ↑ | x) 2E + CO ₂ = K ₂ CO ₃ + H ₂ O |
- a) Tasakaalustage reaktsioonivõrrandid i)-v). (5)
- b) Millised kolm võrrandites i)-v) toodud ainetest on toatemperatuuril gaasilised? (1,5)
- c) Leidke võrrandites vi)-x) ainete A-E valemid. (2,5)
- 9 p**

3. Mardil oli ülesanne uurida söögisoola (NaCl) lahustuvust vees. Ta leidis katseliselt, et 20 °C juures lahustub 35,9 g ja 100 °C juures 39,8 g/100 g vees.
- a) Mardi õde külmetas end ja arst palus Mardil kurgu loputamiseks valmistada küllastunud NaCl lahust 250 cm³ veest (1,00 g/cm³, 20 °C). Mitu lusikatäit NaCl peab lahustama vees, kui üks lusikatäis soola kaalub 6,0 g? (3)
- b) Mart kuumutab punktis a) valmitatud lahust 100 °C. i) Mitu grammi vett peab aurustama, et see lahust muutuks küllastunuks (100 °C)? ii) Kuidas veel on võimalik muuta seda lahust küllastunuks NaCl suhtes (100 °C)? (3)
- c) Mitu grammi soola sadeneb välja, kui punktis b) i) saadud 100 °C juures küllastunud lahust jahutada 20 °C? (2)
- d) Arvutage küllastunud lahuses NaCl protsendiline sisaldus 20 °C juures. (2)
- 10 p**

4. Ühe molekuli ühendi A lagunemisel tekivad hapnikku sisaldavad ühendid B ja C (mõlemat 1 molekuli), mis mõlemad koosnevad kahest elemendist. B on gaas (1,96 g/dm³) ja selles sisaldub kahe hapniku aatomi kohta üks elemendi X aatom. Ühend C sisaldab 71,5 massiprotsenti elemendi Y, kusjuures Y aatomite arv moodustab 50 % kõigist C sisalduvatest aatomeist.
- a) Teades, et 22,4 dm³ (n.t.) suvalist gaasi sisaldab 6,02·10²³ molekuli ja 1 amü = 0,166·10⁻²³ g, leidke B molekulmass ja tuvastage arvutustega element X. (5)
- b) Leidke C molekulmass ja tuvastage arvutustega element Y. (3)
- c) Kirjutage aine A lagunemise reaktsioonivõrrand. (1)
- d) Kirjutage A, B ja C valemid. (3)
- 12 p**
5. Merre visatakse klaasitäis (250 cm³) suhkrut. Mõne aja möödudes on kogu vettevisatud suhkur lahustunud ja maailmameres ühtlaselt jaotunud. Arvutage, mitu suhkrumolekuli sattuks klaasi, kui võtta merest klaasitäis vett. Eeldage, et mere vesi sisaldab ainult sinna visatud suhkrut ja suhkur aja jooksul ei lagune. Suhkur koosneb sahharoosist (C₁₂H₂₂O₁₁), mille tihedus on 850 kg/m³. Maailmamere keskmine sügavus on 4,0 km (l) ja katab 70 % maakera pinnast. Maakera raadius on 6400 km (r).
- a) Arvutage klaasitäie suhkru mass. (3)
- b) Arvutage C₁₂H₂₂O₁₁ molekulmass, ühe C₁₂H₂₂O₁₁ molekuli mass (1 amü = 0,166·10⁻²³ g) ja klaasitäie suhkru molekulide arv. (3)
- c) Leidke maailmamere ruumala kuupmeetrites (V), kui V ≈ 4·π·r²·l·0,7. (2)
- d) Leidke sahharoosi molekulide arv ühes kuupmeetris ja klaasitäies merevees. (3)
- 11 p**
6. Värska mineraalvesi sisaldab mitmeid organismile vajalikke sooli. Soolad on mineraalvees jagunenud positiivselt (katioonid) ja negatiivselt (anioonid) laetud ioonideks. Värska sisaldab Cl⁻, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻ ja PO₄³⁻ ioone.
- a) Mitu prootonit, neutronit ja elektroni on ioonides Mg²⁺ (A_r = 24) ja Cl⁻ (A_r = 35)? (3)
- b) Kirjutage ioonide Cl⁻, Na⁺ ja Mg²⁺ elektronskeemid. (3)
- c) Soolas on anioonide ja katioonide laengute summa null. Ca₃(PO₄)₂ (laeng 0) sisaldab kolme Ca²⁺ iooni (laeng 3·(+2)=+6) ja kahte PO₄³⁻ iooni (laeng -6). Kirjutage soolade valemid, mida annavad Na⁺- ja Mg²⁺-ioonid värska mineraalvees sisalduvate ioonidega. (3)
- d) Arvutage, mitu Na⁺ iooni on elektriliselt neutraalses lahuses, mis sisaldab 4 miljonit iooni K⁺ ja 25 miljonit iooni Cl⁻. (2)
- 11 p**