

## FLERVALGSOPPGAVER - ”ENERGIOMSETNING”

### FLERVALGSOPPGAVER FRA EKSAMEN I BIOLOGI 2

Disse flervalgsoppgavene er hentet fra eksamen i Biologi 2 - del 1.

Det er fire (eller fem) svaralternativer i hver oppgave, og bare ett er riktig.

Alle oppgavene er merket med oppgavenummer, semester og årstall for eksamen. Naturfagsenteret har sortert oppgavene etter hovedområdene i læreplanen for Biologi 2.

Noen av figurene i oppgavene mangler fordi vi ikke har rettigheter til å legge ut disse. Der figurene har betydning for oppgaven, har Naturfagsenteret laget erstatningsfigurer.

#### Energiomsetning 1 (oppgave 10 - vår 08)

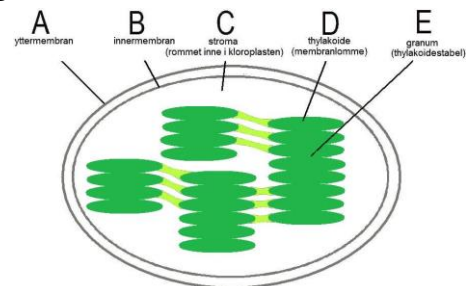
Hva er det som tar imot elektronene ved slutten av celleåndingen?

- A) ATP
- B) ADP
- C) karbondioksid
- D) NAD
- E) oksygen

#### Energiomsetning 2 (oppgave 11 - vår 08)

Hvor i kloroplasten foregår den lysuavhengige reaksjonen?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)





**naturfag.no**

**Energiomsetning 3 (oppgave 12 - vår 08)**

Den lysavhengige reaksjonen i fotosyntesen bruker

- A) karbondioksid og lys
- B) NADPH og lys
- C) vann og karbondioksid
- D) oksygen og lys
- E) vann og lys

**Energiomsetning 4 (oppgave 13 - vår 08)**

Den lysuavhengige reaksjonen produserer

- A) karbondioksid og vann
- B) sukker
- C) karbondioksid og oksygen
- D) vann og oksygen
- E) oksygen og sukker

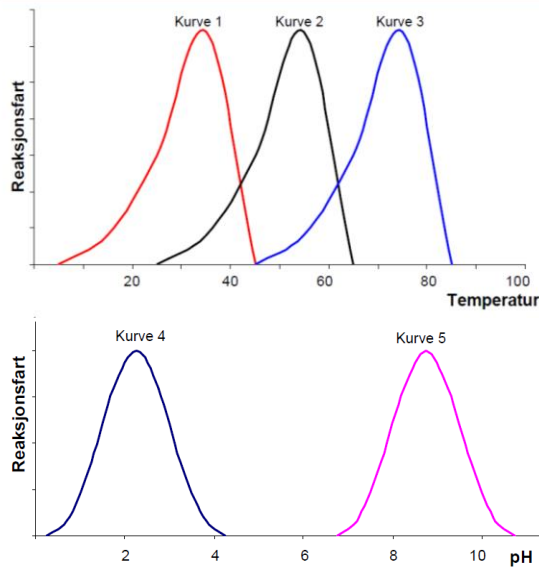
**Energiomsetning 5 (oppgave 14 - vår 08)**

Hvor mange karbondioksidmolekyler må tilføres til enzymet RUBISCO (ved starten av den lysuavhengige reaksjonen) for å danne ett glukosemolekyl?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6



Benytt følgende kurver til å løse ”Energioasetning 6” og ”Energioasetning 7”.  
Kurvene er merket 1, 2, 3, 4 og 5.



**Energioasetning 6 (oppgave a - høst 08)**

Hvilken kurve representerer reaksjonsfarten til et enzym fra en bakterie som lever i varme kilder der temperaturen er 70 °C eller høyere?

- A) Kurve 1
- B) Kurve 2
- C) Kurve 3
- D) Kurve 4

**Energioasetning 7 (oppgave b - høst 08)**

Hvilken kurve illustrerer reaksjonsfarten for et enzym som kommer fra magen til et menneske, der pH-verdien er lav?

- A) Kurve 2
- B) Kurve 3
- C) Kurve 4
- D) Kurve 5



**Energiomsetning 8 (oppgave s - høst 08)**

Produksjon av pyrodruesyre skjer på følgende sted i cella:

- A) Mitokondrium
- B) Ribosom
- C) Cytoplasma
- D) Kjernen

**Energiomsetning 9 (oppgave t - høst 08)**

Hvilket utsagn er SANT om den lysavhengige reaksjonen i fotosyntesen?

- A) Den avhenger av energi dannet ved hjelp av syntese av glukose.
- B) Den krever oksygen.
- C) Uten vann stopper prosessen opp.
- D) Prosessen krever ATP og NADPH.



Oppgavene ”Energioomsetning 10” og ”Energioomsetning 11” er basert på figur 4. Figuren viser energiforandringene ved en enzymreaksjon.

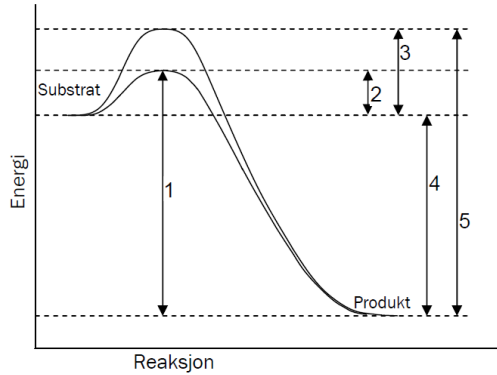


Fig.4 Energiforandring ved en enzymreaksjon

**Energioomsetning 10 (oppgave i - vår 09)**

Figuren viser at reaksjonen er

- A) endoterm
- B) eksoterm
- C) anabolsk
- D) katabolsk

**Energioomsetning 11 (oppgave j - vår 09)**

Hvilken energimengde er den samme i en katalysert reaksjon som i en ikke-katalysert reaksjon?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5

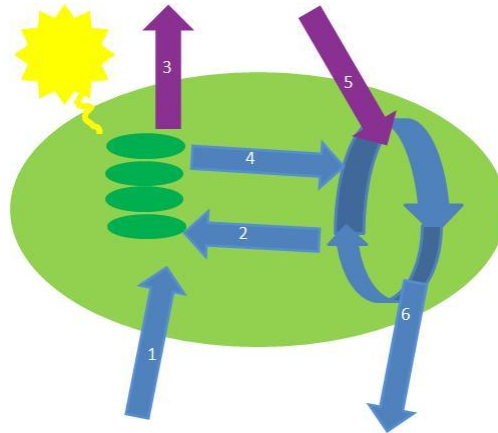


naturfag.no

### Energiomsetning 12 (oppgave k - vår 09)

Figur 5 viser "stabler med sekker" der lys blir absorbert. Hva kalles de?

