

LÄÄKETIETEELLISTEN ALOJEN VALINTAKOE
Vastausanalyysi 17.5.2017 (päivitetty 1.6.2017)

VASTAUSANALYYSI / HYVÄN VASTAUKSEN PIIRTEET

Vastausanalyysi julkaistaan välittömästi valintakokeen päätyttyä. Analyysin tavoitteena on antaa valintakokeeseen osallistuville yleisluonteinen kuvaus kunkin valintakoetehtävän osalta arvostelun perusteena käytettävistä keskeisimmistä asiasisällöistä. Analyysi on suuntaa antava, ei täydellinen mallivastaus tai arvosteluperiaatteiden kuvaus. Lääketieteelliset tiedekunnat varaavat oikeuden täsmentää pisteytystä, pisteytysperiaatteita ja pisteytykseen vaikuttavia yksityiskohtia.

Tehtävä 1 (osiot A – C)**56 p**

A (20 p)					
	a	b	c	d	e
1			X		
2	X				
3					X
4	X				
5				X	
6			X		
7			X		
8	X				
9				X	
10				X	
11				X	
12				X	
13				X	
14				X	
15	X				
16				X	
17			X		
18			X		
19	X				
20				X	

B (16 p)					
	a	b	c	d	e
1				X	
2		X			
3					X
4				X	
5					X
6					X
7		X			
8			X		
9	X				
10				X	
11					X
12		X			
13	X				
14		X			
15			X		
16		X			

C (20 p)					
	a	b	c	d	e
1					X
2		X			
3			X		
4		X			
5	X				
6			X		
7			X		
8					X
9		X			
10		X			
11			X		
12	X				
13			X		
14			X		
15	X				
16		X			
17			X		
18					X
19				X	
20	X				

Tehtävä 2

8 p

$$A = A_0 e^{-\lambda_A t}, \quad B = B_0 e^{-\lambda_B t}$$

$$t = 0, \quad A = B, \quad \frac{A_0}{B_0} = 1$$

$$t = t_1, \quad \frac{A}{B} = X$$

$$\frac{A_0 e^{-\lambda_A t_1}}{B_0 e^{-\lambda_B t_1}} = X \Leftrightarrow$$

$$e^{-\lambda_A t_1} e^{+\lambda_B t_1} = X = e^{(\lambda_B - \lambda_A) t_1}$$

$$(\lambda_B - \lambda_A) t_1 = \ln X$$

$$t_1 = \frac{\ln X}{\lambda_B - \lambda_A}$$

$$\mathbf{t_1} = \frac{\ln X}{\ln 2 \left(\frac{1}{T_B} - \frac{1}{T_A} \right)} = \frac{\ln X \cdot T_A T_B}{\ln 2 (T_A - T_B)} \approx \frac{\ln X \cdot T_A T_B}{0,693 \cdot (T_A - T_B)}$$

Tehtävä 3**10 p**

a) (2 p)

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}mv^2 &= mgh \\ v^2 &= 2gh \\ h &= \frac{v^2}{2g}\end{aligned}$$

b) (8 p)

$$\begin{aligned}mv_A + mv_B &= mv'_A + mv'_B \\ \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 &= \frac{1}{2}mv'^2_A + \frac{1}{2}mv'^2_B \\ v_A + v_B &= v'_A + v'_B \quad | \quad v_A = 0 \\ v_B &= v'_A + v'_B \\ v_B^2 &= v'^2_A + v'^2_B \\ v_B^2 &= v'^2_A + v'^2_B + 2v'_A v'_B \\ \Rightarrow v'_A v'_B &= 0 \Rightarrow v'_B = 0 \Rightarrow v'_A = v_B\end{aligned}$$

