

## Lukion kemiakilpailu 8.11.2012

## Perussarja

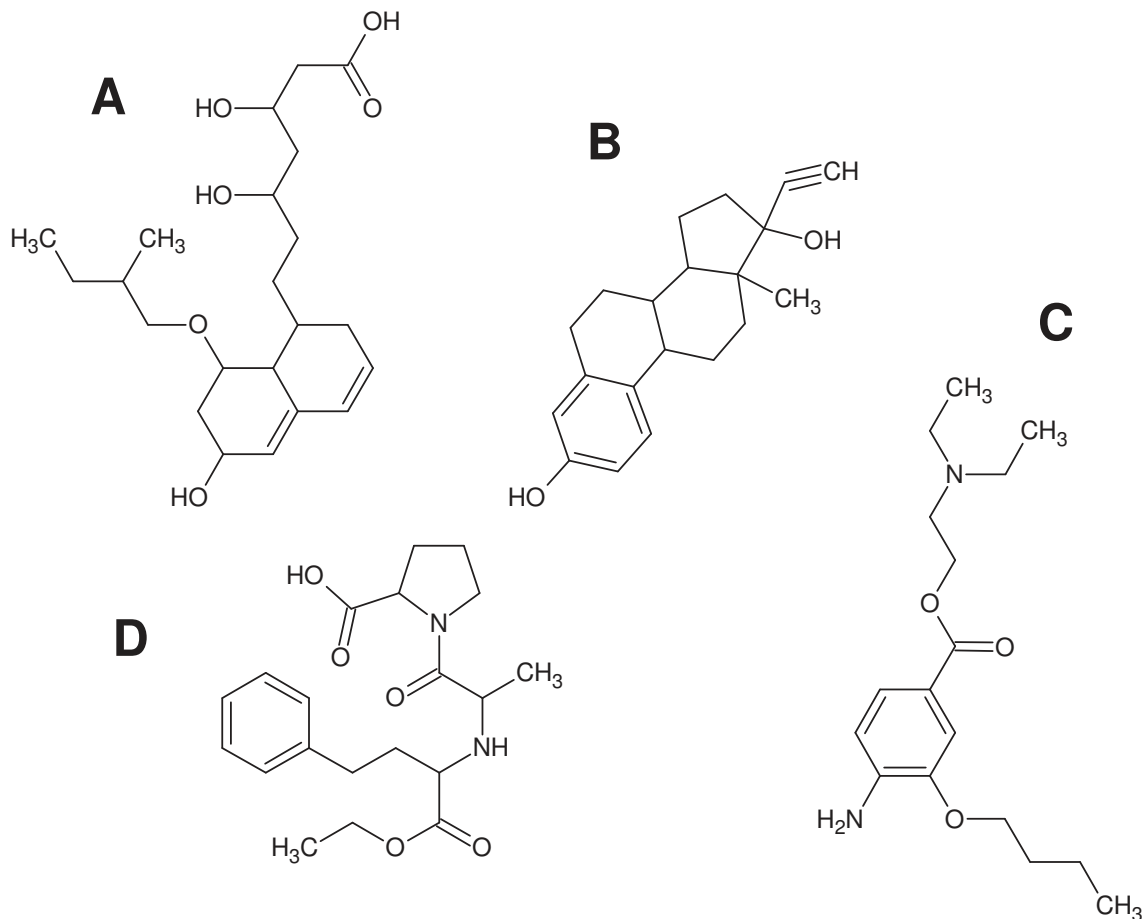
*Kaikkiin tehtäviin vastataan. Aikaa on 100 minuuttia. Sallitut apuvälineet ovat laskin ja taulukot. Tehtävät suoritetaan erilliselle koepaperille. Paperiin on kirjoitettava **selvästi oma nimi ja koulun nimi**. Sekä tehtävä- että koepaperi palautetaan opettajalle.*

1. (6p) Eräs sulfaattimineraali sisältää 5,7 massaprosenttia alumiinia, 8,2 massaprosenttia kaliumia, 5,1 massaprosenttia vetyä, 13,5 massaprosenttia rikkiä ja loput happea. Mikä on yhdisteen suhdekaava ja kuinka monta massaprosenttia yhdisteessä on kidevettä?
2. (6p) Titrattaessa rikkihappoliuosta natriumhydroksidiliuoksella, otettiin 15,00 ml: näyte rikkihappoliuosta ja muistettiin lisätä muutama tippa fenoliftaleiinia indikaattoriksi. Ekvivalenttipiste saavutettiin 21,3 ml:n kohdalla.
  - a) Piirrä kuva titrauslaitteistosta ja nimeä käyttämäsi välineet.
  - b) Miten liuoksen väri muuttuu titrauksen aikana?
  - c) Kumman liuoksen konsentraatio oli alussa suurempi?
  - d) Mihin indikaattorin toiminta perustuu?
  - e) Vastaa perustellen miten voit valmistaa reaktiossa syntyvää suolaa puhtaana?
3. (9p) Liuokset A – C sisältävät seuraavia ioneja. Ratkaise puuttuva massa.

A	
$Na^+$	15,55 mg
$K^+$	22,55 mg
$Cl^-$	18,22 mg
$Br^-$	
B	
$Ca^{2+}$	33,33 mg
$Al^{3+}$	44,44 mg
$NO_3^-$	55,55 mg
$SO_4^{2-}$	
C	
$H^+$	1,234 mg
$Ca^{2+}$	
$SO_4^{2-}$	67,89 mg
$PO_4^{3-}$	98,76 mg
4. (9p) Esitä tasapainotettu reaktioyhtälö reaktiolle, joka tapahtuu, kun
  - a) metallinen kalsium reagoi veden kanssa,
  - b) natriumvetykarbonaatti reagoi suolahapon kanssa,
  - c) 1-buteeni palaa täydellisesti,
  - d) kaasumaista etyyliamiinia johdetaan veteen,
  - e) magnesiumlastuja laitetaan suolahappoliuokseen,
  - f) kiinteää rauta(II)oksidia pelkistetään hiilimonoksidilla metalliseksi raudaksi.

5. (11p) Vastaa tähän tehtävään poikkeuksellisesti tehtäväpaperiin!

- Ympäroi lääkeaineiden A – D happamat ja emäksiset ryhmät, ilmoita ”happo” tai ”emäs” ryhmän kohdalla.
- Ilmoita yhdisteiden A ja B molekyylikaavat.
- Merkitse rastilla X alla olevaan taulukkoon yhdisteiden A – D funktionaaliset ryhmät ja muut ominaisuudet.



