

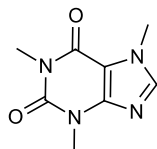
Lääketieteellisten alojen valintakoe 2020, vaihe 1, kemia – kysymykset ja vastaukset

Teemu Arppe / [Valkemisti](#), CC BY-SA 4.0

Valitse paras oikea vaihtoehto. Kussakin tehtävässä oikea valinta 1 p., väärä valinta -1 p., ei vastausta 0 p.

Osio 2

- Hiilen hapetusluku hiilimonoksidissa on
 - +4
 - +2
 - 0
 - 2
- Erään lääkeaineen molekyylikaava on $C_{16}H_{28}N_2O_4$. Kuinka monta lääkeainemolekyyliä on 300 milligramman tabletissa?
 - $5,6 \cdot 10^{19}$
 - $5,8 \cdot 10^{20}$
 - $9,0 \cdot 10^{21}$
 - $1,7 \cdot 10^{24}$
- 5,0 millilitraa natriumhydroksidin (konsentraatio 4,0 mmol/l) vesiliuosta laimennetaan vedellä 200 millilitran tilavuuteen. Mikä on muodostuneen liuoksen pH?
 - 9
 - 10
 - 11
 - 12
- Kuinka monta elektronia on yhteensä perustilaisen rikkiatomin p-atomiorbitaaleilla?
 - 6
 - 8
 - 10
 - 12
- Montako grammaa typpeä on 100 mg:ssa kofeiinia?



- 0,014 g
- 0,029 g
- 0,072 g
- 0,140 g

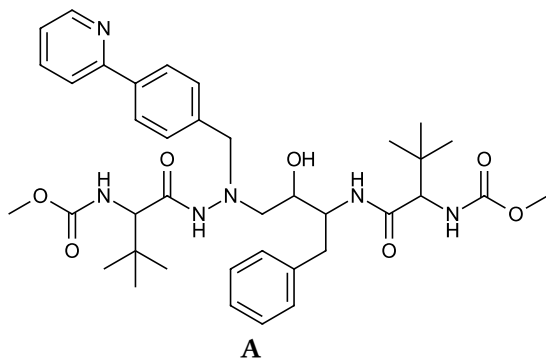
Osio 3

- Mikä seuraavista sidoksista on poolisin, kun molekyylin muuta rakennetta ei huomioida?
 - H—I
 - H—N
 - H—P
 - H—Si

7. Makeisesta saadusta sakkaroosista ($C_{12}H_{22}O_{11}$) muodostuu ihmiselimistössä hiilidioksidia ja vettä. Kalle syö suklaapatukan, jossa on 18,1 grammaa sakkaroosia. Kuinka monta grammaa hiilidioksidia muodostuu?
- 0,194 g
 - 0,635 g
 - 2,79 g
 - 27,9 g
8. Erästä yhdenarvoista happoa liuotetaan 12 millimoolia 1,0 litraan vettä. Muodostuneen liuoksen pH on 3,00. Mikä on hapon happovakion (K_a) arvo? ($t = 25\text{ °C}$)
- $8,3 \cdot 10^{-4}$ mol/l
 - $9,1 \cdot 10^{-4}$ mol/l
 - $8,3 \cdot 10^{-5}$ mol/l
 - $9,1 \cdot 10^{-5}$ mol/l
9. Mikä alla olevista yhdisteistä on niukkaliukoisin veteen?
- CH_4
 - Na_2SO_4
 - CH_3CH_2OH
 - CH_3CH_2COONa
10. Vetykloridia sisältävää, $100,0\text{ cm}^3$:n tilavuista näytettä titrattiin $0,500\text{ mol/dm}^3$:n vahvuisella NaOH-liuoksella. Indikaattorin värinmuutos havaittiin, kun NaOH-liuosta oli lisätty $12,25\text{ cm}^3$. Kuinka paljon näyte sisälsi liuennutta vetykloridia?
- 0,223 g
 - 0,560 g
 - 0,893 g
 - 1,12 g

Osio 4

6. Yhdiste **A** on antiviraalinen lääkeaine. Kuinka monta asymmetristä hiiltä sillä on?

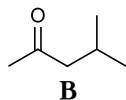


- 2
 - 3
 - 4
 - 5
7. Auton katalysaattori hapettaa hiilimonoksidin hiilidioksidiksi. Tasapainotettu reaktioyhtälö on:
 $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$
 Jos 8,0 g hiilimonoksidia ja 14,0 g happea reagoivat keskenään, mikä seuraavista väittämistä kuvaa parhaiten reaktiota?
- 9,4 g happea jää reagoimatta.
 - 4,9 g happea jää reagoimatta.
 - 4,3 g happea jää reagoimatta.
 - 1,9 g hiilimonoksidia jää reagoimatta.

