

Nimi \_\_\_\_\_

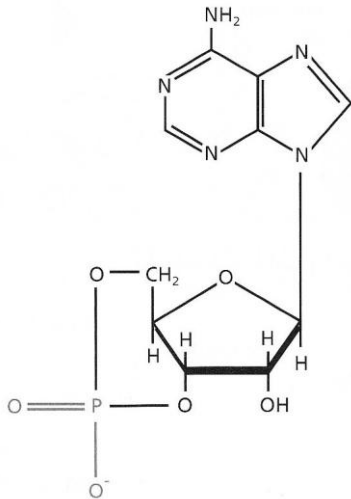
Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

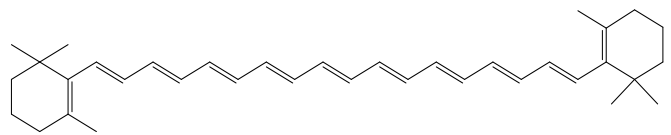
---

1) Tunnista molekyylit (1 piste) ja täytä seuraava taulukko (2 pistettä)

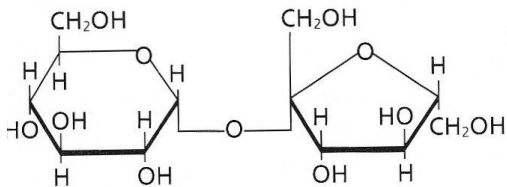
a)



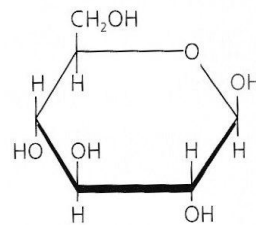
b)



c)



d)



a) Syklinen AMP (cAMP) (0.25)

---

b) Beta-karoteeni (0.25 p)

---

c) Sakkarosi (0.25 p)

---

d)  $\beta$ -D-Glukopyranoosi (0.25 p)

---

Nimi \_\_\_\_\_

Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

---

**Taulukko.** Rasvaliukoiset vitamiinit ja niiden toiminta.

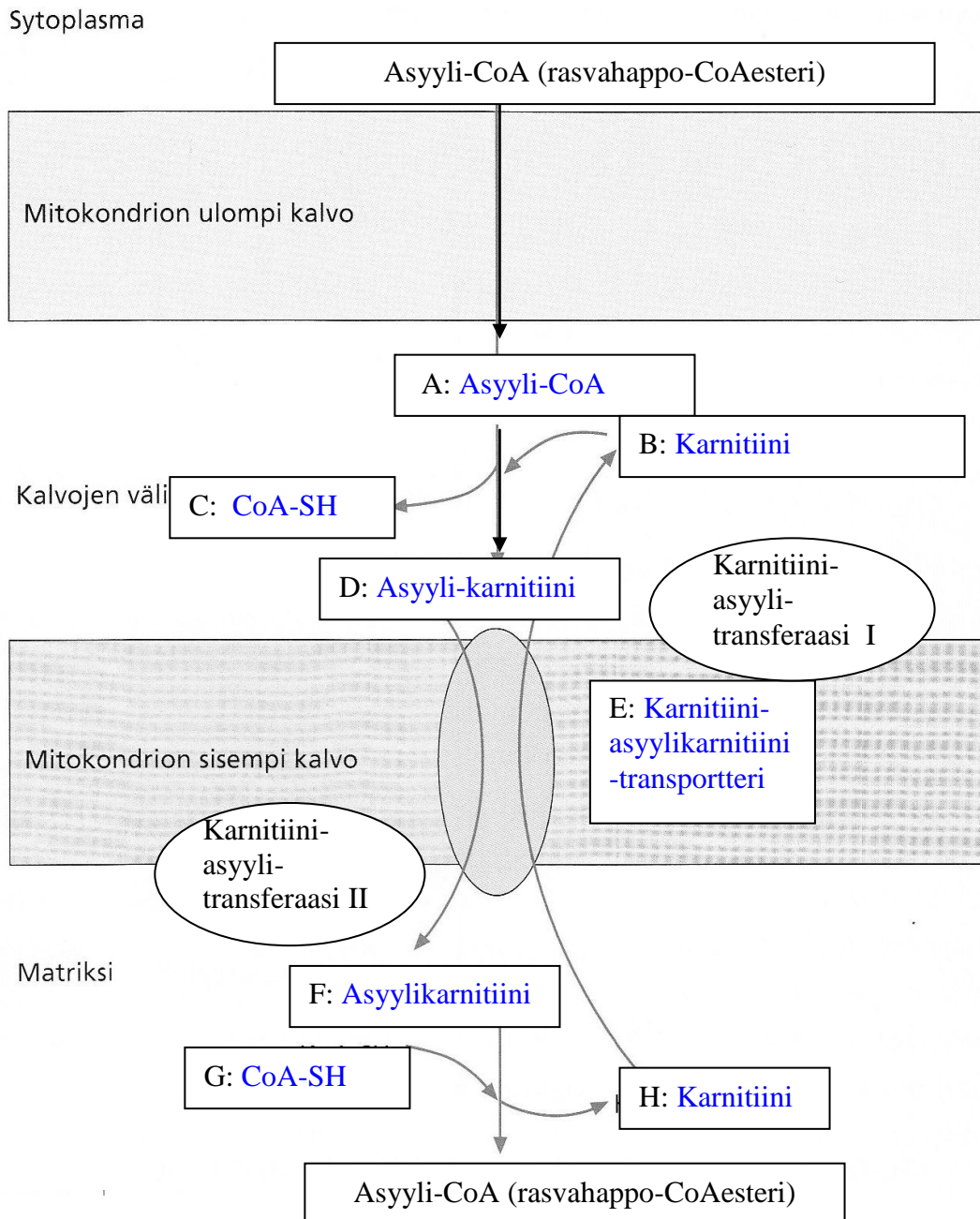
<b>Vitamiini</b>	<b>Aktiivinen muoto</b>	<b>Toiminta (Vain koekirjassa mainitut huomioidaan)</b>
A-vitamiini	Retinoli	Hormoni ja silmän näköpigmentti
D <sub>3</sub> -vitamiini (D-vitamiini)	1,25-dihydroksikolekalsiferoli	Hormoni, joka säätelee kalsiumin ottoa luissa ja munuaisissa
E-vitamiini	Tokoferoli	Biologinen antioksidantti
K-vitamiini	Fyllokinoni	Veren hyytymisjärjestelmässä toimiva kofaktori

