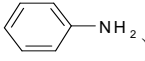


2009. – 2011. a keemia riigieksami ülesanded

ÜLESANNE 1. (4 punkti)

Paigutage sulgudes toodud keemilised elemendid või ained õigesse järjekorda.

- 1) Aatomiraadius kasvab järjekorras (F, P, S) _____
- 2) Metallilised omadused tugevnevad järjekorras (Ba, Al, Ca) _____
- 3) Hapete tugevus väheneb järjekorras (HCl, HI, HF) _____
- 4) Aluste tugevus väheneb järjekorras ($C_2H_5NH_2$, NaOH, ) _____

ÜLESANNE 2. (5 punkti)

Milliste allpool loetletud mõistete selgitamiseks sobivad järgmised näitepaarid?

(Kirjutage iga näite juurde *sobiv mõiste*.)

- a) eteen ja etüün _____,
- b) teemant ja grafiit _____,
- c) propanaal ja propanoon _____,
- d) ^{12}C ja ^{14}C _____,
- e) lämmastikoksiid ja süsinikoksiid _____.

Mõisted: küllastunud süsivesinikud, küllastumata süsivesinikud, aldehüüdid, elektrolüüdid, isotoobid, isomeerid, allotroobid, aluselised oksiidid, happelised oksiidid, neutraalsed oksiidid, peroksiidid.

ÜLESANNE 3. (8 punkti)

Kirjutage iga mõiste kohta lühike selgitus ja tooge igäihe kohta 2 näidet.

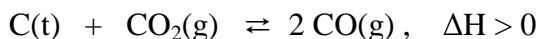
- a) Lihtaine on aine, _____
_____,
lihtained on näiteks _____ ja _____.
- b) Radikaal on _____
_____,
radikaalid on näiteks _____ ja _____.
- c) Isomeerid on _____
_____,
isomeerid on näiteks _____ ja _____.

d) Allotroobid on _____

allotroobid on näiteks _____ ja _____.

ÜLESANNE 4. (5 punkti)

Õpilastele anti analüüsimiseks järgmine reaktsioonivõrrand:



Allpool on toodud valik õpilaste vastuseid. Millised vastused on õiged, millised valed? (Märkige kastikesse vastavalt “+” või “-”.) Tõmmake vigadele joon alla ja parandage need (parandusena ei arvestata lause üleviimist eitavasse vormi).

1) Pärisuunaline (vasakult paremale kulgev) reaktsioon on eksotermiline.

2) See on redoksreaktsioon, milles süsinik (lihtaine) on oksüdeerija.

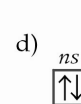
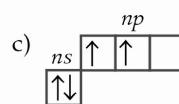
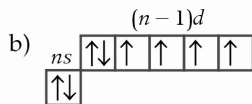
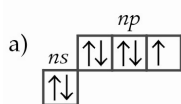
3) Rõhu tõstmisel nihkub selle reaktsiooni tasakaal lähteainete suunas.

4) Temperatuuri tõstmisel nihkub selle reaktsiooni tasakaal saaduste suunas.

5) Temperatuuri tõstmisel pärisuunalise reaktsiooni kiirus väheneb.

ÜLESANNE 5. (5 punkti)

Valentsielektronideks nimetatakse elektrone, mida elemendi aatom saab kasutada keemiliste sidemete moodustamisel. Alljärgnevalt on esitatud ühe ja sama perioodi keemiliste elementide valentsielektronide ruutskeemid.



1) Kas need elemendid kuuluvad 2., 3. või 4. perioodi (kirjutage perioodi number)? _____

2) Kirjutage nende elementide rühmanumbrid (märkige ka, kas see on A- või B-rühm).

a) _____, b) _____, c) _____, d) _____.

3) Millise keemilise elemendi aatomiraadius on kõige suurem (kirjutage elemendi sümbol)? _____

4) Milliste elementide aatomite vahel moodustub kõige ioonilisem side (kirjutage vastava aine valem)? _____

ÜLESANNE 6. (5 punkti)

Leidke alltoodud loetelust igale reaktsioonivõrrandile vastavate protsesside nimetused nii kulgemisel otsesuunas (s.t vasakult paremale) kui ka pöördsuunas (s.t paremalt vasakule) ja kirjutage nende protsesside numbrid tabeli vastavatesse lahtritesse. Kui protsessi kulgemine pöördsuunas pole võimalik, siis tõmmake vastavasse lahtrisse kriips.

	Otsesuunaline protsess	Pöördsuunaline protsess
a) $8 \text{ Al} + 3 \text{ Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow 4 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 9 \text{ Fe}$		
b) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$		
c) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$		
d) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$		
e) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2 \text{ CO}_2$		

Protsesside nimetused:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) vee püsiva kareduse kõrvaldamine | 8) vee mööduva kareduse kõrvaldamine |
| 2) aluminotermia | 9) katlakivi kõrvaldamine |
| 3) dehüdrogeenimine | 10) karstinähtused lubjakivilademetes |
| 4) leelise neutraliseerimine | 11) hüdrogeenimine |
| 5) rauamaagi särdamine | 13) lubja kustutamine |
| 6) alkoholkäärimine | 14) fotosüntees |
| 7) hüdraatimine | |

ÜLESANNE 7. (5 punkti)

Täitke tabelis kõik tühjad lahtrid.

Keemilise elemendi tuumalaeng	Elemendi aatomi või iooni tähis	Aatomi või iooni elektronvalem	Elemendi kõrgeim o.-a	Kõrgeimale oksüdatsiooniastmele vastava oksiidi valem
12		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$		
	S^{2-}			
19		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$		

