

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 oliteksamiks valmistunud

(Märkige ristikesega vastavas kastikeses.)

põhjalikult,

☐

pigem põhjalikult,

☐

pealiskaudselt,

☐

üldse mitte?

☐

4. Kas kavatsete jätkata õpinguid?

Jah

☐

Ei

☐

5. Kui jah, siis kas Teie 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

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

HINDEPUNKTID

MEELESPEA

- Eksam kestab 180 minutit.
- Enne vastamist lugege ja mõtelge küsimuste tekst korralikult läbi.**
- Eksamitöö kirjutage sinise või musta tindi või pastaga. Pliiatsiga kirjutatut ei arvestata.
- 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.
- 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

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

ÜLESANNE 1 (7 punkti)

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

Süsiniku allotroobid teemant ja grafiit erinevad teineteisest _____

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

Temperatuuri tõstmisel _____

- 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 _____

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

Elektrolüüsi korral _____

- 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.

2) Vee aurustumisel katkevad kovalentsed sidemed vee molekulides.

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

Komisjoni
märg

4 p

3 p

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

KEEMIA RIIGIEKSAM VARIANT A 2007

ÜLESANNE 17 (8 punkti)

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

A. Milline on ammoniaagi massiprotsent saadud lahuses?

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?

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)

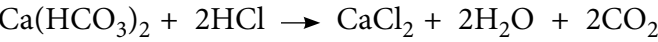
Laborisse toodi looduslikku vett selle kareduse määramiseks. Vee mööduvat karedust iseloomustatakse tavaliselt $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sisaldusega (kontsentratsiooniga) vees, kasutades kontsentratsiooni ühikuna mmol/dm^3 . Vee kareduse määramiseks kasutati tiitrimist. Tiitrimine on laialt kasutatav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



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

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

B. Vee mööduv karedus oli mmol/dm^3 .

Komisjoni
märg

3 p

1 p

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

KEEMIA RÜGIEKSAM VARIANT A 2007

ÜLESANNE 2 (4 punkti)

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

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

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

ÜLESANNE 3 (4 punkti)

Valige alltoodud ainetest (kirjutage nende ainete valemid):

- 2 ainet, mis atmosfääri sattudes põhjustavad nn happesademeid (happvihma); _____
- 2 ainet, mis atmosfääri sattudes põhjustavad aluselisi sademeid. _____

Ained: H_2 , NO_2 , H_2O , NH_3 , N_2 , SiO_2 tolmu, SO_2 , CO , CO_2 , freoonid, CH_4 , CaO tolmu, O_3 .

ÜLESANNE 4 (6 punkti)

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

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

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 väävli (lihtaine) aatomitest moodustuvad sulfidioonid. Kas väävel selles reaktsioonis a) oksüdeerub või b) redutseerub?
(Tõmmake õige protsessi nimetusele joon alla.)

Komisjoni
märg

4 p

4 p

4 p

2 p

ÜLESANNE 5 (10 punkti)

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

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

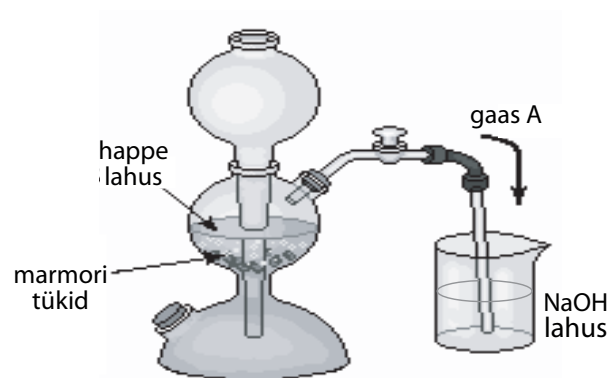
B. Milline neist eelmises osas toodud protsessidest on: (kirjutage vastava protsessi number)

- a) dehüdrogeenimine, _____
- b) hüdraatimine, _____
- c) hüdrolüüs, _____
- d) hüdrogeenimine? _____

ÜLESANNE 6 (3 punkti)

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

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



Gaas A

valem: _____ ;

nimetus: _____ .

B. Kirjutage reaktsioonivõrrandid.

Gaasi A saamisreaktsiooni võrrand (valides sobiva happe):

Gaasi A ja NaOH vahelise reaktsiooni võrrand:

Komisjoni
märg

6 p

4 p

1 p

2 p

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).

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

Vastus: A. Äädika massiprotsent oli %.

B. Vett tuleb lisada ml.

Komisjoni
märg

4 p

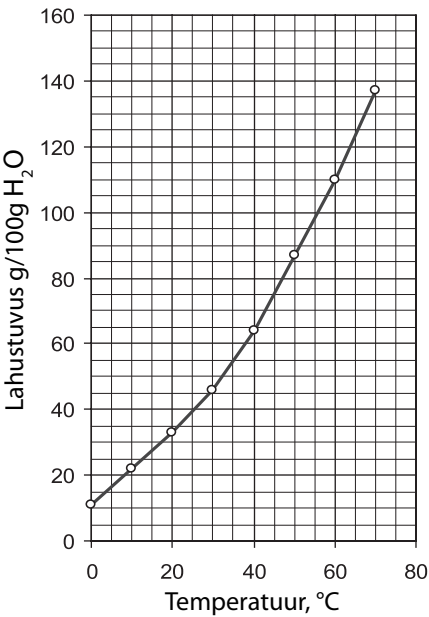
2 p

ÜLESANNE 13 (3 punkti)

Graafikul on kujutatud KNO₃ lahustuvuse sõltuvus temperatuurist.

