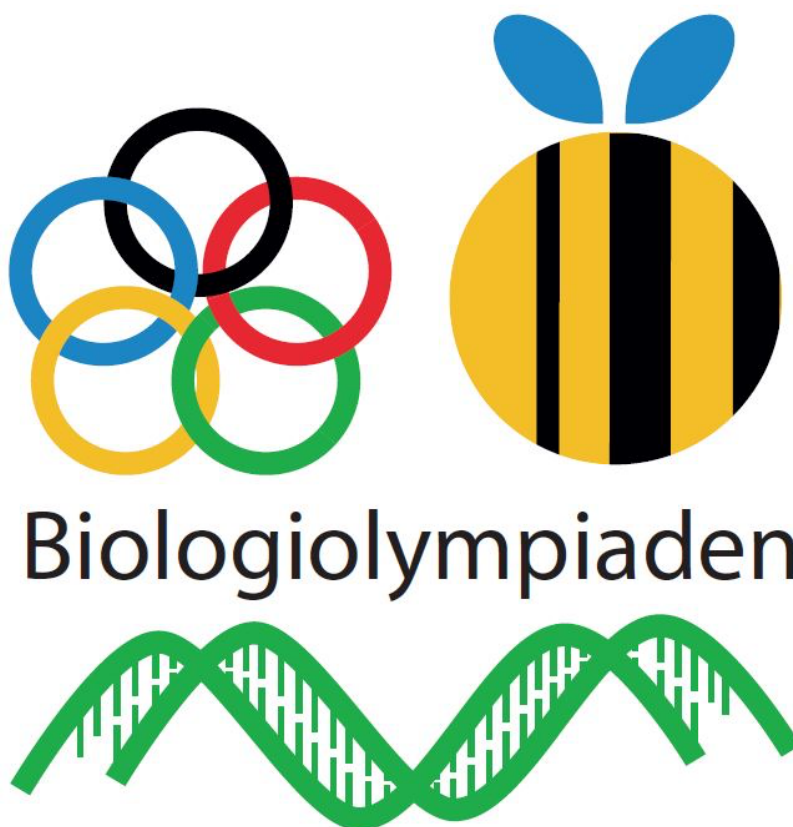




## Oppgavesett runde 1

# Norsk biologiolympiade

skoleåret 2023/2024



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

Hver oppgave gir maksimalt ett poeng  
Oppgavesettet er på 14 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 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**

Det har vært fem kjente masseutryddelsesperiodene i jordens historie: Ordovicium-silur-utryddelsen ca 444 millioner år siden, slutten av devonperioden ca 360 millioner år siden, Perm-trias-utryddelsen ca 250 millioner år siden, Trias-jura-utryddelsen ca 200 millioner år siden og Kritt-paleogen-utryddelsen ca 65 millioner år siden.

I tillegg foregår det nå en diskusjon om vi er inne i en sjette masseutryddelsesperiode som følge av menneskelig aktivitet og tap av biologisk mangfold. Selv om vi i dag mister biologisk mangfold raskere enn naturlig bakgrunnsutryddelse, er vi langt unna 75% artstap som anses som grensen for masseutryddelse.

Hvilke påstander om tap/utryddelse av arter er korrekt?

1. Over tid kan oppsplitting av habitater føre til utryddelsen av en art.
2. To arter med samme økologisk nisje kan leve sammen uten å konkurrere.
3. En art kan bli utryddet grunnet lav genetisk diversitet.
4. Masseutryddelser kan ofte føre til adaptiv radiasjon, der mange nye arter utvikler seg relativt raskt.

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

### **Oppgave 2**

Hvilke påstander om sirkulasjonssystemer hos fisk er korrekt?

1. Fisk har et lukket sirkulasjonssystem.
2. Fisk har to hjerter med to kamre hver.
3. Både oksygenrikt og oksygenfattig blod strømmer gjennom hjertet hos fisk.
4. Ofte oppstår det et trykkfall når blodet har vært i kapillarene i gjellene.

