

RIIKLIK EKSAMI- JA KVALIFIKATSIOONIKESKUS

KEEMIA
RIIGIEKSAMI ÜLESANDED 2000–2006

Tallinn 2007

SISUKORD

1. ÜLDINE JA ANORGAANILINE KEEMIA	3
1.1. MÕISTED JA VÄITED	3
1.2. KEEMIA LABORIS JA ARGIELUS	5
1.3. AATOMI EHITUS JA KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSSÜSTEEM	6
1.4. KEEMILINE SIDE.....	7
1.5. KEEMILISE REAKTSIOONI KIIRUS JA TASAKAAL	8
1.6. LAHUSED, ELEKTROLÜÜDID JA IOONIDEVAHELISED REAKTSIOONID	10
1.7. REDOKSREAKTSIOONID JA OKSÜDATSIOONIASTMETE MÄÄRAMINE	12
1.8. ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID JA ELEMENTIDE KEEMIA.....	13
1.9. GRAAFIKUTEL JA JOONISTEL PÕHINEVAD ÜLESANDED	16
2. ORGAANILINE KEEMIA	21
2.1. NOMENKLATUUR	21
2.2. FÜÜSIKALISED OMADUSED	22
2.3. KEEMILISED OMADUSED	24
2.4. POLÜMEERID	29
3. ARVUTUSÜLESANDED.....	33
3.1. AINE PROTSENDILINE KOOSTIS JA LAHUSTE KOOSTIS	33
3.2. AINE MASSI, HULGA JA GAASI RUUMALA SEOSD	35
3.3. ARVUTUSED REAKTSIOONIVÕRRANDITE JÄRGI	36
3.4. SEGAÜLESANDED.....	37
VASTUSED	38

1. ÜLDINE JA ANORGAANILINE KEEMIA

1.1. MÕISTED JA VÄITED

1. Täitke lüngad järgmistes lausetes. 2000
- a) Mool on
 - b) Lihtaine on aine, mis
 - c) Liitaine on aine, mis
 - d) Hüdrogeenimine on reaktsioon,
 - e) Hape on aine, mis
 - f) Alus on aine, mis
2. Lõpetage lause. 2001
- A. Tugev elektrolüüt on aine, mis
Kirjutage kahe erinevasse aineklassi kuuluva tugeva elektrolüüdi valemid.
 - B. Nõrk elektrolüüt on aine, mis
Kirjutage kahe erinevasse aineklassi kuuluva nõrga elektrolüüdi valemid.
 - C. Redutseerumine on protsess, milles
Tooge kaks näidet ainetest, millega reageerimisel väävel (lihtaine) redutseerub.
 - D. Oksüdeerumine on protsess, milles
Tooge kaks näidet ainetest, mis väävliga (lihtainega) reageerimisel oksüdeeruvad.
3. Kirjutage lünka sobiva aineklassi nimetus. 2002
- A. Valgud on
 - B. Rasvad on
 - C. Sahhariidid on
- Aineklassid: 1) polünukleotiidid, 2) polühüdroksükarbonüülühendid, 3) polüpeptiidid
4) triglütseriidid, 5) polükarboksüülhapped, 6) polüeteenid.
4. Valige õige vastus. 2002
- Mool on
- Vastused: massiühik, väikseim aine osake, ruumalaühik, ainehulga ühik.
5. Valige sulgudes olevast loetelust välja õige variant ja tõmmake sellele joon alla. 2003
- A. Keemiliste sidemete tekkel energia (*eraldub, neeldub, kasvab*).
 - B. Pöörduva reaktsiooni tasakaal nihkub lähteainete lisamisel (*lähteainete tekke, saaduste tekke, soojuse eraldumise*) suunas.
 - C. Reaktsiooni kiirus lähteainete kontsentratsiooni suurendamisel (*kahaneb, ei muutu, kasvab*).
 - D. Tahke joodi (I_2) aurustumisel katkeb (*kovalentne side, iooniline side, molekulidevaheline side*).
 - E. Aluseliste oksiidide ühiseks omaduseks on reageerimine (*veega, hapetega, leelistega*).
6. Kirjutage lünka õige vastus. 2004
- A. Seep on
 - B. Rasv on
 - C. Bensiin on
- Vastused: a) sahhariidide segu, b) rasvhappe sool, c) süsivesinike segu, d) rasvhape, e) ester, f) eeter.

7. Valige sulgudes olevast loetelust välja õige sõna ja tõmmake sellele joon alla. 2005
- A. Reaktsioon $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ on (*eksotermiline, endotermiline*). Järelikult on sidemete H—H ja O=O lõhkumisel (*eralduv, neelduv*) energiahulk (*suurem, väiksem*) kui sidemete H—O tekkel (*eralduv, neelduv*) energiahulk.
- B. Metalliaatomite elektronegatiivsus on suhteliselt (*kõrge, madal*) ja keemilistes reaktsioonides on neile iseloomulik elektronide (*liitmine, loovutamine, nii liitmine kui ka loovutamine*).
- C. Reageerimisel klooriga (Cl_2) (*liidab, loovutab*) eteen (C_2H_4) elektrone, s.t. ta (*oksüdeerub, redutseerub*).
- D. Ioonvõrega ained on (*kõrge, madala*) sulamistemperatuuriga, mistõttu nad on tavatingimustes (*gaasilises, vedelas, tahkes*) olekus. Tooge kaks näidet ioonvõrega ainete kohta. (*Kirjutage lünka kahe ioonilise aine valem.*)

8. Valige alltoodud mõistete hulgast sobiv ja kirjutage punktiirile. 2006
- A. on lihtaine teisendid, mis erinevad üksteisest struktuuri või aatomite arvu poolest molekulis.
- B. on elemendi teisendid, mis erinevad üksteisest neutronite arvu poolest aatomituumas.
- C. on lihtaine teisendid, mis erinevad struktuuri ja seetõttu ka omaduste poolest.
- D. on ained, mis vesilahuses esinevad ainult ioonidena.
- E. on laenguga aatomid või aatomite rühmitused.
- F. on paardumata elektroni sisaldavad osakesed.

Mõisted:	ioonid	isomeerid	lihtained
	allotroobid	tugevad elektrolüüdid	lihtained
	radikaalid	nõrgad elektrolüüdid	puhtad ained
	isotoobid		

9. Leidke alltoodud lausete lõpetamiseks sulgudest sobiv variant (*tõmmake õige(te)le sõna(de)le joon alla*). 2006
- A. Võrreldes lämmastiku aatomitega liidavad fosfori aatomid elektrone (*nõrgemini, tugevamini, sama tugevusega*).
- B. Reageerimisel kaltsiumiga käitub väävel (*oksüdeerijana, redutseerijana, katalüsaatorina*).
- C. Kui elektrolüüdi lahuses on elektrilises kontaktis on raud ja tsink, siis (*korrodeerub raud, korrodeerub tsink, ei korrodeeru kumbki, korrodeeruvad mõlemad*).
- D. Naatriumkloriidi vesilahuse elektrolüüsil eraldub katoodil (*naatrium, kloor, vesinik, hapnik*) ja anoodil (*naatrium, kloor, vesinik, hapnik*).

1.2. KEEMIA LABORIS JA ARGIELUS

1. Leidke järgmistele ainetele sobiv kasutusala. (Kirjutage aine valemi järelle kastikesse sobiva kasutusala järjekorranumber.)

2000

1. CH_3COOH

☐

1) pakkematerjal

2. KNO_3

☐

2) pesuvahend

3. NaHCO_3

☐

3) väetis

4. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$

☐

4) säilitusaine

5. CaCO_3

☐

5) värvipigment

6. $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

☐

6) ehitusmaterjal

7) taimekaitsevahend

8) kergitusaine küpsetamisel

9) kütus

2. Õpilane koostas keemia katseteks juhendi. Juhendis olid järgmised laused. Millised nendest on sisuliselt õiged, millised valed? (Märkige kastikesse vastavalt „+” või „-”.) Parandage tehtud vead. (Parandusena ei arvestata lause üleviimist eitavasse vormi.)

2001

A. Happe sattumisel nahale võib kahjustatud kohta neutraliseerida söögisooda lahusega. ☐

B. Kontsentreeritud happe lahjendamiseks tuleb vett valada peene joana happesse. ☐

C. Lahustunud vask(II)sulfaati saab lahusest eraldada filtrimise teel. ☐

3. Millistel järgmistest ainete füüsikalistel või keemilistel omadustel põhineb nende ainete kasutamine argielus? Valige loetelust õige omadus. (Kirjutage punktiirile õige vastus.)

2002

a) vase ja alumiiniumi kasutamine elektrijuhtmete materjalina

b) kloori kasutamine joogi- või basseini vee desinfitseerimisel

c) metaani (loodusliku gaasi põhikoostisaine) kasutamine kütusena

d) argooni kasutamine elektripirnide täitegaasina

e) naatriumvesinikkarbonaadi (söögisooda) kasutamine küpsetuspulbri koostisainena taigna kergitamiseks küpsetamisel

Omadused:

1) läbipaistvus,

6) suur kõvadus,

2) hea lahustuvus vees,

7) tugevad oksüdeerivad omadused,

3) hea peegeldamisvõime,

8) suur kütteväärtus,

4) kõrge sulamistemperatuur,

9) hea elektrijuhtivus,

5) keemiline inertsus,

10) reageerimisel happega eraldub gaasiline CO_2

4. Millised järgmistest väidetest on tõesed, millised väärad?

(Kirjutage kastikesse vastavalt „+” või „-”.)

2004

A. Põlevat naatriumi saab kustutada veega. ☐

B. Katlakivi ei ole midagi muud kui kaltsium. ☐

C. Korrodeerumisel raud redutseerub. ☐

D. Vees lahustunud kaltsiumisoolad põhjustavad vee karedust. ☐

E. Nahale sattunud sipelghapet saab neutraliseerida söögisooda lahusega. ☐

5. Leidke alltoodud loetelust igale reaktsioonivõrrandile vastava protsessi nimetus ning kirjutage see lühka.

2005

- A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3\text{CO}_2$
B. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
C. $\text{Ca(HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
E. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
G. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$

Protsesside nimetused:

raua roostetamine	lubja kustutamine
vee mööduva kareduse kõrvaldamine	happesademete teke
raua tootmine	seebi keetmine
katlakivi kõrvaldamine	rauamaagi särdamine
vee püsiva kareduse kõrvaldamine	vääveldioksiidi oksüdeerimine
lubjakivi lagundamine	

1.3. AATOMI EHITUS JA KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSSÜSTEEM

1. Millises järgmistest ühenditest on mõlemal ioonil samasugune elektronkatte ehitus (sama-sugune elektronvalem) kui argooni aatomil? (Kirjutage kastikesse õige aine number.) 2000

1) CaS 2) MgO 3) CaBr₂ 4) Na₂S 5) MgF₂ ☐

Põhjendage oma vastust.

2. Võrrelge järgmiste aatomite ja ionide elektronkatte ehitust: K⁺, Pb, Mg²⁺, S²⁻, Al, Li⁺ 2001
Millistel nendest on:

a) ühesugune elektronkihtide arv

b) ühesugune väliskihi elektronide arv

(Kirjutage lünkadesse vastavate aatomite ja ionide tähised.)

3. IA rühma keemilise elemendi aatomist M moodustus ioon M⁺. Millised väited selle protsessi kohta on õiged (märkige kastikesse „+”) ja millised väärad (märkige „-”)? 2003

Selles protsessis

- a) elektronide arv aatomis vähenes ühe võrra ☐
b) (elektrone sisaldavate) elektronkihtide arv aatomis jäi samaks ☐
c) aatomi tuumalaeng jäi muutumatuks ☐
d) elemendi aatomi oksüdatsiooniaste jäi samaks ☐
e) elemendi aatom oksüdeerus ☐

4. Vaatleme keemilisi elemente Li, As, Be, K, S, Mg ja P. Milliste loetletud elementide korral kehtivad järgmised väited? (Kirjutage lühka nende elementide sümbolid.) 2004

- A. Elemendi aatomi välises elektronihis on 5 elektroni.
B. Elektronid asuvad ainult kahes elektronihis.
C. Aatom saab moodustada iooni laenguga 2+.
D. Aatomis (põhiolekus) on kolm paardumata elektroni.

5. A. Kahe keemilise elemendi aatomite väliskihi elektronvalemid on järgmised:

2006

element X: $4s^1$; element Y: $3s^2 3p^5$.

Kirjutage elemendi sümbol vastava elektronvalemi ees olevasse lünka.

B. Nende elementide aatomid saavad kumbki moodustada ühe lihtaine ja teineteisega – ühe lihtaine. Kirjutage punktiirile vastavate ainete valemid ja nendes ainetes esineva kristallivõre tüüp (molekulvõre, aatomvõre, ioonvõre või metallivõre).

I aine valem: , kristallivõre tüüp:

II aine valem: , kristallivõre tüüp:

III aine valem: , kristallivõre tüüp:

C. Millisel nendest ainetest on sulamistemperatuur kõige kõrgem ja

millisel kõige madalam? (Kirjutage lünka vastava aine valem.)

1.4. KEEMILINE SIDE

1. A. Määrake keemilise sideme tüüp järgmistes ainetes. (Märkige iga aine korral õigesse lahtrisse ristike.)

2000

Aine	Kovalentne side		Iooniline side	Metalliline side
	mittepolaarne	polaarne		
K_2O				
$SiCl_4$				
S_8				
Li				
H_2O				
CaF_2				

B. Benseen on mittepolaarne lahusti. Milline järgmistest ainetest lahustub benseenis kõige paremini? (Kirjutage kastikesse õige aine number).

1) $BaCl_2$ 2) $CsCl$ 3) $AlCl_3$ 4) PCl_5 5) $NaCl$ ☐

Põhjendage oma valikut.

2. Millist tüüpi keemilised sidemed (vesinikside, metalliline side, polaarne kovalentne side, mittepolaarne kovalentne side, iooniline side, peptiidside) katkevad? (Kirjutage lünkadesse õige sideme tüüp.)

2001

a) jää sulamisel

b) liitiumkloriidi sulamisel

c) vee elektrolüüsil

d) kaaliumitüki lõikamisel

3. Valige alltoodud ainete hulgast (kirjutage lünkadesse ainete valemid):

2003

a) 3 ainet, milles esineb polaarne kovalentne side;

b) 3 ainet, milles (tahkes või vedelas olekus) on osakeste vahel molekulidevahelised jõud.

.....

Ained: • KBr • S_8 • Fe • C (teemant) • CCl_4
 • Ca • $C_{12}H_{22}O_{11}$ • $BaCl_2$ • SiO_2 (kvarts)

4. Määrake keemilise sideme liik ja aine ehituse tüüp (molekulaarne või mittemolekulaarne) järgmistes ainetes. (Märkige õigestesse lahtritesse ristike.)

2004

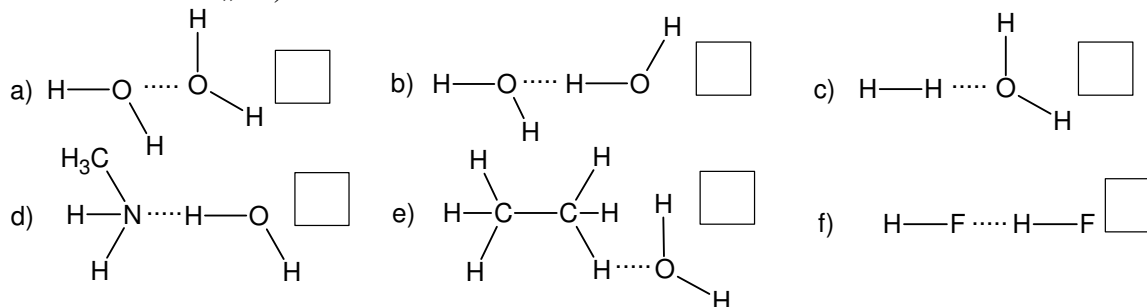
Aine	Keemilise sideme liik			Aine ehituse tüüp		
	Kovalentne		Iooniline	Metalliline	Molekulaarne	Mitte-molekulaarne
	mitte-polaarne	polaarne				
C _{teemant}						
Ca						
SO ₂						
KBr						
CBr ₄						
I ₂						

5. A. Millistes järgmistes ainetes esinevad vesiniksidemed (märkige kastikesse „+”) ja millistes mitte (märkige kastikesse „–“)?

2005

a) NH₃ ☐ b) CH₃CH₃ ☐ c) H₂ ☐ d) C₆H₆ ☐ e) CH₄ ☐ f) CH₃OH ☐

B. Alltoodud struktuurides on vesiniksidemed kujutatud punktireana. Millised kujutatud vesiniksidemed on märgitud õigesti (märkige kastikesse „+”) ja millised mitte (märkige kastikesse „–”).



1.5. KEEMILISE REAKTSIOONI KIIRUS JA TASAKAAL

1. Gaasiliste ainete vaheline reaktsioon

2000



toimub umbes 500 °C juures. Kuidas mõjutavad selle keemilise reaktsiooni tasakaalu järgmised tegurid? (Kirjutage iga teguri järele õigesti lahtrisse ristike.)

Tegur	Tasakaal nihkub		Ei mõjuta tasakaalu
	paremale, s.o. saaduste suunas	vasakule, s.o. lähteainete suunas	
Temperatuuri tõstmine			
Segamine			
Rõhu vähendamine			
CO ₂ lisamine			

2. Kuidas mõjutavad reaktsiooni

2001



kiirust järgmised tegurid? (Kirjutage iga teguri järelle õigesse lahtrisse ristike.)

