

KÜSIMUSTIK

Austatud eksaminand!

Kui olete oma töö lõpetanud, siis palume Teid vastata järgmistele küsimustele.

1. Kas eksamitöö tundus Teile

(Märkige ristikesega vastavas kastikeses.)

raske,

pigem raske,

keskmise raskusega,

pigem kerge,

kerge?

2. Millised ülesanded tundusid Teile kõige raskemad?

(Kirjutage ülesannete järjekorranumbrid.)

3. Kas olite eksamiks valmistunud

(Märkige ristikesega vastavas kastikeses.)

põhjalikult,

pigem põhjalikult,

pealiskaudselt,

üldse mitte?

4. Kas kavatsete jätkata õpinguid?

Jah

Ei

5. Kui jah, siis kas Teile keemia riigieksami tulemus on edasiõppimiseks oluline? Jah Ei

6. Mida sooviksite veel öelda eksami kohta?

Täname!
Eksamikomisjon



EKSAMITÖÖ KOOD

KEEMIA RIIGIEKSAM

VARIANT A

5. JUUNI 2007



HINDEPUNKTID

MEELESPEA

1. Eksam kestab 180 minutit.
2. Enne vastamist lugege ja mõtelge küsimuste tekst korralikult läbi.
3. Eksamitöö kirjutage sinise või musta tindi või pastaga. Pliiatsiga kirjutatut ei arvestata.
4. Arvutusülesannete lahendus esitage eksamitöös selgelt ja loetavalt vastava ülesande teksti järel. Vajadusel kasutage mustandipaberit. Lahenduskäigus tuleb kindlasti näidata, missuguste arvudega tehted on sooritatud. Arvutusülesannete vastused esitage ülesande juures olevas kastikeses või lüngas.
5. Paranduste tegemisel ei ole lubatud numbreid üle kirjutada ega kastikesse juba kirjutatud vastust lihtsalt maha tõmmata. Kastikeses oleva vastuse parandamiseks tuleb kogu kastikesele tõmmata peale selge kriips ning joonistada uus kastike eelmise kõrvale või kohale. Arvesse läheb uude kastikesse märgitud (või märkimata jäetud) vastus.

Soovime edu!
Eksamikomisjon

ÜLESANNE 1 (7 punkti)

A. Valige loetelust õige vastus. (Kirjutage õige vastuse number.)

Süsiniku allotroobid teemant ja grafiit erinevad teineteisest 3

- 1) aatomite arvu poolest molekulis;
- 2) kristallide suuruse poolest;
- 3) kristallstruktuuri poolest;
- 4) elektronide arvu poolest aatomis.

Temperatuuri tõstmisel 3

- 1) kasvab ainult gaasiliste ainete vaheliste reaktsioonide kiirus;
- 2) kasvab ainult endotermiliste reaktsioonide kiirus;
- 3) kasvab nii ekso- kui ka endotermiliste reaktsioonide kiirus;
- 4) endotermilistel reaktsioonidel kiirus kasvab, eksotermilistel kahaneb.

Dehüdraatimine on 3

- 1) aine reageerimine veega;
- 2) vee molekuli liitumine kaksiksidemega;
- 3) vee eraldumine aine kuumutamisel (aine lagunemisel);
- 4) aine lagunemine vee toimel.

Elektrolüüsi korral 2

- 1) muudetakse keemiline energia elektrienergiaks;
- 2) toimub keemiline reaktsioon elektrienergia arvel;
- 3) elektrolüüt dissotsieerub (jaguneb) ioonideks lahusti molekulide toimel;
- 4) elektrolüüt dissotsieerub (jaguneb) ioonideks elektrivoolu toimel;

B. Juku keemia kontrolltöös oli kirjas 3 väidet, milles esinesid vead. Leidke need vead (tõmmake neile joon alla) ning tehke vajalikud parandused (parandusena ei lähe arvesse väite viimine eitavasse vormi). Parandatud osa kirjutage joonele väite all.