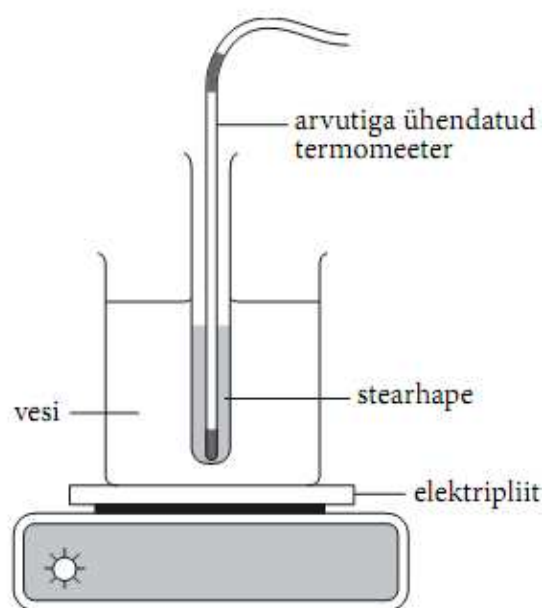
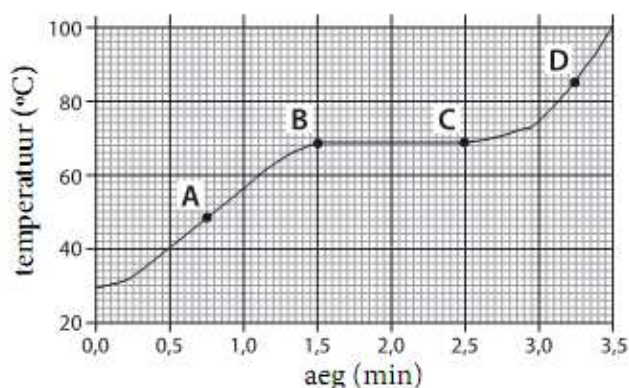
ÜLESANNE 8. (6 punkti)

Õpilane kirjutas kontrolltöös alltoodud teksti. Parandage selles tekstis esinevad 6 viga (tõmmake vigadele joon alla ja kirjutage nende kohale parandus).

HF molekulides on seotud kahe mittemetallilise elemendi aatomid ja seetõttu esineb nendes mittepolaarne kovalentne side. Ühise elektronipaari moodustavad vesiniku aatomi üksik elektron ($1s^1$) ja fluori aatomi ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$) väliskihi paardumata elektron. Kuna ühine elektronipaar on tugevamini tõmmatud vesiniku kui elektronegatiivsema aine poole, on HF molekulid polaarsed. HF molekulides esineb ka vesinikside, seepärast on HF keemistemperatuur oluliselt madalam teiste vesinikhalogeniidide keemistemperatuurist.

ÜLESANNE 9. (3 punkti)

Toatemperatuuril on stearhape tahke aine. Juku pidi määrama stearhappe sulamistemperatuuri. Ta asetas katseklaasi tahke stearhappega külma vette ning kuumutas vett keemistemperatuurini. Termomeetriga ühendatud arvuti väljastas alltoodud graafiku.



Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele:

a) Milline täht graafikul tähistab stearhappe sulamise algust? _____

Millisel temperatuuril see toimus? _____ °C

b) Stearhappe olek punktis A oli _____ ja punktis D oli _____.

c) Stearhappe keemistemperatuur on 360 °C. Kas Juku katses oleks olnud võimalik määrata ka stearhappe keemistemperatuuri? Põhjendage vastust!

ÜLESANNE 10. (5 punkti)

A. Millistes alltoodud ainetest esinevad vesiniksidemed (märkige lünka “+”) ja millistes mitte (märkige lünka “-“)?

C_2H_6 _____, CH_3NH_2 _____, H_2 _____, $C_2H_5COOCH_3$ _____, H_2O_2 _____,
 CH_3CHO _____, CH_3OCH_3 _____, NH_3 _____, CH_3OH _____, AsH_3 _____

B. Valige küsimuse A-osast üks anorgaaniline ja üks orgaaniline vesiniksidet moodustav aine ning kujutage struktuurivalemitega, kuidas tekivad kummaski (puhtas) aines vesiniksidemed (märkige vesiniksidemed punktiiriga).

anorgaaniline aine

orgaaniline aine

C. Kujutage struktuurivalemitega omavaheliste vesiniksidemete tekkimist ülesande B-osas valitud kahe erineva aine molekulide vahel.

ÜLESANNE 11. (5 punkti)

Joonistel on kujutatud gaaside kogumise erinevad võimalused. Millistel meetoditel saab koguda järgmiste omadustega gaase (märkige lüünkadesse sobiva(te)le meetodi(te)le vastava(te) joonis(t)e ees olevad numbrid). Kirjutage iga gaasi tüübi kohta näide (vastava gaasilise aine valem).

Meetodi(te) number(rid)	Gaasi valem
----------------------------	-------------

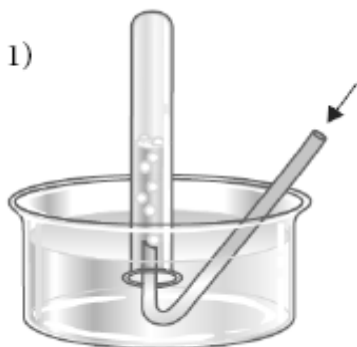
A. Gaas on õhust raskem ja tema lahustuvus vees on väga väike

B. Gaas on õhust kergem ja tema lahustuvus vees on väga väike

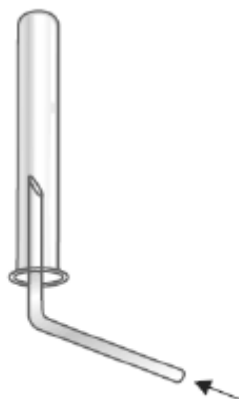
C. Gaas on õhust raskem ja lahustub (suhteliselt) hästi vees

D. Gaas on õhust kergem ja lahustub (suhteliselt) hästi vees

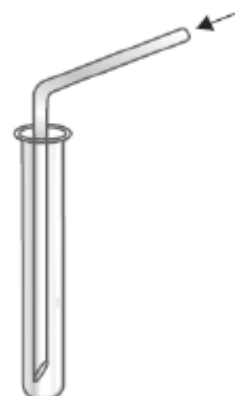
1)



2)



3)



ÜLESANNE 12. (5 punkti)

Millised järgmistest protsessidest on eksotermilised ($\Delta H < 0$), millised on endotermilised ($\Delta H > 0$) ja millistes soojusefekti praktiliselt ei esine ($\Delta H \approx 0$) (märkige õigetesse lahtritesse ristikesed)?

	Protsessi nimetus	$\Delta H < 0$	$\Delta H > 0$	$\Delta H \approx 0$
1.	Jää sulamine			
2.	Lämmastiku ja hapniku segunemine			
3.	Lubja kustutamine			
4.	Alumiiniumi redutseerimine maagist			
5.	Magneesiumi põlemine			

ÜLESANNE 13. (4 punkti)

Eestis põhineb elektrienergia tootmine peamiselt põlevkivi põletamisel. Peale orgaaniliste (põlevate) ainete sisaldab põlevkivi lisandina ka mitmeid mineraalseid aineid (lubjakivi, silikaate jt). Põlevkivi põletamisel elektrijaamades paisatakse õhku väga suures koguses oksiidseid saasteaineid. Osa oksiide kandub kaugemale, s.h ka Skandinaaviamaadesse, põhjustades happesademeid. Teine osa sadestub elektrijaamade lähipiirkonnadesse, põhjustades Põhja-Eesti rabajärvedes jt veekogudes pH tõusu.

