

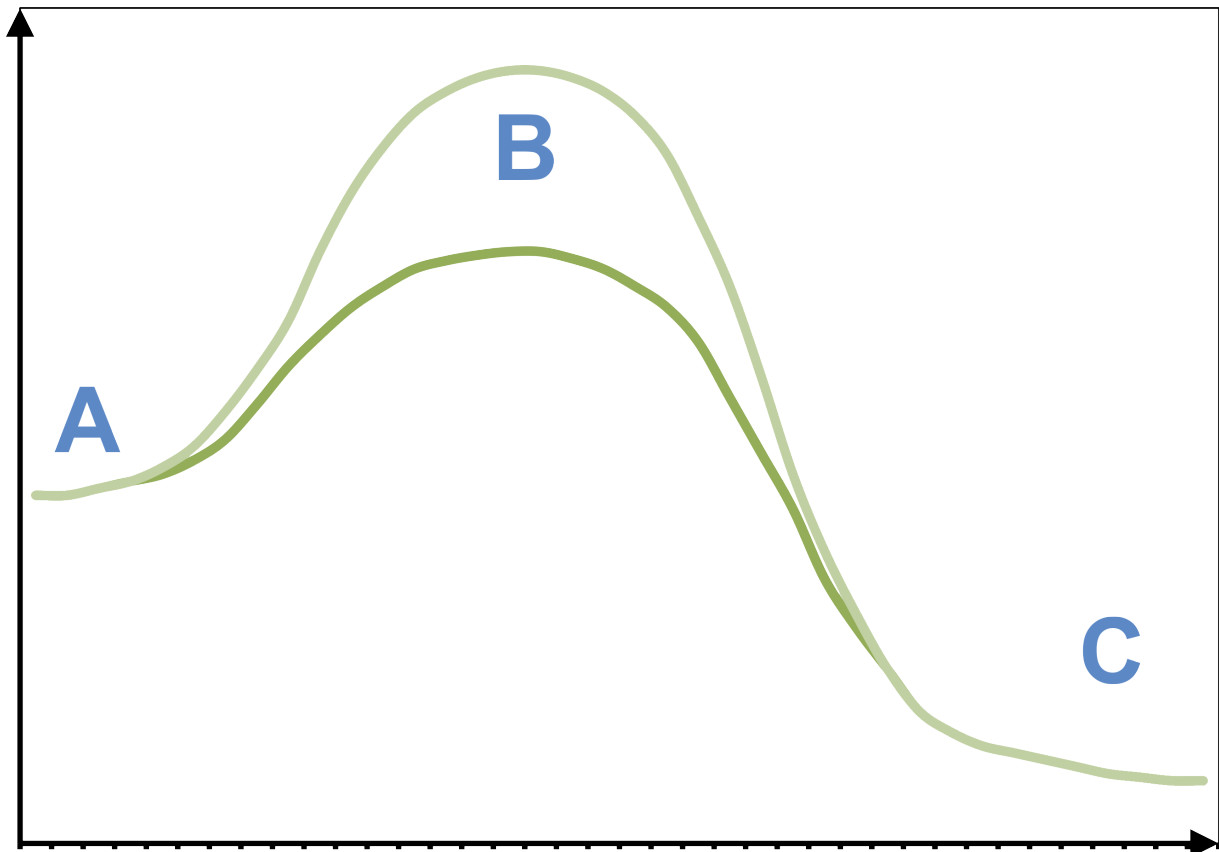
Luku 6

1. Täytä tekstiin aukot.

Solun toiminta on kemialliselta kannalta katsottuna sarja monimutkaisia kemiallisia reaktioita. Monet näistä reaktioista ovat tasapainoreaktioita. Tällä tarkoitetaan sitä, että lopputilassa lähtöaineen ja tuotteen määrät ovat vakioita eli ne muuttuvat yhtä nopeasti toisikseen. Reaktion nopeuteen vaikuttaa esimerkiksi lämpötilan lisäksi reaktion aktivaatioenergia. Tätä suuretta pienentäviä aineita kutsutaan katalyyteiksi. Ne siis nopeuttavat kemiallista reaktiota. Biologisessa ympäristössä näitä aineita kutsutaan entsyymeiksi. Proteiiniosan lisäksi niissä voi olla kofaktori, joita tarvitaan toimintaan. Ne eivät itse kuitenkaan osallistu reaktioon.