1) Väliskihi elektronide arv kõigi keemiliste elementide aatomites võrdub vastava elemendi rühma numbriga perioodilisustabelis.

Arühma

2) Vee aurustumisel katkevad kovalentsed sidemed vee molekulides.

vesiniksidemed vee molekulide vahel

3) Keemiliste elementide aatomi raadius kasvab perioodilisustabeli perioodides vasakult paremale ja rühmades ülalt alla.

paremalt vasakule

Komisjoni
märg

4 p

3 p

ÜLESANNE 17 (8 punkti)

300 grammis vees lahustati 40,3 liitrit gaasilist ammoniaaki (normaaltingimustel). Vastake järgmistele küsimustele.

A. Milline on ammoniaagi massiprotsent saadud lahuses?

$$n(\text{NH}_3) = \frac{40,3 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 1,8 \text{ mol}$$

$$m(\text{NH}_3) = 1,8 \text{ mol} \cdot 17 \text{ g/mol} = 30,6 \text{ g}$$

$$m(\text{lahus}) = 300 \text{ g} + 30,6 \text{ g} = 330,6 \text{ g}$$

$$W\% = \frac{30,6 \text{ g}}{330,6 \text{ g}} \cdot 100\% = 9,26\% \approx 9,3\%$$

B. Mitu liitrit gaasilist HCl (normaaltingimustel) tuleks juhtida saadud lahusesse, et reageeriks ära kogu selles sisalduv ammoniaak? Milline on toimunud reaktsioonis tekkinud soola protsendiline sisaldus (massiprotsent) lahuses?



$$n(\text{HCl}) = 1,8 \text{ mol}$$

$$V(\text{HCl}) = 1,8 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 40,3 \text{ l} \quad m(\text{HCl})$$

$$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,8 \text{ mol}$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,8 \text{ mol} \cdot 53,5 \text{ g/mol} = 96,3 \text{ g}$$

$$m(\text{lahus}) = 300 \text{ g} + 96,3 \text{ g} = 396,3 \text{ g}$$

$$W\% = \frac{96,3 \text{ g}}{396,3 \text{ g}} \cdot 100\% = 24,3\%$$

Vastus: A. Lahus sisaldab % ammoniaaki.

B. Lahusesse tuleb juhtida liitrit HCl

Tekkinud soola protsendiline sisaldus lahuses on %

Komisjoni
märg

4 p

4 p

ÜLESANNE 16 (4 punkti)

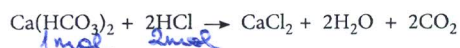
Laborisse toodi looduslikku vett selle kareduse määramiseks. Vee mööduvat karedust iseloomustatakse tavaliselt $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sisaldusega (kontsentratsiooniga) vees, kasutades kontsentratsiooni ühikuna mmol/dm^3 . Vee kareduse määramiseks kasutati tiitrimist. Tiitrimine on laialt kasutatav meetod uuritava lahuse kontsentratsiooni määramiseks sellega reageerimiseks kulunud aine hulga järgi.

Tiitrimiseks võetakse kindel ruumala uuritavat lahust (antud juhul looduslikku vett), millele lisatakse indikaatorit. Tiitrimisel lisatakse sellele pikkamööda kindla kontsentratsiooniga reageeriva aine lahust. Reaktsiooni lõpp tehakse kindlaks indikaatori värvuse muutuse järgi.

Vee mööduva kareduse määramiseks uuritavas vees tiitriti 100 cm^3 seda uuritavat vett $0,050 \text{ M}$ vesinikkloriidhappe lahusega (st lahusega, mis sisaldab 1 dm^3 lahuses $0,050$ mooli HCl). Indikaatori värvus muutus, kui uuritavale veele oli lisatud $12,1 \text{ cm}^3$ vesinikkloriidhappe lahust.