Funktionaalinen ryhmä tai ominaisuus	A	B	C	D
Aldehydi				
Tyydyttymätön				
Alkoholi				
Amidi				
Amiini				
Eetteri				
Esteri				
Karboksylihappo				
Ketoni				
Aineella optisia isomeereja				
Aine voi muodostaa suolan NaOH:n kanssa				
Aine voi hapettua				

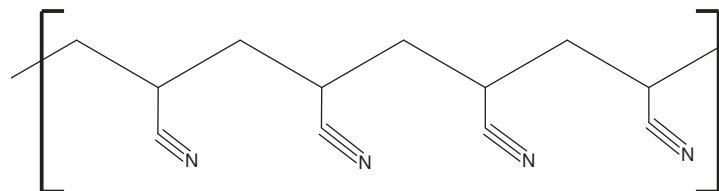
## Lukion kemiakilpailu 8.11.2012 Avoin sarja

*Kaikkiin tehtäviin vastataan. Aikaa on 100 minuuttia. Sallitut apuvälineet ovat laskin ja taulukot. Tehtävät suoritetaan erilliselle koepaperille. Paperiin on kirjoitettava **selvästi oma nimi ja koulun nimi**. Sekä tehtävä- että koepaperi palautetaan opettajalle.*

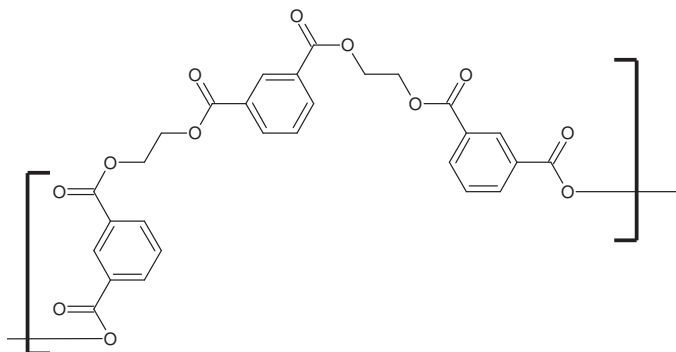
1. (9p) Aine A on väritön kaasu.
- ① Kun aine A reagoi vedyn kanssa, saadaan yhdistettä B.
  - ② Kun aine A reagoi hapen kanssa, saadaan yhdistettä C.
  - ③ Kun yhdiste B reagoi hapen kanssa, saadaan yhdistettä C ja vettä.
  - ④ Kun yhdiste C reagoi hapen kanssa, saadaan yhdistettä D.
  - ⑤ Kun yhdiste D reagoi veden kanssa, saadaan yhdistettä E ja C.
  - ⑥ Kun yhdiste E reagoi yhdisteen B kanssa, syntyy suola F.
  - ⑦ Kun suolaa F kuumennetaan, muodostuu hyvin voimakasta kasvihuonekaasua G ja vesihöyryä.
- a) Tunnista aineet A-G, jotka ovat kaikki eri aineita.  
b) Kirjoita reaktioyhtälöt ①-⑦.
2. (9p) Galvaanisesta kennosta  $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag(s)}$  otetaan sähkövirtaa niin kauan, että sinkkielektrodin massa muuttuu 0,14 g.
- a) Kuinka paljon hopeaelektrodin massa tällöin muuttuu?
  - b) Kumman elektrodin massa pienenee ja kumman suurenee? Perustele.
  - c) Laadi anodi- ja katodireaktiot ja kokonaisreaktion reaktioyhtälö.
- Kennokaaviossa II kuvaa suolasiltaa tai huokoista väliseinää.
3. (9p) 130,0 g natriumhydroksidiliuosta neutraloidaan täydellisesti 100,0 g:lla rikkihappoliuosta. Liuosta jäädytettäessä 32 °C lämpötilaan astiaan jäi vain kiteistä kiinteää ainetta. Muodostuneista kiteistä otetaan näyte, jonka massa on 1,61 grammaa ja sitä kuumennetaan, jolloin saadaan 0,710 grammaa kidevedetöntä suolaa.
- a) Kirjoita eri vaiheisiin liittyvät reaktioyhtälöt.
  - b) Kuinka paljon muodostui kidevedellistä suolaa kaikkiaan?
  - c) Määritä kidevedellisen suolan kaava.
  - d) Mitkä olivat alkuperäisten liuosten massaprosentit
    - i) natriumhydroksidin ja ii) rikkihapon suhteen?
4. (9p) 10,00 litraa HCl:n ja HBr:n seosta (NTP) liuotettiin veteen. Vesiliuos laimennettiin 10,00 litraksi. 100,0 ml tätä liuosta neutraloitiin 0,1000 M NaOH:lla ekvivalenttipisteeseen. Kuinka suuri tilavuus NaOH:a kului? Neutraloitu liuos haihdutettiin kuiviin. Haihdutusjäännöksen massa oli 325,7 mg. Mikä oli alun perin veteen liuotetun kaasuseoksen massa?

5. (9p) Mistä monomeereista seuraavat polymeerit ovat muodostuneet? Piirrä monomeerien rakennekaavat. Luokitele polymeerit additio- ja kondensaatiopolymeereihin.

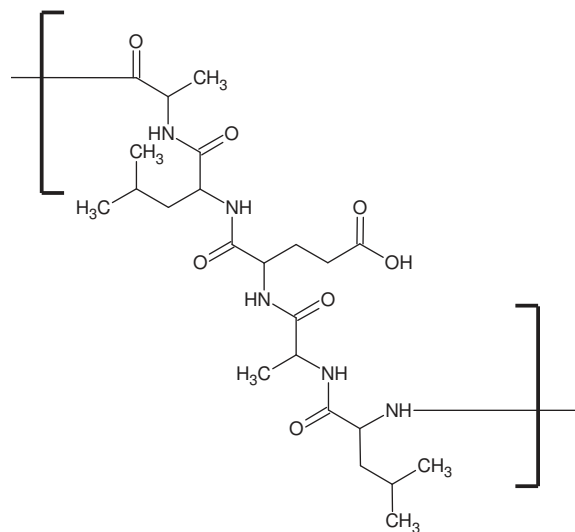
a)



b)

