

VIIIE KOOLI

(Nõo RG, Tartu HTG, Tartu MHG, Tartu Tamme G, Viljandi CRJG)

KOHTUMISE KEEMIAÜLESANDED

Nõo Reaalgümnaasium, 9.–10. jaanuar 2008

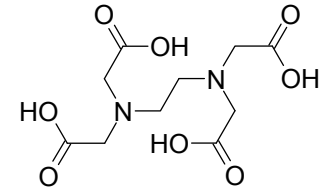
1. Mart võis laboris kasutada kaltsiumi, kaltsiumvesinikkarbonaati, soolhapet, naatriumkarbonaati, dolomiiti ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) ja vett. Muudest laborivahenditest olid olemas Kippi aparati, gaasipõleti, tiigel ja klaasanumad. Arvestades olemasolevaid vahendeid pakkuge Mardile CaCO_3 saamiseks võimalikult palju reaktsioonivõrrandeid. (5)
NB! Osad lähteained (5 tk) tuleb eelnevalt olemasolevatest ainetest sünteesida. Tooge ka nende saamise reaktsioonivõrrandid. (5) **10 p**
2. Hapnikku on võimalik saada näiteks viiel meetodil: KMnO_4 termiline lagundamine, KClO_4 termiline lagundamine, H_2O_2 (30% vesilahus) lagunemine katalüsaatori juuresolekul, vee elektrolüüs ja vedeldatud õhu fraktsioneeriv destillatsioon.
- a) Reastage need hapnikku sisaldavad ained hapniku i) aatom- ja ii) massiprotsendilise sisalduse kasvu järjekorras. (5)
- b) Näidake arvutustega, millise lähtematerjali (KMnO_4 , KClO_4 , H_2O_2 30% vesilahus, vesi, õhk) mass grammides on vähim täpselt 1 dm^3 hapniku saamiseks (nt). Õhus on hapniku mahuprotsent 20,7. $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$ (4)
- c) Tööstus tarbib vaid atmosfääris talletatud õhuhapniku tagavara. Seetõttu väheneb hapnikuhulk kiirusega 3,8 ppm aastas (1 ppm = 1 osake miljoni osakese kohta). Mitme dm^3 (nt) võrra väheneb atmosfäri hapniku sisaldus ühe aastaga, kui praegu on atmosfääris hapnikku $1175 \cdot 10^{15}$ tonni? Allikas: Eesti Loodus Nr. 2007/10. (2) **11 p**
3. Õpikus on kirjas: „Ioonidevahelised reaktsioonid kulgevad nõrga elektrolüüdi tekkimise suunas.“ Samas ükski reaktsioon pole täiesti pöördumatu.
- a) Arvutage vesinikioonide kontsentratsioon (M) lahuses, kui 20 cm^3 0,15 M KOH lahusega reageerib i) 20 cm^3 ja ii) 15 cm^3 0,20 M HCl lahust (1) ning iii) hinnake vesinikioonide kontsentratsiooni ($< 10^{-7}$, $= 10^{-7}$, $> 10^{-7}$ M), kui leelis on liias. iv) Kas see reaktsioon (1) on osaliselt pöörduv või praktiliselt pöördumatu? (6)
- b) Kirjutage välja vee dissotsiatsiooni võrrand ja arvutage vee dissotsiatsiooni-oonimäär ($\alpha = N_d/N$, $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,9989 \text{ g/cm}^3$). Miks reaktsioon (1) kulgeb? (2,5)
- c) Reaktsioon toimub ka CH_3COONa ja HCl vahel (2). i) Kirjutage toimuva reaktsiooni võrrand. ii) Miks reaktsioon (2) toimub? (1)

- d) Etaanhape on lahuses osaliselt jagunenud ioonideks ja dissotsiatsiooni-oonimäär α sõltub etaanhappe kontsentratsioonist c ligilähedaselt järgmiselt $\alpha = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} / c}$.
- i) Joonistage α sõltuvus kontsentratsioonist kaasasolevale paberile kasutades tabelis toodud kontsentratsioone.

c / M	0,5	0,1	0,03	0,01	0,003	0,001	0,0005
α						0,125	0,173

- ii) Leidke H^+ ionide kontsentratsioon (M) lahuses, kui reageerib 12 cm^3 0,010 M CH_3COONa lahust 10 cm^3 0,012 M HCl lahusega. iii) Kas reaktsioon (2) on osaliselt pöörduv või praktiliselt pöördumatu võrreldes reaktsiooniga (1)? iv) Hinnake, milline peab olema etaanhappe kontsentratsioon, et reaktsiooni (2) tasakaal oleks nihunud võimalikult saaduste suunas. (5,5)
- NB! Neutraalses lahuses on vesinikioonide kontsentratsioon 10^{-7} M (mol/dm^3). Lahuste tihedused võtta võrdseks ühega. **15 p**

4. EDTA-d (joonisel) kasutatakse komplekse moodustava reagentina analüütilises keemias.
- a) Sõltuvalt keskkonna pH-st muutub EDTA poolt loovutatud protonite arv. i) Tähistage EDTA struktuuris happelised vesinikud. ii) Kirjutage välja EDTA astmelise dissotsiatsiooni võrrandid. Tähistage EDTA neutraalset vormi H_4Y . (3)

