

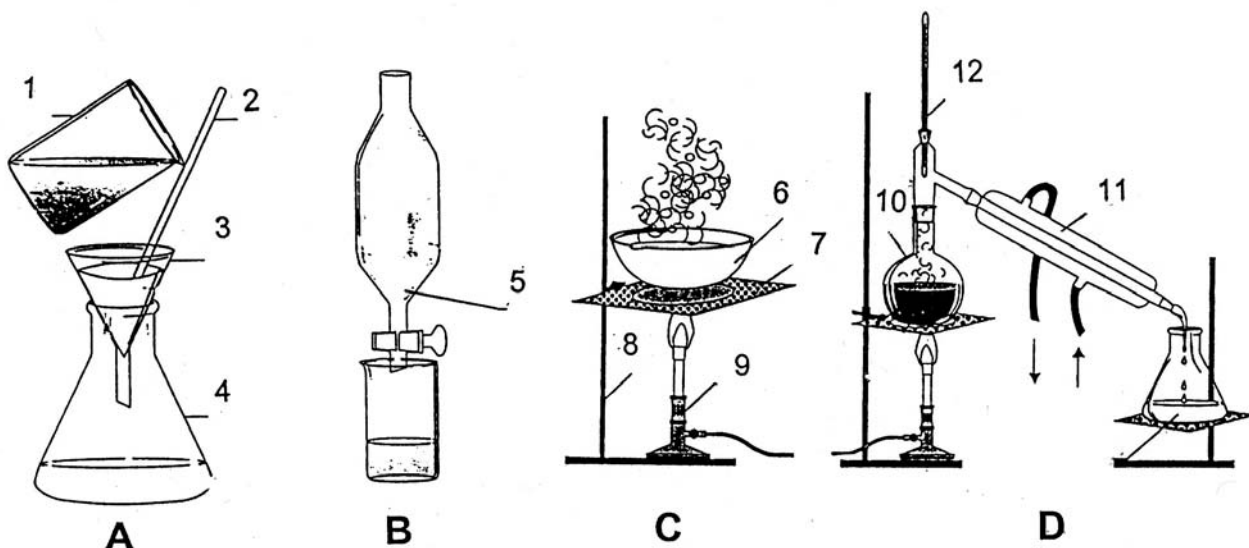
2004/2005 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
8. klass

1. a) Teisendage ühikud: i) 50 m = km; ii) 32 L = cL (sentiliiter);
iii) 1000 kg/m³ = kg/dm³. Tüvenumbrid! (3)
- b) Kas molekulide koostis muutub või ei muutu i) keemiliste nähtuste korral;
ii) füüsikaliste nähtuste korral? (2)
- c) Antud temperatuuril on küllastunud lahuses lahustunud ainet 20,0%. Arvutage
samal temperatuuril aine lahustuvus. (3)
- d) Kolme ühesugusesse veega täidetud mõõtsilindrisse sukeldati sama
massiga kuulid [hõbedast (10,5 g/cm³), alumiiniumist (2,7 g/cm³) ja rauast (7,9 g/cm³)].
Millise kuuli sukeldamisel vee tase tõuseb kõige vähem ja kõige rohkem? (1) **9 p**

2. Kaaliumi, lämmastikku ja fosforit sisaldavaid ühendeid kasutatakse väetistena. Väetise **A** molekulmass on 74,6 ja selle molekul koosneb kahest aatomist, millest üks on kaalium. Väetise **B** molekulis on hapniku aatomitele lisaks veel üks naatriumi ja üks lämmastiku aatom, kusjuures naatriumi mass moodustab 27% molekuli massist. Väetise **C** molekul koosneb hapnikust ja võrdsest arvust Ca, H ja P aatomitest. Molekulis sisalduv hapniku aatomite arv moodustab ligikaudu 57% molekulis sisalduvate aatomite üldarvust.

