

VALINTAKOE 2014 Terveiden biotieteiden koulutusohjelmat/TY ja ISY

BIOLOGIAN KYSYMYSTEN Hyvän vastauksen piirteet 2014

Väittämätehtävät. Maksimipisteet 10.

Määrittele tai kuvaa lyhyesti seuraavat termit. Yksi piste/kohta, maksimipisteet 10.

1. Diploidia

Solussa on kaksi kromosomistoa.

2. DNA:n ja RNA:n rakenneyksiköiden erot

Sekä DNA, että RNA koostuvat nukleotideista. Nukleotidit rakentuvat DNA:ssa fosfaattiosasta (fosforihappotähde), deoksiriboosista ja orgaanisesta emäksestä, joita voivat olla adeniini, sytosiini, guaniini ja tymidiini. RNA:n sokeriosana on riboosi ja tymidiiniemäksen asemasta käytetään urasiilia

3. Mutageeni

Aine, säteily tai vastaava tekijä, joka aiheuttaa mutaatioita eli geneettisen perimän pysyvän rakenteellisen muutoksen (muutoksia DNA:n emäsjärjestykseen)

4. Ylläpitogeeni

Solunperustoiminnoista (esim. energiantuotto, rakenneosien valmistus) huolehtiva geeni.

5. Iturata

Sukusolulinja. Solulinja joka yksilönkehityksessä johtaa tsygootista seuraavan sukupolven sukusoluihin

6. Kodoni

Kolmen nukleotidin jakso, joka koodaa aminohappoa. Siirtäjä-RNA tunnistaa kodonin

7. Geneettinen sormenjälki-käsite

Yksilön tunnistaminen vain hänelle ominaisen DNA-rakenteen perusteella (Geeni 47,48)

8. Transformaatio (bakteerien)

Bakteeri ottaa soluseinänsä ja -kalvonsa läpi vierasta DNA:ta, esim. plasmidin tai kromosomipalan.

9. Kromosomimutaatio

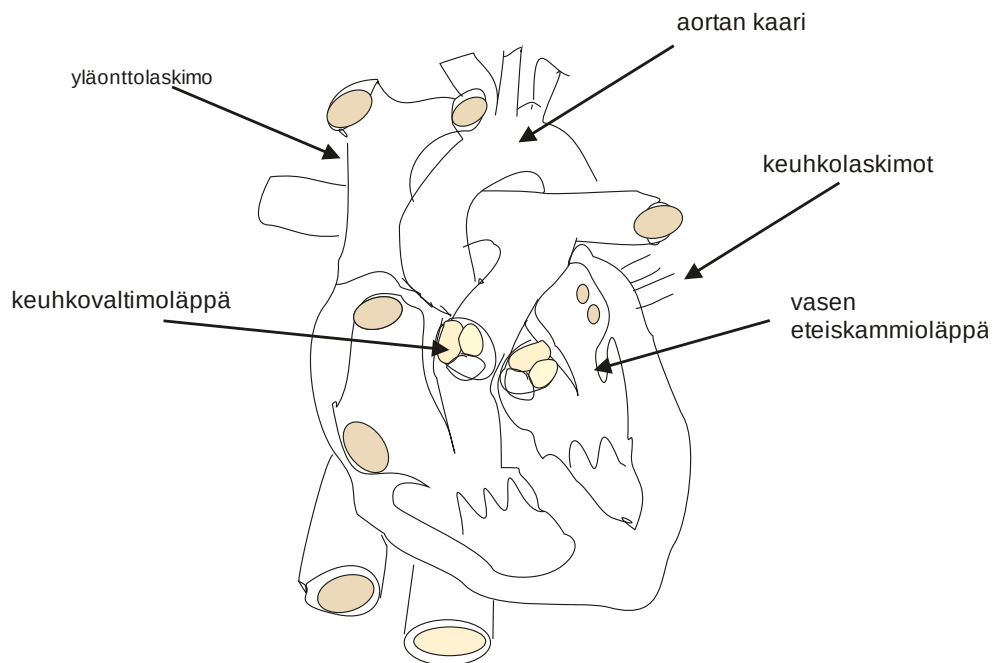
Kokonaisten kromosomien muutos

10. Pastörinti

Elintarvikkeen nopea kuumennus lyhyeksi aikaa n. 70 Celsius-asteeseen, jolloin suurin osa bakteereista tuhoutuu

Nimeä ja merkitse nuolella seuraavat rakenteet (5p)

- 1) aortan kaari
- 2) vasen eteiskammioläppä
- 3) keuhkolaskimot
- 4) yläonttolaskimo
- 5) keuhkovaltimoläppä



Monivalintakysymykset. Rengasta oikea vaihtoehto. Vain yksi vaihtoehtoista on oikein. Maksimipisteet 10 (0,5 / kysymys).