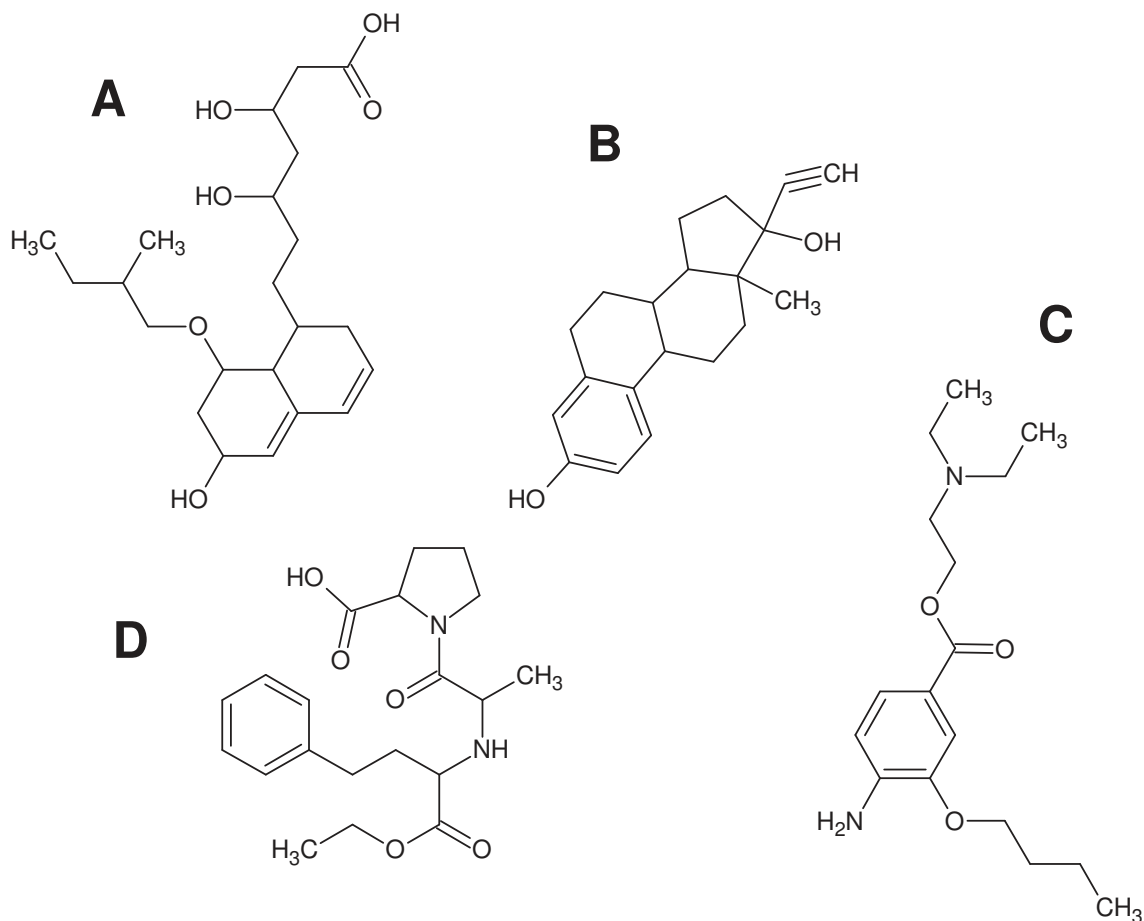


c)



6. (12p) Vastaa tähän tehtävään poikkeuksellisesti tehtäväpaperiin!

- Ympäroi lääkeaineiden A – D happamat ja emäksiset ryhmät, ilmoita ”happo” tai ”emäs” ryhmän kohdalla.
- Ilmoita yhdisteiden A ja B molekyylikaavat.
- Merkitse rastilla X alla olevaan taulukkoon yhdisteiden A – D funktionaaliset ryhmät ja muut ominaisuudet.



Funktionaalinen ryhmä tai ominaisuus	A	B	C	D
Aldehydi				
Tyydyttymätön				
Alkoholi				
Amidi				
Amiini				
Eetteri				
Esteri				
Karboksyylihappo				
Ketoni				
Aineella optisia isomeereja				
Aineella cis-trans isomeereja				
Aine voi muodostaa suolan NaOH:n kanssa				
Aine voi hapettua				

## Kemitävlingen för gymnasier 8.11.2012 Grundserien

Alla uppgifter besvaras. Tiden är 100 minuter. Tillåtna hjälpmedel är räknare och tabeller. Uppgifterna löses på ett skilt provpapper. På pappret **måste man skriva sitt eget namn och skolans namn tydligt**. Såväl uppgifts- som provpappret returneras till läraren.

- (6p) Ett visst sulfatmineral innehåller 5,7 mass-% aluminium, 8,2 mass-% kalium, 5,1 mass-% väte, 13,5 mass-% svavel och resten syre. Vilken är föreningens proportionsformel och hur många massprocent i föreningen är kristallvatten?
- (6p) Då man titrerade svavelsyralösning med natriumhydroxidlösning, togs ett 15,00 ml prov av svavelsyralösningen och man kom ihåg att tillsätta några droppar fenolftalein som indikator. Ekvivalenspunkten nåddes när 21,3 ml förbrukats.
  - Rita en bild av titreringsapparaturen och namnge de redskap du använder.
  - Hur förändras lösningens färg under titreringens gång?
  - Vilkendera lösningen hade den större koncentrationen i början?
  - På vad baserar sig indikatorns funktion?
  - Svara och motivera hur du kan framställa det salt som bildas i reaktionen som ett rent salt.
- (9p) Lösningarna A – C innehåller följande joner. Bestäm den massa som saknas.

