



## Oppgavesett runde 1

# Norsk biologiolympiade

skoleåret 2024/2025



Dag: valgfri dag i uke 40-42  
Maksimal poengsum: 30 poeng  
Varighet: 45 min

Hver oppgave gir maksimalt ett poeng  
Oppgavesettet er på 15 sider og består av 30 flervalgsoppgaver

NAVN \_\_\_\_\_

| Svaralternativ/<br>Oppgavenummer | a | b | c | d |
|----------------------------------|---|---|---|---|
| 1                                |   |   |   |   |
| 2                                |   |   |   |   |
| 3                                |   |   |   |   |
| 4                                |   |   |   |   |
| 5                                |   |   |   |   |
| 6                                |   |   |   |   |
| 7                                |   |   |   |   |
| 8                                |   |   |   |   |
| 9                                |   |   |   |   |
| 10                               |   |   |   |   |
| 11                               |   |   |   |   |
| 12                               |   |   |   |   |
| 13                               |   |   |   |   |
| 14                               |   |   |   |   |
| 15                               |   |   |   |   |
| 16                               |   |   |   |   |
| 17                               |   |   |   |   |
| 18                               |   |   |   |   |
| 19                               |   |   |   |   |
| 20                               |   |   |   |   |
| 21                               |   |   |   |   |
| 22                               |   |   |   |   |
| 23                               |   |   |   |   |
| 24                               |   |   |   |   |
| 25                               |   |   |   |   |
| 26                               |   |   |   |   |
| 27                               |   |   |   |   |
| 28                               |   |   |   |   |
| 29                               |   |   |   |   |
| 30                               |   |   |   |   |

For lærer:

Antall riktige svar = poengsum: \_\_\_\_\_

**Kun ett svaralternativ (a-d) er riktig for hver oppgave. Hver oppgave gir ett poeng for riktig svar. Angi riktig svaralternativ ved å krysse av i svarskjemaet på side 2.**

### **Oppgave 1**

Hvilke påstander om sæd og sædceller hos mennesker er korrekt?

1. Sædceller er diploide.
2. Sædceller har ingen mitokondrier, da dette finnes kun i eggcellene.
3. Sædceller inneholder enzymer, slik at de ved befruktning kan komme seg inn i eggcellen.
4. Sædcellene har 23 kromosomer.

- a) 3
- b) 3 og 4
- c) 1, 2 og 4
- d) Alle

### **Oppgave 2**

Hvilke påstander om immunforsvaret stemmer?

1. Fagocytter er en viktig del av det medfødte immunforsvaret.
2. Det er kun T-drepercellene som danner T-hukommelsesceller.
3. Interferoner produseres av virusinfiserte celler og forhindrer dannelse av nye viruspartikler.
4. Alle flercellede eukaryote organismer har et tilpasset/lært immunforsvar.

- a) Alle
- b) 3
- c) 1 og 3
- d) 3 og 4

### **Oppgave 3**

Akvaporiner er viktige membranproteiner i kroppens væskebalanse. Hvilke påstander om akvaporiner stemmer?