- A) Klorofyllmolekyl
- B) Stroma
- C) Tylakoidmembraner i grana
- D) Kloroplast

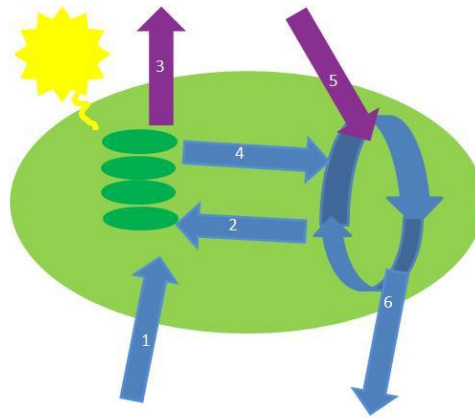


Figur 5. Figuren er lagd på nytt (manglende rettigheter).

### Energiomsetning 13 (oppgave l - vår 09)

Hvilket stoff kommer inn i figuren med pil 5?

- A)  $C_6H_{12}O_6$
- B)  $CO_2$
- C) ATP
- D)  $O_2$

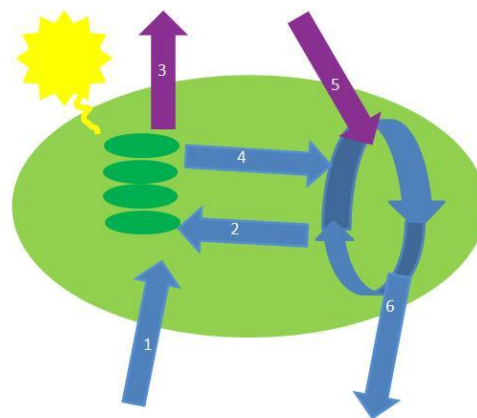


Figur 5. Figuren er lagd på nytt (manglende rettigheter)

### Energiomsetning 14 (oppgave m - vår 09)

Hvilke stoffer er det figurens venstre side forsyner prosesser i figurens høyre side med (pil 4)?

- A)  $H_2O$  og  $CO_2$
- B)  $H_2O$ , ATP og NADPH
- C)  $O_2$ , ATP og NADP
- D) ATP og NADPH



Figur 5. Figuren er lagd på nytt (manglende rettigheter)



**Energiomsetning 15 (oppgave n - vår 09)**

Hvilken rolle har  $\text{CO}_2$  i fotosyntesen?

- A) Det skaffer karbon til dannelse av glukose.
- B) Det skaffer elektroner til dannelse av NADPH og ATP.
- C) Det kombineres med vann og blir et avfallsprodukt.
- D) Det skaffer energi til glukosesyntese.

**Energiomsetning 16 (oppgave o - vår 09)**

I hvilken prosess blir det produsert mest ATP?

- A) glykolyse
- B) krebs-syklus (sitronsyresyklus)
- C) oksidativ fosforylering
- D) glykolyse og gjæring

**Energiomsetning 17 (oppgave p - vår 09)**

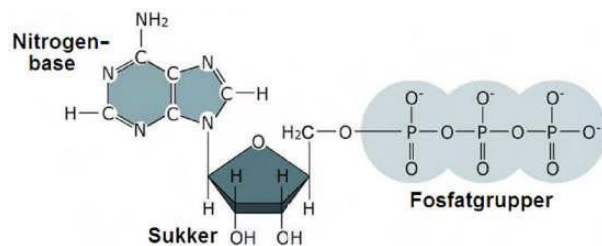
Glykolysens sluttprodukt er

- A) pyrodruesyre
- B) sitronsyre
- C) melkesyre
- D) acetyl-CoA

**Energiomsetning 18 (oppgave l - høst 09)**

Hva er det som gjør at ATP-molekylet (figur 4) har så høyt energiinnhold sammenlignet med AMP-molekylet?

- A) bindingene mellom fosfatgruppene
- B) nitrogenatomene i nitrogenbasen
- C) fosforatomene i fosfatgruppene
- D) C-H-bindingene i sukkeret ribose



Figur 4: ATP-molekylet



**Energiomsetning 19 (oppgave m - høst 09)**

I glykolysen frigis energi som

- A) pyrodruesyre
- B) karbondioksid
- C) NADH og ATP
- D) oksygen

**Energiomsetning 20 (oppgave n - høst 09)**

Rett etter glykolysen og Krebs-syklus (sitronsyresyklus) finnes det meste av energien som er frigjort ved nedbrytingen av glukosemolekylet i form av

- A) ATP
- B) CO<sub>2</sub>
- C) H<sub>2</sub>O
- D) NADH

**Energiomsetning 21 (oppgave o - høst 09)**

Hvilke(n) elektronbærer(e) /energibærer(e) finner vi i Krebs-syklus (sitronsyresyklus)?

- A) bare NAD<sup>+</sup>
- B) både NAD<sup>+</sup> og FAD
- C) elektrontransportkjeden
- D) bare FAD

**Energiomsetning 22 (oppgave p - høst 09)**

Proteinene som tar opp sollys under fotosyntesen, er

- A) proteiner som sitter i tylakoidmembranen
- B) frie proteiner som flyter i stroma
- C) proteiner i dobbelmembranen rundt kloroplasten
- D) ATP-syntase og rubisco

**Energiomsetning 23 (oppgave q - høst 09)**

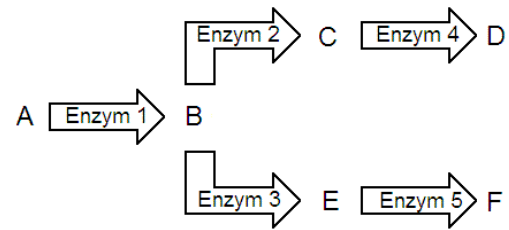
Når elektronene passerer gjennom proteinene som er knyttet til fotosystem II, mister de energi. Hva skjer i første omgang med denne energien?

- A) Den eksiterer elektroner i fotosystem I.
- B) Den tapes i form av varme.
- C) Den benyttes til å danne og opprettholde en protongradient.
- D) Den benyttes til å fosforylere NAD<sup>+</sup> til NADPH, molekylet som tar imot elektroner fra fotosystem I.



**Energiomsetning 24 (oppgave 14 - vår 2010)**

Figur 4 viser reaksjonsveier der aminosyrene D og F dannes med utgangspunkt i stoffet A. En genetisk defekt fører til at enzym 3 ikke fungerer. Hva kan vi tilføre for å sikre at det produseres tilstrekkelige mengder av stoff F?



Figur 4 Reaksjonsveier for noen enzymer.

- A) vi kan tilføre mellomprodukt B
- B) vi kan tilføre mellomprodukt C
- C) vi kan tilføre enzym 2
- D) vi kan tilføre mellomprodukt E

**Energiomsetning 25 (oppgave 22 - vår 2010)**

I den lysuavhengige reaksjonen i fotosyntesen produserer plantene organisk materiale med CO<sub>2</sub> som karbonkilde. Hvilken elektrongiver og protongiver hjelper til ved reduksjonen av CO<sub>2</sub>?

- A) NADH
- B) ATP
- C) NADPH
- D) O<sub>2</sub>

**Energiomsetning 26 (oppgave 23 - vår 2010)**

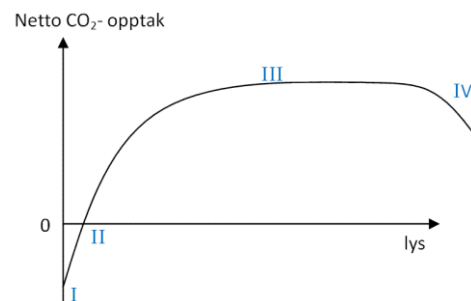
Hva skjer idet lysenergi blir absorbert i et reaksjonssenter?

