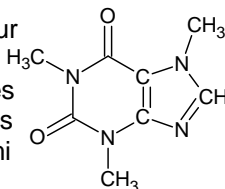


2012/2013 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
9. klass

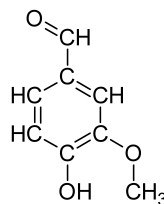
1. a) Kirjutada, kas järgmised paarid on allotroobid või isotoobid:
 i) ^{79}Br ja ^{81}Br , ii) tritium ja deuteerium, iii) grafiit ja teemant, iv) punane ja valge fosfor, v) monohapnik ja osoon. (2)
 b) Kas happe vesilahuse valmistamisel tuleb kallata hapet vette, vett happesse või on võimalikud mõlemad variandid? Põhjenda vastust! (2)
 c) Järgmised ühendid on esitatud summaarsete valemitega. Milliste anorgaaniliste ühenditega on tegu (kirjutada nimetused ja valemid):
 CH_2O_3 , CH_5NO_3 , $\text{CH}_8\text{N}_2\text{O}_3$ ja $\text{N}_2\text{H}_4\text{O}_3$. (2)
 d) Reastada järgnevad gaasid tiheduse kasvu järjekorras: O_2 , He, N_2 , CO_2 , SF_6 , Ar. (2)
 e) Vedela lämmastiku tihedus keemistemperatuuril (-196°C) on $0,807\text{ g/ml}$. Mitu korda suurema ruumala gaasilist lämmastikku (normaaltingimustel) saab vedela lämmastiku aurustumisel? (2)(10)

2. Kofeiin on ergutava toimega psühhostimulaator (struktuur toodud joonisel). Kofeiini leidub kohvipuu ubades, mitmetes teelehtedes ja marjades ning väikeses koguses isegi kakaos. Kofeiini keskmiseks surmavaks annuseks (LD_{50}) inimesel loetakse umbes $0,2\text{ g}$ 1 kilogrammi kehamaassi kohta.



- a) Leidke kofeiini brutovalem ja molekulmass. (3)
 b) Arvutage elementide massiprotsendilised sisaldused molekulis. (4)
 c) Arvutage, mitu tassi kohvi peaks keskmine täiskasvanud inimene jooma, et see võiks mõjuda talle surmavalt. Eeldused: keskmine inimene kaalub 70 kg , kohvi kofeiinisaldus on 1100 mg/l , tassi maht on 150 ml . (3)(10)

3. a) Antud on 5 oksiidi – CO , CO_2 , Na_2O , P_4O_{10} ja NO .
 i) Liigita oksiidid gruppidesse happelised, aluselised ja neutraalsed. (2,5)
 ii) Millised neist reageerivad veega? Kirjuta ja tasakaalusta vastavad reaktsioonivõrrandid. (4,5)
 b) H_2O on vesiniku oksiid. Kirjuta vesinikperoksiidi ja –superoksiidi valemid. (2)
 c) ZnO ja Al_2O_3 on amfoteersed oksiidid ehk nad reageerivad nii hapete (tekib sool) kui alustega (tekib komplekssool). Näiteks
 $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
 Kirjuta ja tasakaalusta Al_2O_3 reaktsioon NaOH -ga. (1)(10)



4. Vanilliin on meeldiva lõhnaga tahke orgaaniline aine, mis on vanillikaunte põhiliseks koostisosaks. Vanilliini struktuur on toodud joonisel. Vanilliini lahustuvus vees on 10 g 1 kg lahusti kohta, lahustuvus etanoolis 60 g/kg ning lahustuvus glütseroolis

($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) 40 g/kg . Etanooli tihedus on $0,789\text{ g/cm}^3$ ning glütserooli tihedus on $1,26\text{ g/cm}^3$.

- a) Arvutage vanilliini küllastunud lahuse molaarne kontsentratsioon: i) vees, ii) etanoolis ja iii) glütseroolis. (6)
 b) Põhjendage võimalikult lihtsalt, miks lahustub vanilliin etanoolis paremini kui vees. (2)
 c) Glütserooli molekulis on kolm hüdroksüülrühma. Joonistage glütserooli molekuli tasapinnaline struktuurivalem. (2)(10)

5. Tabelis on toodud PbI_2 lahustuvus ($\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$) erinevatel temperatuuridel.

t ($^\circ\text{C}$)	0	15	30	50	80	100
Lahustuvus	0,044	0,061	0,09	0,17	0,30	0,436

- a) Tehke graafik PbI_2 lahustuvuse temperatuurist sõltuvuse kohta. (2)
 b) Leidke graafiku põhjal PbI_2 lahustuvus 25°C juures? Millisel temperatuuril on PbI_2 lahustuvus $0,25\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$? (2)
 c) 30°C juures 32 ml $0,1\text{ M NaI}$ lahust lahjendati veega 150 ml mõõduni ja lisati 100 ml $1,05\%$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ lahusele. Arvutage sadenenud PbI_2 mass. Eeldage, et kõikide lahuste tihedus $\rho = 1,00\text{ g/ml}$. (6)(10)

6. Laborisse toodi analüüsiks rualatt, mis sisaldas lisandina vaske. Laborant viilis latti, kuni sai $762,3\text{ mg}$ viilmeid. Ta puistas proovi $100,00\text{ cm}^3$ kolbi, millesse oli eelnevalt kallatud $23,00\text{ cm}^3$ ($1,066\text{ g/cm}^3$) $10,00\%$ väävelhapet. Kolb jäeti mõneks ajaks seisma, kuni oli näha, et proovi jäägid edasi ei reageeri (Fe o.a. muutus kahe võrra). Seejärel lahjendati proov 100 cm^3 -ni, võeti kolvist $10,00\text{ cm}^3$ lahust, mille neutraliseerimiseks kulus $23,23\text{ cm}^3$ NaOH lahust ($1,00\text{ g/cm}^3$). NaOH lahus oli saadud $0,412\text{ g}$ NaOH lahustamisel $100,0\text{ cm}^3$ vees ($1,00\text{ g/cm}^3$).
 a) Kirjutage reaktsioonivõrrandid i) $\text{Fe} + \text{lahj. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ja ii) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$. (2)
 b) Arvutage valmistatud lahuses NaOH protsendiline sisaldus. (1)
 c) Arvutage H_2SO_4 moolide arv i) enne ja ii) pärast prooviga reageerimist. (5)
 d) Leidke lisandi protsendiline sisaldus proovis. (2)(10)