

# KIDE 1

## Lukion kemia

### Testitehtäviä

Testitehtävät on ryhmitelty oppikirjan lukujen mukaiseen järjestykseen.

Tehtävissä annetuista vaihtoehdoista vähintään yksi on oikea.

Vastaukset löytyvät kunkin luvun lopusta.

### ALKUAINEISTA KEMIALLIISIIN YHDISTEISIIN

- Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
  - Vesimolekyylin sidoskulma on  $105^\circ$  ja sidokset ovat poolisia.
  - Vesimolekyylin sidoskulma on  $180^\circ$  ja molekyyli on pooliton.
  - Vesimolekyylin muoto vaikuttaa veden kiehumispisteeseen.
  - Vesimolekyylissä happiatomilla on negatiivinen osittaisvaraus.
  - Jään poikkeuksellisen pieni tiheys johtuu vetysidoksista.
- Mitkä seuraavista ovat puhtaita aineita?
  - vesijohtovesi, b) heliumkaasu, c) ilma, d) messinki, e) piidioksidi
- Mikä seuraavista seoksista on homogeeninen?
  - maito, b) sokerin vesiliuos, c) gneissi, d) veri
- Alkuaine X muodostaa ionin  $X^{2+}$ . Mikä seuraavista väitteistä on oikein? Alkuaineella ja sen ionilla on
  - sama määrä elektroneja,
  - samanlaiset kemialliset ominaisuudet,
  - sama väri,
  - sama järjestysluku.
- Fluoridi-ionissa  $F^-$  on yhtä monta elektronia kuin
  - happiatomissa,
  - oksidi-ionissa  $O^{2-}$ ,
  - neonatomissa,
  - natriumionissa  $Na^+$ .



6. Kuumennettaessa erästä epäorgaanista suolaa kaasuliekillä liekki värjäytyi karmiininpunaiseksi.  
Mitä seuraavista metalleista suola sisälsi?  
a) Li, b) K, c) Sr, d) Na
7. Missä seuraavissa yhdisteissä sidokset ovat pääasiassa ionisidoksia?  
a) Cl<sub>2</sub>(g),  
b) H<sub>2</sub>O(s),  
c) HF(g),  
d) KCl(s)
8. Typelle on ominaista, että  
a) sen molekyylin sidos on kovalenttinen kolmoissidos,  
b) typpeä ei voida nesteyttää,  
c) se liukenee veteen muodostaen typpihappoa,  
d) se on myrkytöntä.
9. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?  
a) Epämetalli on ionisidoksellisessa yhdisteessä anionina.  
b) Jalokaasuilla on poikkeuksellisen pysymätön elektronirakenne.  
c) Ryhmän 17 alkuaineet muodostavat kaksiatomisia molekyyliä.  
d) Monet ionirakenteiset yhdisteet liukenevat veteen.  
e) Happimolekyyli on poolinen.
10. Mikä seuraavista kiinteässä tilassa olevista yhdisteistä ei rakennu yksittäisistä molekyyleistä?  
a) vesi, b) happi, c) kaliumkloridi, d) divetyysulfidi
11. Mitkä seuraavista molekyyleistä voivat sitoutua toisiinsa vetysidoksin?  
a) H<sub>2</sub>O ja O<sub>2</sub>,  
b) H<sub>2</sub>O ja CH<sub>3</sub>OH,  
c) HF ja HF,  
d) H<sub>2</sub> ja N<sub>2</sub>
12. Missä seuraavista lämpötiloista happikaasun liukeneminen veteen on suurin?  
a) 10 °C, b) 20 °C, c) 30 °C