A

$Na^+$  15,55 mg

$K^+$  22,55 mg

$Cl^-$  18,22 mg

$Br^-$

B

$Ca^{2+}$  33,33 mg

$Al^{3+}$  44,44 mg

$NO_3^-$  55,55 mg

$SO_4^{2-}$

C

$H^+$  1,234 mg

$Ca^{2+}$

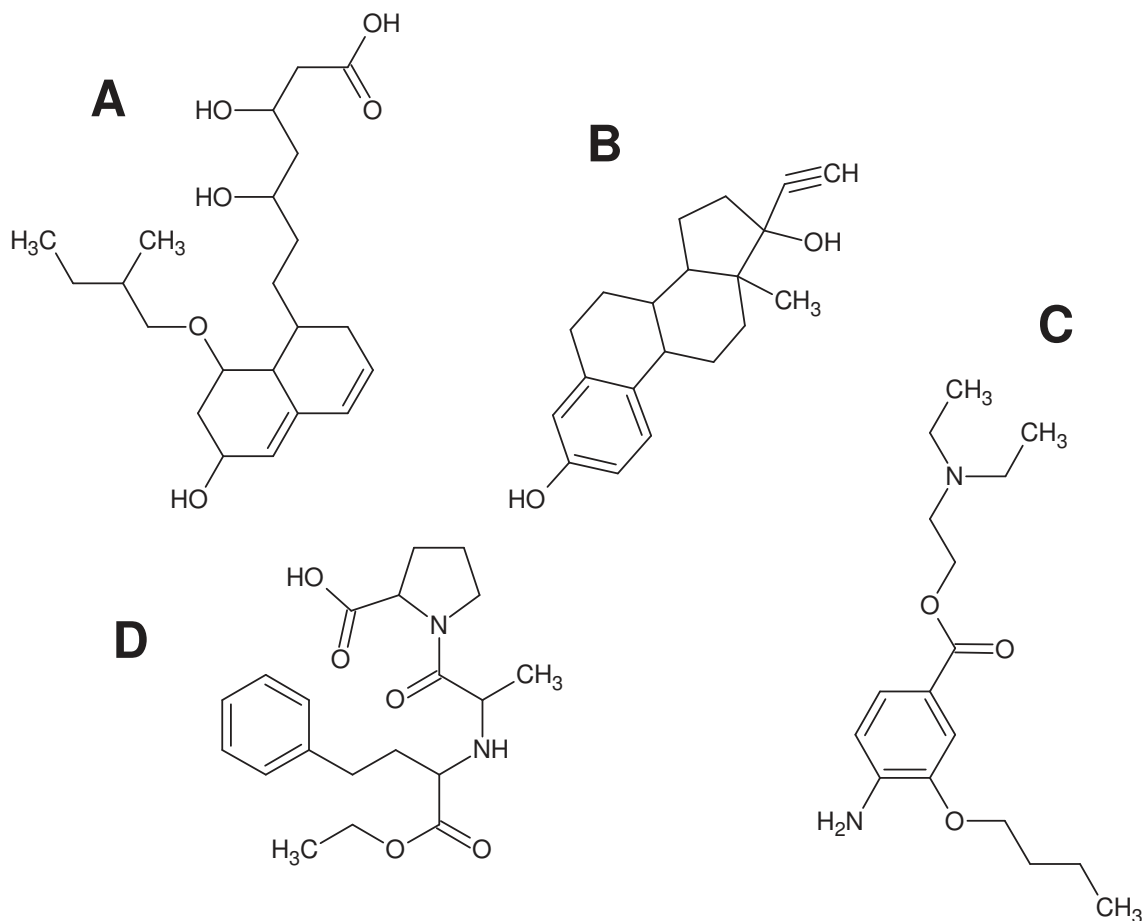
$SO_4^{2-}$  67,89 mg

$PO_4^{3-}$  98,76 mg

- (9p) Skriv en balanserad reaktionsformel för den reaktion som sker då
  - metalliskt kalcium reagerar med vatten,
  - natriumvätekarbonat reagerar med saltsyra,
  - 1-buten förbrinner fullständigt,
  - gasformig etylamin leds in i vatten,
  - magnesiumspån sätts i en svavelsyralösning,
  - fast järn(II)oxid reduceras med kolmonoxid till metalliskt järn.

5. (11p) Besvara undantagsvis denna uppgift på uppgiftspappret!

- Ringa in läkemedlens A – D sura och basiska grupper, ange ”syra” eller ”bas” vid gruppen.
- Uppge föreningarnas A och B molekylformler.
- Märk ut föreningarnas A – D funktionella grupper och andra egenskaper med ett kryss X i tabellen nedan.



Funktionell grupp eller egenskap	A	B	C	D
Aldehyd				
Omättad				
Alkohol				
Amid				
Amin				
Eter				
Ester				
Karboxylsyra				
Keton				
Ämnet har optiska isomerer				
Ämnet kan bilda ett salt med NaOH				
Ämnet kan oxidera				

## Kemitävlingen för gymnasier 8.11.2012 Öppna serien

Alla uppgifter besvaras. Tiden är 100 minuter. Tillåtna hjälpmedel är räknare och tabeller. Uppgifterna löses på ett skilt provpapper. På pappret måste man skriva **sitt eget namn och skolans namn tydligt**. Såväl uppgifts- som provpappret returneras till läraren.

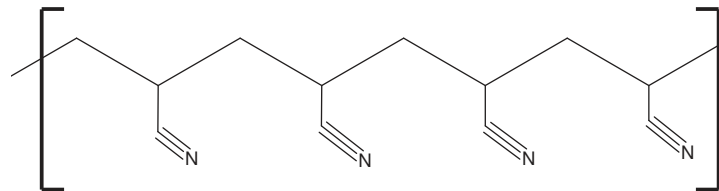
1. (9p) Ämnet A är en färglös gas.
  - ① Då ämnet A reagerar med väte, fås föreningen B.
  - ② Då ämnet A reagerar med syre, fås föreningen C.
  - ③ Då föreningen B reagerar med syre, fås föreningen C och vatten.
  - ④ Då föreningen C reagerar med syre, fås föreningen D.
  - ⑤ Då föreningen D reagerar med vatten, fås föreningen E och C.
  - ⑥ Då föreningen E reagerar med föreningen B, bildas saltet F.
  - ⑦ Då saltet F upphettas, bildas den mycket kraftiga växthusgasen G och vattenånga.
  - a) Identifiera ämnena A-G, som alla är olika ämnen.
  - b) Skriv reaktionsformlerna ①-⑦.
  
2. (9p) Från det galvaniska elementet (den galvaniska cellen)  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^{+}(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$  tas elström så länge, att zinkelektrodens massa förändras med 0,14 g.
  - a) Hur mycket förändras därvid silverelektrodens massa?
  - b) För vilken elektrod minskar massan och för vilken ökar den? Motivera.
  - c) Skriv reaktionsformlerna för anod- respektive katodreaktionen och för totalreaktionen.

I celldiagrammet anger || en saltbrygga eller en porös mellanvägg.
  
3. (9p) 130,0 g natriumhydroxidlösning neutraliseras fullständigt med 100,0 g svavelsyralösning. Då lösningen nedkyls till temperaturen 32 °C återstår endast kristallint, fast ämne i kärlet. Av de kristaller som bildats tas ett prov, vars massa är 1,61 gram; detta upphettas, varvid man erhåller 0,710 gram kristallvattenfritt salt.
  - a) Skriv de reaktionsformler som hänför sig till de olika skedena.
  - b) Hur mycket av kristallvattensaltet bildades det alltsomallt?
  - c) Bestäm formeln för kristallvattensaltet.
  - d) Vilken var massprocenten för de ursprungliga lösningarna
    - i) med avseende på natriumhydroxid, och
    - ii) med avseende på svavelsyra?
  
4. (9p) En 10,00 l blandning av HCl och HBr (NTP) löstes i vatten. Vattenlösningen utspäddes till 10,00 liter. 100,0 ml av denna lösning neutraliserades med 0,1000 M NaOH till ekvivalenspunkten. En hur stor volym åtgick av natriumhydroxiden? Den neutraliserade lösningen indunstades till torrhet. Massan för Indunstningsåterstoden var 325,7 mg. Vilken var massan för den gasblandning som ursprungligen löstes i vatten?

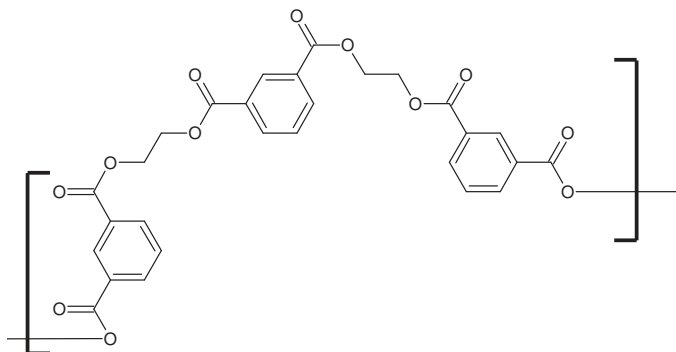


5. (9p) Av vilka monomerer har följande polymerer bildats? Rita upp strukturformlerna för monomererna. Klassificera polymererna som additions- och kondensationspolymerer.