1) Munuaisissa virtsanmuodostus alkaa

- a) munuaiskeräsessä (suonikeräsen), eli glomeruluksessa
- b) Henlen lingossa
- c) munuaisaltaassa
- d) munuaistiehyessä

2) Mesenkymaalisia soluja ovat

- a) osteoklastit
- b) punasolut
- c) imusolut
- d) epiteelisolut

3) Sileä lihassolu

- a) jakaantuu sarkomeereihin
- b) on haaroittunutta
- c) on yksitumainen
- d) on tahdonalaisen hermoston ohjaamaa

4) Luustolihas

- a) käyttää energialähteenä alkoholia kovassa rasituksessa
- b) koostuu vain yhdenlaisesta lihassolutyypistä
- c) ei voi tuottaa energiaa ilman happea
- d) käyttää kuluttamansa energian etenkin lämmöntuottoon

5) Talirauhanen

- a) avautuu aina karvatuppeen
- b) toiminta on androgeenien säätelemää
- c) on keskeinen tekijä lämmönsäätelyssä
- d) sen erityis on vahvasti syklistä

6) Kasvuhormoni

- a) erittyy sukupuolirauhasista
- b) erityis rajoittuu vain sikiökauteen ja lapsuuteen
- c) kiihdyttää solujen jakaantumista
- d) erittyy lisäkilpirauhasesta

7) Valo

- a) Lisää melatoniinin eritystä
- b) säätlee vuorokausirytmisiä myös sokeilla
- c) on välttämätön elimistön vuorokausirytmien ilmenemiselle
- d) haurastuttaa luustoa

8) Istukka

- a) suojaa sikiötä äidin vasta-aineilta
- b) estää virusinfektion leviämisen sikiöön
- c) muodostuu (erilaistuu) pelkästään kohdun limakalvosta
- d) erottaa äidin ja sikiön verenkierron toisistaan

9) Verkkokalvo

- a) siinä sauvasolut muodostavat väriaistimuksen
- b) sauvasolut sijaitsevat lähinnä tarkkan näön alueella
- c) näköhermosyyt sijaitsevat vastakkaisella pinnalla valon tulosuuntaan nähden
- d) on tavallaan silmässä sijaitseva aivojen osa

10) Rasvaliukoiset hormonit

- a) vaativat aktiivisen kuljetuksen solukalvon läpi
- b) sitoutuvat omaan reseptoriin solun pinnalla
- c) sitoutuvat suoraan DNA:han vaikuttaen geenien luentaan
- d) niiden vaikutukset kestävät usein pitkään

11) Suuret valtimot

- a) koostuvat kolmesta sisäkkäisestä kerroksesta
- b) ovat jäykkäseinäisiä kestääkseen verenpaineen
- c) Sisältävät lukuisia takaisinvirtausta estäviä läppä
- d) supistuvat ja laajenevat tahdonalaisesti

12) Suomalaisten yleisin kuolinsyy on

- a) syöpä (kaikki tyypit)
- b) verenkiertoelinten sairaudet
- c) väkivaltaiset syyt / tapaturmat
- d) maksakirroosi

13) Maksa

- a) alkoholin vaikutuksesta menettää rasvoja
- b) muodostaa rasvahapoista sokereita
- c) tuottaa seerumiin proteiineja
- d) valmistaa A, B ja C-vitamiineja

14) Siemenneste

- a) koostuu pääasiassa siittiöistä
- b) on pH arvoltaan lievästi hapanta
- c) on hyvin tasalaatuista eri miehillä
- d) sisältää fruktoosia (hedelmäsokeri) ja C-vitamiinia

15) Kuuloaistinsolut

- a) sijaitsevat tärykavolla
- b) sijaitsevat Bowmanin kapselissa
- c) sijaitsevat Cortin elimessä
- d) sijaitsevat thymuksessa

16) Solujen hiilidioksidi

- a) on enimmäkseen peräisin virvoitusjuomista
- b) kulkeutuu pois ainoastaan hemoglobiiniin sitoutuneena
- c) kierrätetään maksasoluissa takaisin sokeriksi,
- d) kulkeutuu veressä sekä punasoluissa, että veriplasmassa

17) Verihyytymän muodostuksessa tarvitaan

- a) pepsiniä
- b) trypsiiniä
- c) katepsiinia
- d) trombiinia

18) Erytropoietiini ("EPO") lisää punasolujen tuottoa. Sitä muodostuu pääasiassa

- a) munuaisissa
- b) aivolisäkkeessä
- c) maksassa
- d) luuytimessä

19) Hermoimpulssi siirtyy synapsiraossa kemiallisesti. Välittäjäaineena voi toimia

- a) asetyylialisyylihappo
- b) noradrenaliini
- c) lysergihapon dietyyliamidi
- d) ei mikään edellisistä