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

### **Oppgave 3**

Hvilke påstander om transport over cellemembraner er korrekt?

1. Det er svært like kjemiske forhold innenfor og utenfor cellemembranen.
2. Aktiv transport over cellemembranen innebærer transport av blant annet ioner mot en konsentrasjonsgradient.

3. Transport av stoffer gjennom cellemembran er alltid en energikrevende prosess.
4. Polare molekyler og ioner passerer lett gjennom cellemembranen ved diffusjon.

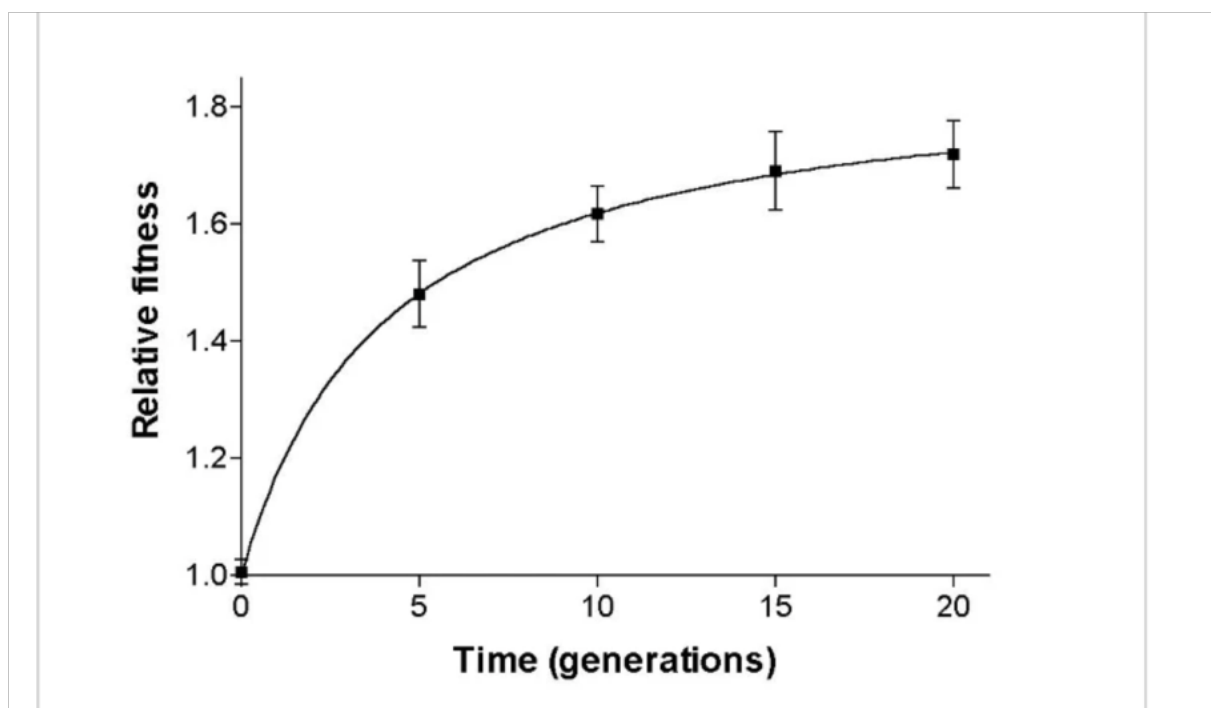
- a) 1, 2 og 3
- b) 2
- c) 3
- d) Alle

#### Oppgave 4

I 1988 startet Richard Lenski et forsøk, som pågår den dag i dag. Målet med forsøket var å undersøke hvordan populasjoner av *E. coli* bakterier tilpasser seg et nytt miljø. Lenski begynte med 12 populasjoner som alle hadde opphav fra en celle fra en *E. coli* stamme. Hver populasjon fikk vokse i hvert sitt rør med vekstmedium og etter 24 timer ble en prøve fra hver populasjon overført til et nytt rør med ferskt vekstmedium. Dette forsøket har fortsatt fram til i dag, hvor en prøve fra hver populasjon etter 24 timer overføres til nytt vekstmedium. I mai 2022 nådde man dermed 75 000 generasjoner med opphav fra de opprinnelige 12 populasjonene fra 1988! Til sammenligning hadde det tatt ca. 2 millioner år å oppnå like mange generasjoner av mennesker.

