

EKSAMEN I: BI 1004 - FYSIOLOGI

DATO: Mandag 4. juni 2012

Tid: kl. 09:00–15:00

Tillatte hjelpemidler: godkjent kalkulator

Studiepoeng: 15

Antall sider: 5

Faglig kontakt under eksamen: Richard Strimbeck 73551284 (Bot.) og Claus Bech 90843517 (Zoo.)

Sensurdato: Mandag 25. juni 2012

Oppgavene 1, 2, 3 og 4 i den zoofysiologiske delen teller 12,5% hver og den plantefysiologiske delen teller totalt 50%.

Besvarelsen av den botaniske og zoologiske delen må skrives på hver sine ark og legges i hver sine omslag merket hhv. 'botanisk del' og 'zoologisk del'.

ZOOFYSIOLOGISK DEL

Oppgave 1.

- Forklar kort hva som menes med følgende fire begrep; stenohalin, osmokonform, euryhalin, osmoregulator.
- Ta utgangspunkt i kategoriene ovenfor og plasser følgende dyr inn i riktig kombinasjon av kategoriene nevnt ovenfor; laks, ferskvannsrøye, blåskjell, slimål.
- Lag grafiske framstillinger som illustrerer forskjellen mellom de ulike kategoriene.

Oppgave 2.

- Beskriv organiseringen av en myofibrill. Vis ved figur hvordan en lang tverrstripet muskel utfører mer arbeid enn en kort tverrstripet muskel med samme diameter.
- Beskriv sammenhengen mellom mekanisk stimulus, reseptorpotensial og aksjonspotensial. Beskriv den funksjonelle organiseringen av det Cortiske organ som ligger til grunn for at vi kan skille mellom lydbølger med ulik frekvens.

Oppgave 3.

Beskriv den endokrine regulering av holometabolsk utvikling hos insekter.

Oppgave 4.

Beskriv (ved bruk av grafer) sammenhengen mellom omgivelsestemperaturen og den metabolske raten hos poikilotherme og homeotherme organismer. Forklar sammenhengene.

PLANTEFYSIOLOGISK DEL

Tallene i parentes angir antall mulig oppnåelige poeng pr oppgave. Totalt antall poeng på den plantefysiologiske delen er 250.

1. I tropiske regnskoger, strupefiken begynner livet som en epifytt men til slutt blir dominerende trær. Frøene typisk spire i lommer av organisk materiale som samler høyt i grenene på en vert tre. De sender luftrøtter nedover mot bakken og en stilk og grener oppover. Etter forankring i bakken, fortsetter de å vokse rundt og over vert-treet slik at de "kvele" det ved konkurranse for lys og kanskje næringsstoffer. Denne epifytt-spiring strategien gir dem et stort forsprang i konkurransen for lys i en tett skog.

Forestill deg en ung strupefiken (Figur 1) som har slått rot i en overhengende gren av et vert-tre, 30 m over bakken. Det tar vann og næringsstoffer fra en flekk med jord med et totalt vannpotensial på $-0,3$ MPa. Stammen har vokst til en høyde på 10 m over jord-flekken.

Luftrøttene henger bare noen centimeter over bakken og vil vokse inn i bakken i de neste ukene. Tre blader tatt fra toppen av fiken har en gjennomsnittlig osmotiskpotensial på $-1,6$ MPa, og vevsprøver fra røttene i jordflekken og luftrøttespiser begge har osmotisk potensial på $-1,1$ MPa. Det er dagstid, og bladene er transpirerer raskt.