Tehtävä 4**8 p**

a) (4 p)

$$\frac{0,1 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}) + 0,9 \cdot 0}{0,68 \text{ nm}^2} \approx -2,4 \cdot 10^{-20} \frac{\text{C}}{\text{nm}^2}$$

b) (4 p)

$$\begin{aligned} qV(x_0) &= E_0 \\ -\kappa x_0 &= \ln \frac{E_0 \kappa \epsilon \epsilon_0}{q\sigma} \\ x_0 &= -\frac{1}{\kappa} \ln \frac{E_0 \kappa \epsilon \epsilon_0}{q\sigma} \end{aligned}$$

Tehtävä 5

14 p

Veden ominaislämpökapasiteetti $c = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, tiheys $\rho = 1,00 \text{ kg/l}$, kiehumispiste $T_H = 100,0 \text{ }^\circ\text{C}$, tilavuus $V = 1,2 \text{ l}$ ja ominaishöyrystymislämpö $Q_H = 2260 \text{ kJ/kg}$.

Vesi on lämmitettävä $100 \text{ }^\circ\text{C}$:een, minkä jälkeen $2/3$ vedestä haihtuu. Lasketaan tähän tarvittava kokonaislämpöenergia, joka on yllämainittuihin prosesseihin tarvittavien energioiden Q_1 (lämmitys) ja Q_2 (höyrystyminen) summa: $Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2$

Q_1 saadaan lämpökapasiteetista, m on lämmitettävän veden massa: $C = cm = \frac{Q_1}{\Delta T} \rightarrow Q_1 = cm\Delta T$

Q_2 lasketaan höyrystymislämmön avulla: $Q_2 = \frac{2}{3}mQ_H$

Lämpötilaero on loppu- ja alkulämpötilojen erotus:

$$\Delta T = T_H - T_{\text{alku}} = 100,0 \text{ }^\circ\text{C} - 20,0 \text{ }^\circ\text{C} = 80,0 \text{ }^\circ\text{C} = 80,0 \text{ K}$$

$$m = \rho V = 1,00 \frac{\text{kg}}{\text{l}} * 1,2 \text{ l} = 1,2 \text{ kg}$$

$$\text{Siis: } Q_{\text{tot}} = \left(\frac{2}{3}Q_H + c\Delta T \right) m = \left(\frac{2}{3} \cdot 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} + 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 80,0 \text{ K} \right) 1,2 \text{ kg} \approx 2210 \text{ kJ}$$

On ratkaistava, kauanko vastuksella R_3 menee vaadittavan lämpöenergian tuottamiseen. Tähän vaaditaan vastuksen teho:

Vasemman haaran rinnankytketyt vastukset voi korvata resistanssilla R_{1+2} : $1/R_{1+2} = 1/R_1 + 1/R_2$

$$\rightarrow R_{1+2} = (1/R_1 + 1/R_2)^{-1}$$

Kirchhoffin II lain mukaan potentiaaliero kaikkien vastusten yli on sama:

$$\Delta U_{1+2} = \Delta U_3 \quad || U = RI$$

$$\Delta U_3 = R_{1+2} \cdot I_A = I_A \cdot (1/R_1 + 1/R_2)^{-1}$$

Teho ratkaistaan kaavalla $P = UI$:

$$P_{R3} = \Delta U_3 \cdot I_B \quad || \Delta U_3 \text{ ylhäältä}$$

$$= I_A \cdot I_B \cdot (1/R_1 + 1/R_2)^{-1}$$

$$= 2,1 \text{ A} \cdot 1,9 \text{ A} \cdot \left(\frac{1}{1,7 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{1,2 \text{ k}\Omega} \right)^{-1} \approx 2810 \text{ W}$$

Varsinainen lämmitysteho $P_H = \mu P_{R3}$

$$Q_{\text{tot}} = \mu P_{R3} t \rightarrow t = \frac{Q_{\text{tot}}}{\mu P_{R3}} = \frac{2210 \text{ kJ}}{0,65 \cdot 2810 \text{ W}} = 1210 \text{ s} \approx \underline{\underline{1200 \text{ s}}} \approx \underline{\underline{20 \text{ min}}}$$