- A) ATP dannes fra energien som absorberes.
- B) Karbon fikseres i Calvins syklus.
- C) Elektroner overføres fra NADPH.
- D) Et elektron eksiteres.

**Energiomsetning 27 (oppgave 24 - vår 2010)**

Hvor foregår det celleånding (se figur 9)?

- A) ved punkt I
- B) ved punkt II
- C) ved punktene I og II
- D) ved punktene I, II III og IV



Figur 9 Respirasjon hos planter



**Energiomsetning 28 (oppgave 25 - vår 2010)**

Hvilke stoffer er produkter i den lysavhengige reaksjonen og benyttes deretter i Calvins syklus?

- A) ATP og NADPH
- B) oksygen og karbondioksid
- C) vann og oksygen
- D) elektroner og  $H^+$

**Energiomsetning 29 (oppgave 26 - vår 2010)**

Etter glykolyse, sitronsyresyklus og oksidativ fosforylering (elektrontransportkjeden) har glukosemolekylet blitt brutt ned til blant annet karbondioksid. Det meste av den frigjorte energien fra det opprinnelige glukosemolekylet finnes fortsatt i

- A) ATP
- B)  $CO_2$
- C) NADH
- D)  $H_2O$

**Energiomsetning 30 (oppgave 27 - vår 2010)**

Hvorfor er alkoholgjæring viktig for celler?

- A) Den kan skje uten tilgang på oksygen.
- B) Den gir bedre utnyttelse av oksygen.
- C) Oksygen gjendannes.
- D)  $NAD^+$  gjendannes.

**Energiomsetning 31 (oppgave 28 - vår 2010)**

Hvilke(n) elektronbærer(e) finnes i Krebs' syklus?

- A)  $NAD^+$
- B)  $NAD^+$  og FAD
- C) elektrontransportkjeden
- D) FAD

**Energiomsetning 32 (oppgave 19 - høst 2010)**

Under glykolyse blir energien som frigjøres ved spalting av druesukker, lagret i

- A) pyruvat/pyrodruesyre
- B)  $CO_2$
- C) acetyl-CoA
- D) NADH og ATP



**Energiomsetning 33 (oppgave 20 - høst 2010)**

Hva skjer i elektrontransportkjeden i mitokondriene?

- A) Glukose blir brutt ned til to pyruvat/pyrodruesyre.
- B) Acetylgrupper blir brutt ned til karbondioksid (CO<sub>2</sub>).
- C) Energirike elektroner fra Krebs-syklus (sitronsyresyklus) gir fra seg energi.
- D) Det blir dannet acetyl-CoA, GTP (guanositrifosfat) og FADH.

**Energiomsetning 34 (oppgave 21 - høst 2010)**

Når et molekyl glukose brytes ned under celleåndingen, dannes det vann (ifølge reaksjonslikningene). Hvor blir det dannet flest vannmolekyler?

- A) i glykolysen
- B) i melkesyregjæringen
- C) i Krebs-syklusen (sitronsyresyklusen)
- D) i elektrontransportkjeden (oksidativ fosforylering)

**Energiomsetning 35 (oppgave 22 - høst 2010)**

Hva skjer i selve klorofyllmolekylene i fotosystemene når lysenergi absorberes?

- A) Det dannes ATP av energien som absorberes.
- B) Det dannes NADPH av energien som absorberes.
- C) Elektroner blir eksitert til et høyere energinivå.
- D) Elektroner blir spaltet av fra NADPH.

**Energiomsetning 36 (oppgave 23 - høst 2010)**

Elektroner forlater fotosystem II ved at de overføres til en elektronbærer. Fra hvilke molekyler eller strukturer kommer elektronene som erstatter de som går tapt?

- A) fra en elektronbærer av samme type
- B) fra fotosystem I
- C) fra oksygen
- D) fra vann

**Energiomsetning 37 (oppgave 24 - høst 2010)**

Spalteåpningene i blader er viktige for Calvin-syklus (den lysuavhengige reaksjonen) i fotosyntesen fordi

- A) karbondioksidet som brukes i Calvin-syklus, blir tilført her
- B) oksygenet som brukes i Calvin-syklus, blir tilført her
- C) nitrogenforbindelsene fra Calvin-syklus fjernes her
- D) karbondioksidet som fjernes i Calvin-syklus (pentosefosfatsyklus), går ut her



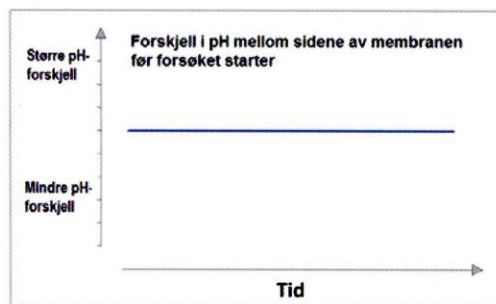
Energiomsetning 38 (oppgave 9 - vår 2011)

Hvilken prosess foregår ved både aerobe og anaerobe forhold?

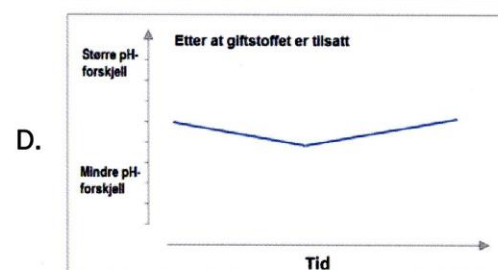
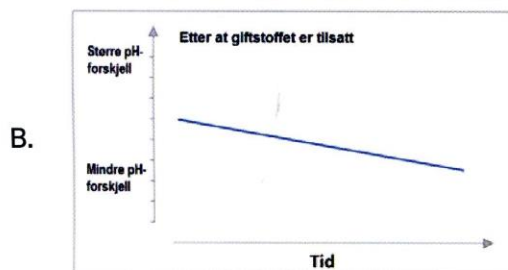
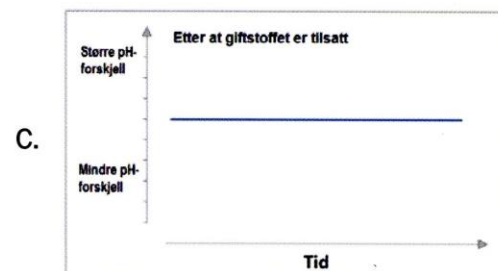
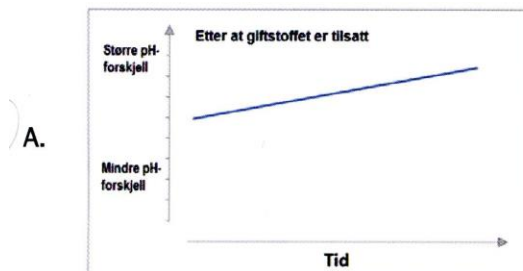
- A) glykolysen
- B) melkesyregjæring
- C) elektrontransportkjeden
- D) sitronsyresyklus / Krebsyklus

Energiomsetning 39 (oppgave 10 - vår 2011)

Grafen under viser forskjellen i pH mellom innsiden og utsiden av den innerste membranen i mitokondriene i en celle som driver aerob celleånding.