Nimi \_\_\_\_\_

Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

2) Mikä tapahtuu seuraavassa kuvassa (1 p)? Täytä kohdat A-H (2 pistettä)



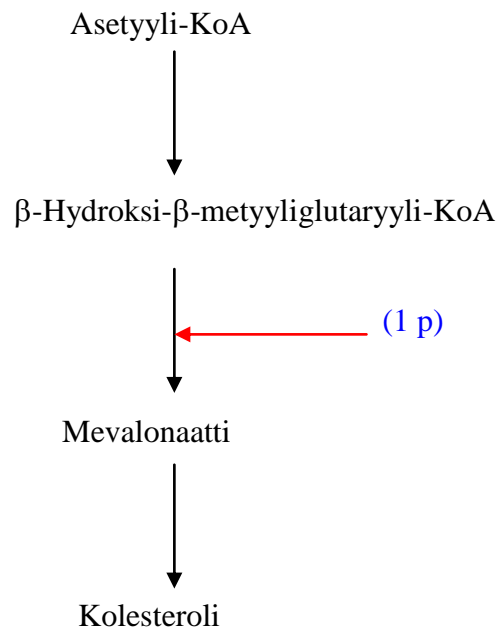
Asyyli-KoA-yksiköiden kuljetus mitokondrioihin (0.6 p). Asyyli-KoA:sta muodostuu mitokondrioiden kalvojen välisessä tilassa rasvahappo-karnitiiniesteri (0.1 p), joka läpäisee sisäkalvon karnitiini/asyylikarnitiinikuljettajan avulla (0.1 p). Karnitiiniesterin muodostumista katalysoi karnitiiniasyylitransferaasi I (0.1 p). Mitokondrion matriksin puolella toimii karnitiiniasyylitransferaasi II, joka muodostaa asyylikarnitiinista jälleen asyyli-KoA:n (0.1 p).

Nimi \_\_\_\_\_

Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

3) Merkitse kolesterolin biosynteesikaavioon tärkein säätelykohta ja selitä sen tärkeimmät säätelymekanismit (4 pistettä)