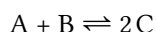
8. Liuotat 2,0 grammaa CaCl_2 :a 100 millilitraan 0,10 mol/l NaCl-liuosta. Mikä on Cl^- -ionien konsentraatio muodostuneessa liuoksessa? CaCl_2 :n lisäys ei muuta liuoksen tilavuutta. $M(\text{CaCl}_2) = 110,98 \text{ g/mol}$
- 0,12 mol/l
 - 0,14 mol/l
 - 0,28 mol/l
 - 0,46 mol/l
9. Mikä toimii hapettimena alla olevassa reaktiossa?
 $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Mn}$
- MnO_2
 - Al
 - Al_2O_3
 - Mn
10. Oranssikiteistä tinatetrajodidia (SnI_4) valmistetaan kuumentamalla 1,0 g tinaa (Sn), 3,0 g jodia (I_2) ja 15 ml tolueeniä. Mikä seuraavista aineista on reaktiota rajoittava tekijä?
- Sn
 - I_2
 - SnI_4
 - tolueeni

Osio 5

6. Mikä seuraavista yhdisteistä on yhdisteen **B** isomeeri?



- Sykloheksanoni
 - Heksan-3-oni
 - 3-Metyylibutanaali
 - 5-Metyyliheksan-3-oni
7. Mikä seuraavista yhdisteistä on vahvin happo vesiliuoksessa?
- NH_3
 - $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (fenoli)
 - $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ (glyseroli)
8. Rasvoista saadaan yli kaksinkertainen määrä energiaa painoyksikköä kohti verrattuna hiilihydraatteihin. Yhdestä grammasta rasvaa saadaan energiaa noin 38 kJ. Kinkkupizzaviipaleessa on 32 grammaa rasvaa ja yhteensä 4000 kJ saatavilla olevaa energiaa. Kuinka monta prosenttia viipaleen energiamäärästä tulee rasvasta?
- 30 %
 - 33 %
 - 47 %
 - 70 %
9. Yhdisteet A ja B reagoivat nestefaasissa yhdisteeksi C alla olevan reaktioyhtälön mukaisesti.

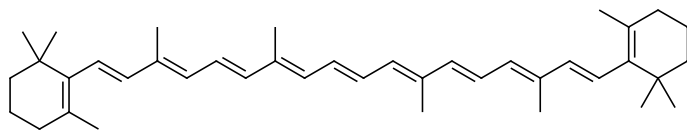


Mikä seuraavista väittämistä pitää paikkansa, kun alkutilanteessa $[\text{A}] = 4 \text{ mol/l}$, $[\text{B}] = 2 \text{ mol/l}$ ja $[\text{C}] = 0 \text{ mol/l}$? Reaktion tasapainovakion arvo on 4. ($t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

- Tasapainotilassa yhdisteiden A ja C konsentraatiot ovat yhtä suuret.
- Tasapainotilassa yhdisteiden B ja C konsentraatiot ovat yhtä suuret.
- Tasapainotilassa yhdisteen A konsentraatio on suurempi kuin yhdisteen C konsentraatio.
- Tasapainotilassa yhdisteen B konsentraatio on suurempi kuin yhdisteen C konsentraatio.

10. Puiden lehtien syksyiset keltaoranssit värit johtuvat beetakaroteenista. Beetakaroteeni kuuluu terpeeneihin. Terpeenit muodostuvat toisiinsa liittyneistä viiden hiiliatomin pituisista isopreeni-yksiköistä. Terpeenit ovat siis 2-metyyli-1,3-dieenin polymerisoitumistuotteita.

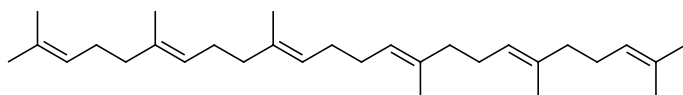
Montako isopreeniyksikköä on beetakaroteenissa?



- a) 6
- b) 8
- c) 9
- d) 11

Osio 6

6. Oliiviöljynäyte (3,00 g) sisältää 10,00 mg alla olevassa kuvassa esitettyä lipidiä. Kuinka monta millimoolia kyseistä lipidiä 50,0 g näytettä sisältää?