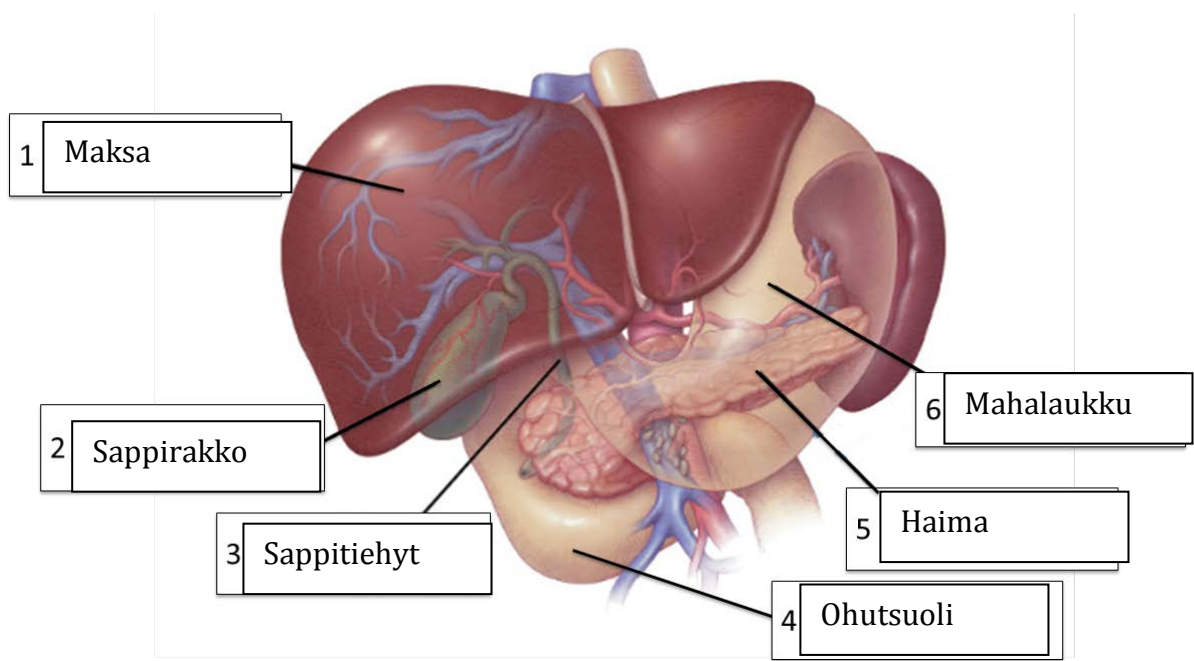
20) Limbinen järjestelmä säätelee

- a) primitiivisiä vaistonvaraisia toimintoja
- b) raajojen motoriikkaa
- c) matemaattisia ja musikaalisia taitoja
- d) elimistön vireystilaa

C. Essee tehtävät. Maksimipistemäärä 20 p

Tehtävä 1. (yht. 12 p)

a. Nimeä oheiseen kuvaan numeroidut elimet (3 p)



b. Selvitä miten haima ja maksa osallistuvat veren glukoosipitoisuuden säätelyyn (9 p)

(I B14 s. 67 ja s.54-559)

(Ravinnon hiilihydraattiyhdisteet hajotetaan ruuansulatuksessa glukoosiksi ja muiksi monosakkarideiksi. Suolistosta ne imeytyvät verenkiertoon.)

Verestä soluihin siirtyvä glukoosi on elimistön tärkein energian lähde ja sen pitoisuuden, veren sokerin, olisi säilyttävä koko ajan sopivan korkeana ja tasaisena, jotta solut ja kudokset voivat toimia normaalisti.

HAIMA (

Haiman Langerhansin saarekkeet tuottavat kahta sokeriaineenvaihduntaa säätelevää hormonia: insuliini ja glukakoni.

Suolistosta imeytyvä glukoosi nostaa veren sokeripitoisuutta. Haima alkaa tällöin erittämään insuliinia, joka tehostaa glukoosin sisäänottoa soluihin. Näin veren glukoosipitoisuus laskee.

Jos glukoosin sisäänotto soluihin ei riitä laskemaan veren sokeripitoisuutta, glukoosi alkaa varastoitumaan maksaan ja lihaksiin glykokeeninä.

Haimasta erittyvän insuliinin määrää säätelevät haiman aistinsolut, jotka mittaavat veren sokeripitoisuutta ja sen perusteella säätelevät insuliinin eritystä.

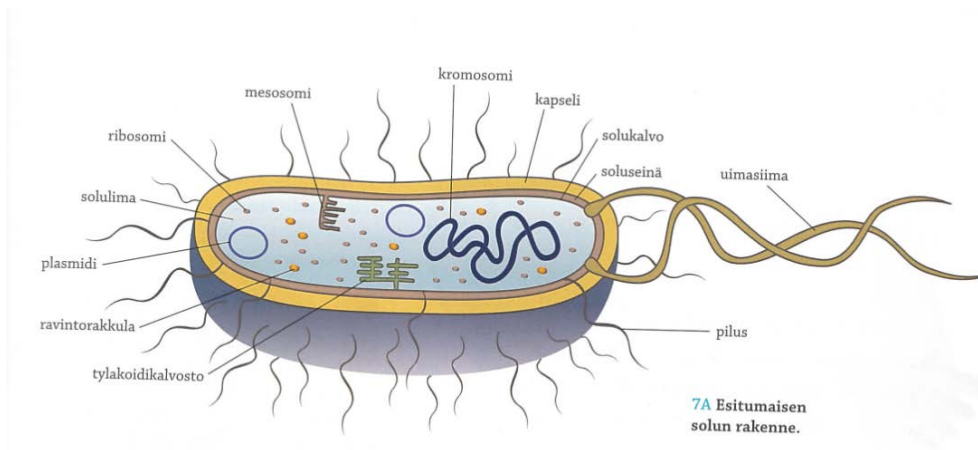
Jos haima ei pysty erittämään tarpeeksi insuliinia, ei glukoosia siirry riittävästi lihaksiin ja maksaan, jolloin veren sokeripitoisuus kasvaa. Kyseessä on diabetes (sokeritauti).