Tehtävä 6

12 p

- a) (1 p) Lämpötila on välillä $22^\circ - 24^\circ \text{C}$.
 b) (3 p) Tilavuuden lämpölaajenemiselle pätee

$$V = V_0(1 + \alpha \Delta T),$$

missä $\Delta T = T - T_0$, V on etanolin tilavuus lämpötilassa T ja V_0 etanolin tilavuus lämpötilassa T_0 . Etanolin massa säilyy samana, joten kun muistetaan massan, tiheyden ja tilavuuden yhteys $m = \rho V \Leftrightarrow V = \frac{m}{\rho}$ saadaan tilavuuden lämpölaajenemisyhtälö muotoon

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0}(1 + \alpha \Delta T) \Leftrightarrow \rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha \Delta T}$$

Etanolin tiheys lämpötilassa $T_0 = 5^\circ \text{C} = (5+273,15) \text{K}$ on $\rho_0 = 802 \text{ kg/m}^3$. Etanolin tilavuuden lämpötilakerroin $\alpha = 1,10 \cdot 10^{-3} \text{ 1/K}$. Lämpötilassa $T = 24^\circ \text{C} = (24+273,15) \text{K}$ etanolin tiheydeksi saadaan

$$\rho = \frac{802 \text{ kg/m}^3}{1 + 1,10 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{K}} (24 - 5) \text{K}} \approx 785,6 \text{ kg/m}^3 \approx \mathbf{790 \text{ kg/m}^3}$$

- c) (1 p) Etanolin tiheys kasvaa, joten kuution kohdistuva neste kasvaa. **Lämpötila siis pienenee.**
 d) (3 p) Paine kuution alapinnalla

$$p_2 = \frac{F_2}{A} = \frac{\rho h_2 A g}{A} = \rho h_2 g \approx 1240 \text{ Pa} \approx \mathbf{1,2 \text{ kPa}} \quad (1)$$

missä $\rho = 788 \text{ kg/m}^3$ on etanolin tiheys, $h_2 = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$ on kuution alapinnan ja etanolin pinnan välinen etäisyys, A on kuution alapinnan pinta-ala, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ on maan vetovoimasta johtuva putoamiskiintiävyys. Voima F_2 on siis etanolin, jonka tilavuus $V_2 = Ah_2$, paino.

- e) (4 p) Paine kuution yläpinnalla

$$p_1 = \frac{F_1}{A} = \frac{\rho h_1 A g}{A} = \rho h_1 g, \quad (2)$$

missä $\rho = 788 \text{ kg/m}^3$ on nesteen tiheys, $h_1 = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}$ on kuution yläpinnan ja etanolin pinnan välinen etäisyys, A on kuution yläpinnan pinta-ala, g on maan vetovoimasta johtuva putoamiskiintiävyys. Voima F_1 on siis etanolin, jonka tilavuus $V_1 = Ah_1$, paino.

Yhtälöstä (2) saadaan voimaksi

$$F_1 = \rho h_1 g A$$

Yhtälöstä (1) saadaan voimaksi

$$F_2 = \rho h_2 g A$$

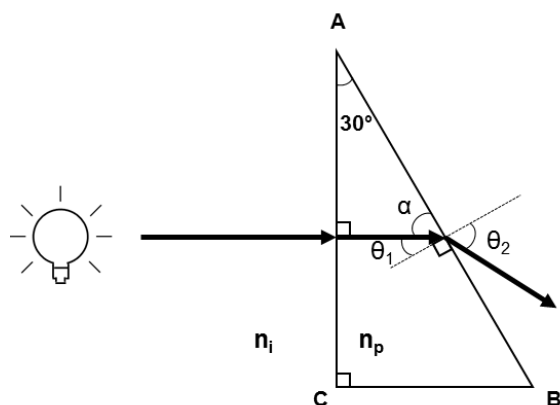
Nesteen kuutionon aiheuttama noste

$$N = F_2 - F_1 = \rho h_2 g A - \rho h_1 g A = \rho (h_2 - h_1) A g = \rho V g \approx 0,495 \text{ N} \approx \mathbf{0,5 \text{ N}},$$

missä $V = (h_2 - h_1)A = 4 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^3 = 64,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ on kuution tilavuus.