A. Täitke alltoodud lausetes lüngad, valides järgmiste ainete hulgast **õige aine**.

Ained: CO, SiO₂ (tolm), SO₂, CaO (tolm), Al₂O₃ (tolm), CO₂, N₂, CaCO₃ (tolm).

Happesademetek Skandinaavias põhjustab _____ ,

pH tõusu Põhja-Eesti veekogudes põhjustab _____ .

B. Kirjutage ülesande A-osas tehtud valikute põhjal

1) happesademe tekkimise reaktsioonivõrrand:

_____ ,

2) reaktsioonivõrrand veekogude pH tõusu põhjustava aine tekkimise kohta põlevkivi põletamisel: _____ .



ÜLESANNE 14. (6 punkti)

Kirjutage lõpuni järgmiste vesilahuses kulgevate reaktsioonide lühendatud ioonvõrrandid. Koostage iga ioonvõrrandi kohta vastav molekulaarne võrrand.

Lühendatud ioonvõrrand	Molekulaarne võrrand
$\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow$	
$\text{H}^+ + \text{HCOO}^- \rightarrow$	
$\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow$	

ÜLESANNE 15. (6 punkti)

Valige iga ainetüübi kohta alltoodud loetelust kaks sobivat ainet ja kirjutage nende valemid vastavasse lünka (üks ja sama aine võib sobida ka mitme ainetüübi esindajaks).

Ained: K_2SO_4 , SO_2 , H_2 , SiO_2 , CaCl_2 , S_8 , CH_3COOH , NH_3 .

a) Aines esinevad ainult polaarsed kovalentsed sidemed:

b) Aine molekulide vahel tekivad vesiniksidemed:

c) Aine on kõva ja kõrge sulamistemperatuuriga: _____

d) Tahkes olekus on aine kristallides molekulvõre:

e) Sulas olekus juhib aine hästi elektrit: _____

f) Aine on mittemolekulaarne: _____

ÜLESANNE 16. (8 punkti)

Õpilastele anti ülesanne teha kolm katset ionireaktsioonide kohta. Katseteks olid kasutada järgmiste ainete lahused: HCl, H₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, BaCl₂, KOH, Na₂CO₃, LiNO₃.

A. Valige **esitatud ainetest** sobivad ainepaarid ja kirjutage (ning tasakaalustage) vastavad molekulaarsed ja lühendatud ioonilised reaktsioonivõrrandid, mille korral:

1) eraldub gaas: _____

_____.

2) tekib sade ja happeline lahus: _____

_____.

3) tekib nõrk elektrolüüt ja neutraalne lahus: _____

_____.

B. Valige kaks ainepaari, mille korral reaktsiooni ei toimu:

1) _____ ja _____, 2) _____ ja _____.

ÜLESANNE 17. (9 punkti)

Täitke alljärgnev tabel: kirjutage vastavate oksiidide valem või nimetus, märkige ristikesega oksiid liik; kui oksiid reageerib veega, kirjutage tekkinud saaduse valem viimasesse lahtrisse, kui oksiid veega ei reageeri, tõmmake lahtrisse kriips.

Oksiidi valem	Nimetus	Oksiidi liik				Veega reageerimisel tekkiv saadus
		Aluse-line	Amfo-terne	Happe-line	Neut-raalne	
SO ₂						
	alumiiniumoksiid					
CO						
	liitiumoksiid					
BaO						
	ränidioksiid					

ÜLESANNE 18. (5 punkti)

Õpilastele anti ülesanne uurida ioonireaktsioone. Selleks tegid nad kolm katset, valades uuritavaid lahuseid paarikaupa kokku. Joonistel on näidatud, milliseid ioone kokkuvalatavad lahused sisaldasid. Millises katses toimub lahuste kokkuvalamisel reaktsioon, millises mitte (märkige kastikesse vastavalt „+“ või „-“)? Kirjutage toimuvate reaktsioonide kohta lühendatud ioonvõrrand ja sobiv molekulaarne võrrand kasutades molekulaarsete valemite koostamisel lahuses esinevaid sobivaid ioone.

1)

Na ⁺ K ⁺
S ²⁻

PO ₄ ³⁻ H ⁺
SO ₄ ²⁻

2)

Cl ⁻ OH ⁻
Li ⁺

Ba ²⁺ K ⁺
NO ₃ ⁻

3)

NO ₃ ⁻
Mg ²⁺ Cl ⁻

Na ⁺ K ⁺
OH ⁻

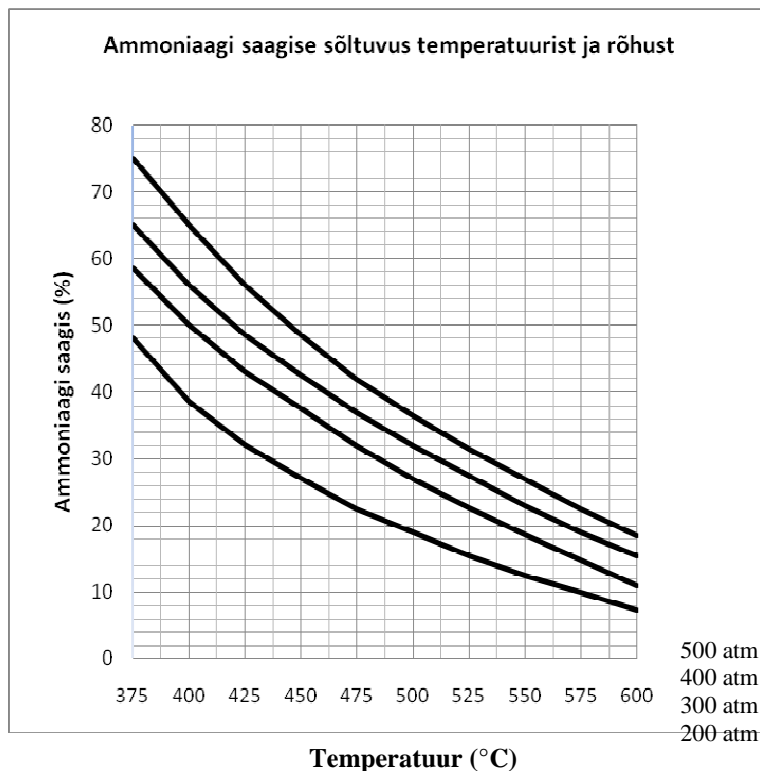
ÜLESANNE 19. (6 punkti)

Lugege tähelepanelikult läbi järgmine tekst. Koostage (ja tasakaalustage) tekstis kirjeldatud protsessile vastava **nelja** keemilise reaktsiooni molekulaarsed võrrandid.

