



Bi2 «Energiomsetning»

[2A] Målet for opplæringa er at elevane skal kunne *samanlikne hovudtrekka og energiutbyttet i aerob og anaerob nedbryting av glukose, og knyte energiomsetjing i celler til samansetjing av næringsstoff i kosthaldet.*

Oppgave 1a, 1b, 1c - V1982

Naturlig sammensetning av tørr luft	
Komponent	Konsentrasjon volumprosent
Nitrogen (N ₂)	78,1
Oksygen (O ₂)	20,93
Argon (Ar)	0,93
Karbondioksid (CO ₂)	0,03

Av typiske luftforurensninger kan vi nevne karbonmonoksid, CO, svoveldioksid, SO₂, nitrogenoksider, hydrokarboner, blyforbindelser, fluorforbindelser og støvpartikler.

- 1) Hvilke biologiske prosesser er avhengige av gasser som finnes i naturlig luft? Beskriv de biokjemiske reaksjoner to av gassene inngår i.
- 2) Luftens innhold av CO₂ ser ut til å øke. Hva skyldes dette? Hvilke følger tenker man seg at dette kan få for forholdene på jorden?
- 3) Det ble i innledningen nevnt noen vanlige forurensende stoffer i luften. Forklar hvordan forurensningen oppstår for hvert av de stoffene som er nevnt. Velg to av disse stoffene og beskriv hvilke skader de kan forårsake.

Oppgave 2c - V1983

Hvordan blir sukker omdannet til alkohol? Gjør greie for den biokjemiske prosessen. Hvilke ytre forhold virker inn på denne prosessen?

Oppgave 2a, d - H1984

I bakeoppskrifter for gjærbakst kan en finne noen hovedregler for behandling av gjæren: Gjær røres ut i lunkent vann eller melk. Gjær bør ikke blandes direkte med salt eller sukker før bakevæsken er tilsatt.

- a) Gjør greie for gjæringsprosessen. Hvor i prosessen dannes det som får deigen til å heve seg?
- d) Gjær er en viktig kilde for B-vitaminer. Hva er et vitamin? Velg et av de vitaminene du kjenner. Forklar hvordan mangel på dette vitaminet innvirker på kroppen.

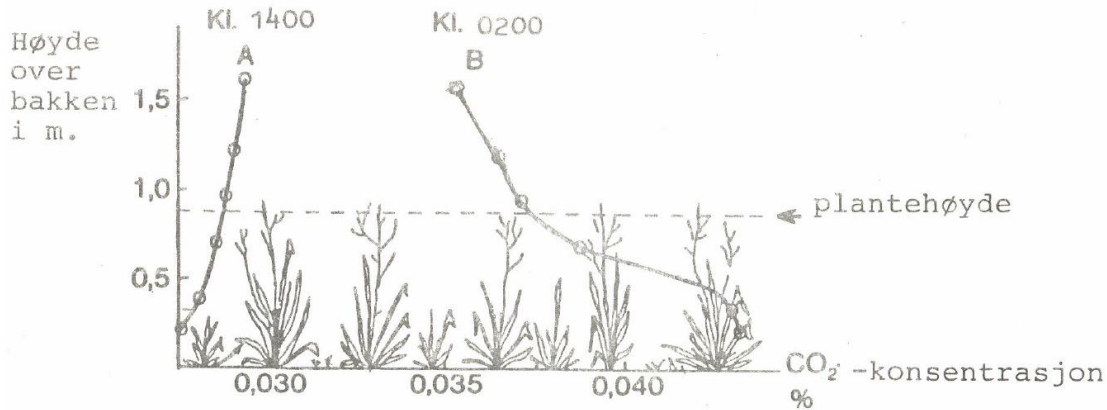
Oppgave 1d - H1985

Gjør greie for energiomsetningen i en muskelcelle.