Tehtävä 7

10 p



a) (6 p) Valon taittuminen rajapinnoissa voidaan laskea Snellin laista: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$, missä n = taitekerroin ja θ = valon tulokulma rajapintaan pinnan normaaliin nähden.

1. Koska valo tulee prisman kylkeen AC pinnan normaalin suunnasta, ei ensimmäisessä rajapinnassa tapahdu valon taittumista.
2. Kulma α voidaan laskea, sillä tiedämme muodostuvan apukolmion muut kulmat:

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

3. Kulma θ_1 voidaan laskea, sillä prisman kyljellä AB olevien kulmien α ja θ_1 ja suoran kulman summan on oltava 180° (kylki AB on suora viiva):

$$\theta_1 = 180^\circ - 90^\circ - \alpha = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

4. Nyt tiedämme valon tulokulman prisman kyljen AB pinnan normaaliin nähden (θ_1), ja voimme laskea, missä kulmassa valo poistuu prismasta:

$$n_p \sin \theta_1 = n_i \sin \theta_2 \rightarrow$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_p}{n_i} \cdot \sin \theta_1 \right) = \sin^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}}{1} \cdot \sin 30^\circ \right) = \sin^{-1} \left(\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} \right) = 60^\circ$$

Väiteisessä kohdassa on käytetty sinifunktion taulukkoarvoja. Kaavaliitteessä olleen virheen vuoksi hyväksytään myös vastaus:

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_i}{n_p} \cdot \sin \theta_1 \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sin 30^\circ \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2} \right)$$

b) (4 p) Säteilyn vaimenemislaista saamme johdettua yhtälön ja laskettua vaimenemiskertoimen kyseiselle näytteelle, ja katsottua annetusta taulukosta näytteen rasvapitoisuuden:

$$I = I_0 e^{-\mu x} \rightarrow \mu = -\frac{\ln \frac{I}{I_0}}{x}$$

$$\mu = -\frac{\ln 0,6}{1,5 \text{ cm}} = \frac{0,51}{1,5 \text{ cm}} = 0,34 \frac{1}{\text{cm}} \rightarrow \text{Rasvapitoisuus} = 0,5 \%$$

Tehtävä 8**9 p**

a)

	Tosi	Epätosi
1. Värien perusteella koiran C vanhempina voi olla koirat B ja E.	X	
2. Värien perusteella koiran D vanhempina voivat olla koirat B ja E.	X	
3. Värien perusteella koira A voi olla kaikkien muiden koirien (B, C, D ja E) isä.	X	

b)

Yksi tapa arvioida todennäköisyyttä:

Lokuksen K mahdolliset genotyypit yhdistelmässä C (Kk) + D (Kk):

K+K, K+k, K+k ja k+k

Tällöin K-alleelin todennäköisyys on $\frac{3}{4}$ eli 75%.

Lokuksen S mahdolliset genotyypit yhdistelmässä C (ss) + D (S-), mikäli D on Ss

s+S ja s+s

Tällöin S-alleelin todennäköisyys on 50 %.

Lokuksen S mahdolliset genotyypit yhdistelmässä C (ss) + D (S-), mikäli D on SS

s+S ja s+S

Tällöin S-alleelin todennäköisyys on 100 %.

Lokuksen M mahdolliset genotyypit yhdistelmässä C (mm) + D (M-):

m+M ja m+m.

Tällöin genotyypin *mm* (ilmiasultaan musta, kuten koira A) todennäköisyys on 50 %.

