

Eksamen

27.11.2018

REA3002 Biologi 2

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	<p>5 timar.</p> <p>Del 1 skal leverast inn etter 2 timar.</p> <p>Del 2 skal leverast inn seinast etter 5 timar.</p> <p>Du kan begynne å løyse oppgåvene i Del 2 når som helst, men du kan ikkje bruke hjelpemiddel før etter 2 timar – etter at du har levert svara for Del 1.</p>
Hjelpemiddel	<p>Del 1: Skrivesaker, passsar, linjal og vinkelmålar.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå opent Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.</p> <p>Når du bruker nettbaserte hjelpemiddel under eksamen, har du ikkje lov til å kommunisere med andre. Samskriving, chat og andre måtar å utveksle informasjon med andre på er ikkje tillate.</p>
Bruk av kjelder	<p>Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.</p> <p>Du skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrifter eller sitat frå Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	<p>Vedlegg 1 Kodon for dei ulike aminosyrene.</p> <p>Vedlegg 2 Eige svarskjema for oppgåve 2.</p>
Vedlegg som skal leverast inn	<p>Vedlegg 2 Eige svarskjema for oppgåve 2.</p>
Informasjon om fleirvalsoppgåva	<p>Oppgåve 2 har 24 fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre <i>eitt</i> riktig svaralternativ for kvar fleirvalsoppgåve. Blankt svar er likeverdig med feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du meiner er mest korrekt. Du kan berre svare med <i>eitt</i> svaralternativ: A, B, C eller D.</p> <p>Eksempel</p> <p>Eit fellestrekk ved fotosyntesen og celleandinga er at</p> <p>A) begge prosessane er uavhengige av enzym B) begge prosessane skaffar energi til cellene C) begge prosessane skjer i cytoplasmaet D) begge prosessane skjer i mitokondriane</p> <p>Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du «B» på svararket i vedlegg 2.</p>

	Skriv svara for oppgåve 2 på eige svarskjema i vedlegg 2, som ligg heilt til sist i oppgåvesettet. Svarskjemaet skal rivast laus frå oppgåvesettet og leverast inn. Du skal altså ikkje levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.
Kjelder	Sjå kjeldeliste side 49. Andre grafar, bilete og figurar: Utdanningsdirektoratet.
Informasjon om vurderinga	Karakteren ved sluttvurderinga blir fastsett etter ei heilskapleg vurdering av eksamenssvaret. Dei to delane av svaret, Del 1 og Del 2, blir vurderte under eitt. Sjå eksamensrettleiinga med kjenneteikn på måloppnåing til sentralt gitt skriftleg eksamen. Eksamensrettleiinga finn du på Utdanningsdirektoratets nettsider.

Del 1

Oppgave 1

**Skriv korte svar på oppgave 1a, 1b, 1c og 1d.
Kvart svar skal ikkje vere på meir enn éi A4-side.**

a) Ta utgangspunkt i feltarbeidet ditt, og skisser eit næringsnett med artsnamn.

Vel ein art i næringsnettet, og beskriv korleis ein abiotisk faktor kan påverke mengda individ av arten.

b) Kva er stamceller? Beskriv eit eksempel på medisinsk bruk av stamceller.

c) Beskriv DNA-replikasjonen og kva hensikt han har.

d) Vel ein ytre faktor som påverkar fotosynteseaktiviteten.

1. Skisser ei kurve som viser fotosynteseaktiviteten som funksjon av faktoren.

2. Beskriv forma til kurva, og forklar kvifor kurva har denne forma.

Oppgave 2 Fleirvalsoppgåver

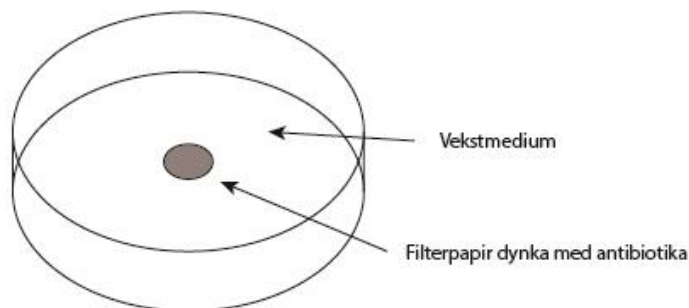
Skriv svara for oppgave 2 på eige svarskjema i vedlegg 2.

(Du skal altså *ikkje* levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.)

Den unge biologen

- 1) Kva for påstand er mest riktig?
 - A) Miljøgifter i mikroplast er vanlegvis løselege i vatn.
 - B) Miljøgifter i mikroplast kan akkumulerast i næringskjeder.
 - C) Miljøgifter i mikroplast medfører berre lokale miljøproblem.
 - D) Miljøgifter i mikroplast påverkar sjeldan fuglar og sjøpattedyr.

- 2) Figuren viser eit forsøk der ein type bakterie blei tilsett ein type antibiotika. Forskarane brukte petriskåler med same vekstmedium, same bakterie og same antibiotika.

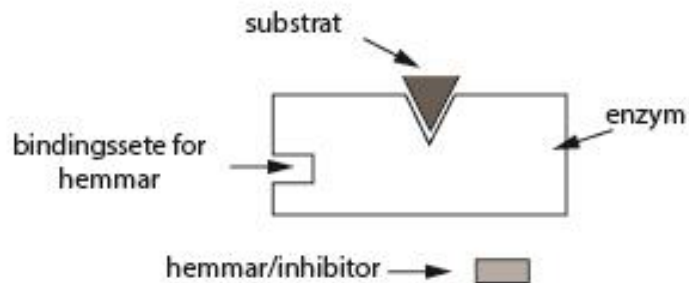


Kva for kontrollforsøk bør vi utføre for å undersøke verknaden av denne bestemte typen antibiotika?

- A) Gjenta forsøket, men utan bakteriar.
- B) Gjenta forsøket, men utan antibiotika.
- C) Gjenta forsøket, men ved høgare temperatur.
- D) Gjenta forsøket, men bruke ein annan type vekstmedium.

Energiomsetning

- 3) Figuren viser eit substrat, eit enzym og ein hemmar/inhibitor.



Punktlista inneheld tre påstandar om hemmaren som er vist i figuren:

1. Hemmaren er ikkje-konkurrerande.
2. Hemmaren bind seg til det aktive setet.
3. Verknaden av hemmaren kan reduserast ved å tilføre meir substrat.

Kva for påstandar (ein eller fleire) er riktige?

- A) berre påstand 1
- B) berre påstand 3
- C) påstand 1 og 2
- D) påstand 2 og 3

- 4) I eit enzymforsøk blei stivelse løyst i vatn ved 35 °C og tilsett 1 mL av ei løysning med amylase. Etter ei stund blei det observert produksjon av maltose.

Kva er substrat i denne enzymreaksjonen?

- A) vatn
- B) maltose
- C) amylase
- D) stivelse

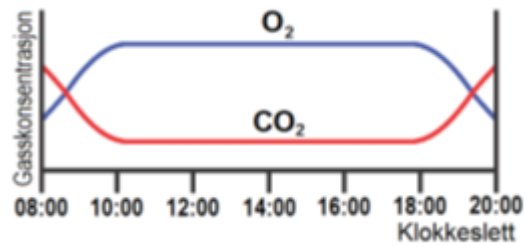
- 5) Punktlista viser fire trinn i celleandinga:

1. KoenzymA/CoA går inn i reaksjonen.
2. Pyrodruesyre/pyruvat blir danna.
3. $\text{FAD} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{FADH}_2$
4. $2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

I kva rekkjefølgje skjer desse trinna i celleandinga?

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

- 6) Figuren viser mengda karbondioksidgass og mengda oksyngengass per liter vatn (konsentrasjon) i ein liten dam.



Punktlista inneheld fire påstandar:

1. CO₂-mengda aukar om kvelden fordi celleandinga aukar.
2. CO₂-mengda aukar om kvelden fordi fotosynteseaktiviteten minkar.
3. O₂-mengda aukar om morgonen fordi celleandinga minkar.
4. O₂-mengda aukar om morgonen fordi fotosynteseaktiviteten aukar.

Kva påstandar er mest riktige?

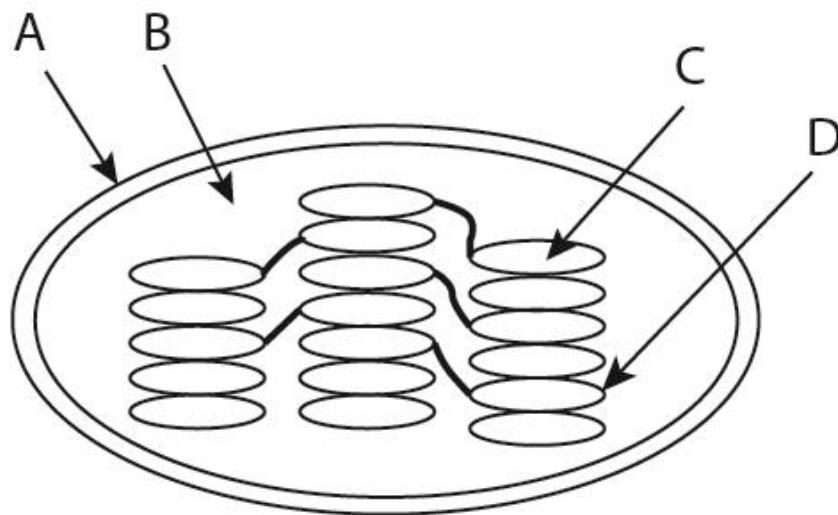
- A) påstand 1 og 2
B) påstand 1 og 3
C) påstand 2 og 4
D) påstand 3 og 4
- 7) Forskarar let forsøksdyr puste inn luft som inneheldt ein radioaktiv isotop av oksygen.

Kva molekyl frå forsøksdyra vil innehalde radioaktivt oksygen?

- A) H₂O
B) CO₂
C) sitronsyre
D) pyrodruesyre/pyruvat

Du skal bruke figuren nedanfor i oppgåve 8 og 9.

Figuren viser ein kloroplast.



8) Kva for pil viser kvar i kloroplasten det finst klorofyll?