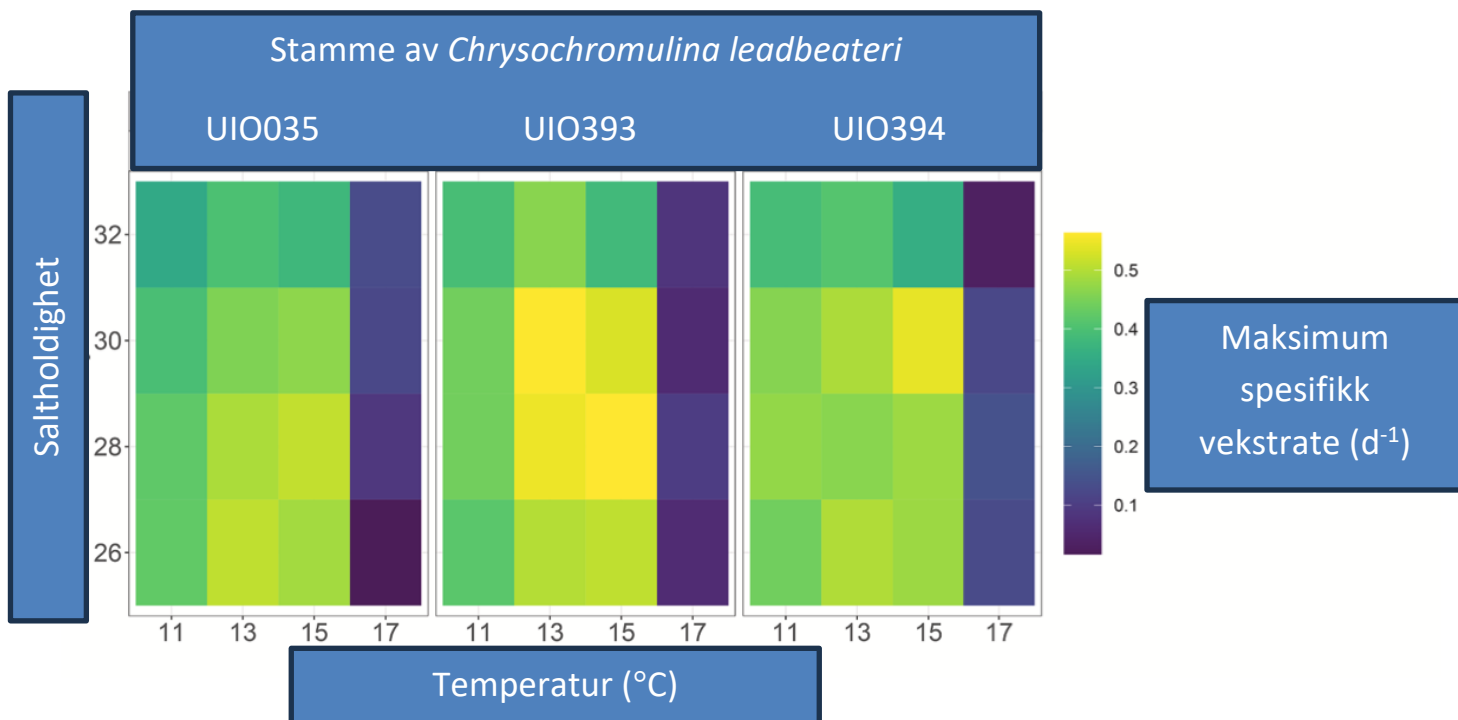
1. Cellen har et fast antall akvaporiner i membranen sin.
2. Diameteren på kanalen i akvaporinen er tilpasset størrelsen av ett vannmolekyl.
3. Akvaporiner er avhengig av en konsentrasjonsgradient for å kunne transportere vannmolekyler.
4. Akvaporiner er alltid i åpen posisjon.

- a) 1 og 3
- b) 2 og 4
- c) 1 og 4
- d) 2 og 3

#### Oppgave 4

Algen *Chrysochromulina leadbeateri* kan produsere giftstoffer som igjen kan medføre fiskedød. Hva som får algen til å produsere gift er fremdeles uklart, blant annet hvordan ytre abiotiske faktorer påvirker dette.

I et stort forsøk gjort på Institutt for biovitenskap på Universitetet i Oslo av Fon et al. (2024) testet de veksten av tre forskjellige varianter av arten (stamme UIO035, stamme UIO393 og stamme UIO394) under forskjellige forhold av temperatur og saltholdighet. Veksten ble målt ved maksimum spesifikk vekstrate, som er stigningstallet til vekstkurvene i den eksponentielle vekstfasen (målt i antall delinger/per dag,  $d^{-1}$ ).



Hvilke påstander om resultatene i figuren over er korrekt?

1. Temperatur er i større grad enn saltholdighet en begrensende faktor for veksten av arten.
2. Vekstraten øker konstant med temperatur.
3. Arten vokser best under høy temperatur og høy saltholdighet.
4. Det er omtrent like optimums-forhold på tvers av alle stammene.

- a) 2 og 4
- b) 2 og 3
- c) 1 og 4
- d) Alle

### Oppgave 5

Hvilken av følgende påstander om aksjonspotensialet i en nervecelle er korrekt?

- a) Aksjonspotensialet starter med åpning av kaliumkanaler, som fører til innstrømning i cellen av kaliumioner.
- b) Etter depolariseringen repolariseres membranen ved at natriumkanaler åpnes og natrium strømmer ut av cellen.
- c) Under aksjonspotensialet strømmer natriumioner inn i cellen under depolarisering, og kaliumioner strømmer ut av cellen under repolarisering.
- d) Natrium-kalium-pumpen er ansvarlig for å skape aksjonspotensialet og sikrer at det kan gå begge veier langs aksonet.

### Oppgave 6

Hvilken av følgende påstander om energistrøm i økosystemer er korrekt?

- a) Alle organismer i et økosystem er like effektive til å omdanne energi til biomasse.
- b) Energi som overføres mellom trofiskennivåer reduseres betydelig, med omtrent 90 % av energien tapt som blant annet varme på hvert nivå.
- c) Energien som forbrukes av primærkonsumenter blir fullstendig overført til sekundærkonsumenter.
- d) All energi flyter gjennom økosystemet og resirkuleres kontinuerlig mellom trofiskennivåer.

### Oppgave 7

Hvilken av følgende påstander om evolusjon er korrekt?