Oppgave 4a - H1985

På en eng med høy vegetasjon ble CO_2 -innholdet i luften målt i forskjellige høyder over bakken. Målingene ble gjort kl. 0200 og kl. 1400. Resultatene er vist på figuren.



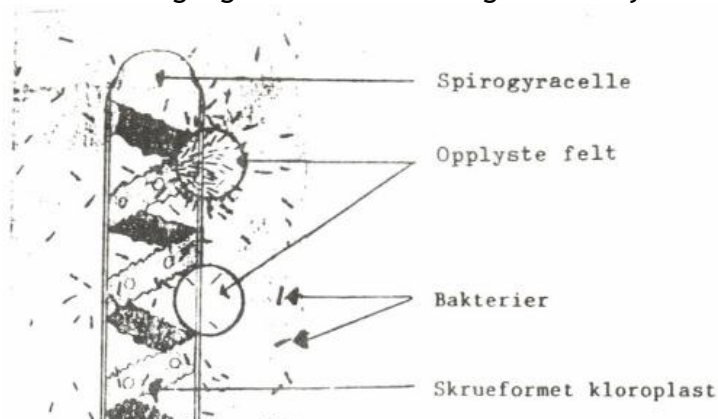
Gi en forklaring på forløpet til kurvene. Hvordan kan ulike abiotiske faktorer innvirke på forløpet til kurve A?

Oppgave 1c - V1987 gammel plan

Mennesket kan holde kroppstemperaturen konstant fordi varme er et produkt av energiomsetningen i cellene. Gjør greie for det biokjemiske grunnlaget for denne energiomsetningen.

Oppgave 2b, 2c - V1987 ny plan

Til et forsøk ble det laget et mikroskopisk preparat av skruealgen *Spirogyra* i vann sammen med en bevegelig aerob bakterie. Algen ble belyst bare på to steder.



- Gi en forklaring på forsøksresultatet.
- Gjør inngående greie for de biokjemiske prosesser i algen som har betydning for resultatet i b).



Oppgave 3b - V1988 ny plan

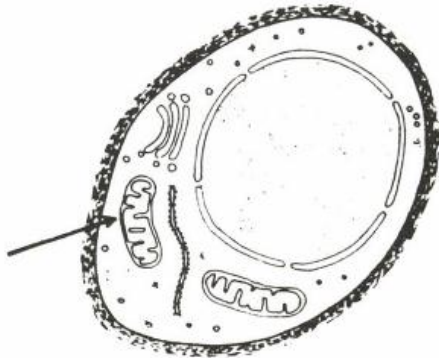
Ved alkoholproduksjon omsetter gjærcellene sukker anaerobt til etanol og karbondioksid. Gjør nøye greie for denne prosessen. Beskriv andre slike gjærings(fermenterings) prosesser.

Oppgave 3c - V1988 ny plan

Dersom en ønsker å produsere mest mulig gjær, kan en boble luft gjennom gjæringstankene. Dermed oppnår en raskere formering av gjærcellene, og utvikling av mer karbondioksid. Det blir imidlertid ikke lenger dannet etanol. Hva tror du kan være grunnen til det?

Oppgave 3d - V1988 ny plan

Gjør greie for de prosessene som foregår i den organelen som er avmerket med pil.



Gjærcelle. Skjematisk snitt



Oppgave 1e - V1989 gammel plan

Som det går fram av det vedlagte avisutklippet, kan oksygenmangel bli et problem når fosfat fra vaskemiddel fører til oppblomstring av alger i ferskvann og elver.

I hvilke av algenes livsprosesser inngår oksygen? Prosessene skal ikke gjennomgå biokjemisk. Diskuter om sterk vekst av alger i seg selv kan føre til oksygenmangel. Drøft om framstillingen i utklippet er riktig. Hvilke andre organismer i vannet kan tenkes å være den direkte årsaken til oksygensvikten? Hvordan tenker du deg at dette kan skje?