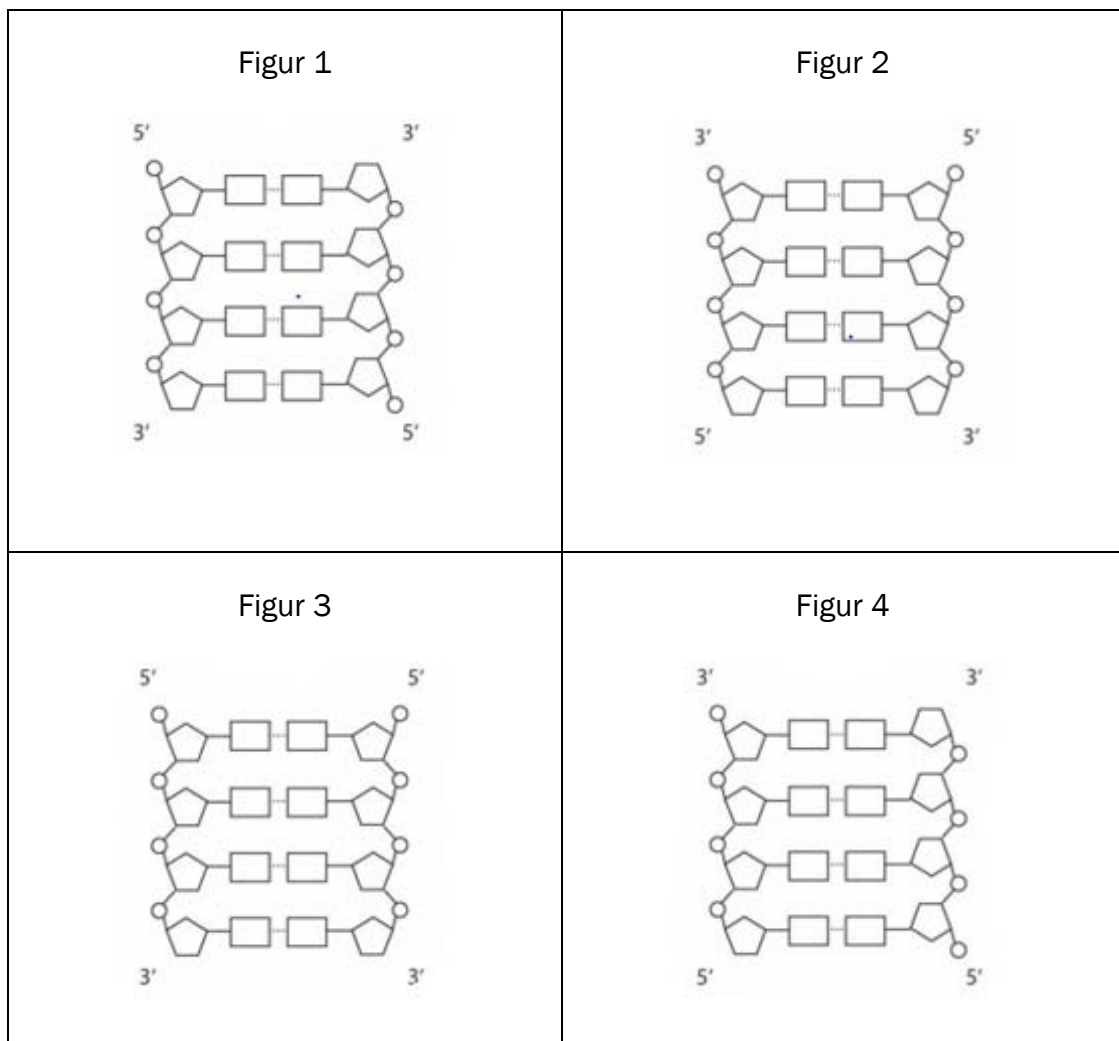
- A) pil A
- B) pil B
- C) pil C
- D) pil D

9) Kva for pil viser kvar i kloroplasten karbondioksidgass blir brukt?

- A) pil A
- B) pil B
- C) pil C
- D) pil D

Genetikk

10) Kva for figur viser strukturen til DNA?











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

- 11) Tenk deg at fenotypen til frøa på ein plante blir bestemt av to gen.

Det dominante allelet/genvarianten A gir store frø, og det recessive allelet a gir små frø. Det dominante allelet B gir frø med striper, og det recessive allelet b gir frø utan striper.

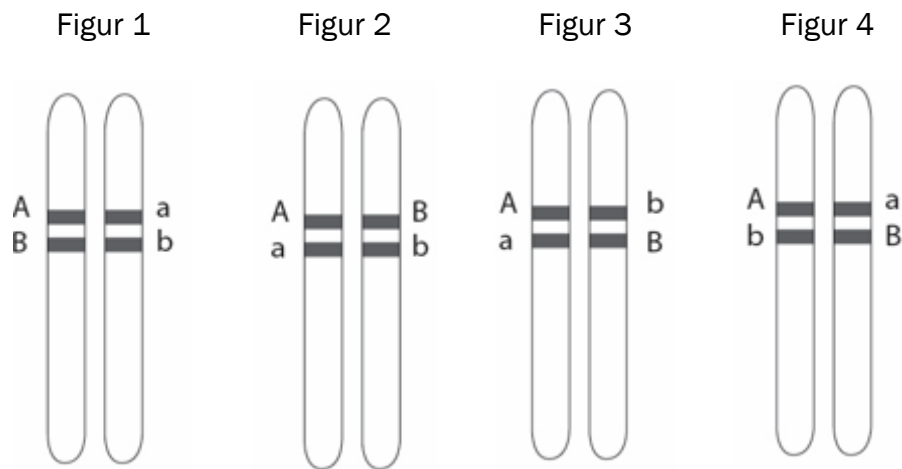
Tabellen nedanfor viser fenotypane hos avkomma etter ei krysning der den eine planten har kjend genotype.

Genotype	AB	Ab	aB	ab
?				
?				

Kva for genotype har den andre planten?

- A) AaBb
- B) AaBB
- C) aaBb
- D) aaBB

- 12) To individ med genotypen AaBb blir kryssa. Eigenskapane blir nedarva ved fullstendig dominant arv. Gena er kopla, og fordelinga mellom fenotypane er 3:1 hos avkomma.



Kva for figur viser best korleis allela/genvariantane sit på kromosoma hos foreldra?

- A) Figur 1
B) Figur 2
C) Figur 3
D) Figur 4
- 13) Punktlista viser hendingar i livssyklusen til celler:

1. Overkrysning
2. Kopiering av DNA
3. Homologe kromosom blir skilde frå kvarandre.
4. Vekst
5. Søsterkromatida blir skilde frå kvarandre.

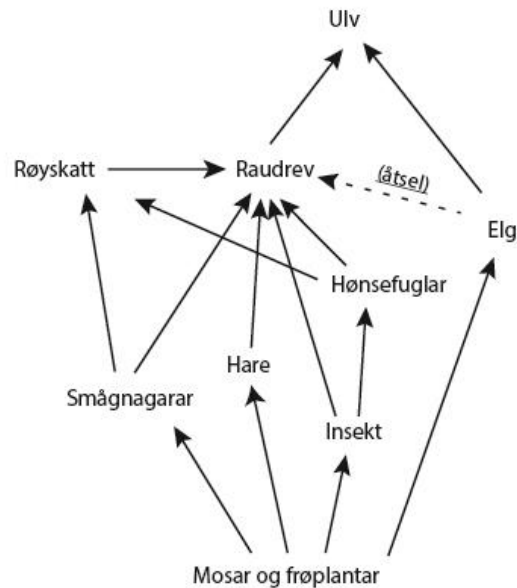
Kva for hendingar inngår i meiosen?

- A) hending 1 og 4
B) hending 2 og 3
C) hending 1, 3 og 5
D) hending 2, 4 og 5

Økologi

Du skal bruke figuren nedanfor i oppgåve 14 og 15.

Figuren viser eit næringsnett.



14) Punktlista inneheld fire påstandar om næringsnettet:

1. Den lengste næringskjeda har fem nivå.
2. Røyskatt og raudrev har delvis overlappende nisjar.
3. Den samla biomassen av smågnagarar, hare, insekt, hønsefuglar og elg er større enn den samla biomassen av mosar og frøplantar.
4. Raudrev og ulv kan vere andrekonsumentar/sekundærkonsumentar i dette næringsnettet.

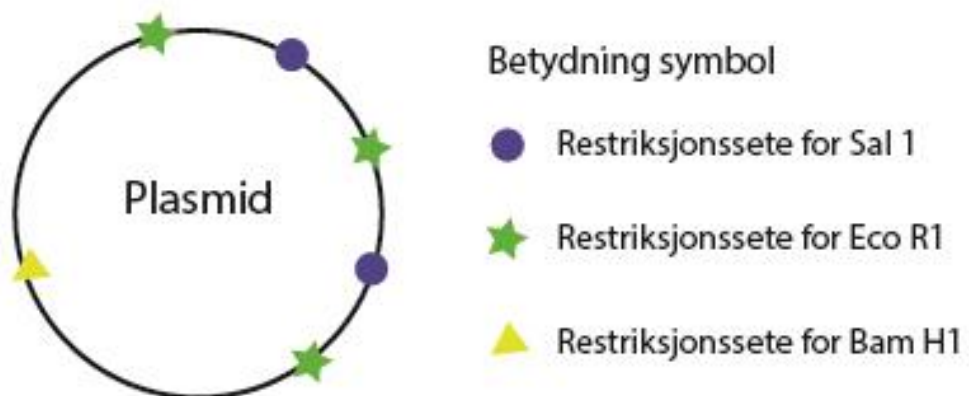
Kva for påstandar er mest riktige?

- A) påstand 1 og 3
- B) påstand 1 og 4
- C) påstand 2 og 3
- D) påstand 2 og 4

- 15) Kva er den viktigaste nitrogenkjelda hos hønsefuglane?
- A) nitrat
 - B) ammoniakk
 - C) nitrogengass
 - D) aminosyrer

Bioteknologi

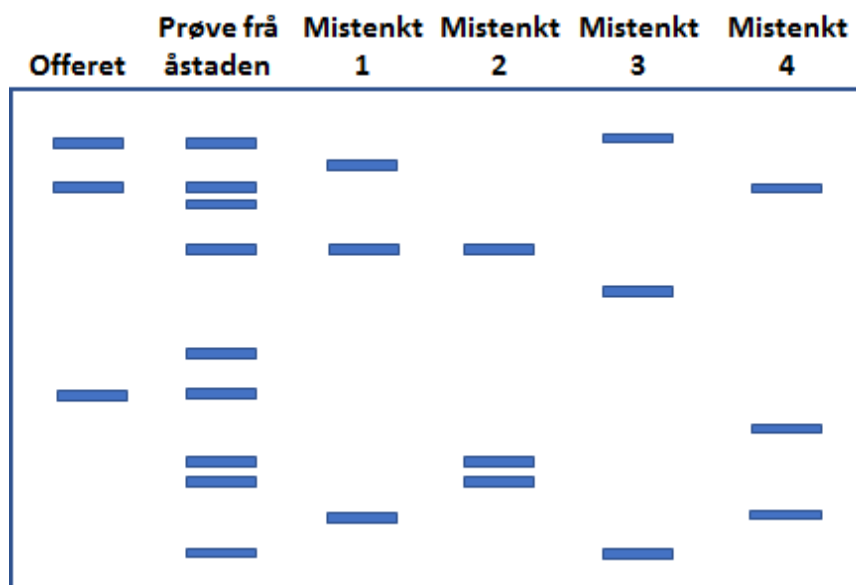
- 16) Figuren viser eit plasmid med restriksjonssete (restriksjonssete = sekvens der eit restriksjonsenzym kuttar) for tre ulike restriksjonsenzym, Sal 1, Eco R1 og Bam H1. Plasmidet blir kutta med ulike kombinasjonar av enzyma.



Kor mange fragment blir danna?

- A) Sal 1 og Eco R1 dannar fire fragment, mens Sal 1 og Bam H1 dannar tre fragment.
- B) Sal 1 og Eco R1 dannar fire fragment, mens Sal 1 og Bam H1 dannar fire fragment.
- C) Sal 1 og Eco R1 dannar fem fragment, mens Sal 1 og Bam H1 dannar tre fragment.
- D) Sal 1 og Eco R1 dannar fem fragment, mens Sal 1 og Bam H1 dannar fire fragment.