Tiitrimisel kulunud happe hulga järgi leitakse $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sisaldus uuritavas looduslikus vees.

A. Arvutage uuritud proovis sisaldunud $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ hulk moolides, kui tiitrimisel toimus reaktsioon:



1000 cm^3 lahust - $0,05 \text{ mol HCl}$
 $12,1 \text{ cm}^3$ lahust - n

$$n(\text{HCl}) = \frac{12,1 \text{ cm}^3 \cdot 0,05 \text{ mol}}{1000 \text{ cm}^3} = 0,000605 \text{ mol}$$

$$n[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2] = 0,000605 \text{ mol} : 2 = 0,0003025 \text{ mol}$$

B. Arvutage uuritud vee mööduv karedus (st $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sisaldus vees mmol/dm^3).

$$\frac{100 \text{ cm}^3 - 0,0003025 \text{ mol Ca}(\text{HCO}_3)_2}{1000 \text{ cm}^3 (\text{1 dm}^3)} = n$$

$$n[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2] = \frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot 0,0003025 \text{ mol}}{100 \text{ cm}^3} = 0,003025 \text{ mol}$$

$\Rightarrow 3,0 \text{ mmol}$

Vastus: A. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ hulk proovis oli mol.

B. Vee mööduv karedus oli mmol/dm^3 .

Komisjoni
märged

3 p
1 p

ÜLESANNE 2 (4 punkti)

Leidke järgmistele protsessidele vastavad reaktsioonivõrrandid. (Märkige tabelisse vastava võrrandi number.)

Protsess	Võrrandi nr
Veini valmistamine kääritamisel	6
Katlakivi teke kareda vee keetmisel	4
Looduses karstinähtusi (lubjakivi lademetes koobaste teket) põhjustav protsess	3
Katlakivi kõrvaldamine	2

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2 \uparrow$
- $n \text{H}_2\text{O} + (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

ÜLESANNE 3 (4 punkti)

Valige alltoodud ainetest (kirjutage nende ainete valemid):

- 2 ainet, mis atmosfääri sattudes põhjustavad nn happesademeid (happesademeid); SO_2, NO_2
- 2 ainet, mis atmosfääri sattudes põhjustavad aluselisi sademeid. CaO, NH_3

Ained: $\text{H}_2, \text{NO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3, \text{N}_2, \text{SiO}_2$ tolmu, $\text{SO}_2, \text{CO}, \text{CO}_2$, freoonid, CH_4, CaO tolmu, O_3 .

ÜLESANNE 4 (6 punkti)

A. Milline elektronvalem vastab sulfidioonile (S^{2-})?
(Kirjutage õige vastuse number)

- $1s^2 2s^2 2p^6$;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

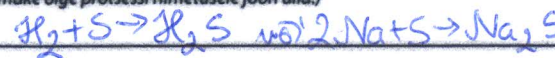
Mitu elektroni on sulfidiooni väliskihis? (Kirjutage elektronide arv.)

Millise elemendi (neutraalsel) aatomil on samasugune elektronvalem kui sulfidioonil?
(Kirjutage vastava elemendi sümbol.)

Millisel alltoodud katioonil on sulfidiooniga samasugune elektronvalem?
(Kirjutage õigele katioonile vastav number.)

- Li^+ ,
- Fe^{2+} ,
- Al^{3+} ,
- K^+ ,
- Mg^{2+} .

B. Kirjutage ühe reaktsiooni võrrand, kus väevli (lihtaine) aatomitest moodustuvad sulfidioonid. Kas väevil selles reaktsioonis a) oksüdeerub või b) redutseerub?
(Tõmmake õige protsessi nimetusele joon alla.)



Komisjoni
märged

4 p

4 p

4 p

2 p

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

KEEMIA RIIGEKSAAM VARIANT A 2007

ÜLESANNE 5 (10 punkti)

A. Millistes reaktsioonides käitub süsinik või süsinikkü sisaldav ühend oksüdeerijana, millistes redutseerijana? (Kirjutage vastavalt "oks", "red" või, kui see ei ole redoksreaktsioon, tõmmake kriips.)