Soodat toodetakse tööstuslikult Solvay ammoniaakmenetlusel järgmiselt. Kõigepealt lagundatakse lubjakivi kõrgel temperatuuril. Ühe saadusena tekkinud süsihappegaas juhitakse ammoniaakhüdraadi lahusesse, mille tulemusena tekib ammooniumvesinikkarbonaat. Viimase reageerimisel küllastunud keedusoolalahusega moodustub ammooniumkloriid ja söögisooda (mille lahustuvus külmas vees on üsna väike). Lahusest välja sadenenud söögisooda eraldatakse filtrimisel ja lagundatakse kuumutamisel (pesu)soodaks, veeks ja süsihappegaasiks.

ÜLESANNE 20. (5 punkti)

Ammoniaaki (NH_3) toodetakse tööstuslikult vastavate lihtainete ühinemisreaktsioonil. Tegemist on pöörduva reaktsiooniga, mistõttu reaktsiooni tingimused mõjutavad oluliselt ammoniaagi saagist. Graafikul on kujutatud ammoniaagi tootmisreaktsiooni saagise sõltuvus temperatuurist erinevatel rõhkudel.



- 1) Kirjutage (ja tasakaalustage) ammoniaagi tootmisreaktsiooni võrrand.

- 2) Otsustage graafiku põhjal, milliste alltoodud tingimuste juures on ammoniaagi saagis suurim. (Märkige õige vastus ristikesega vastavas kastikeses.)
 - a) 500 atm, 500 °C ,
 - b) 300 atm, 500 °C ,
 - c) 500 atm, 550 °C ,
 - d) 300 atm, 400 °C .
- 3) Kas ammoniaagi saamisreaktsioon on ekso- või endotermiline? _____
Põhjendage oma otsustust, tuginedes graafikul toodud andmetele. _____

- 4) Kas ja kuidas nihkub selle reaktsiooni tasakaal rõhu tõstmisel? _____
Põhjendage oma otsustust. _____

- 5) Pakkuge veel üks võimalus, kuidas saaks ammoniaagi saagist selles reaktsioonis suurendada (lisaks temperatuuri ja rõhu muutmisele sobivas suunas). _____

ÜLESANNE 21. (6 punkti)

Täitke tabeli kõik lahtrid (kirjutage sobivate ainete valemid ja nimetused).

	Aine tüüp	Aine valem	Aine nimetus
1.	Happeline oksiid, mille reageerimisel veega tekib väga nõrk hape		
2.	Oksiid, mis veega ei reageeri		
3.	Sool, mille vesilahuses on hüdrolüüsi tõttu $\text{pH} > 7$		
4.	Sool, mille vesilahuses on hüdrolüüsi tõttu $\text{pH} < 7$		

ÜLESANNE 22. (8 punkti)

Koostage (ja tasakaalustage) tabelis nõutud reaktsioonide võrrandid, valides alltoodud metallide hulgast sobiva metalli.

Metallid: Fe, Ag, Cu, Sn, Ba, Al.

Ained	Reaktsiooni võrrand
metall + SnCl_2 (lahus)	
metall + lahj. H_2SO_4	
metall + H_2O	
metall + konts. H_2SO_4	

ÜLESANNE 23. (5 punkti)

Millis(t)ega järgmistest metallidest on võimalik tõrjuda tina(II)kloriidi vesilahusest välja tina?

Metallid: a) tsink, b) vask, c) kaltsium.

A. Otsustage iga metalli korral, kas ta sobib tina väljatõrjumiseks või mitte (*tõmmake sulgudes toodud valikus õigele variandile joon alla*) ning põhjendage vastuseid.

1) tsink (sobib, ei sobi) tina saamiseks, sest _____
_____.

2) vask (sobib, ei sobi) tina saamiseks, sest _____
_____.

3) kaltsium (sobib, ei sobi) tina saamiseks, sest _____
_____.

B. Kirjutage tina saamiseks sobiva reaktsiooni võrrand:

Selles reaktsioonis käitub oksüdeerijana _____ ja redutseerijana _____
(Kirjutage kumbagi lünga sobiva osakese valem.)

ÜLESANNE 24. (6 punkti)

Leidke alltoodud üleminekute hulgast sellised, milles element lämmastik redutseerub (märkige kastikesse „R“) ja milles oksüdeerub (märkige kastikesse „O“). Kui ei ole tegemist redoksreaktsiooniga, siis tõmmake kastikesse kriips.



Valige eeltoodud üleminekutest üks selline, milles toimub lämmastiku oksüdeerumine, ja kirjutage vastav täielik reaktsioonivõrrand.

ÜLESANNE 25. (10 punkti)

Täitke tabel ja vastake küsimustele.

Jrk nr	Lihtsustatud struktuurivalem	Graafiline struktuurivalem	Nimetus	Aineklass
1.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$			
2.	$\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$			
3.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$			
4.	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$			
5.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CONH}_2$			

1) Millised kaks neist on omavahel isomeerid? (Kirjutage nende ainete järjekorranumbrid).

2) Kummal isomeeril on kõrgem keemistemperatuur ja miks?

_____**ÜLESANNE 26.** (5 punkti)

Hermeetiliselt suletud, kraaniga varustatud balloonides olid järgmised gaasid:

 Cl_2 , CO_2 ja NH_3 .

Tegemaks kindlaks, millises anumask on milline gaas, tehti järgmised katsed.

1) Kõigepealt juhiti gaase ükshaaval läbi KI lahuse. Millist gaasi ja millise muutuse põhjal on võimalik sel teel kindlaks määrata? _____

Kirjutage toimuva reaktsiooni võrrand. _____

2) Ülejäänud kaks gaasi juhiti ükshaaval lubjavette. Millist gaasi ja millise muutuse põhjal on võimalik sel teel kindlaks määrata? _____

Kirjutage toimuva reaktsiooni võrrand. _____

Millise gaasi läbijuhtimisel eeltoodud lahustest mingit märgatavat muutust ei toimunud?