- 17) I ei kriminalsak blei det teke DNA-prøver frå åstaden, offeret og fire mistenkte. Prøva frå åstaden inneheldt DNA frå offeret og gjerningspersonen.



Kven av dei mistenkte kan knytast til åstaden?

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

Du skal bruke informasjonen nedanfor i oppgåve 18, 19 og 20.

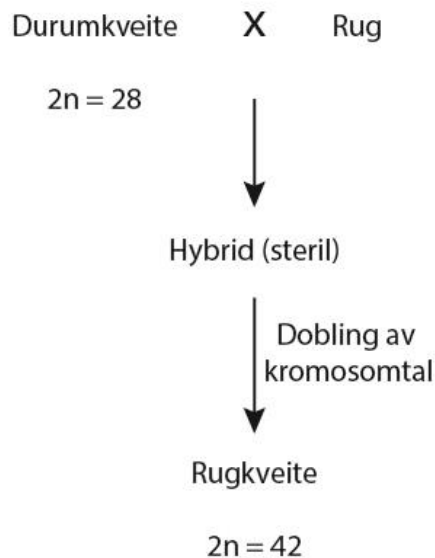
Fiskeegg fekk tilført genet for veksthormon. Det blei utført tre testar på celler frå fire fiskeembryo. Tabellen viser observasjonane til forskarane. Merk at éin av observasjonane deira må vere feil.

Fiskeembryo	Gen for veksthormon	mRNA-kopi av gen for veksthormon	Veksthormon
1	Ikkje påvist	Ikkje påvist	Ikkje påvist
2	Ikkje påvist	Påvist	Ikkje påvist
3	Påvist	Påvist	Påvist
4	Påvist	Påvist	Ikkje påvist

- 18) For kva fiskeembryo må forskarane ha observert feil?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4
- 19) I kva fiskeembryo har det skjedd ein transkripsjon, men ikkje ein translasjon?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4
- 20) Kva for fiskeembryo bør du velje å arbeide vidare med for å vere sikker på at genet er sett inn riktig og blir uttrykt?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4

Evolusjon

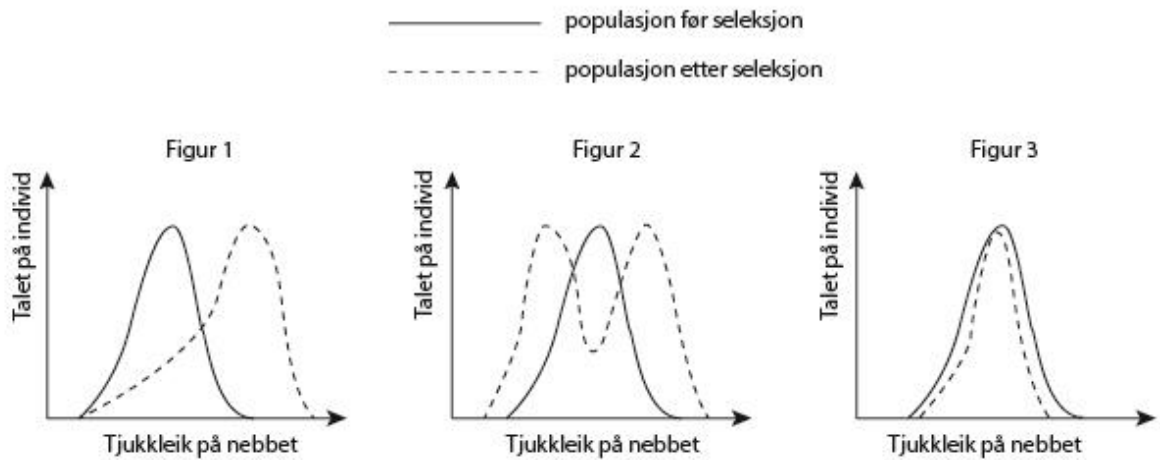
- 21) Figuren viser korleis kornarten rugkveite oppstod gjennom krysning mellom durumkveite og rug.



Kva er det diploide kromosomtalet til rug?

- A) 7
 - B) 14
 - C) 21
 - D) 28
- 22) Korleis påverkar flaskehalseffekt og genflyt den genetiske variasjonen i ein populasjon?
- A) Både flaskehalseffekt og genflyt gir større genetisk variasjon.
 - B) Både flaskehalseffekt og genflyt gir mindre genetisk variasjon.
 - C) Flaskehalseffekt gir mindre genetisk variasjon, og genflyt gir større genetisk variasjon.
 - D) Flaskehalseffekt gir større genetisk variasjon, og genflyt gir mindre genetisk variasjon.

- 23) Figurane nedanfor viser moglege endringar i tjukkeleiken på nebbet i ein gråspurvpopulasjon som følgje av naturleg seleksjon gjennom mange generasjonar.

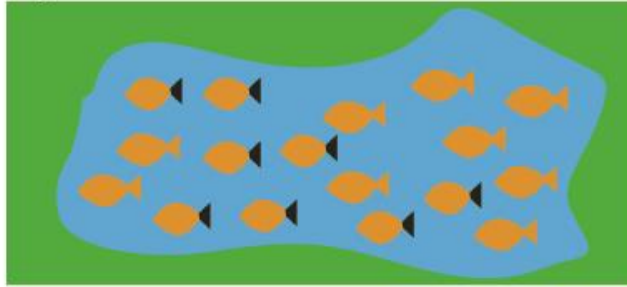


Kva for påstand om seleksjon vist i figur 1, 2 og 3 er mest riktig?

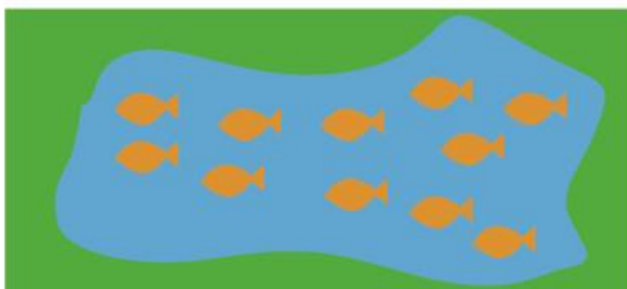
- A) Figur 1 viser retta/retningsbestemt seleksjon, figur 2 viser splittande/disruptiv seleksjon, og figur 3 viser stabiliserande seleksjon.
- B) Figur 1 viser splittande seleksjon, figur 2 viser retta seleksjon, og figur 3 viser stabiliserande seleksjon.
- C) Figur 1 viser stabiliserande seleksjon, figur 2 viser splittande seleksjon, og figur 3 viser retta seleksjon.
- D) Figur 1 viser splittande seleksjon, figur 2 viser stabiliserande seleksjon, og figur 3 viser retta seleksjon.

24) Figurane nedanfor viser ulike trinn i allopatrisk artsdanning.

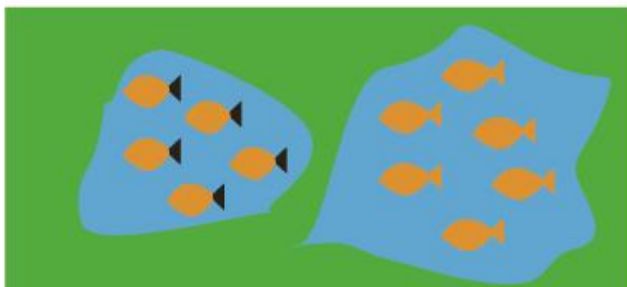
Figur 1



Figur 2



Figur 3



I kva for rekkjefølgje, frå først til sist, opptrer desse trinna i prosessen?

- A) 1, 2, 3
- B) 1, 3, 2
- C) 2, 1, 3
- D) 2, 3, 1

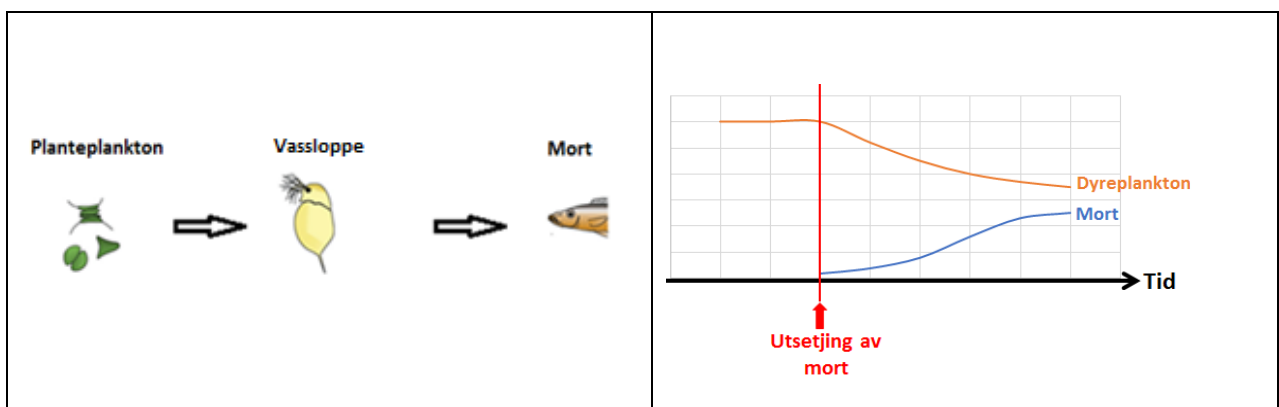
Del 2

Du skal svare på alle oppgåvene: oppgåve 3, oppgåve 4 og oppgåve 5.

Oppgåve 3

Karpefisker er uønsket i mange vassdrag. I vatn der karpefisker er etablert, er det ofte dårleg vasskvalitet og redusert biologisk mangfald. Hovudårsaka er at fisker beitir mykje dyreplankton, som vassloppe.

Figur 1 viser ei næringskjede frå vatn med fisker, og populasjonsveksten for fisker og dyreplankton over tid.



Figur 1 Næringskjede i eit vatn (til venstre) og grafisk framstilling av mengda fisker og dyreplankton (til høgre).

- a) Beskriv korleis utsetjing av fisker i eit vatn kan påverke populasjonane av plantep plankton.

I vatn med fisker er det meir dødt organisk materiale enn i vatn utan fisker.

- b) Vil meir dødt organisk materiale føre til auka, redusert eller uendra mengde oksygen i vatnet? Grunngi svaret ditt.

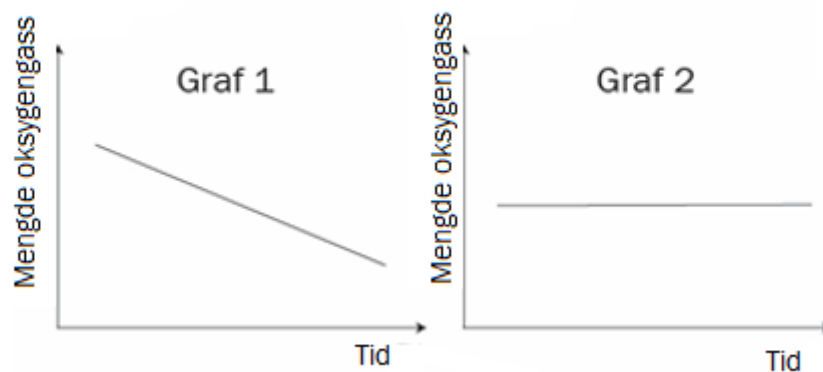
Rotenon er eit giftstoff som blir brukt til å utrydde mort i vassdrag. Stoffet rotenon hemmar elektrontransportkjeda i den oksidative fosforyleringa i celleandinga.