### **VASTAUKSET**

#### **Alkuaineista kemiallisiin yhdisteisiin**

**1. a, c, d, e 2. b, e 3. b 4. d 5. b, c, d 6. c 7. d 8. a, d 9. a, c, d 10. c**

**11. b, c 12. a**

## KUINKA PALJON, MIKÄ PITOISUUS, MITEN HAPANTA



1. Mikä seuraavista väittämistä on virheellinen?
  - a) Palamisreaktiossa aineen massa pienenee aina.
  - b) Kun hiili palaa täydellisesti, lähtöaineena tarvittavan kaasun ja tuotteena syntyvän kaasun ainemäärät ovat yhtä suuret.
  - c) Kun fossiilista polttoainetta poltetaan, syntyy aina hiilenoksidia.
2. Yksi mooli ainetta on  $6,022 \cdot 10^{23}$  kappaletta tämän aineen hiukkasia. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
  - a) Ainemäärän yksikkö on mooli.
  - b) 12,01 grammassa mitä tahansa alkuainetta on aina  $6,022 \cdot 10^{23}$  atomia.
  - c) Moolimassan yksikkö on g/mol.
  - d) Aineen massa on ainemäärä kertaa moolimassa.
3. 0,5 moolissa kidevedellistä alumiinisulfaattia  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$  on sulfaatti-ioneja
  - a)  $9,033 \cdot 10^{23}$  kpl, b) 3 mol, c) 0,5 mol, d) 1,5 mol.
4. Kun 2,0 mol metanolia  $\text{CH}_3\text{OH}$  palaa täydellisesti, vettä muodostuu
  - a) 4,0 mol, b) 6, 0 mol, c) 2,0 mol, d) sama määrä kuin hiilidioksidia.
5. Mitkä seuraavista väitteistä ovat virheellisiä? Osmoosi
  - a) on liuotteen virtaamista puoliläpäisevän kalvon läpi,
  - b) ei ole riippuvainen liuosten konsentraatiosta,
  - c) on toinen nimitys diffuusiolle,
  - d) on tärkeä kasvien vedenoton kannalta.
6. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein? Laimennuksessa
  - a) liuoksen aineen ainemäärä ei muutu,
  - b) liuoksen pitoisuus suurenee,
  - c) liuos muuttuu kylläiseksi,
  - d) liuoksen tilavuus kasvaa.

7. Jos sadeveden pH on 6, niin sen oksoniumionikonsentraatio on  
 a) 1,0 mol/l, b)  $1,0 \cdot 10^{-6}$  mol/l, c) 0,000001 l/mol, d) 0,6 mol/l.
8. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?  
 a) Happo on aine, joka voi reaktiossa luovuttaa vetyionin.  
 b) Vetykloridin liueteessa veteen muodostuu suolaa.  
 c) Ammoniakin liueteessa veteen muodostuu hydroksidi-ioneja.  
 d) Oksoniumionit aiheuttavat vesiliuosten happamuuden.
9. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?  
 a) Emäsluokset tuntuvat sormissa liukkailta.  
 b) Vesiliuos on hapan kun sen oksoniumionien konsentraatio on suurempi kuin hydroksidi-ionien.  
 c) Emäksisen vesiliuoksen pH on pienempi kuin 7.  
 d) Jos sadeveden pH pienenee kuudesta neljään, niin sen happamuus pienenee.
10. Erään vesiliuoksen oksoniumionikonsentraatio on  $1,0 \cdot 10^{-8}$  mol/l, kun  $t$  on 25 °C. Mikä seuraavista väitteistä on oikein?  
 a) Liuos on heikosti hapan.  
 b) Jos liuokseen lisätään typpihappoa, oksoniumionikonsentraatio pienenee.  
 c) Liuos voidaan neutraloida lisäämällä varovasti natriumhydroksidiliuosta.  
 d) Liuoksen pH on 8.

