

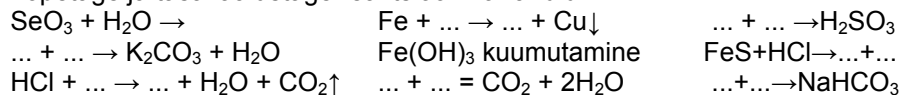
2008/2009 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

9. klass

1. a) Määrake Cr oksüdatsiooniaste: Cr, CrO_4^{2-} , Cr_2O_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ja CrSO_4 .
 b) Milline keskkond (happeline, aluseline või neutraalne) tekib, kui vees lahustada i) CO_2 , ii) Na, iii) KCl, iv) H_2SO_4 , v) O_2 või vi) suhkrut?
 c) Mitu osakest (molekuli) sisaldub teelusikatäies (5g) suhkrus ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)?

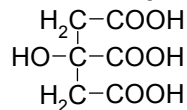
10 p

2. Lõpetage ja tasakaalustage reaktsioonivõrrandid:



9 p

3. Sidrunhappe (joonisel) lahustuvused 20°C ja 70°C juures on vastavalt 59,2 ja 76,2 g hapet 100,0 grammis vees.



- a) Leidke sidrunhappe brutovalem ja molekulmass.
 b) Arvutage 70°C juures küllastunud lahuses aine protsendiline sisaldus.
 c) Mitu grammi peab võtma vett ja sidrunhappe monohüdraati (1 sidrunhappe molekul + 1 veemolekul), et valmistada 50,0 g 70°C juures küllastunud lahust?
 d) Milline on ümberkristallimise saagis (lahusest välja sadenenud aine massi suhe võetud aine massi), teostades seda antud temperatuuridel? 9 p

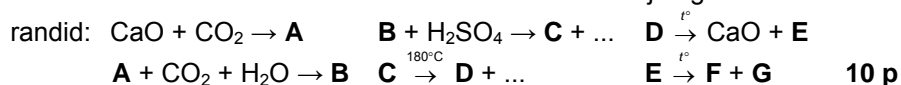
4. Valati kokku 100 cm^3 10,0% H_2SO_4 lahust ($\rho = 1,066 \text{ g/cm}^3$) ja 100 cm^3 12,0% NaOH lahust ($\rho = 1,131 \text{ g/cm}^3$).

- a) Arvutage, mitu mooli NaOH ja H_2SO_4 oli lähtelahustes enne kokkuvalamist. Kirjutage välja neutralisatsioonireaktsiooni võrrand. Mis on liias? Millised ioonid on lõpplahuses?
 b) Leidke lõpplahuses olevate ainete massid ja lahuse protsendiline koostis.

11 p

5. CaO reageerib süsinikdioksiidiga, andes lahustumatu aine A. Juhtides aine A sademele vees CO_2 tekib lahustuv sool B. Soola B lahuse reaktsioonil väävelhappesadestub aine C ($M_r(\text{C}) = 172$), millel on oluline roll luumurdude ravis. C kuumutamisel moodustub algul veevaba sool D, mille edasisel kuumutamisel tekib CaO ja oksiid E, mis laguneb oksiidiks F ja lihtaineks G.

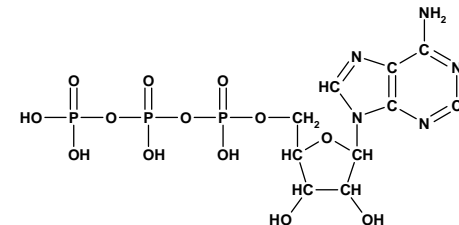
Kirjutage ainete A–G valemid ja ainete A, B, D–G nimetused. Millise nimetuse all on aine C koosnev mineraal tuntud? Kirjutage reaktsioonivõrrandid:



6. Adenosiintrifosfaat ehk ATP on organismi põhiline molekulaarne energia-salvesti ja -ülekanaja. ATP kontsentratsioon inimkeha rakkudes on ligikaudu 1 mM (= 1 mmol/1 dm³). ATP võib esineda neutraalse molekulina (vt joonis) või siis laetuna (-1, -2, -3 või -4).

- a) Leidke ATP brutovalem, molekulmass ning elementide sisaldus molekulis massiprotsentides.

- b) Eeldades, et inimese keharakk on kuubikujuline serva pikkusega umbes 10 mikromeetrit (μm), leidke raku ruumala ja arvutage, mitu ATP molekuli on ühes rakus.



- c) Joonistage i) ortofosforhappe neutraalse molekuli tasapinnaline struktuurivalem (nii et on näha, milliste aatomite vahel on keemiline side), ii) fosfaatiooni tasapinnaline struktuurivalem ning iii) sarnasuse põhjal joonistage ka ATP^{4-} tasapinnaline struktuurivalem. 11 p