Kuidas oleks võimalik seda gaasi kindlaks määrata? _____

ÜLESANNE 27. (6 punkti)

Soolade laboratoorseks saamiseks on palju erinevaid võimalusi. Kirjutage (ja tasakaalustage) tsinkkloriidi (või tema lahuse) saamiseks sobivate reaktsioonide võrrandid, mis vastavad allpool toodud reaktsioonitüüpidele:

1) Neutralisatsioonireaktsioon: _____

2) Metalli reaktsioon soolalahusega: _____

3) Reaktsioon, milles eraldub gaas: _____

4) Reaktsioon, milles üks saadus sadeneb: _____

ÜLESANNE 28. (7 punkti)

A. Valige sulgudes olevast loetelust igasse alltoodud lünka sobiv mõiste (elektrofiilsus, nukleofiilsus, elektrofiil, nukleofiil):

_____ omab vaba või osaliselt vaba orbitaali ja on elektronipaari aktseptor.

_____ on omadus pakkuda teisele osakesele elektronipaari ühise sideme moodustamiseks.

_____ omab väliskihis jagamata elektronipaari ja on elektronipaari doonor.

_____ on omadus pakkuda teisele osakesele osaliselt vaba orbitaali ühise sideme moodustamiseks.

B. Kirjutage alltoodud lause kumbagi lünka sobiva ühendi järjekorranumber.

1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$,

3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$,

2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$,

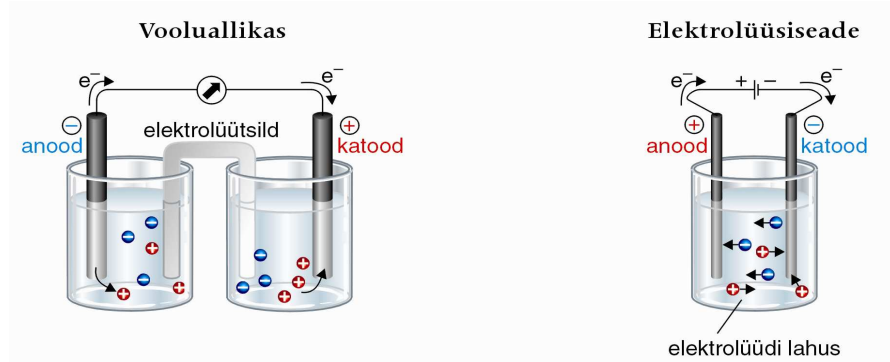
4) CH_3OCH_3

Reaktsioonist võtab osa nukleofiilina _____ ja elektrofiilina _____ .

C. Kirjutage Teie poolt valitud elektrofiili ja nukleofiili vahelise reaktsiooni võrrand.

ÜLESANNE 29. (6 punkti)

Allpool on toodud ühe keemilise vooluallika ja ühe elektrolüüsiseadme joonis.



Millised järgmistest väidetest kehtivad ainult keemilise vooluallika kohta, ainult elektrolüüsi kohta, mõlema kohta või mitte kummagi kohta?

Kui väide kehtib, märkige tabeli vastavasse lahtrisse ristike, kui väide ei kehti, tõmmake kriips. Täitke **kõik** tabeli lahtrid.

Väited

- 1) Seadmes kulgeb redoksreaktsioon.
- 2) Seadmes muudetakse keemiline energia vahetult elektrienergiaks.
- 3) Katoodil toimub redutseerumine, anoodil toimub oksüdeerumine.
- 4) Protsessi kulgemiseks seadmes tuleb väljastpoolt energiat juurde anda.
- 5) Katoodil aineosakesed loovutavad elektrone, anoodil liidavad elektrone.
- 6) Kui seade on täidetud naatriumkloriidi vesilahusega, tekib ühel elektroodil metalliline naatrium.

Väite number	Väide kehtib vooluallika kohta	Väide kehtib elektrolüüsi kohta
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		
6)		

ÜLESANNE 30. (12 punkti)

A. Täitke tabel, kasutades võimalikult väikese molaarmassiga ühendeid. Valige alljärgnevast loetelust vastava ühendiga toimuv tüüpiline reaktsioon, mille nimetuse ees olev number kirjutage viimasesse veergu (iga numbrit võib kasutada üks kord).

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Elektrofiilne liitumisreaktsioon | 4. Eetri saamine |
| 2. Oksüdeerumisreaktsioon | 5. Nukleofiilne asendusreaktsioon |
| 3. Elektrofiilne asendusreaktsioon | 6. Esterdamine |

Aineklass	Struktuurivalem	Aine nimetus	Tüüpiline reaktsioon
Karboksüülhape			
Küllastumata ühend			
Areen			
Halogenoalkaan			
Alkohol			
Aldehüüd			

B. Valige ülesande A-osas koostatud tabelist kaks omavahel reageerivat ainet ja kirjutage nende vahel toimuva reaktsiooni võrrand struktuurivalemitega.

ÜLESANNE 31. (6 punkti)

Millised alltoodud ainetest annavad veega reageerides etanooli? (Kirjutage lünka nende ainete järjekorranumbrid alltoodud loetelus.) _____

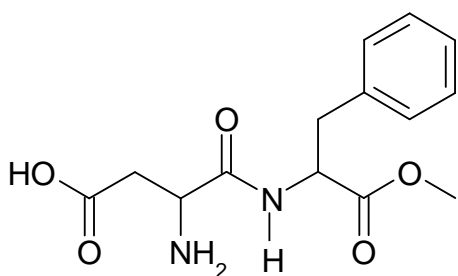
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. CH_3CH_3 | 5. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ |
| 2. CH_3CHO | 6. CH_3COOH |
| 3. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ | 7. CH_3COOK |
| 4. CH_3CONH_2 | 8. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ |

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

ÜLESANNE 32. (11 punkti)

A. Tehismagusaine aspartaami (E951) molekulis esinevad erinevate aineklasside tunnused.

Kirjutage **viie** aspartaami molekulis esineva aineklassi nimetused.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

B. Valige **kolmele** ülesande A-osas leitud aineklassile esindaja ja kirjutage igaihe kohta ühe talle iseloomuliku keemilise reaktsiooni võrrand.

1) _____

2) _____

3) _____

ÜLESANNE 33. (5 punkti)

A. Propan-2-ooli ja butaan-1-ooli reageerimisel sobivates tingimustes saadi kolme erineva eetri segu. Kirjutage tekkinud eetrite struktuurivalemid ja nimetused.

1.

2.

3.

B. Kui soovitakse saada ainult butüülisopropüületrit, milliseid lähteaineid siis tuleks kasutada? Kirjutage vastava reaktsiooni võrrand.