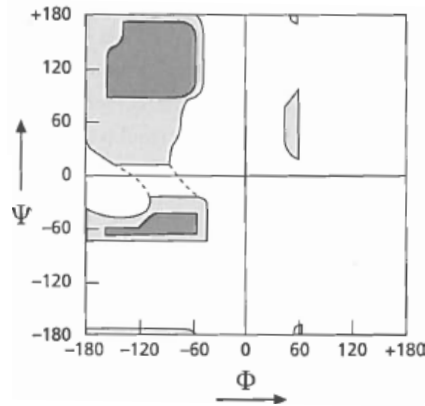


1. Kolesterolin synteesireitin tärkein säätelykohta on HMG-KoA-reduktaasi. (0.6 p)
2. Kolesteroli tai jokin sen aineenvaihduntatuote aiheuttaa HMG-KoA-reduktaasiensyymien nopean hajoamisen hidastaen kolesterolin synteesiä. (0.6 p)
3. Kolesteroli estää HMG-KoA-reduktaasiensyymien sekä mRNA:n translaatiota että geenin transkriptiota (0.6 p)
4. Glukagoni aiheuttaa HMG-KoA-reduktaasin fosforylaation, jolloin entsyymi inaktivoituu ja kolesterolin synteesi hidastuu. (0.6 p)
5. Insuliini aiheuttaa HMG-KoA-reduktaasin defosforylaation, jolloin entsyymi aktivoituu ja kolesterolin synteesi kiihtyy. (0.6 p)

Nimi \_\_\_\_\_  
 Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

4. Oheinen kuva esittää Ramachandranin diagrammia.



a) Minkä molekyylin ominaisuuksia diagrammi kuvaa? (1p)

Proteiinin; polypeptidin; peptidin; dipeptidin  
 aminohapon 0,5p

b) Mitä diagrammin  $\Phi$ - ja  $\Psi$ -arvot kuvaavat? (1p)

Proteiinin aminohappopäätetyn atomien välisten sidosten kiertokulmia

c) Anna selitys sille, miksi tyypillisesti esiintyy vain tiettyjä  $\Phi$ - ja  $\Psi$  -arvojen yhdistelmiä (harmaat alueet diagrammissa). (1p)

Aminohappojen sivuketjujen atomien sekä muiden polypeptidiketjun atomien vaatima tila rajoittaa suotuisien sidoskulmien määrää. Toisin sanoen atomien väliset steeriset vuorovaikutukset rajoittavat suotuisien sidoskulmien määrää.

5. Kerro mitä on epigeneettinen periytyminen? Nimeä myös kolme (3) epigeneettisen periytyksen mekanisme ja kuvaa lyhyesti niiden biokemiallinen tausta. (4p)

Epigeneettisellä periytymisellä tarkoitetaan geneettisen informaation siirtämistä jälkeläiselle mekanismilla, joka ei perustu geenien emäsjärjestykseen. Epigeneettisen periytyksen mekanismeja ovat geenien aktiivisuuden säätely mm.

- DNA-metylaation avulla
- DNA:n pakkautumisasteen muutoksilla. Pakkautumiseen vaikuttavat histoniproteiinien translaation jälkeen tehtävät muutokset.
- tiettyjen RNA-muotojen välityksellä

Epigeneettistä periytymistä voi tapahtua myös rakennettaan muuttavien prioniproteiinien välityksellä.

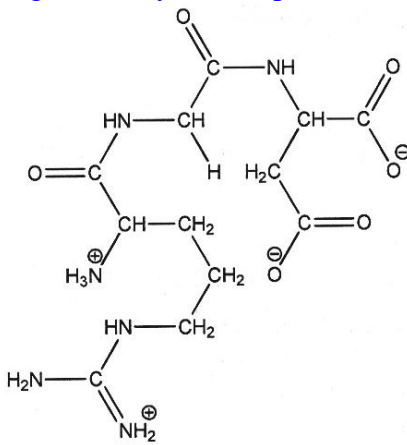
Nimi \_\_\_\_\_  
 Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

6. Useat integriinit (esim.  $\alpha 5\beta 1$ -integroini) tarttuvat solun ulkopuolella toisiin proteiineihin (mm. fibronektiiniin) tietyn aminohapposekvenssijakson avulla.