- 1) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ oks
 2) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ red
 3) $2\text{C} + \text{Ca} \rightarrow \text{CaC}_2$ oks
 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ —
 5) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ red
 6) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ —

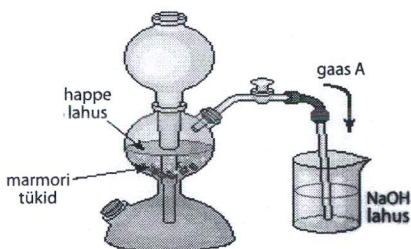
B. Milline neist eelmises osas toodud protsessidest on: (kirjutage vastava protsessi number)

- a) dehüdrogeenimine, 5
 b) hüdraatimine, 4
 c) hüdrolüüs, 6
 d) hüdrogeenimine? 1

ÜLESANNE 6 (3 punkti)

Kipp'i aparati kasutatakse laboris mõnede gaaside saamiseks. Joonisel on kujutatud gaasi A saamist Kipp'i aparatis ja kasutamist keemilises reaktsioonis.

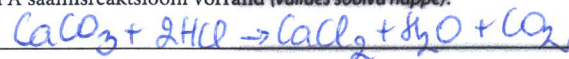
A. Kirjutage joonise kõrvale joonele tekkiva gaasi valem ja nimetus.



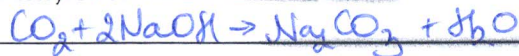
Gaas A valem: CO_2 ;
 nimetus: süsihappegaas

B. Kirjutage reaktsioonivõrrandid.

Gaasi A saamisreaktsiooni võrrand (valides sobiva happe):



Gaasi A ja NaOH vahelise reaktsiooni võrrand:



Komisjoni
märke

6 p

4 p

1 p

2 p

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

KEEMIA RIIEKSAM - VARIANT A - 2007

ÜLESANNE 15 (6 punkti)

Kokk käskis abilisel valmistada umbes üks liiter 5%-list söögiäädikat. Abiline võttis laost 70%-lise etaanhappe lahuse (tihedus $\rho = 1,07 \text{ g/cm}^3$) ja segas 120 ml seda happe lahust 1 liitri veega. Abiline sai kokalt pahandada, et valmistatud äädikas on liiga kange.

A. Arvutage, milline oli valmistatud äädika protsendiline koostis (massiprotsent).

$$m(70\% \text{-line}) = 120 \text{ cm}^3 \cdot 1,07 \text{ g/cm}^3 = 128,4 \text{ g}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,7 \cdot 128,4 \text{ g} = 89,88 \text{ g}$$

$$m(\text{vee}) = 1000 \text{ g}$$

$$m(\text{lahus}) = 1000 \text{ g} + 128,4 \text{ g} = 1128,4 \text{ g}$$

$$w\% = \frac{89,88 \text{ g}}{1128,4 \text{ g}} \cdot 100\% \approx 7,97\%$$

B. Kui palju peaks koka abi saadud äädikale lisama vett, et oma viga parandada?

$$89,88 \text{ g} - 5\%$$

$$m - 100\%$$

$$m(\text{lahus}) = \frac{100\% \cdot 89,88 \text{ g}}{5\%} = 1797,6 \text{ g}$$

$$m(\text{vee}) = 1797,6 \text{ g} - 1128,4 \text{ g} = 669,2 \text{ g}$$

$$V(\text{vee}) \approx 670 \text{ ml}$$

Vastus: A. Äädika massiprotsent oli %.

B. Vett tuleb lisada ml.

Komisjoni
märke

4 p

2 p

ÜLESANNE 13 (3 punkti)

Graafikul on kujutatud KNO₃ lahustuvuse sõltuvus temperatuurist.

Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

1) Mitu g KNO₃ lahustub 300 g vees temperatuuril 45 °C?

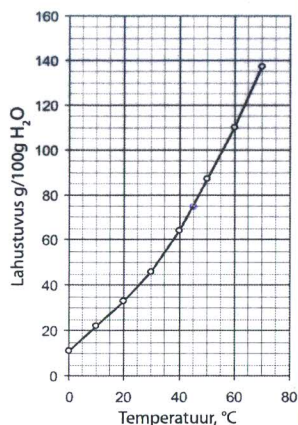
75g lah. 100g vees
300g vees = 225g

2) Kui suur on saadud lahuse mass?

525g

3) Arvutage KNO₃ massiprotsent saadud lahuses.

$W\% = \frac{225g}{525g} \cdot 100\% \approx 43\%$

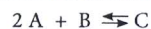


Komisjoni märged

3 p 24

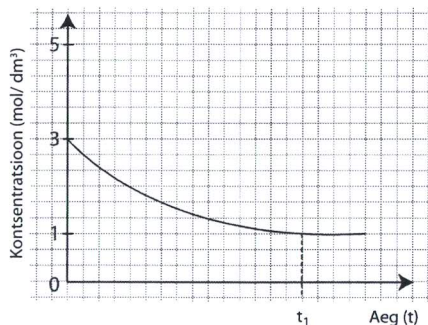
ÜLESANNE 14 (3 punkti)

Toimub keemiline reaktsioon:



Aine A algkontsentratsioon on 8 mol/dm³, aine B algkontsentratsioon 3 mol/dm³.

Ainet C reaktsioonisegu alguses ei sisalda. Ajamomendiks t₁ on tekkinud reaktsioonisegus keemiline tasakaal.



A. Millise aine kontsentratsiooni muutust ajas (t) on graafikul kujutatud?

B (Kirjutage aine tähis.)

Kui palju seda ainet ajamomendiks t₁ ära reageeris (mol/dm³)?

2 mol/dm³

B. Leidke kõigi ainet kontsentratsioonid tasakaalulises reaktsioonisegus.

Ühe aine lõppkontsentratsiooni saab lugeda graafikult, ülejäänud arvutage esitatud andmete põhjal. (Kirjutage kontsentratsioonid alltoodud tabelisse.)

	A	B	C
Algkontsentratsioon (mol/dm ³)	8	3	0
Lõppkontsentratsioon (mol/dm ³)	4	1	2

1 p 25

2 p 26

ÜLESANNE 7 (14 punkti)

A. Kirjutage (ja tasakaalustage) võrrandid, valides vajalikud lähteained nii, et reaktsioonid kindlasti toimuksid.

a) happeline oksiid + vesi



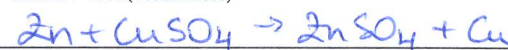
b) alkoholi mittetäielik oksüdeerumine



c) sool + leelis (vesilahuses)



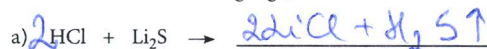
d) metall + sool (vesilahuses)



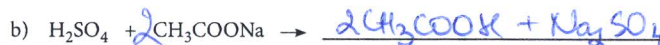
Komisjoni märged

4 p 11

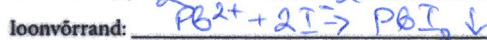
B. Katseklaasides on paarikaupa viidud järgmiste ainete vesilahused. Kirjutage (ja tasakaalustage) katseklaasides toimuvate reaktsioonide molekulaarsed ja lühendatud ioonsed võrrandid. Selgitage, miks toimub reaktsioon.



Põhjendus: eraldub gaas H₂S



Põhjendus: tekib nõrk elektroliit (hape)



Põhjendus: tekib sade



Põhjendus: tekib väga nõrk elektroliit vesi (pea mitteelektroliit)

10 p 12