VASKEMIDLER MED FOSFAT

Skadevirkninger: Fosfat er et plantenærings salt og stimulerer veksten av alger. Algene forbruker svært mye av vannets og havets oksygen. Mangel på oksygen blir derfor en trussel for livet i hav og vann.

Slik kan du bidra: Bruk fosfatfrie vaskemidler. De fleste fosfatfrie vaskemidler er heller ikke ufarlige, men gjør likevel mindre skade. Forøvrig selger enkelte helsekostbutikker 100% miljøvennlige vaskemidler.

Oppgave 3a, 3b - V1990

3a

Det stive, vonde låret ved inngangen til siste ytre, de blytunge overarmene foran den siste sugende motbakken og mattheten som sniker seg inn i hver krok av kroppen mot slutten av et løp den dagen ikke alt stemmer perfekt — skylden for dét gir vi melkesyren.

Og det stemmer, for når

idrettsutøveren møter «veggen», er det for mye melkesyre som stopper ham eller henne.

Melkesyren er nemlig et avfallsprodukt cellene skiller ut når ytelsen overstiger et visst nivå.

Bergens Tidende
25.02.1984

- Mange vil kjenne igjen situasjonen i dette lille avisutklippet. Gjør greie for de kjemiske reaksjonene i musklene som omtales i avisutklippet.
- Gi eksempler på mikroorganismer som på tilsvarende måte skiller ut avfallsstoffer under anaerobe forhold. Hvilke avfallsstoffer skiller ut?

Oppgave 3c - V1990

Gjør utførlig greie for nedbryting av karbohydrater til CO_2 og H_2O i en levende celle.



Oppgave 3e - V1990

- 1) 2,4-dinitrofenol er et stoff som reduserer produksjonen av ATP f.eks. i muskulatur sterkt, uten at celleåndinga ellers blir hemmet. Hvilken funksjon har ATP, og hvordan virker dette molekylet?
- 2) 2,4-dinitrofenol var en tid brukt som slankemiddel. Hvordan kan dette stoffet virke slankende?

Oppgave 1 - V1991

- a) En kommune har anlagt søppelfylling uten tett underlag, og sigevannet renner ned i en liten og svært næringsfattig innsjø like ved. Vannet fra fyllinga inneholder mye nitrat og en del fosfat. Forklar hvilken virkning det vil ha på livet i innsjøen.
- b) Gi en oversikt over de stoffene i levende celler som inneholder nitrogen. Forklar hvordan nitrogenet blir omsatt i naturen, både på produsent-, konsument- og nedbryternivå. Noen av nedbryterne er kjemoautotrofe. Gjør greie for hva vi forstår med kjemoautotrofe organismer.
- c) Sigevannet fører også med seg tungmetaller. Kvikksølvinnholdet blir et sted i sjøen målt tilla deler per milliard, men i vannet blir det funnet ei død laksand som inneholder flere tusen ganger mer. Gi en detaljert forklaring på det høye kvikksølvinnholdet i anda.
- d) Siden kommunen ikke ser seg råd til gassoppsamling, går store mengder metan og karbondioksid opp i lufta, og også en del klorfluorkarbon (freon) fra kasserte kjøleskap. Metan er en kraftig drivhusgass. Forklar hva vi mener med det. Vurder om alle de gassene som er nevnt her, er drivhusgasser, og gi en grundig forklaring av drivhuseffekten. Nevn også kort hvilke andre atmosfære- eller miljøskeer de nevnte gassene kan føre til.
- e) I fyllinga var det opprinnelig anaerobe forhold, men kommunen gjorde forsøk med gjennomlufting for å få en bedre nedbryting av det organiske avfallet. Forklar biokjemisk hvordan karbohydratene da vil bli brutt ned aerobt i cellene til nedbryterne.