Entsyymireaktion lähtöainetta kutsutaan substraatiksi. Sen pitoisuuden lisäksi reaktioon vaikuttavat esimerkiksi pH ja lämpötila. Jotkin aineet eli aktivaattorit voivat nopeuttaa entsyymireaktioita. Vastaavasti entsyymitoimintaa ehkäiseviä aineita kutsutaan inhibiittoreiksi.

2. Seuraavassa kaaviossa on kuvattu biologisen reaktion kulkua ilman entsyymiä ja entsyymien kanssa.



a. Mitä vaaleanvihreällä käyrällä kuvataan?

Vastaus: reaktiota ilman entsyymiä.

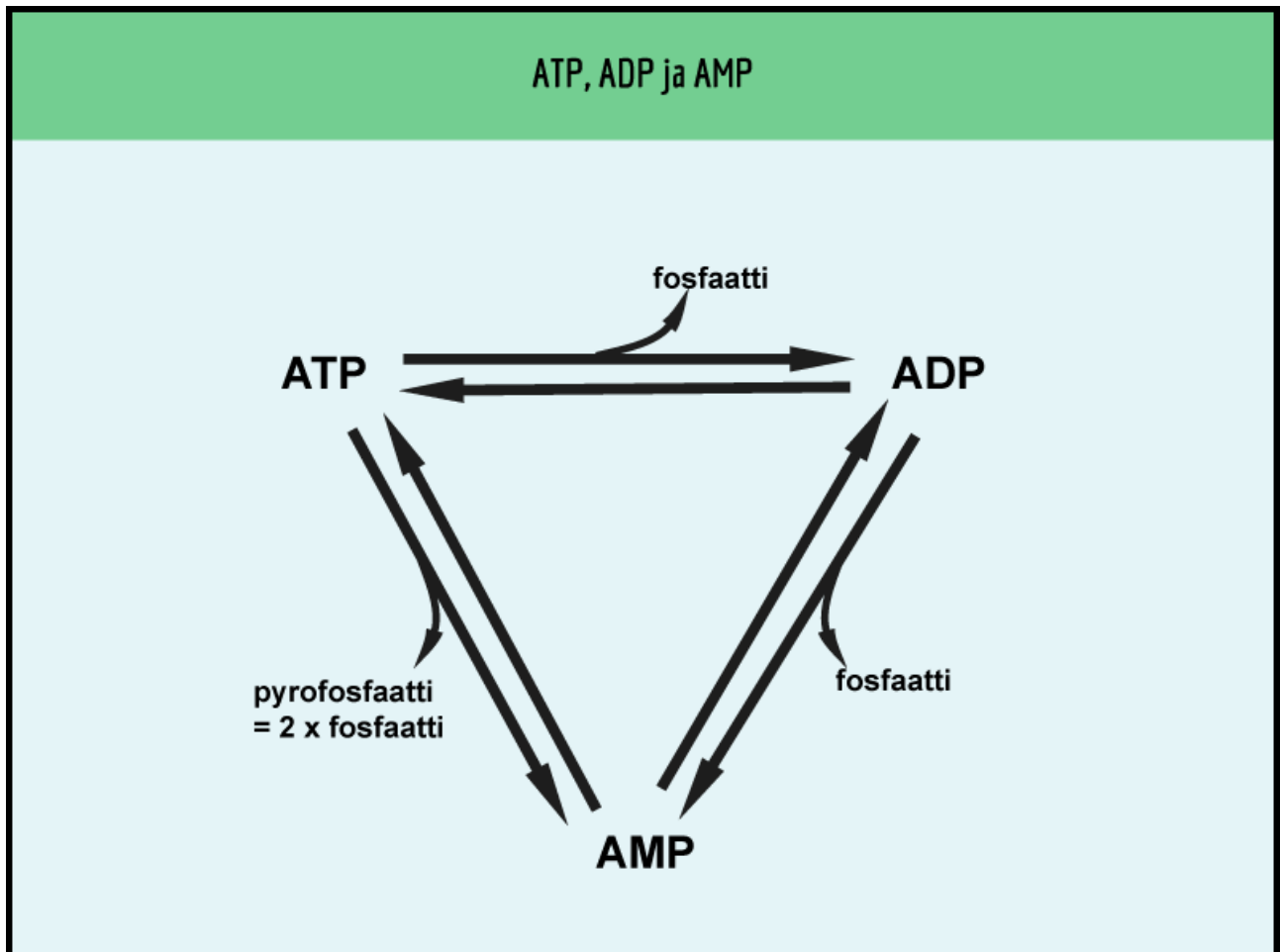
- b. Mitä tummanvihreällä käyrällä kuvataan?
Vastaus: reaktiota entyymien kanssa
- c. Mitä kuviossa kuvaavat kohdat A, B ja C?
A=alkutila, B=siirtymätila, C=lopputila
- d. Tapahtuuko reaktio spontaanisti eli ilman ulkopuolista energiaa?
Vastaus: tapahtuu, sillä lopputilan energian on alempi kuin alkutilan.