ÜLESANNE 34. (4 punkti)

A. Kirjutage alltoodud nimetustele vastavate ainete struktuurivalemid:

benseen-1,4-dikarboksüülhape

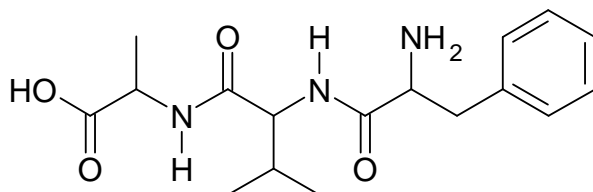
propan-1,3-diool

B. Koostage nendest monomeeridest lähtudes vastava kopolümeeri ahelalõigu valem.

C. Kas tegemist on liitumis- või kondensatsioonipolümeeriga? (Tõmmake õigele variandile joon alla.)

ÜLESANNE 35. (6 punkti)

Millistest aminohapetest on tekkinud järgmine oligopeptiid? Joonistage aminohapete struktuurivalemid ja kirjutage nimetused **süsteemaatilise** nomenklatuuri järgi.

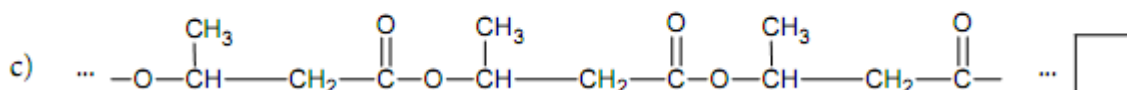
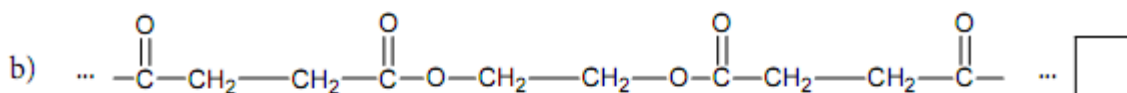
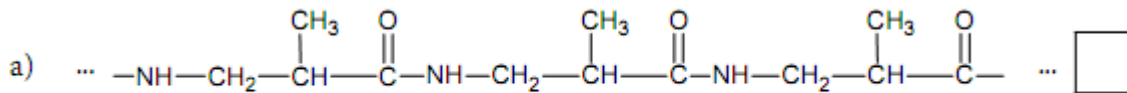


ÜLESANNE 36. (4 punkti)

3-hüdroksübutaanhappele vastavat biopolümeeri polü(3-hüdroksübutüraati) ehk P3HB valmistavad bakterid. Perspektiivne on P3HB kasutamine meditsiinis, kuna tegemist on biolaguneva ainega.

A. Kujutage 3-hüdroksübutaanhappe struktuurivalem.

B. Milline järgmistest struktuuridest kujutab P3HB ahelalõiku (märkige vastavasse kastikesse „+“)?

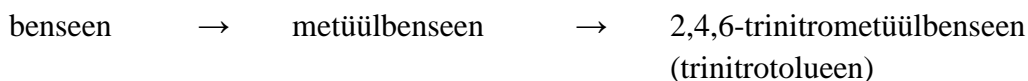


C. Kas P3HB on polüamiid, polüester või polüalkeen (tõmmake õigele joon alla)?

D. Kas P3HB on moodustunud polümerisatsioonil või polükondensatsioonil (tõmmake õigele joon alla)?

ÜLESANNE 37. (5 punkti)

Kirjutage reaktsioonivõrrandid järgmiste muundumiste kohta, näidates, kas reaktsiooni toimumiseks on vaja kasutada katalüsaatorit.



1) _____

2) _____

ÜLESANNE 38. (8 punkti)

A. Üks järgmistest ühenditest (ühend A) sisaldab **hargnenud ahelat**:

butaan-1-ool, propüülamiin, diisopropüüleeter, fenool, kloroetaan.

Ühendi A **aineklass** on: _____ ,

tema tasapinnaline või graafiline **struktuurivalem** on:

Ühendil A esineb **isomeer** (ühend B), mis kuulub teise aineklassi.

Joonistage ühendi B tasapinnaline või graafiline **struktuurivalem**,

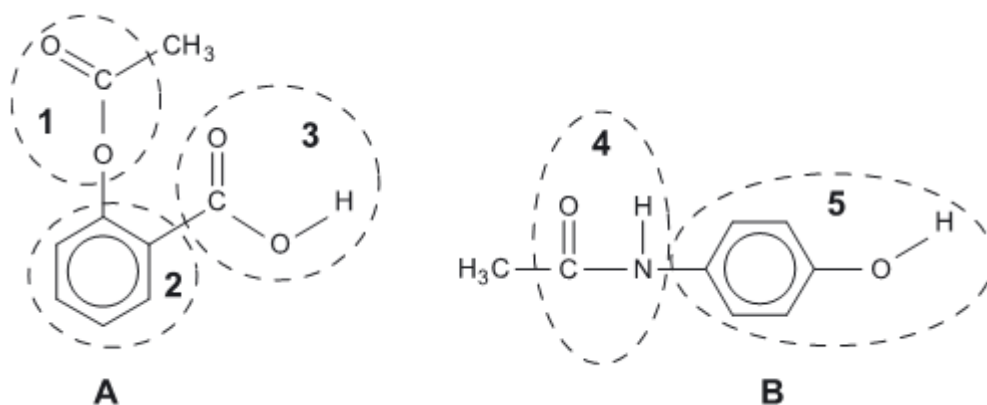
kirjutage tema nimetus ja nimetage aineklass. _____

Keemistemperatuur on kõrgem isomeeril (kirjutage lühka „A“ või „B“) _____ .

Miks (põhjendage vastust)? _____

ÜLESANNE 39. (9 punkti)

Joonisel on kujutatud kahe valuvaigistava aine struktuurivalemid:



A. Millistele aineklassidele vastavad molekulide punktiiriga ümbritsetud osad (vt numbreid joonisel)?

1. _____ 4. _____

2. _____ 5. _____

3. _____

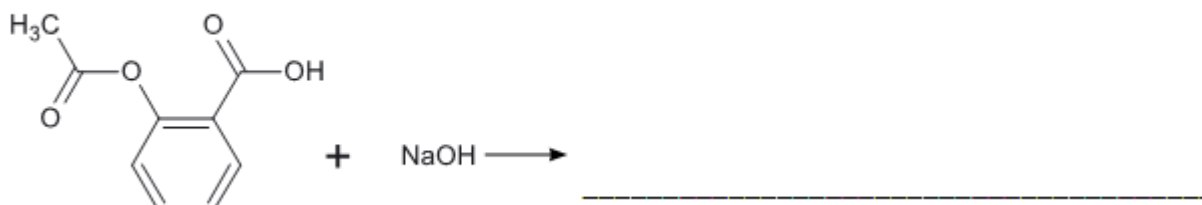
B. Ainete A saadakse, kui sobivatel tingimustel reageerivad aine X ja aine Z.