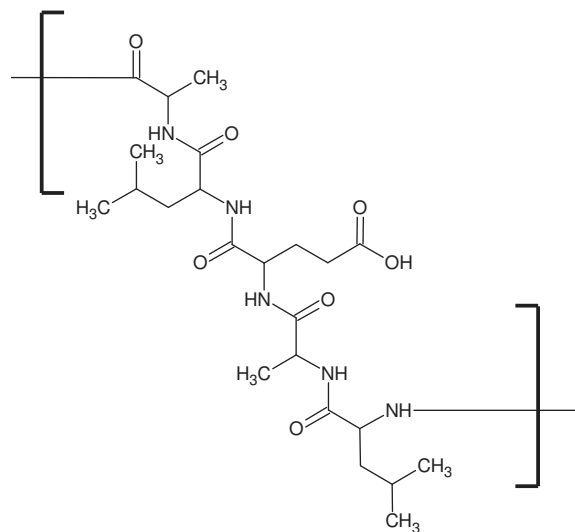
a)



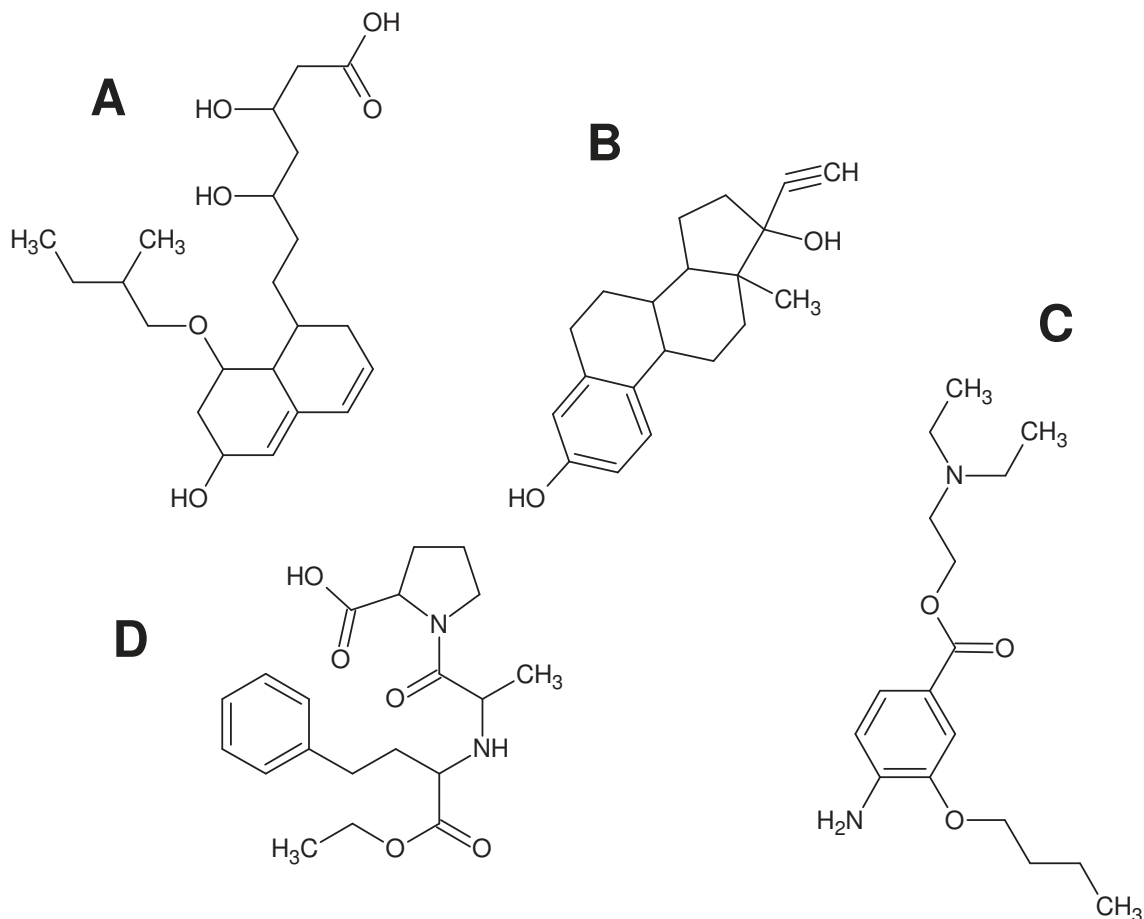
b)



c)



6. (12p) Besvara undantagsvis denna uppgift på uppgiftspappret!
- Ringa in läkemedlens A – D sura och basiska grupper, ange ”syra” eller ”bas” vid gruppen.
  - Uppge föreningarnas A och B molekylformler.
  - Märk ut föreningarnas A – D funktionella grupper och andra egenskaper med ett kryss X i tabellen nedan.



Funktionell grupp eller egenskap	A	B	C	D
Aldehyd				
Omättad				
Alkohol				
Amid				
Amin				
Eter				
Ester				
Karboxylsyra				
Keton				
Ämnet har optiska isomerer				
Ämnet har cis-trans isomerer				
Ämnet kan bilda ett salt med NaOH				
Ämnet kan oxidera				

## Lukion kemiakilpailu 8.11.2012

## Perussarja

### Pisteytysohjeet.

1. (6p)

Oletetaan yhdistettä 100g

$$n(\text{Al}) = \frac{m}{M} = \frac{5,7 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,211 \text{ mol}$$

$$n(\text{K}) = \frac{m}{M} = \frac{8,2 \text{ g}}{39,10 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,210 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = \frac{m}{M} = \frac{5,1 \text{ g}}{1,008 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,060 \text{ mol}$$

$$n(\text{S}) = \frac{m}{M} = \frac{13,5 \text{ g}}{32,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,421 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{(100 - 5,7 - 8,2 - 5,1 - 13,5) \text{ g}}{16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,219 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{Al})}{n(\text{K})} = \frac{0,211 \text{ mol}}{0,210 \text{ mol}} = 1$$

$$\frac{n(\text{K})}{n(\text{K})} = \frac{0,210 \text{ mol}}{0,210 \text{ mol}} = 1$$

$$\frac{n(\text{H})}{n(\text{K})} = \frac{5,060 \text{ mol}}{0,210 \text{ mol}} = 24$$

$$\frac{n(\text{S})}{n(\text{K})} = \frac{0,421 \text{ mol}}{0,210 \text{ mol}} = 2$$

$$\frac{n(\text{O})}{n(\text{K})} = \frac{4,219 \text{ mol}}{0,210 \text{ mol}} = 20$$

Suhdekaava  $\text{AlK}_2\text{S}_2\text{O}_8 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$  tai  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$

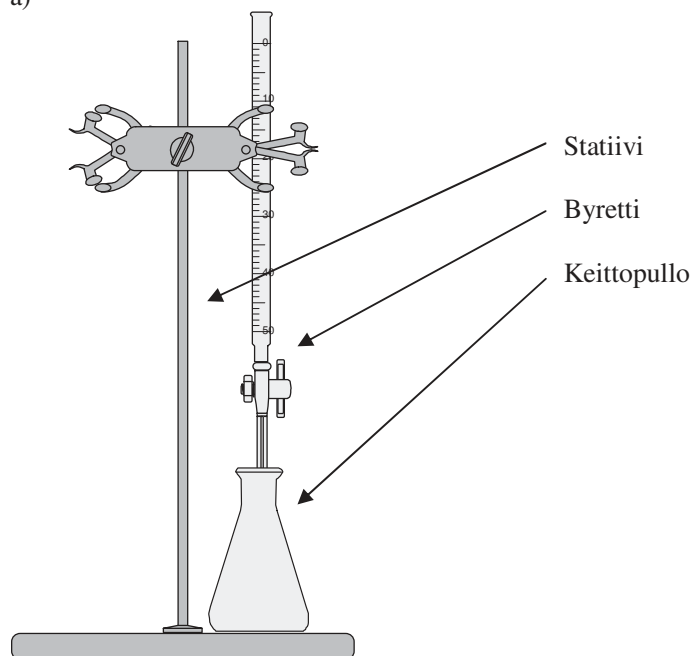
3p  
1p

Veden osuus

$$\frac{12 \cdot M(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{AlK}_2\text{S}_2\text{O}_8 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} = \frac{12 \cdot (16,00 + 2 \cdot 1,008) \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{(26,98 + 39,10 + 2 \cdot 32,07 + 8 \cdot 16,00 + 12 \cdot (16,00 + 2 \cdot 1,008)) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 46\%$$