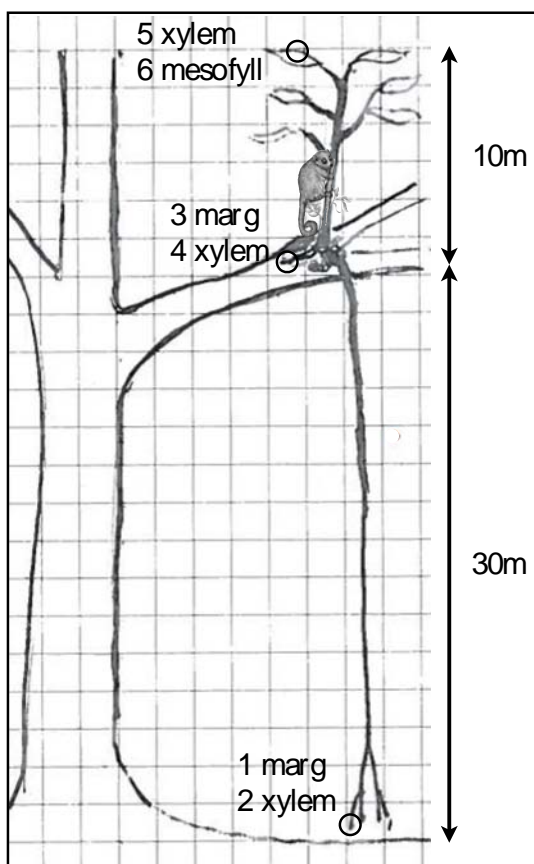
- a. Lag en tabell med total-, gravitasjons-, osmotisk-, og trykkpotensial på de følgende punkter i systemet:
 1. En margcelle nær spissen av luftroten på sitt laveste punkt, like over skogbunnen
 2. Xylemet på spissen av luftroten
 3. Margcelle i en rot i jordflekken der treet begynte å vokse
 4. Xylemet i den samme roten
 5. Xylemet i et blad på toppen av fiken
 6. En mesophyll celle i et blad på toppen av fig.

Erklære eventuelle forutsetninger som trenges før du fortsetter med dine beregninger, og gi et eksempel på dine beregninger for en av de seks utvalgte punkter i systemet. Hint: hvor beveger vannet (eller ikke)? (40)

- b. I noen uker luftrøttene vil vokse inn i skogbunnen, som har et totalt vannpotensiale på $-0,1$ MPa. Lag en lignende tabell med vannpotensial-verdier på de samme seks poeng i systemet når fiken bruker vann fra både jordflekken og skogbunnen. (20)

2. Under lysreaksjonene, lys absorbert av klorofyll blir midlertidig omdannet til to forskjellige typer potensiell energi. Identifisere disse to typer potensiell energi, og for hver av dem kort forklare hvordan lysenergi omdannes til denne formen og hvordan det videre omdannes til formen som føres videre til mørkereaksjonene. Hva er den endelige formen på energien etter mørkereaksjonene, og hvordan brukes den videre i metabolisme? (40)

3. **Oppgave 3.** Definér kort, beskriv, og/eller gi et spesifikt eksempel på de følgende betegnelsene. Bruk 50 ord eller mindre (vurderingsansvarlig skal ikke lese mer enn 50 ord!). Helsetninger er ikke nødvendig (10 poeng hver)
- C4-fotosyntese
 - Kasparisk bånd
 - Induserbar forsvar
 - Vaskulært vev
 - Florigen
 - Abscisinsyre (ABA)
 - Koleoptil
 - Nitrogenase
 - Fotorespirasjon
 - Rødt-mørkerødt reverserbarhet
 - Rhizofære
 - Sklerenkym
 - Statolitt
 - Thigmotropisme
 - Vernalisering



Figur 1. Strupefiken og verttre beskrevet i spørsmål 1. Blader og lemmer ikke i riktig målestokk!

(The plant-physiology questions in English)

The numbers in parentheses indicate the maximum points awarded for each exam question. The total number of points for the plant physiology part is 250.

4. In tropical rain forests, strangler figs begin life as epiphytes but ultimately grow into dominant trees. The seeds typically germinate in pockets of organic matter that collect high in the branches of a host tree. They then send aerial roots downwards toward the ground and a stem and branches upward. Once rooted in the ground, they continue to grow around and above the host tree so that they “strangle” it by outcompeting it for light and perhaps nutrients. This aerial germination strategy gives them a big head start in the competition for light in a dense forest.