Lokuksen S genotyypistä riippuen, mustien yksiväristen jälkeläisten todennäköisyys on

 $0,75 \times 0,50 \times 0,50 = 0,1875 \Rightarrow \mathbf{19\%}$ $0,75 \times 1 \times 0,50 = 0,375 \Rightarrow \mathbf{38\%}$

Tehtävä 9

20 p

Sukusoluista munasoluissa on X-kromosomi, siittiöissä joko X- tai Y-kromosomit. Sukupuoli määräytyy hedelmöityksessä. Jos munasolun hedelmöittää Y-siittiö, tulee alkioista poika, jos X-siittiö, niin alkioista kehittyy tyttö. Sukurauhaset muodostuvat alkion keskikerroksesta. Kehityssuunta on kummallakin aluksi munasarjaksi. Kivekset kehittyvät Y-kromosomissa olevan SRY-geenin ja testosteronin vaikutuksesta. Ilman näiden vaikutusta kehittyy munasarja. Sukurauhasten lisäksi ulkoiset sukuominaisuudet muotoutuvat sikiökehityksen aikana. Ensisijaiset sukuominaisuudet ovat tytön. Puberteetissa hypotalamuksen gonadatropiineja vapauttava hormoni (GnRH) lisää lutenisoivan hormonin (LH) ja follikkeliä stimuloivan hormonin (FSH) vapautumiseen aivolisäkkeestä. Nämä vaikuttavat sukurauhasiin, jotka tuottavat pojilla testosteroonia ja tytöillä estrogeenia ja progesteronia, ja edelleen ulkoisten (sekundaaristen) sukuominaisuuksien ja sukusolujen kypsymiseen.

Tehtävä 10

8 p

a) (6 p)

	Nimi
1	epidermis/orvaskesi
2	dermis/verinahka
3	hypodermis/ihonalaiskerros
4	karvatuppi
5	hikirauhanen
6	talirauhanen

b) (2 p)

Talirauhanen erittää rasvaista eritettä, joka suojaa ja voitelee ihoa.

Tehtävä 11

12 p

	Puuttuva sana / sanat
1	kolesteroli
2	diffuusio
3	osmoosi
4	avustettu diffuusio
5	energiaa
6	aktiiviseksi kuljetukseksi
7	negatiivisesti
8	fagosytoosi
9	eksosytoosi
10	mikroinjektio
11	sähköpulssi
12	virus

Tehtävä 12

9 p

Maksan tehtävät, jotka liittyvät glukoosiin

- valmistaa glukoosista glykogeenia
- säätelee veren sokeripitoisuutta
- valmistaa glukoosista rasvoja
- valmistaa glukoosia aminohapoista/maitohaposta/glyserolista/rasvasta (glukoneogeneesi)