Tegur	Reaktsiooni kiirus		
	kasvab	väheneb	ei muutu
Temperatuuri tõstmine			
Rõhu tõstmine			
Happe kontsentratsiooni suurendamine			
Vee lisamine			
Metalli peenestamine			

3. Vaatleme tasakaalus olevat süsteemi $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$, $\Delta H < 0$.

2002

Milline(sed) järgmistest väidetest on õige(d), milline(sed) vale(d)? (Õige väite korral märkige punktiirile „õige”. Vale väite korral parandage viga. Parandusena ei arvestata vale väite üleviimist eitavasse vormi.)

- A. Rõhu tõstmisel nihkub tasakaal saaduste tekke suunas.
- B. Temperatuuri alandamisel reaktsiooni tasakaal ei nihku.
- C. Ammoniaagi kontsentratsiooni vähendamisel nihkub tasakaal lähteainete tekke suunas.
- D. Selles reaktsioonis käitub lämmastik redutseerijana, sest tema oksüdatsiooniaste kasvab.

4. Kuidas muutuvad reaktsiooni $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}$ ($\Delta H > 0$) tasakaal ja pärisuunalise reaktsiooni kiirus järgmiste tegurite toimet? (Märkige õigetesse lahtritesse ristike.)

2005

Tegur	Tasakaal			Kiirus		
	nihkub vasakule	nihkub paremale	ei muutu	ei muutu	kahaneb	kasvab
Temperatuuri alandamine						
Rõhu tõstmine						
CO ₂ lisamine						
Süsiniku peenestamine						

5. Esitatud on järgmised pöörduvad reaktsioonid gaasilises olekus ainete vahel:

2006

- 1) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3 \text{H}_2 + \text{CO}$, $\Delta H > 0$
- 2) $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$, $\Delta H < 0$
- 3) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HBr}$, $\Delta H < 0$

Millise reaktsiooni korral kehtivad järgmised väited (Märkige kastikesse õige reaktsioonivõrrandi number.)

- ☐ a) Temperatuuri tõstmine nihutab reaktsiooni tasakaalu saaduste tekke suunas;
- ☐ b) Rõhu alandamine nihutab reaktsiooni tasakaalu saaduste tekke suunas;
- ☐ c) Rõhu tõstmine ei mõjuta reaktsiooni tasakaalu;
- ☐ d) H₂ lisamine nihutab reaktsiooni tasakaalu saaduste tekke suunas?

1.6. LAHUSED, ELEKTROLÜÜDID JA IOONIDEVAHELISED REAKTSIOONID

1. Kirjutage lõpuni (ning tasakaalustage) järgmised lühendatud ioonvõrrandid. Järgmisele reale kirjutage ioonvõrrandile vastav molekulaarne võrrand, valides sobivad lähteained. 2000

- a) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow$

 b) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow$

 c) $\text{Ca}^{2+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow$

2. Indikaatorite värvused erineva keskkonnaga lahustes on järgmised. 2001

Indikaator	pH > 7	pH = 7	pH < 7
fenoolftaleiin	roosakaspunane	värvusetu	värvusetu
metüüloranž	kollane	kollane	punane

Milline on indikaatorite värvus lahustes, mis on saadud järgmiste ainete lahustumisel vees?
 (Kirjutage tabelisse indikaatorite värvused.)

Lahustatav aine	Indikaatori värvus	
	metüüloranž	fenoolftaleiin
P_4O_{10}		
CaO		
Na_2SO_4		
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$		
AlCl_3		
K_2CO_3		

3. Lõpetage (ja tasakaalustage) järgmine lühendatud ioonvõrrand. $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow$ 2001
 Milline allpool esitatud ainepaar reageerib selle ioonvõrrandi järgi? (Märkige kastikesse õige ainepaari number.) ☐

- 1) naatriumhüdroksiid + raud 2) kaaliumhüdroksiid + raud(III)kloriid
 3) raud(III)nitraat + naatriumsulfaat 4) raud(III)hüdroksiid + vesinikkloriidhape

Kirjutage ja tasakaalustage vastav molekulaarne võrrand.

4. Elektri juhtivuse mõõteseadme abil uuriti anumast A järgmistest lahustest elektri juhtivust. 2002

1. lahus: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ lahus, mis sisaldas 0,1 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
2. lahus: Lahus, mis saadi esimesele lahusele 0,1 mol H_2SO_4 sisaldava lahuse lisamisega.
3. lahus: Lahus, mis saadi pärast teistkordset H_2SO_4 lahuse lisamist, kui lisatud oli kokku 0,2 mol H_2SO_4 .

Kirjutage lahuste kokkuvalamisel toimunud reaktsiooni võrrand nii molekulaarselt kui ka ioonselt.

Täitke tabel elektri juhtivuse uurimise tulemuste kohta. (Märkige õigesti lahutitesse ristike.)
Kui lahus juhib hästi elektrit, kirjutage elektri juhtivust põhjustanud osakeste valemid.

Uuritav lahus	Lambike B katseseadmes		Osakesed, mis põhjustavad lahuse elektri juhtivust
	põleb heledalt	on peaaegu kustunud	
1. lahus			
2. lahus			
3. lahus			

5. Ühe tänapäeval palju kasutatava hapete–aluste käsitlemise järgi on happed ained, mis loovutavad vesinikiooni (ehk prootoni), alused aga ained, mis seovad vesinikiooni (ehk prootoni). 2003

Millised lähteained järgmistes reaktsioonides käituvad selle käsitlemise järgi happena, millised alusena? (Kirjutage vastava aine valemi alla „hape” või „alus”.)

- a) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- b) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{F}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

6. A. Valige alltoodud loetelust kation ja anioon, mille kontsentratsioon on fosforhappe lahjendatud vesilahuses kõige suurem: Ca^{2+} , HPO_4^{2-} , H_3O^+ , PO_4^{3-} , H_2PO_4^- , P^{3-} ? 2004

Suurima kontsentratsiooniga kation on

Suurima kontsentratsiooniga anioon on

B. Valati kokku kaks lahust, millest üks sisaldas 1 mol fosforhapet ja teine 1 mol kaaliumhüdroksiidi. Kirjutage reaktsioonivõrrand (arvestades, et kumbagi ainet ei jäänud üle).

.....

7. A. Lõpetage (ja tasakaalustage) reaktsioonivõrrandid. 2005

- a) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots$
- c) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaS} \rightarrow \dots\dots\dots$

B. Otsustage, kas eeltoodud reaktsioonides jääb ühte lähteainet üle (kirjutage lühike aine valem) või mitte (tõmmake lühike kriips), kui vesilahuses on kokku segatud alltoodud reageerivate ainete hulga.

- a) 3 mol KOH ja 1 mol H_2SO_4 ; üle jääb ; keskkond
- b) 2 mol Na_2CO_3 ja 5 mol HCl ; üle jääb ; keskkond
- c) 1 mol K_2SO_4 ja 1 mol BaS ; üle jääb ; keskkond

C. Milline on reaktsiooni tulemusena saadud vesilahuse keskkond, kas happeline, aluseline või neutraalne? (Kirjutage lühike „happeline“, „aluseline“ või „neutraalne“.)

8. Samasse keeduklaasi valati üksteise järel võrdse ruumala ja võrdse molaarse kontsentratsiooniga järgmiste ainete lahused: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ja K_2SO_4 . 2006
- A. Kirjutage toimuvate reaktsioonide molekulaarsed võrrandid ja lühendatud ioonvõrrandid.

.....

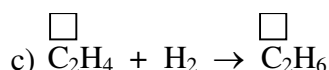
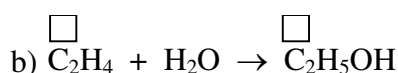
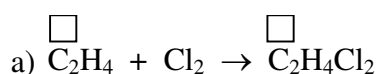
B. Missugused ioonid jäid täielikult lahusesse pärast kokkuvalamist, kas

- 1) K^+ ja NO_3^- , 2) Ba^{2+} ja NO_3^- , 3) Mg^{2+} ja SO_4^{2-} või 4) K^+ ja OH^- ? ☐

(Kirjutage kastikesse õiget ioonide paari tähistav number.)

1.7. REDOKSREAKTSIOONID JA OKSÜDATSIOONIASTMETE MÄÄRAMINE

1. Määrake süsiniku keskmine oksüdatsiooniaste järgmistes reaktsioonides osalevates süsinikuühendites. (Kirjutage oksüdatsiooniaste ühendi valemi kohal olevasse kastikesse.) Kui on tegemist redoksreaktsiooniga, määrake, kas süsinik oksüdeerub või redutseerub. 2000



2. Hinnake tabelis esitatud ioonide võimet redoksreaktsioonides liita või loovutada elektrone (redutseeruda või oksüdeeruda). (Märkige õigetes lahtritesse ristike.) 2002

Ioon	Ioon saab käituda		
	ainult redutseerijana	ainult oksüdeerijana	nii oksüdeerijana kui ka redutseerijana
P^{3-}			
Sn^{2+}			
SO_3^{2-}			

Valige loetelust kaks ühendit, milles sisalduv süsinik ei saa keemilistes reaktsioonides oksüdeeruda. (Tõmmake õigete ainete valemitele joon alla.)



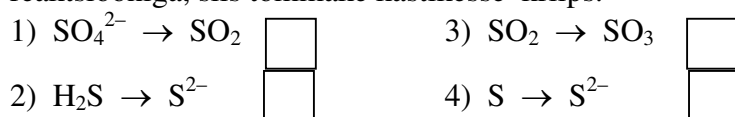
Põhjendage valikut.

3. Millistes järgmistes reaktsioonides käituvad hapniku aatomid oksüdeerijana (märkige kastikesse „+”), millistes mitte (märkige kastikesse „–“)? 2003

- A. ☐ $2 \text{CH}_3\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
 B. ☐ $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2 \text{CO}$
 C. ☐ $\text{O}_2 + 2 \text{F}_2 \rightarrow 2 \text{OF}_2$
 D. ☐ $2 \text{KNO}_3 \rightarrow 2 \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
 E. ☐ $\text{P}_4\text{O}_6 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$

4. Valige alltoodute hulgast need üleminekud, milles element väävel redutseerub (*märkige kastikesse R*) ja milles oksüdeerub (*märkige kastikesse O*). Kui ei ole tegemist redoks-reaktsiooniga, siis tõmmake kastikesse kriips.

2004



Valige eeltoodud üleminekutest üks selline, milles toimub vääveli redutseerumine, ja kirjutage sellele vastav täielik reaktsioonivõrrand.

5. Glükoos ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) on monosahhariid, mis sisaldab ahelvormis 5 hüdroksüülrühma ja 1 aldehyüdrühma: $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$. Kirjutage lünka, kas alltoodud protsessides glükoos a) oksüdeerub, b) redutseerub või c) nii oksüdeerub kui ka redutseerub?

2005

- A. $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
 B. $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO} + 2\text{CuO} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O}$
 C. $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{kat}} \text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$
 D. $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO} + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

1.8. ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID JA ELEMENTIDE KEEMIA

1. Järgmistele ainetele lisatakse leelise lahust. Millised nendest ainetest reageerivad leelisega? (*Kirjutage aine nimetuse ees olevasse kastikesse vastavalt „+” või „-”.*)

2000

- a) naatriumnitrat d) tetrafosfordekaoksiid g) magneesiumhüdroksiid
 b) ränihape e) raud(II)sulfaat h) kloroetaan
 c) vask f) raud(II)oksiid

Kirjutage toimuvate reaktsioonide võrrandid (vabalt valitud leelisega).

.....

2. Laboris on järgmised ained: ammooniumsulfaat, vesi, fosforhape, baarium, väävelhape (konts.), naatriumkloriid (tahke) ja alumiinium. Milliseid nendest ainetest on vaja kasutada ja millised reaktsioonid tuleb läbi viia, et saada ammooniumkloriidi? Kirjutage ja tasakaalustage vastavate reaktsioonide võrrandid.

2000

.....

3. Valige sobivad aineklasside esindajad, mis omavahel reageerivad. Kirjutage (ja tasa-kaalustage) nendevaheliste reaktsioonide võrrandid.

2001

- a) aluseline oksiid + hape $\rightarrow$
 b) hape + sool $\rightarrow$
 c) sool + metall $\rightarrow$
 d) vesi + metall $\rightarrow$
 e) ester + leelis $\rightarrow$

4. Võrrelge liitiumi teiste leelismetallidega. Millised liitiumi (lihtaine) ja tema ühendite omadused on tüüpilised leelismetallidele ja nende ühenditele, millised ei esine teiste leelismetallide ja nende ühendite korral? (Kui on tüüpiline omadus, siis märkige kastikesse „+”, kui ei ole tüüpiline, siis „–”).

2002

1. Liitium käitub reaktsioonides redutseerijana. ☐
2. Liitiumiooni väliskihis on 2 elektroni. ☐
3. Liitiumi ei ole võimalik toota tema soola vesilahuse elektrolüüsil. ☐
4. Liitium reageerib aktiivselt veega. ☐
5. Liitiumsilikaat on vees praktiliselt lahustumatu. ☐

5. Kirjutage järgmistesse reaktsioonivõrranditesse sobivate lähteainete valemid ja lisage vajalikud kordajad (tasakaalustage reaktsioonivõrrandid).

2002

- a) $\rightarrow$ $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2$
- b) $\rightarrow$ $\text{MgSO}_4 + \text{Mn}$
- c) $\rightarrow$ LiOH
- d) $\rightarrow$ $\text{Mn(OH)}_2 + \text{NaNO}_3$
- e) $\rightarrow$ $\text{Sn(NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

6. Millised järgmised ained võivad omavahel (kahekaupa) vesilahuses reageerida? Kirjutage (ja tasakaalustage) kolme võimaliku nendevahelise reaktsiooni võrrand.

2002

- 1) naatriumkarbonaat, 2) plii(II)nitraat, 3) kaaliumnitraat, 4) vesinikjodiidhape

.....

7. Hermeetiliselt suletud, kraaniga varustatud balloonis olid rõhu all järgmised gaasid: NO , NH_3 , O_2 . Tegemaks kindlaks, millises balloonis on milline gaas, tehti järgmised katsed.

2002

- A. Gaase juhiti ükshaaval kuivadesse katseklaasidesse, kus nad puutusid kokku õhu-hapnikuga. Millist gaasi ja millise muutuse järgi on sel teel võimalik kindlaks määrata? Kirjutage toimunud reaktsiooni võrrand.

- B. Gaase juhiti ükshaaval vette, millele oli eelnevalt lisatud fenoolftaleiini. (Fenoolftaleiin on happelises ja neutraalses lahuses värvitu, aluselises lahuses roosakas-punane.) Millist gaasi ja millise muutuse põhjal on sel teel võimalik kindlaks määrata? Põhjendage toimunud muutust.

- C. Millise katsega oleks võimalik kindlaks määrata kolmandat gaasi?

8. Täitke tabeli tühjad lahtrid

2003

Aine valem	Aine nimetus
	Ni(OH)_3
kroom(VI)oksiid	
dilämmastikoksiid	

9. Kirjutage iga ainetüübi kohta ühe esindaja valem

2003

Aine tüüp	Aine valem
vesiniksool	
mitmeprootoniline hapnikhape	
ammooniumisool	

10. Milliste ainepaaride korral toimub reaktsioon (*märkige kastikesse „+”*), milliste korral mitte (*märkige kastikesse „-”*)? Lõpetage toimuvate reaktsioonide võrrandid ja tasakaalustage. 2003

- a) ☐ $\text{Al} + \text{lahj. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) ☐ $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- c) ☐ $\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$
- d) ☐ $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots$
- e) ☐ $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots\dots\dots$
- f) ☐ $\text{NaBr} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

11. Laboris olid järgmised ained: rauaalaastud, vesi, vesinikkloriidhape, väävlipulber ja naatriumkloriid. Milliseid nendest ainetest on vaja kasutada, et saada divesiniksulfiidi? Kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid. 2003

.....

12. Esitatud on reaktsioonitüübid. Valige sobivad ained ning kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid. 2003

- a) aktiivse metalli reageerimine veega
- b) vees praktiliselt lahustumatu hüdroksiidi saamine

13. Lõpetage (ja tasakaalustage) toimuvate reaktsioonide võrrandid. Kui ained omavahel ei reageeri, tõmmake noole järele kriips. 2004

- 1) $\text{Al} + \text{NiSO}_4(\text{lahus}) \rightarrow \dots\dots\dots$
- 2) $\text{Al} + \text{HBr}(\text{lahus}) \rightarrow \dots\dots\dots$
- 3) $\text{Al} + \text{KCl}(\text{lahus}) \rightarrow \dots\dots\dots$
- 4) $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- 5) $\text{Al} + \text{Ne} \rightarrow \dots\dots\dots$

14. Laboris on järgmised ained: tahke nikkel(II)karbonaat, väävelhape, vesi, vask, tsink ja naatriumhüdroksiid. Milliseid nendest ainetest on vaja kasutada, et saada metallilist niklit? Kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid. (Katsetingimusi võib vabalt valida.) 2004

.....