Vekstmediet brukt i forsøket var næringsfattig, med lavt innhold av glukose og andre næringsstoffer nødvendig for vekst. Siden 1988 har forskerne gjort vekstforsøk av de 12 populasjonene av *E. coli* og den originale generasjonen, for å sammenligne hvordan de vokser i det samme næringsfattige miljøet.

Grafen under viser fitness, målt som vekstrate, til populasjonene brukt i forsøket relativ til den opprinnelige populasjonen av *E. coli* (y-aksen), for de første 20 000 generasjonene (x-aksen; x1000 generasjoner) (de Visser & Lenski, 2002).



Hvilke påstander om grafen og studiet er korrekt?

1. De 12 populasjonene i forsøket har akkumulert nyttige mutasjoner over 20 000 generasjoner som har gjort at de kan vokse i et miljø med lav konsentrasjon av glukose.
2. Fordelen med å bruke bakterier i et slikt langtidsforsøk for å undersøke tilpasninger over tid er at bakterier har eksponentiell vekstrate.
3. Grafen viser at relativ fitness øker raskt de første 5 000 generasjonene og deretter øker saktere de neste 15 000 generasjonene.
4. Basert på grafen er det sannsynlig at den 30 000 generasjonen oppnår en vekstrate på 2.0.

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

### Oppgave 5

Under intens trening øker hjerterefrekvensen og slagvolumet. Hva er hensikten med en slik økningen i hjerterets aktivitet under trening, og hvordan oppnås dette målet?

- a) Økningen i hjerterefrekvens og slagvolum øker oksygentilførselen til musklene ved å pumpe mer blod ut av hjertet.
- b) Økningen i hjerterefrekvens og slagvolum reduserer behovet for oksygentilførsel til musklene ved at blodtrykket synker.
- c) Økningen i hjerterefrekvens og slagvolum bidrar til å øke blodets konsentrasjon av karbondioksid ved å øke lungeventilasjonen.
- d) Økningen i hjerterefrekvens og slagvolum bidrar til å bremse blodstrømmen til musklene for å forhindre overoppheting.

### Oppgave 6

I en by har 80% av befolkningen blitt vaksinert mot en smittsom sykdom. Hvilken av følgende påstander er mest sannsynlig riktig om hvordan vaksineringen påvirker sykdomsutbredelsen?

- a) Sykdommen vil spre seg raskere enn før blant uvaksinerte personer.
- b) Sykdommen vil utvikle seg til en mer aggressiv variant blant de som ikke er vaksinert.
- c) Sykdomsutbrudd vil være sjeldnere, og selv de som ikke er vaksinert vil ha en viss grad av beskyttelse.
- d) Sykdommen vil forsvinne helt, selv uten ytterligere vaksinering.

### Oppgave 7

Cellemembranen er en viktig struktur som regulerer utvekslingen av stoffer mellom cellen og dens omgivelser. Hva er hovedfunksjonen til reseptorproteiner som finnes i cellemembranen?

- a) De gir cellestrukturen sin form og styrke.
- b) De deltar i prosessen med proteinsyntese.
- c) De fungerer som kanaler for ionetransport.
- d) De fanger opp signaler fra andre celler og binder og tar opp næringsstoffer.

### Oppgave 8

Hva er hovedhendelsen som forekommer i anafasen av mitosen, og hvordan påvirker denne hendelsen organiseringen av kromosomene?