MAKSA

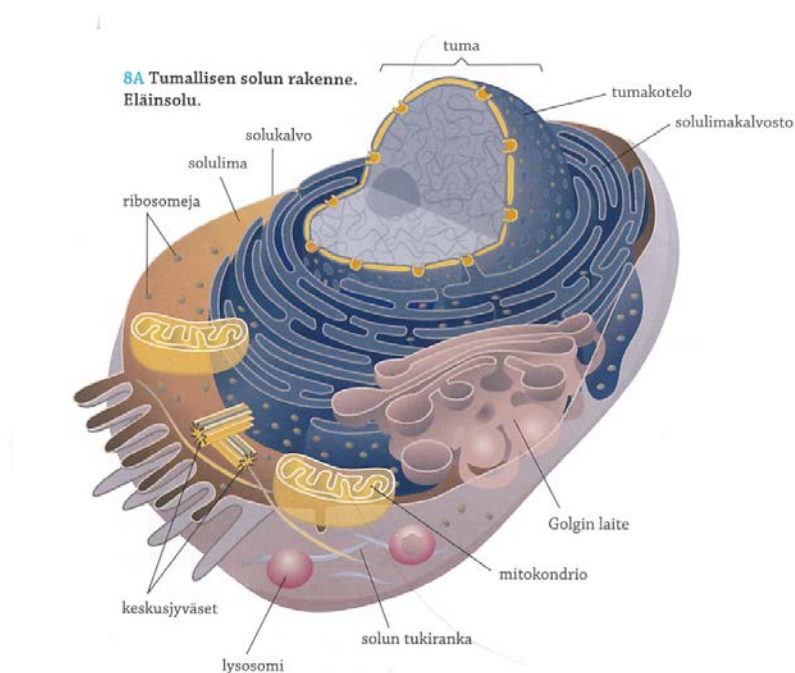
Jos veren glukoosipitoisuus ei ole sopiva, se pääsee maksasta edelleen verenkiertoon. Kun veren glukoosipitoisuus on korkea (esimerkiksi aterian jälkeen), haima erittää insuliini- hormonia, joka säätelee glukoosin varastoitumista glykokeeniksi maksaan ja lihaksiin. Kun veren sokeripitoisuus on matala, haima alkaa erittämään glukagonia, joka pilkkoo maksan glykokeenia glukoosiksi verenkiertoon

Tehtävä 2 (yht. 8p)

a. Piirrä kaavakuvat esitumallisen solun (prokaryootti) ja aitotumallisen (eukaryootti) eläinsolun rakenteesta ja nimeä niihin keskeisimmät rakenteet (4 p)



Lukion biologia: bioteknologia s. 7.



Lukion biologia: bioteknologia s.8.

b. Selitä miten esitumalliset ja aitotumalliset solut eroavat toisistaan (4 p)

	Esitumallinen	Aitotumallinen
Koko	Pieni, halkaisija usein alle 2 μm	Halkaisija 2- 100 μm
Tuma	Ei kalvon ympäröimää tumaa,.	Tumakalvon ympäröimä tuma.
DNA	Kovalenttisesti sulkeutunut, sirkulaarinen yksittäinen molekyyli, ei histoneja. Lisäksi plasmideja.	Lineaarinen, proteiinien avulla pakkautunut kromatiini, joka jakautuu useisiin kromosomeihin.
Solun jakautuminen	Ei mitoosia.	Mitoosi, johon liittyy mitoosisukkula.
Geenien intronit	Ei ole (harvinaisia)	Yleisiä
Soluorganellit	Ei ole	Useita erilaisiin tehtäviin erikoistuneita (Mitokondriot ym. ks. kuva edellä)
Suvullinen lisääntyminen	Ei meioosia	Meioosi

TERVEYDEN BIOTIETEIDEN

KOULUTUSOHJELMA

27.5.2014

Henkilötunnus: -

Sukunimi:

Etunimet:

Nimikirjoitus:

KEMIA

Kemian kuulustelu klo 9.00

YLEISET OHJEET

1. **Tarkista**, että saamassasi tehtävänipussa on sivut 1-10. Paperinippua ei saa purkaa. **Mitään papereita ei saa viedä mukanaan.**
Koe koostuu kahdesta osasta:
OSA 1: 34 kpl valintatehtäviä, joista vastataan korkeintaan 22 väittämään
OSA 2: 5 kpl tuottamistehtäviä
Tehtäviin vastataan tehtäväryhmien alussa annettujen ohjeiden mukaan.
2. **Kirjoita** selvästi nimesi ja muut henkilötietosi sille varattuun tilaan kansilehdellä 1 sekä sivulla 3. **Kirjoita** nimesi myös muiden sivujen yläreunaan. Nimen kirjoittaminen on tärkeää oman oikeusturvasi kannalta.
3. Kokeesta saa poistua aikaisintaan klo 10:00.
4. Tehtävien ratkaisussa saatat tarvita sivulla 2 olevaa jaksollisen järjestelmän taulukkoa sekä seuraavia vakioita:

Avogadron vakio $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Yleinen kaasuvakio $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,0831 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Faradayn vakio $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$

Ideaali kaasun moolitilavuus (NTP) $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

Normaaliolosuhteet (NTP): $T_o = 273,15 \text{ K}$; $p_o = 101,3 \text{ kPa} = 1,013 \text{ bar}$

IA																				0					
1 H 1.008	IIA																			2 He 4.003					
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18								
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	II B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95								
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.70	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80								
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3								
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 * La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)								
87 Fr (223)	88 Ra (226.0)	89 ** Ac (227)	104 Rf	105 Ha	106 Unh	107 Uns	108	109 Une																	

* 58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
** 90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (244)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

**TERVEYDEN BIOTIETEIDEN
KOULUTUSOHJELMA**

27.5.2014

Henkilötunnus: | | | | | | | - | | | | | |

Sukunimi: _____

Etunimet: _____

Nimikirjoitus: _____

VASTAUSSIVU

Vastausruudukko Tehtävä 1:

Kokoa alla olevaan taulukkoon vastaukset sivujen 4-5 väitteisiin. Kirjoita vastausruudukkoon kunkin väittämän kohdalle joko **O**, jos väite on mielestäsi oikein ja **V**, jos väite on väärin. Arvostelussa ei huomioida muita merkintöjä.

Kysymyksen numero	Vastaus
1	v
2	v
3	o
4	v
5	v
6	o
7	o
8	o
9	v
10	o

Kysymyksen numero	Vastaus
11	v
12	v
13	o
14	v
15	o
16	o
17	o
18	o
19	v
20	v

Kysymyksen numero	Vastaus
21	o
22	v
23	o
24	v
25	v
26	v
27	v
28	o
29	v
30	o
31	o
32	o
33	v
34	v

OSA 2:

Korjaaja täyttää:

Tehtävä 2	Tehtävä 3	Tehtävä 4	Tehtävä 5	Tehtävä 6

Kokonaispisteet tehtävistä 1-6: _____

OSA 1 - VALINTATEHTÄVÄT

Seuraavat väittämät 1-34 ovat joko oikein tai väärin. Kirjoita sivun 3 vastausruudukkoon **O**, jos väite on mielestäsi oikea ja **V**, jos väite on väärä. Arvostelussa ei huomioida muita merkintöjä.

Valitse tehtävistä vain 22 väitettä oman harkintasi mukaan. Jos vastaat ylimääräisiin väittämiin, tarkastelussa otetaan huomioon vain 22 ensimmäistä vastaustasi huolimatta siitä, onko tulkinta sinulle edullinen vai ei. Osa 1 tuottaa siten maksimissaan 22 raakapistettä.

Pisteytys: oikea vastaus +1 p, vastaamatta jättäminen 0 p ja väärä vastaus -½ p. Jos osan 1 kokonaispistemääräksi tulee negatiivinen luku, se muutetaan nollassi.

Tehtävä 1. Seuraavat väitteet ovat joko oikein tai väärin:

1. Hiili- ja typpiatomin välisen σ -sidoksen sidosenergia on noin 305 kJ/mol, millä tarkoitetaan sidoksen muodostamiseen tarvittavaa energiamäärää.
2. Bromin atomimassa on suurempi kuin kalsiumin atomimassa ja tästä johtuen myös sen atomisäde on suurempi.
3. Kahden hiiliatomin välinen kolmoissidos muodostuu yhdestä σ -sidoksesta ja kahdesta π -sidoksesta.
4. DNA:n juosteet sitoutuvat toisiinsa kaksoiskierrerakenteeksi molekyylien välisten vahvojen ionisidosten avulla.
5. Monosakkaridien hyvä vesiliukoisuus johtuu pääasiassa niiden osittaisesta ionisoitumisesta.
6. Bentsoehapon liukoisuus veteen kasvaa pH:n noustessa.
7. Kalsiumfluoridin liukoisuus on heikompi 0,0010 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -liuokseen kuin puhtaaseen veteen. Kalsiumfluoridin liukoisuustulo K_s on vedessä $3,50 \cdot 10^{-11} \text{ (mol/dm}^3)^3$.
8. Kaksoissidoksellisten yhdisteiden cis-trans isomeerit voivat muuttua toisikseen vain jos kaksoissidos hetkellisesti katkeaa ja muodostuu takaisin.
9. Lämpötilan nostaminen lisää merkittävästi kiinteiden aineiden ja kaasujen liukoisuutta nesteisiin.
10. Yhden tai useampia kaksoissidoksia sisältävien rasvahappojen sulamispisteet ovat matalampia kuin vastaavilla, täysin hydratuilla rasvahapoilla.
11. Kiraalisen molekyylin tunnistaa asymmetrisestä hiiliatomista, johon on aina liittynyt neljä erilaista hiilivetyrakennetta.
12. Raseeminen seos muodostuu kun yhdisteen puhtaan enantiomeerin sekaan lisätään pienikin määrä saman yhdisteen toista enantiomeeriä.
13. Substituutioreaktioissa atomi tai atomiryhmä korvautuu toisella atomilla tai atomiryhmällä.
14. 2-Metyyli-2-propanoli voidaan hapettaa ketoniksi.
15. Bromin ja sykloheksenin reaktiossa muodostuu 1,2-dibromisykloheksaania ja kyse on tyypillisestä additioreaktiosta.
16. Kaikki samoissa paineissa ja lämpötiloissa olevat kaasut sisältävät yhtä suuret ainemäärät yhtä suurissa tilavuuksissa.

17. Endotermisessä reaktiossa uusien sidosten muodostuessa vapautuu vähemmän energiaa kuin vanhojen sidosten katkaisemiseen kuluu, joten reaktio sitoo lämpöenergiaa.
18. Eräälle reaktiolle aktivointienergia (E_a) on + 25 kJ/mol ja reaktioentalpia (ΔH°) on -15 kJ/mol, joten käänteisen reaktion aktivoitumisenergia on 40 kJ/mol.
19. Hybridisaatio on fysikaalinen ilmiö, jossa atomiorbitaalit yhdistyvät hybridiorbitaaleiksi ennen kuin ne voivat muodostaa kovalenttisia sidoksia.
20. Vakiolämpötilassa tapahtuvaa reaktiota voidaan nopeuttaa vain kasvattamalla reagoivien lähtöaineiden konsentraatioita.
21. Tärkkelyksessä ja selluloosassa glukoosiyksiköt ovat liittyneinä toisiinsa eetterirakenteen kautta.
22. Happojen ja emästen muodostamien suolojen vesiliuokset ovat neutraaleja.
23. Alkoholiryhmän hapella on vapaa elektronipari kuten primaarisen amiinin tyypellä, mutta alkoholit ovat siitä huolimatta neutraaleja.
24. Liuotettaessa kaliumkarbonaattia (K_2CO_3) veteen, karbonaatti muodostaa hitaasti hiilihappoa ja liuos muuttuu lievästi happamaksi.
25. Indikaattoriväriaineet ilmaisevat titrauksissa värimuutoksellaan titrattavan aineen pKa-arvon.
26. Natriumbentsoaatti ja natriumkarbonaatti ovat yksi yleisimmistä puskuriliuosten valmistuksessa käytetyistä happo-emäs pareista.
27. Reaktion tasapainovakio K muuttuu lämpötilan mukana ja jos reaktioseoksesta poistetaan tuotetta.
28. Tasapainovakio K on 75 (298 K) ja 822 (503 K) reaktiolle $2A(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$. Lämpötilan nostaminen lisää tuotteen AB määrää.
29. Biopolymeereillä tarkoitetaan synteettisesti valmistettuja, luonnossa vaarattomiksi aineiksi hajoavia polymeerejä.
30. Maitohapon (90,12 g/mol) pitoisuus plasmassa on 1,2 mmol/l, jolloin 0,14 dm³ plasmaa sisältää 15 mg maitohappoa.
31. Luonnollisille aminohapoille on tyypillistä että fysiologisessa pH:ssa (pH 7.4) niissä on samanaikaisesti kaksi vastakkaista varausta.
32. Kemiaalisella energialla tarkoitetaan potentiaalienergiaa, joka on varastoitunut molekyylien sidoksiin.
33. Fosforin ja hapen välinen sidos on luonteeltaan ionisidos atomien suuren elektronegatiivisuuseron vuoksi.
34. Molekyylikaavasta voidaan aina johtaa molekyylin täsmällinen rakenne.

OSA 2 - TUOTTAMISTEHTÄVÄT

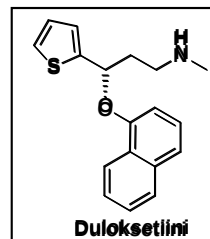
Suorita seuraavat tehtävät vain niille **varattuihin laatikoihin**. Vastausarkkien kääntöpuolia voit käyttää ratkaisun suunnitteluun, mutta niitä **ei tarkasteta**.

Tehtävien riittävän **yksityiskohtainen** suoritus on esitettävä. Pelkkä vastaus, vaikka se olisikin oikein, tuottaa 0 p. Merkitsevien numeroiden lukumäärään tulee kiinnittää huomiota: tulokset on ilmoitettava laskussa käytetyn epätarkimman lähtöarvon mukaan.

Tehtävä 2. Ilokaasua (dityppimonoksidia) käytetään esimerkiksi happeen sekoitettuna nukutusaineena leikkauksissa. Se on myös Suomen toiseksi yleisin kasvihuonekaasu. (6 p)

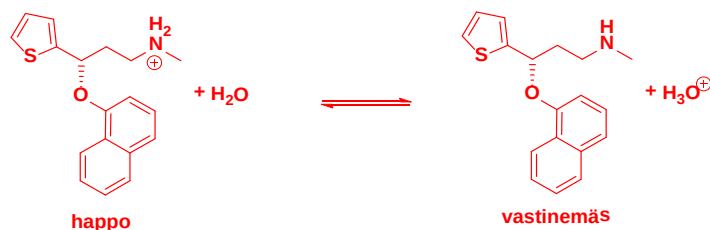
Ilokaasun valmistusprosessi noudattaa reaktioyhtälöä $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Anna typen hapetusluvut reaktioyhtälön vasemmalla ja oikealla puolella ja kerro, mitkä atomit hapettuvat ja mitkä pelkistyvät.			
lähtöaine		tuote	
NH_4^+ ja NO_3^-		N_2O	
-III +V		+I	
ts. ammoniumionin typpi-atomit hapettuvat ja nitraatin typpi-atomit pelkistyvät			
Kirjoita lyhyt ja ytimekäs määritelmä termeille ionisidos: kationin ja anionin välinen sidosvoima			
kovalenttinen sidos: sidos liittyy atomeja yhteen yhteisen elektroniparin välityksellä			
Laske kaasumaisen dityppimonoksidin tiheys normaaliolosuhteissa.			
$M(\text{N}_2\text{O}) = 44,02 \text{ g mol}^{-1}$ $V_m = 22,41 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$			
kaasun tiheys $\rho = M(\text{N}_2\text{O})/V_m = 1,964 \text{ g dm}^{-3}$			
<u>Vastaus:</u> $1,964 \text{ g dm}^{-3}$			
Kun 10,0 moolia ilokaasua suljettiin astiaan, jonka tilavuus oli $2,00 \text{ dm}^3$, yhdiste hajosi happi- ja typpikaasuiksi. Reaktion pysähtyessä tasapainoasemaan lähtöainetta on jäljellä 2,20 moolia. Laske tasapainovakion arvo.			
	$2 \text{ N}_2\text{O}(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{ N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
konsentraatio alussa:	$5,00 \text{ mol dm}^{-3}$		
konsentraatio tasapainossa:	$1,10 \text{ mol dm}^{-3}$	$3,90 \text{ mol dm}^{-3}$	$3,90/2 \text{ mol dm}^{-3}$
$K = [\text{N}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]/[\text{N}_2\text{O}]^2 = 24,512 \text{ mol dm}^{-3}$		Vastaus: tasapainovakio $K = 24,5 \text{ mol dm}^{-3}$	

Tehtävä 3. Duloksetiini on lääkeaine, jolla hoidetaan muun muassa masennusta ja ahdistuneisuushäiriöitä. Duloksetiinin happomuodon pK_a on 8,78. Fysiologisissa oloissa ($pH = 7,40$) yhdisteestä on happomuodossa 99,5%. (5 p)



Esitä protolyysiyhtälö ja laske duloksetiinin aminoryhmän happomuodon pK_a -arvo. Anna pH , jossa duloksetiinin happo- ja emäsmuotoja on yhtä paljon.

Protolyysiyhtälö:



$$pH = pK_a + \lg([Emäs/Happo])$$

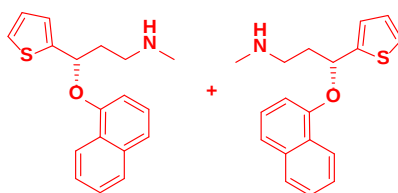
$$pK_a = pH - \lg([Emäs/Happo])$$

$$pK_a = 7,40 - \lg(0,5/99,5) \\ = 9,699$$

Vastaus: pK_a (laskettu) = 9,70 (laskettu arvo siis eroaa todellisesta arvosta 8,78)
Happo- ja emäsmuotoja on yhtä paljon liuoksessa, jonka pH on 8,78

Lääkeaineiden avaruusrakenne on oleellinen sen sitoutumiselle elimistön proteiinirakenteisiin ja siten sen farmakologisille vaikutuksille.

Duloksetiini on optisesti aktiivinen yhdiste, jonka yllä esitetty peilikuvaisomeeri (enantiomeeri) on aktiivinen lääkeaine. Piirrä avaruusrakenteet selkeästi tapauksessa, jossa duloksetiini esiintyy raseemisena seoksena.



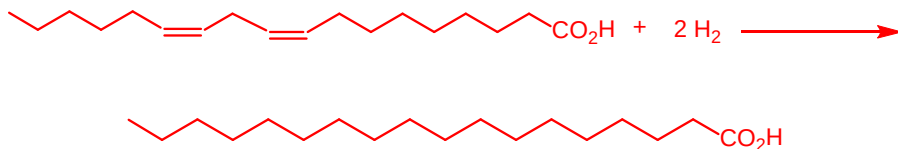
Raseeminen seos sisältää yhtä paljon kumpaakin enantiomeeria

Mainitse duloksetiinin kaksi muuta toiminnallista ryhmää aminoryhmän lisäksi.

eetteri ($-O-$) ja aromaattinen rengas

Tehtävä 4. Linolihappo ($C_{17}H_{31}CO_2H$, 9,12-oktadekadienihappo, pellavaöljyhappo) vapautetaan triglyseridistä saippuomalla. Rypsiöljy sisältää sitä 17%. Kun linolihappo hydrataan, saadaan vastaava tyydyttynyt rasvahappo. (6 p)

Kirjoita linolihapon rakennekaava, kun linolihappo on *cis*-karboksyylihappo. Kirjoita linolihapon hydrausta kuvaava reaktioyhtälö. Laske rypsiöljystä vapautuvan linolihapon hydrauksessa tarvittavan vetykaasun ainemäärä, kun hydrauksessa käytettiin 120 kg pellavaöljyä.

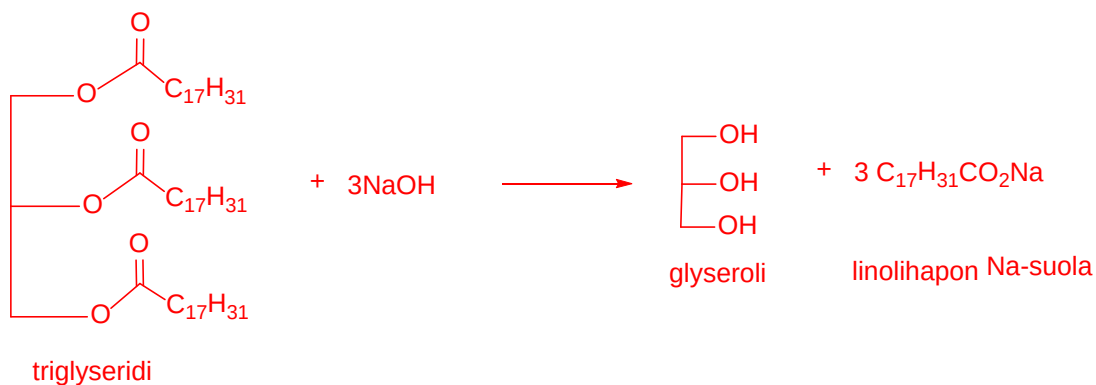


$$M(C_{17}H_{31}CO_2H) = 280,44 \text{ g mol}^{-1}$$

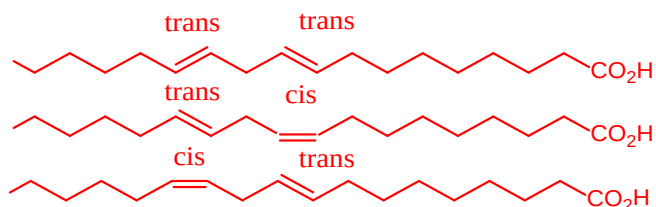
$$n(H_2) = 2n(C_{17}H_{31}CO_2H) = 2 \cdot 0,17 \cdot 120000 / 280,44 \text{ mol} = 145,486 \text{ mol}$$

Vastaus: 145 mol

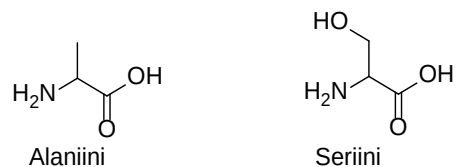
Kirjoita pelkästään linolihappoa ($C_{17}H_{31}CO_2H$) sisältävän triglyseridin saippuoitumista kuvaava reaktioyhtälö.



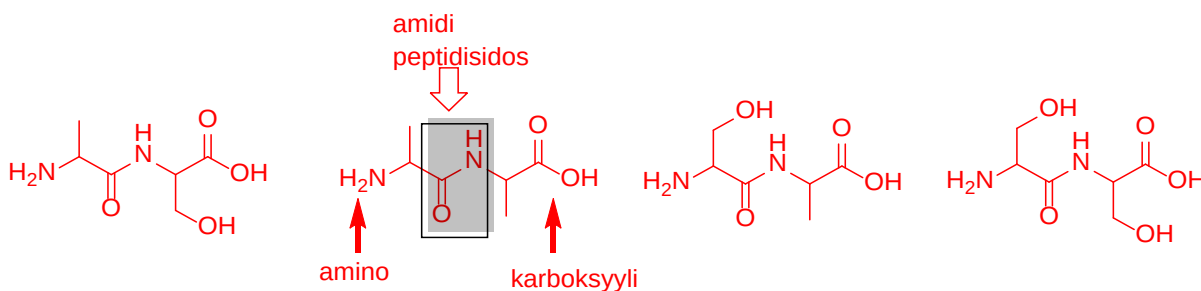
Esitä linolihapon kolme muuta pysyvää avaruussomeeria.



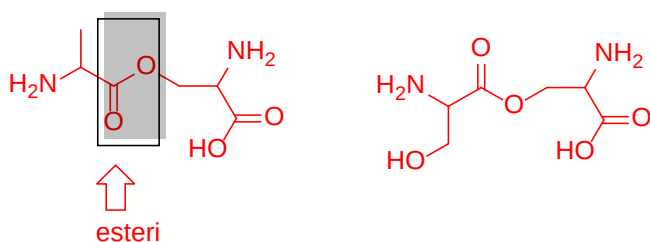
Tehtävä 5. Alaniini (Ala) ja seriini (Ser) ovat yleisiä α -aminohappoja. (3 p)



Piirrä niiden neljän dipeptidin rakennekaavat, jotka voivat muodostua kondensaatioreaktiolla alaniinia ja seriiniä sisältävässä reaktioseoksessa sopivissa reaktioolosuhteissa.



Piirrä rakennekaavat myös yllä mainitussa reaktioseoksessa kondensaatioreaktion kautta muodostuvalle kahdelle mahdolliselle esterille.



Merkitse nuolella ja nimeä esittämiesi dipeptidien ja estereiden rakenteissa olevat funktionaaliset ryhmät.

amino, karboksyyli, esteri ja amidi

Tehtävä 6. Täydennä alla olevat lauseet kirjoittamalla puuttuva sana viivan kohdalle. (3 p)

Katalyyttejä tarvitaan alentamaan reaktioiden aktivoitumisenergiaa. Samalla kemiallisen reaktion nopeus kasvaa. Elämän ylläpitäjinä entsyymit ovat tärkeitä katalyyttejä. Entsyymien lisäksi katalyytteinä voidaan käyttää esimerkiksi metalleja. Kun katalyytti on samassa olomuodossa kuin reaktion lähtöaineet, puhutaan homogeenisesta katalyytistä. Tällaisia katalyyttejä ovat esimerkiksi soluissa toimivat entsyymit, jotka proteiineina liukenevat solujen vesiympäristöön. Kun katalyytti ja lähtöaineet ovat eri olomuodossa, puhutaan heterogeenisesta katalyytistä. Teollisissa sovelluksissa entsyymikatalyytti kiinnitetään usein kiinteään kantajamolekyyliin, jolloin katalysaattori ja lähtöaineet saadaan eri olomuotoihin. Lisätyn katalyytin ohella myös lämpötilalla ja törmäysteorian mukaisesti reagoivien yhdisteiden pitoisuudella on vaikutus kemiallisen reaktion nopeuteen. Inhibiittori on yhdiste, joka hidastaa tai jopa estää kokonaan kemiallisen reaktion. Estävää vaikutusta käytetään hyväksi kehittämällä lääkkeitä, kuten penisilliinit, sillä penisilliinit vaikuttavat tietyn entsyymin toimintaan estäen bakteerisolun soluseinän muodostumisen. Katalyyysi on ilmiö, jossa reaktio nopeutuu katalyytin vaikutuksesta.

Siirtymätila on pysymätön, hetkellinen tila, joka edustaa energiadiagrammin korkeinta kohtaa ja jossa kemialliseen reaktioon liittyvät vanhat sidokset ovat juuri katkeamaisillaan ja uusien sidosten muodostuminen on juuri alkamassa. Kemiallisen reaktion entalpian muutos puolestaan kuvaa lähtöaineiden ja tuotteiden välistä energiaeroa. Kun tämä energiaero on positiivinen, reaktio sitoo lämpöenergiaa.