15. A. Valige alltoodud aineklassidele sellised esindajad, mis omavahel vesilahuses reageerivad. Kirjutage (ja tasakaalustage) nende vaheliste reaktsioonide võrrandid. 2005

- a) aluseline oksiid + hape
- b) metall + sool
- c) vesi + metall
- d) hape + sool
- e) sool + leelis

B. Kirjutage (ja tasakaalustage) ülesande A osas olevate reaktsioonide d) ja e) täielikud ioonvõrrandid.

16. Lõpetage (ja tasakaalustage) esitatud reaktsioonile analoogilise reaktsiooni võrrand. 2005

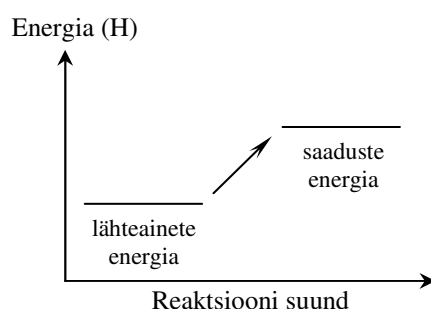
Esitatud reaktsioon	Analoogiline reaktsioon
$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{K}_2\text{S} + \text{CS}_2 \rightarrow$
$\text{Al}_2\text{S}_3 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{S}$	$\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

17. Esitatud on reaktsioonitüübid. Valige sobivad ained ning kirjutage (ja tasakaalustage) neile reaktsioonitüüpidele vastavad reaktsioonivõrrandid. 2006

- Mitmeprootonilise hapnikhappe neutraliseerimine:
- Lahustunud soola reageerimine metalliga:
- Happelise oksiidi reageerimine leelisega:
- Halogeniidi reageerimine teise halogeeniga (lihtainega):
- Lahustunud soolade omavaheline reaktsioon:

1.9. GRAAFIKUTEL JA JOONISTEL PÕHINEVAD ÜLESANDED

1. Energia muutust mingis keemilises reaktsioonis kirjeldab kõrvalolev graafik. 2000

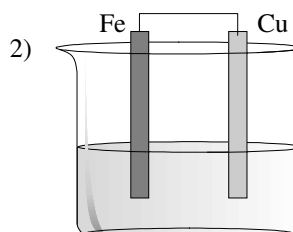
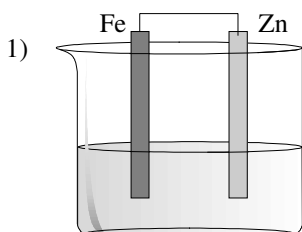


Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

Kas see reaktsioon on ekso- või endotermiline?

Kas selle reaktsiooni soojusefekt $\Delta H > 0$ või $\Delta H < 0$?

2. Kahes veega anumaski on kontaktis järgmised metallid. 2000

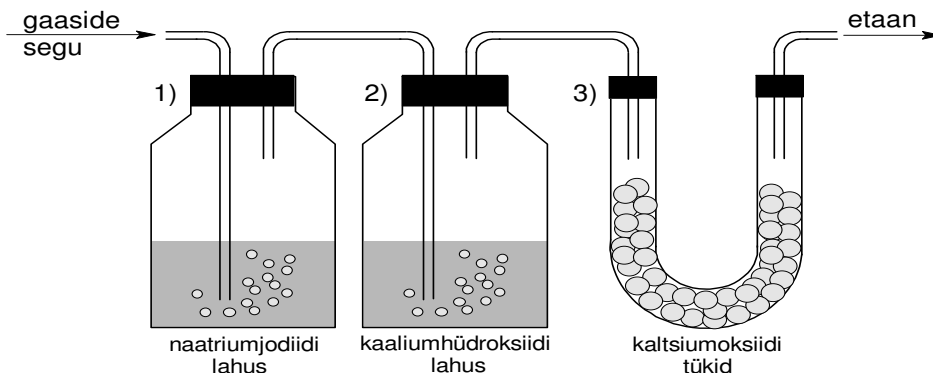


Milline väide on tõene? (Kirjutage kastikesse õige väite number.) ☐

- Raud korrodeerub mõlemas anumaski.
- Raud ei korrodeeru kummaski anumaski.
- Raud korrodeerub ainult esimeses anumaski.
- Raud korrodeerub ainult teises anumaski.

3. Keemilises reaktsioonis saadud etaan sisaldas lisandina süsinikdioksiidi, kloori ja veeauru. Etaani puhastamiseks juhiti gaasisegu läbi alltoodud reaktiive sisaldavate anumate. Milline lisand millises anumast seotakse? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

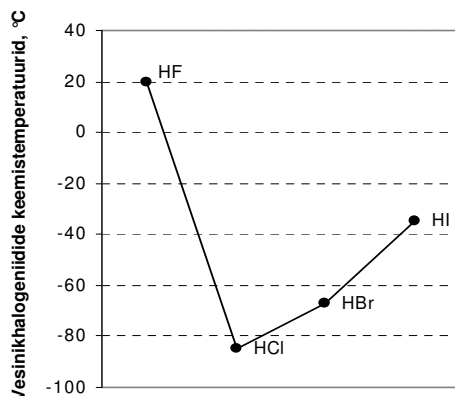
2001



.....

4. Graafikul on esitatud vesinikhalogeniidide keemistemperatuurid (normaalrõhul). Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

2002



- A. Kuidas muutuvad vesinikhalogeniidide keemistemperatuurid reas $\text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$?

.....

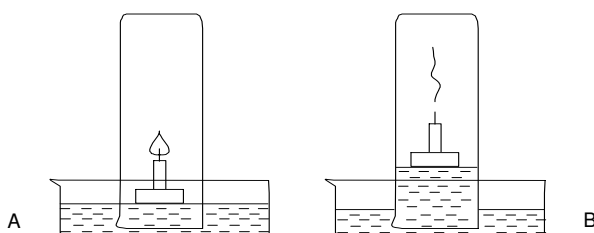
- B. Kas HF on temperatuuril 0°C gaas või vedelik?

- C. Põhjendage, miks HF keemistemperatuur erineb oluliselt teiste vesinikhalogeniidide keemistemperatuuridest.

.....

5. Õpilane asetaski väikese küünla ja pani selle klaaskaussi ujuma. Pärast küünla süütamist kattis ta küünla silindriga (joonis A).

2003



- A. Mõne aja möödudes küünal kustus (joonis B). Miks?

- B. Miks tungis vesi osaliselt silindrisse (joonis B)?

- C. Milliseid gaasilisi aineid sisaldas silinder pärast katset? (Kirjutage ainete valemid.)

.....

6. Graafikul on esitatud keemilisest reaktsioonist osavõtivate ainete kontsentratsioonide muutus reaktsiooni käigus.

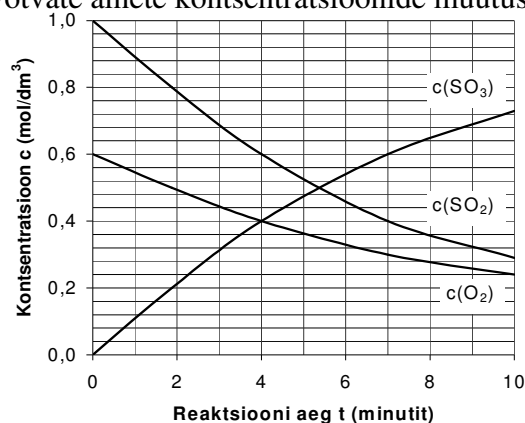
A. Määrake, mis aine(d) oli(d) reaktsiooni lähteaine(te)ks. [Kirjutage lünka aine(te) valem(id).]

Lähteaine(d):

B. Selgitage, miks tegite sellise otsuse.

C. Kirjutage (ja tasakaalustage) reaktsioonivõrrand.

.....



2003

Leidke graafikult SO₃ kontsentratsioon, kui reaktsiooni algusest on möödunud 7 minutit.

7. Lahustuvust väljendatakse enamasti aine maksimaalse kogusega grammides, mis võib lahustuda 100 g lahustis (antud temperatuuril).

2004

Kuidas sõltub erinevate ainete lahustuvus temperatuurist? (Täitke lüngad.)

Enamiku soolade lahustuvus vees temperatuuri tõustes

Gaaside lahustuvus vees temperatuuri tõustes

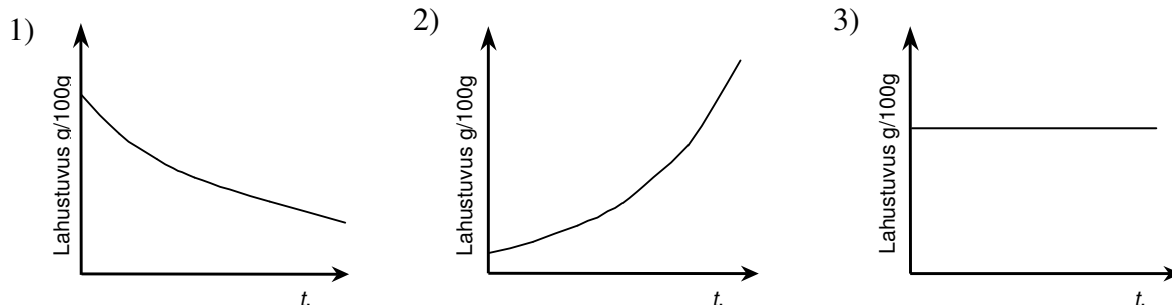
Alltoodud graafikutel on näidatud ainete lahustuvuse sõltuvust temperatuurist.

Kaaliumnitraadi lahustuvuse sõltuvust temperatuurist väljendab graafik

☐
☐

Süsinikdioksiidi lahustuvuse sõltuvust temperatuurist väljendab graafik

(Märkige kastikesse õige graafiku number.)



8. Kolm katseklaasi täideti gaasidega: ühte juhiti ammoniaaki, teise vesinikku ja kolmandasse süsinikdioksiidi. Pealt suletud katseklaasid asetati kummuliasendis (põhjad ülespoole) suuremasse anumasse, mis oli eelnevalt täidetud destilleeritud veega. Seejärel eemaldati katseklaasidelt kate. Vesi tungis erineval määral katseklaasidesse (vaadake joonist).

2004

A. Millises katseklaasis oli milline gaas? (Kirjutage lünka gaasilise aine valem.)

1); 2); 3)

Miks on ühel nendest gaasidest lahustuvus vees oluliselt väiksem kui teistel?

.....

- B. Valige alltoodud ainepaaridest need, mille omavahelisel reaktsioonil on ülesande A osas toodud gaase võimalik saada? Lõpetage (ja tasakaalustage) ainult nende gaaside saamise reaktsioonivõrrandid.

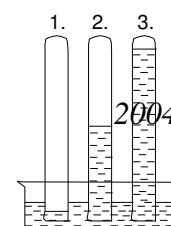
a) $\text{NaCl}(\text{tahke}) + \text{konts. H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \dots\dots\dots$

b) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \dots\dots\dots$

c) $\text{Ca} + \text{lahjend. CH}_3\text{COOH} \rightarrow \dots\dots\dots$

d) $\text{MgCO}_3 + \text{lahjend. HNO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$

f) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{konts. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$



2004

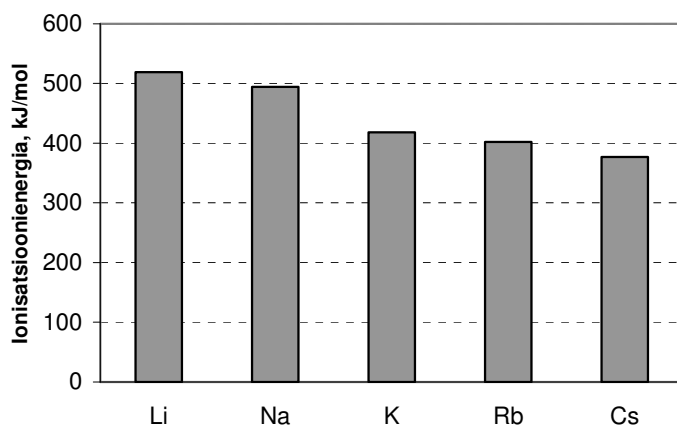
9. Ionisatsioonenergia on energiahulk, mida on vaja kulutada, et neutraalselt aatomilt ära võtta elektron s.t. muuta aatom katiooniks: näiteks $\text{Li} - 1e^- \rightarrow \text{Li}^+$.

2005

Graafikul on esitatud IA rühma elementide aatomite ionisatsioonenergia väärtused.

A. Selgitage, miks IA rühma elementide aatomite ionisatsioonenergia rühmas ülevalt alla väheneb.

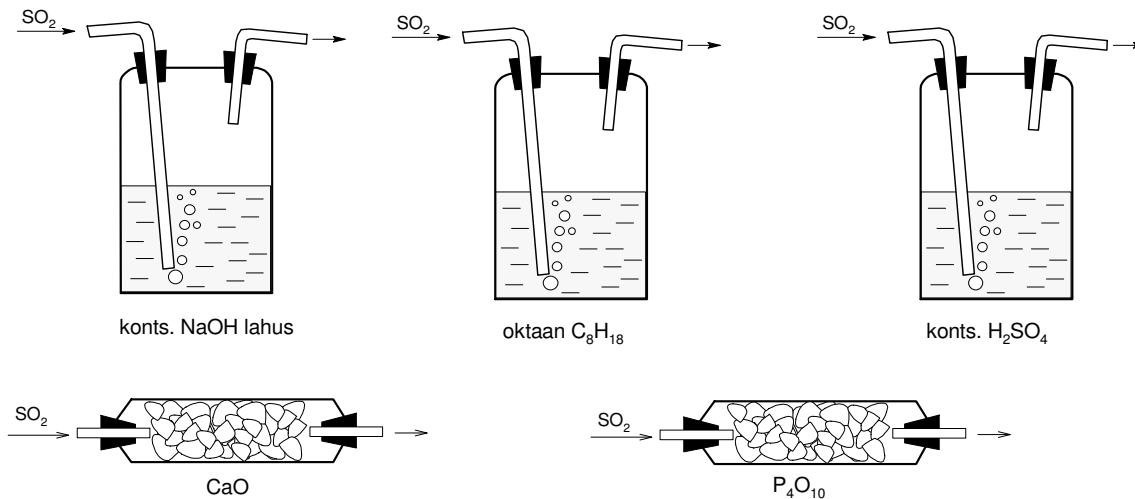
B. Leidke perioodilisustabelist kaks elementi, millel on kõrgem ionisatsioonenergia väärtus kui liitiumil. (Märkige lünga nende tähised.)



10. Laboratoorselt saadud väveldioksiid sisaldas märgataval hulgal veeauru.

A. Millistest alltoodud katseseadmetest läbijuhtimisel saab SO_2 kuivatada? (Kirjutage lünga vastavate kuivatavate ainete valemid.)

2005

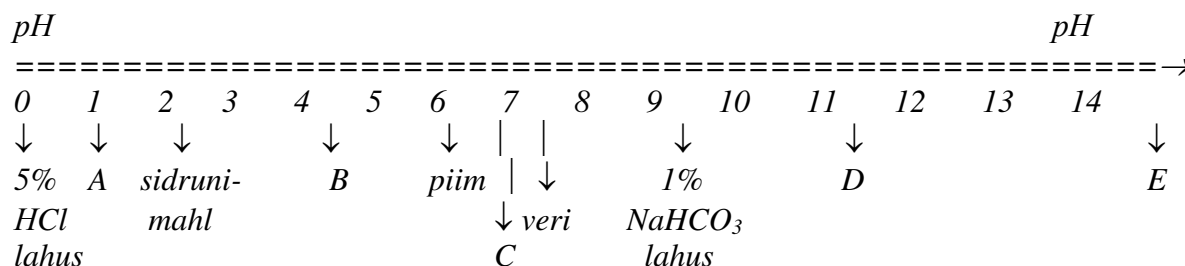


B. Millistel juhtudel võib kuivatamist takistada keemiline reaktsioon? Kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid.

.....

11. Allpool on esitatud vesilahuste pH-skaala ja näidatud sellel mõne lahuse asukoht.

2006



Määrake, millises kohas sellel skaalal asuvad alltoodud lahused. Lahuste asukoht skaalal on näidatud tähtedega A, B, C, D ja E. (Kirjutage alltoodud lahuse nimetuse järel olevale punktiirile vastav täht – A, B, C, D või E.)

- 1) ~ 5% NaOH lahus
- 2) ~ 0,5% HCl lahus
- 3) ~ 1% Na₂CO₃ lahus
- 4) gaseeritud vesi (CO₂ küllastunud lahus)
- 5) KNO₃ lahus

12. A. Milliste reaktsioonide abil on alltoodud aineid kasutades võimalik saada järgmisi gaase
a) vesinikkloriid, b) vesinik, c) ammoniaak? Kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid.

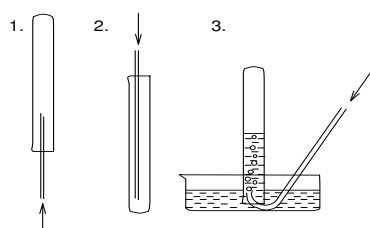
2006

NaCl, Na₂SO₃, Zn, NH₄Cl, Cu, BaO, konts. H₂SO₄, NaOH, CH₃COOH

- a)
- b)
- c)

B. Millistel alltoodud viisidel on võimalik laboris koguda järgmisi gaase: H₂, NH₃, SO₂, HCl?
(Arvestage, et õhu keskmine molaarmass on 29 g/mol.) Kirjutage vastavate gaaside valemid punktiirile lause lõpus.

1. Põhjaga ülespoole katseklaasi saab koguda
2. Põhjaga allapoole katseklaasi saab koguda
3. Läbi vee saab koguda



2. ORGAANILINE KEEMIA

2.1. NOMENKLATUUR

1. Täitke tabel.

2000

Aine nimetus	Struktuurivalem	Aineklass
metüülamiin		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	
		karboksüülhape
	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	
		aldehüüd
metüületanaat		
	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$	
3-metüül-1-butüün		

2. Nimetage kolm aineklassi, millesse kuuluvate ainete molekulid sisaldavad karbonüül-rühma. Tooge iga aineklassi kohta üks konkreetne näide tasapinnalise struktuurivalemmina ja kirjutage vastava aine nimetus rahvusvahelise nomenklatuuri kohaselt.