- a) Stabiliserende seleksjon favoriserer ekstreme fenotyper over gjennomsnittlige fenotyper i en populasjon.
- b) Naturlig seleksjon virker direkte på individets genotype.
- c) Seksuell seleksjon kan føre til utvikling av trekk som reduserer overlevelse, men øker individets reproduktive suksess.
- d) Genetisk drift har sterkere effekt i store populasjoner enn i små populasjoner, fordi det er flere mutasjoner i store populasjoner.

### Oppgave 8

Cyanobakterier, eller blågrønnbakterier, er en viktig del av mange marine og ferskvannsøkosystemer. De eldste fossilene i verden er fra cyanobakterier, datert til å være ca 3,5 milliarder år gamle. Hvilken påstand om cyanobakterier under er korrekt?

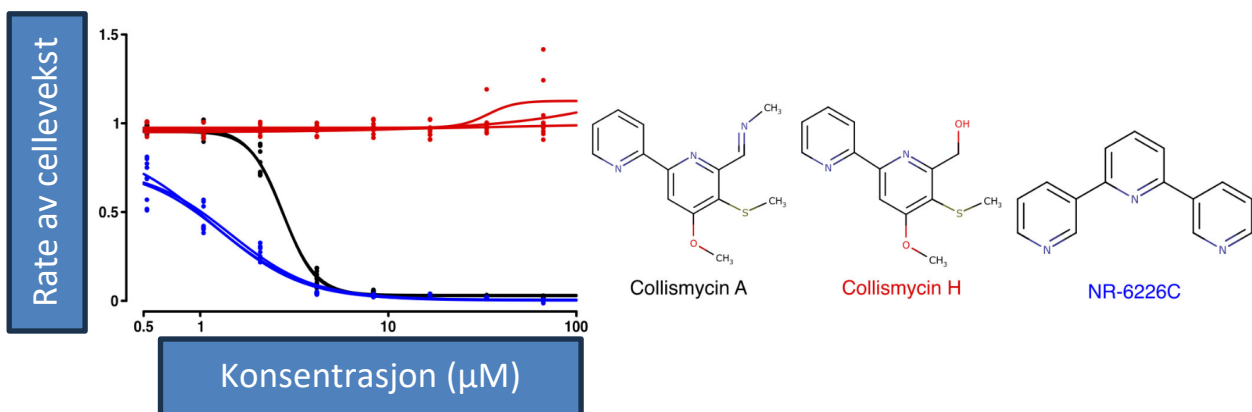
- a) I motsetning til andre bakterietyper, kan ikke cyanobakterier dele seg med binær fisjon.
- b) Cyanobakterier bruker ikke ATP og kan dermed overleve uten næring.
- c) Cyanobakterier er autotrofe og har dermed pigmenter til å drive fotosyntese.
- d) I motsetning til andre bakterietyper, klassifiseres cyanobakterier som eukaryote celler.

### Oppgave 9

*Candida glabrata* er en gjærsopp som er blant de vanligste årsakene til soppinfeksjoner hos mennesker. Et stort medisinsk problem er at mange gjærsopper utvikler resistens mot medisiner som er målrettet mot soppinfeksjoner. Det er derfor et stort behov for å utvikle nye medisiner mot mange sykdomsfremkallende gjærsopper.

I et forsøk (Corrales et al., 2024) hvor forskere fra Institutt for biovitenskap ved UiO deltok, ble egenskapene til tre stoffer (Collismycin A, Collismycin H og NR-6226C) testet på gjærsopper. Figuren under viser vekst av gjærsopper under forskjellige konsentrasjoner av Collismycin A, Collismycin H og NR-6226C.

Hvilken påstand om figuren under stemmer?



- a) En tolkning av resultatene er at tre nitrogen-atomer trengs for å drepe gjærsoppen.
- b) Collismycin A er det eneste stoffet som i tilstrekkelig grad dreper gjærsopp.
- c) Stoffet med oksygen-atomer har ikke en effekt på veksten av gjærsopp.
- d) Det er ingen forskjeller mellom de tre stoffenes effekt på gjærsoppvekst.

### Oppgave 10

C3- og C4-planter har forskjellig anatomi og fotosyntetiske prosesser. Hvilken påstand om C3- og C4-planter stemmer?

- a) Vi finner C4-planter hos både de enfrøbladete og de tofrøbladete plantene, noe som tyder på at C4-fotosyntese har evolvert uavhengig fra C3-planter minst to ganger i evolusjonen.
- b) Den vanligste formen for fotosyntese finner vi hos C4-planter.
- c) C3-planter har mer effektiv fotosyntese enn C4-planter ved høyere temperaturer.
- d) Ved høyere konsentrasjon av CO<sub>2</sub> vil fotosyntesen hos både C4-planter og C3-planter stoppe opp.