Vi tilsetter et stoff som blokkerer (stanser og stenger) ATP-asen i mitokondriene, men som ikke påvirker andre enzymer. Hvilken graf viser forholdene i mitokondriene straks etter at ATP-asen er blokkert? RIKTIG SVARALTERNATIV: A





naturfag.no

**Energiomsetning 40 (oppgave 11- vår 2011)**

Hvor mange karbonatomer forlater Krebsyklus (sitronsyresyklus) for hvert molekyl acetyl-CoA som blir tatt opp og nedbrutt?

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

**Energiomsetning 41 (oppgave 12 - vår 2011)**

Hvor i cellen dannes acetyl-CoA under celleåndingen?

- A) i cytoplasmaet
- B) i området rett utenfor mitokondrienes ytre membran
- C) i mitokondrienes ytre membran
- D) i rommet innenfor mitokondrienes indre membran

**Energiomsetning 42 (oppgave 13 - vår 2011)**

I hvilken prosess blir det dannet mest CO<sub>2</sub> under aerob nedbryting av ett glukosemolekyl?

- A) glykolysen
- B) sitronsyresyklus (Krebsyklus)
- C) melkesyregjæring
- D) elektrontransportkjeden

**Energiomsetning 43 (oppgave 14 - vår 2011)**

Hvilken vei vandrer energirike elektroner i den aerobe celleåndingen?

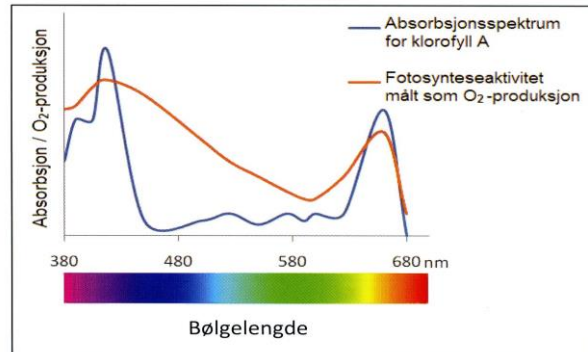
- A) glukose → ATP → elektrontransportkjeden → oksygen
- B) glukose → NADH → elektrontransportkjeden → oksygen
- C) glukose → NADH → elektrontransportkjeden → karbondioksid
- D) glukose → ATP → elektrontransportkjeden → karbondioksid



**Energiomsetning 44 (oppgave 15 - vår 2011)**

De to kurvene på figuren viser absorpsjonsspekteret for klorofyll A, og fotosynteseaktiviteten ved ulike bølgelengder. Hvorfor er kurvene ulike?

- A) Sterkt sollys ødelegger fotosyntesepigmenter.
- B) Oksygen som dannes i fotosyntesen, påvirker evnen til lysabsorpsjon.
- C) Andre pigmenter i tillegg til klorofyll A absorberer lys.
- D) Grønt og gult lys hemmer absorpsjonen av rødt og blått lys.



**Energiomsetning 45 (oppgave 16 - vår 2011)**

Hvilke stoffer overføres fra den lysavhengige reaksjonen til den lysuavhengige reaksjonen i fotosyntesen?

- A) ATP og NADPH
- B) CO<sub>2</sub> og ATP
- C) NADH og FADH
- D) FADH og ATP

**Energiomsetning 46 (oppgave 17 - vår 2011)**

Hva er hovedfunksjonen til Calvin-syklus (den lysuavhengige reaksjonen)?

- A) forbruk av ATP og utskilling av karbondioksid
- B) forbruk av NADPH og utskilling av karbondioksid
- C) transport av Rubisco inn i kloroplastenes stroma
- D) opptak av karbondioksid og dannelselse av karbohydrat

**Energiomsetning 47 (oppgave 18 - vår 2011)**

Hvilken prosess hører ikke til i Calvin-syklus?

- A) fiksering av CO<sub>2</sub>
- B) forbruk av NADPH
- C) forbruk av ATP
- D) utskillelse av O<sub>2</sub>



**Energiomsetning 48 (oppgave 19 - vår 2011)**

Hvilket utsagn beskriver best forskjellen mellom heterotrofe og autotrofe organismer?

- A) Bare heterotrofe organismer tar opp kjemiske forbindelser fra omgivelsene.
- B) Bare autotrofe organismer omdanner uorganiske forbindelser til organiske.
- C) Bare autotrofe organismer har celleånding.
- D) Bare heterotrofe organismer bruker oksygen.

**Energiomsetning 49 (oppgave 18 - høst 2011)**

Den lysavhengige delen (fotodelen) av fotosyntesen foregår i:

- A) Stroma
- B) ATP
- C) tylakoidmembranen
- D) mitokondriet

**Energiomsetning 50 (oppgave 19 - høst 2011)**

Hva er riktig for den lysuavhengige reaksjonen (Calvinsyklus)?

- A) Den foregår på enzymer som ligger i tylakoidmembranen.
- B) Den foregår bare i mørket.
- C) Den produserer ATP og NADPH.
- D) Den går seks runder før det kan lages et glukosemolekyl.

**Energiomsetning 51 (oppgave 20 - høst 2011)**

Vannets direkte rolle i fotosystem 2 er:

- A) transport av oppløst nitrat
- B) tilførsel av oksygen
- C) tilførsel av elektroner
- D) fjerning av brukt klorofyll

**Energiomsetning 52 (oppgave 21 - høst 2011)**

Hvilket av disse stoffene er ikke del av celleåndingen?

- A) NAD
- B) NADPH
- C) ATP
- D) ADP



**Energiomsetning 53 (oppgave 22 - høst 2011)**

Hvor dannes pyruvat (pyrodruesyre) under glykolysen?

- A) i cytoplasmaet (cytosol)
- B) i ribosomene
- C) i den indre membranen i mitokondriene
- D) i rommet innerst i mitokondriene

**Energiomsetning 54 (oppgave 23 - høst 2011)**

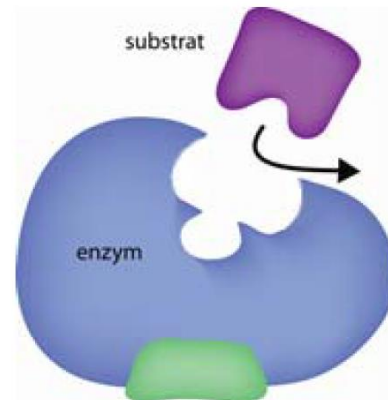
Hvilket av disse molekylene har energirike elektroner som blir overført til andre molekyler under celleåndingen i mitokondriene?

- A) ATP
- B) ADP
- C) NADH
- D) H<sup>+</sup>

**Energiomsetning 55 (oppgave 25 - høst 2011)**

Det grønne molekylet nederst på figuren til høyre er:

- A) en ikke-konkurrerende inhibitor som har endret det aktive setet
- B) en konkurrerende inhibitor
- C) en inhibitor som har bundet seg irreversibelt til det aktive setet
- D) et produktmolekyl som hemmer reaksjonen ved å konkurrere om det aktive setet



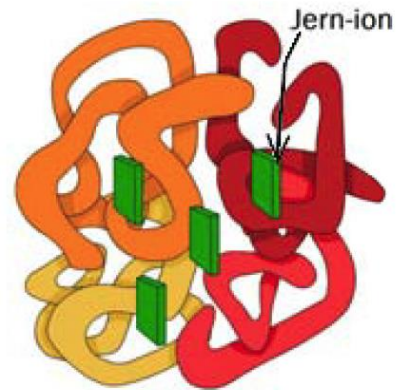




**Energiomsetning 56 (oppgave 27 - høst 2011)**

Hemoglobinmolekylet på figuren inneholder jern-ioner. Hvilken rolle har metallioner normalt i enzymer?