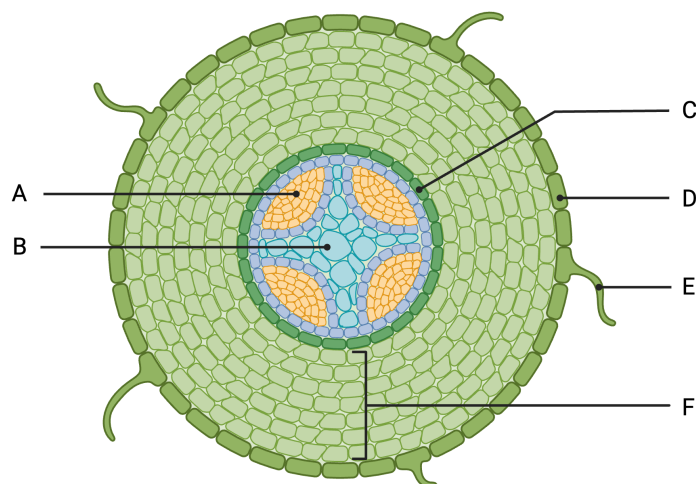
- a) I anafasen separeres kromosomene, og søsterkromatidene beveger seg mot hver sin pol i cellen. Dette sikrer at hver dattercelle får en komplett kopi av genomet.
- b) I anafasen blir kjernemembranen oppløst, og DNA-trådene kondenserer til tette kromosomer som er klar til å bli kopiert.
- c) I anafasen dannes spindelapparatet, som hjelper til med å holde kromosomene sammen og forhindrer at de spres tilfeldig i cellen.
- d) I anafasen produserer cellen kopier av sine kromosomer for å forberede seg på celledeling.

### Oppgave 9

Under er et tverrsnitt av roten hos en tofrøbladet plante. Viktige strukturer i roten er markert A-F. Hvilken påstand om røttene hos tofrøbladet planter stemmer?



## Tverrsnitt av tofrøbladet rot



- a) Vedrør (struktur A på figuren) transporterer hovedsakelig karbohydrater mens silrør (struktur B på figuren) transporterer hovedsakelig vann og ioner.
- b) I barken (struktur F på figuren) kan vann, næringsstoffer og oksygen lett diffundere mellom barkcellene.
- c) Rothårene (struktur E på figuren) har et beskyttende vannavstøtende vokslag som kalles kutikula.
- d) Ytterhuden (struktur D på figuren) bidrar til å opprettholde en høyere konsentrasjon av ioner utenfor rota enn innenfor.

