

2005/2006 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
8. klass

1. a) Valige järgmisest loetelust **i)** segud, **ii)** lihtained ja **iii)** liitained: veeaur, C-vitamiin, hapnik, jää, soolvesi, söögisooda, süsihappegaas, teemant, vesi ja viin. (2)
 b) Valige järgmisest loetelust neli peamist omadust, millel põhinevad ainete segudest eraldamise üldtuntud meetodid: elektrijuhtivus, keemistemperatuur, kõvadus, lahustuvus, lõhn, soojusjuhtivus, sulamistemperatuur, tihedus, tugevus ja värvus. (2)
 c) Kirjutage punktiiri asemele vastav arv: **i)** 1250 m = km,
ii) 32 cm³ = dm³, **iii)** 1,00 kg/dm³ = g/cm³, **iv)** 1250 kg/m³ = g/cm³,
v) 10000 mm = m. **Tüvenumbrid!** (5) **9 p**

2. Elusorganismid saavad energiat erinevate orgaaniliste ühendite – alkoholide, süsivesikute ja rasvade – lagundamisel. Lagundamisprotsessist võtab osa hapnik ja lõppsaadusteks on CO₂ ja H₂O.

- a) Kirjutage täielike põlemisreaktsioonide võrrandid, kui põlevad **i)** vesinik H₂,
ii) süsinik C, **iii)** alkohol etanool C₂H₅OH, **iv)** alkohol glütserool C₃H₅(OH)₃,
v) süsivesik sahharoos C₁₂H₂₂O₁₁, **vi)** süsivesik fruktoos C₆H₁₂O₆. (a´1p) (6)
 b) Kahe molekuli rasva C₃H₅O₃(OC_xH_y)₃ täielikul põlemisel tekib 114 molekuli süsinikdioksiidi ja 110 molekuli vett. Leidke rasva C₃H₅O₃(OC_xH_y)₃ valemis indeksid **x** ja **y**. *Aatomite arvud peavad olema reaktsioonivõrrandi mõlemal pool võrdsed.* (4) **10 p**

3. Ahju köeti puudega. Korstnast võetud gaasiproov vabastati tahketest osakestest filtrite abil. Vee keemistemperatuurist pisut kõrgemal temperatuuril olevat gaasisegu mõõdeti 3,08 liitrit (0,948 g/dm³). Sellel temperatuuril olid gaaside segus gaasilised liitained **A** ja **B** ning gaasilised lihtained **X** ja **Y**.

Anum koos prooviga asetati külmkambrisse (-20 °C). Pikaajalise seismise järel oli gaaside mass vähenenud 0,21 grammi võrra. Järgnevalt juhiti gaas läbi redutseerija lahuse, mis oksüdeeris aine **X** neeldumisel. Seejärel oli kuivatatud gaasisegu mass 2,54 g. Allesjäänud gaasisegu juhtimisel läbi NaOH lahuse neeldus gaas **B**. Järele jäi üks gaasiline aine. Pärast kuivatamist oli selle ruumala 1,56 liitrit (1,25 g/dm³).

- a) Kirjutage ainete **i)** **A**, **ii)** **X**, **iii)** **B**, **iv)** **Y** valemid, nimetused ning omadused, mille järgi Te need ained kindlaks tegite. (4)
 b) Arvutage ainete **i)** **A**, **ii)** **X**, **iii)** **B**, **iv)** **Y** massiprotsendiline sisaldus proovis. (6) **10 p**

4. Kasutades tabelis toodud andmeid, kandke ühele ja samale graafikule millimeeterpaberil aine HgCl₂ lahustuvuse kõverad kolmes erinevas lahustis (x–teljele temperatuur, kus 10 °C vastab 10 mm ja y–teljele lahustuvus, kus 10 g vastab 10 mm).
 (graafikute koostamine 3p)

Temperatuur, °C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Lahustuvus vees, g/100 g	5	5	7	8	10	13	17	23	31	43	59
Lahustuvus metanoolis, g/100 g	25	36	52	95	141	157	167				
Lahustuvus etanoolis, g/100 g	43	46	47	50	55	63	72	81			

- a) Kas erinevates lahustites temperatuuri tõustes HgCl_2 lahustuvus kasvab või kahaneb? (0,5)
- b) Millises lahustis on HgCl_2 lahustuvus väikseim? (0,5)
- c) Leidke 5°C ja 55°C juures HgCl_2 lahustuvus i) etanoolis ja ii) metanoolis. (2)
- d) Arvutage, mitu grammi ainet tuleb lahustada 40 g vees, et saada 50°C juures küllastunud lahus. (1)
- e) 60°C juures on lahustatud 12,5 g HgCl_2 25 grammis lahustis, ühel juhul etanoolis, teisel juhul metanoolis. Leidke, millise temperatuurini tuleb vastavat lahust jahutada, et tekiks küllastunud lahus i) etanoolis ja ii) metanoolis. (3) **10 p**

5. Aatomeid, millel on sama tuumalaeng, kuid erinev massiarv, nimetatakse isotoopideks. Ainult vesiniku isotoopidel on konkreetset nimetused: prootium, deuterium ja tritium. Esimese vesiniku isotoobi aatomi tuumas neutronid puuduvad, teise tuumas on üks ja kolmanda tuumas on kaks neutronit.

Lihtsustatud kirjutusviisi korral märgitakse keemilise elemendi sümboli taha vastava isotoobi massiarv (näiteks Cl-35 ja Cl-37). Teaduslikus kirjanduses pannakse elemendi sümboli ette alumiseks indeksiks järjenumber ja ülemiseks indeksiks massiarv (näiteks ${}_{92}^{235}\text{U}$ ja ${}_{92}^{238}\text{U}$). Osad isotoobid (näiteks I-127) ei lagune iseenesest, teised lagunevad (näiteks I-125 ja I-131) ja on radioaktiivsed.

Täitke allolev tabel, kus isotoopideks on: **prootium, deuterium, tritium,** ${}_{92}^{235}\text{U}$, **I-127, I-125, I-131 ja Cl-35.**

Isotoop	Alternatiivne kirjutusviis*	Prootonite arv	Neutronite arv	Massiarv	Elektronide arv
prootium					

* Kahe võimaluse korral kirjutage mõlemad.

9 p

6. Alkoholid, karboksüülhapped ja estrid on orgaanilised ühendid, mille molekulid koosnevad süsiniku, vesiniku ja hapniku aatomitest. Nende ainete põlemissaadusteks on süsihappegaas ja vesi.

- a) Leidke amüülalkoholi valem, kui 2 molekuli amüülalkoholi põlemiseks kulub 15 hapniku molekuli ning põlemisel moodustub 12 molekuli vett ja 10 molekuli CO_2 . (3)
- b) Etüülatsetaat on ester, mille molekulis on 14 aatomit. Aatomite arvust moodustab 28,6% süsinik ja 57,1% vesinik. Arvutage etüülatsetaadi valem. (3)
- c) Etüülatsetaadi hüdroolüüsil liidetakse üks molekuli vett ja saadakse etanool ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) ning etaanhape (äädikhape). Leidke äädikhappe valem. (3)
- d) Ühe molekuli amüülalkoholi ja ühe molekuli äädikhappe reageerimisel eraldub üks molekuli vett ja tekib ester, mida nimetatakse amüülatsetaadiks. Leidke amüülatsetaadi valem. (3) **12 p**