2002

Aineklassi nimetus	Aine nimetus	Aine struktuurivalem

3. Täitke tabeli tühjad lahtrid.

2003

Aine nimetus	Aine valem
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
propanaal	
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

4. Kirjutage iga ainetüübi kohta ühe esindaja lihtsustatud struktuurivalem.

2003

Aine tüüp	Aine valem
alkadieen	
aminohape	
ketoon	
alkoholaat	

5. A. Määrake esitatud ühendite aineklass ning kirjutage nimetused süstemaatilise nomenklatuuri järgi.

2005

Valem	Aineklass	Nimetus
a) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$		
b) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$		
c) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$		
d) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$		
e) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$		
f) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \end{array}$		

B. Millise tabelis esitatud ühendi oksüdeerumisel moodustub ühend f) ? (Kirjutage lünga aine valem.)

C. Milline tabelis esitatud ühend moodustub ühendi c) oksüdeerumisel? (Kirjutage lünga aine valem.)

2.2. FÜÜSIKALISED OMADUSED

1. Võrrelge järgmisi lähedaste molekulmassidega aineid: 1) 1-butanool, 2) dietüüleeter, 3) dietüülamiin.

2001

A. Millisel nendest ainetest on kõige madalam keemistemperatuur? (Kirjutage kastikesse vastava aine number.) ☐ Põhjendage.

B. Miks on 1-butanoolil kõrgem keemistemperatuur kui dietüülamiinil? Põhjendage.

C. Miks on dietüülamiini lahustuvus vees suurem kui 1-butanoolil? Põhjendage.

2. Antud on kolm ainet:

2003

- 1) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--NH}_2$
- 2) $\text{CH}_3\text{--O--CH}_2\text{--CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}$

A. Milline järgmine väide on õige? (Märkige kastikesse õige väite number.) ☐

Kõige kõrgem on keemistemperatuur:

- 1) propüülamiinil, sest side N ja C vahel on üsna püsiv;
- 2) etüülpropüüleetril, sest tema molekulide vahel ei ole vesiniksidemeid;
- 3) propanoolil, sest molekulide vahel on tugevad vesiniksidemed.

B. Millisel neist ainetest on lahustuvus vees kõige väiksem? (Märkige kastikesse õige aine number.) ☐ Miks?

3. A. Kujutage 2-metüülpropan-1-ooli struktuurivalem.

2004

.....

B. Kujutage 2-metüülpropan-1-ooli kahe isomeeri struktuurivalemid: üks, millel oleks sellest ainetest kõrgem keemistemperatuur ja teine, millel oleks sellest madalam keemistemperatuur. Nimetage need, määrake aineklass ja põhjendage valitud aine kõrgemat või madalamat keemistemperatuuri.

	Kõrgema keemistemperatuuriga isomeer	Madalama keemistemperatuuriga isomeer
Struktuurivalem		
Nimetus		
Aineklass		
Põhjendus		

4. Tabelis on toodud 1-kloroalkaanide ja vastavate alkoholide keemistemperatuurid.

2006

1-kloroalkaan	keemistemperatuur, °C	alkohol	keemistemperatuur, °C
kloroetaan	12	etanool	78
kloropropan	47	propanool	97
klorobutaan	78	butanool	118
kloropentaan	108	pentanool	138
kloroheksaan	132	heksanool	157

A. Miks kasvavad molekulmassi kasvades nende ainete keemistemperatuurid?

.....

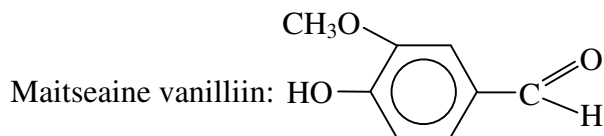
B. Miks on alkoholide keemistemperatuurid kõrgemad vastavate halogeenuhendite keemistemperatuuridest?

.....

2.3. KEEMILISED OMADUSED

1. Kirjutage võrrandid vähemalt kolme erineva reaktsiooni kohta, mida on selle ainega võimalik läbi viia.

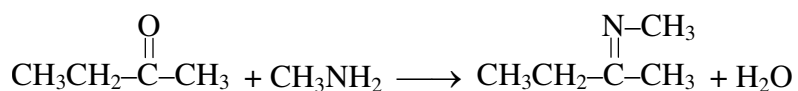
2000



.....
.....
.....

2. Ketimiinid on ained, mis moodustuvad ketoonide reageerimisel amiinidega. *N*-metüül-ketimiin moodustub järgmiselt:

2000

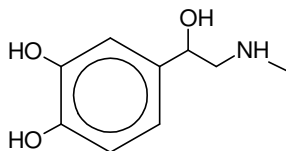


Kirjutage võrrand analoogilise reaktsiooni kohta, kui lähteaineteks on atsetoon (propanoon) ja aniliin (fenüülamiin ehk aminobenseen).

.....

3. Adrenaliin on neerupealiste hormoon, mis tekitab organismi pingeseisundis.

2001

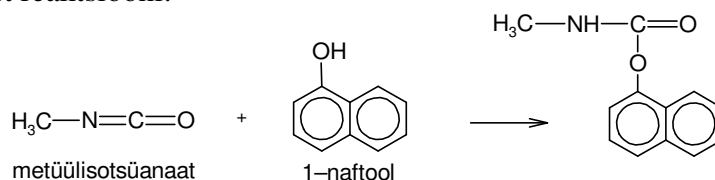


- A. Millistesse erinevatesse aineklassidesse võib adrenaliini liigitada? (Kirjutage vastavate aineklasside nimetused.)
- B. Kirjutage neli reaktsioonivõrrandit adrenaliini erinevate keemiliste omaduste iseloomustamiseks (iga aineklassi kohta üks).

.....
.....
.....
.....

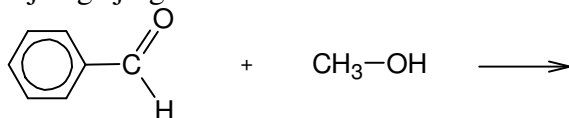
4. A. Uurige järgmist reaktsiooni:

2001



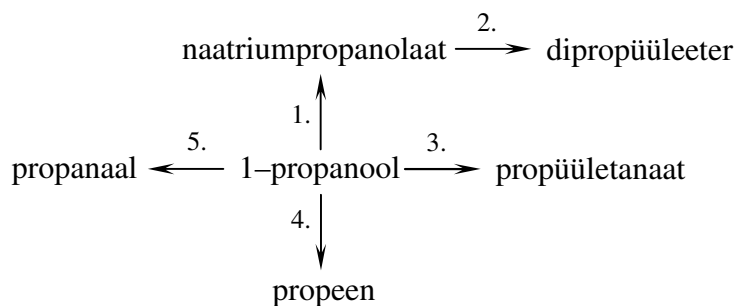
Millised reaktsioonitsentrid metüülsotsüanaadi molekulis osalesid selles reaktsioonis? Tähistage need osalaengutega δ^- ja δ^+ .

B. Kirjutage järgmise liitumisreaktsiooni saaduse struktuurivalem.



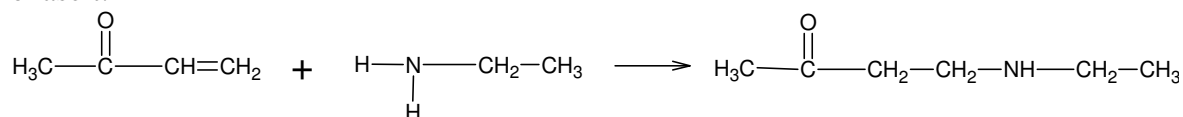
5. Kirjutage reaktsioonivõrrandid, mis vastavad skeemil noolega märgitud üleminekutele.

2002



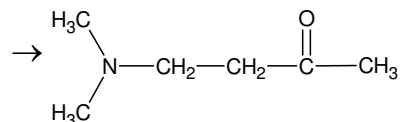
6. Nukleofiilne liitumisreaktsioon võib kulgeda α, β -küllastumata karbonüülühendiga järgmise näite kohaselt:

2002



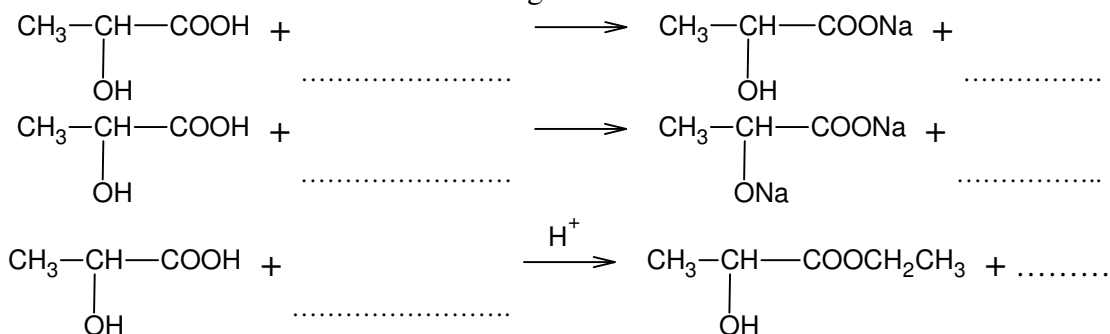
a) näidake osalaengute jaotus reaktsioonis osalenud amiini aminorühmas,

b) valige analoogia põhjal sobivad lähteained järgmise ühendi saamiseks:



7. Missuguseid aineid peab piimhappele lisama, et valmistada järgmisi saadusi? Täitke lüngad reaktsioonivõrrandites sobivate ainete valemitega.

2003



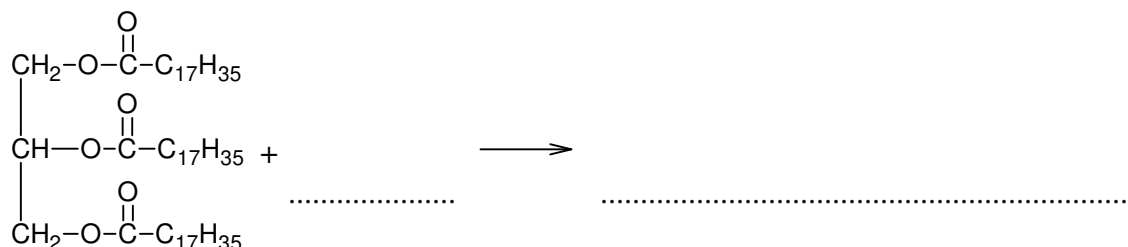
8. Milline reaktsioonitüüp on ühine nii küllastunud rasvale [näiteks $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3$],

sahharoosile ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) kui ka tselluloosile [$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$]: 1) hüdrolüüs või

2) hüdrogeenimine? (Kirjutage kastikesse õiget reaktsioonitüüpi tähistav number.) ☐

2003

Kirjutage vastav reaktsioonivõrrand rasva korral.



9. Esitatud on reaktsioonitüübid. Valige sobivad ained ning kirjutage (ja tasakaalustage) vastavad reaktsioonivõrrandid.

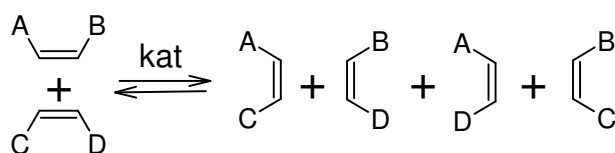
2003

a) küllastumata süsinikuühendi hüdrogeenimine

b) nukleofiilne asendusreaktsioon

10. Alkeeni metateesi (ümbergrupeerumise) reaktsiooniskeem on järgmine.

2003



Kirjutage esitatud skeemi põhjal olehappe estri $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOCH}_3]$ ja but-2-eeni ($\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$) metateesil tekkinud saaduste valemid.

.....

11. Alkaanide halogeenderivaatide kohta tehtud kontrolltöös oli Jukul 4 viga. Leidke need vead, kriipsutage läbi vale sõna ja kirjutage selle kohale sobiv sõna. 2004

Alkaanide halogeenderivaadid on hüdrofiilsed ained. Nende molekulis saame eristada elektrofiilset tsentrit halogeeni aatomil ja nukleofiilset tsentrit halogeeniga seotud süsiniku aatomil. Nukleofiilid ründavad halogeeniühendi elektrofiilset tsentrit. Kui ründav nukleofiil on tugevam kui väljatõrjutav halogeniidioon, toimub elektrofiilne asendusreaktsioon.

12. Nagu alljärgnevatest lõpetamata reaktsioonivõrranditest on näha, saab leelise lahust kasutada paljude orgaaniliste ainete saamisel. Kirjutage järgmistesse reaktsiooni-võrranditesse puuduva lähteaine valem ja märkige sellele vastav aineklass. 2004

- a) + NaOH $\rightarrow$ CH₃CH₂OH + NaCl
- b) + NaOH $\rightarrow$ H₂NCH₂CH₂COONa + H₂O
- c) + NaOH $\rightarrow$ NaOOCCH₂CH₂CH₃ + CH₃OH
- d) + NaOH $\rightarrow$ C₆H₅ONa + H₂O

13. Lõpetage reaktsioonivõrrandid. Valige alltoodud loetelust õige reaktsioonitüüp ja kirjutage see lünka. 2005

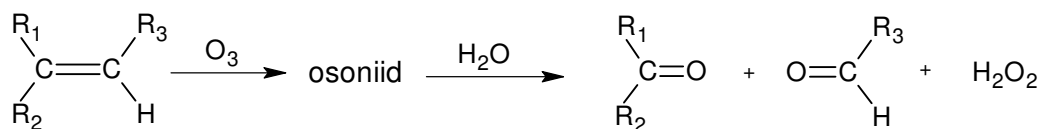
- a) CH₃-CH=CH₂ + HBr $\rightarrow$
-
- b) CH₃-CH₂-Cl + NaCN $\rightarrow$
-
- c) CH₃-CH₂-Br + KO-CH₂-CH₃ $\rightarrow$
-
- d) CH₃-CH₂-COOH + Ba(OH)₂ $\rightarrow$
-
- e)  + Br₂ $\xrightarrow{\text{AlBr}_3}$
-

Reaktsioonitüübid:

nukleofiilne asendus
elektrofiilne asendus
nukleofiilne liitumine
elektrofiilne liitumine

radikaaliline asendus
polükondensatsioon
polümerisatsioon
neutralisatsioon

14. Osooni reageerimisel alkeeniga tekib vahesaadusena osoniid, mille edasisel hüdrolüüsil võib saada erinevaid karbonüülühendeid: 2005



Millised karbonüülühendid tekivad, kui lähteaineks on 3-etiülhept-3-een? Kirjutage lähtealkeeni struktuurivalem ja tekkinud karbonüülühendite struktuurivalemid ning nimetused.

.....

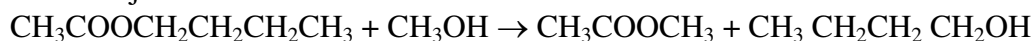
15. Leidke alltoodud loetelust igale reaktsioonivõrrandile vastava protsessi nimetus ja kirjutage see punktiirile võrrandi järel. 2006

- 1) $CH_3CH=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH(OH)CH_3$
- 2) $CH_3CH_2OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
- 3) $H_2SO_4 + 2CH_3CH_2OH \rightarrow (C_2H_5O)_2SO_2 + 2H_2O$
- 4) $CH_3CHO + H_2 \rightarrow CH_3CH_2OH$
- 5) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$
- 6) $C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$

Protsesside nimetused:

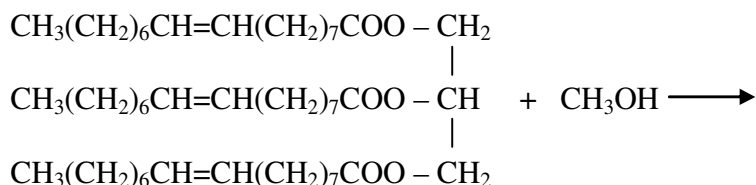
redutseerimine	käärimine	seebistamine
esterdamine	hüdraatimine	oksüdeerumine
dehüdrogeenimine	polükondensatsioon	hüdrolüüs

16. Ümberesterdamine on katalüütiline protsess, mille käigus ester reageerib alkoholiga, tekivad uus ester ja uus alkohol. Näiteks: 2006



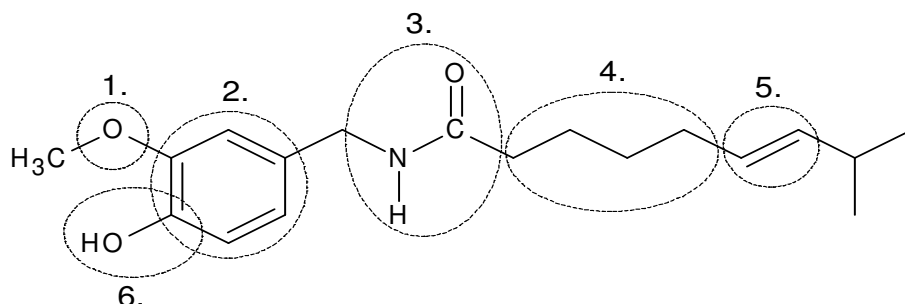
Biodiisel on taimsetest või loomsetest õlidest toodetud ester, mida kasutatakse diisli-kütusena. Ligikaudu 80% maailma biodiislist toodetakse rapsiõlist. Õli ümberesterdamisel metanooli või etanooliga saadakse ester, mida nimetataksegi biodiisliks. Rapsiõli koosneb mitmesugustest triglütseriididest (estritest), milles levinuimaks rasvhappeks on olehappe $C_{17}H_{31}COOH$.

Kirjutage ja tasakaalustage ümberesterdamise võrrand olehappe triglütseriidi ja metanooli vahel. Kuidas nimetatakse tekkinud alkoholi? (Kirjutage alkoholi nimetus punktiirile.)



.....

