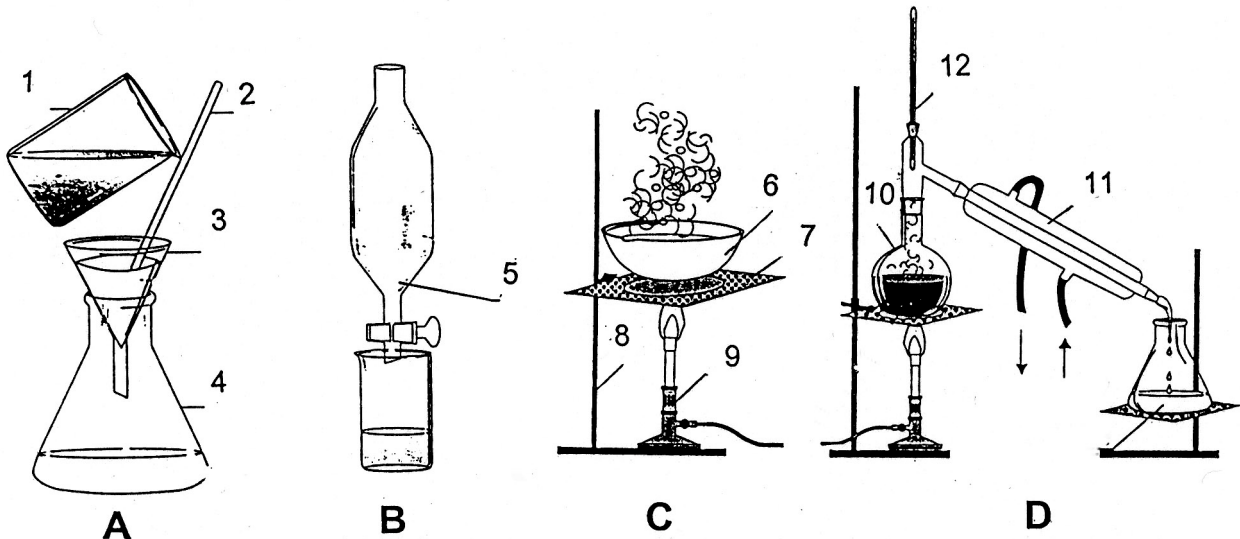


2000/2001 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
8. klass

1. a) Anda laborinõude ja vahendite **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12** nimetused. (6)
 b) Seadmed **A, B, C, D** võimaldavad aineid üksteisest eraldada. Kirjutada iga seadme kohta: **i)** meetodi nimetus, **ii)** millistes olekutes (tahke, vedel, lahustunud, mittesegunenud) aineid saab selle meetodiga eraldada, **iii)** millisel aine füüsilisel omadusel (lahustuvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur) eraldamine põhineb. (3)
 c) **i)** Milleks kasutatakse laboriseadet **C**, kui seal puuduks laborinõu **6**?
ii) Milleks on laborivahend **7** selles seadmes vajalik? (2) **11 p**



2. Süsteem (segu üksteises lahustuvatest ja lahustumatutest ainetest) koosnes võrdsetest ruumaladest (25 cm^3) benseenist (C_6H_6), heksaanist (C_6H_{12}), liivast (puistetihedus $2,3 \text{ g/cm}^3$), veest ja 3 grammist keedusoolast (NaCl ; sulamistemperatuur $800 \text{ }^\circ\text{C}$). Süsteemi lahutamiseks koostisosadeks on kasutada ülesandes nr. 1 esitatud seadmetes olevad kõik laborivahendid ja nõud. Andmed süsteemis olevate ainete omaduste kohta on toodud tabelis. Eeldada, et vedelike võrdsete ruumalade lahustumisel üksteises on moodustunud lahuse tihedus lähtevedelike tiheduste keskmine ja NaCl vesilahuse tihedus on vee tihedusest suurem.