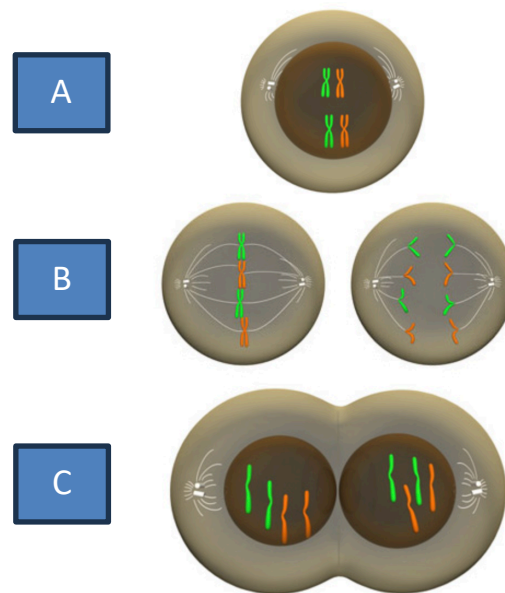
### Oppgave 11

Hormoner har en viktig funksjon i kroppens kommunikasjonsprosesser. Hormoner kan deles inn i to grupper: de fettløselige og de vannløselige. Hvilken påstand om hormoner stemmer?

- a) Vannløselige hormoner binder seg til reseptorer i cytosol.
- b) Det er kun de vannløselige hormonene som transporteres via blodårene, de fettløselige transporteres hovedsakelig i lymfe.
- c) Fettløselige hormoner må være bundet til et protein for å kunne transporteres i kroppen, mens vannløselige hormoner transporteres fritt.
- d) Begge hormontyper føres uavhengig av hverandre inn i cellekjernen der de påvirker genuttrykk.

### Oppgave 12

En viktig del av cellenes livssyklus innebærer at cellene deler seg. Figuren under viser et eksempel på en celledeling. Hvilken påstand stemmer?

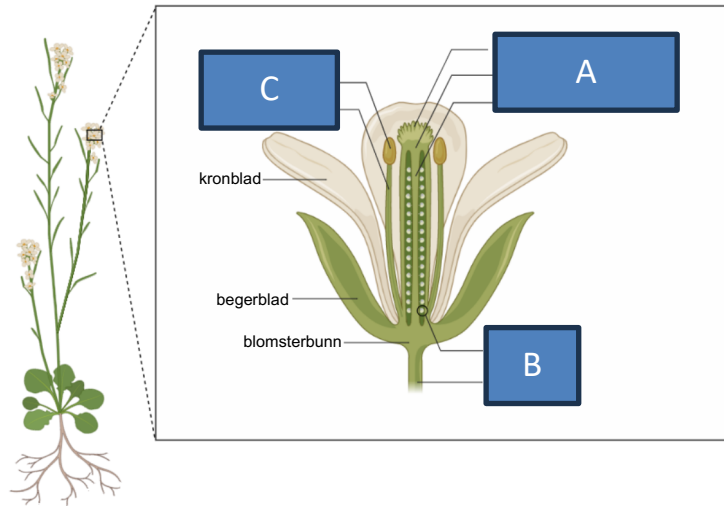


Figur: Nature Education

- a) Prosessen over fører til produksjon av kjønnsceller i steg C.
- b) Steg B representerer metafase II og anafase II.
- c) Kromosomene i hver celle i steg C er genetiske identiske.
- d) I prosessen over har det sannsynligvis vært en overkrysning.

### Oppgave 13

En fullstendig blomst hos frøplantene har begerblader, kronblader, pollenbærere og fruktemner. Basert på figuren, hvilken påstand stemmer?



- a) A representerer følgende strukturer: Arr, griffel og pollentråd.
- b) B representerer følgende strukturer: Blomsterstilk og fruktknute.
- c) C representerer den hunnlige delen av blomsten.
- d) Den hunnlige gametofyten er innenfor B.

### Oppgave 14

Hjertet hos mennesker er ansvarlig for å transportere blod rundt i kroppen og sørger blant annet for at kroppens celler mottar tilstrekkelig oksygen. Hjertet er bygd opp med to forkamre og to hjertekamre, med klaffer imellom. Hvilken påstand om hjertet stemmer?