17. Türgi pipra toimeaineks on alkaloid kapsaitsiin, mis annab talle iseloomuliku kõrvetava maitse. Kirjutage alltoodud tabelisse, millistele aineklassidele iseloomulikke omadusi kannavad kapsaitsiini struktuurivalemil punktiiriga ümbritsetud molekuli osad. Kirjutage iga aineklassi vabalt valitud esindajaga üks näidisreaktsioon kas saamisviisi või mõne iseloomuliku omaduse kohta (iga reaktsioonitüüpi võib kasutada vaid ühel korral). 2006



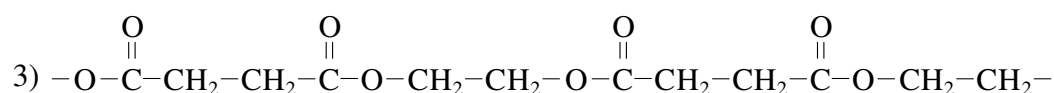
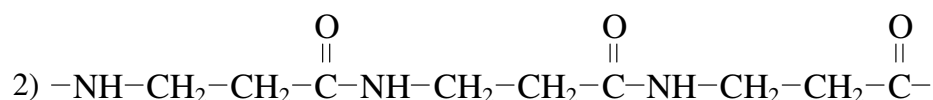
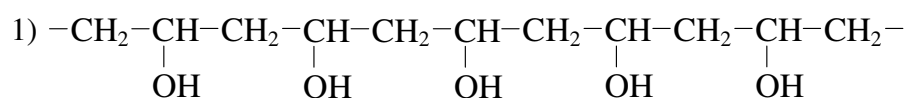
	Aineklass	Näidisreaktsioon
1		
2		
3		
4		
5		
6		

2.4. POLÜMEERID

1. Milline järgmistest ahelalõikudest kujutab polüestrit? (Kirjutage kastikesse õige aine number.)

☐

2000



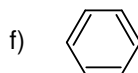
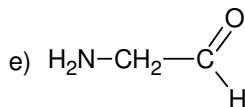
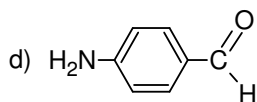
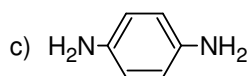
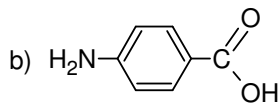
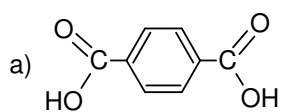
Millistest monomeeridest on see polüester valmistatud? (Kirjutage monomeeride struktuurivalemid.)

.....

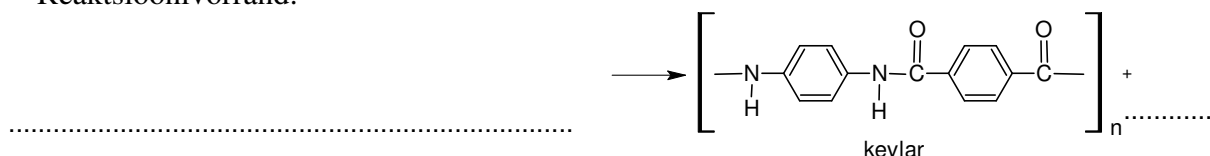
6. Kevlar on suure tõmbetugevusega sünteetiline polümeer, mida kasutatakse näiteks kuulivestide tegemiseks. 2005

A. Valige järgmiste ainete hulgast kevlari tootmiseks sobiv(ad) lähteaine(d) ja koostage vastav reaktsioonivõrrand.

Lähteained:



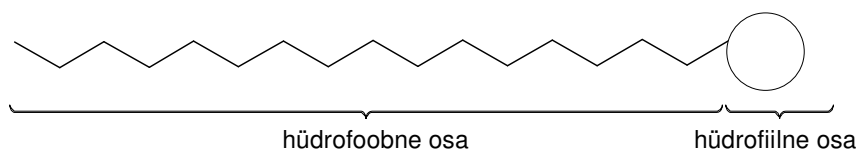
Reaktsioonivõrrand:



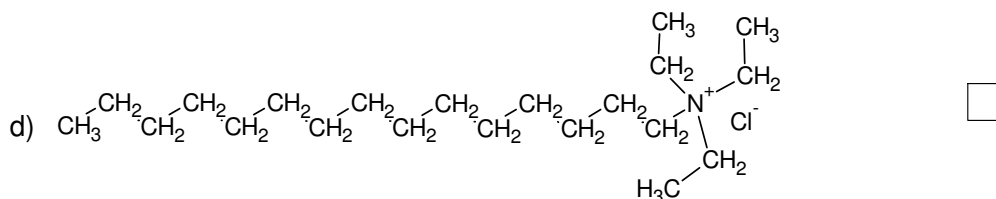
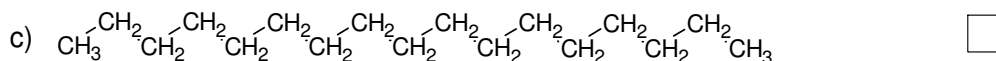
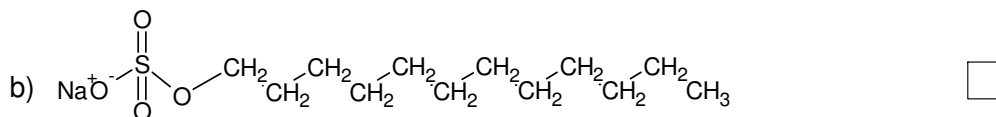
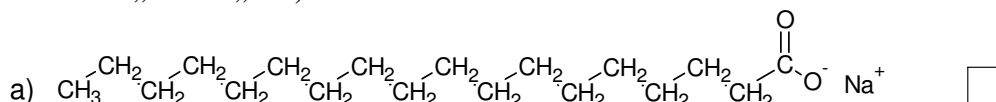
B. Valige sulgudes olevast loetelust välja õige sõna ja tõmmake sellele joon alla.

Aineklassilt on kevlar (*amiin, ester, amiid*). Kevlari tootmise aluseks on (*poliümerisatsioon, poliükondensatsioon, hüdroliüüs*). Kevlar ei ole vastupidav hapete ja aluste toimele, sest nende mõjul toimub kevlari (*oksideerumine, hüdraatimine, hüdroliüüs*) ning kiud katkevad.

7. Pesemisvahendid sisaldavad pindaktiivseid aineid ehk detergente. Kõigil neil on ühe-sugune põhistruktuur: nad on orgaanilised ühendid, mille molekulides on pikk hüdro-foobne rasvas lahustuv osa ja sellega seotud vees lahustuv hüdrofiilne rühm.



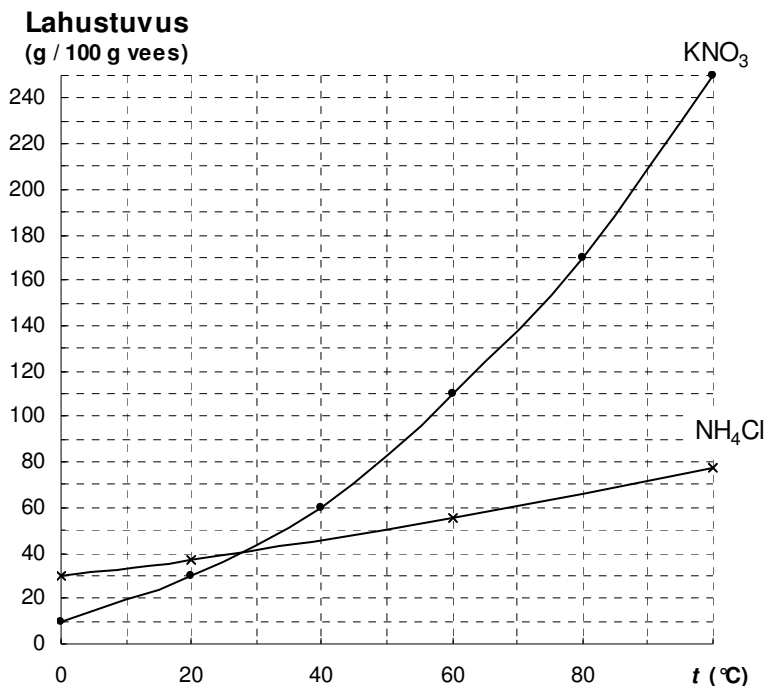
Millised järgmised ained sobivad, millised ei sobi detergentideks? (*Märkige kastikesse vastavalt „+” või „-”*.)



3. ARVUTUSÜLESANDED

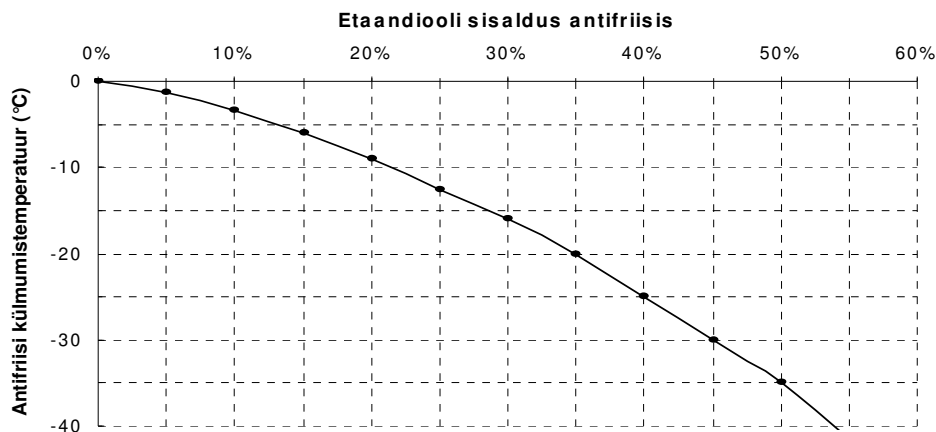
3.1. AINE PROTSENDILINE KOOSTIS JA LAHUSTE KOOSTIS

1. Firma vajab suuremas koguses vask(II)sulfaati sisaldavat taimekaitsevahendit seenhaiguste tõrjeks. Ostmiseks on valida veevaba vask(II)sulfaat, hind 129 krooni/kg, ja vaskvitriol ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), hind 89 krooni/kg. Kummast soolast (veevabast või kristallveega soolast) on odavam valmistada 0,5 tonni 10%-list vask(II)sulfaadi lahust? Põhjendage arvutustega. 2000
2. On vaja valmistada $0,25 \text{ dm}^3$ 20%-list kaltsiumkloriidi lahust ($\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$). 2000
 - A. Mitu grammi tahket kaltsiumkloriidi, mis sisaldab 12% niiskust, tuleb võtta selle lahuse valmistamiseks ning mitu cm^3 on vaja juurde lisada vett?
 - B. Mitu mooli kaltsiumkloriidi sisaldab 1 dm^3 sellist lahust (s.t arvutage 20%-lise kaltsiumkloriidi lahuse molaarne kontsentratsioon)?
3. Graafikul on esitatud kahe soola lahustuvuse sõltuvus temperatuurist. 2001
Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.



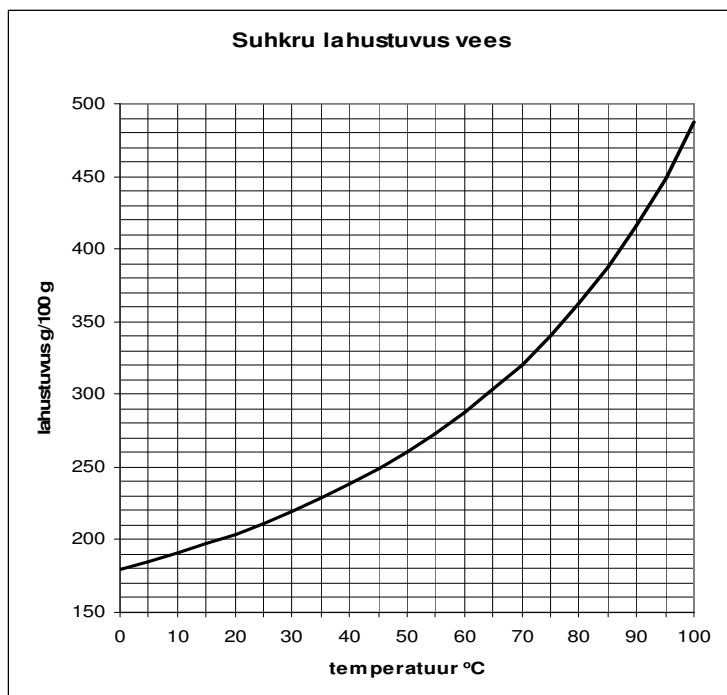
- A. Kumba soola lahustuvus temperatuuril 10 °C on suurem?
- B. 50 g veele lisati temperatuuril 40 °C 20 g KNO₃. Kas saadi (sellel temperatuuril) küllastunud või küllastumata lahus?
- C. 100 g veest ja vastavast kogusest KNO₃-st valmistati temperatuuril 80 °C küllastunud lahus. Mitu grammi KNO₃ sadestub, kui see lahus jahutada 20 °C-ni?

4. Kaugvedude auto jahutussüsteemis oli 10 liitrit antifriisi (jahutusvedelik, etaandiooli vesilahus). Selle antifriisi külmumistemperatuur oli $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kuna ees oli talvine sõit Venemaale, otsustas autojuht viia antifriisi külmumistemperatuuri $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ juurde. Mitu liitrit etaandiooli peab autojuht selleks olemasolevale antifriisile lisama? Eeldage, et vedelike tihedused on $\rho = 1\text{ g/cm}^3$ ja vedelike kokkuvalamisel kontraktsiooni ei toimu (s.t lõpplahuse ruumala on võrdne kokkuvalatavate vedelike ruumalade summaga). Lahendamisel kasutage juuresolevat graafikut. 2002



5. Vanaisal on 12 õunapuud. Iga õunapuu pritsimiseks kulub pangetäis (10 liitrit) taimekaitsevahendi metafossi 0,25%-list vesilahust ($\rho \approx 1,0\text{ g/cm}^3$). Poes müüakse seda toimeainet pudelites, milles on 200 g 30%-list metafossilahust. Mitu sellist pudelit on vanaisal vaja, et ta saaks kõik õunapuud pritsitud? 2003

6. Analoomiliselt pikkusühikutega m, dm, cm, mm kasutatakse ka ruumalaühikuid l, dl, cl, ml. Kokaraamatutes kasutatakse sageli mõõtühikuna detsiliitrit (dl). 2005
- A. Vanaema on harjunud toiduaineid mõõtma teeklaasiga, mille maht on 200 ml. Mitu klaasi suhkrut peab vanaema taigasse panema, kui retseptis on kirjas 4 dl suhkrut?
- B. Suhkru lahustuvuskõverat kasutades leidke, milline on minimaalne vee kogus, mis on vajalik 4 dl suhkru lahustamiseks temperatuuril $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Arvestage, et keskmise peenestusega suhkru tihedus on $\sim 0,85\text{ g/cm}^3$



Vastake graafiku põhjal järgmistele küsimustele.

- 1) Millisel temperatuuril on KNO_3 ja CuSO_4 lahustuvused võrdsed?

.....

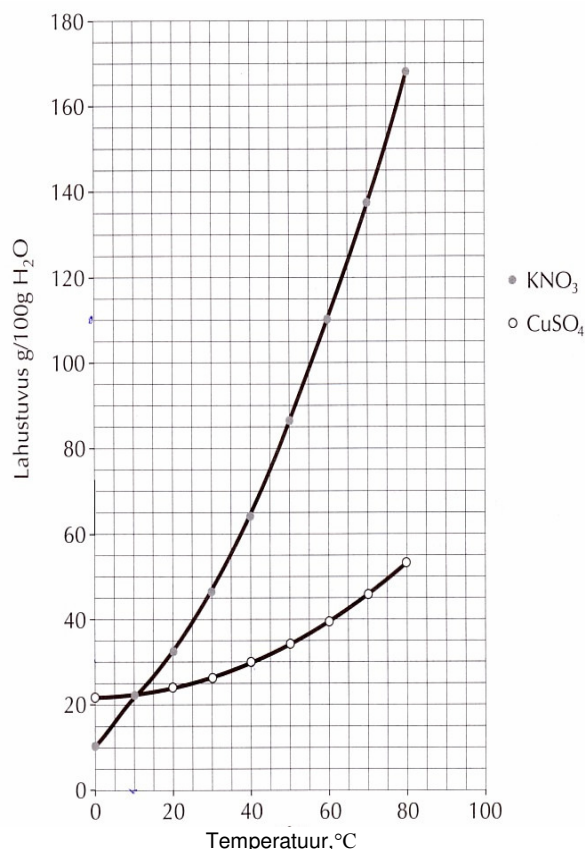
- 2) Kas 120 g KNO_3 lisamisel 200 g veele 40°C juures tekib

- a) küllastumata lahus,
b) küllastunud lahus,
c) küllastunud lahus koos sademega?

.....

- 3) Mitu grammi CuSO_4 tuleb minimaalselt võtta, et selle lisamisel 50 g veele 50°C juures tekiks küllastunud lahus?

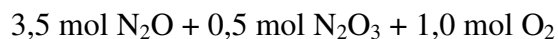
.....



3.2. AINE MASSI, HULGA JA GAASI RUUMALA SEOSSED

1. Arvutage hapniku aatomite hulk (moolides) järgmises gaasisegus:

2000



2. Mitu mooli naatriumioone sisaldub 48,3 g glaubrisoolas ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)?

2001

3. Keeduklaasis oli 4 mol vett. Arvutage selle veehulga mass (g), ruumala (dm^3), selle veekoguse aurustumisel tekkiva veeauru ruumala normaaltingimustel (dm^3) ning selles sisalduvate aatomite üldhulk (moolides).

2002

4. On antud tahkete soolade CaCl_2 ja $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ segu. Selles segus on kokku 10 mol Ca^{2+} -ioone ja 4 mol PO_4^{3-} -ioone. Näidake arvutustega, mitu mooli on segus a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, b) CaCl_2 ja c) Cl^- -ioone.