- A) Metallene øker aktiveringsenergien for enzymreaksjonen.
- B) Metallene er miljøgifter som hindrer enzymene i å virke.
- C) Metallene er med som kofaktor i det aktive setet til enzymet.
- D) Metallene endrer enzymet til et koenzym som kan binde seg til andre enzymer.



**Energiomsetning 56 (oppgave 28 - høst 2011)**

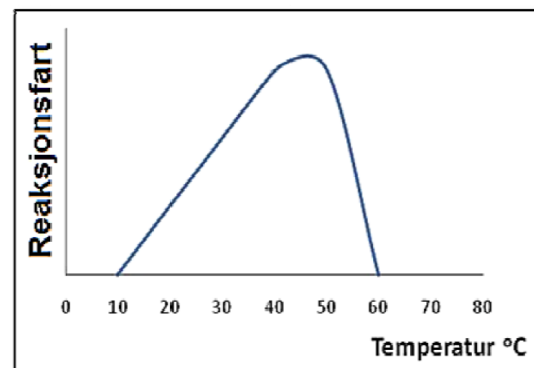
Et eksempel på negativ tilbakekobling er:

- A) at sluttproduktet i en enzymreaksjon omdannes til substrat igjen
- B) at sluttproduktet fører til at kofaktorer blir koblet til enzymet
- C) at sluttproduktet inhiberer ett av enzymene som er nødvendige for å lage sluttproduktet
- D) at sluttproduktet påvirker enzymene til å lage mer av sluttproduktet

**Energiomsetning 56 (oppgave 29 - høst 2011)**

Figuren til høyre tyder på:

- A) at substratet er brukt opp ved 60 °C
- B) at enzymet har optimumstemperatur mellom 10 °C og 30 °C
- C) at substratet blir ødelagt ved 40 °C
- D) at enzymet blir denaturert ved temperaturer over 50 °C





**Energiomsetning 57 (oppgave 9 - vår 2012)**

Når oksygen ikke er tilgjengelig, omdannes pyruvat (pyrodruesyre) til:

- A) NADH eller NAD<sup>+</sup>
- B) fruktose eller glukose
- C) etanol eller melkesyre
- D) sitronsyre som straks omdannes videre i sitronsyresyklus (Krebs-syklus)

**Energiomsetning 58 (oppgave 10 - vår 2012)**

Cyanid (blåsyregass) ødelegger enzymene / proteinene som elektrontransportkjeden i mitokondriene er bygget opp av. Hvilken endring vil komme som en direkte følge av at elektrontransportkjeden slutter å fungere?

- A) Det blir mindre konsentrasjon av H<sup>+</sup> i rommet mellom mitokondriemembranene.
- B) NADH vil bli spaltet til NAD<sup>+</sup>, H<sup>+</sup> og to elektroner.
- C) pH i rommet mellom mitokondriemembranene forandrer seg slik at det blir mindre alkalisk / mer surt.
- D) Mitokondriene vil ta opp pyrodruesyre fra glykolysen.

**Energiomsetning 58 (oppgave 11 - vår 2012)**

Det ble gjort et forsøk der mus pustet i luft som inneholdt radioaktivt merket oksyngengass. I hvilket molekyl fra musene fant forskerne igjen det radioaktivt merkede oksygenet?

- A) ATP
- B) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- C) CO<sub>2</sub>
- D) H<sub>2</sub>O

**Energiomsetning 59 (oppgave 12 - vår 2012)**

Membranene (tylakoidmembranene) i det indre rommet i en kloroplast

- A) er sete for den lysuavhengige reaksjonen
- B) absorberer det grønne lyset og reflekterer det blå og det røde
- C) inneholder ikke pigmenter
- D) inneholder klorofyll



**Energiomsetning 60 (oppgave 13 - vår 2012)**

Hvilken faktor har liten innvirkning på fotosynteseaktiviteten?

- A) lysets bølgelengde
- B) temperaturen i lufta
- C) mengden av O<sub>2</sub> i lufta
- D) vanntilførselen til planten

**Energiomsetning 61 (oppgave 14 - vår 2012)**

Hvilket av alternativene under har mest direkte med produksjon av ATP å gjøre?

- A) fotosystem I
- B) fotosystem II
- C) produksjonen av oksygen
- D) spaltingen (oppdelingen) av vannmolekyler

**Energiomsetning 62 (oppgave 15 - vår 2012)**

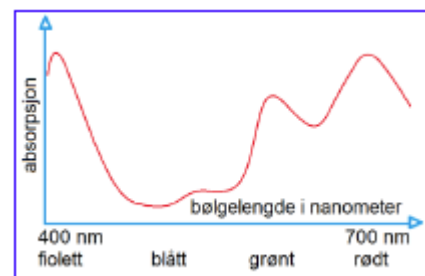
Når planter stenger spalteåpningene på bladene, blir det mindre fotosyntese. Det er blant annet fordi plantene på grunn av de stengte spalteåpningene

- A) mister mye vann
- B) ikke kan ta opp karbondioksid
- C) ikke kan ta opp oksygen
- D) mister mye varme

**Energiomsetning 63 (oppgave 16 - vår 2012)**

Figuren til høyre viser absorpsjonsspektret for et tilfeldig fargestoff som ikke er klorofyll. Hvilken farge vil dette fargestoffet ha når du ser på det i vanlig dagslys?

- A) fiolett
- B) blått
- C) grønt
- D) rødt



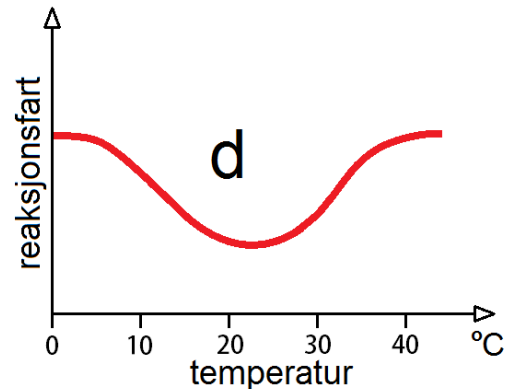
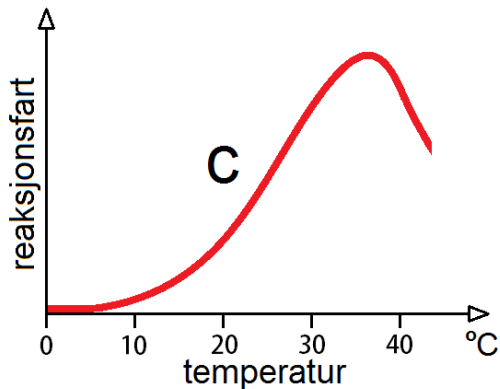
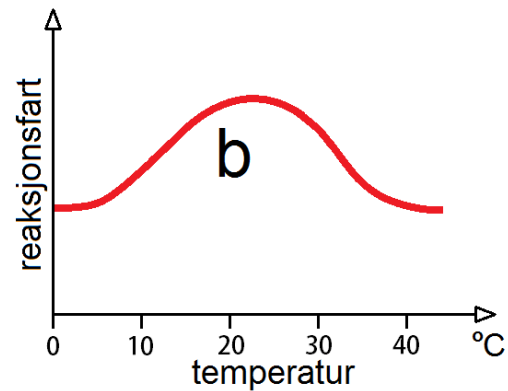
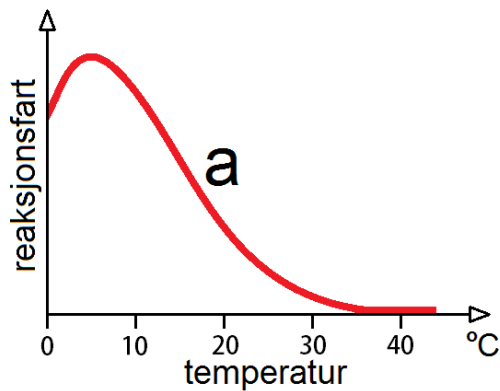