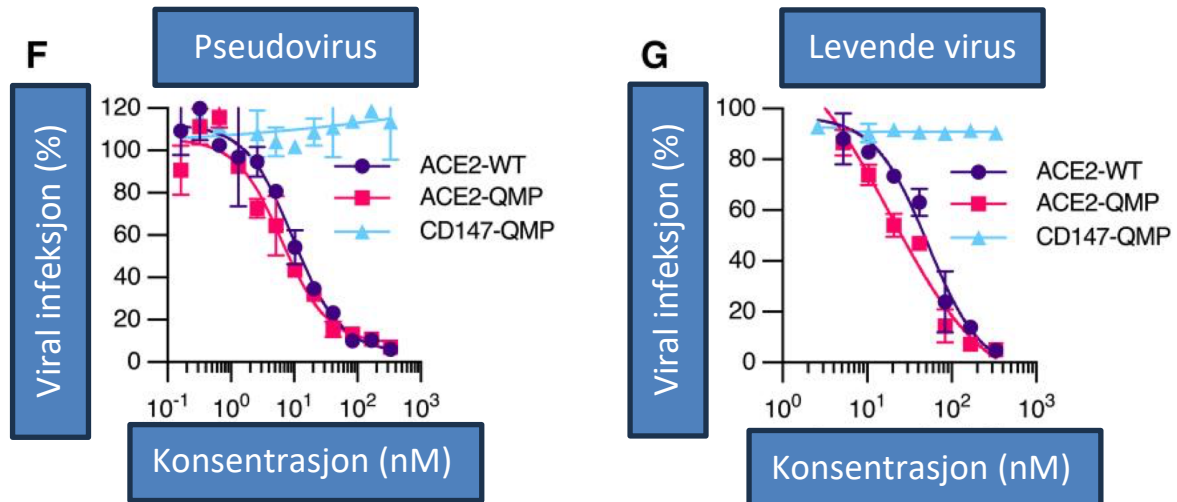
- a) Det går kun to arterier ut av hjertet.
- b) Sinusknuten er ansvarlig for å motta elektriske signaler i hjertets muskulatur.
- c) Blodet transporteres først igjennom hjertekamrene, så inn igjennom forkamrene.
- d) Blodet transporteres fra lavt til høyt trykk, hvor blodet får høyere trykk etter hvert som det transporteres vekk fra hjertet.

### Oppgave 15

Forskere fra Institutt for biovitenskap deltok i et arbeid (Benjakul et al. 2023) hvor det ble laget fusjonsproteiner som nøytraliserer SARS-CoV-2-viruset. Tanken er at pasienter som ikke responderer på vaksinen (og dermed mangler evnen til å lage egne antistoffer mot viruset) kan få fusjonsprotein før infeksjon slik at de oppnår en beskyttelse.

I to av forsøkene dyrket forskerne humane celler sammen med SARS-CoV-2-viruset og så på infeksjon i nærvær av de ulike fusjonsproteinene (ACE2-WT, ACE2-QMP og CD147-QMP). I det første forsøket (F) brukte forskerne pseudovirus og i det andre (G) brukte de levende virus.

Basert på grafene under, hvilken påstand om forsøket stemmer?



- CD147-QMP er den beste kandidaten til å nøytralisere SARS-CoV-2-viruset.
- CD147-QMP er sannsynligvis en positiv kontroll.
- Ved 1000 nM konsentrasjon er det tilnærmet ingen infeksjon i begge forsøkene for ACE2-QMP.
- Forskerne testet en lavere konsentrasjon av fusjonsprotein i forsøk G enn F.

### Oppgave 16

Det er svært viktig for celler å kunne forhindre store volumendringer. Dette gjør de ofte ved transport igjennom ionekanaler i cellemembranen for å opprettholde en viss osmolaritet.

Hvilken påstand stemmer?

- Ved lavere osmolaritet utenfor enn innenfor cellen vil vann diffundere ut av cellen.
- Ved høyere osmolaritet utenfor enn innenfor cellen vil dyreceller sprekke.
- Ved lavere osmolaritet utenfor enn innenfor cellen vil celleveggen til planteceller hindre at cellen sprekker.
- Ferskvann og saltvann vil ha samme osmotisk effekt på celler.

### Oppgave 17

Golgiapparatet er en viktig organelle hos eukaryote celler som har en hovedfunksjon i å sikre at proteiner sorteres og transporteres videre til riktige steder i cellen. Golgiapparatet består av flere stabler, kalt cisterner. Stablen med cisterner kalles en diktyosom. Hvilken påstand om golgiapparatet stemmer?

- Proteiner som transporteres fra endoplasmatiske retikulum til celleoverflaten går igjennom Golgiapparatet.

- b) Golgiapparatet har ribosomer festet på seg, som innebærer at det også foregår proteinsyntese.
- c) Golgiapparatet sender aldri proteiner direkte til lysosomer.
- d) Planteceller mangler Golgiapparatet.

### **Oppgave 18**

Det er flere måter å definere en art på. Hvilken påstand stemmer?