Ainete B saadakse, kui sobivatel tingimustel reageerivad aine Y ja aine Z.

Mõlema aine saamisel võib üheks lähteaineks olla karboksüülhape (Z).

Kirjutage karboksüülhappe (Z) struktuurivalem ja nimetus.

C. Kirjutage reaktsioonivõrrand:



ÜLESANNE 40. (3 punkti)

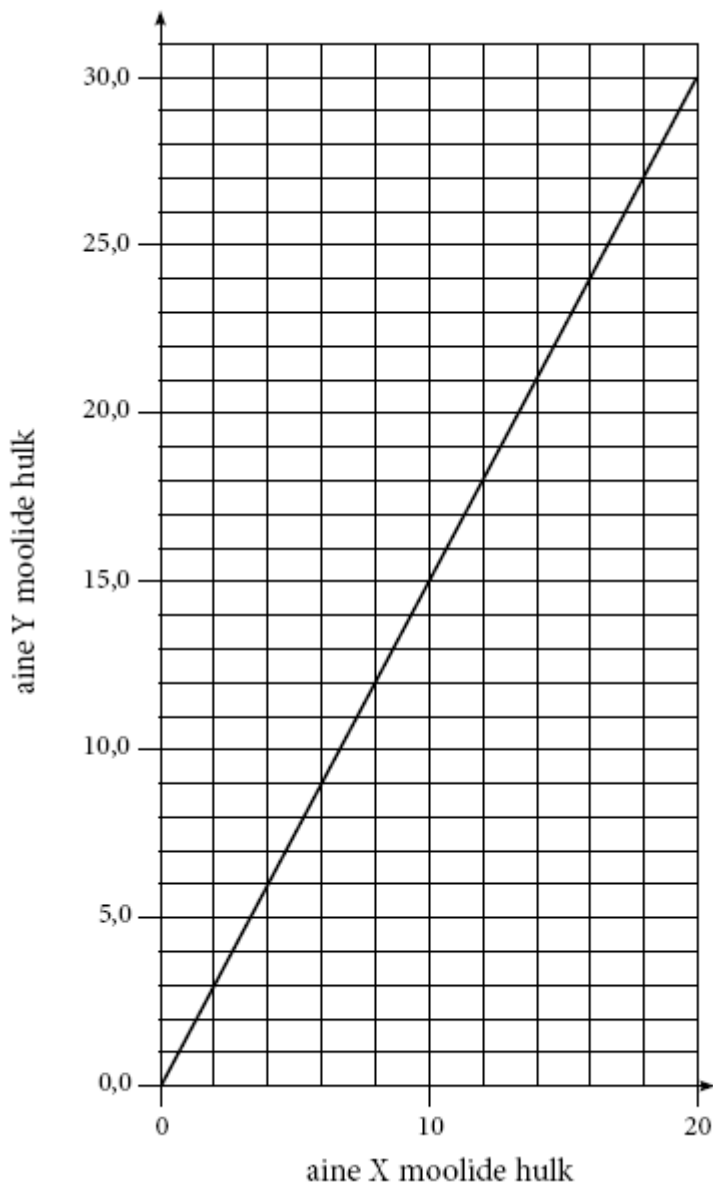
Graafikul on kujutatud, milline hulk ainet **Y** reageerib mingi hulga ainega **X**.

A. Millise alltoodud reaktsiooni võrrand vastaks sellele graafikule (*märkige lünka sobiva võrrandi number*)? _____

Kirjutage ainete **X** ja **Y** valemid: aine **X** _____, aine **Y** _____

Reaktsioonid:

1. $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$;
2. $2 \text{Cr} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{CrCl}_3$;
3. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$;
4. $3 \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8 \text{Al} \rightarrow 9 \text{Fe} + 4 \text{Al}_2\text{O}_3$;
5. $2 \text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$;



Leidke graafiku abil, mitu mooli ainet **X** kulub reageerimiseks 12 mol ainega **Y**. _____.

ÜLESANNE 41. (4 punkti)

A. Mitu mooli ja mitu grammi vett on 4 moolis vaskvitriolis ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)?

B. Arvutage vee sisaldus vaskvitriolis massiprotsentides.

Vastus: A. Vett on mooli ja grammi

B. Vaskvitriol sisaldab massiprotsenti vett.

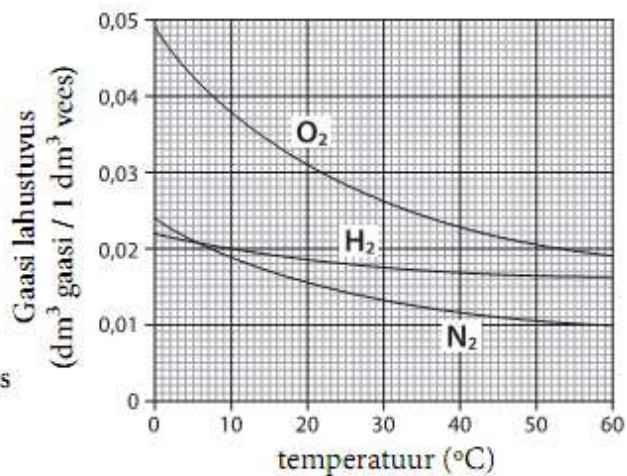
ÜLESANNE 42. (5 punkti)

Graafikul on kujutatud hapniku, vesiniku ja lämmastiku vees lahustuvuse sõltuvus temperatuurist. Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

- 1) Kas nende gaaside lahustuvus vees kasvab või kahaneb temperatuuri tõstmisel?

Millise gaasi lahustuvus sõltub kõige vähem temperatuurist?

- 2) Määrake graafikult hapniku lahustuvus vees temperatuuril 0 °C. _____



Arvutage hapniku massiprotsent lahuses sellel temperatuuril:

- 3) Millisel temperatuuril on vesiniku ja lämmastiku lahustuvus vees ühesugune? _____
Milline alltoodud väide on õige (märkige õige vastus ristikesega ja põhjendage oma valikut)?

Sellel temperatuuril on:

- a) vesiniku ja lämmastiku massiprotsent lahuses ühesugune
b) vesiniku massiprotsent suurem
c) lämmastiku massiprotsent suurem

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Põhjendus: _____

ÜLESANNE 43. (5 punkti)

A. Arvutage lämmastiku aatomite hulk (moolides):

a) $5,6 \text{ dm}^3$ gaasilises dilämmastikoksiidis (n.t)

b) 48,4 g raud(III)nitraadis.