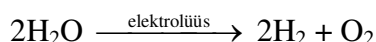
2003

5. Kadrioru lossi ja paljude mõisahoonete lae- ja seinamendid on valmistatud stukist. Selle peamiseks lähtematerjaliks on põletatud kips $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, mille koostist võib väljendada ka valemiga $(2\text{CaSO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Põletatud kipsile vee lisamisel moodustub kips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, mis seismisel tahkestub. Mitu kuupdetsimeetrit vett tuleb lisada 1 kg põletatud kipsile, selleks et tekiks kips?

2004

6. Tehke reaktsioonivõrrandi põhjal arvutused ja täitke tabel, lähtudes tabelis antud vesiniku kogusest.

2006



H ₂ O (vedel)	H ₂	O ₂
..... cm ³	10 g	 dm ³
..... mol	 mol	 mol

3.3. ARVUTUSED REAKTSIOONIVÕRRANDITE JÄRGI

1. Inimene hingab ööpäevas välja umbes 470 dm³ süsinikdioksiidi. Mitu grammi glükoosi (C₆H₁₂O₆) tekib sellise koguse süsinikdioksiidi täielikul sidumisel taimede poolt (fotosünteesil)? 2000
2. 0,080 mol gaasilist vesinikkloriidi juhiti naatriumsulfiidi lahusesse. Arvutage, mitu mooli ja mitu kuupdetsimeetrit gaasilist divesiniksulfiidi eraldus (normaalingimustel), kui reaktsiooni saagis oli 75%. 2000
3. 0,6 mol magneesiumhüdroksiidile lisati 1,5 mol vesinikkloriidhapet. Mitu mooli soola tekkis? Millist lähteainet ja mitu mooli jäi reageerimata? 2001
4. 3,1 tonnist puidust saadud tselluloosi hüdrolüüsil tekkis 0,81 tonni glükoosi. Saadud glükoos kääritati täielikult etanooliks. 2001



Etanooli dehüdraatimise teel on võimalik saada väärtuslikku toorainet eteeni. Mitu kuupmeetrit (normaalingimustel) eteeni võib saada tekkinud etanoolist, kui kadu sellel protsessil on 40%?

5. Nüüdisaegne elektroonikatööstus vajab suurtes kogustes räni. Räni toodetakse ränidioksiidi redutseerimisel süga elektriühjades. Mitu kg liiva, mis sisaldab 85% SiO₂, tuleb võtta 5,6 kg räni saamiseks? 2003
6. Reaktiivlennuk Boeing 737-500 kulutab kiirusel 800 km/h ~2,2 tonni kütust tunnis. Sellise kiiruse juures lendab lennuk üle Eesti ~ 30 minutiga. 2004
 - A. Arvutage, mitu kuupmeetrit süsinikdioksiidi eraldub selle aja jooksul, kui kütusena kasutatakse undekaan (C₁₁H₂₄) põleb täielikult.
 - B. 1 hektar metsa seob keskmiselt 25 m³ süsinikdioksiidi ööpäevas. Mitme ööpäevaga suudab 1 hektar metsa siduda sellise süsinikdioksiidi koguse, mis tekib lennuki ülelennul Eestist?
7. 1. jaanuarist 2006 tohib Eestis müüa vaid väävlivaba autokütust. Väävlivabaks nimetatakse kütust, mille väävlisisaldus on kõige rohkem 10 mg/kg. Autobensiini keskmine koostis vastab isooktaanile C₈H₁₈ (tihedus 0,75 kg/dm³). Arvutage vääveldioksiidi kogus kuup-detsimeetrites, mis paisatakse keskkonda sõiduauto ühe paagitäie (70 liitrit) bensiini täielikul põlemisel (maksimaalse lubatud väävlisisalduse korral). 2006

3.4. SEGAÜLESANDED

1. Tsingi ja vase segu sisaldas 67,5% vaske, ülejäänud osa oli tsink. Mitu cm^3 20%-list vesinikkloriidhappe lahust ($\rho = 1,10 \text{ g/cm}^3$) kulub reageerimiseks 80 g sellise seguga? 2001

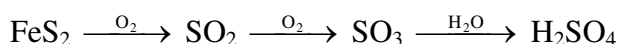
2. 300 cm^3 väävelhappe lahust ($\rho = 1,12 \text{ g/cm}^3$) sisaldas 0,6 mol väävelhapet. 2002

A. Arvutage väävelhappe protsendiline sisaldus (massiprotsentides) selles lahuses.

B. Mitu mooli naatriumhüdroksiidi kulub ülesande lähteandmetes toodud 300 cm^3 väävelhappe lahuse täielikuks neutraliseerimiseks? Mitu grammi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ on võimalik saada lähtudes reaktsioonil tekkinud naatriumsulfaadist?

3. Koolilaborisse toodi analüüsimiseks tükk raua ja süsiniku sulamist. Sulamitükk pandi reageerima soolhappega (ülehuulgas), seejuures eraldus $5,60 \text{ dm}^3$ vesinikku (normaaltingimustel) ning reageerimata jäi 0,5 g süsinikku. Kas uuritav rauasulam oli teras (alla 2% süsinikku) või malm (2% ... 5% süsinikku)? Põhjendage arvutustega. 2002

4. Väävelhapet on võimalik toota püriidist (FeS_2). Kõigepealt FeS_2 põletatakse (särratakse), mille tulemusena tekib SO_2 . Tekkinud vääveldioksiid oksüdeeritakse vääveltrioksiidiks, mille reageerimisel veega saadaksegi väävelhape. 2003

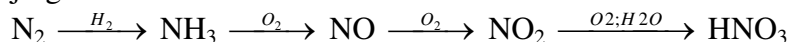


Mitu tonni püriiti tuleb võtta $3,5 \text{ m}^3$ 60%-lise ($\rho = 1,50 \text{ g/cm}^3$) väävelhappe lahuse tootmiseks, kui protsessil esinev kadu on 20%?

5. 200 cm^3 1,46%-lisele HCl lahusele ($\rho \approx 1,00 \text{ g/cm}^3$) lisati 8,55 g $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Milliseid lahustunud aineid sisaldas saadud lahus pärast reaktsiooni? Mitu mooli iga ainet oli? Kas lahus oli pärast reaktsiooni aluseline, happeline või neutraalne? 2004

6. Toiduäädika pudelil näitab silt, et tegemist peaks olema 30%-lise äädikhappe (etaanhappe) lahusega. Sellest pudelist võetud 10 cm^3 etaanhappe lahuse (tihedus $1,035 \text{ g/cm}^3$) neutraliseerimiseks kulus $23,3 \text{ cm}^3$ 2-molaarset NaOH lahust (2-molaarne lahus tähendab, et 1 dm^3 lahuses sisaldub 2 mol leelist). Arvutage äädikhappe tegelik protsendiline sisaldus lahuses. 2005

7. Lämmastikhape kuulub kümne kõige enam toodetava aine hulka maailmas. Teda toodetakse järgmise skeemi kohaselt: 2005



Arvutage, mitu kilogrammi 60%-list HNO_3 lahust on võimalik valmistada lähtudes lämmastikust, mis sisaldub 1120 dm^3 õhus (normaaltingimustel), kui kogu protsessi saagis on 20%. Arvestage, et õhus on mahuliselt 78,0% lämmastikku.

8. 200 g veele lisati 40 g vaskvitrioli ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). 2006

A. Arvutage 40 g vaskvitriolis sisalduva vask(II)sulfaadi hulk (moolides).

B. Arvutage vask(II)sulfaadi protsendiline sisaldus saadud lahuses.

C. Saadud lahusele lisati 9,6 g tahket naatriumsulfiidi. Mitu grammi sadet tekkis?

VASTUSED

1. ÜLDINE JA ANORGAANILINE KEEMIA

1.1. MÕISTED JA VÄITED

1. Täitke lüngad järgmistes lausetes.

- a) *ainehulga ühik, milles on $6,02 \cdot 10^{23}$ osakest*
- b) *koosneb sama elemendi aatomitest*
- c) *koosneb erinevate elementide aatomitest*
- d) *kus toimub vesiniku liitumine*
- e) *annab lahusesse vesinikioone*
- f) *annab lahusesse hüdroksiidioone (seob prootoneid)*

2. Lõpetage lause:

A. ... *esineb vesilahuses ainult ioonidena.*

Kahe erinevasse aineklassi kuuluva tugeva elektrolüüdi valemid: *NaCl , HNO_3*

B. ... *esineb vesilahuses nii molekulide kui ka ioonidena.*

Kahe erinevasse aineklassi kuuluva nõrga elektrolüüdi valemid: *Ca(OH)_2 , CH_3COOH*

C. ... *liidetakse elektrone.*

Kaks näidet ainetest, millega reageerimisel väävel (lihtaine) redutseerub: *Na , H_2*

D. ... *loovutatakse elektrone.*

Kaks näidet ainetest, mis väävliga (lihtainega) reageerimisel oksüdeeruvad: *Na , H_2*

3. Kirjutage lünka sobiva aineklassi nimetus:

E. ... *polüpeptiidid*

F. ... *triglütseriidid*

G. ... *polühüdroksükarbonüülühendid*

4. Leidke õige vastus:

Mool on *ainehulga ühik*

5. Valige sulgudes olevast loetelust välja õige variant.

A. *eraldub*

B. *saaduste tekke*

C. *kasvab*

D. *molekulidevaheline side*

E. *hapetega*

6. Kirjutage lünka õige vastus.

A. ... *rasvhappe sool*

B. ... *ester*

C. ... *süsivesinike segu*

7. Valige sulgudes olevast loetelust välja õige sõna.
- A. *eksotermiline, neelduv, väiksem, eralduv*
 - B. *madal, loovutamine*
 - C. *loovutab, oksüdeerub*
 - D. *kõrge, tahkes*; kaks näidet ioonvõrega ainete kohta: ***NaCl, CaO***
8. Valige alltoodud mõistete hulgast sobiv ja kirjutage punktiirile.
- A. *allotroobid*
 - B. *isotoobid*
 - H. *isomeerid*
 - I. *tugevad elektroliidid*
 - J. *ioonid*
 - K. *radikaalid*
9. Leidke alltoodud lausete lõpetamiseks sulgudest sobiv variant.
- A. *nõrgemini*
 - E. *oksüdeerijana*
 - F. *korrodeerub tsink*
 - G. ... katoodil *vesinik*
 - H. ja anoodil *kloor*

1.2. KEEMIA LABORIS JA ARGIELUS

1.

1. CH ₃ COOH	4
2. KNO ₃	3
3. NaHCO ₃	8

4. C ₁₇ H ₃₅ COONa	2
5. CaCO ₃	6
6. (–CH ₂ –CH ₂ –) _n	1

2.

A.	+
B.	–
C.	–

... tuleb ***hapet*** valada peene joana ***vette***

... saab lahusest eraldada ***destilleerimise*** teel

3.

- a) *hea elektrijuhtivus*
- b) *tugevad oksüdeerivad omadused*
- c) *suur kütteväärtus*
- d) *keemiline inertsus*
- e) *reageerimisel happega eraldub gaasiline CO₂*

2001

4.

- A.

–

- B.

–

- C.

–

- D.

+

- E.

+

5.

- A. *raua tootmine*
- B. *lubja kustutamine*
- C. *vee mööduva kareduse kõrvaldamine*
- D. *happesademete teke*
- E. *katlakivi kõrvaldamine*
- L. *lubjakivi lagundamine*

1.3. AATOMI EHITUS JA KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSSÜSTEEM

1.

1

 Põhjendus: Ca^{2+} on loovutanud väliskihi elektronid, S^{2-} on sidunud väliskihi 2 elektroni, elektronvalem $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2. a) K^+ , S^{2-} , Al ; b) K^+ , Mg^{2+} , S^{2-}

3.

- a)

+

- b)

–

- c)

+

- d)

–

- e)

+

4.

- A. *As, P*
- B. *Li, Be*
- P
- C. *Be, Mg*
- D. *As,*

5. A. Element X: *K*; element Y: *Cl*

B. I aine valem: *K*, kristallivõre tüüp: *metallivõre*

II aine valem: *Cl₂*, kristallivõre tüüp: *molekulvõre*

III aine valem: *KCl*, kristallivõre tüüp: *ioonvõre*

C. Kõige kõrgem sulamistemperatuur on *KCl*, kõige madalam sulamistemperatuur on *Cl₂*

1.4. KEEMILINE SIDE

1. A.

Aine	Kovalentne side		Iooniline side	Metalliline side
	mittepolaarne	polaarne		
K ₂ O			x	
SiCl ₄		x		
S ₈	x			
Li				x
H ₂ O		x		
CaF ₂			x	

4

B. Põhjendus: *Mittepolaarses lahustis (nagu benseen) lahustuvad paremini vähepolaarsed ained (PCl₅ on vähempolaarne, sest P ja Cl elektronegatiivsused erinevad kõige vähem)*

2.

- e) *vesiniksidemed*
- f) *iooniline side*
- g) *polaarne kovalentne side*
- h) *metalliline side*

3. a) *CCl₄, C₁₂H₂₂O₁₁, SiO₂*

b) *S₈, CCl₄, C₁₂H₂₂O₁₁*

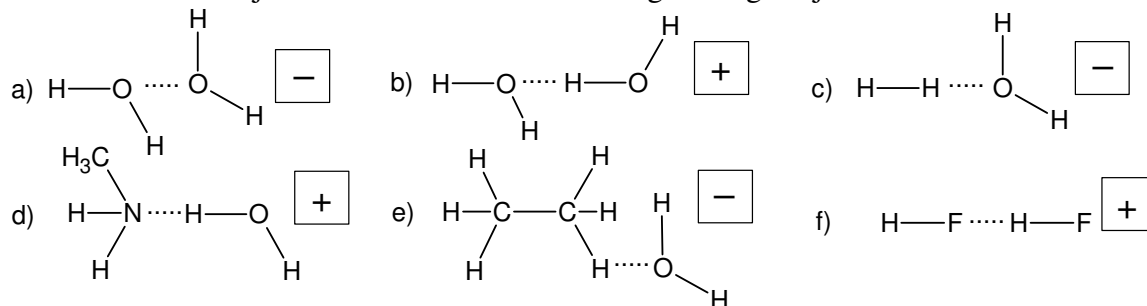
4.

Aine	Keemilise sideme liik			Aine ehituse tüüp		
	Kovalentne		Iooniline	Metalliline	Molekulaarne	Mitte-molekulaarne
	mitte-polaarne	polaarne				
C _{teemant}	x					x
Ca				x		x
SO ₂		x			x	
KBr			x			x
CBr ₄		x			x	
I ₂	x				x	

5. A. Millistes järgmistes ainetes esinevad vesiniksidemed ja millistes mitte?

a) ☐+ b) ☐- c) ☐- d) ☐+ e) ☐- f) ☐+

B. Millised kujutatud vesiniksidemed on märgitud õigesti ja millised mitte?

**1.5. KEEMILISE REAKTSIOONI KIIRUS JA TASAKAAL**

4.

Tegur	Tasakaal nihkub		Ei mõjuta tasakaalu
	paremale, s.o. saaduste suunas	vasakule, s.o. lähteainete suunas	
Temperatuuri tõstmine		x	
Segamine			x
Rõhu vähendamine	x		
CO ₂ lisamine		x	

5.

Tegur	Reaktsiooni kiirus		
	kasvab	väheneb	ei muutu
Temperatuuri tõstmine	x		
*Rõhu tõstmine			x
Happe kontsentratsiooni suurendamine	x		
Vee lisamine		x	
Metalli peenestamine	x		

6. A. *õige*
 B. ... tasakaal *nihkub saaduste tekke suunas*
 C. ... nihkub tasakaal *saaduste tekke suunas*
 D. ... käitub lämmastik *oksüdeerijana*, sest tema oksüdatsiooniasend *kahaneb*

1.

Tegur	Tasakaal			Kiirus		
	nihkub vasakule	nihkub paremale	ei muutu	ei muutu	kahaneb	kasvab
Temperatuuri alandamine	x				x	
Rõhu tõstmine	x					x
CO ₂ lisamine		x				x
Süsiniku peenestamine			x			x

5. a) 1 b) 1 c) 3 d) 3

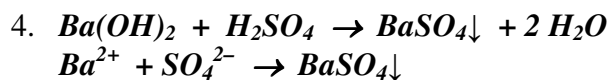
1.6. LAHUSED, ELEKTROLÜÜDID JA IOONIDEVAHELISED REAKTSIOONID

1. a) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow$
 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{Ca}^{2+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$
 $3\text{CaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$

2.

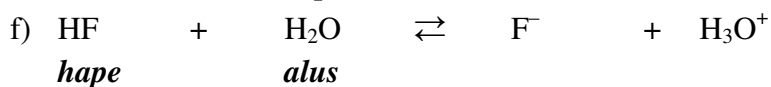
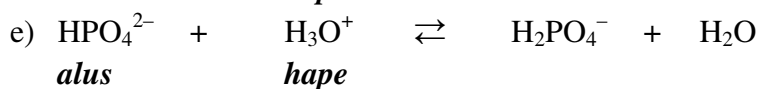
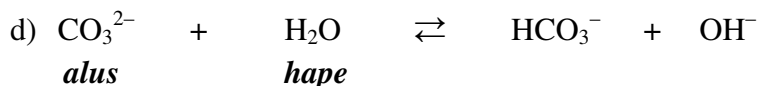
Lahustatav aine	Indikaatori värvus	
	metüüloranž	fenooltaleiin
P ₄ O ₁₀	<i>punane</i>	<i>värvusetu</i>
CaO	<i>kollane</i>	<i>roosakaspunane</i>
Na ₂ SO ₄	<i>kollane</i>	<i>värvusetu</i>
C ₃ H ₇ OH	<i>kollane</i>	<i>värvusetu</i>
AlCl ₃	<i>punane</i>	<i>värvusetu</i>
K ₂ CO ₃	<i>kollane</i>	<i>roosakaspunane</i>

3. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$.
 Milline ainepaar reageerib selle ioonvõrrandi järgi? 2
 Molekulaarne võrrand: $3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KCl}$

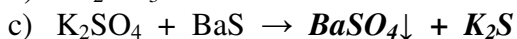
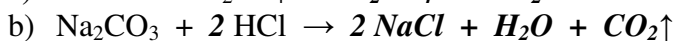
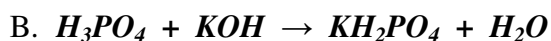


Uuritav lahus	Lambike B katseseadmes		Osakesed, mis põhjustavad lahuse elektrijuhtivust
	põleb heledalt	on peaaegu kustunud	
1. lahus	x		$Ba^{2+}; OH^-$
2. lahus		x	
3. lahus	x		$H^+; SO_4^{2-}; (HSO_4^-)$

5.