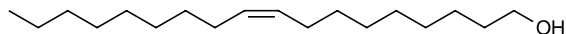


- a) 0,024 mmol
 - b) 0,194 mmol
 - c) 0,406 mmol
 - d) 3,65 mmol
7. Liuokset valmistetaan alla olevilla tavoilla. Mikä alla kuvatuilla tavoilla valmistetuista liuoksista on puskuriliuos?
- a) Sekoitat 10 ml etikkahappoliuosta ($c = 0,05 \text{ mol/l}$) ja 5 ml NaOH-liuosta ($c = 0,05 \text{ mol/l}$).
 - b) Sekoitat yhtä suuret tilavuudet etikkahappoliuosta ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) ja NaOH-liuosta ($c = 0,1 \text{ mol/l}$).
 - c) Sekoitat 10 ml ammoniakkiliuosta ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) ja 5 ml NaOH-liuosta ($c = 0,1 \text{ mol/l}$).
 - d) Valmistat laimean NaOH-liuoksen, jonka pH on 8.
8. Kuinka paljon 100 millilitraan HCl-liuosta ($c = 0,10 \text{ mol/l}$) pitää lisätä NaOH-liuosta ($c = 0,20 \text{ mol/l}$), jotta muodostuneen liuoksen pH olisi 2,0? ($t = 25 \text{ °C}$)
- a) 43 ml
 - b) 45 ml
 - c) 48 ml
 - d) 50 ml
9. Millä seuraavista yhdisteistä esiintyy *cis-trans*-isomeriaa (*E/Z*-isomeriaa)?
- a) metyylisykloheksaani
 - b) 2,3-dimetyyli-1-but-1-eeni
 - c) 4-metyylipent-1-eeni
 - d) 4-metyylipent-2-eeni
10. Millä seuraavista reagensseista saadaan keltaisesta volframioksidista (WO_3) syvänsinistä volframioksidia ($\text{W}_{20}\text{O}_{58}$)?
- a) sinkkijauheella
 - b) kiinteillä natriumhydroksidirakeilla
 - c) laimealla vetykloridihapon vesiliuoksella
 - d) 5-tilavuusprosenttisella natriumhypokloriitin vesiliuoksella

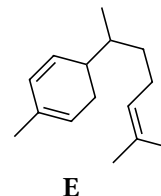
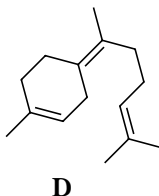
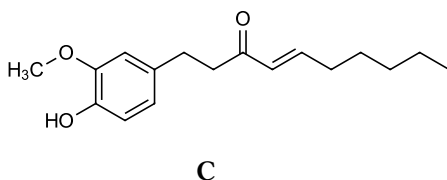
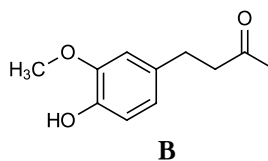
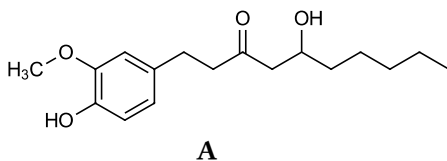
Osio 7

6. Kuinka paljon NaCl-liuosta ($c = 40,0 \text{ mmol/l}$) voidaan enimmillään valmistaa 20,0 millilitrasta NaCl-liuosta ($c = 0,10 \text{ mol/l}$)?
- 0,050 l
 - 0,080 l
 - 0,50 l
 - 0,80 l

7. Mitä sidoksia katkeaa oleyylialkoholin sulaessa?

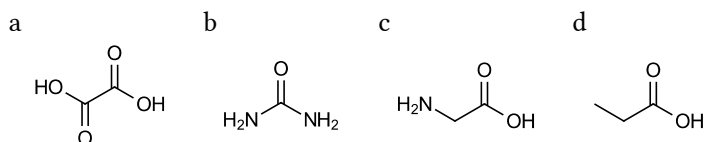
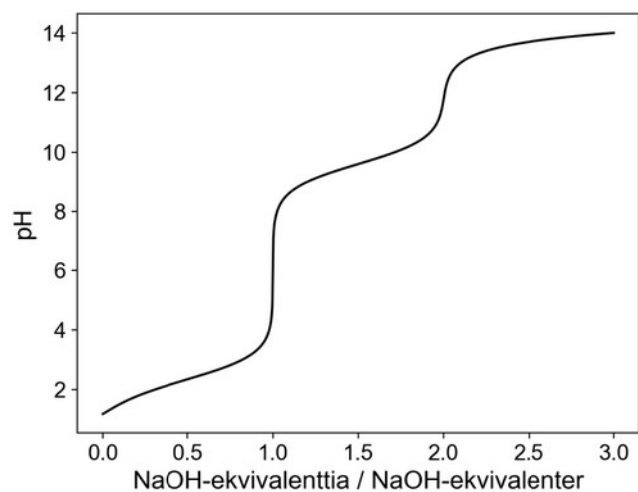