- a) Leidke ja arvutage väetises **A** sisalduvate elementide aatommassid ja kirjutage
väetise **A** molekuli valem. (3)
- b) Arvutage i) väetise **B** molekulmass; ii) molekulis sisalduv hapniku aatomite arv ja
kirjutage väetise **B** molekuli valem. (3)
- c) Arvutage väetise **C** molekulis sisalduv hapniku aatomite arv ja kirjutage väetise **C**
molekuli valem. (3) **9 p**

3. a) Andke laborinõude ja vahendite **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12** nimetused. (5,5)
- b) Seadmed **A, B, C, D** võimaldavad aineid üksteisest eraldada. Kirjutage iga
seadme kohta: i) meetodi nimetus, ii) millistes olekutes (tahke, vedel, lahustunud,
mittesegunenud) aineid saab selle meetodiga eraldada, iii) millisel aine füüsikalisel
omadusel (lahustuvus, ρ , t°_{sul} , ja t°_{keem}) eraldamine põhineb. (6)
- c) i) Milleks kasutatakse laboriseadet **C**, kui seal puuduks laborinõu **6** ja ii) mis
otstarve on laborivahendil **7**? (1,5) **13 p**



4. Ained **A**, **B**, **C** ja **D** on igale õpilasele tuntud ained. Ained **C** ja **D** on lihtained ning ained **A** ja **B** on oksiidid (vastava elemendi ühend hapnikuga), kus molekulis erinevate aatomite suhe on sama 1 : 2. Toatemperatuuril on kaks nimetatud ainetest vedelikud ja kaks tahked. Ükski nendest ainetest ei põle, need ei lahustu üksteises ega reageeri toatemperatuuril omavahel. Aine **B** tihedus on aine **A** tihedusest suurem 2,65 korda ja aine **C** tihedus aine **B** tihedusest 1,86 korda ning aine **D** tihedus aine **A** tihedusest 13,5 korda. Kuumutamisel kaks ainet aurustuvad ja aine **C** sublimeerub (aurustub, ilma et sulaks). Aine **B** sulab aine **A** 1700 °C kõrgemal temperatuuril. Aine **B** on ehitusmaterjalide üks põhimine koostisosa. Vedelate ainete sulamistemperatuuride erinevus on pisut vähem kui 40 °C ja keemistemperatuuride erinevus on peaaegu 240 °C.

- Kirjutage ainete **A**, **B**, **C** ja **D** valemid ja nimetused. (2)
- Leidke ainete **A**, **B** ja **C** tihedused, kui aine **D** tihedus on 13,5 g/cm³. (3)
- Leidke vedelike ligikaudsed sulamis- ja keemistemperatuurid. (2)
- Pakkuge otstarbekaim meetod ainete **A**, **B**, **C** ja **D** üksteisest eraldamiseks. (3) **10 p**

5. Keemilised elemendid **X**, **Y**, **Z** ja **Q** kuuluvad perioodilisustabeli kolme erinevasse perioodi. Nende aatomites on kokku 26 prootonit. Elementide **X**, **Y**, **Z** ja **Q** rühmanumbrite summa annab elemendi **Z** aatommassi. Kõigil kolmel alljärgneval juhul erinevad kirjeldatud väärtused ühe ja sama arvu (10) võrra:

- summaarne prootonite arv ja elemendi **X** aatommass;
 - elemendi **Y** elektronide arv ja elemendi **Q** elektronide arv;
 - elemendi **X** aatommass ja elemendi **Z** järjenumbr;
- Milline seos on elemendi järjenumbr, aatomis olevate prootonite arvu ja elektronide arvu vahel? (1,5)
 - Millised elemendid on i) **X**, ii) **Y**, iii) **Z** ja iv) **Q**? Kirjutage vastav järjenumbr, tabeli rühmanumber (rooma numbritega) ja aatommass (täisarvuna). (6)
 - Näidake, kuidas neid elemente iseloomustavad suurused on kooskõlas ülesande tingimustega [prootonite summa, rühmanumbrite summa ja tingimused 1), 2), 3)] (2,5) **10p**

6. Ükskõik, millise massi määramine tähendab võrdlust kokkuleppelise massiühikuga. Mikromaailma massiühikuks ("kaaluvihiks") on 1 amü, mille mass on $1,66 \cdot 10^{-24}$ g. Selliste, 1 amü massiga "kaaluvihide" hulka ("tükide" arvu), mille kogumass on täpselt 1 gramm, nimetatakse Avogadro arvuks.

Ühes moolis on Avogadro arv vaadeldavat osakest – meie juhul Avogadro arv "kaaluvihiti", mille mass on $1,66 \cdot 10^{-24}$ g.

- Arvutage toodud andmetest Avogadro arv. (3)
- Arvutage, mitu grammi on Avogadro arvu hapniku molekulide (O₂) mass. (3)
- Arvutage ühe molekuli NaCl mass grammides. (3) **9 p**