3. Entsyymien toiminnan riippuvuus pH:sta



- a. Missä pH:ssa punainen entsyymi toimii parhaiten?
Vastaus: n. pH 5
- b. Miksi punainen entsyymi ei toimi happamassa tai emäksisessä pH:ssa?
Vastaus: entsyymien rakenne muuttuu pH:n seurauksena ja se ei enää pysty katalysoimaan reaktiota.
- c. Miksi osa entsyymeistä toimii esimerkiksi happamassa pH:ssa?
Vastaus: Niitä tarvitaan esimerkiksi mahalaukussa ja muissa happamissa ympäristöissä.
- d. Mistä ihmiskehosta voit löytää entsyymien, joka toimii erityisen hyvin happamassa pH:ssa?
Vastaus: Mahalaukku, limakalvot
- e. Missä solun osassa on erityisen hyvin happamassa pH:ssa toimivia entsyymejä?
Vastaus: lysosomi

4. ATP



- Missä reaktioissa vapautuu energiaa energiansiirtäjistä?
Vastaus: ATP→ADP, ATP→AMP, ADP→AMP
- Missä reaktioissa sidotaan energiaa elektroninsiirtäjiin?
Vastaus: ADP→ATP, AMP→ATP, AMP→ADP
- Kummassa reaktiossa vapautuu enemmän energiaa: ATP→ADP vai ATP→AMP?
Vastaus: ATP→AMP
- Mitä tarvitaan ADP:n lisäksi, kun muodostetaan ATP:tä?
Vastaus: fosfaattia
- Kun ATP hajoaa AMP:ksi vapautuu pyrofosfaattia. Solussa olevat *fosfataasit* muuttavat tämän kuitenkin nopeasti kahdeksi fosfaatiksi. Mitä fosfataasit ovat?
Vastaus: entsyymejä

5. NADH

- Mitä tarkoitetaan elektroninsiirtäjillä?
Vastaus: vastaanottaa ja luovuttaa elektroneja hapetus-pelkistysreaktioissa

Symbioosi 2 VASTAUKSET

- b. Millaisissa reaktioissa tarvitaan elektroninsiirtäjiä?
Vastaus: hapetus-pelkistysreaktioissa
- c. Mitä muita elektroninsiirtäjiä solussa on kuin NADH? Etsi tietoa internetistä.
Vastaus: esim. NADPH, FADH₂

6. Kokeellinen tutkimus: vetyperoksidi

Huomioita: opettaja käsittelee vetyperoksidia. Verinäyte otetaan opettajalta tai terveydenhoitajan avustuksella. Suositellaan tehtäväksi koko luokan yhteisenä kokeena.

Pohdi kokeen jälkeen seuraavia kysymyksiä:

- a. Mitä koeputkissa tapahtui ja miksi? Miksi eri koeputkissa reaktio tapahtui eri nopeudella?
Vastaus: Veressä on paljon katalaasia, mikä aiheuttaa vetyperoksidin hajoamisen nopeasti. Myös sipulissa on katalaasia, mutta se vapautuu hitaammin.
- b. Millä tavoin reaktionopeus erosi verinäytteessä ja kasvinäytteissä? Pohdi, mistä tämä voisi johtua.
Vastaus: veressä katalaasi on vapaana liuoksessa. Sipulissa katalaasi on solujen sisässä.
- c. Vetyperoksidia on käytetty pienten haavojen hoidossa. Ota selvää, mihin vetyperoksidin teho haavan hoitamisessa perustuu.
Vastaus: vetyperoksidi tuhoaa haavassa olevat bakteerit. Lisäksi sen kupliminen poistaa haavassa olevaa irtolikaa.