Maksan tehtävät, jotka liittyvät kolesteroliin

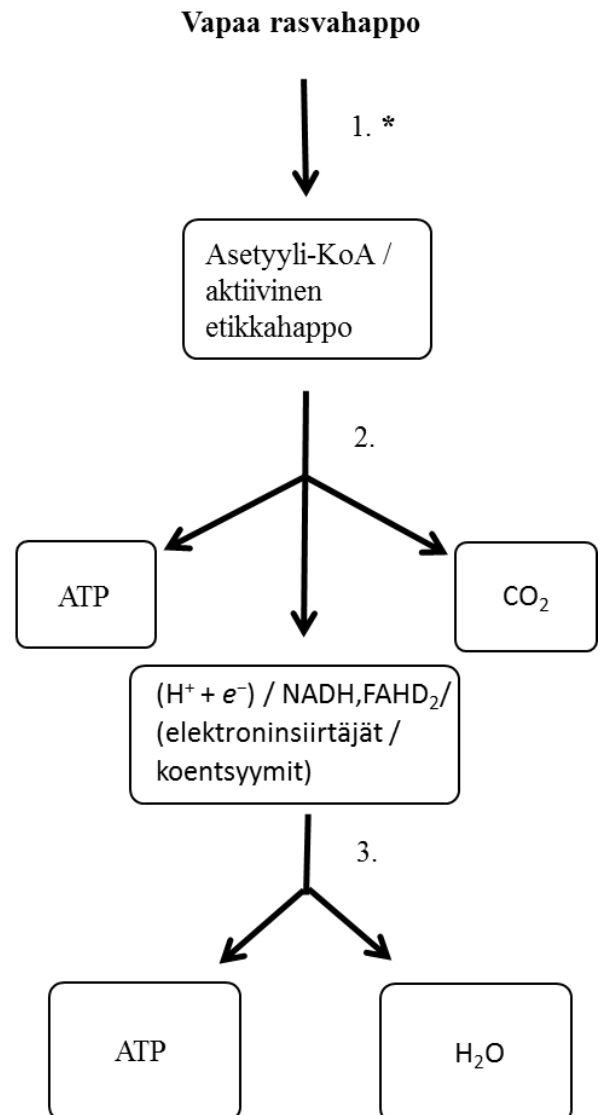
- valmistaa kolesterolia
- erittää kolesterolia sappeen
- valmistaa kolesterolista sappihappoja/sappisuoloja
- poistaa kolesterolia verenkierrosta
- erittää kolesterolia verenkiertoon lipoproteiinien mukana

Tehtävä 13

9 p

*Tehtävän 16 johdantotekstissä annetaan vastaus tämän tehtävän ensimmäiseen kohtaan: Solun sisällä rasvahappo sidotaan koentsyymi-A:han (HS-KoA) tioesterisidoksella. Rasvahappojen hapetuksen ensimmäisessä vaiheessa, β -oksidatiossa, tämä rasvahappo pilkotaan mitokondriossa syklisessä prosessissa aktivoituiksi etikkahapoiksi ($\text{CH}_3\text{CO-S-KoA}$).

- | Reaktiosarjan nimi |
|--|
| 1. <u>Rasvahappojen hapettuminen /
hajoaminen / β-oksidatio</u> |
| 2. <u>Sitruunahappokierto / Krebsin sykli /
Trikarboksyylihappokierto</u> |
| 3. <u>Oksidatiivinen fosforylaatio /
elektroninsiirtoketju / hengitysketju /
vedyn palaminen</u> |



Tehtävä 14

11 p

a) (5 p)

3 < 4 < 2 < 1 < 5
matalin korkein
sulamispiste sulamispiste

Perustelu:

Rasvahappoketjujen välillä on dispersiovoimia. Aineen sulamispiste on sitä korkeampi, mitä vahvempia sen molekyylien väliset dispersiovoimat ovat. *cis*-Kaksoissidos pakottaa rasvahappoketjut kauemmas toisistaan, jolloin dispersiovoimat pienenevät rasvahappoketjujen välillä. Tyydyttyneillä rasvahapoilla hiiliketjun lyhentyessä dispersiovoimat pienenevät, koska molekyylin koko pienenee.

b) (6 p)

Sappisuolat ovat emulgointiaineita, jotka toimivat tensidien/detergenttien/pinta-aktiivisten aineiden tapaan. Sappisuolamolekyyleillä on hiilivetyrungosta koostuva hydrofobinen puoli ja poolisista ryhmistä (OH, SO₃⁻, CO₂⁻) koostuva hydrofiilinen puoli. Hydrofiiliset ryhmät muodostavat vesimolekyylien kanssa vetysidoksia. Hydrofobinen puoli asettuu vedestä poispäin lipidimolekyyliä vasten, jolloin lipidien ja sappisuolojen hiiliketjujen välille syntyy dispersiovoimia. Useat sappisuolamolekyylit ympäröivät lipidimolekyylin, jolloin lipidipisarot pienenevät.

Tehtävä 15

14 p

a) (6 p)

Reaktion tuotteet ovat molekyylit b ja g . (Molempien valintojen pitää olla oikein.)