2p

2. (6p) a)



1p

- b) Aluksi liuos keittopullossa on väritön ja ekvivalenttipisteen saavuttamisen jälkeen punainen. 1p
- c)  $H_2SO_4(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$   
Jos konsentraatiot olisivat samat, kuluisi NaOH liuosta 30,0ml. Koska NaOH kulutus on tätä pienempi, on NaOH konsentraatio alussa suurempi. 1p
- d) Useat indikaattorit ovat heikkoja happoja tai emäksiä joiden rakenne muuttuu niiden vastaanottaessa tai luovuttaessa protonin. Rakenteen muuttuessa ne absorboivat eri aallonpituuksia jolloin havaittu väri muuttuu. (tai muu järkevä selitys) 1p
- e) Kun titrauskulutus tunnetaan, yhdistetään 15,00ml rikkihappoliuosta ja 21,3ml natriumhydroksidiliuosta ilman indikaattoria. Haihdutetaan vesi pois, jolloin saadaan puhdasta natriumsulfaattia. Koska vesi on poolinen molekyyli ja natriumsulfaatti on ioniyhdiste, vesi haihtuu ja suola jää jäljelle. 2p

3. (9p)

A

$$n(Na^+) = \frac{m}{M} = \frac{15,55mg}{22,99 \frac{g}{mol}} = 0,67638mmol$$

$$n(K^+) = \frac{m}{M} = \frac{22,55mg}{39,10 \frac{g}{mol}} = 0,57673mmol$$

$$n(Cl^-) = \frac{m}{M} = \frac{18,22mg}{35,45 \frac{g}{mol}} = 0,51396mmol$$

$$n(Br^-) = n(Na^+) + n(K^+) - n(Cl^-) = 0,73914mmol$$

$$m(Br^-) = n(Br^-) \cdot M(Br^-) = 0,73914mmol \cdot 79,90 \frac{g}{mol} = 59,06mg$$

2p

1p

B

$$n(Ca^{2+}) = \frac{m}{M} = \frac{33,33mg}{40,08 \frac{g}{mol}} = 0,83159mmol$$

$$n(Al^{3+}) = \frac{m}{M} = \frac{44,44mg}{26,98 \frac{g}{mol}} = 1,64715mmol$$

$$n(NO_3^-) = \frac{m}{M} = \frac{55,55mg}{62,01 \frac{g}{mol}} = 0,89582mmol$$

$$n(SO_4^{2-}) = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot n(Ca^{2+}) + 3 \cdot n(Al^{3+}) - n(NO_3^-)) = 2,85439mmol$$

$$m(SO_4^{2-}) = n(SO_4^{2-}) \cdot M(SO_4^{2-}) = 2,85439mmol \cdot 96,07 \frac{g}{mol} = 274,2mg$$

2p

1p

C

$$n(H^+) = \frac{m}{M} = \frac{1,234mg}{1,008 \frac{g}{mol}} = 1,22421mmol$$

$$n(SO_4^{2-}) = \frac{m}{M} = \frac{67,89mg}{96,07 \frac{g}{mol}} = 0,70667mmol$$

$$n(PO_4^{3-}) = \frac{m}{M} = \frac{98,76mg}{94,97 \frac{g}{mol}} = 1,03991mmol$$

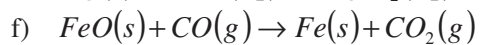
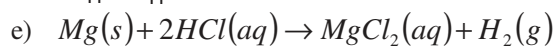
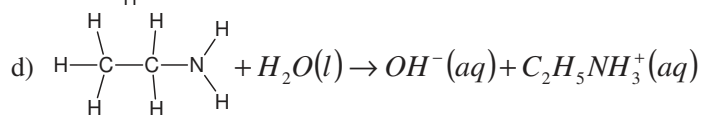
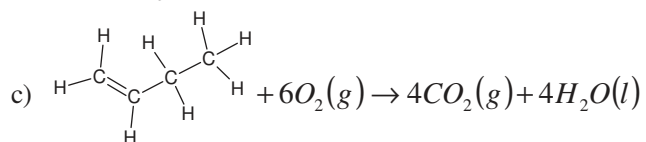
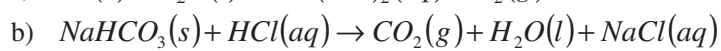
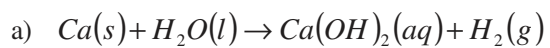
$$n(Ca^{2+}) = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot n(SO_4^{2-}) + 3 \cdot n(PO_4^{3-}) - n(H^+)) = 1,65443mmol$$

$$m(Ca^{2+}) = n(Ca^{2+}) \cdot M(Ca^{2+}) = 1,65443mmol \cdot 40,08 \frac{g}{mol} = 66,31mg$$

2p

1p

4. (9p)