Lahustumine

Aine	Tihedus, g/cm^3	t° keem, $^\circ\text{C}$	Lahustub	Ei lahustu
benseen	0,88	80,1	heksaanis	vees
heksaan	0,66	68,7	benseenis	vees
SiO_2	2,6	2950	–	üheski vedelikus
vesi	1,0	100	–	benseenis, heksaanis
NaCl	2,2	1440	vees	benseenis, heksaanis

- a) **i)** Mitmest nähtavast osast koosneb nimetatud süsteem? **ii)** Millistest ainetest need osad koosnevad ja kuidas need on paigutatud üksteise suhtes? (4)
 b) Kirjutada operatsioonide järjekorras (i, ii jne), milliste seadmete abil kirjeldatud

aineid üksteisest eraldada ja neid (välja arvatud H₂O) puhtal kujul kätte saada. (5)
c) Leida süsteemis olnud i) liiva ja ii) benseeni mass. Vastused anda kahe tüvenumbriga. (1) 10 p

3. Sahharoosi (suhkrut) toodetakse suhkrupeedist või suhkruroost, millele vastavalt nimetatakse suhkrut kas peedi- või roosuhkruks. Sahharoosi molekulmass on 342. Massi järgi sisaldub sahharoosis 42% süsinikku. Vesinikku on massi järgi kaheksa korda vähem kui hapnikku. Katalüsaatorite manulusel reageerib üks molekul sahharoosi ühe molekuli veega. Moodustub invertisuhkur, mis on võrdse arvu glükoosi ja fruktoosi molekulide segu. Seega moodustub ühest molekulist sahharoosist üks molekul glükoosi ja üks molekul fruktoosi. Nendel molekulidel on sama brutovalem (valem, kus pole struktuuri näidatud). Sahharoosi, glükoosi ja fruktoosi nimetatakse sahhariidideks, ka süsivesikuteks.

- a) i) Leida süsiniku, vesiniku ja hapniku aatomite arv sahharoosi molekulis.
ii) Kirjutada sahharoosi brutovalem. (4,5)
b) Leida glükoosi (fruktoosi) brutovalem. Kirjutada sahharoosist glükoosi ja fruktoosi saamise reaktsiooni võrrand. (2)
c) Millest võiks tuleneda üldnimetus süsivesikud? (0,5) 7 p

4. Kirjutada järgnevad reaktsioonivõrrandid koos puuduolevate koefitsientidega:

- 1) (...)HNO₃ + (...)P + 2H₂O = 3H₃PO₄ + 5NO (3)
2) (...)I₂ + (...)KOH = 5KI + KIO₃ + 3H₂O (2,5)
3) (...)KNO₂ + (NH₄)₂SO₄ = 2N₂ + K₂SO₄ + 4H₂O (1,5)
4) SiH₄ + (...) NaOH + H₂O = 4H₂ + Na₂SiO₃ (3)
5) 2KMnO₄ + (...) SO₂ + 2H₂O = K₂SO₄ + 2MnSO₄ + 2H₂SO₄ (2) 12 p

5. Metallil X on kaks isotoopi. Need aatomid erinevad teineteisest kahe neutroni võrra ja nende aatommasside jagatis on 0,9692. Metallil X keskmine aatommass on raskema isotoobi aatommassist 1,4 amü võrra väiksem. Neutroni massiks võtta 1,00 amü.

- a) Arvutada elemendi X isotoopide massid (amü). (5)
b) Arvutada elemendi X keskmine aatommass, leida tabelist sellele vastav keemiline element ja kirjutada selle nimetus. (2)
c) Millistest elementaarosakestest koosnevad mõlemate isotoopide aatomid ja milline on nende elementaarosakeste arv? (2) 9 p

6. Klorofüll (C₅₅H₇₂N₄O₅Mg) annab taime lehtedele roheline värvuse. Tema põlemisel moodustuvad CO₂, H₂O, N₂ ja MgO.

- a) Leida klorofüllil molekulmass kolme tüvenumbri täpsusega. Arvutuse aluseks võtta järgmised aatommassid (C -12,01; H -1,01; N -14,0; O -16,0 ja Mg - 24,3). (6)
b) Milline oleks klorofüllil molekulmass, kui arvestaksime lähteandmete täpsust? (1)
c) Kirjutada klorofüllil põlemise reaktsiooni võrrand. (4)

Tähelepanu: Mõiste võrrand eeldab aatomite arvude võrdsust mõlemal pool võrdusmärki. 11 p