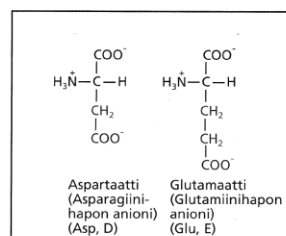
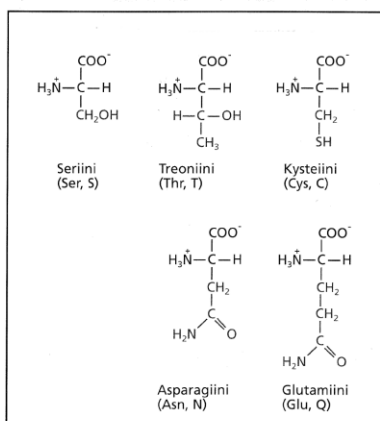
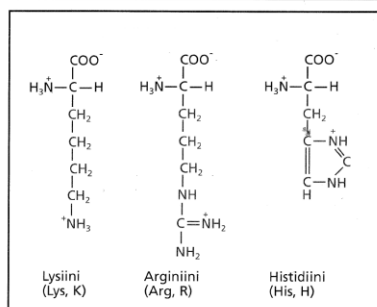
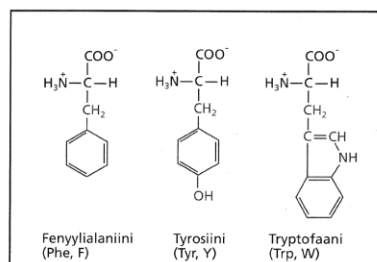
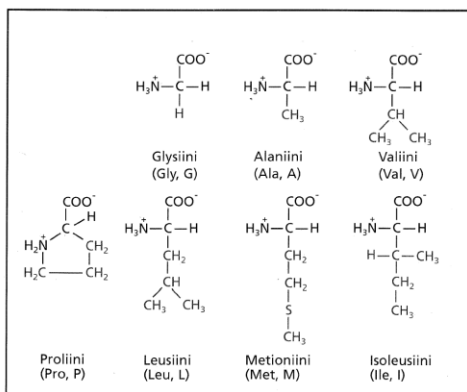
a) Piirrä rakennekaava em. aminohapposekvenssijakson sisältävästä tripeptidistä (kolmen aminohapon pituinen peptidi). Voit käyttää apuna oheista kuvaa, jossa on esitetty proteiineissa esiintyvien aminohappojen nimet, rakenteet ja varaus pH 7,0:ssä. (Oikea sekvenssi 0,5p; tripeptidin rakennekaava 2p)

Arginiini-Glysiini-Aspartaatti



b) Laske piirtämäsi peptidin kokonaisvaraus pH 7,0:ssä. (0,5p)

Varaus on 0. (oikea vastaus vaihtelee riippuen peptidistä)



Nimi \_\_\_\_\_

Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

7) Solujen vaellusta soluväliainetta pitkin kutsutaan solumigraatioksi. Selvitä lyhyesti solumigraation vaiheet. (2p)

Solukalvosta syntyy eteenpäintyöntävä laskos, lamellipodi (0,5p), jonka kärkeen muodostuu uusi fokaaliadheesio, jossa integriinit kiinnittävät solukalvon soluväliaineeseen (0,5p). Aktiinin ja myosiinin liike saa aikaan solun liikkeen (0,5p). Vanhoja fokaaliadheesioita ei välttämättä pureta vaan solu voi vain yksinkertaisesti repäistä itsensä irti (0,5p).

8) Proteiinisynteesi tapahtuu ribosomeissa. Kun polypeptidi syntyy ribosomeilla se laskostuu nopeasti proteiiniksi. Kuvaile laskostumistapahtuma pääpiirteittäin ja mainitse tärkeimmät laskostumiseen vaikuttavat tekijät. (4p)

Itseasentuva tapahtuma, jossa aminohappojärjestys on määräävä tekijä (1p). Hydrofobiset aminohapot ja vesimolekyylit toimivat moottorina laskostumisessa. Hydrofobiset aminohapot pyrkivät proteiinin sisään, hydrofiiliset ulos (1p). Entropiatekijät ovat merkittävä laskostumista suosiva voima (1p). Prosessin lopputuloksena syntyy proteiinin kolmiulotteinen tertiäärirakenne. Joskus jossain vaikeassa laskostumisvaiheessa tarvitaan avustajaproteiineja eli kaperoneja, jotka aktiivisesti (ATP:n avulla) avustavat laskostumistapahtumaa (1p).

Nimi \_\_\_\_\_

Sosiaaliturvatunnus \_\_\_\_\_

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

9) Syövän synty on monivaiheinen tapahtuma ja siihen vaaditaan monia geenimuutoksia. Kerro lyhyesti millaisista geenimuutoksista on kysymys. (4p)

Syövän syntyyn ajatellaan tarvittavan neljänlaisia geenimuutoksia:

1. Solujen vapautuminen normaalista kasvusäätelystä (1p) [proto-onkogeenien aktivoituminen, kasvurajoitegeenien toiminnan esto, telomeraasien aktivoituminen]
2. Apoptoosin välttäminen (1p) [apoptoosikoneiston geenien inaktivointi, apoptoosia estävien tekijöiden ylituotanto]
3. Angiogeneesin käynnistäminen (1p) [verisuonten muodostumista säätelevien kasvutekijöiden geenien aktivoituminen]
4. Soluinvaasion käynnistäminen (1p) [muutokset tarttumisreseptorien geneeissä, matriksin metalloproteaasien geenien aktivoituminen]