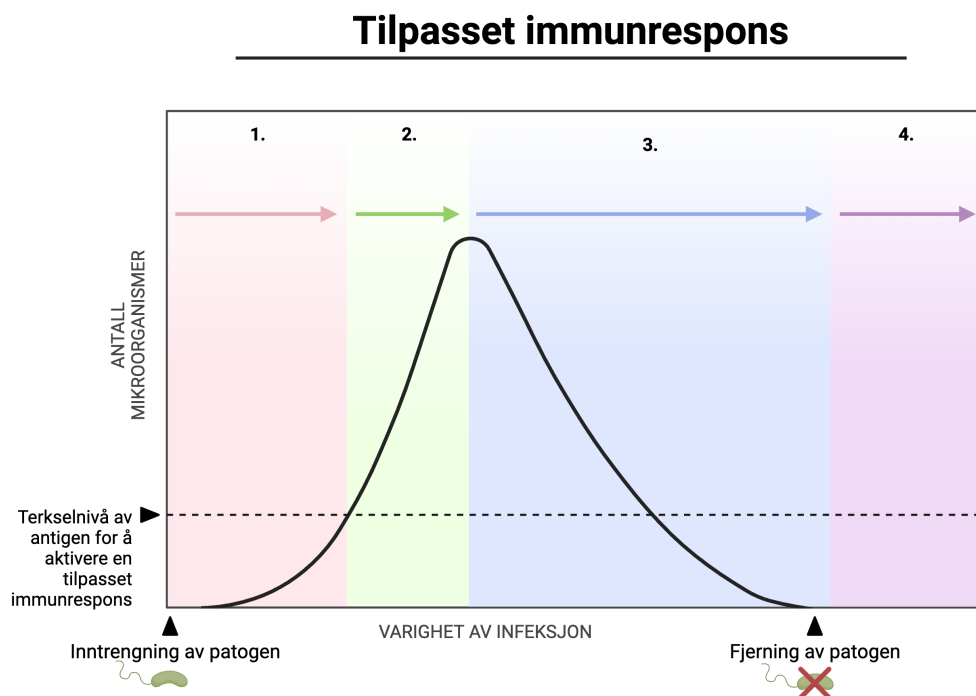
### Oppgave 10

Hva er hovedfunksjonen til B-lymfocytter i immunsystemet?

- a) Fagocyttering av patogener.
- b) Produksjon av antistoffer.
- c) Dreping av virusinfiserte celler.
- d) Aktivisering av T-lymfocytter.

### Oppgave 11

Grafen under viser stadiene som skjer under en tilpasset immunrespons etter angrep fra et patogen (sykdomsfremkallende mikroorganisme). Hvilken påstand om grafen stemmer?



- a) Startpunktet av infeksjonen skjer ved toppen av kurven mellom stadiet 2 og 3.

- b) Terskelnivået av et antigen vil endre seg gjennom immunresponsen.
- c) Infeksjonen begynner å avta i stadie 3 ved at T-cellene i det tilpassede immunsystemet binder seg til frie antigener og aktiveres til å angripe patogenet.
- d) Ved stadie 4 har kroppen produsert B- hukommelsesceller slik at antistoffer vil produseres raskere ved ny infeksjon.

### Oppgave 12

Hvilken påstand om virus stemmer?

- a) Alle virus har arvestoff som består av RNA.
- b) Virus kan formere seg uavhengig av en vertscelle.
- c) HIV-viruset angriper kun noen spesifikke typer hvite blodceller.
- d) Et kjennetegn på virus er lik mengde cytoplasma innhold uavhengig av fasong på cellen.

### Oppgave 13

Hvilken prosess innebærer at informasjonen i DNA-molekylet brukes til å produsere et mRNA-molekyl som deretter fungerer som en mal for proteinsyntese?

- a) Replikasjon
- b) Transkripsjon
- c) Rekombinasjon
- d) Mutasjon

### Oppgave 14

En planteart (Plante X) har blitt innført fra et annet kontinent til et norsk økosystem, og bestanden har vokst raskt. Dette har ført til en nedgang i den stedege plantearten (Plante Y) som naturlig hører hjemme i dette økosystemet og tidligere dominerte området. Samtidig har det blitt observert en økning i antall insektarter som er avhengig av Plante X som næringskilde. Hvilke eller hvilken påstand om innføring av plante X er du enig i?

- a) Økningen i insektbestanden vil føre til en økning i antall predatorer som spiser insekter.
- b) Nedgangen i Plante Y vil resultere i en økning i Plante X, og dermed øke det biologiske mangfoldet.
- c) Økningen i Plante X og insektbestanden kan forårsake endringer i økosystemets struktur og funksjon som kan ha uønskede langsiktige effekter.
- d) Innføringen av Plante X og dens vekst vil ikke påvirke økosystemet, da naturen alltid tilpasser seg slike endringer.

### Oppgave 15

I en undersøkelse av gassutveksling hos planter ble det observert at enkelte planter hadde et høyere antall åpne stomata (spalteåpninger) på oversiden av bladene sine sammenlignet med undersiden. Hva kan være en mulig årsak til denne observasjonen, og hvordan kan det påvirke plantenes evne til å utføre fotosyntese effektivt?

- a) Planter med flere åpne stomata på oversiden er bedre tilpasset for fotosyntese, da de får mer lys på oversiden av bladene.
- b) Dette er sannsynligvis en tilfeldig variasjon og påvirker ikke fotosyntesen hos plantene.
- c) Planter med flere åpne stomata på oversiden kan øke vanntapet gjennom transpirasjon, men det kan også øke opptaket av CO<sub>2</sub>.
- d) Denne observasjonen er en konsekvens av naturlig variasjon og har ingen relevans for plantenes fotosyntetiske kapasitet.