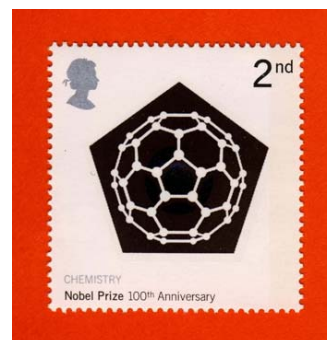
### VASTAUKSET

#### Kuinka paljon, mikä pitoisuus, miten hapanta

1. a 2. a, c, d 3. a, d 4. a 5. b, c 6. a, d 7. b 8. a, c, d 9. a, b 10. d

### HIILI – TÄRKEIN ALKUAINE

1. Hiilen allotrooppisista muodoista  
 i fullereeni keksittiin viimeisenä,  
 ii grafiitti on pehmeämpää kuin timantti,  
 iii timantti johtaa paremmin sähköä  
 kuin grafiitti.  
 Oikeita väittämiä ovat  
 a) vain i, b) i ja ii, c) i ja iii, d) kaikki.



2. Hiilelle ominaista on, että
  - a) sen atomeissa on neljä ulkoelektronia,
  - b) sen sitoutuminen on lähes poikkeuksetta kovalenttista,
  - c) sen atomien elektronegatiivisuus on suurempi kuin fluoriatomien,
  - d) luonnon hiili koostuu kolmesta isotoopista.
3. Mikä seuraavista alkuaineista on puolimetalli?
  - a) hiili, b) pii, c) fosfori, d) seleeni
4. Kaikissa orgaanisissa yhdisteissä on
  - a) happea, b) typpeä, c) fosforia, d) hiiltä.
5. Hiiliatomi muodostaa voimakkaasti poolisen kovalenttisen sidoksen
  - a) vetyatomin, b) fluoriatomin, c) heliumatomin, d) happiatomin kanssa.
6. Mikä seuraavista on kovinta ainetta?
  - a) teräs, b) grafiitti, c) kvartsi, d) timantti
7. Millä seuraavista hiiliatomien välisistä kovalenttisista sidoksista on suurin sidosenergia?
  - a) kolmoissidos, b) kaksoissidos, c) yksinkertainen sidos
8. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
  - a) Elektronegatiivisuus mittaa atomin kykyä vetää sidoselektroneja puoleensa kemiallisessa yhdisteessä.
  - b) Happi- ja typpi-atomin elektronegatiivisuus on sama.
  - c) Hiiliatomien välinen kovalenttinen sidos on pooliton.
  - d) Hiili- ja klooriatomin välinen kovalenttinen sidos on poolinen.
9. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
  - a) Kun hiiliatomi sitoutuu neljällä yksinkertaisella kovalenttisella sidoksella muihin atomeihin, sen sidokset suuntautuvat tetraedrisesti.
  - b) Tetrakloorimetaanimolekyyli on poolinen.
  - c) Vesi on poolinen ja tetrakloorimetaani pooliton neste.
  - d) Metaanimolekyyli ei ole poolinen.
10. Kuinka suuri ainemäärä muodostuu hiilidioksidia, kun 0,5 mol etanolia  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  palaa täydellisesti?
  - a) 0,5 mol, b) 1,0 mol, c) 1,5 mol, d) 2,0 mol

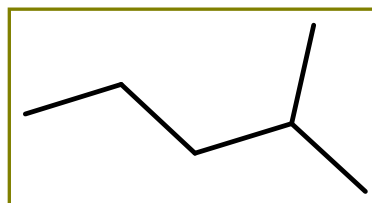
## VASTAUKSET

### Hiili - tärkein alkuaine

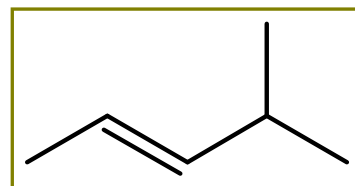
1. b 2. a, b, d 3. b 4. d 5. b, d 6. d 7. a 8. b 9. a, c, d 10. b