- c) Forklar kvifor morten dør av denne behandlinga (merk at du ikkje får poeng for å gjenta at rotenon hemmar elektrontransportkjeda i den oksidative fosforyleringa).

Tenk deg at vi gjennomfører eit forsøk med mort i to kar med vatn. Kara blir tilsette ulike stoff som påverkar celleandinga.

- Kar 1 blir tilsett rotenon.
- Kar 2 blir tilsett 2,4-dinitrophenol (DNP). DNP fører til at membranen i mitokondriane blir meir gjennomtrengjeleg for H^+ , og at protongradienten dermed blir svekt.

Forbruket av oksyngengass blir målt over ein tidsperiode. Figuren nedanfor viser mengda oksyngengass i vatnet i kvart kar som funksjon av tida.

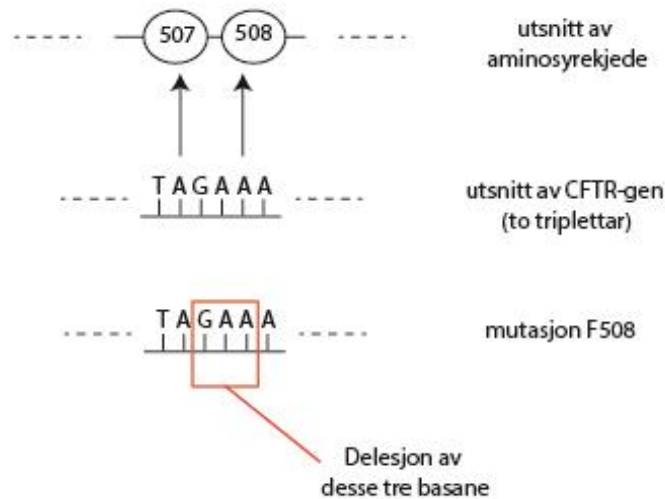


Figur 2 Mengda oksyngengass i vatnet i kvart kar som funksjon av tida.

- d) Kva for graf viser mengda av oksyngengass i vatnet som er tilsett rotenon, og kva for graf viser mengda av oksyngengass i vatnet som er tilsett DNP? Grunngi svaret ditt.

Oppgave 4

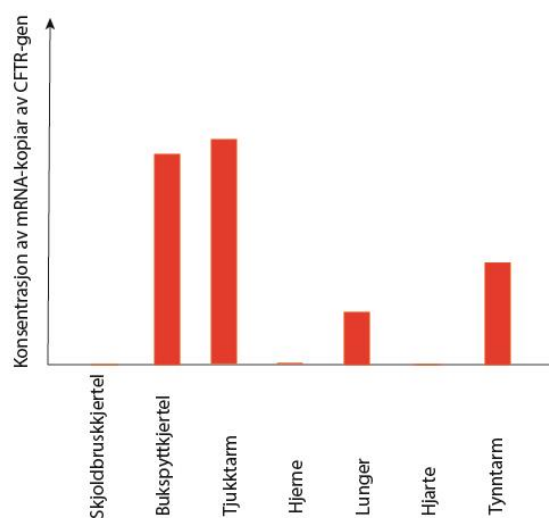
Cystisk fibrose (CF) er ein arveleg sjukdom som kjem av ein mutasjon i CFTR-genet. Den vanlegaste mutasjonen blir kalla F508. Figur 3 gir informasjon om det normale allelet/genvarianten og denne mutasjonen.



Figur 3 Normalt allel og allel med mutasjon.

- a)
1. Bruk vedlegg 1 til å bestemme kva for aminosyrer som er aminosyre 507 og 508 i utsnittet av aminosyrekjeda i figur 3.
 2. Beskriv kva for følgjer delesjonen (vist i figur 3) har for samansetjinga av aminosyrer i proteinet.

Forskarar har målt konsentrasjonen av mRNA-kopiar av CFTR-genet i celler frå ulike organ. Figur 4 viser målingane.



Figur 4 Konsentrasjon av mRNA-kopiar av CFTR-genet i celler frå ulike organ.

- b)
- Symptom på CF viser seg hovudsakleg i celler frå lungene og frå fordøyelsessystemet. Bruk informasjonen i figur 4 til å forklare kvifor.

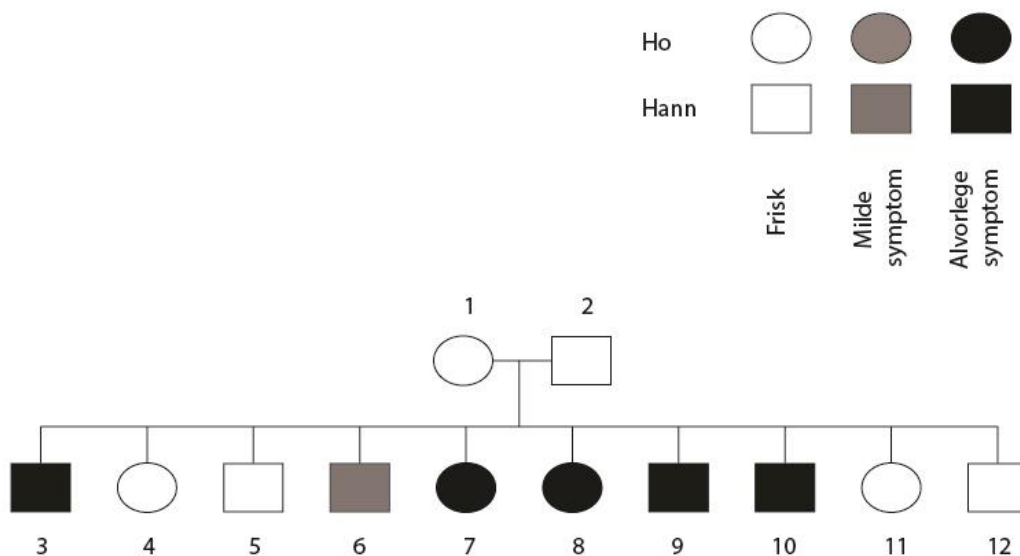
CF blir nedarva ved recessiv, ikkje-kjønnsbunden arv. I Europa har 1 av 2500 nyfødde CF.

c) Kor stor del av befolkninga i Europa er *berarar* av allelet for CF?

Ei forklaring på den høge førekomsten av CF i Europa i dag er at allelet for CF gir heilt eller delvis vern mot sjukdommen tuberkulose. Tuberkulose forårsaka 20 prosent av alle dødsfall i Europa mellom år 1600 og 1900.

d) Kan vi forvente høgare, lågare eller lik førekomst av CF i område der førekomsten av tuberkulose historisk sett har vore lågare enn i Europa? Grunngi svaret ditt.

Tenk deg at CF blir nedarva ved allel/genvariant a, som gir CF, medan allel A ikkje gir sjukdommen. Nokre personar med CF har mildare symptom enn andre. Graden av symptom blir bestemt av eit anna gen, som blir nedarva kjønnsbunde på X-kromosomet, der allel B gir alvorlege symptom og allel b gir milde symptom. Figur 5 viser førekomsten av CF i ein familie.



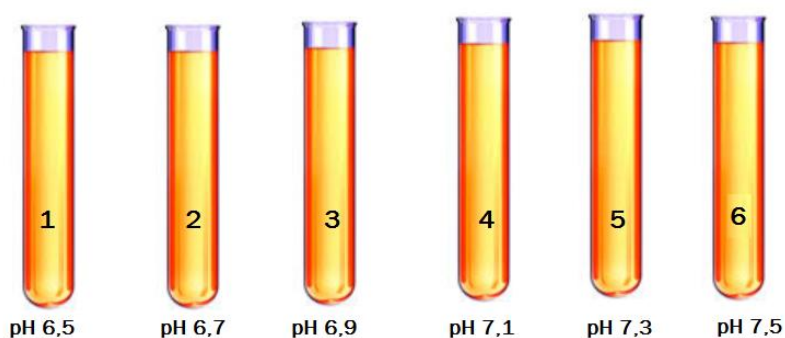
Figur 5 Førekomsten av sjukdommen CF i ein familie.

e) Kva for genotypar kan individ 1 og 2 ha? Grunngi svaret ditt.

Oppgave 5

I eit forsøk undersøkte elevane korleis pH påverkar aktiviteten til eit bestemt enzym. Elevane sette opp denne hypotesen: Enzymet verkar best ved ein pH-verdi på 7,1.

Seks reagensglas blei tilsette lik mengde substrat og lik mengde enzym. Innhaldet i glasa hadde ulik pH-verdi, som vist i figur 6. Konsentrasjonen av produktet blei målt, og forsøket blei utført fire gonger. Resultata ser du i tabell 1.



Figur 6 Reagensglas med ulik pH-verdi.

Tabell 1 Resultat frå forsøket.

Reagensglas	Konsentrasjon av produkt mg/mL			
	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3	Forsøk 4
Glas 1	41	50	45	55
Glas 2	101	98	87	93
Glas 3	298	287	290	301
Glas 4	348	355	352	358
Glas 5	356	370	365	369
Glas 6	350	366	355	369

- a) Presenter resultata frå forsøket grafisk. Gjer nødvendige berekningar.
- b) 1. Styrkjer eller svekkjer resultata hypotesen til elevane? Grunngi svaret ditt.
2. Foreslå korleis forsøket kan forbe­trast for å gi sikrere resultat.

Blank side

Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	<p>5 timer. Del 1 skal leveres inn etter 2 timer. Del 2 skal leveres inn senest etter 5 timer.</p> <p>Du kan begynne å løse oppgavene i Del 2 når som helst, men du kan ikke bruke hjelpemidler før etter 2 timer – etter at du har levert svarene for Del 1.</p>
Hjelpemidler	<p>Del 1: Skrivesaker, passer, linjal og vinkelmåler.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra åpent Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.</p> <p>Når du bruker nettbaserte hjelpemidler under eksamen, har du ikke lov til å kommunisere med andre. Samskriving, chat og andre måter å utveksle informasjon med andre på er ikke tillatt.</p>
Bruk av kilder	<p>Dersom du bruker kilder i svaret ditt, skal de alltid føres opp på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.</p> <p>Du skal føre opp forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur. Dersom du bruker utskrifter eller sitater fra Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	<p>Vedlegg 1 Kodon for de ulike aminosyrene. Vedlegg 2 Eget svarskjema for oppgave 2.</p>
Vedlegg som skal leveres inn	<p>Vedlegg 2 Eget svarskjema for oppgave 2.</p>
Informasjon om flervalgsoppgaven	<p>Oppgave 2 har 24 flervalgsoppgaver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er bare ett riktig svaralternativ for hver flervalgsoppgave. Blankt svar er likeverdig med feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du mener er mest korrekt. Du kan bare svare med ett svaralternativ: A, B, C eller D.</p> <p>Eksempel</p> <p>Et fellestrekk ved fotosyntesen og celleåndingen er at</p> <p>A) begge prosessene er uavhengige av enzym B) begge prosessene skaffer energi til cellene C) begge prosessene skjer i cytoplasmaet D) begge prosessene skjer i mitokondriene</p> <p>Dersom du mener at svar B er korrekt, skriver du «B» på svararket i vedlegg 2. Skriv svarene for oppgave 2 på eget svarskjema i vedlegg 2, som ligger helt til sist i oppgavesettet. Svarskjemaet skal rives løs fra oppgavesettet</p>

	og leveres inn. Du skal altså ikke levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.
Kilder	Se kildeliste side 49. Andre grafer, bilder og figurer: Utdanningsdirektoratet.
Informasjon om vurderingen	Karakteren ved sluttvurderingen blir fastsatt etter en helhetlig vurdering av besvarelsen. De to delene av svaret, Del 1 og Del 2, blir vurdert under ett. Se eksamensveiledningen med kjennetegn på måloppnåelse til sentralt gitt skriftlig eksamen. Eksamensveiledningen finner du på Utdanningsdirektoratets nettsider.