### Oppgave 16

Ekskresjonssystemet hos mennesker spiller en avgjørende rolle i fjerning av avfallsstoffer og regulering av kroppens indre miljø. Hvilken del av ekskresjonssystemet er spesielt ansvarlig for filtrering av blod og produksjon av primærurin?

- a) Nyrer
- b) Blære
- c) Lever
- d) Lungealveoler

### Oppgave 17

I reguleringen av hormonaktivitet har negative tilbakekoblingsmekanismer en viktig rolle. La oss si at kroppen produserer et hormon som fører til økt glukosenivå i blodet. Hvordan vil en negativ tilbakekoblingsmekanisme bidra til å regulere denne hormonaktiviteten, og hva vil være effekten på glukosenivået?

- a) Den negative tilbakekoblingsmekanismen vil stimulere økt produksjon av hormonet, noe som vil øke glukosenivået i blodet.
- b) Den negative tilbakekoblingsmekanismen vil redusere produksjonen av hormonet, noe som vil senke glukosenivået i blodet.
- c) Den negative tilbakekoblingsmekanismen vil ikke påvirke hormonproduksjonen, men vil øke glukosenivået i blodet.
- d) Den negative tilbakekoblingsmekanismen vil blokkere virkningen av hormonet på cellene, noe som vil opprettholde glukosenivået i blodet på et normalt nivå.

### Oppgave 18

I meiosen skjer to påfølgende celledelingsprosesser, meiose I og meiose II. Hvilken av disse prosessene er mest lik mitosen når det gjelder antall datterceller og kromosomsett?

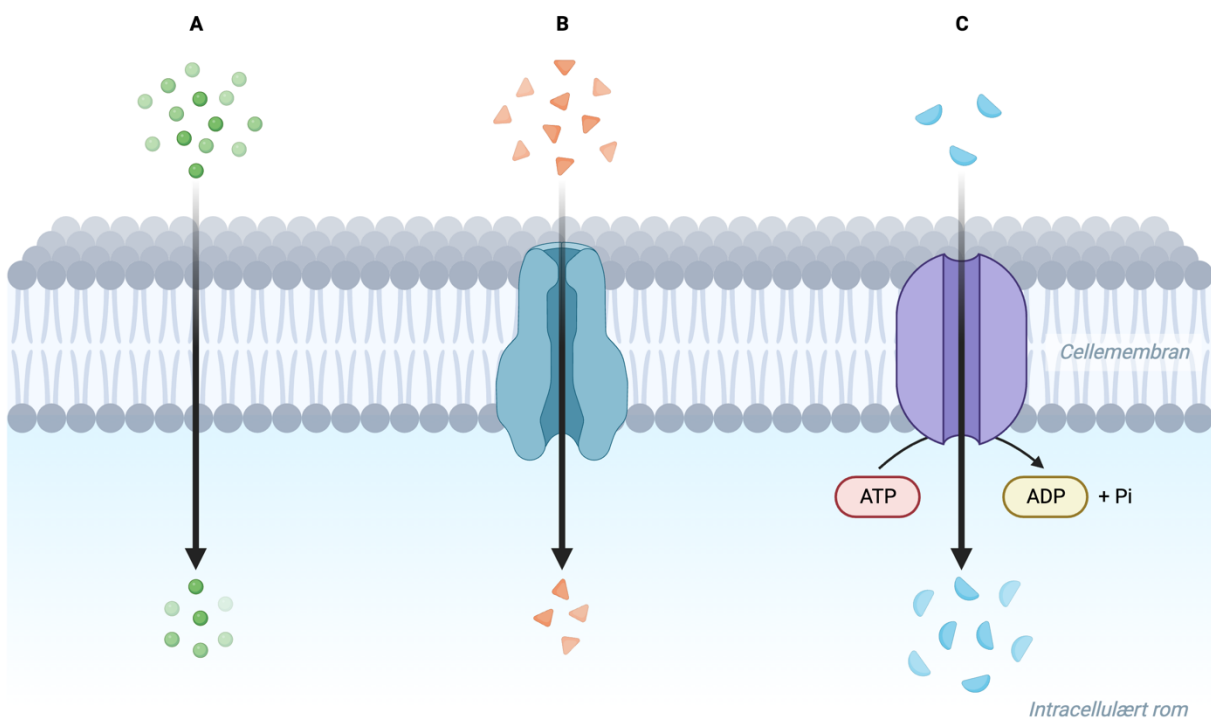
- a) Meiosen I
- b) Meiosen II
- c) Begge er like mitose.
- d) Ingen av dem er like mitose.