## HIILIVEDYT

- Omenat tuottavat luontaisesti eteeniä. Mitkä seuraavista eteeniä koskevista väitteistä ovat oikein?
  - Eteeni on tyydyttymätön hiilivety.
  - Eteeni hydrautuu helposti.
  - Eteenimolekyylin kaikki atomit ovat samassa tasossa.
  - Eteenillä esiintyy rakenneisomeriaa.
- Mikä seuraavista on alkaaneihin kuuluva hiilivety?
  - $C_6H_{12}$ , b)  $C_6H_{10}$ , c)  $C_7H_{16}$ , d)  $C_7H_{14}$
- Mitkä sidokset katkeavat, kun kloori reagoi etaanin kanssa?
  - Cl–Cl, C–C ja C–H,
  - C–H ja C–C,
  - Cl–Cl, Cl–H ja C–Cl,
  - Cl–Cl ja C–H
- Mitkä seuraavista ovat pentaanin rakenneisomeerejä?
  - $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_3$ ,
  - $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH_2CH_3$ ,
  - $CH_3C(CH_3)_2CH_3$ ,
  - $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$
- Kuinka monella eri yhdisteellä on molekyylikaava  $C_5H_{12}$ ?
  - kahdella, b) kolmella, c) neljällä, d) viidellä
- Mitkä seuraavista hiilivedyistä ovat oktaanin isomeerejä?
  - 2,4-dimetyyliheksaani,
  - 3-etyylipentaani,
  - 2-metyyliheptaani,
  - 2,2,3,3-tetrametyylibutaani
- Kuvassa olevan alkaanin systemaattinen nimi on
  - 2-propyylipropani,
  - 2-metyylipentaani,
  - 4-etyyli-4-metyylibutaani,
  - 1,1-dimetyylibutaani.



8. Krakkaus on
- vedyn liittämistä alkaaniin,
  - hiilivety molekyylien pilkkomista pienemmiksi molekyyleiksi,
  - rasvan kovettamista,
  - öljynjalostuksessa käytetty menetelmä.
9. Alkaaneille on ominaista, että ne
- liukenevat poolisiin liuotteisiin,
  - ovat kemiallisesti passiivisia,
  - osallistuvat substituutioreaktioihin,
  - ovat tyydyttyneitä hiilivetyjä.
10. Kun 0,01 mol erästä hiilivetyä paloi täydellisesti, syntyi 0,03 mol hiilidioksidia ja 0,04 mol vettä. Mikä on hiilivedyn molekyylikaava?
- $C_2H_4$ , b)  $C_3H_4$ , c)  $C_3H_6$ , d)  $C_3H_8$
11. Mikä seuraavista on tyydyttymätön hiilivety?
- $C_3H_4$ , b)  $CH_3(CH_2)_4CH_3$ , c)  $CH_4$ , d) sykloheksaani
12. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
- Bentseenin molekyylikaava on  $C_6H_6$ .
  - Bentseenin reagoissa bromin kanssa tapahtuu additioreaktio.
  - Metyylibentseenin molekyylikaava on  $C_7H_8$ .
  - Bentseenin höyryt ovat hyvin myrkyllisiä.
13. 2-klooripropaania syntyy, kun propeeni reagoi
- kloorin kanssa,
  - vetykloridin kanssa,
  - halogeenien kanssa,
  - kloorin kanssa kuten propaani.
14. Kuvassa olevan alkeenin systemaattinen nimi on
- 2-metyyli-3-penteeni,
  - 2-propyyli-2-propeeni,
  - 4-metyyli-2-penteeni.
15. Additioreaktio on tyypillinen
- isobutaanille, b) etyynille,
  - bentseenille, d) styreenille.