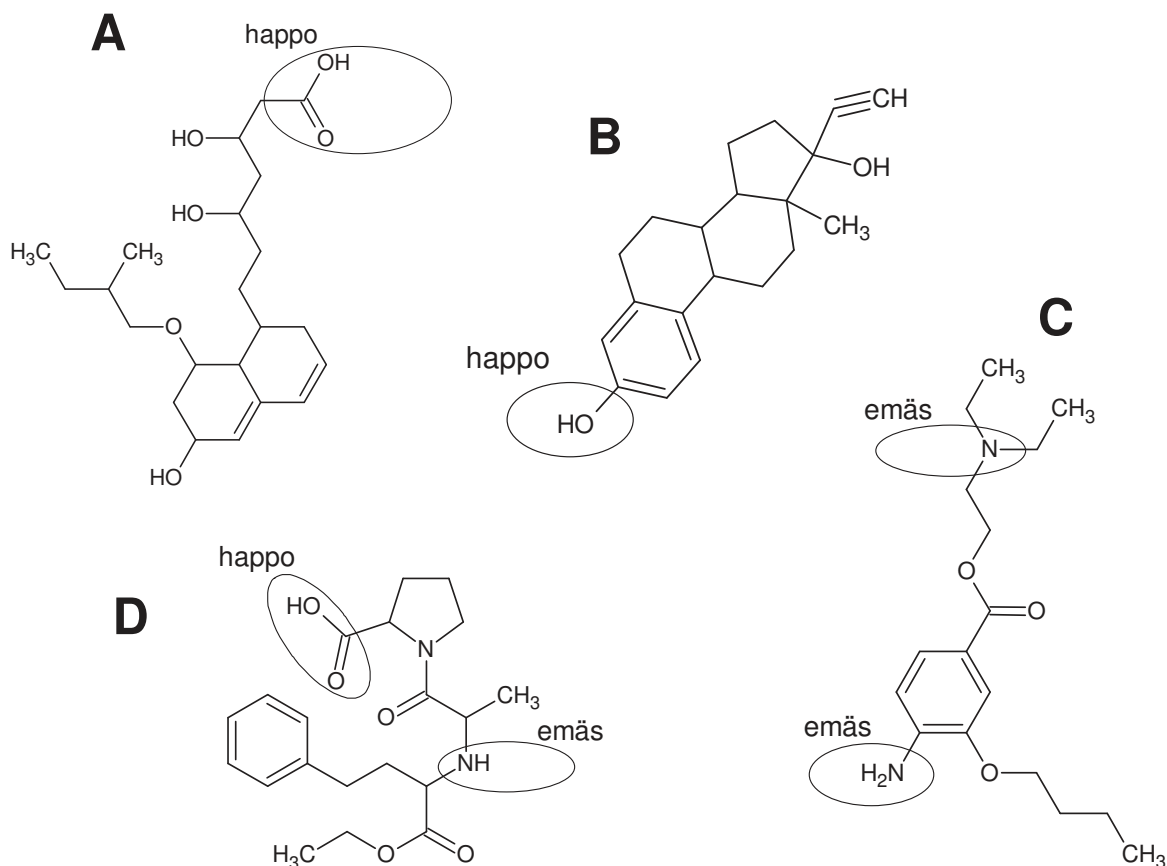


1½p/kohta

Olomuotoja ei vaadita.

5. (11p) Vastaa tähän kohtaan poikkeuksellisesti tehtäväpaperiin!

- a) Ympäri lääkkeaineiden A – D happamat ja emäksiset ryhmät, ilmoita ”happo” tai ”emäs” ryhmän kohdalla. 1/3 piste ryhmästä, yhteensä 2p
- b) A  $C_{22}H_{36}O_6$       B  $C_{20}H_{24}O_2$  1 piste kaavasta, yhteensä 2p
- c) Merkitse rastilla X alla olevaan taulukkoon yhdisteiden A – D funktionaaliset ryhmät ja muut ominaisuudet



Funktionaalinen ryhmä tai ominaisuus	A	B	C	D
Aldehydi				
Tyydyttymätön	X	X		
Alkoholi	X	X		
Amidi				X
Amiini			X	X
Eetteri	X		X	
Esteri			X	X
Karboksylihappo	X			X
Ketoni				
Aineella optisia isomeereja	X	X		X
Aine voi muodostaa suolan NaOH:n kanssa	X	X		X
Aine voi hapettua	X	X		

1/3 piste rastista, yhteensä 7p

## Lukion kemiakilpailu 8.11.2012

## Avoin sarja

### Pisteytysohjeet.

1. (9p) a)

A: $N_2$	1p
B: $NH_3$	$\frac{1}{3}$ p
C: $NO$	$\frac{1}{3}$ p
D: $NO_2$	$\frac{1}{3}$ p
E: $HNO_3$	$\frac{1}{3}$ p
F: $NH_4NO_3$	$\frac{1}{3}$ p
G: $N_2O$	$\frac{1}{3}$ p

- ①  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- ②  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
- ③  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
- ④  $4NO(g) + 2O_2(g) \rightarrow 4NO_2(g)$
- ⑤  $3NO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow 2HNO_3(g) + NO(g)$
- ⑥  $HNO_3(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_4NO_3(s)$
- ⑦  $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(g)$

1p/reaktioyhtälö

2. (9p) a)

$$n(Zn) \cdot z(Zn) \cdot F = n(Ag) \cdot z(Ag) \cdot F$$

$$\text{jossa } z(Zn) = 2 \text{ ja } z(Ag) = 1$$

$$\text{eli } n(Ag) = 2 \cdot n(Zn)$$

1p

$$\text{josta } m(Ag) = 2 \cdot \frac{m(Zn) \cdot M(Ag)}{M(Zn)} = 2 \cdot \frac{0,14g \cdot 107,87 \frac{g}{mol}}{65,41 \frac{g}{mol}} = 0,46g$$

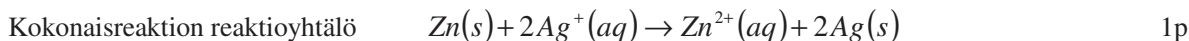
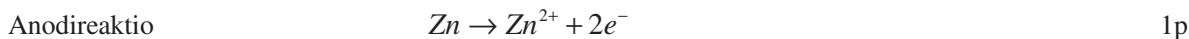
2p

b)

Spontaaneissa hapetus-pelkistysreaktioissa epäjalompi syöpyy, eli sinkkielektrodin massa pienenee.

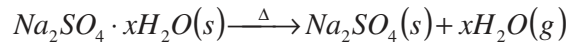
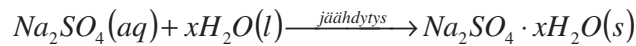
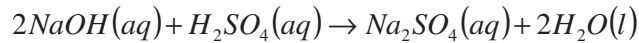
vastaus 1p, järkevä perustelu 1p

c)



Anodireaktio ja katodireaktio nimetty oikein 1p

3. (9p) a)



1p/reaktio

b) Suolaa muodostui 130,0g + 100,0g = 230,0g

1p

c)

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{1,61\text{g} - 0,710\text{g}}{18,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,049956\text{mol}$$

1p

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{0,710\text{g}}{142,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,004998\text{mol}$$

Suolan kaava on siis  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

1p

d)

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{230,0\text{g}}{322,21 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,71382\text{mol}$$

1p

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 2 \cdot 0,71382\text{mol} \cdot 39,998 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 57,10\text{g}$$

1p

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,71382\text{mol} \cdot 98,086 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 70,02\text{g}$$

$$m\%(\text{NaOH}) = \frac{57,10\text{g}}{130\text{g}} = 43,9\%$$

1p

$$m\%(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{70,02\text{g}}{100\text{g}} = 70,0\%$$

4. (9p)

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{10,00\text{l}}{22,41 \frac{\text{l}}{\text{mol}}} = 0,44623\text{mol}$$

1p

100,0ml näytteessä

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) + n(\text{HBr}) = \frac{0,44623\text{mol}}{\frac{10,00\text{l}}{100,0\text{ml}}} = 0,0044623\text{mol}$$