Bedre miljø med våtkompostering

Nordre Land: - Miljøet på garden er blitt vesentlig bedre etter at jeg begynte å kompostere husdyrgjødsel. Luktproblemene er bokstavelig talt fordufta, og gjødsel er blitt mye enklere å håndtere.

Fordelen med våtkompostert gjødsel er at den kan brukes på eng og beite, og dermed får jeg brukt husdyrgjødsel på mye større areal enn tidligere, sier Per Jan Blystad på garden Frøysaker på Aust-Torpa.

(fra Jordbruk & Miljø, mai 1988)

Våtkompostering er en nyere måte å behandle husdyrgjødsel på. Gjødselen samles i store utendørs tanker. Det røres om i gjødselen samtidig som det blåses luft gjennom. De organiske stoffene blir da brutt ned, og plantenæringsstoffene blir frigjort, for eksempel kalium, kalsium, nitrogen (nitrat) og fosfor (fosfat). Temperaturen blir under prosessen så høy at ugrasfrøene blir drept. Den ferdig komposterte gjødselen er i tillegg nesten luktfri.

- Bakterier spiller en viktig rolle ved våtkompostering. Forklar hvordan en bakteriecelle er oppbygd. Hva er forskjellen mellom bakterieceller og planteceller?
- Hvorfor blir de organiske stoffene bedre nedbrutt når det blåses inn luft i gjødselen? Hva kan det komme av at temperaturen i gjødselen stiger ved kompostering?
- Grei ut om de biokjemiske prosessene ved aerob nedbryting av glukose.
- Nitrater er viktige næringsalter for planter. I hvilke stoffer i cellene inngår nitrogen? I hvilken form tar dyra opp det nitrogenet de trenger?
- Hvilken virkning kan det ha for ferskvannøkosystemet dersom gjødsel renner ut i et vassdrag? Hvilket næringsstoff påvirker vanligvis ferskvannmiljøet sterkest?

Oppgave 2c - H1993

Melkesukkeret spaltes i tarmen til monosakkarider og tas opp i blodet. Hva kan skje videre med sukkeret etter at det er tatt opp i blodet? Ett av alternativene er at suktermolekylet brytes helt ned til karbondioksid og vann. Gjør detaljert greie for denne prosessen.

Oppgave 2d - V1994

Laksefisk er avhengig av god tilgang på oksygen til celleåndingen. Forklar hvordan nedbrytingen av glukose i cellene foregår når det er nok oksygen til stede. Få fram hva oksygenet blir brukt til i disse prosessene.



Oppgave 1a, 1b - V1996

- a) I dag er det mange som "legger varmkompost", det vil si at de lar hageavfall, grønnsakrester og matrester nedbrytes naturlig til jord i spesielle varmeisolerte binger.

Hvilke organismetyper står for nedbrytingen i komposten?

- b) Forklar detaljert hvordan karbohydrater nedbrytes når det er nok oksygen til stede. Bruk enkle skisser til støtte for forklaringen. Temperaturen i kompostbinger kan komme opp i 60-70 °C.

Gjør greie for årsaken til temperaturøkningen.

Oppgave 1i - H1997

Selv svært ulike arter har mange fellestrekk. Slik er det med gjærsopp og pattedyrceller når det gjelder stoffskiftet.

Grei ut om hva som er felles og hva som er forskjellig i den anaerobe nedbrytningen av sukker i gjærsopp og menneskeceller.

Oppgave 1b1, 1c - V1998

Gjør greie for bygningen av et mitokondrium så detaljert som du kan. Lag en skisse som støtter forklaringen din.

Forklar de biokjemiske prosessene som foregår i mitokondriet. Du bør bruke enkle illustrasjoner til støtte for forklaringen. Du skal bruke maksimum to sider på denne oppgaven.

Oppgave 1e - H1999

Forklar kort hvilken nytte organismene har av celleåndingen. Vis deretter med figurer og tekst hvordan elektrontransportkjeden (den oksidative fosforyleringen) i mitokondriene fungerer.