6. A. Suurima kontsentratsiooniga katioon on H_3O^+
 Suurima kontsentratsiooniga anioon on $H_2PO_4^-$



B. a) üle jääb KOH ; keskkond *aluseline*

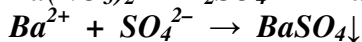
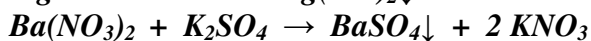
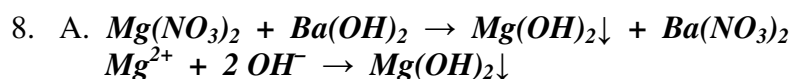
b) üle jääb HCl ; keskkond *happeline*

c) üle jääb –; keskkond *aluseline (hüdrolüüsi tõttu)*

C. a) keskkond *aluseline*

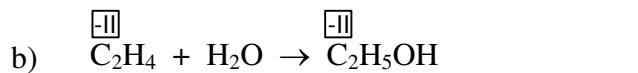
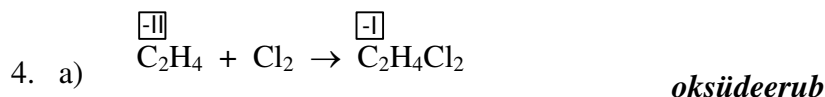
b) keskkond *happeline*

c) keskkond *aluseline*



B. 1

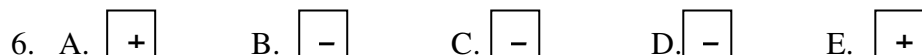
1.7. REDOKSREAKTSIOONID JA OKSÜDATSIOONIASTMETE MÄÄRAMINE



5.

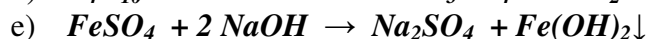
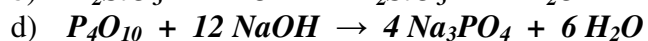
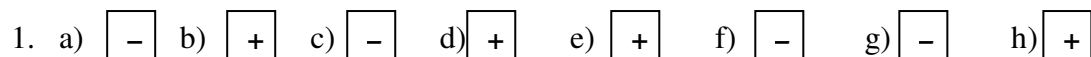
Ioon	Ioon saab käituda		
	ainult redutseerijana	ainult oksüdeerijana	nii oksüdeerijana kui ka redutseerijana
P^{3-}	x		
Sn^{2+}			x
SO_3^{2-}			x

Kaks ühendit, milles sisalduv süsinik ei saa oksüdeeruda: CF_4 ja CaCO_3
 Põhjendus: *nendes ainetes on süsinikul maksimaalne oksüdatsiooniaste (IV).*

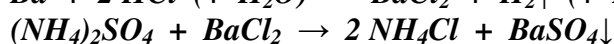
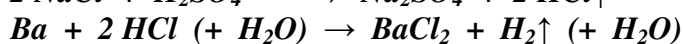
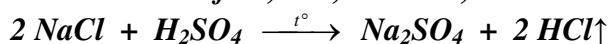


5. A. *nii oksüdeerub kui ka redutseerub*
 B. *oksüdeerub*
 C. *redutseerub*
 D. *oksüdeerub*

1.8. ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID JA ELEMENTIDE KEEMIA



2. *ammooniumsulfaat, vesi, baarium, naatriumkloriid, väävelhape (konts.)*



3. a) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$
 d) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
 e) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$

4. 1) ☐ + 2) ☐ - 3) ☐ + 4) ☐ + 5) ☐ -

5. a) $\text{Mn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2$
 b) $\text{Mg} + \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Mn}$
 c) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH}$
 d) $2\text{NaOH} + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$
 e) $3\text{Sn} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

8. 1) $2\text{HI} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{PbCO}_3\downarrow + 2\text{NaNO}_3$
 3) $2\text{HI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbI}_2\downarrow + 2\text{HNO}_3$

9. A. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$; tekiv NO_2 on punakaspruun
 B. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; tekib aluseline keskkond, sest $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ on nõrk alus (fenoolftaleiin värvub roosakas-punaseks)
 C. O_2 soodustab ainete põlemist (hõõgub pird süttib)

10.

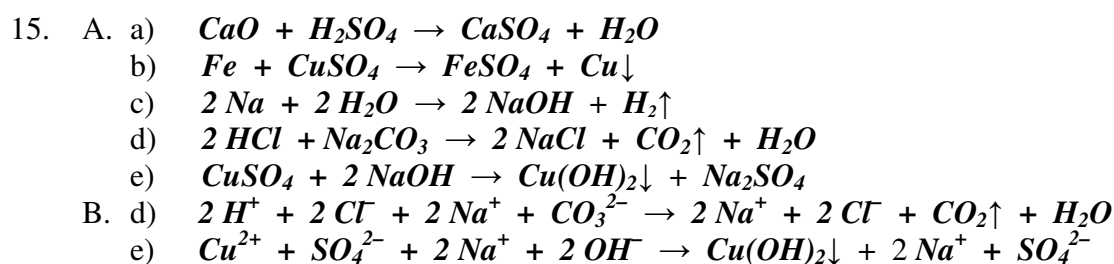
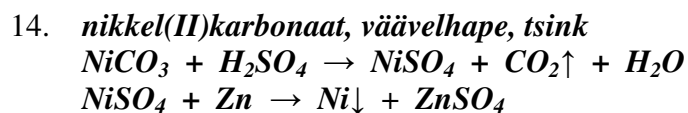
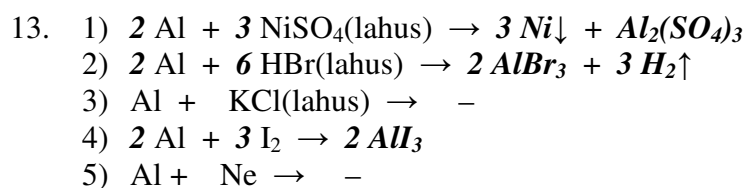
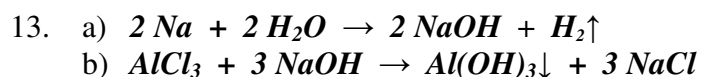
Aine valem	Aine nimetus
nikkel(III)hüdrosiid	$\text{Ni}(\text{OH})_3$
kroom(VI)oksiid	CrO_3
dilämmastikoksiid	N_2O

11.

Aine tüüp	Aine valem
vesiniksool	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
mitmeprootoniline hapnikhape	H_2SO_4
ammooniumisool	NH_4Cl

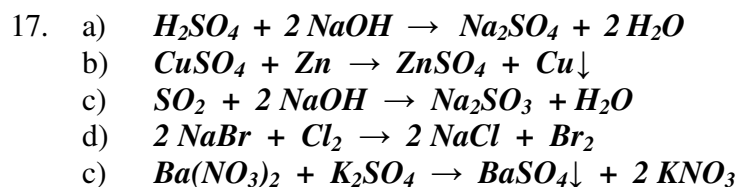
- 10.
- g) ☐ + $2\text{Al} + 3\text{lahj. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
 h) ☐ + $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbSO}_4\downarrow + 2\text{NaNO}_3$
 i) ☐ - $\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 j) ☐ + $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$
 k) ☐ + $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 l) ☐ - $\text{NaBr} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

- a. **raualaastud, vesinikkloriidhape, väävlipulber**
 $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
 $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$



16.

Esitatud reaktsioon	Analoogiline reaktsioon
$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{K}_2\text{S} + \text{CS}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CS}_3$
$\text{Al}_2\text{S}_3 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{H}_2\text{S}$	$\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{NH}_3$



1.9. GRAAFIKUTEL JA JOONISTEL PÕHINEVAD ÜLESANDED

7. ... reaktsioon on *endotermiline*, reaktsiooni soojusefekt $\Delta H > 0$

8.

4

9. 1) $2 \text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{I}_2$
 a. $2 \text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 b. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

10. A *Kasvavad*
 B. *Vedelik*
 C. *HF molekulide vahel esinevad tugevad vesiniksidemed (kuna F on kõrge elektronegatiivsusega element)*

11. A *Hapnik silindris oli ära reageerinud*
 B. *Tekkinud CO₂ lahustus osaliselt vees (seetõttu rõhk vähenes)*
 C. *CO₂, N₂, H₂O (aur)*

12. A *SO₂, O₂*
 B. *Lähteainete kontsentratsioon väheneb ajas*
 C. $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$; $0,6 \text{ mol/dm}^3$

13. ... soolade lahustuvus ... *kasvab*
 ... gaaside lahustuvus ... *kahaneb*

Kaaliumnitraadi lahustuvuse sõltuvust temperatuurist väljendab graafik
 Süsinikdioksiidi lahustuvuse sõltuvust temperatuurist väljendab graafik

2
1

8. A. 1) H_2 2) CO_2 3) NH_3
H₂ lahustuvus on oluliselt väiksem, sest H₂ molekulid on mittepolaarsed ega reageeri veega

- B. b) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{Ca} + 2 \text{ lahjend. CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\uparrow$
 d) $\text{MgCO}_3 + 2 \text{ lahjend. HNO}_3 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

9. A *Aatomiraadius kasvab, mistõttu elektroni loovutamine muutub kergemaks*
 B. *Be; C*

11. A. *H₂SO₄; P₄O₁₀*
 a. $\text{SO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$

11. 1) *E* 2) *A* 3) *D* 4) *B* 5) *C*

12. A. a) $2 \text{NaCl} + \text{konts. H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HCl}\uparrow$
 b) $\text{Zn} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2\uparrow$
 c) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow$
 B. 1) *H₂; NH₃*
 2) *SO₂; HCl*
 3) *H₂*

2. ORGAANILINE KEEMIA

2.1. NOMENKLATUUR

3.

Aine nimetus	Struktuurivalem	Aineklass
metüülamiin	CH_3NH_2	<i>amiin</i>
<i>3,4-dimetüülpenteen</i>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<i>alkeen</i>
<i>etaanhape</i>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	karboksüülhape
<i>süsinikdioksiid</i>	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	<i>oksiid</i>
<i>1-butanool</i>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	<i>alkohol</i>
<i>etanaal</i>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	aldehüüd
metüületanaat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	<i>ester</i>
<i>metüületüüleeter</i>	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$	<i>eeter</i>
3-metüül-1-butüün	$\begin{array}{c} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<i>alküün</i>

2.

Aineklassi nimetus	Aine nimetus	Aine struktuurivalem
<i>aldehüüd</i>	<i>etanaal</i>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$
<i>ketoon</i>	<i>dimetüülketoon</i>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
<i>karboksüülhape</i>	<i>etaanhape</i>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$

3.

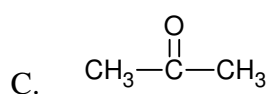
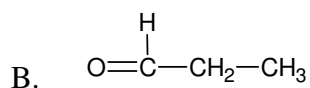
Aine nimetus	Aine valem
2-metiülpentaan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
propanaal	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
2-butanool (butaan-2-ool)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

4.

Aine tüüp	Aine valem
alkadieen	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
aminohape	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C} \\ \quad \quad \\ \text{NH}_2 \quad \text{OH} \end{array}$
ketoon	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
alkoholaat	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{ONa}$

5. A.

Valem	Aineklass	Nimetus
a) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	aldehüüd	propanaal
b) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	ester	metüületanaat
c) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	alkohol	propaan-2-ool
d) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$	eeter	metüületüüleeter (metoksüetaan)
e) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	ketoon	dimetiüülketoon (propanoon)
f) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	karboksüülhape	propaanhape



2.2. FÜÜSIKALISED OMADUSED

1. A. 2 Põhjendus: *eetris ei esine vesiniksidemeid*
 B. Põhjendus: *hapnikuga moodustatud vesinikside on tugevam kui lämmastikuga*
 C. Põhjendus: *1-butanoolil on küllaltki pikk hüdrofoobne ahel*

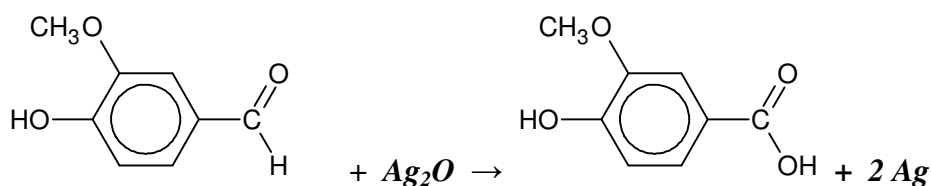
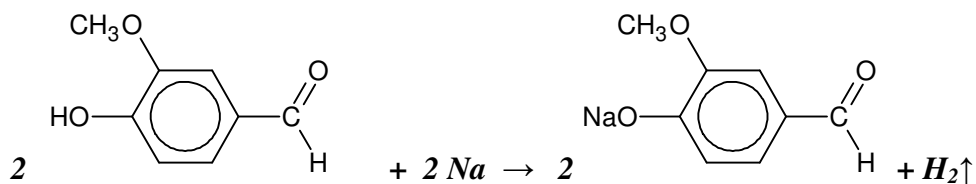
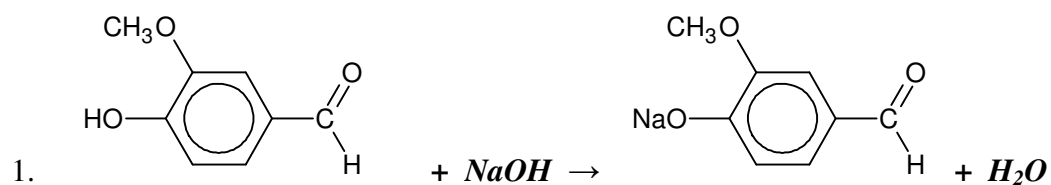
2. A. 3
 C. 2 Põhjendus: *eeter ei moodusta vesiniksidemeid*

3. A. $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$
 B.

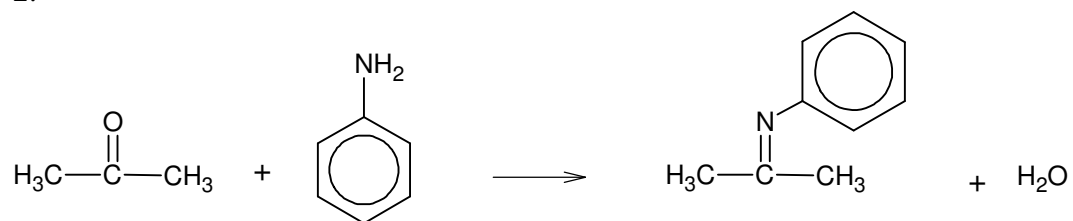
	Kõrgema keemis-temperatuuriga isomeer	Madalama keemis-temperatuuriga isomeer
Struktuurivalem	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Nimetus	<i>butaan-1-ool</i>	<i>dietüüleeter</i>
Aineklass	<i>alkohol</i>	<i>eeter</i>
Põhjendus	<i>ahel on pikem, mistõttu molekulide vastastiktoime on tugevam</i>	<i>ei moodusta vesiniksidemeid</i>

4. A. *Suuremate molekulide vaheline vastastiktoime on tugevam*
 C. *Alkoholides esinevad molekulidevahelised vesiniksidemed*

2.3. KEEMILISED OMADUSED

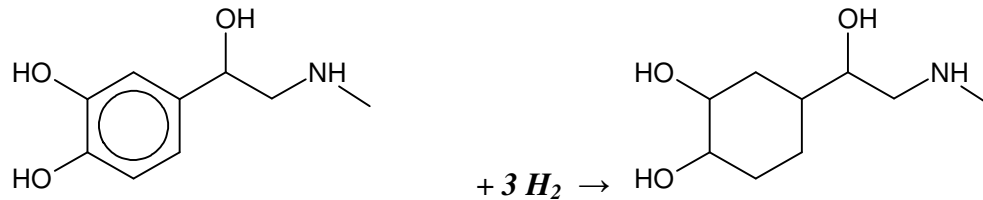
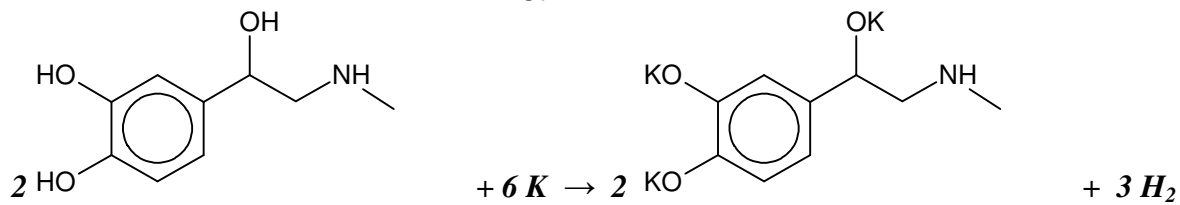
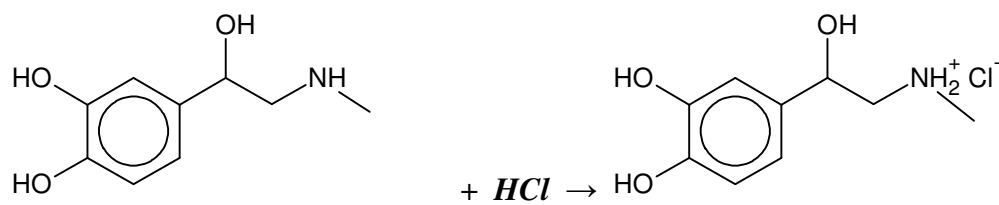
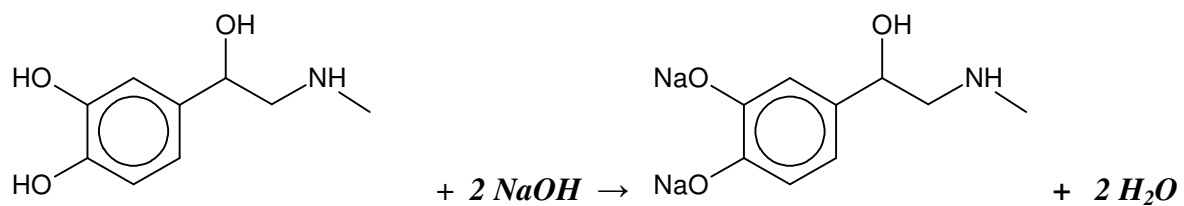


2.