**Energiomsetning 64 (oppgave 3 - høst 2012)**

Enzymet som danner svart fargestoff i pelsen til Himalayakaninen, blir påvirket av lufttemperaturen. Hvis lufttemperaturen er 5 °C, blir halen, ørene, snuten og labbene svarte, og hvis lufttemperaturen er 35 °C, blir kaninene helt hvite.

Hvilken av kurvene a, b, c og d viser reaksjonsfarten ved ulike temperaturer for dette enzymet?

- A) kurve a
- B) kurve b
- C) kurve c
- D) kurve d





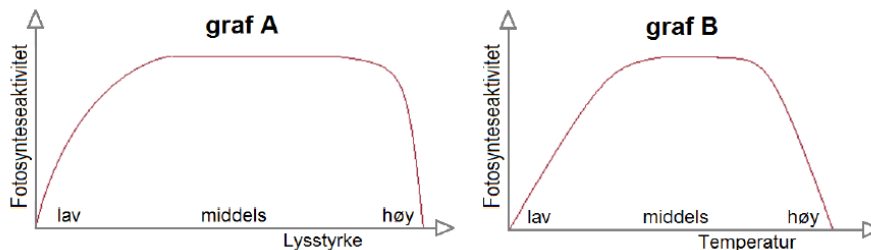
**Energiomsetning 65 (oppgave 5 - høst 2012)**

Når vi øker konsentrasjonen av substrat i en reaksjon som er katalysert av et enzym, kan vi motvirke

- A) at enzymet blir denaturert
- B) at inhibitorer binder seg til det allosteriske setet / det hemmende setet på enzymet
- C) at konkurrerende hemmere/inhibitorer påvirker enzymreaksjonen
- D) at mangel på kofaktorer stanser enzymreaksjonen

**Energiomsetning 66 (oppgave 20 - høst 2012)**

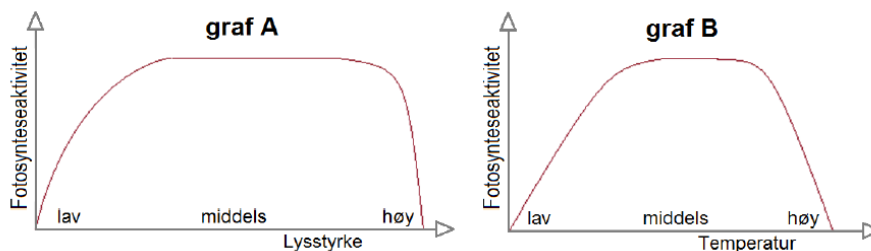
Ta utgangspunkt i figuren under. Hva viser graf A om fotosynteseaktiviteten?



- A) Fotosynteseaktiviteten blir mindre straks lysstyrken øker.
- B) Fotosynteseaktiviteten blir stadig større når lysstyrken øker.
- C) Fotosynteseaktiviteten blir større når lysstyrken øker inntil et visst nivå.
- D) Fotosynteseaktiviteten varierer, men påvirkes ikke av lysstyrken.

**Energiomsetning 67 (oppgave 21 - høst 2012)**

Ta utgangspunkt i figuren under.



Graf B viser at

- A) økende lysstyrke fører til økende temperatur
- B) når fotosynteseaktiviteten øker, faller temperaturen i planten
- C) fotosynteseaktiviteten er størst når temperaturen er høyest
- D) fotosynteseaktiviteten blir lite påvirket av middels temperatur



**Energiomsetning 68 (oppgave 22 - høst 2012)**

Hva hører **ikke** hjemme i Calvin-syklusen?

- A) at NADPH blir endret til NADP+
- B) at oksyngengass blir frigitt
- C) at ATP blir omdannet til ADP + P
- D) at karbondioksid blir tatt opp

**Energiomsetning 69 (oppgave 23 - høst 2012)**

Karbon blir fiksert/bundet ved hjelp av enzymet rubisco og danner 6-karbonforbindelser som raskt deles i 3-karbonforbindelser. Deretter blir det brukt ATP og NADPH. Hva må så skje i Calvin-syklusen for at syklusen skal fortsette?

- A) Det må dannes ATP av ADP.
- B) Det må produseres mer NADPH.
- C) Det må dannes ribulose -1,5 - difosfat.
- D) Det må tilføres energirike elektroner til NADP<sup>+</sup>.

**Energiomsetning 70 (oppgave 24 - høst 2012)**

Hva er den viktigste funksjonen til karotenoidene i fotosyntesen?

- A) De absorberer middels bølgelengder som oransje og rødt lys.
- B) De reflekterer kortere bølgelengder enn rødt og gult lys.
- C) De overfører energi fra langbølget IR-lys til klorofyllet.
- D) De hjelper klorofyllet med å absorbere blått og blågrønt lys.

**Energiomsetning 71 (oppgave 25 - høst 2012)**

Hva skjer i både fotosystem 1 og fotosystem 2?

- A) Det blir tatt opp elektroner fra H<sub>2</sub>O.
- B) Elektroner i klorofyll blir eksitert.
- C) Det blir dannet O<sub>2</sub>.
- D) Det blir dannet NADPH.



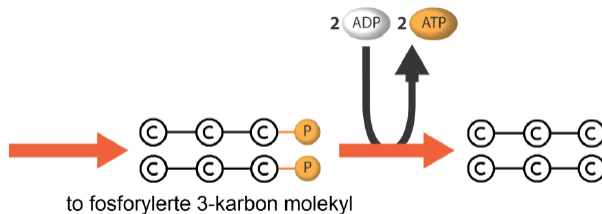
**Energiomsetning 72 (oppgave 28 - høst 2012)**

Hvilken av disse prosessene skjer ikke i oksidativ fosforylering, men bare i fotosyntesen?

- A) Energirike elektroner og protoner/ $H^+$  blir spaltet av fra NADPH eller NADH.
- B) Elektroner blir overført mellom forskjellige proteiner i en elektrontransportkjede.
- C) Protoner/ $H^+$  fra spalting av vann blir transportert gjennom en membran.
- D) Energirike fosfatgrupper blir overført til ADP-molekyler og danner ATP.

**Energiomsetning 73 (oppgave 29 - høst 2012)**

På figuren under blir det dannet ATP. I hvilken del av celleåendingen skjer denne reaksjonen?