## VASTAUKSET

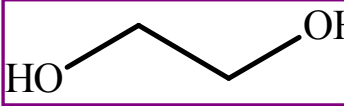
### Hiilivedyt

1. a, b, c 2. c 3. d 4. a, c 5. b 6. a, c, d 7. b 8. b, d 9. b, c, d 10. d  
11. a 12. b 13. b 14. c 15. b, d

## ALKOHOLIT, EETTERIT JA FENOLIT



1. Tuulilasipesunesteen yhtenä aineosana on usein isopropanoli. Sen systemaattinen nimi on 2-propanoli eli propan-2-oli.
  - i Sen rakennekaava on  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ .
  - ii Se on tertiäärinen alkoholi.
  - iii Se on myrkyllistä.
  - iv Se liukenee veteen.Oikeita väittämiä ovat
  - a) i ja ii, b) ii, iii ja iv, c) i, iii ja iv, d) kaikki.
2. Mitkä seuraavista etanolia koskevista väitteistä ovat oikein?
  - a) Etanolin suhteellisen korkea kiehumispiste johtuu sen molekyylien välisistä vetovoimista.
  - b) Tislaamalla voidaan valmistaa absoluuttista etanolia.
  - c) Etanoli liuottaa useita veteen liukenemattomia orgaanisia yhdisteitä.
  - d) Etanoli häviää elimistöstä pääosin maksassa.
3. Reaktio  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$  on tyypiltään
  - a) hapettumisreaktio,
  - b) substituutioreaktio,
  - c) additioreaktio,
  - d) vedenlohkeamisreaktio.
4. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
  - a) Metanoli, etanoli ja propanolit liukenevat hyvin veteen.
  - b) Ksylitoli ei liukene veteen.
  - c) Metanoli on erittäin myrkyllistä.
  - d) Etanolikäyminen tapahtuu anaerobisissa olosuhteissa.
5. 2-metyyli-2-propanoli hapettuu lämpimässä rikkihappoisessa kaliumdikromaattiliuoksessa
  - a) alkaaniksi, b) aldehydiksi, c) ketoniksi, d) ei hapetu lainkaan.

6. Analyysin mukaan 62 gramman näyte alkoholia sisälsi 24 g hiiliatomeja, 6 g vetyatomeja ja 32 g happiatomeja. Alkoholin suhteellisen molekyyli­massan todettiin olevan pienempi kuin 90. Alkoholin molekyyli­kaava on
- $\text{CH}_3\text{O}$ ,
  - $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ,
  - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ,
  - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
7. Mikä seuraavista alkoholeista on tertiäärinen?
- 3-pentanoli,
  - 2-metyyli-2-butanoli,
  - 2-propanoli,
  - 1,2,3-propaanitrioli
8. Kuinka monella eri yhdisteellä on molekyyli­kaava  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ?
- kahdella, b) kolmella c) neljällä, d) viidellä
9. Kuvassa esitetty yhdiste
- on sekundäärinen alkoholi,
  - liukenee niukasti veteen,
  - on myrkyllinen,
  - on nimeltään glykoli eli etyleeniglykoli.
- 
10. Mikä seuraavista on eetterin molekyyli­kaava?
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ , b)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ , c)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
11. Missä seuraavista pareista yhdisteet kuuluvat samaan homologiseen sarjaan?
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ja  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ,
  - $\text{C}_2\text{H}_4$  ja  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,
  - bentseeni ja metyylibentseeni,
  - metyylibentseeni ja fenoli
12. Hydroksibentseeni eli fenoli on
- myrkyllistä,
  - heikko happo,
  - nestettä huoneenlämmössä.
- Oikeita väittämiä ovat
- vain i, b) i ja ii, c) i ja iii, d) kaikki.