- a) Dersom man skal artsbestemme et fossil er det biologiske artsbegrepet beste å benytte.
- b) Det fylogenetiske artsbegrepet krever DNA-prøver fra arter i svært spesifikke livsstadier.
- c) En ulempe med det økologiske artsbegrepet er at det ikke tar hensyn til genutveksling som kan skje mellom to individer.
- d) I det morfologiske artsbegrepet forutsettes det at individer med ulik utseende kan få avkom.

### **Oppgave 19**

Norge har noen av verdens største forekomster av kaldtvannskoraller som vokser mye dypere enn tropiske korallrev. Enkelte rev kan dannes av koraller som vokser opptil 50 meter i høyden. Noen av revene i norske farvann er opptil 9 000 år gamle!

Hvilken påstand om korallrev stemmer?

- a) I liket med tropiske korallrev, lever kaldtvannskoraller i et symbiotisk forhold med en alge.
- b) Det er sannsynligvis mindre genflyt mellom korall-arter i tropiske korallrev enn i korallrevene i dypere og kaldere vann.
- c) Kaldtvannskoraller har sannsynligvis høyere metabolisme enn sine tropiske slektninger.
- d) Havforsuring fører til at det blir mindre kalsiumkarbonat tilgjengelig til korallene.

### **Oppgave 20**

Fisk skiller ut avfallsstoffer både via gjellene (ammoniakk) og via nyrene (urea). En viktig del av ekskresjonssystemet hos fisk er basert på vannet rundt, med store forskjeller mellom fisk som lever i saltvann og i ferskvann. Hvilken påstand stemmer?

- a) Fisk i saltvann produserer mye mer urin enn fisk i ferskvann.
- b) Ferskvannsfisk må pumpe saltioner mot en konsentrasjonsgradient for å kvitte seg med overskuddet de får.
- c) Ekskresjonen hos fisk i saltvann og fisk i ferskvann har like høye energikostnader.
- d) Nyrene hos ferskvannsfisk har høyere aktivitet enn nyrene hos saltvannsfisk.

### Oppgave 21

Fugler har behov for effektiv utskiftning av gasser, da de har et stort energibehov og forbruker mye oksygen. Hva er det som gjør respirasjonssystemet hos fugler så effektivt?

- a) Respirasjon hos fugler er bygd opp slik at luft bare passerer lungene i en retning.
- b) Luften fylles opp i fremre luftsekk først, slik at det er kortere avstand til lungen.
- c) Fugler har et mye lengre luftrør som medfører at det blir mindre tap av oksygen før det når lungen.
- d) Luften i den bakre luftsekken presses aldri ut, noe som sikrer at alt oksygenet i luften tas opp. Den oksygentomme luften diffunderer deretter ut igjen.