- hydroksyyliiryhmien välisiä vetysidoksia
 - hiiliatomien välisiä kaksoissidoksia
 - hiiliatomien välisiä yksinkertaisia sidoksia
 - hiili- ja happiatomien välisiä yksinkertaisia sidoksia
8. 100,0 ml NaBr-liuosta (konsentraatio $0,50 \text{ mol/dm}^3$) ja 50,0 ml CaBr_2 -liuosta (konsentraatio $0,150 \text{ mol/dm}^3$) sekoitetaan keskenään. Mikä on muodostuneen liuoksen bromidi-ionikonsentraatio?
- $0,0575 \text{ mol/dm}^3$
 - $0,065 \text{ mol/dm}^3$
 - $0,383 \text{ mol/dm}^3$
 - $0,433 \text{ mol/dm}^3$
9. Mitkä seuraavista yhdisteistä voivat olla optisesti aktiivisia?



- A ja B
- A ja E
- B ja C
- D ja E

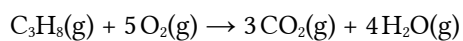
10. Minkä yhdisteen (a–d) titrauskäyrä on esitetty kuvassa?



- a) a
- b) b
- c) c
- d) d

Osio 8

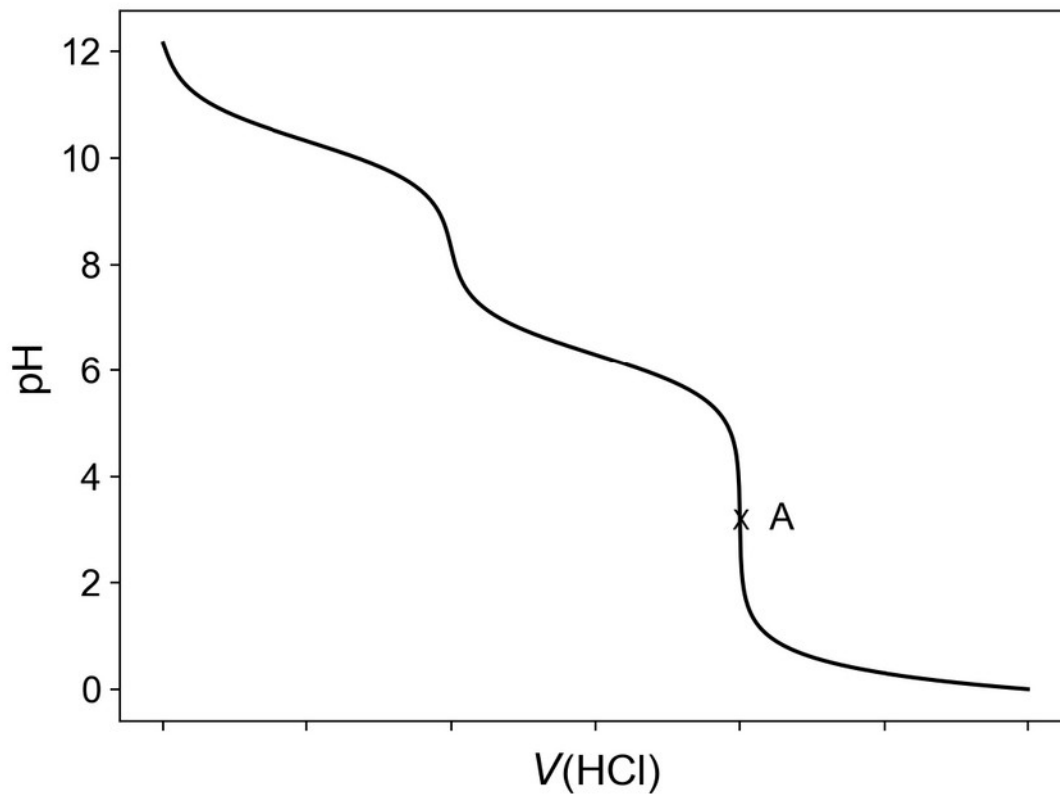
1. Mistä seuraavista yhdistepareista voi muodostua alkoholi, kun yhdisteet reagoivat keskenään?
 - a) propaani ja vesi
 - b) vesi ja propeeni
 - c) propaanihappo ja vesi
 - d) propaanihappo ja natriumpropanaatti
2. Mikä on propaanin palamisen reaktiolämpö ΔH ? Reaktioyhtälö ja reaktioon osallistuvien aineiden muodostumislämmöt on annettu alla.