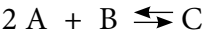
Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

- 1) Mitu g KNO₃ lahustub 300 g vees temperatuuril 45 °C?
- 2) Kui suur on saadud lahuse mass?
- 3) Arvutage KNO₃ massiprotsent saadud lahuses.

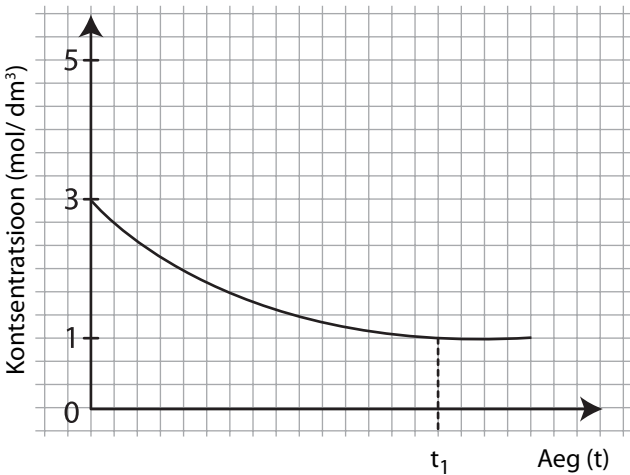


ÜLESANNE 14 (3 punkti)

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? _____ (Kirjutage aine tähis.)
Kui palju seda ainet ajamomendiks t₁ ära reageeris (mol/dm³)?

- B. Leidke kõigi ainete kontsentratsioonid tasakaalulises reaktsioonisegus. Ühe aine lõppkontsentratsiooni saab lugeda graafikult, ülejäänud arvutage esitatud andmete põhjal. (Kirjutage kontsentratsioonid alltoodud tabelisse.)

	A	B	C
Algkontsentratsioon (mol/dm³)	8	3	0
Lõppkontsentratsioon (mol/dm³)			

Komisjoni
märg

3 p 24

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)

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

a) HCl + Li₂S →

Ioonvõrrand:

Põhjendus:

b) H₂SO₄ + CH₃COONa →

Ioonvõrrand:

Põhjendus:

c) Pb(NO₃)₂ + KI →

Ioonvõrrand:

Põhjendus:

d) H₃PO₄ + NaOH →

Ioonvõrrand:

Põhjendus:

Komisjoni
märg

4 p 11

10 p 12

ÜLESANNE 8 (6 punkti)

A. Kirjutage reaktsioonivõrrand mingi estri saamise kohta:

B. Lähtudes estri tekke reaktsioonist kui tasakaalureaktsioonist, esitage 2 võimalust, kuidas saab tõsta estri saagist _____

C. Estri tekke reaktsioon on suhteliselt aeglane protsess. Kuidas mõjutab selle reaktsiooni kiirust (*kirjutage, kas kiirendab, aeglustab või ei mõjuta*):

- a) temperatuuri alandamine, _____
- b) katalüsaatori lisamine, _____
- c) rõhu tõstmine? _____

ÜLESANNE 9 (4 punkti)

A. Propaanhappel ja metüületanaadil on ühesugune summaarne valem. Koostage nende ainete lihtsustatud struktuurivalemid ja märkige aineklassid.

_____ aineklass: _____

_____ aineklass: _____

B. Ühel neist ainetest on keemistemperatuur 141 °C, teisel 57 °C. Kummal ainel on keemistemperatuur kõrgem (*põhjendage vastust*)?

ÜLESANNE 10 (4 punkti)

A. Millised kaks ühendit järgmisest ainete loetelust on kõige enam võimelised moodustama vesiniksidemeid? (*Kirjutage nendele ainetele vastavad numbrid.*)

- a) _____ b) _____
- | | | |
|--|--------------------------------|--|
| 1) CH_3CHO ; | 4) C_3H_8 ; | 7) H_2 ; |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$; | 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; | 8) CH_3OCH_3 ; |
| 3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; | 6) CH_3OH ; | 9) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$. |

B. Kujutage struktuurivalemitega vesiniksidemete moodustumist nendes ainetes.
(Märkige vesiniksidemed punktiiriga.)

- a) b)

*Komisjoni
märke*

$1p$	13
------	------

$2p$	14
------	----

$3p$	15
------	----

$2p$ 16

 $2p$ $2p$ $2p$

RIIKLIK EKSAAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

ÜLESANNE 11 (6 punkti)

Laboris on järgmised reaktiivid:

$$\text{Na}; \quad \text{NaOH}; \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}; \quad \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}; \quad \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl};$$
$$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}; \quad \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--O--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3;$$
$$\text{CH}_3\text{--O--CH}_2\text{--CH}_3; \quad \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{--Cl.}$$

Kirjutage (ja tasakaalustage) reaktsioonivõrrandid järgmiste ainete saamiseks, valides kasutamiseks ainult eespool toodud aineid.

- a) naatriumetanolaat _____
- b) pentaan-2-ool _____
- c) etüülpropüüleeter _____

ÜLESANNE 12 (8 punkti)

A. Kirjutage reaktsioonide võrrandid: a) polüeteeni, b) 1,2-dikloroetaani ja c) etanooli saamise kohta lähtudes eteenist.

- a) _____
- b) _____
- c) _____

Millisel eteeni keemilisel omadusel põhineb tema kasutamine nendes reaktsioonides?

B. Miks polüeteen ei muuda broomivee värvust?

Milline protsess, kas polümerisatsioon või polükondensatsioon, on polüeteeni tootmise aluseks?

C. Polüeteen keskmise molekulmassiga 600 on viskoosne vedelik, mida on kasutatud ka määrdeainena. Milline on selle polümeeri keskmine polümerisatsiooniaste (*näidake arvutustega*)?

Komisjoni
märke

$6p$	20
------	------

4 p

 $2n$ 

$2p$	23
------	------