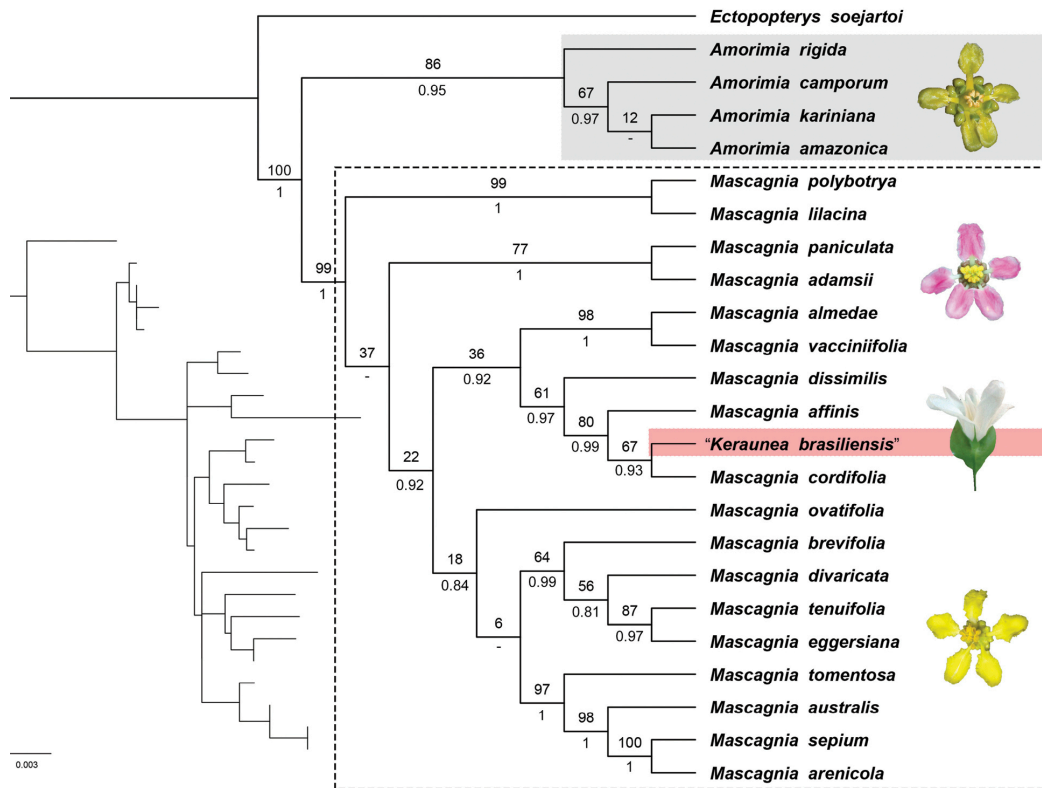
### Oppgave 22

Bakterier har flere måter å formere seg på. Vanligvis gjennom en binær fisjon, men dette tilfører ikke noe nytt arvemateriale og bakterier har dermed utviklet forskjellige metoder for å sikre at de kan overføre DNA mellom hverandre. En slik måte er transformasjon. Hvilken påstand om transformasjon stemmer?

- a) Transformasjon kan medføre at en bakterie endrer sine egenskaper.
- b) Transformasjon innebærer at plasmider overføres direkte fra en bakterie til en annen.
- c) Transformasjon innebærer at bakterier også kan ta opp DNA fra eukaryote celler.
- d) Transformasjon skjer hovedsakelig igjennom at en bakterie infiseres.

### Oppgave 23

Fylogenetiske trær benyttes for å gi hypoteser om slektskap mellom arter. Hvilken påstand stemmer basert på treet under?



Figur fra de Almeida et al. 2023.

- a) Analysen tyder på at *Keraunea brasiliensis* har vært feilplassert i systematikken.
- b) *Amorimia*-artene er nærmere i slekt med *Ectopopterys soejartoi* enn *Mascagnia*-artene.
- c) Analysen tyder på at *Keraunea brasiliensis* har utviklet seg fra *Mascagnia cordifolia*.
- d) Fylogenetiske trær kan kun brukes for planter.

### Oppgave 24

Plasmodesmata er kanaler mellom naboceller. Hvilken påstand om plasmodesmata stemmer?

- a) Transporten gjennom plasmodesmata er en form for aktiv transport som krever ATP.
- b) Celler med plasmodesmata mellom seg deler cytosol.
- c) Vann og oppløste stoffer transporteres igjennom disse kanalene, men alltid bare i en retning.
- d) Vi finner plasmodesmata hovedsakelig i vev hos dyr.

### Oppgave 25

Kroppen har utviklet mange forskjellige mekanismer til å få ut næringsstoffer fra maten vi spiser. Dette inkluderer mekaniske og kjemiske nedbrytningsmetoder. Hvilken påstand under stemmer?

- a) Amylase kan bryte ned karbohydrater, som f.eks stivelse.
- b) Høy pH i magesekken bidrar til at fettsyrer brytes ned mer effektivt.
- c) Proteaser kan bryte proteiner ned til mindre peptider, men ikke ned til de enkelte aminosyrer.
- d) Utskillelsen av enzymer som bryter ned mat styres i all hovedsak av det sympatiske nervesystemet.

### Oppgave 26

Før en celle kan dele seg, må DNA-et kopieres. Dette er en komplisert prosess som involverer flere enzymer og mye energi. Hvilken påstand om DNA-kopiering stemmer?

- a) DNA-polymerase kan lage nye DNA-tråder i både 5' til 3' retning og 3' til 5' retning.
- b) Eukaryote kromosomer har flere punkter hvor kopieringsprosessen kan begynne, mens de sirkulære kromosomene hos bakterier kun har ett slikt punkt.
- c) Den største fordelene med DNA-kopiering er at det aldri oppstår feil når det kommer til baseparing.
- d) Helikase har ansvar for å sikre at riktig basepar kobles til hverandre under DNA-kopieringen.

### Oppgave 27

P-piller er et hormonbasert prevensjonsmiddel som brukes av kvinner. P-piller baserer seg på to stoffer som oppfører seg som kjønnshormonene østrogen og progesteron. Hvordan forhindrer P-piller graviditet?

- a) Stoffene i p-piller gjenkjenner sædceller med større sannsynlighet for befruktning og dreper spesifikt disse.
- b) P-piller gjør at man ikke får kjønnssykdommer som kan medføre infertilitet.
- c) Stoffene i p-piller gjør at man blir mindre fertil, selv etter man slutter med å bruke pillene.
- d) Stoffene i p-piller hemmer eggøsning.