- A) oksidativ fosforylering
- B) alkoholgjæring
- C) sitronsyresyklus/Krebssyklus
- D) glykolyse

**Energiomsetning 74 (oppgave 30 - høst 2012)**

Hvor i celleåendingen blir det brukt oksygen?

- A) i glykolysen
- B) ved omdanning av pyrodruesyre/pyruvat til Acetyl CoA
- C) i Krebssyklusen/sitronsyresyklusen
- D) ved slutten av elektrontransportkjeden / oksidativ fosforylering

**Energiomsetning 75 (oppgave 31 - høst 2012)**

Hvor blir pyrodruesyre/pyruvat dannet?

- A) i cytosol utenfor mitokondriene
- B) i den ytre membranen i mitokondriene
- C) i den indre membranen i mitokondriene
- D) i det indre rommet i mitokondriene



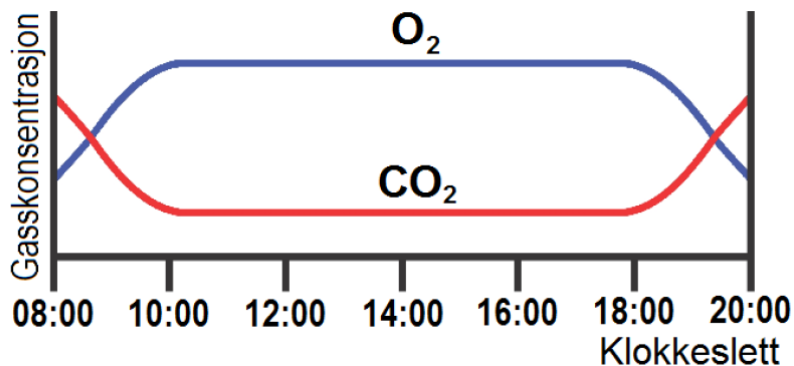
**Energiomsetning 76 (oppgave 32 - høst 2012)**

Hva er riktig for både glykolysen og Krebszyklusen/sitronsyresyklusen?

- A) Det blir dannet NADH.
- B) Det blir avspaltet  $\text{CO}_2$ .
- C) Melkesyre inngår i prosessen.
- D) Sitronsyre inngår i prosessen.

**Energiomsetning 77 (oppgave 33 - høst 2012)**

Figuren under viser endringer i karbondioksid og oksyngass i vannet i en liten dam. Hva er den mest sannsynlige forklaringen på at oksygenkonsentrasjonen stiger om morgenen og faller om kvelden?



- A) økt celleånding
- B) redusert fotosyntese
- C) redusert temperatur
- D) økt fordamping

DENNE OPPGAVEN ER UTEN RIKTIG SVARALTERNATIV!!

**Energiomsetning 78 (oppgave 7 - vår 2013)**

Kofaktorer er

- A) stoffer som hemmer enzymreaksjonen uten å binde seg til enzymet
- B) stoffer som må være til stede for at det skal bli enzymreaksjon
- C) inhibitorer som fester seg til det allosteriske setet
- D) inhibitorer som fester seg til det aktive setet

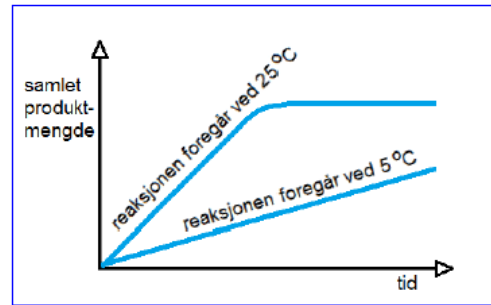




**Energiomsetning 79 (oppgave 8 - vår 2013)**

Figuren viser en enzymreaksjon ved to forskjellige temperaturer. Hva er den mest sannsynlige årsaken til at den øverste kurven slutter å stige og flater ut?

- A) Substratet er brukt opp.
- B) Aktiveringsenergien er blitt redusert.
- C) Enzymet er blitt denaturert på grunn av varmen.
- D) Enzymreaksjonen går med konstant, maksimal fart.



**Energiomsetning 80 (oppgave 9 - vår 2013)**

I en enzymreaksjon med positiv tilbakekopling kan sluttproduktet

- A) hemme det aktive setet
- B) inaktivere enzymet ved å binde seg irreversibelt til det allosteriske setet
- C) aktivere enzymet slik at reaksjonen går raskere
- D) hemme kofaktorer i enzymet

**Energiomsetning 81 (oppgave 10 - vår 2013)**

Hva skjer i fotosystem 1?

- A) Vann blir spaltet.
- B) Elektroner sendes til fotosystem 2.
- C) Karbon fra CO<sub>2</sub> blir tatt opp.
- D) NADPH dannes.



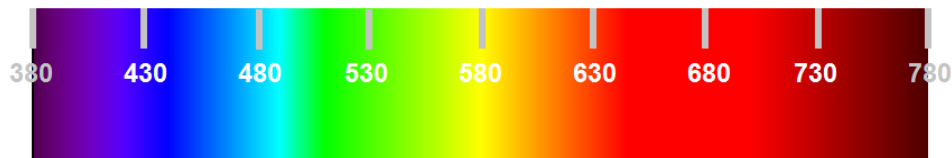
**Energiomsetning 82 (oppgave 11 - vår 2013)**



Hvilken av disse fire bølgelengdene (fargene) blir best utnyttet av klorofyll i fotosynten?

- A) 430 nm (blå)
- B) 530 nm (grønn)
- C) 580 nm (gul)
- D) 610 nm (oransje)

**Energiomsetning 83 (oppgave 12 - vår 2013)**



Hvilken av disse fire bølgelengdene blir best absorbert av de rødlige og oransje hjelpepigmentene i bladene (karotenoider og xantofyll)?

- A) 500 nm (blågrønn)
- B) 580 nm (gul)
- C) 610 nm (oransje)
- D) 700 nm (dyprød)

**Energiomsetning 84 (oppgave 13 - vår 2013)**

Syntesedelen/Calvin-syklusen foregår

- A) i væskerommene inne i grana/tylakoidene
- B) i tylakoidmembranen
- C) i stroma / det indre rommet i kloroplasten
- D) i yttermembranen rundt kloroplasten



**Energiomsetning 85 (oppgave 14 - vår 2013)**

Hva skjer i elektrontransportkjeden i kloroplastene?

- A) Protoner/ $H^+$  blir pumpet ut gjennom tylakoidmembranen til det indre rommet i selve kloroplasten (stroma).
- B) Protoner/ $H^+$  blir pumpet inn gjennom kloroplast-yttermembranen og inn til stroma.
- C) Protoner/ $H^+$  blir pumpet inn gjennom tylakoidmembranen til rommet innenfor tylakoidmembranen (lumen).
- D) Protoner/ $H^+$  blir pumpet ut gjennom kloroplast-yttermembranen.

**Energiomsetning 86 (oppgave 15 - vår 2013)**

Hvilken av disse reaksjonene blir katalysert av enzymet rubisco (ribulose-1,5-difosfat-karboksylase/oksygenase)?

- A) Oksygen blir tatt opp og binder seg til  $H^+$ -ioner og danner  $H_2O$ .
- B)  $CO_2$  binder seg til et femkarbonsukker.
- C) Vann blir spaltet til  $H^+$ ,  $O_2$  og elektroner.
- D)  $H^+$  reagerer med NADP og energirike elektroner.