B. Kumb sisaldab rohkem lämmastiku aatomeid, kas 1 mol dilämmastikoksiidi või 1 mol raud(III)nitraati ?

Vastus: A. Dilämmastikoksiid sisaldab mol ja raud(III)nitraat mol lämmastiku aatomeid.

B. Rohkem lämmastiku aatomeid sisaldab 1 mol aine kohta _____ .

ÜLESANNE 44. (4 punkti)

Põllumajandusalases kirjanduses on kombeks avaldada väetistes, mullas jm esinevate tähtsamate taimetoiteelementide sisaldus vastavate elementide oksiidide kaudu. Nii iseloomustatakse näiteks fosforisisaldust alati ümberarvutatuna fosfor(V)oksiidile (P_2O_5). Arvutage, mitu kg pretsipitaati (CaHPO_4) on vaja külvata 5 ha suurusele põllule, kui fosforväetise norm on 40 kg P_2O_5 ühele hektarile.

Vastus: Pretsipitaati on vaja külvata kg.

ÜLESANNE 45. (4 punkti)

Valati kokku $0,5 \text{ dm}^3 \text{ K}_2\text{SO}_4$ lahust ja $0,5 \text{ dm}^3 \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3$ lahust.

- A. Arvutage kõigi ionide kontsentratsioonid (mol/dm^3) kokkuvalamisel saadud lahuses, kui kummagi lähtelahuse kontsentratsioon oli $0,4 \text{ mol/dm}^3$. Lahuste tihedus $\rho \approx 1,0 \text{ g/cm}^3$.

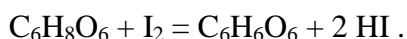
- B. Mitu grammi sulfaatioone sisaldas saadud lahus?

Vastus: A. Ioonide kontsentratsioonid olid: 1) K^+ _____ mol/dm^3 ;
2) Al^{3+} _____ mol/dm^3 ; 3) SO_4^{2-} _____ mol/dm^3 .

B. Saadud lahus sisaldas grammi sulfaatioone.

ÜLESANNE 46. (5 punkti)

Mustsõstramahla C-vitamiini ($C_6H_8O_6$) sisalduse uurimiseks viidi läbi katse vastavalt reaktsioonivõrrandile



10 cm³ mahlas sisalduva C-vitamiiniga reageerimiseks kulus 12 cm³ 2·10⁻³ molaarset joodi lahust (s.t lahust, mille 1 dm³ sisaldab 2·10⁻³ mooli I₂).

Kui palju sellist mahla peaks inimene tarbima päevase C-vitamiini vajaduse (70 mg) rahuldamiseks?

Vastus: Päevas peaks tarbima cm³ sellist mahla.

ÜLESANNE 47. (5 punkti)

Traumapunktis valmistatakse kipslahaseid nn põletatud kipsi ($CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$) segamisel veega. Saadud segu tardumisel moodustub kips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$).

A. Mitu cm³ vett on vaja lisada 3 moolile põletatud kipsile, et saada sellest kips?

B. Arvutage saadava kipsi mass.

Vastus: A. Vett on vaja lisada cm³.

B. Saadava kipsi mass on grammi.

ÜLESANNE 47. (5 punkti)

Hermeetiliselt suletavasse reaktsioonianumasse juhiti **toatemperatuuril** 2 mol metaani ja 7 mol hapnikku ning tekitati plahvatus.

A. Leidke plahvatusjärgse segu koostis (ainete sisaldus moolides).

B. Kas pärast segu jahtumist toatemperatuurini on rõhk reaktsioonianumas (võrreldes rõhuga enne reaktsiooni) suurenenud, vähenenud või jäänud samaks (põhjendage vastust)?

Vastus: **A.** Pärast plahvatust on segu koostis järgmine (*märkige ained ja nende hulgad*):

B. Rõhk on (suurenenud, vähenenud, jäänud samaks) _____.

ÜLESANNE 48. (8 punkti)

2008. a. oktoobri lõpus valgus Paide linna servas asuva tööstushoone territooriumil maha 900 liitrit 58%-list lämmastikhappe lahust ($\rho = 1,36 \text{ g/cm}^3$). Happe neutraliseerimiseks kasutati ühe vahendina ka kustutatud lubja suspensiooni.

A. Arvutage, mitu kg kustutatud lubja $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ oleks kulunud kogu mahavalgunud happe täielikuks neutraliseerimiseks.

B. Arvutage, mitu kg kustutamata lubja (CaO) oleks vaja võtta sellise koguse kustutatud lubja saamiseks, kui kaod protsessil on kokku 10% (kaod esinevad nii lubja kustutamisel kui ka mahavalgunud happe neutraliseerimisel).

Vastus: A. Kustutatud lubja oleks kulunud kg.

B. Kustutamata lubja oleks vaja võtta kg.

ÜLESANNE 49. (6 punkti)

Etüülbutanaadi (nn ananassiessentsi, $M = 116 \text{ g/mol}$) valmistamiseks kasutati $38,5 \text{ cm}^3$ butaanhapet ($M = 88,0 \text{ g/mol}$, $\rho = 0,96 \text{ g/cm}^3$) ja $10,12 \text{ g}$ etanooli ($M = 46,0 \text{ g/mol}$, $\rho = 0,79 \text{ g/cm}^3$). Katalüsaatorina lisati juurde $1,1 \text{ ml}$ 96%-list H_2SO_4 lahust ($\rho = 1,84 \text{ g/cm}^3$) ning segu kuumutati.

A. Arvutage, mitu mooli ja mitu grammi etüülbutanaati tekkis, kui reaktsiooni tasakaalu saabumisel oli ära reageerinud 40% etanoolist?

B. Mitu mooli etanooli jäi reageerimata?

ÜLESANNE 50. (7 punkti)

$0,25 \text{ dm}^3$ väävelhappe lahust sisaldas $0,5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ ($\rho = 1,12 \text{ g/cm}^3$).

A. Arvutage selle lahuse protsendiline koostis (massiprotsent).

B. Mitu mooli naatriumhüdroksiidi kulub selle lahuse täielikuks neutraliseerimiseks? Mitu grammi kristalset Glaubri soola ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$) on võimalik saada, lähtudes reaktsioonil tekkinud naatriumsulfaadist

Vastus: A. Lahuse massiprotsent on %.

B. Lahuse täielikuks neutraliseerimiseks kulub mol NaOH,

kristalset Glaubri soola on võimalik saada g.