### Oppgave 19

Anaerob celleånding er en prosess der celler produserer energi uten tilstrekkelig oksygen. Hvilket stoff er en vanlig biprodukt av anaerob celleånding i menneskelige muskelceller, og hva kan dette føre til?

- a) Karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ), som kan føre til respiratorisk acidose.
- b) Laktat (melkesyre), som kan føre til melkesyreforgiftning og muskelkramper.
- c) Vanndamp ( $\text{H}_2\text{O}$ ), som kan føre til dehydrering.
- d) Hydrogenperoksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), som kan føre til oksidativt stress i cellen.

### Oppgave 20



Figuren over viser tre typer transport over en cellemembran. Hvilken påstand stemmer basert på figuren?

- a) A representerer diffusjon og B og C representerer aktiv transport.
- b) B og C representerer en fasilitert diffusjon.
- c) B representerer fasilitert diffusjon mens C representerer aktiv transport.
- d) Både A og C innebærer en transport som er mot en konsentrasjonsgradient.

### Oppgave 21

Prokaryote celler, som bakterier, er ofte sett på som enkle i struktur sammenlignet med eukaryote celler. Likevel har prokaryote celler utviklet en rekke unike tilpasninger som gjør dem svært tilpasningsdyktige. En av disse tilpasningene er tilstedeværelsen av plasmider: små, sirkulære DNA-molekyler i cytoplasma. Hvordan kan tilstedeværelsen av plasmider i prokaryote celler være fordelaktig?

- a) Plasmider gir prokaryote celler evnen til å utføre fotosyntese, noe som er en viktig funksjon som mangler i eukaryote celler.
- b) Plasmider gir prokaryote celler evnen til å replikere seg raskt, og derfor er prokaryote celler mer effektive enn eukaryote celler i å reproducere.
- c) Plasmider kan inneholde gener som gir prokaryote celler resistens mot antibiotika og gir dem en konkurransefordel i miljøer med antibiotika.
- d) Plasmider gir prokaryote celler evnen til å utføre cellulær respirasjon, som er en nøkkelprosess som mangler i eukaryote celler.

### Oppgave 22

Sirkulasjonssystemet hos insekter er annerledes enn hos virveldyr, da det ikke inneholder et hjerte med flere kamre. I stedet har insekter et åpent sirkulasjonssystem. Hvordan fungerer dette åpne sirkulasjonssystemet hos insekter?

- a) Insekters åpne sirkulasjonssystem tillater rask transport av oksygen og næringsstoffer til alle celler i kroppen, noe som gir dem en høy metabolsk rate.
- b) I et åpent sirkulasjonssystem sirkulerer hemolymfe, en væske som fungerer som både blod og lymfe, fritt gjennom kroppens hulrom, og det er ikke behov for et hjerte.
- c) Den viktigste begrensningen ved det åpne sirkulasjonssystemet er at det mangler evnen til å regulere blodtrykket, noe som kan være kritisk for overlevelsen til insekter.
- d) Insekter får oksygen og næringsstoffer direkte fra omgivelsene gjennom diffusjon.