Del 1

Oppgave 1

**Skriv korte svar på oppgave 1a, 1b, 1c og 1d.
Hvert svar skal ikke være på mer enn én A4-side.**

a) Ta utgangspunkt i feltarbeidet ditt, og skisser et næringsnett med artsnavn.

Velg en art i næringsnettet, og beskriv hvordan en abiotisk faktor kan påvirke mengden individer av arten.

b) Hva er stamceller? Beskriv et eksempel på medisinsk bruk av stamceller.

c) Beskriv DNA-replikasjonen og hvilken hensikt den har.

d) Velg en ytre faktor som påvirker fotosynteseaktiviteten.

1. Skisser en kurve som viser fotosynteseaktiviteten som funksjon av faktoren.

2. Beskriv formen til kurven, og forklar hvorfor kurven har denne formen.

Oppgave 2 Flervalgsoppgaver

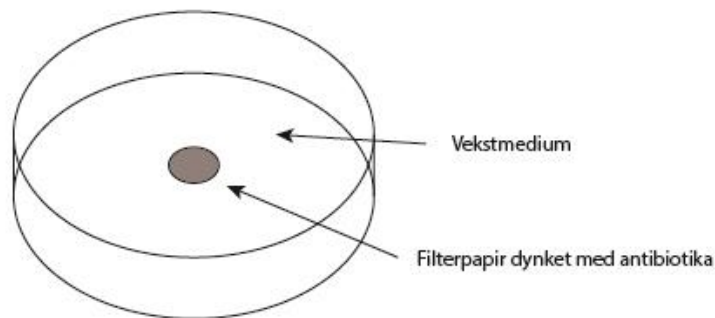
Skriv svarene for oppgave 2 på eget svarskjema i vedlegg 2.

(Du skal altså *ikke* levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

Den unge biologen

- 1) Hvilken påstand er riktigst?
 - A) Miljøgifter i mikroplast er vanligvis vannløselige.
 - B) Miljøgifter i mikroplast kan akkumuleres i næringskjeder.
 - C) Miljøgifter i mikroplast medfører bare lokale miljøproblemer.
 - D) Miljøgifter i mikroplast påvirker sjelden fugler og sjøpattedyr.

- 2) Figuren viser et forsøk der en type bakterie ble tilsatt en type antibiotika. Forskerne brukte petriskåler med samme vekstmedium, samme bakterie og samme antibiotika.

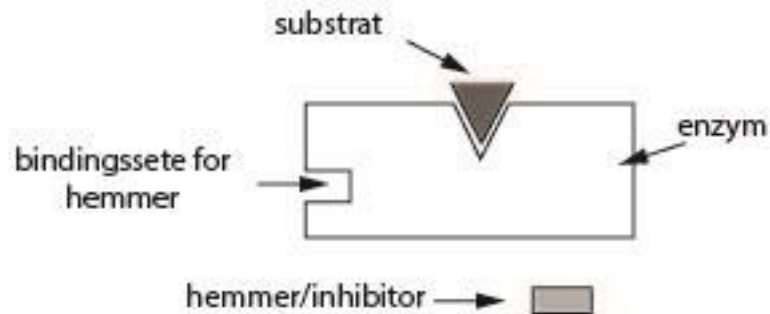


Hvilket kontrollforsøk bør vi utføre for å undersøke virkningen av denne bestemte typen antibiotika?

- A) Gjenta forsøket, men uten bakterier.
- B) Gjenta forsøket, men uten antibiotika.
- C) Gjenta forsøket, men ved høyere temperatur.
- D) Gjenta forsøket, men bruke en annen type vekstmedium.

Energiomsetning

- 3) Figuren viser et substrat, et enzym og en hemmer/inhibitor.



Punktlisten inneholder tre påstander om hemmeren som er vist i figuren:

1. Hemmeren er ikke-konkurrerende.
2. Hemmeren binder seg til det aktive setet.
3. Virkningen av hemmeren kan reduseres ved å tilføre mer substrat.

Hvilke påstander (en eller flere) er riktige?

- A) bare påstand 1
- B) bare påstand 3
- C) påstand 1 og 2
- D) påstand 2 og 3

- 4) I et enzymforsøk ble stivelse løst i vann ved 35 °C og tilsatt 1 mL av en løsning med amylase. Etter en stund ble det observert produksjon av maltose.

Hva er substrat i denne enzymreaksjonen?

- A) vann
- B) maltose
- C) amylase
- D) stivelse

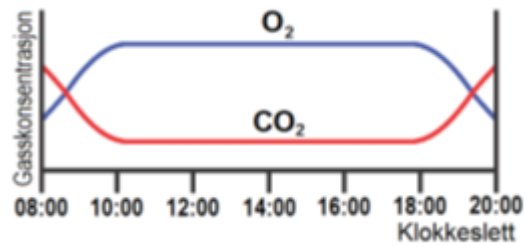
- 5) Punktlisten viser fire trinn i celleåndingen:

1. KoenzymA /CoA går inn i reaksjonen.
2. Pyrodruesyre/pyruvat dannes.
3. $\text{FAD} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{FADH}_2$
4. $2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

I hvilken rekkefølge skjer disse trinnene i celleåndingen?

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

- 6) Figuren viser mengden karbondioksidgass og mengden oksyngengass per liter vann (konsentrasjon) i en liten dam.



Punktlisten inneholder fire påstander:

1. CO₂-mengden øker om kvelden fordi celleåndingen øker.
2. CO₂-mengden øker om kvelden fordi fotosynteseaktiviteten avtar.
3. O₂-mengden øker om morgenen fordi celleåndingen avtar.
4. O₂-mengden øker om morgenen fordi fotosynteseaktiviteten øker.

Hvilke påstander er riktigst?

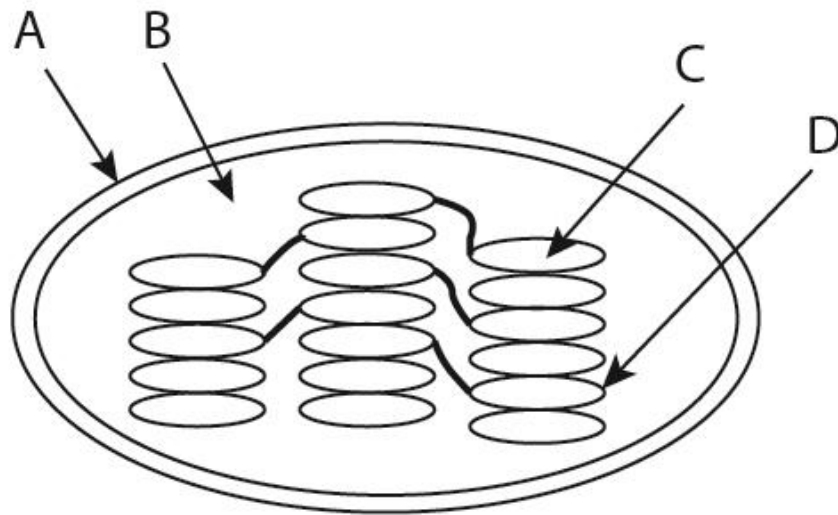
- A) påstand 1 og 2
B) påstand 1 og 3
C) påstand 2 og 4
D) påstand 3 og 4
- 7) Forskere lot forsøksdyr puste inn luft som inneholdt en radioaktiv isotop av oksygen.

Hvilket molekyl fra forsøksdyrene vil inneholde radioaktivt oksygen?

- A) H₂O
B) CO₂
C) sitronsyre
D) pyrodruesyre/pyruvat

Du skal bruke figuren nedenfor i oppgave 8 og 9.

Figuren viser en kloroplast.



8) Hvilken pil viser hvor i kloroplasten det finnes klorofyll?

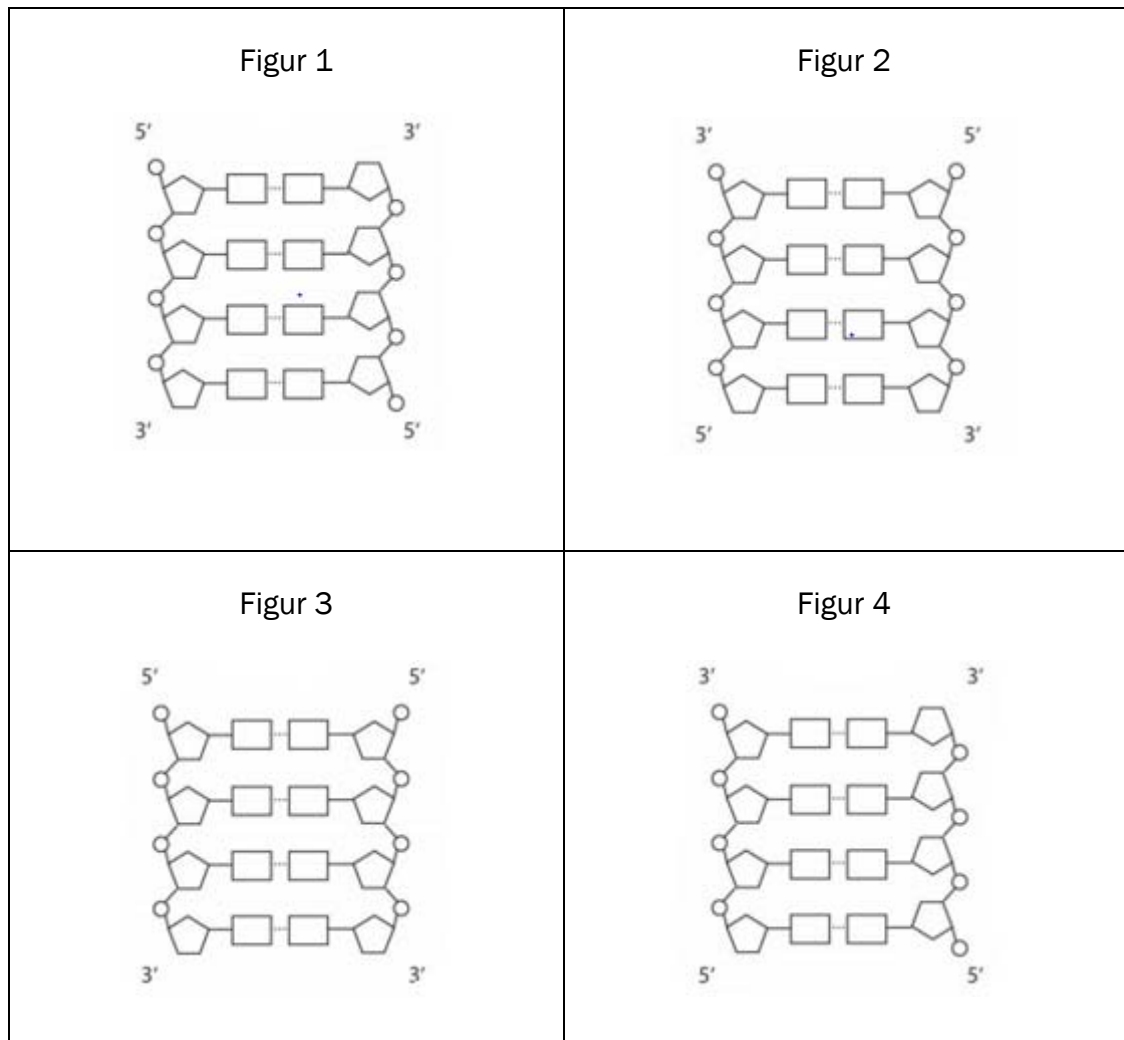
- A) pil A
- B) pil B
- C) pil C
- D) pil D