1p

$$V(\text{NaOH}) = \frac{n}{c} = \frac{0,0044623\text{mol}}{0,1000 \frac{\text{mol}}{\text{l}}} = 44,62\text{ml}$$

$$m(\text{NaCl}) + m(\text{NaBr}) = 325,7\text{mg}$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaCl})$$

$$n(\text{HBr}) = n(\text{NaBr})$$

$$n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) + n(\text{NaBr}) \cdot M(\text{NaBr}) = 325,7\text{mg}$$

$$n(\text{NaCl}) \cdot 58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + (0,0044623\text{mol} - n(\text{NaBr})) \cdot 102,89 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 325,7\text{mg}$$

$$n(\text{NaCl}) = \frac{325,7\text{mg} - 0,0044623\text{mol} \cdot 102,89 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} - 102,89 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,0017\text{mmol}$$

$$n(\text{NaBr}) = 0,0044623\text{mol} - 3,0017\text{mmol} = 1,4606\text{mmol}$$

alunperin

$$m(\text{kaasuseos}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) + n(\text{HBr}) \cdot M(\text{HBr})$$

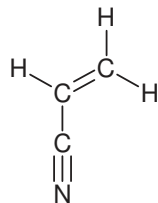
$$m(\text{kaasuseos}) = \frac{10,00\text{l}}{100,0\text{ml}} \cdot (3,0017\text{mmol} \cdot 36,458 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 1,4606\text{mmol} \cdot 80,908 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) = 22,76\text{g}$$

3p

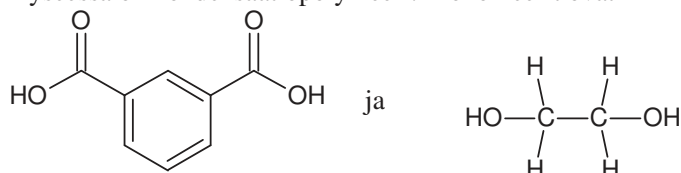
} 4p



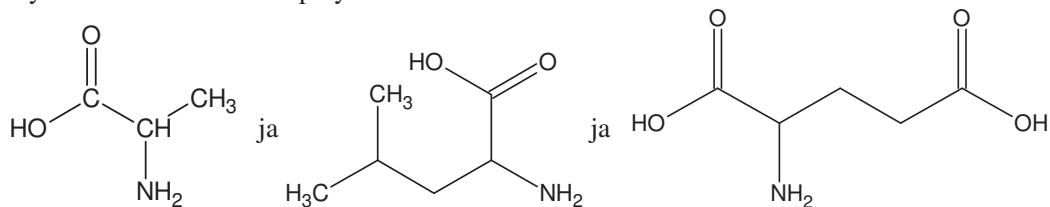
5. (9p) a) Kyseessä on additiopolymeeri. Monomeeri on



b) Kyseessä on kondensaatiopolymeeri. Monomeerit ovat



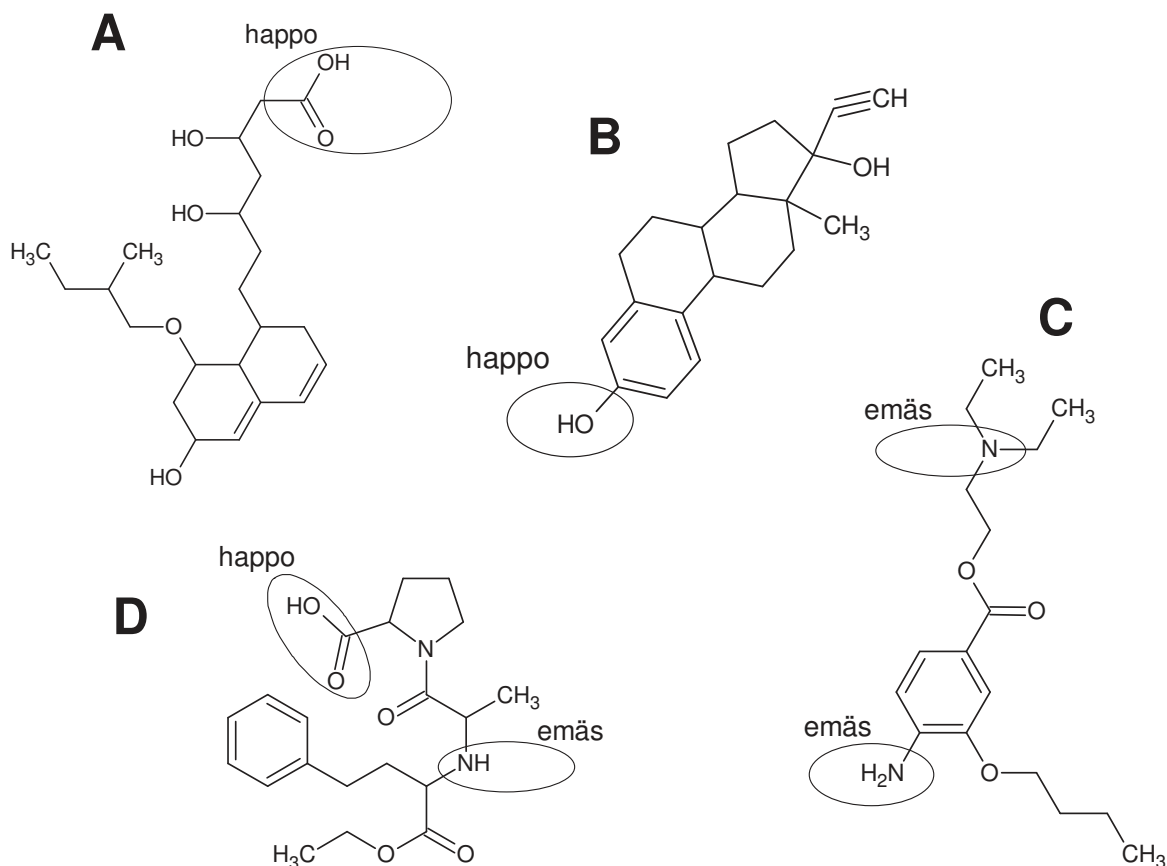
c) Kyseessä on kondensaatiopolymeeri. Monomeerit ovat



Additio-/kondensaatiopolymeeri 1p/kohta.  
Monomeerit 1p/kaava.

6. (12p) Vastaa tähän tehtävään poikkeuksellisesti tehtäväpaperiin!

- a) Ympärii lääkeaineiden A – D happamat ja emäksiset ryhmät, ilmoita ”happo” tai ”emäs” ryhmän kohdalla. 1/3 piste ryhmästä, yhteensä 2p
- b) A  $C_{22}H_{36}O_6$       B  $C_{20}H_{24}O_2$  1 piste kaavasta, yhteensä 2p
- c) Merkitse rastilla X alla olevaan taulukkoon yhdisteiden A – D funktionaaliset ryhmät ja muut ominaisuudet



Funktionaalinen ryhmä tai ominaisuus	A	B	C	D
Aldehydi				
Tyydyttymätön	X	X		
Alkoholi	X	X		
Amidi				X
Amiini			X	X
Eetteri	X		X	
Esteri			X	X
Karboksylihappo	X			X
Ketoni				
Aineella optisia isomeereja	X	X		X
Aineella cis-trans isomeereja	X	X		X
Aine voi muodostaa suolan NaOH:n kanssa	X	X		X
Aine voi hapettua	X	X		

1/3 piste rastista, yhteensä 8p