### Oppgave 28

*Parasittus* er en imaginær encellet organisme. Cellen er dekket av cilier som gjør at den kan bevege seg. Den har to cellekjerner: gener som er nødvendige for husarbeid uttrykkes i makronukleus, mens oppgaver knyttet til reproduksjon håndteres av mikronukleus. Cellen deler seg gjennom en prosess kalt "schizogoni", hvor kjerner gjennomgår flere delinger før cellen selv deler seg. Cellen kan ta opp næringspartikler og til og med bakterier ved å omslutte disse, noe som hjelper den til å leve fritt som en nedbryter. Cellen har en monomorf form gjennom hele livssyklusen sin og opplever forstørrelse og deling, i den rekkefølgen. Cellen har utviklet seg til å forlate sin frie livsstil og transformere seg til en "snill" parasitt (med begrenset skade på verten).

*Invasor* er også en parasitt, som er mer aggressiv (skader verten) enn *Parasittus*, og den encellede organismen er dekket av en rustning laget av proteiner. Dette beskyttende laget er taggete og gir *Invasor* et røft utseende. Cellen har også to kjerner. Den har to flageller som lar den bevege seg, angripe og trenge inn i en vert. Den er i stand til å utskille enzymer som kan bryte ned mange dyrevev. Umodne individer som tilhører *Invasor*-arten mangler de ovennevnte egenskapene; de er små og formerer seg raskt. I tillegg må umodne individer av *Invasor* finne en vert for å vokse, og kan ikke leve uavhengig.

Anta at *Parasittus* og *Invasor* infiserer en felles vert. Gitt tilstedeværelsen av disse to parasittene sammen, hvilken påstand stemmer?

- a) *Parasittus* vil sannsynligvis utkonkurrere *Invasor*.
- b) *Parasittus* sin fitness påvirkes mindre av vertens livshistorietrekk enn *Invasor*.
- c) *Parasittus* sin fitness er negativt korrelert med mengde *Invasor*.
- d) Dersom en dødelig bakterie sprer seg gjennom vertspopulasjonen, vil *Parasittus* sin fitness øke.

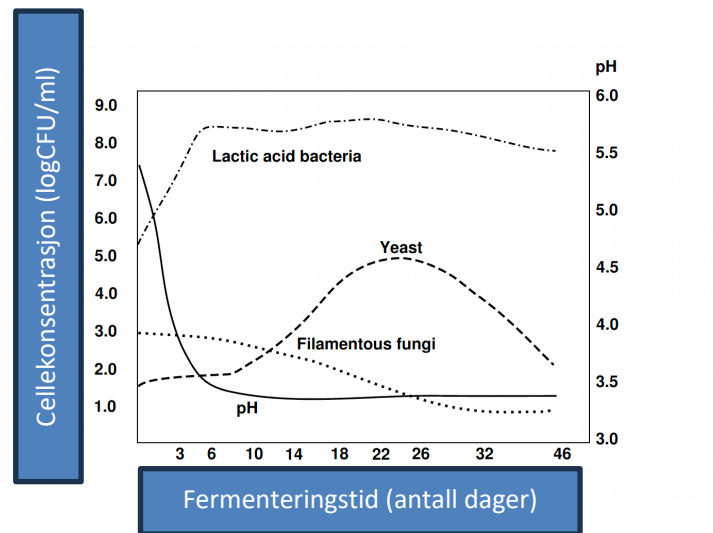
### Oppgave 29

I en levende organisme dør celler enten gjennom apoptose (programmert celledød) eller nekrose (f.eks at cellene svulmer og sprekker). Hvilken påstand stemmer?

- a) Apoptose induseres i umodne B-celler som gjenkjenner selvantigener.
- b) Tarmepitelceller som løsner fra tarmveggen gjennomgår apoptose.
- c) Nevrale stamceller som gjennomgår apoptose eksponerer et signal på overflaten som igjen programmerer nekrose.
- d) Nekrose induserer ofte en betennelsesreaksjon fra immunsystemet.

### Oppgave 30

Mikroorganismer som vanligvis finnes i fermenteringsvæske er melkesyrebakterier (lactic acid bacteria), gjær (yeast) og trådformede sopper (filamentous fungi). Figuren under viser levedyktig cellekonsentrasjon (log CFU/mL) for de tre mikrobielle gruppene og pH-verdien under fermenteringen av kål. Oksygen oppløst i fermenteringsvæsken avtok med tiden og var fullstendig konsumert etter 22 dager. Basert på grafen, hvilken påstand kan stemme?



- Fallet i pH-verdi fra dag 1 til dag 3 var forårsaket kun av organiske syrer produsert utelukkende av melkesyrebakterier.
- Melkesyre produsert av melkesyrebakterier fremmer veksten av gjærceller fra dag 10 til dag 26.
- Gjærceller gikk over fra fermentering til aerob respirasjon etter dag 22.
- Ingen trådformede sopper viste toleranse for lav pH.