

1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
10. klass

1. Leida 3,600 M H_2SO_4 lahuse tihedus (g/cm^3), kui see lahus sisaldab 29,00% H_2SO_4 . **6 p**
2. 0,10 M H_3PO_4 lahust on kummalgi juhul 0,50 liitrit. Esimesel juhul lisatakse 3,0 g NaOH ja teisel juhul lisatakse 1,000 mooli $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- a) Arvutada H_3PO_4 ja NaOH hulgad. (2)
- b) Millised hulgad ja millist ainet saadakse mõlemal juhul peale leelise lisamist nende lahuste kokkuaurutamisel? (6)
- c) Kirjutada mõlemas lahuses toimuvad reaktsioonivõrrandid. (3)
- d) Mitu dm^3 CO_2 on võimeline teine lahus peale leelise lisamist neelama, kui saadusaineks on happeline sool? Kirjutada reaktsioonivõrrand. (2) **13 p**
3. Atomaarsel kujul on element **A** vähepüsiv, moodustades ainult ühe lihtaine **M**, mille molekulis on kindel aatomite arv. Aine **M** reageerib meelsasti ainetega **B** ja **E**, kusjuures tekkinud ühendites **G** ja **L** on elemendi **A** oksüdatsiooniaste erinev. Ühend **G** on gaas, mis värvib metüüloranži lahuse punaseks ja annab AgNO_3 lahusega valge sademe. Aine **B** reageerib energiliselt aine **G** vesilahusega eraldades lihtaine **M** isegi siis, kui ainet **G** lahuses polegi.
- a) Teha kindlaks ja kirjutada ainete **M**, **B**, **E**, **G** ja **L** valemid. (5)
- b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) $\text{M} + \text{B} \rightarrow$; 2) $\text{M} + \text{E} \rightarrow$; 3) $\text{G} + \text{B} \rightarrow$ (3)
- c) Nimetada kaks ainet, mis võiks asendada ainet **B** ja kaks ainet, mis võiks asendada ainet **E**. (2)
- d) Kirjutada reaktsioonivõrrandid, kus 1) lihtaine **M** oksüdeerub; 2) lihtaine **M** redutseerub. Anda saadusainete nimetused. (2) **12 p**
4. 220 g lahuses, mille tihedus on $1,016 \text{ g}/\text{cm}^3$ on lahustunud 4,40 g Na_2SO_4 .
- a) Arvutada lahuses lahustunud aine protsendiline sisaldus. (2)
- b) Arvutada lahuse molaarne kontsentratsioon (mol/dm^3). (2)
- c) Mitu g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kristalliseerub selle lahuse ettevaatlikul kuivaksaurutamisel? (2)
- d) Mitu grammi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tuleb eelpoolnimetatud lahusele lisada, et saada 10,0% lahus? (3) **9 p**
5. Rauda võib saada tema oksiididest pulbrilise alumiiniumiga redutseerimisel. Lihtaine tekkeentalpia on null. Fe_2O_3 , FeO ja Al_2O_3 tekkeentalpiad on vastavalt $-821 \text{ kJ}/\text{mol}$, $-264 \text{ kJ}/\text{mol}$ ja $-1675 \text{ kJ}/\text{mol}$. Reaktsioonientalpia võrdub saadusainete ja lähteainete tekkeentalpiate vahega.
- a) Kirjutada FeO ja Fe_2O_3 aluminotermilise redutseerimise reaktsioonivõrrandid. (2)
- b) Arvutada ühe mooli FeO ja ühe mooli Fe_2O_3 aluminotermilise redutseerimise energeetiline efekt (võiksime tähistada sümboliga ΔH_{red}). (4)
- c) Arvutada ühe mooli raua aluminotermilise saamise energeetiline efekt (võiksime tähistada sümboliga $\Delta H_{\text{saamine}}$) 1) raud(II)oksiidist, 2) raud(III)oksiidist. (4) **10 p**
6. 30,00 g sulamit, mille koostises oli Al, Ni ja veel üks tundmatu aine **X**, töödeldi NaOH lahuse liiaga. Eraldus 1,87 liitrit vesinikku. Järgneval töötlemisel HCl lahjendatud lahuse liiaga eraldus 1,50 liitrit vesinikku. Järele jäi punane tahke aine, mis peale pesemist "lahustati" kontsentreeritud lämmastikhappes. Saadi sinakasroheline lahus ja eraldus pruun gaas.
- a) Mis aine on **X**? (2)
- b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid (3 tk.). (3)
- c) Arvutada sulamis olevate metallide massid. (5) **10 p**