9) Hvilken pil viser hvor i kloroplasten karbondioksidgass blir brukt?

- A) pil A
- B) pil B
- C) pil C
- D) pil D

Genetikk

10) Hvilken figur viser strukturen til DNA?











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

- 11) Tenk deg at fenotypen til frøene på en plante blir bestemt av to gener.

Det dominante allelet/genvarianten A gir store frø, og det recessive allelet a gir små frø. Det dominante allelet B gir frø med striper, og det recessive allelet b gir frø uten striper.

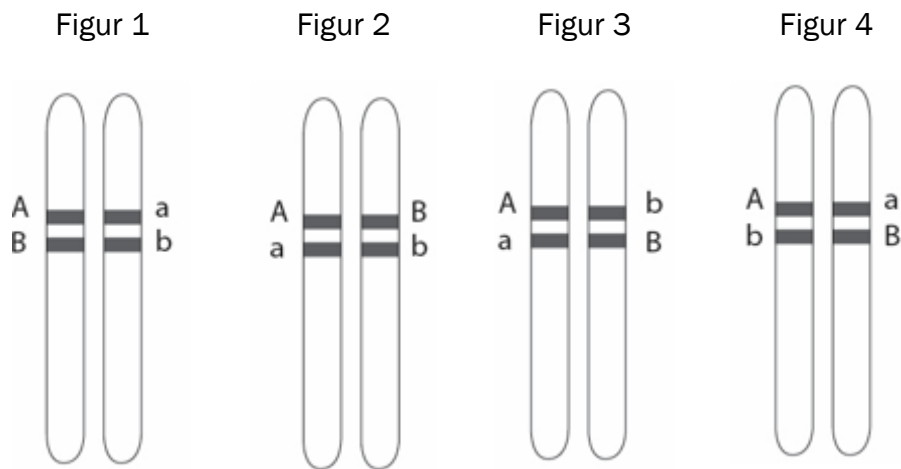
Tabellen nedenfor viser fenotypene hos avkommene etter en kryssning der den ene planten har kjent genotype.

Genotype	AB	Ab	aB	ab
?				
?				

Hvilken genotype har den andre planten?

- A) AaBb
- B) AaBB
- C) aaBb
- D) aaBB

- 12) To individer med genotypen AaBb krysses. Egenskapene nedarves ved fullstendig dominant arv. Genene er koblet, og fordelingen mellom fenotypene er 3:1 hos avkommene.



Hvilken figur viser best hvordan allelene/genvariantene sitter på kromosomene hos foreldrene?

- A) Figur 1
B) Figur 2
C) Figur 3
D) Figur 4
- 13) Punktlisten viser hendelser i cellers livssyklus:

1. Overkrysning
2. Kopiering av DNA
3. Homologe kromosomer blir skilt fra hverandre.
4. Vekst
5. Søsterkromatidene blir skilt fra hverandre.

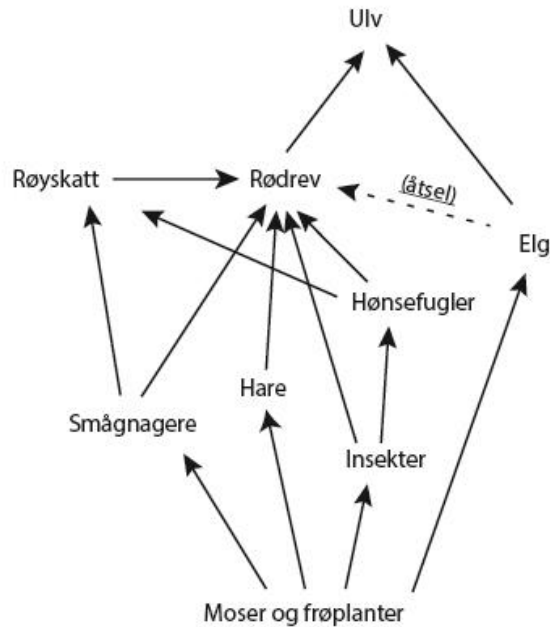
Hvilke hendelser inngår i meiosen?

- A) hendelse 1 og 4
B) hendelse 2 og 3
C) hendelse 1, 3 og 5
D) hendelse 2, 4 og 5

Økologi

Du skal bruke figuren nedenfor i oppgave 14 og 15.

Figuren viser et næringsnett.



14) Punktlisten inneholder fire påstander om næringsnettet:

1. Den lengste næringskjeden har fem nivåer.
2. Røyskatt og rødrev har delvis overlappende nisjer.
3. Den samlede biomassen av smågnagere, hare, insekter, hønsefugler og elg er større enn den samlede biomassen av moser og frøplanter.
4. Rødrev og ulv kan være andrekonsumenter/sekundærkonsumenter i dette næringsnettet.

Hvilke påstander er riktigst?

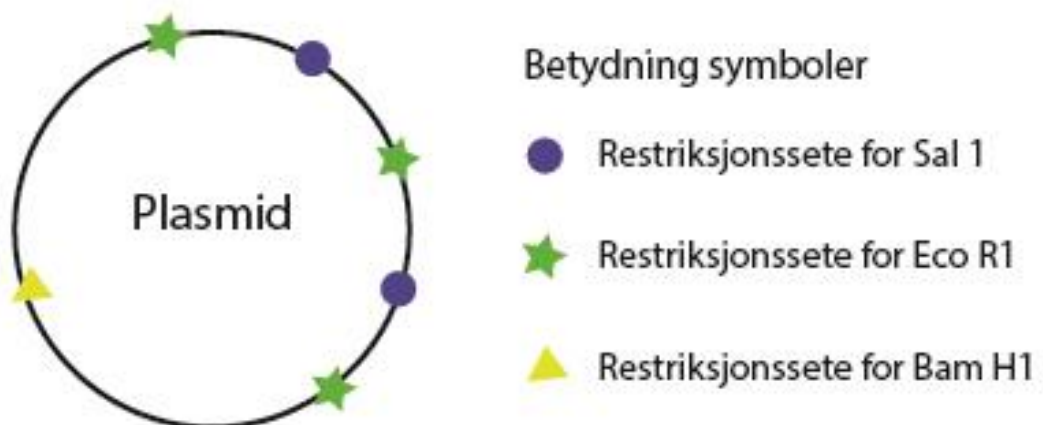
- A) påstand 1 og 3
- B) påstand 1 og 4
- C) påstand 2 og 3
- D) påstand 2 og 4

15) Hva er den viktigste nitrogenkilden hos h nsefuglene?

- A) nitrat
- B) ammoniakk
- C) nitrogengass
- D) aminosyrer

Bioteknologi

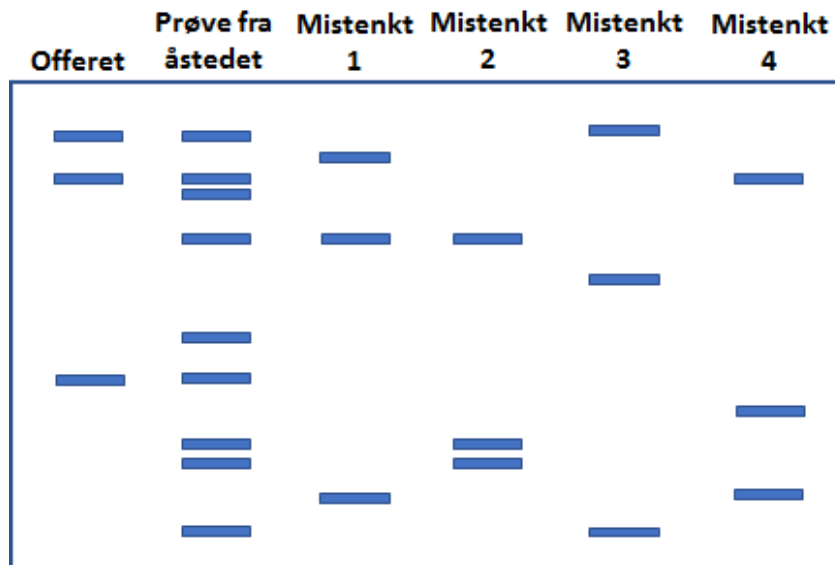
16) Figuren viser et plasmid med restriksjonsseter (restriksjonssete = sekvens der et restriksjonsenzym kutter) for tre ulike restriksjonsenzym, Sal 1, Eco R1 og Bam H1. Plasmidet blir kuttet med ulike kombinasjoner av enzymene.



Hvor mange fragmenter blir dannet?

- A) Sal 1 og Eco R1 danner fire fragmenter, mens Sal 1 og Bam H1 danner tre fragmenter.
- B) Sal 1 og Eco R1 danner fire fragmenter, mens Sal 1 og Bam H1 danner fire fragmenter.
- C) Sal 1 og Eco R1 danner fem fragmenter, mens Sal 1 og Bam H1 danner tre fragmenter.
- D) Sal 1 og Eco R1 danner fem fragmenter, mens Sal 1 og Bam H1 danner fire fragmenter.

- 17) I en kriminalsak ble det tatt DNA-prøver fra åstedet, offeret og fire mistenkte. Prøven fra åstedet inneholdt DNA fra offeret og gjerningspersonen.



Hvem av de mistenkte kan knyttes til åstedet?

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

Du skal bruke informasjonen nedenfor i oppgave 18, 19 og 20.

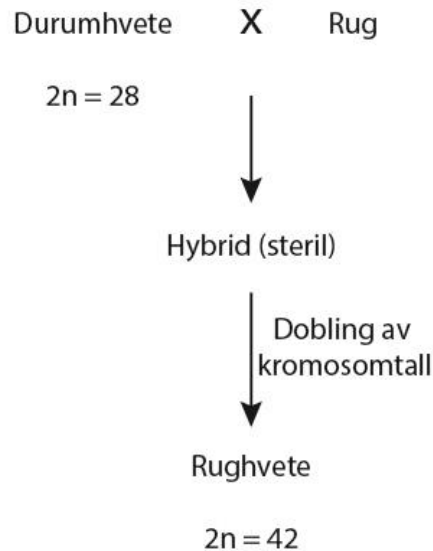
Fiskeegg fikk tilført genet for veksthormon. Det ble utført tre tester på celler fra fire fiskeembryoer. Tabellen viser observasjonene til forskerne. Merk at én av observasjonene deres må være feil.

Fiskeembryo	Gen for veksthormon	mRNA-kopi av gen for veksthormon	Veksthormon
1	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist
2	Ikke påvist	Påvist	Ikke påvist
3	Påvist	Påvist	Påvist
4	Påvist	Påvist	Ikke påvist

- 18) For hvilket fiskeembryo må forskerne ha observert feil?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4
- 19) I hvilket fiskeembryo har det skjedd en transkripsjon, men ikke en translasjon?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4
- 20) Hvilket fiskeembryo bør du velge å arbeide videre med for å være sikker på at genet er satt inn riktig og blir uttrykt?
- A) Fiskeembryo 1
 - B) Fiskeembryo 2
 - C) Fiskeembryo 3
 - D) Fiskeembryo 4

Evolusjon

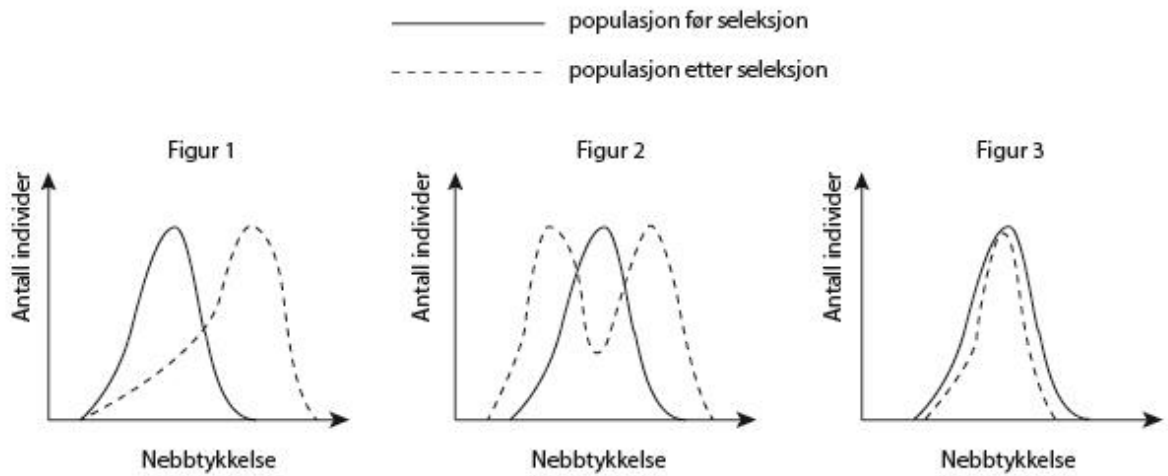
- 21) Figuren viser hvordan kornarten rughvete oppstod gjennom krysning mellom durumhvete og rug.



Hva er det diploide kromosomtallet til rug?

- A) 7
 - B) 14
 - C) 21
 - D) 28
- 22) Hvordan påvirker flaskehalseffekt og genflyt den genetiske variasjonen i en populasjon?
- A) Både flaskehalseffekt og genflyt gir større genetisk variasjon.
 - B) Både flaskehalseffekt og genflyt gir mindre genetisk variasjon.
 - C) Flaskehalseffekt gir mindre genetisk variasjon, og genflyt gir større genetisk variasjon.
 - D) Flaskehalseffekt gir større genetisk variasjon, og genflyt gir mindre genetisk variasjon.

- 23) Figurene nedenfor viser mulige endringer i nebbtykkelse i en gråspurvpopulasjon som følge av naturlig seleksjon gjennom mange generasjoner.

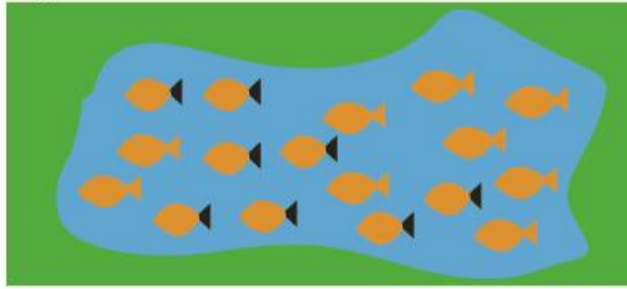


Hvilken påstand om seleksjon vist i figur 1, 2 og 3 er riktigst?

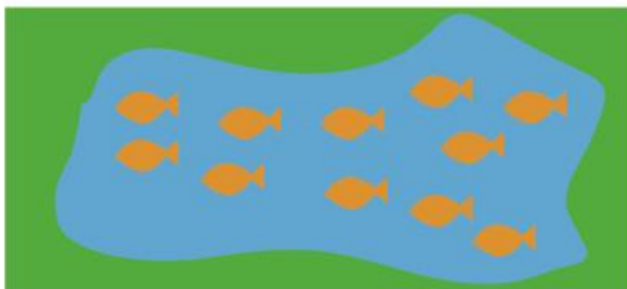
- A) Figur 1 viser rettet/retningsbestemt seleksjon, figur 2 viser splittende/disruptiv seleksjon, og figur 3 viser stabiliserende seleksjon.
- B) Figur 1 viser splittende seleksjon, figur 2 viser rettet seleksjon, og figur 3 viser stabiliserende seleksjon.
- C) Figur 1 viser stabiliserende seleksjon, figur 2 viser splittende seleksjon, og figur 3 viser rettet seleksjon.
- D) Figur 1 viser splittende seleksjon, figur 2 viser stabiliserende seleksjon, og figur 3 viser rettet seleksjon.

24) Figurene nedenfor beskriver ulike trinn i allopatrisk artsdannelse.

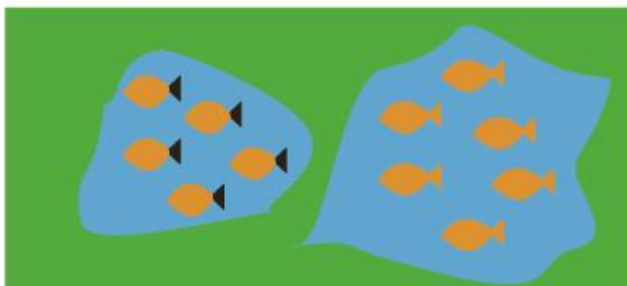
Figur 1



Figur 2



Figur 3



I hvilken rekkefølge, fra først til sist, opptrer disse trinnene i prosessen?

- A) 1, 2, 3
- B) 1, 3, 2
- C) 2, 1, 3
- D) 2, 3, 1

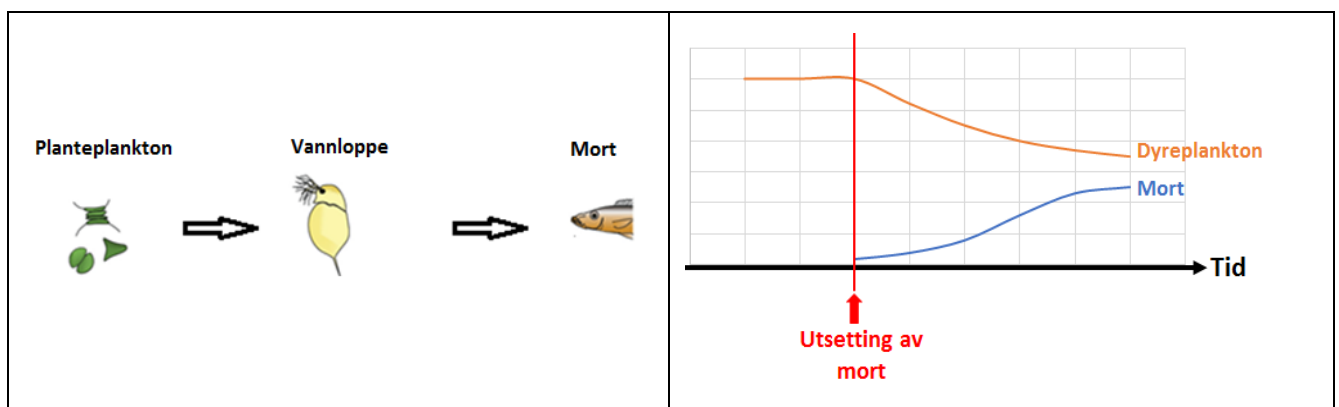
Del 2

Du skal svare på alle oppgavene: oppgave 3, oppgave 4 og oppgave 5.

Oppgave 3

Karpefisker mortal er uønsket i mange vassdrag. I vann der karpefisker mortal er etablert, er det ofte dårlig vannkvalitet og redusert biologisk mangfold. Hovedårsaken er at mortal beiter mye dyreplankton, som vannloppe.

Figur 1 viser en næringskjede fra vann med mortal, og populasjonsveksten for mortal og dyreplankton over tid.



Figur 1 Næringskjede i et vann (til venstre) og grafisk framstilling av mengden mortal og dyreplankton (til høyre).

- a) Beskriv hvordan utsetting av mortal i et vann kan påvirke populasjonene av planteplankton.

I vann med mortal er det mer dødt organisk materiale enn i vann uten mortal.

- b) Vil mer dødt organisk materiale føre til økt, redusert eller uendret mengde oksyngengass i vannet? Begrunn svaret ditt.

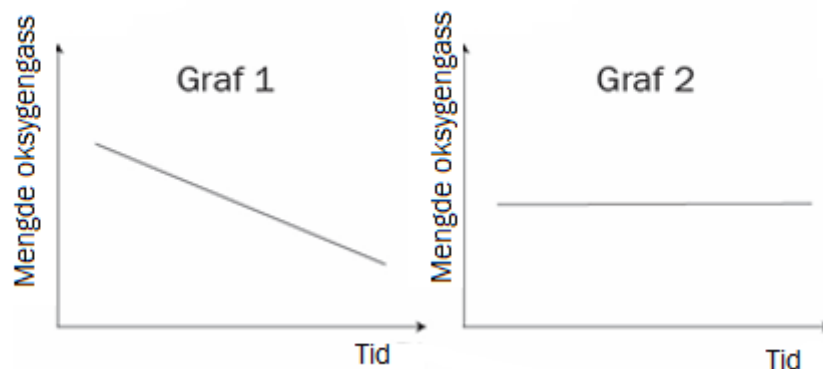
Rotenon er et giftstoff som brukes til å utrydde mort i vassdrag. Stoffet rotenon hemmer elektrontransportkjeden i den oksidative fosforyleringen i celleåndingen.

- c) Forklar hvorfor morten dør av denne behandlingen (merk at du ikke får poeng for å gjenta at rotenon hemmer elektrontransportkjeden i den oksidative fosforyleringen).

Tenk deg at vi gjennomfører et forsøk med mort i to kar med vann. Karene blir tilsatt ulike stoff som påvirker celleåndingen.

- Kar 1 blir tilsatt rotenon.
- Kar 2 blir tilsatt 2,4-dinitrophenol (DNP). DNP fører til at membranen i mitokondriene blir mer gjennomtrengelig for H^+ , og at protongradienten dermed svekkes.

Forbruket av oksyngengass blir målt over en tidsperiode. Figuren nedenfor viser mengden oksyngengass i vannet i hvert kar som funksjon av tiden.

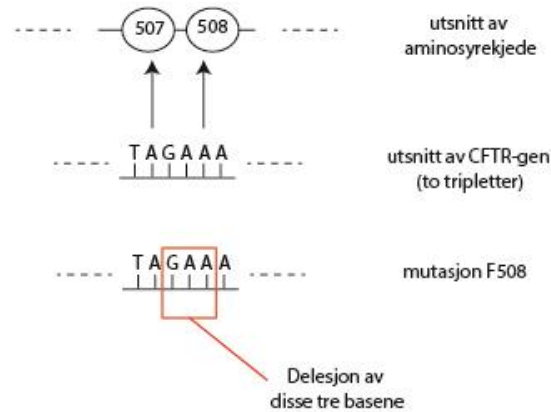


Figur 2 Mengden oksyngengass i vannet i hvert kar som funksjon av tiden.

- d) Hvilken graf viser mengden av oksyngengass i vannet som er tilsatt rotenon, og hvilken graf viser mengden av oksyngengass i vannet som er tilsatt DNP? Begrunn svaret ditt.

Oppgave 4

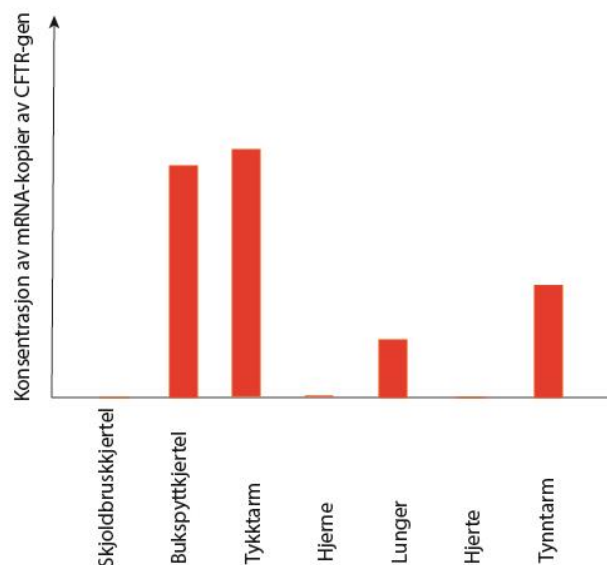
Cystisk fibrose (CF) er en arvelig sykdom som skyldes en mutasjon i CFTR-genet. Den vanligste mutasjonen kalles F508. Figur 3 gir informasjon om det normale allelet/genvarianten og denne mutasjonen.



Figur 3 Normalt allel og allel med mutasjon.

- a) 1. Bruk vedlegg 1 til å bestemme hvilke aminosyrer som er aminosyre 507 og 508 i utsnittet av aminosyrekjeden i figur 3.
2. Beskriv hvilke følger delesjonen (vist i figur 3) har for sammensetningen av aminosyrer i proteinet.

Forskere har målt konsentrasjonen av mRNA-kopier av CFTR-genet i celler fra ulike organer. Figur 4 viser målingene.



Figur 4 Konsentrasjon av mRNA-kopier av CFTR-genet i celler fra ulike organer.

- b) Symptomer på CF vises hovedsakelig i celler fra lungene og fra fordøyelsessystemet. Bruk informasjonen i figur 4 til å forklare hvorfor.

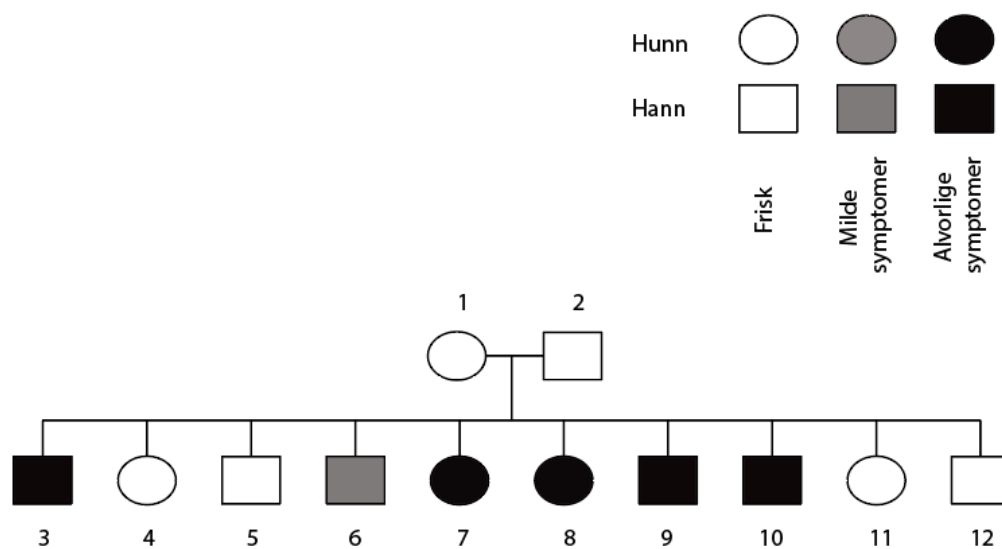
CF blir nedarvet ved recessiv, ikke-kjønnsbundet arv. I Europa har 1 av 2500 nyfødte CF.

c) Hvor stor andel av befolkningen i Europa er *bærere* av allelet for CF?

En forklaring på den høye forekomsten av CF i Europa i dag er at allelet for CF gir helt eller delvis beskyttelse mot sykdommen tuberkulose. Tuberkulose forårsaket 20 prosent av alle dødsfall i Europa mellom år 1600 og 1900.

d) Kan vi forvente høyere, lavere eller lik forekomst av CF i områder hvor forekomsten av tuberkulose historisk sett har vært lavere enn i Europa? Begrunn svaret ditt.

Tenk at CF nedarves ved allel/genvariant a, som gir CF, mens allel A ikke gir sykdommen. Noen personer med CF har mildere symptomer enn andre. Graden av symptomer blir bestemt av et annet gen, som blir nedarvet kjønnsbundet på X-kromosomet, der allel B gir alvorlige symptomer og allel b gir milde symptomer. Figur 5 viser forekomsten av CF i en familie.



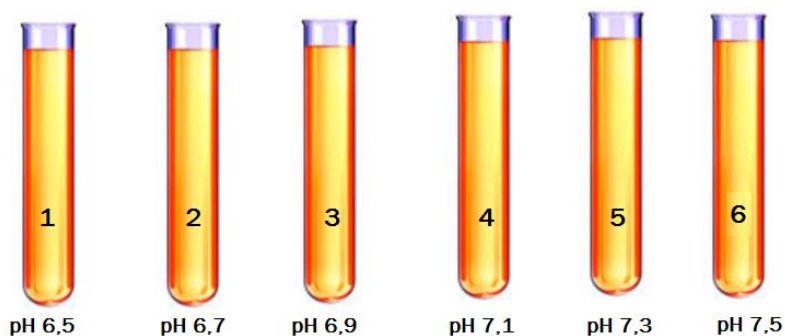
Figur 5 Forekomsten av sykdommen CF i en familie.

e) Hvilke genotyper kan individ 1 og 2 ha? Begrunn svaret ditt.

Oppgave 5

I et forsøk undersøkte elever hvordan pH påvirker aktiviteten til et bestemt enzym. Elevene satte opp følgende hypotese: Enzymet virker best ved en pH-verdi på 7,1.

Seks reagensglass ble tilsatt lik mengde substrat og lik mengde enzymer. Innholdet i glassene hadde ulik pH-verdi, som vist i figur 6. Konsentrasjonen av produktet ble målt, og forsøket ble utført fire ganger. Resultatene er vist i tabell 1.



Figur 6 Reagensglass med ulik pH-verdi.

Tabell 1 Resultater fra forsøket.

Reagensglass	Konsentrasjon av produkt mg/mL			
	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3	Forsøk 4
Glass 1	41	50	45	55
Glass 2	101	98	87	93
Glass 3	298	287	290	301
Glass 4	348	355	352	358
Glass 5	356	370	365	369
Glass 6	350	366	355	369

- a) Presenter resultatene fra forsøket grafisk. Gjør nødvendige beregninger.
- b) 1. Styrker eller svekker resultatene elevenes hypotese? Begrunn svaret ditt.
2. Foreslå hvordan forsøket kan forbedres for å gi sikrere resultater.

Kjelder/Kilder

Figur 5. Etter: Mark Derewicz: A family's history with cystic fibrosis. Lese/lest 15.03.18, på <https://medicalxpress.com/news/2015-04-family-history-cystic-fibrosis.html>

Kodon for dei ulike aminosyrene / Kodoner for de ulike aminosyrene.

1. BASE	2. BASE				3. BASE
	U	C	A	G	
U	Fenylalanin	Serin	Tyrosin	Cystein	U
	Fenylalanin	Serin	Tyrosin	Cystein	C
	Leucin	Serin	Stopp	Stopp	A
	Leucin	Serin	Stopp	Tryptofan	G
C	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	U
	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	C
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	A
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	G
A	Isoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	U
	Isoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	C
	Metionin	Treonin	Lysin	Arginin	A
	Metionin	Treonin	Lysin	Arginin	G
G	Valin	Alanin	Asparagin-	Glycin	U
	Valin	Alanin	syre	Glycin	C
	Valin	Alanin	Glutamin-	Glycin	A
	Valin	Alanin	syre	Glycin	G

Tabellen viser kodonene for de ulike aminosyrene. AUG betyr **start** proteinsyntesen, UAA, UAG og UGA betyr **stopp** proteinsyntesen.

Kilde: Molekylærbiologisk institutt, Bergen: GENsidene, lest 11.05.18 på <http://folk.uio.no/terjekr/Genetikk/Aasland/Den%20genetiske%20koden.htm>

Kandidatnummer: _____

Totalt tal på sider i svaret på Del 1 /

Totalt antall sider i besvarelsen på Del 1: _____

Oppgave 2 / Oppgave 2	Skriv <i>ett</i> av svaralternativa A, B, C eller D her: / Skriv <i>ett</i> av svaralternativene A, B, C eller D her:
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	
7)	
8)	
9)	
10)	
11)	
12)	
13)	
14)	
15)	
16)	
17)	
18)	
19)	
20)	
21)	
22)	
23)	
24)	

Vedlegg 2 skal leverast kl. 11.00 saman med svaret for oppgåve 1.
Vedlegg 2 skal leveres kl. 11.00 sammen med besvarelsen for oppgave 1.



Schweigaards gate 15
Postboks 9359 Grønland
0135 OSLO
Telefon 23 30 12 00
utdanningsdirektoratet.no