**Energiomsetning 87 (oppgave 16 - vår 2013)**

Oksygenet som kommer fra fotosyntesen, blir dannet i

- A) fotosystem 1
- B) fotosystem 2
- C) syntesedelen/Calvin-syklusen
- D) den oksidative fosforyleringen

**Energiomsetning 88 (oppgave 17 - vår 2013)**

Pyrodruesyre/pyruvat blir dannet

- A) ved slutten av Krebsyklus
- B) ved slutten av glykolysen
- C) ved starten av oksidativ fosforylering
- D) ved slutten av etanolgjæring



**Energiomsetning 89 (oppgave 18 - vår 2013)**

I starten av Krebszyklus

- A) blir det dannet sitronsyre
- B) blir pyrodruesyre/pyruvat omdannet til melkesyre
- C) reagerer etanol med  $O_2$  og det blir frigjort  $CO_2$
- D) reagerer glukosemolekyl med  $O_2$  og blir omdannet til  $CO_2$

**Energiomsetning 90 (oppgave 19 - vår 2013)**

Hvor mange karbonatomer har syren som reagerer med acetyl-koenzym A (acetyl-CoA) i Krebszyklus?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

**Energiomsetning 91 (oppgave 20 - vår 2013)**

Hvilken påstand om celleånding er riktig?

- A) NADPH blir dannet i den oksidative fosforyleringen.
- B) I Krebszyklus inngår acetyl-koenzym A (acetyl-CoA) i alle reaksjoner der  $CO_2$  blir frigjort.
- C) ATP frigjør fosfat og blir til ADP i den oksidative fosforyleringen.
- D) ATP blir dannet i Krebszyklus.

**Energiomsetning 92 (oppgave 21 - vår 2013)**

Når fett brytes ned, går nedbrytingsprodukter fra fettsyrer inn i celleåndingen

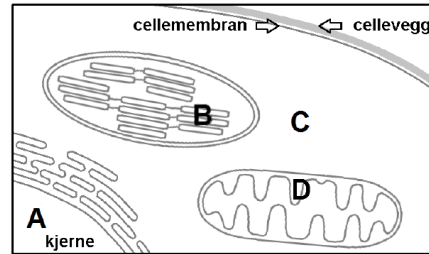
- A) ved starten av glykolysen
- B) ved slutten av anaerob nedbryting av glukose
- C) ved starten av Krebszyklus
- D) ved slutten av oksidativ fosforylering



**Energiomsetning 93 (oppgave 5 - høst 2013)**

5) Hvor på figuren skjer den anaerobe celleåndingen?

- A) ved A
- B) ved B
- C) ved C
- D) ved D



**Energiomsetning 94 (oppgave 6 - høst 2013)**

6) I hvilken prosess inngår acetyl-koenzym A (acetyl-CoA)?

- A) Krebszyklus
- B) oksidativ fosforylering
- C) glykolysen
- D) Calvinsyklus/syntesedelen

**Energiomsetning 95 (oppgave 7 - høst 2013)**

I noen av de første trinnene i glykolysen blir ATP brukt

- A) som RNA-primer
- B) som transkripsjonsfaktor
- C) som elektronmottaker
- D) som energigiver

**Energiomsetning 96 (oppgave 8 - høst 2013)**

Ved slutten av elektrontransportkjeden i celleåndingen blir det dannet

- A) oksygen
- B) vann
- C) ADP
- D)  $\text{NAD}^+$



naturfag.no

**Energiomsetning 97 (oppgave 16 - høst 2013)**

I den lysavhengige delen / fotodelen av fotosyntesen produseres blant annet

- A)  $O_2$  og NADPH
- B)  $H_2O$  og ADP
- C) NADP og  $C_6H_{12}O_6$
- D)  $CO_2$  og ADP

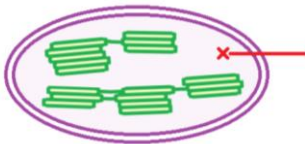
**Energiomsetning 98 (oppgave 17 - høst 2013)**

FADH/FADH<sub>2</sub> er energibærer i

- A) fotosystem 1
- B) glykolysen
- C) Calvinsyklus/syntesedelen
- D) Krebsyklus

**Energiomsetning 99 (oppgave 18 - høst 2013)**

Figuren under viser en kloroplast.



Hvilken del av kloroplasten er merket med et kryss?

- A) tylakoidmembran
- B) stroma
- C) granum
- D) fotosystem 1

**Energiomsetning 100 (oppgave 19 - høst 2013)**

Klorofyll absorberer best

- A) grønt og gult lys
- B) gult og blått lys
- C) rødt og grønt lys
- D) rødt og blått lys



**Energiomsetning 101 (oppgave 20 - høst 2013)**

Hvilken påstand er feil?

- A) I fotosystem 1 fraktes  $H^+$  gjennom tylakoidmembranen.
- B) I fotosystem 2 spaltes vann.
- C) I fotosystem 1 dannes NADPH.
- D) I fotosystem 2 dannes ATP.

**Energiomsetning 102 (oppgave 3 - vår 2014)**

Hva blir dannet i Krebszyklusen?

- A) FAD
- B)  $O_2$
- C)  $CO_2$
- D)  $NAD^+$

**Energiomsetning 103 (oppgave 4 - vår 2014)**

Hvilken påstand er riktig?

- A) ATP er en enzymhemmer i Krebszyklusen.
- B) I oksidativ fosforylering overføres energi til  $FADH_2$ .
- C) Glykolysen foregår bare under aerob celleånding.
- D)  $CO_2$  frigjøres i elektrontransportkjeden i oksidativ fosforylering.

**Energiomsetning 104 (oppgave 5 - vår 2014)**

Bakterien *Escherichia coli* omdanner pyrodruesyre/pyruvat til aminosyren

L-valin slik:

Pyrodruesyre/pyruvat → stoff 1 → stoff 2 → stoff 3 → L-valin

Enzymet som katalyserer reaksjonen mellom stoff 1 og stoff 2, blir hemmet av L-valin.

Hva er dette et eksempel på?

- A) positiv tilbakekobling
- B) irreversibel hemmer/inhibitor
- C) negativ tilbakekobling
- D) denaturering

**Energiomsetning 105 (oppgave 6 - vår 2014)**

NADPH blir dannet i

- A) Calvinsyklus/syntesedel
- B) fotosystem 1
- C) fotosystem 2
- D) oksidativ fosforlyring

**Energiomsetning 106 (oppgave 7 - vår 2014)**

Hvilken påstand er feil?

- A) CO<sub>2</sub> blir dannet ved anaerob celleånding hos gjær.
- B) H<sub>2</sub>O blir dannet ved aerob celleånding.
- C) ATP blir dannet ved anaerob celleånding.
- D) O<sub>2</sub> blir dannet ved aerob celleånding.





**naturfag.no**

**Energiomsetning 108 (oppgave 8 - vår 2014)**

Hvilken påstand er feil?

- A) Både fotosystem 1 og fotosystem 2 er plassert i tylakoidmembranen.
- B) Klorofyllmolekyler blir eksitert både i fotosystem 1 og i fotosystem 2.
- C) Enzymet rubisco er katalysator i fotosystem 1.
- D) Vann spaltes i fotosystem 2.