### VASTAUKSET

#### Alkoholit, eetterit ja fenolit

1. c 2. a, c, d 3. d 4. b 5. d 6. b 7. b 8. b 9. c, d 10. c 11. a 12. b

## ALDEHYDIT, KETONIT, KARBOKSYYLIHAPOT JA ESTERIT



1. Mitkä puolukan sisältämää bentsoehappoa koskevat väitteet ovat oikein?  
Bentsoehappo on
  - a) aromaattinen karboksyylihapo,
  - b) aromaattinen hiilivety,
  - c) natriumsuolana vesiliukoinen,
  - d) luonnon oma säilöntäaine.
2. Yhdiste, jonka molekyylikaava on  $C_3H_6O$ , voi olla
  - a) sekä alkanoli että eetteri,
  - b) sekä alkanoni että alkanaali,
  - c) sekä alkanaali että eetteri,
  - d) sekä alkanoli että alkanoni.
3. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
  - a) Metanaali on hyvin myrkyllistä ainetta.
  - b) Etanaali voidaan hapettaa etaanihapoksi.
  - c) Propanonia voidaan valmistaa 2-propanolista.
  - d) Propanoni ei liukene veteen.
4. Etikkahapon kiehumispiste on sen molekyylikokoon verrattuna korkea.  
Tämä johtuu
  - a) yksinomaan etikkahappomolekyylien massasta,
  - b) etikkahapon protolysoitumisesta,
  - c) kahden etikkahappomolekyylin sitoutumisesta toisiinsa,
  - d) etikkahapon esteröitymisestä.
5. Mikä seuraavista yhdisteistä on propaanihapon rakenneisomeeri?
  - a) 1,2-propaanidioli,
  - b)  $CH_3CH_2CH_2COOH$ ,
  - c)  $HCOOCH_2CH_3$ ,
  - d)  $CH_2=CHCOOH$

6. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
- Etanaalia eli asetraldehydiä voidaan valmistaa etanolista hapettamalla.
  - Ketoneja saadaan hapettamalla sekundäärisiä alkoholeja.
  - Ketoni ei hapetu molekyylin hiilirungon katkeamatta.
  - Formaliini on puhdas aine.
7. 0,1 M suolahappoliuoksen pH on pienempi kuin 0,1 M etikkahappoliuoksen, koska
- etikkahappo on orgaaninen happo,
  - suolahappo on vahva mutta etikkahappo heikko happo,
  - HCl-molekyyli on pienempi kuin CH<sub>3</sub>COOH-molekyyli.
8. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
- Esterit ovat molekyyliarakenteisia aineita.
  - Esteröityminen voi tapahtua ketjuuntumalla.
  - Esteröitymistä katalysoivat H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>-ionit.
  - Esteröitymisreaktiossa syntyy suolaa ja vettä.
9. Mikä seuraavista vaihtoehdoista on oikein? Kahta etikkahappomolekyyliä sitoo toisiinsa
- yksi vetysidos,
  - kaksi vetysidosta,
  - kaksi kovalenttista sidosta.
10. Millä seuraavista yhdisteistä on kaava CH<sub>3</sub>-CHOH-COOH?
- oksaalihappo,
  - salisyylihappo,
  - maitohappo,
  - propionihappo
11. Mikä tai mitkä seuraavista reaktioista voivat tuottaa esterinä?
- karboksyylihappo + alkoholi,
  - epäorgaaninen happo + alkoholi,
  - karboksyylihappo + metallihydroksidi
12. Millä seuraavista estereistä on kaava HCOOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>?
- etyylietanaatti,
  - propyylietanaatti,
  - metyylipropaani

## VASTAUKSET

### Aldehydit, ketonit, karboksyylihapot ja esterit

1. a, c, d 2. b, c 3. d 4. c 5. c 6. a, b, c 7. b 8. d 9. b 10. c 11. a, b  
12. b