Imagine a young strangler fig (Figure 1) that has taken root in an overhanging branch of a host tree, 30 m above the ground. It is taking water and nutrients from a pocket of soil with a total water potential of -0.3 MPa. The stem has grown to a height of 10 m above the soil pocket. The dangling aerial roots are just a few centimeters above the ground and will grow into the ground in the next few weeks. Three leaves sampled from the top of the fig have an average osmotic potential of -1.6 MPa, and tissue samples from the roots in the soil pocket and tips of the aerial roots both have osmotic potentials of -1.1 MPa. It is daytime and the leaves are transpiring rapidly.

- a. Create a table showing the total, gravitational, osmotic, and pressure potentials at the following points in the system:
1. A cortical cell near the tip of the aerial root at its lowest point, just above the forest floor;
 2. The xylem at the tip of the aerial root;
 3. A cortical cell in a root growing in the pocket of soil where the tree started growing;
 4. The xylem in the same root;
 5. The xylem in a leaf at the top of the fig; and
 6. A mesophyll cell in a leaf at the top of the fig.

State any assumptions you need to make before you proceed with your calculations, and give an example of your calculations for one of the six selected points in the system. Hint: where is water moving (or not)? (40)

- b. In a few weeks the aerial roots will grow into the forest floor, which has a total water potential of -0.1 MPa. Create a similar table showing water potential values at the same six points in the system when the fig is transpiring water absorbed from both the soil pocket and the forest floor. (20)
5. During the light reactions, light energy absorbed by chlorophyll is temporarily converted to two different kinds of potential energy. Identify these two kinds of potential energy, and for each of them briefly explain how light energy is converted into that form and how it is further converted to the forms that are exported to the dark reactions. What is the final form of the captured energy at the end of the dark reactions, and how is it used in further metabolism? (40)

6. Briefly define, describe, and/or give a specific example of the following terms, in 50 words or less (evaluators will not read beyond the first 50 words!). It is not necessary to write in complete sentences. (10 each)
- C4 photosynthesis
 - Casparian strip
 - Inducible defense
 - Vascular tissue
 - Florigen
 - Absciscic acid (GA)
 - Coleoptile
 - Nitrogenase
 - Photorespiration
 - Red-far red reversibility
 - Rhizosphere
 - Sclerenchyma
 - Statolith
 - Thigmotropism
 - Vernalization

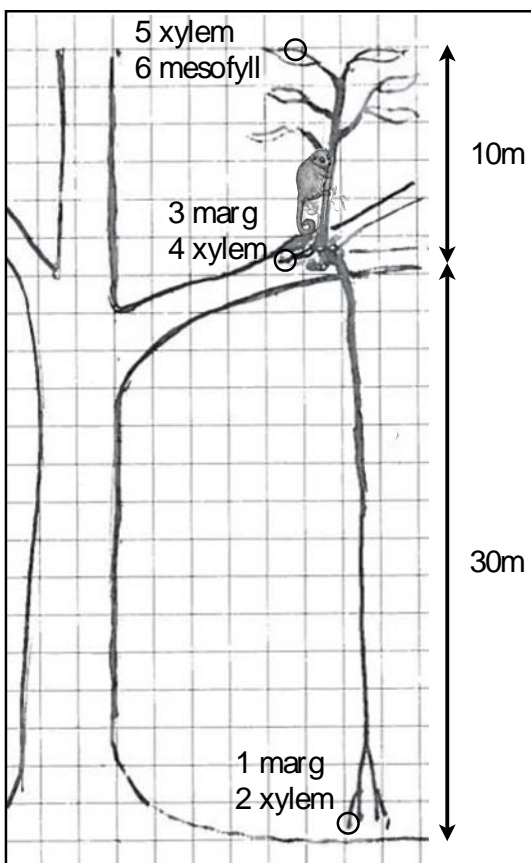


Figure 1. Sketch of the strangler fig and host tree described in question 1. Leaves and lemur not to scale!