Oppgave 1f - H1999

Stoffet Rotenon har vært brukt for å utrydde fisken ørekyt i vassdrag. Rotenon fungerer ved at det binder seg til proteinet cytokrom-b, og hindrer opptaket av elektron i elektrontransportkjeden i celleåendingen.

Bruk kunnskapene dine om celleåendingen til å gi en forklaring på hvorfor fiskene dør, når det bare er et protein i elektrontransportkjeden som blir direkte rammet, og ikke glykolysen eller sitronsyresyklus.

Dersom Rotenondosen er så liten at dyrene blir påvirket av giften, men ikke dør, kan vi måle at cellenes forbruk av oksygen minker. Gi en sannsynlig forklaring på denne observasjonen ut fra de kunnskapene du har om celleåendingen.



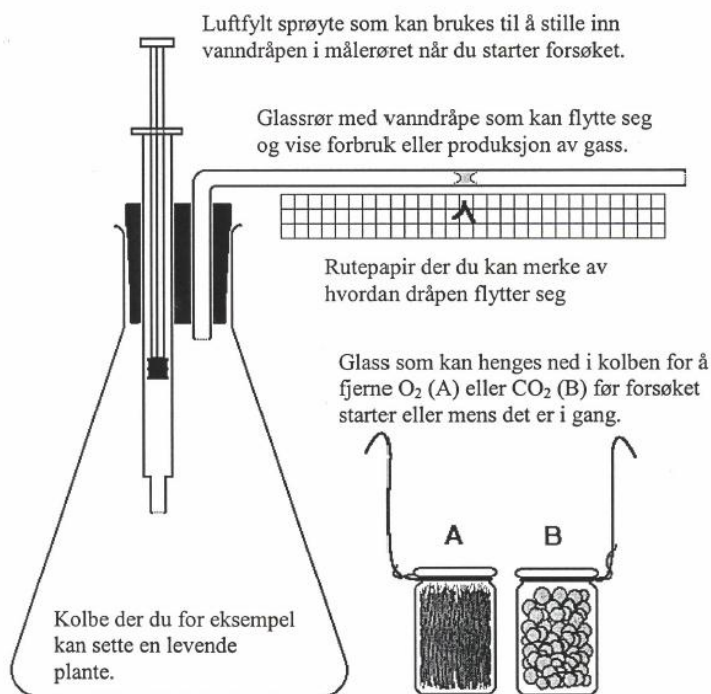
Oppgave a - H2000

Gi et konkret forslag til hvordan du kan sette opp et eksperiment der du undersøker prosesser som har med fotosyntesen eller med celleåndingen å gjøre.

Du kan velge å bruke noe av det utstyret som er vist på Fig 1, eller du kan lage en helt annen type eksperiment, hvis det passer deg. Du kan gjerne velge et eksperiment du selv har gjort i 3Bi-faget. Det eneste kravet er at eksperimentet må ta for seg fagstoff om celleånding eller fotosyntese fra 3Bi-faget, og at du forklarer det grundig.

Fig 1

Hvis du ikke har gjort noen elevøvelse som tar for seg fotosyntesen eller celleåndingen, kan du i stedet foreslå en øvelse som gjør bruk av noe av utstyret under. Figuren viser et apparat som kan brukes til å måle gassproduksjonen eller gassforbruket hos en levende organisme:

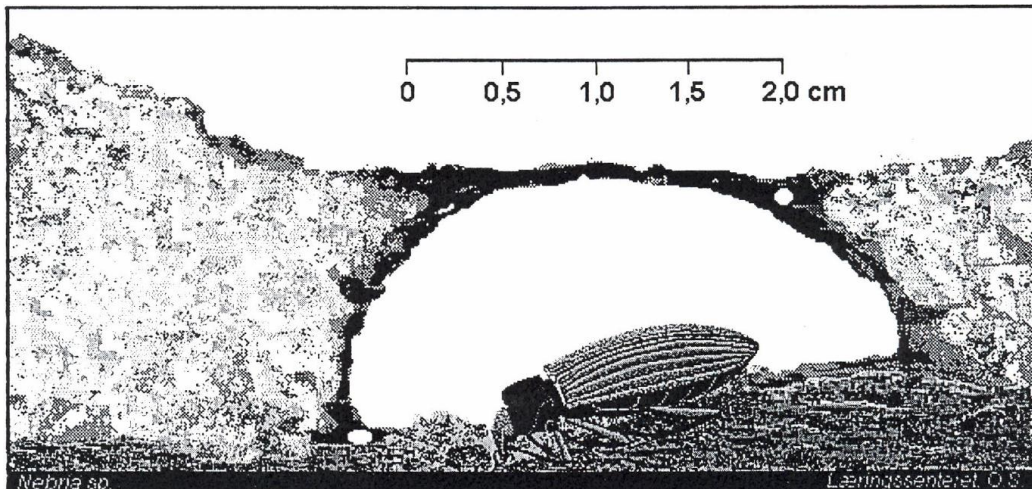


Oppgave c - H2000

I celleåndingen og fotosyntesen inngår mange viktige hjelpemolekyler. Noen av dem er NADP, NAD, ATP og CoA (koenzym A). Velg ett av disse molekylene, og forklar så nøye du kan hvordan det fungerer og hvilken rolle det spiller.

Du skal ikke forklare hele celleåndingen eller fotosyntesen, bare de prosessene der det ene molekylet du har valgt, inngår.

Oppgave f - V2001



Noen billearter kan overleve vinteren under vegetasjon og snø, og de kan dessuten konsentrere stoffer i kroppen som gjør at de tåler en del minusgrader uten at de fryser til is og dør. På høgfjellet, der vinden gjør snødekket tynt, kan det etter mildværsperioder danne seg tette "is-klokker" der insekter blir liggende i ei luftlomme uten kontakt med atmosfæren rundt. Det viser seg at insektene kan overleve her.

Gi en grundig vurdering av hva en slik "innfrysing" kan ha å si for celleåndingen til insektet.

Oppgave g - H2002

Du skal velge to påstander, finne feilene i påstandene du velger, og omtale dem på en slik måte at du viser 3BI-kunnskapene dine. Du skal ikke omtale de andre påstandene.

Alle de fem påstandene i denne oppgaven inneholder feil eller unøyaktigheter. Velg de to du mener egner seg best for å vise dine kunnskaper, og kommenter dem grundig.

1. Det er bare dyr som tar opp O_2 til celleåndingen.
2. Sitronsyresyklus (Krebs syklus) inngår i nedbrytingen av karbohydrat, men spiller ingen rolle i nedbrytingen av fett og protein.
3. Den anaerobe nedbrytingen av glukose foregår i mitokondriene.
4. For å få ut mest ATP under nedbrytingen av glukose, må mitokondriene ha rikelig tilgang på CO_2 .
5. I elektrontransportkjeden (oksidativ fosforylering) brukes energi fra ATP til å transportere H^+ -loner gjennom mitokondrienes innermembran.

Oppgave i - V04 - privatister

Forklar anaerob celleånding.



Oppgave j - V04 - privatister

I perioder om vinteren får dyr i seg mindre energi gjennom maten enn det kroppen bruker til bevegelse og til å holde varmen. De fleste dyra vil overleve, men de må endre atferd slik at de sparer energi. Dyra vil blant annet prøve å unngå å bruke kreftene så hardt at cellene ikke får oksygen nok til celleåndingen. Forklar hvorfor dyra har nytte av å unngå å anstrenge seg på denne måten.

Oppgave i2 - H2005

Forklar så grundig du kan den delen av celleåndingen der det blir tatt opp oksygen (den oksidative fosforyleringen).