## AMIINIT JA AMINOHAPOT



1. Kalan haju johtuu muun muassa trimetyyliamiinista. Valitse oikeat vaihtoehdot.
  - a) Sen haju saadaan käsistä sitruunalla.
  - b) Se on tertiäärinen amiini.
  - c) Sen vesiliuoksen pH on alle 7.
  - d) Se reagoi vetykloridin kanssa muodostaen ionirakenteisen yhdisteen.
2. Mikä seuraavista aineista on amiini?
  - a) metyyl ammoniumkloridi,
  - b) aniliini,
  - c) ammoniakki,
  - d) fenyylialaniini
3. Mikä seuraavista amiineja koskevista väitteistä on virheellinen?
  - a) Amiinit ovat emäksisiä aineita, sillä aminoryhmän typpi atomi voi ottaa vastaan protonin.
  - b) Indikaattori reagoi amiinin vesiliuoksessa neutraalisti, sillä amiinin ja veden välisessä reaktiossa syntyy hydroksidi-ioneja.
  - c) Amiinin reagoi hapon kanssa syntyy suolaa.
  - d) Amiinien suolat liukenevat veteen.
4. Mikä tai mitkä seuraavista yhdisteistä ovat sekundäärisiä amiineja?
  - a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ ,
  - b)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,
  - c)  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ ,
  - d)  $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$
5. Mikä tai mitkä seuraavista yhdisteistä eivät reagoi emäksisesti vedessä?
  - a)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,
  - b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,
  - c)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,
  - d) pyridiini

6. Mikä seuraavista yhdisteistä liukenee parhaiten veteen?  
a) eteeni, b) etyyliamiini, c) etyylibentseeni, d) dietyylieetteri
7. Minkä tahansa 2-aminohapon kaava on  $\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ . Mikä aminohappo on kyseessä, jos R on  $\text{CH}_3$ ?  
a) aminoetikkahappo,  
b) 2-aminopropaanihappo,  
c) 3-metyyli-2-aminobutaanihappo
8. Mitkä seuraavista väitteistä kuvaavat aminohappojen ominaisuuksia?  
a) Kiinteässä olomuodossa ja neutraalissa vesiliuoksessa aminohapot ovat kahtaisionimuodossa.  
b) Aminohapon neutraalin vesiliuoksen sähkönjohtokyky on hyvä.  
c) Jos kiinteässä olomuodossa olevaa aminohappoa liuotetaan emäksiseen liuokseen, niin aminohapon  $\text{NH}_3^+$ -ryhmä luovuttaa protonin.  
d) Jos kiinteässä olomuodossa olevaa aminohappoa liuotetaan happamaan liuokseen, niin aminohapon  $\text{COO}^-$ -ryhmä ottaa vastaan protonin.
9. Mikä seuraavista sidoksista liittää kaksi aminohappomolekyyliä dipeptidiksi?  
a) O–H, b) C=O, c) C–N, d) N–H
10. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?  
a) Luonnon aminohapot ovat tavallisesti  $\beta$ -aminohappoja.  
b) Aminohapot ovat luonteeltaan amfolyyttejä.  
c) Aminohapot voivat luovuttaa tai vastaanottaa protonin.  
d) Aminohapot liittyvät toisiinsa peptidisidoksilla.
11. Mikä seuraavista yhdisteistä muodostaa liuoksen, jonka pH on suurempi kuin 7, kun sitä liuotetaan puhtaaseen veteen?  
a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  
b)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ,  
c)  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ ,  
d)  $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$
12. Valitse oikeat vaihtoehdot. Yhdiste  $\text{H}_2\text{C}(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
a) voi esiintyä kahtaisionina,  
b) on nimeltään alaniini,  
c) liukenee veteen,  
d) on hydroksihappo.