### Oppgave 23

I en eukaryot celle er det flere organeller som utfører spesifikke funksjoner. Hvilken av følgende organeller er ansvarlig for produksjonen av lipider, fjerning av giftstoffer, og lagring av kalsiumioner?

- a) Mitokondrier
- b) Endoplasmatisk retikulum (ER)
- c) Golgi-apparatet
- d) Lysosomer

### Oppgave 24

Klimaendringer har resultert i en rekke påvirkninger på det marine miljøet. Hvilken av følgende effekter på marine økosystemer kan være en direkte konsekvens av økende havtemperaturer?

- a) Reduksjon av havnivået på grunn av smelting av isbreer.
- b) Økt tilgjengelighet av oksygen i dypere havlag.
- c) Korallbleking og nedgang i korallrev.
- d) Reduksjon av marin sedimentasjon på havbunnen.

### Oppgave 25

Hvilken del av det menneskelige nervesystemet er ansvarlig for å sende raske, elektriske signaler til muskler for å utløse muskelkontraksjon i skjelettmuskulatur?

- a) Sentralnervesystemet (CNS)
- b) Det autonome nervesystemet (ANS)
- c) Det somatiske nervesystemet (SNS)
- d) Det sympatiske nervesystemet

### Oppgave 26

Hvordan oppdager planter stimuli som lysretning (fototropisme) og hva er det som forårsaker deres respons på denne type stimuli?

- a) Planter oppdager stimuli gjennom rotsystemet og responderer ved å endre vannopptak i røttene.
- b) Planter oppdager stimuli gjennom fotoreseptorer, veksthormonet auxin blir produsert og dette påvirker cellevekst og vekstretning.
- c) Planter oppdager stimuli ved å øke fotosyntesen i bladene og responderer ved å generere varmeenergi.
- d) Planter oppdager stimuli ved å forandre bladformen og responderer ved å endre fotosynteseprosessen.

### Oppgave 27

Protister er en mangfoldig gruppe eukaryote mikroorganismer. Hvilken av følgende påstander er riktig om protister?

- a) Alle protister er encellede organismer.
- b) Protister er alle fotosyntetiske og produserer oksygen.
- c) Protister kan inkludere både encellede og flercellede organismer, og de har forskjellige livsformer og ernæringsmåter.
- d) Protister er en del av planteriket og deler lignende egenskaper med planter.

### Oppgave 28

Hvilken av følgende utsagn beskriver hva som menes med binomial nomenklatur, som ble introdusert av Carl von Linné?

- a) Alle arter har et felles vitenskapelig navn som brukes i Europa.
- b) Hvert vitenskapelig navn består av tre latinske ord: slektsnavn, artsepetet og familienavn.
- c) Hvert vitenskapelig navn består av to latinske ord: slektsnavn og artsnavn.
- d) Vitenskapelige navn er valgt tilfeldig av forskere som beskriver en ny art.

### Oppgave 29

Bakterier er kjent for sin evne til å formere seg raskt og effektivt. Hvilken prosess er mest karakteristisk for bakteriell formering når forholdene er gunstige?

- a) Binær fisjon
- b) Meiose
- c) Mitose
- d) Fragmentering

### Oppgave 30

Hva er det som vanligvis karakteriserer et økosystem med høy artsrikdom, og hvorfor er høy artsrikdom viktig for økosystemets stabilitet?

- a) Et økosystem med høy artsrikdom har få arter som samhandler tett. Høy artsrikdom er viktig for å øke ressursutnyttelsen.
- b) Et økosystem med høy artsrikdom har mange arter som deler de samme økologiske nisjene. Høy artsrikdom bidrar til økt konkurranse.
- c) Et økosystem med høy artsrikdom har mange arter som gir flere økologiske funksjoner og kan motvirke sårbarhet overfor endringer. Høy artsrikdom bidrar til økosystemets stabilitet.

d) Et økosystem med høy artsrikdom har bare topp-predatorer og få produsenter. Høy artsrikdom reduserer økosystemets evne til å håndtere økologisk stress.