Oppgave n - V05 privatister

Mange snegler med skall overvintrer eller overlever tørkeperioder ved at de reduserer stoffomsetningen til et minimum og stenger åpningen til skallet med et lokk eller en hinne. Forklar så detaljert som du kan hvordan det kan være mulig for sneglene, og for dyreceller generelt, å klare seg nesten uten tilførsel av oksygen.

Oppgave g - V2006 elever

Gjør kort rede for hvilke gasser som blir tatt opp og skilt ut i fotosyntesen og i celleåndingen. Du skal ikke forklare biokjemien, men bør skrive den generelle reaksjonsligningen for hver av de to prosessene som støtte for forklaringen din.

Oppgave h - V2006 elever

Johann Baptista van Helmont, belgisk lege, naturforsker og alkymist, fant opp ordet gass på starten av 1600-tallet. En av de mange gassene han oppdaget og undersøkte, var - *den gassen som blir dannet i vinkjellere når karene med druesaft gjærer*

Hvilken gass måtte det være snakk om?

Forklar alkoholgjæringen og gass-produksjonen under gjæring på en slik måte at du viser biologikompetansen din.

Oppgave c - V2006 privatister

Laks lagrer fettsyrer i muskelvevet. Under forbrenningen blir fettsyrene fraktet inn i mitokondriene, brutt ned, og omdannet til acetyl-Coenzym A. Forklar hvilken nytte cellene har av acetyl-Coenzym A.



Oppgave d - V2006 privatister

For å produsere lakseyngel må fisken fanges og ”strykes” for å få tak i rogn og melke. Fisken kan tas med stang i elvene. Laks som fiskes i saltvann, kjemper derimot slik at den ofte dør etter at den er fanget. Dødsårsaken ser ut til å være for mye melkesyre i kroppen. Under oppgangen i elva sparer laksemusklene på energien, og blir utmattet før det har bygd seg opp farlig mye melkesyre.

Hvordan vil du, ut fra kunnskapene dine om biokjemien i cellene, forklare at stor muskelaktivitet fører til mye melkesyre?

Oppgave d2 - V2007 elever

Gjør greie for hvor mye energi cellene oppnår ved nedbryting av sukker, og pek på hvilke prosesser denne energien kommer fra.

Oppgave m - V2007 privatister

Koraller kan ha encellede fotosyntetiserende alger inne i cellene sine. Det er ofte disse som gjør at korallene har farger. Algene har nytte av CO_2 og nitrogenforbindelser som koralldyrene skiller ut. Koralldyrene kan til gjengjeld få opptil 70 % av den energien de trenger fra fotosynteseprodukter fra algene.

Forklar hvordan cellene i koralldyret kan utvinne energi fra fotosynteseprodukter som glukose.

Oppgave c - H2008

Tordivelen finnes i de fleste verdensdeler, også i svært tørre strøk. Larvene må da greie seg med det vannet de kan få fra nedbrytingen av de planterestene som er i gjødsla.

Forklar hvordan vann blir dannet i cellene når planterestene blir brutt ned.

Oppgave f - V2008

Nevn kort hvordan acetyl-CoA dannes i cellene. Forklar hva som videre skjer med acetyl-CoA, hvor i cella prosessene skjer, og hva som skal til for at prosessene skal skje.

Oppgave k - H09

Forklar nøye den prosessen der O_2 blir brukt og det meste av ATP fra celleåndingen blir dannet.

Oppgave h - V2010

Noen hoppekreps av slekten *Cyclops* lever av andre, mindre dyreplanktonarter. Hoppekrepsen sparker ut med bakføttene, kaster seg lynraskt fram og fanger byttedyret i en enorm energiutladning. Gi et forslag til en cellebiologisk forklaring på hvordan hoppekrepsen etterpå gjør cellene og kroppen klar til en ny energiutladning mens den ligger og venter på neste bytte.