	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H^\circ(\text{kJ/mol})$	-104,7	0,0	-393,5	-241,8

- a) -530,6 kJ
- b) +530,6 kJ
- c) -2043,0 kJ
- d) +2043,0 kJ

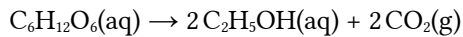
3. Kun natriumkarbonaattia liuotettiin 250 ml:aan vettä ja saatu liuos titrattiin suolahapolla ($c = 0,200 \text{ mol/l}$), saatiin oheinen titrauskäyrä. Kuinka monta grammaa natriumkarbonaattia liuos sisälsi, kun suolahapon kulutus pisteessä A oli 14,1 ml?



- a) 74,7 mg
b) 149 mg
c) 282 mg
d) 299 mg
4. Millä seuraavista yhdisteistä esiintyy peilikuvaisomeriaa (optista isomeriaa)?
a) 2-metyylipentaani
b) 3-metyylipentaani
c) 3-metyylipent-1-eeni
d) 4-metyylipent-1-eeni
5. Koeputkessa on tuntematonta yhdistettä. Koeputkeen lisätään vähitellen ruskeankeltaista bromin dikloorimetaaniliuosta, jolloin lisätyn bromiliuoksen väri häviää. Mikä seuraavista voi olla tämä tuntematon yhdiste?
a) butanoli
b) tolueni
c) sykloheksaani
d) syklohekseeni
6. 0,10 moolia etyyniä palaa täydellisesti hiilidioksidiksi ja vedeksi. Kuinka monta moolia vettä muodostuu?
a) 0,10 mol
b) 0,15 mol
c) 0,20 mol
d) 0,25 mol

7. Elektrolyysikennon katodiksi kytketyn metallikappaleen pinnalle saostetaan 5,0 A:n sähkövirralla hopeaa AgCN(aq)-liuksesta 1,5 tunnin ajan. Mikä on muodostuneen hopeapinnoitteen ainemäärä? ($F = 96\,485 \text{ (A} \cdot \text{s)/mol}$)
- 0,14 mol
 - 0,28 mol
 - 3,6 mol
 - 0,0047 mmol

8. Glukoosin $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ käymisreaktiossa muodostuu hiivan entsyymien vaikutuksesta etanolia ja hiilidioksidia. Reaktio tapahtuu vesiliuoksessa.



Mikä on reaktiossa syntyvän hiilidioksidin (25 °C, 101 325 Pa) tilavuus, jos 310 g glukoosia käy täydellisesti etanoliksi?

- 21,0 dm³
 - 42,1 dm³
 - 84,2 dm³
 - 93,4 dm³
9. Tasapainossa olevan kaasusysteemin $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ painetta nostetaan vakio­lämpötilassa tilavuutta pienentämällä. Mitä tapahtuu?
- Tasapainoasema siirtyy kohti tuotteita.
 - Tasapainoasema siirtyy kohti lähtöaineita.
 - Tasapainoasema ei muutu.
 - Tasapainovakion arvo pienenee.
10. Koeputkessa on tuntematonta ja väritöntä yhdistettä. Koeputkeen lisätään vähitellen violettiä kaliumpermanganaattiliuosta, jonka pitoisuus on 0,03 mol/dm³. Kaliumpermanganaatin reagoidessa yhdisteen kanssa näyteliuos muuttuu keltaiseksi. Mikä seuraavista voi olla tämä tuntematon ja väritön yhdiste?
- propanoli
 - bentseeni
 - dietyylieetteri
 - sykloheksaani

Vastaukset

Osio 2

6b 7b 8b 9c 10b

Osio 3

6b 7d 8d 9a 10a

Osio 4

6c 7a 8d 9a 10b

Osio 5

6b 7c 8a 9a 10b

Osio 6

6c 7a 8a 9d 10a

Osio 7

6a 7a 8d 9b 10c

Osio 8

1b 2c 3b 4c 5d

6a 7b 8c 9a 10a

Enimmäispistemäärä 40 p.