Molekyyli b jää solukalvoon.

Molekyyli g vapautuu vesiliuokseen.

Perustelu: Yhdiste **b** jää solukalvoon, koska se on lipofiilinen rasvahappojen takia. Yhdiste **g** vapautuu vesiliuokseen, koska se on hyvin vesiliukoinen varautuneiden fosfaattiryhmien ja poolisten hydroksyyliiryhmien takia.

b) (3 p)

Vaihtoehto **4** ($4,5 < |q| < 5,0$)

c) (3 p)

$2^{10} - 1 = 1023$ (myös 1024 hyväksytään)

d) (2 p)

Molekyylit syntyvät stereospesifisen entsyymisynteesin kautta.

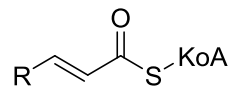
TAI

Molekyylit ovat stereospesifisiä reaktioita katalysoivien entsyymien substraatteja. (jompikumpi riittää)

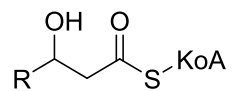
Tehtävä 16**17 p**

a) (6 p)

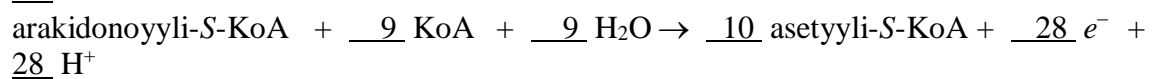
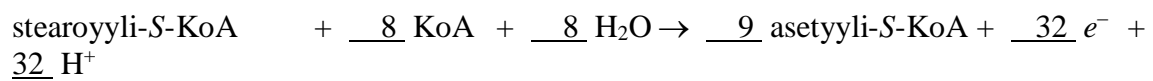
A.



B.



b) (11 p)



Tehtävä 17**18 p**

a) 4 p.

Lineaarinen suhde: $\Delta H = k \cdot N_C \vee \Delta H = k \cdot N_C + a$ (N = hiiliatomien lukumäärä)

$$\Delta H/N(\text{C}_{12}\text{H}_{26}) = 7380,75 \text{ kJ/mol} / 12 = 615,0625 \text{ kJ/mol} \wedge \Delta H/N(\text{C}_{20}\text{H}_{42}) = 12301,25 \text{ kJ/mol} /$$

$$20 = 615,0625 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \Delta H = k \cdot N_C, k = 615,0625 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{C}_{15}\text{H}_{32}) = 15 \cdot 615,0625 \text{ kJ/mol} = 9225,94 \text{ kJ/mol}$$

Vastaus: 9225,94 kJ/mol

b) 14 p.

A = karboksyylihiili, B = hapettumaton hiili

$$\text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}_2: A + 19B = -12574,2 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2: A + 9B = -6079,3 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Vähennetään toinen ensimmäisestä: } A + 19B - A - 9B = [-12574,2 - (-6079,3)] \text{ kJ/mol} \Leftrightarrow$$

$$10B = -6494,9 \text{ kJ/mol} \Leftrightarrow B = -649,49 \text{ kJ/mol}$$

$$A + 9B = -6079,3 \text{ kJ/mol} \Leftrightarrow A = -6079,3 \text{ kJ/mol} - 9 \cdot (-649,5 \text{ kJ/mol}) = -233,89 \text{ kJ/mol}$$

Tarkistus:

$$\text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}_2: A + 19B = -233,89 \text{ kJ/mol} + 19 \cdot (-649,49 \text{ kJ/mol}) = -12574,2 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2: A + 9B = -233,89 \text{ kJ/mol} + 9 \cdot (-649,49 \text{ kJ/mol}) = -6079,3 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Steariinihappo: } A + 17B = -233,89 \text{ kJ/mol} + 17 \cdot (-649,49 \text{ kJ/mol}) \approx -11275,22 \text{ kJ/mol}$$

Vastaus: -11275,2 kJ/mol