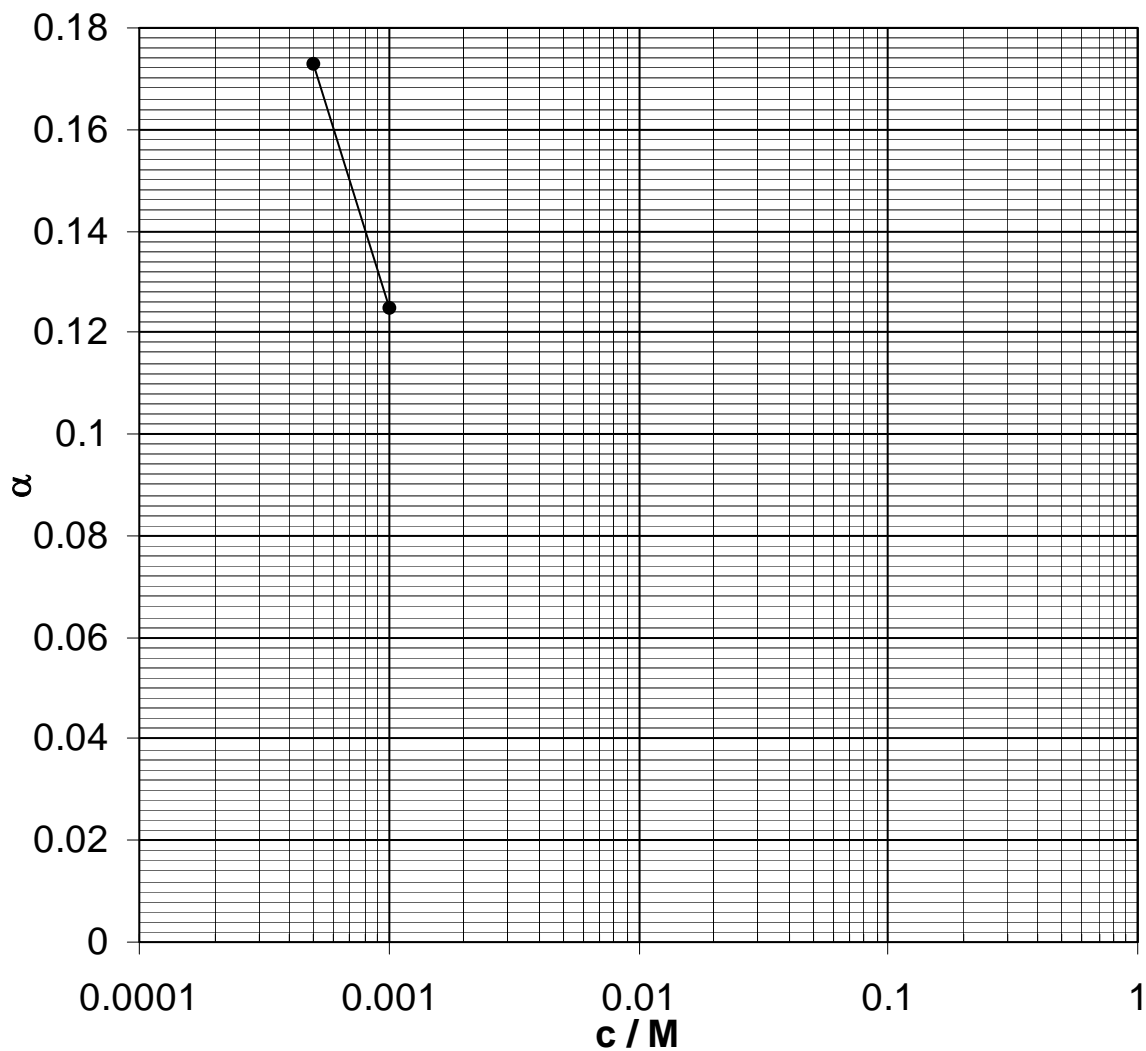


- b) EDTA-d on võimalik kasutada kraanivee üldkareduse määramiseks - kompleksonomeetria. Selleks kasutatakse EDTA dinaatriumsoola ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$), mis reageerib kõigi vees lahustunud raske- ja leelismuldmetallide ioonidega vahekorras 1 : 1. Vee üldkaredus väljendab täpselt 1 dm^3 vee tiitrimiseks kulunud $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ millimoolide arvu. Tiitrimiseks pipeteeritakse kolbi $100,0 \text{ cm}^3$ kraanivett, millele lisatakse 2 cm^3 ammooniumpuhvrit (hoidmaks pH-d vahemikus 9-10) ja väike kogus indikaatorit erikroommust T. Tiitrimise lõpppunktis muutub lahuse värvus punkasviolettsest siniseks.
- i) Proovi tiitrimiseks kulus $13,48 \text{ cm}^3$ 0,05105 M $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ lahust. Arvutage vee üldkaredus. ii) Kirjutage välja Ca^{2+} ja $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ vahelise reaktsiooni võrrand. iii) Hinnake, kuidas muutub tiitrimise käigus lahuse pH. iv) Mille poolest erineb vee mööduv karedus püsivast karedusest? (4) **7 p**

5. a) Kirjutage primaarse $\text{C}_3\text{H}_7\text{I}$ reageerimisel i) KOH, ii) naatriumetanolaadiga, iii) NH_3 (reag. 1:1), iv) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CNa}$, v) naatriumpropanaadiga ja vi) NaCN tekkivate orgaaniliste ainete tasapinnalised struktuurivalemid, nimetused ja aineklassid. Mis tüüpi reaktsioonidega on tegemist? (5)
- b) Kirjutage oleiinihappe (cis-9-oktadetsäänhappe) hüdrokeenimisreaktsiooni võrrand. Oleiinihappe sulamistemperatuur on $14 \text{ }^\circ\text{C}$. Kuidas muutub võrreldes lähteainega saaduse, steariinihappe (oktadekaanhappe), sulamistemperatuur ja olek? (2) **7 p**

VKK
Ülesanne 3

Kood:



VKK
Ülesanne 3

Kood:

