

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

1. a) Mitä tarkoitetaan biopolymeerillä? Mihin kolmeen ryhmään biopolymeerit voidaan jakaa? (1,5 p)

Biopolymeerit ovat luonnossa esiintyviä / elävien solujen muodostamia polymeerejä / makromolekyylejä. (0,5p) Jaottelu polysakkaridit / hiilihydraatit, polypeptidit / proteiinit ja polynukleotidit / nukleiinihapot (3 x 0,5p)

b) Miten tärkkelys ja glykogeeni eroavat toisistaan esiintymiseltään ja rakenteeltaan? (1,5 p)

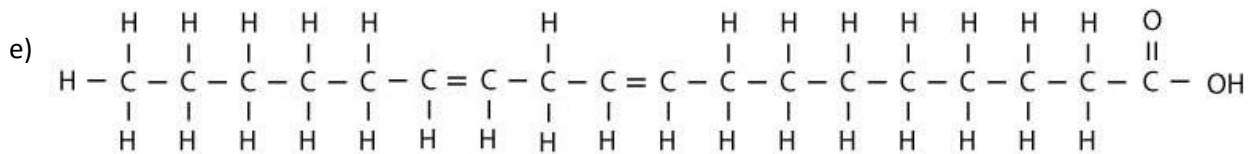
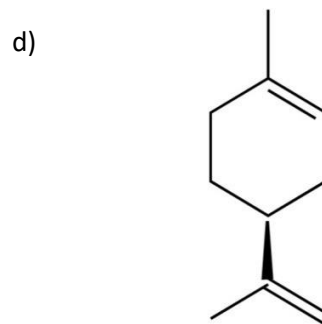
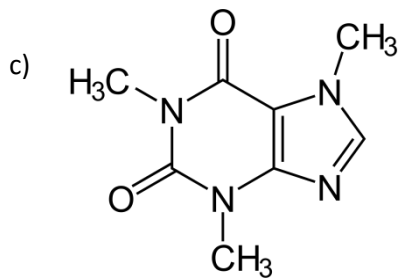
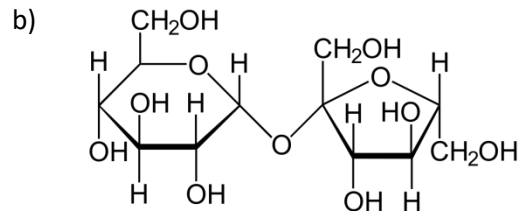
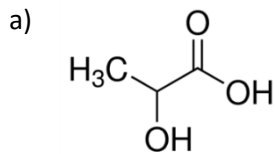
Tärkkelys esiintyy kasveissa (0,5 p) ja glykogeeni ihmisessä / eläinsoluissa (0,5p). Tärkkelyksessä on sekä suoraketjuista / amyloosia että haaroittunutta / amylopektiiniä (0,5p) polymeeriä, kun taas glykogeenissä on vain haaroittunutta, ja haaroja on enemmän kuin tärkkelyksessä / amylopektiinissä. (0,5p)

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

2. Valitse listasta kunkin yhdisteen yleiskielessä käytettävä ei-systemaattinen nimi (5p)

- a) maitohappo 1p
 b) sakkaroosi 1p
 c) kofeiini 1p
 d) limoneeni 1p
 e) linolihappo 1p



- | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| ksylitoli | lipaasi | butanoli | klorofylli | glukoosi | hemoglobiini |
| omega-3 | glyseroli | fosfolipidi | kolesteroli | linolihappo | aminohappo |
| kaseiini | trypsiini | etanoli | selluloosa | folaatti | sitruunahappo |
| niasiini | kofeiini | fruktoosi | sakkaroosi | propanoli | maitohappo |
| amyloosi | C-vitamiini | D-vitamiini | B-vitamiini | tokoferoli | beta-karoteeni |

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

antosyaani etikkahappo sorbitoli limoneeni bentseeni salisyylihappo

3. Missä tuotetaan seuraavia hormoneja ja mitä ne säätelevät?

a) Melatoniini (0,5p)

Käpyrauhanen - säätelee rytmejä/vireystilaa/unirytmeyttä

b) Insuliini (0,5 p)

Haima – glukoosi siirtyy verestä lihaksiin/ soluihin/maksaan/ rasvakudokseen

c) Glukagoni (0,5p)

Haima – glykogeeni pilkkoutuu maksassa glukoosiksi / sokeri vapautuu maksasta vereen

d) Parathormoni (0,5p)

Lisäkilpirauhaset – kalsium tasapaino / kalsiumin siirtyminen luista verenkiertoon

e) Kalsitoniini (0,5p)

Kilpirauhanen – kalsium aineenvaihdunta/kalsiumin siirtyminen verestä luhin

f) Adrenaliini (0,5p)

Lisämunuaisten ydin – nostaa suoritustehoa stressitilanteessa

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

4. Mitä entsyymit ovat ja miten ne toimivat? Nimeä myös kaksi entsyymiä ja kerro mitä ne tekevät. (4,5p)

- proteiineja 0.25
- nopeuttavat reaktioita alentamalla reaktion käynnistymiseen tarvittavaa energiaa 0.25
- tietty entsyymi katalysoi vain tiettyä reaktiota 0.25
- soluissa on lukuisia erilaisia entsyymejä 0.25
- entsyymi ei muutu eikä kulu katalysoimassaan reaktiossa 0.25
- reaktion aikana muodostuu tilapäinen entsyymi-substraatti kompleksi 0.25
- anaboliset entsyymit rakentavat monimutkaisempia molekyylejä 0.25
- kataboliset hajottavat molekyylejä yksinkertaisemmiksi 0.25
- osa entsyymeistä tarvitsee kofaktorin toimiakseen 0.25
- entsyymit vaativat tietyt olosuhteet esim pH, lämpötila, jotta ne pystyvät toimimaan 0.25
- inhibiitorit estävät entsyymien toimintaa 0.25

esim. kiinnittymällä substraatin sijasta aktiiviseen keskukseen 0.25

tai muuttamalla entsyymin rakennetta siten, että substraatti ei enää pysty kiinnittymään aktiiviseen keskukseen. 0.25

- monesti reaktion lopputuote inhiboi entsyymin toimintaa 0.25
- esimerkit 0.5 (0.25/esimerkki)

-loogisuus ja oikeellisuus 0.5

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

5. Mitä tietoja tarvitaan, jotta voidaan laskea kuinka monta happiatomia sisältää 1 dl puhdasta vettä, jonka lämpötila on +4 °C? (2,5p)

Veden molekyylikaava

Veden tiheys +4 °C lämpötilassa

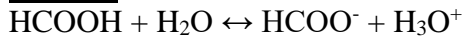
Veden sisältämien alkuaineiden (happi ja vety) atomimassat

Avogadron vakio

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

6. +25 °C lämpötilassa 0,10 M muurahaishappoliuoksen pH on 2,38. Mikä on muurahaishapon happovakio ko. lämpötilassa? Muurahaishapon molekyylikaava on HCHO₂. Ilmoita happovakio kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. (5p)

Vastaus:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

	[HCOOH] M	[H ₃ O ⁺] M	[HCOO ⁻] M
Alkutilanne	0,10	0,00	0,00
Muutos	-x	x	x
Tasapaino	0,10 - x	x	x

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,38} = 4,17 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[x][x]}{0,10 - x} = \frac{(4,17 \times 10^{-3} \text{ M})^2}{0,10 \text{ M} - 4,17 \times 10^{-3} \text{ M}} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ M}$$

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

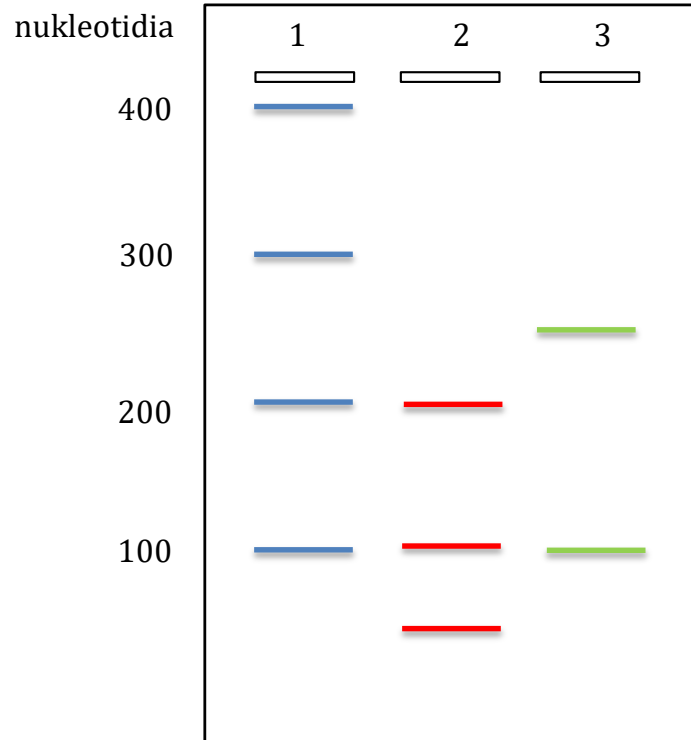
7. Katkaisuentyymejä (restriktioentyyimejä) käytetään geenitekniikassa, koska niiden avulla voidaan katkaista DNA:ta tietystä kohdasta. BamHI -entyyymi tunnistaa kuuden emäksen DNA-sekvenssin G↓GATCC ja katkaisee DNA:n nuolen osoittamasta kohdasta. Vastaavasti EcoRI-entyyymi tunnistaa G↓AATTC -sekvenssin ja katkaisee DNA:n nuolen kohdalta. Jos katkaiset paperin kääntöpuolella (kuva 1) olevan DNA-nauhan

a) BamHI:llä ja EcoRI:llä ja tarkastelet tulosta agarosigeelielektroforeesilla, niin miltä geelin pitäisi näyttää? Piirrä oheiseen geeliin kohtaan 2 syntyvät DNA-pätkät. Kohtaan 1 on merkitty DNA-kokomarkkeri (DNA-palat, joiden koko tiedetään). Ympyröi myös katkaisukohdat DNA-nauhaan. (3p)

b) EcoRI:llä ja tarkastelet tulosta agarosigeelielektroforeesilla, niin miltä geelin pitäisi näyttää? Piirrä oheiseen geeliin kohtaan 3 syntyvät DNA-pätkät. (1p)

pisteytys:

- a) jos sarake 2 oikein 2p
b) jos sarake 3 oikein 1p



Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

Kuva 1. Tarkasteltavana oleva DNA-nauha. Emäsjärjestys merkitty numeroin.

pisteytys: a) oikeat merkinnät = 1p

1	T	G	G	G	A	T	G	C	A	10	G	T	A	A	A	G	A	A	T	20	T	T	T	T	G		
	G	A	A	A	A	30	T	T	T	G	T	A	C	A	A	40	G	G	C	C	T	T	G	A	T		
	50	T	A	G	G	C	C	C	C	A	C	60	A	A	G	A	C	A	C	A	G	70	G	T	G		
	G	G	G	T	T	A	A	80	T	T	C	A	G	T	A	T	G	C	90	C	A	A	T	A	A	T	
	C	C	A	100	G	A	A	T	T	C	A	T	C	A	110	G	A	G	T	T	G	T	G	T	T	120	T
	A	A	C	T	T	G	A	A	C	130	A	C	A	T	A	T	A	A	A	A	140	C	C	A	A	A	
	G	A	A	G	A	150	A	A	T	G	A	T	T	G	T	A	G	C	A	A	C	A	T	C	C		
	170	A	G	A	C	A	T	C	C	C	A	180	A	T	A	T	G	G	T	G	G	G	190	G	A	C	
	C	T	C	A	C	A	A	200	A	C	A	C	A	T	T	C	G	G	210	A	G	C	A	A	T	T	
	C	A	A	220	T	A	T	G	C	A	A	G	A	A	230	A	T	A	T	G	C	C	T	A	T	240	T
	T	C	A	G	C	A	G	C	T	250	T	C	T	G	G	T	G	G	G	C	260	G	A	C	G	A	
	A	G	T	G	C	270	T	A	C	G	A	A	A	G	T	A	280	A	T	G	G	T	A	G	T	T	
	290	T	A	A	C	T	G	A	C	G	G	300	T	G	G	A	T	C	C	G	A	A	310	T	C	A	
	C	A	T	G	A	T	G	320	G	T	T	C	A	A	T	G	T	T	330	G	A	A	A	G	C	T	
	G	T	G	340	A	T	T	G	A	T	C	A	A	349	T												

c) Jos haluat siirtää kahdella entsyymillä (BamHI + EcoRI) syntyvän palan (a-kohta) plasmidiin, niin mitä ominaisuuksia plasmidilta vaaditaan? (1p)

- plasmidista pitää löytyä vastaavat katkaisukohtat kuin DNA-palassa (BamHI + EcoRI), jotta pala voidaan siirtää ko. plasmidiin

Nimi _____ sosiaaliturvatunnus _____

Vastaa lyhyesti, selkeällä käsialalla. Vain vastausruudun sisällä olevat tekstit, kuvat jne huomioidaan

d) Miten lämpötilan muutokset vaikuttavat BamHI:n toimintaan? (1p)

- lämpötilan kasvaessa entsyymin toiminta nopeutuu, kunnes saavutetaan lämpötila, jossa entsyymin rakenne hajoaa ja entsyymin toiminta hidastuu ja loppuu

e) Miksi bakteerisoluiissa on katkaisuentzyymejä (restriktioentsyymejä)? (1p)

- katkaisuentzyymit ovat bakteerin puolustusjärjestelmä vierasta DNA:ta, esim. viruksen/bakteriofaagin DNA:ta vastaan
- bakteerin oma DNA on suojattu katkaisua vastaan