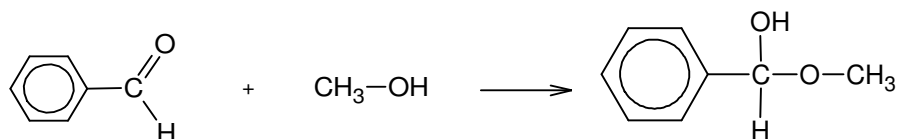
3. A. *fenool, amiin, alkohol, areen*

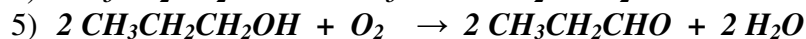
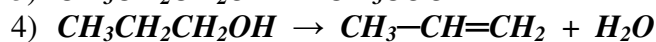
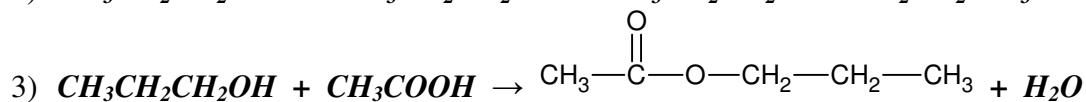
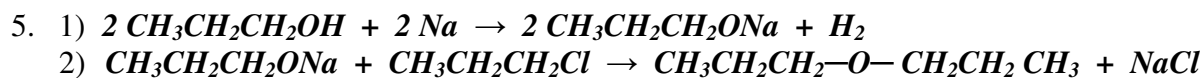
B.



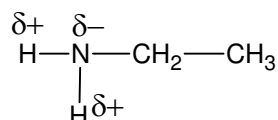
4. A. $\overset{\delta-}{\text{H}_3\text{C}}-\overset{\delta+}{\text{N}}=\text{C}=\text{O}$

B.

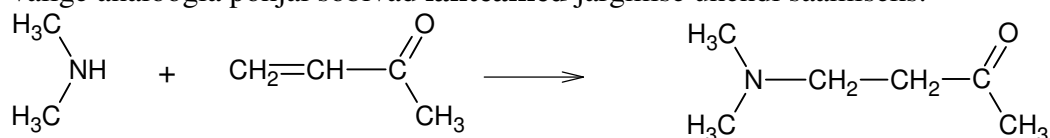




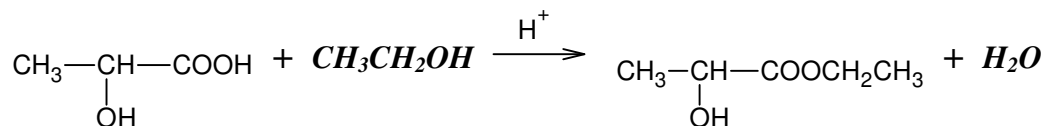
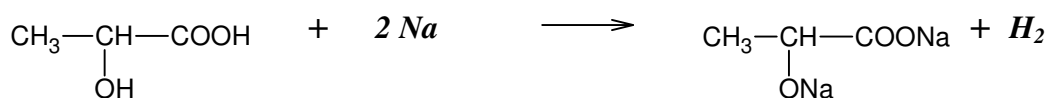
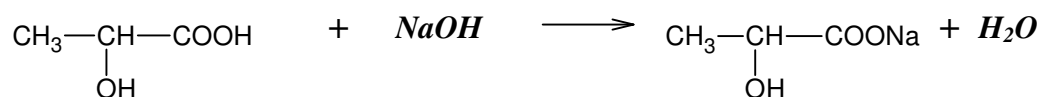
6. a)



b) valige analoogia põhjal sobivad **lähteained** järgmise ühendi saamiseks:

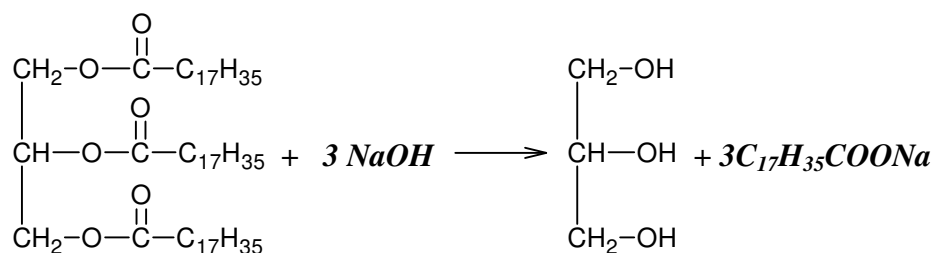


7.

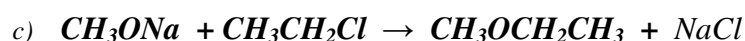
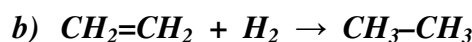


8.

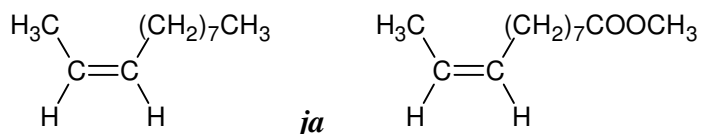
I



9.



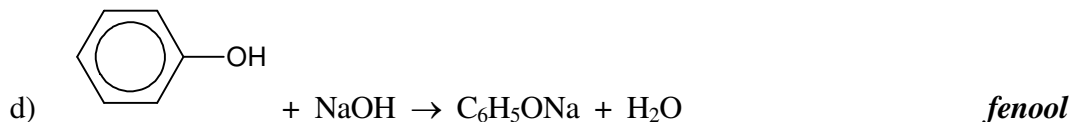
10.



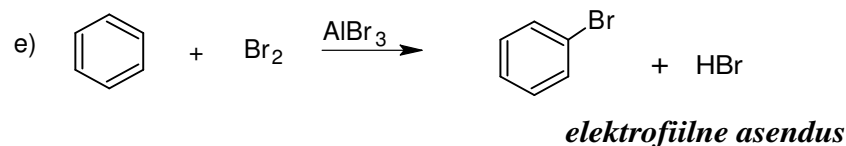
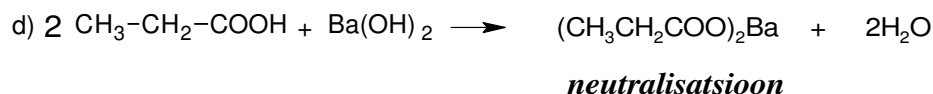
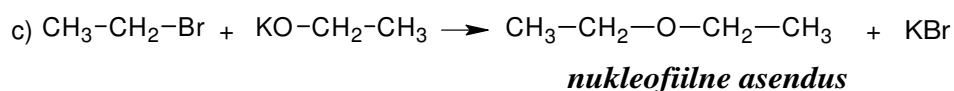
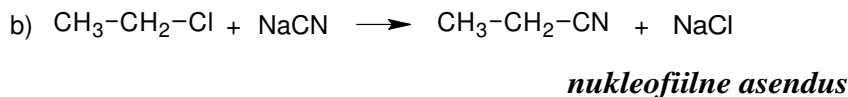
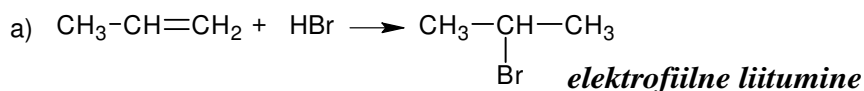
11. Alkaanide halogeenderivaadid on **hüdrofoobsed** ained. Nende molekulis saame eristada **nukleofiilset** tsentrit halogeeni aatomil ja **elektrofiilset** tsentrit halogeeniga seotud süsiniku aatomil. Nukleofiilid ründavad halogeeniühendi elektrofiilset tsentrit. Kui ründav nukleofiil on tugevam kui väljatõrjutav halogeniidioon, toimub **nukleofiilne** asendusreaktsioon.

12.

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$ *halogenoalkaan*
 b) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ *aminohape*
 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{OH}$ *ester*



13.

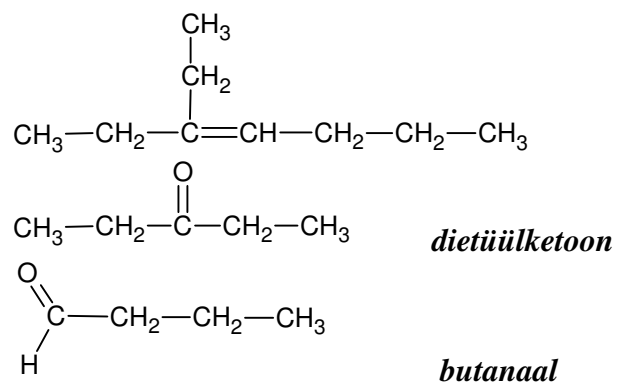


Reaktsioonitüübid:

nukleofiilne asendus
 elektrofiilne asendus
 nukleofiilne liitumine
 elektrofiilne liitumine

radikaaliline asendus
 polükondensatsioon
 polümerisatsioon
 neutralisatsioon

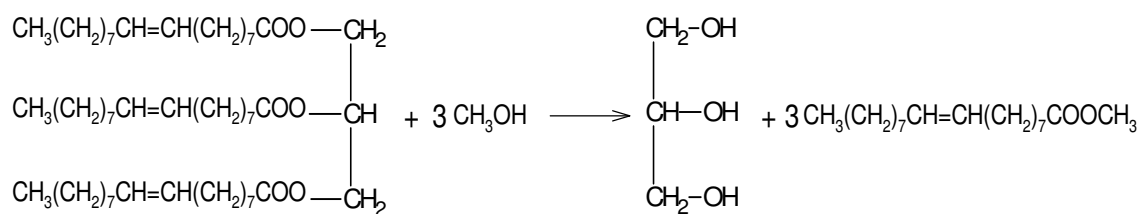
14.



15.

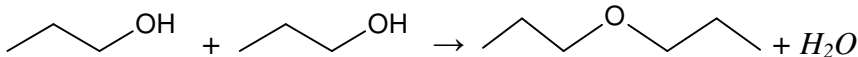
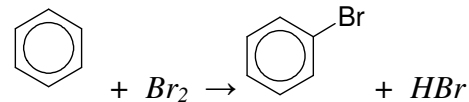
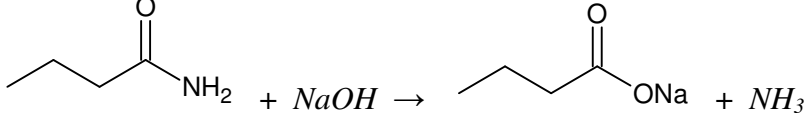
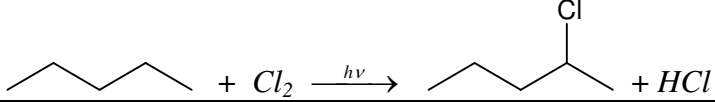
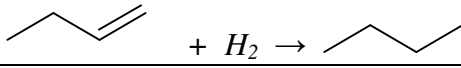
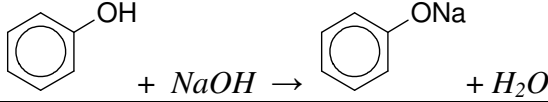
- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) <i>hüdraatimine</i> | 4) <i>redutseerumine</i> |
| 2) <i>oksüdeerumine</i> | 5) <i>käärimine</i> |
| 3) <i>esterdamine</i> | 6) <i>hüdrolüüs</i> |

16.



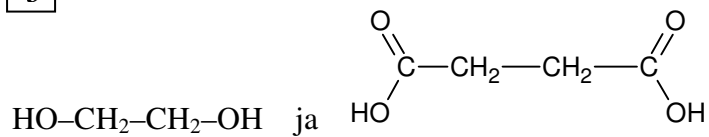
propaan-1, 2, 3-triool ehk glütserool

17.

	Aineklass	Näidisreaktsioon
1	<i>eeter</i>	
2	<i>areen</i>	
3	<i>amiid</i>	
4	<i>alkaan</i>	
5	<i>alkeen</i>	
6	<i>fenool</i>	

2.4. POLÜMEERID

1. 3

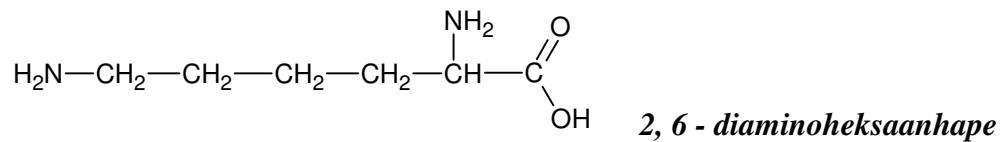


2.

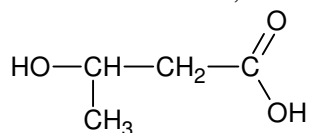
A. 5

B. 4

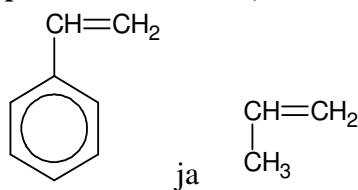
C.



a) *polükondensatsioonil*;



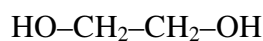
b) *polümeerisatsioonil;*



A. Polümerisatsioon

$$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ -\text{C}-\text{C}- \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n + n \text{ NaOH} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ | \quad | \\ -\text{C}-\text{C}- \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n + n \text{ H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{ONa}$$

Hüdroliiis

OC(=O)c1ccc(cc1)C(=O)O
$$\left[\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$$

C. Polükondensatsioon

$$n \text{ H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 + n \text{ HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \longrightarrow \left[\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n + 2n \text{ H}_2\text{O}$$

kevlar

B. Aineklassilt on kevlar (*amiin, ester, **amiid***). Kevlari tootmise aluseks on (*polümeerisatsioon, **polükondensatsioon**, hüdroliüüs*). Kevlar ei ole vastupidav hapete ja aluste toimele, sest nende mõjul toimub kevlari (*oksüdeerumine, hüdraatimine, **hüdroliüüs***) ning kiud katkevad.

7. a) $\boxed{+}$ b) $\boxed{+}$ c) $\boxed{-}$ d) $\boxed{+}$

3. ARVUTUSÜLESANDED

3.1. AINE PROTSENDILINE KOOSTIS JA LAHUSTE KOOSTIS

1. *Veevabast vasksulfaadist* (1 kg CuSO_4 hind vaskvitriolis 139.–)
2.
C. *67 g CaCl_2 ; 228 cm³ H_2O*
D. *2,12 mol/dm³*
3.
A. *NH_4Cl*
B. *küllastumata*
C. *140 g KNO_3*
4. *3 liitrit etaandiooli*
5. *5 pudelit metafossi lahust*
6.
A. *2 klaasi suhkrut*
B. *162 g (cm³) vett*
7.
1) *10 °C*
2) *küllastumata*
3) *17,5 g CuSO_4*

3.2. AINE MASSI, HULGA JA GAASI RUUMALA SEOSSED

1. *7 mol hapniku aatomeid*
2. *0,3 mol naatriumioone*
3. *72 g; 0,072 dm³; 89,6 dm³; 12 mol*
4. *2 mol $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 4 mol CaCl_2 ; 8 mol Cl^- ioone*
5. *0,186 dm³ vett*
- 6.

H_2O (vedel)	H_2	O_2
90 cm ³	10 g	56 dm ³
5 mol	5 mol	2,5 mol

3.3. ARVUTUSED REAKTSIOONIVÕRRANDITE JÄRGI

1. *630 g glükoosi*
2. *0,03 mol; 0,67 dm³*
3. *0,6 mol soola; reageerimata jäi 0,3 mol HCl*
4. *121 m³ eteeni*
5. *14 kg liiva*
6.
 - A. *1740 m³ CO₂*
 - B. *69,5 ööpäevaga*
7. *0,37 dm³ SO₂*

3.4. SEGAÜLESANDED

1. *133 cm³ HCl lahust*
2.
 - A. *17,5 %*
 - B. *1,2 mol NaOH; 193 g Na₂SO₄ · 10 H₂O*
3. *3,5 % C; malm*
4. *2,4 tonni püriiti*
5. *0,01 mol Ba(OH)₂; 0,04 mol BaCl₂; aluseline*
6. *26,5 %*
7. *1,64 kg HNO₃ lahust*
8.
 - D. *0,16 mol CuSO₄*
 - E. *10,7 %*
 - F. *11,8 g sadet*