## VASTAUKSET

### Amiinit ja aminohapot

1. a, b, d 2. b 3. b 4. a, c 5. a, b 6. b 7. b 8. a, c, d 9. c 10. a 11. d

12. a, c

## BIO-ORGAANINEN KEMIA

1. Kananmunalle on ominaista, että
  - a) se sisältää runsaasti proteiineja,
  - b) se ei sisällä muita ravintoaineita,
  - c) sen sisältämän proteiinin tertiäärirakenne purkautuu kuumennuksessa.
2. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
  - a) Proteiinit denaturoituvat helposti.
  - b) Etanoliliuoksessa proteiinit pilkkoutuvat aminohapoiksi.
  - c) Entsyymit denaturoituvat proteiinien tapaan.
  - d) Entsyymit ovat biokatalysaattoreita.
3. Peptidiketjun aminohappojärjestys ilmaistaan luettelemalla aminohapot vasemmalta oikealle siten, että vasemmassa päässä on vapaa  $\text{NH}_2$ -ryhmä ja oikeassa päässä vapaa  $\text{COOH}$ -ryhmä. Kuinka monta erilaista dipeptidiä voi muodostua glysiinimolekyyleistä ja alaniinimolekyyleistä?
  - a) yksi, b) kaksi, c) kolme, d) neljä
4. Mikä seuraavista vaihtoehdoista on oikein? Proteiinien sekundäärirakenteesta ilmenee
  - a) aminohappojärjestys,
  - b) polypeptidiketjun avarusrakenne,
  - c) proteiinimolekyylin muoto.
5. Mitkä seuraavista väitteistä kuvaavat entsyymien ominaisuuksia oikein?
  - a) Kukin entsyymi vaikuttaa katalyyttisesti vain tiettyyn reaktioon ja tiettyyn yhdisteeseen.
  - b) Entsyymi säilyy reaktiossa muuttumattomana.
  - c) Entsyymit eivät ole herkkiä olosuhteiden muutoksille.
  - d) Ainetta, joka entsyymin vaikutuksesta muuttuu kemiallisesti, sanotaan substraatiksi.
6. Minkä hiilihydraatin pilkkoutuessa muodostuu glukoosimolekyylien lisäksi myös fruktoosimolekyylejä?
  - a) sakkaroosin, b) laktoosin, c) tärkkelyksen, d) selluloosan
7. Mikä seuraavista väitteistä on virheellinen?
  - a) Glukoosin ja fruktoosin kaava on  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
  - b) Glukoosi hapettuu glukonihapoksi.
  - c) Sakkaroosia voidaan valmistaa tärkkelyksestä.
  - d) Laktoosi on disakkaridi.



8. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
- Sekä tärkkelys että selluloosa voidaan pilkkoa glukoosiksi.
  - Selluloosa ei pilkkoudu ruoansulatuselimistössä glukoosiksi.
  - Glykogeneeniä on vain maksassa.
  - Ligniini on puusolujen seinämien rakennusainetta.
9. Tärkkelys
- on polysakkaridi,
  - on molekyylikaavaltaan  $(C_6H_{12}O_6)_n$ ,
  - värjäytyy jodin vaikutuksesta siniseksi,
  - on kasvien vararavintoa.
10. Mikä tai mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein?
- Rasvat ovat glyseridien seoksia.
  - Glyseridit ovat glyserolin monokarboxylihappoestereitä.
  - Glyserideissä esiintyviä monokarboxylihappoja sanotaan rasvahapoiksi.
  - Rasvat ovat kiinteitä aineita.
11. Glyseridi on muodostunut triglyserolimolekyyleistä, joissa glyseroliin on esteröitynyt kaksi linoleenihappoa ja yksi öljyhappo.  
 $CH_3CH_2CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$  linoleenihappo  
 $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$  öljyhappo  
Tällainen glyseridi on
- todennäköisesti peräisin kasvikunnasta,
  - vesiliukoinen,
  - lipidi.
12. Rasvojen hydrolyysiä kutsutaan saippuoitumiseksi. Reaktio tapahtuu parhaiten alkalimetallihydroksidin avulla. Mitä yhdisteitä tässä reaktiossa syntyy?
- happoa ja alkoholia,
  - alkoholia ja suolaa,
  - happoa, alkoholia ja vettä.

## VASTAUKSET

### Bio-organinen kemia

1. a, c 2. a, c, d 3. d 4. b 5. a, b, d 6. a 7. c 8. a, b, d 9. a, c, d  
10. a, b, c 11. a, c 12. b