

Del 1

Oppgave 1

Flervalgsoppgaver

Skriv svarene for oppgave 1 på eget svarark i vedlegg 1.
(Du skal altså *ikke* levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

Den unge biologen

1) Du skal gjennomføre en undersøkelse på laboratoriet. Hvilken rekkefølge av trinnene under vil være **mest** i samsvar med naturvitenskapelig arbeidsmåte?

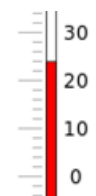
- 1) analysere resultat
- 2) formulere hypotese
- 3) utføre eksperiment
- 4) avvise eller styrke hypotese

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

2) I et feltarbeid vil vi undersøke endringer i lufttemperatur i et økosystem. Vi måler temperaturen i lufta over ei myr én gang hver dag i fire uker.

Vi får **mest** pålitelige resultater ved at

- A) forskjellige personer foretar målingene
- B) ulike termometre blir brukt til målingene
- C) målingene blir foretatt i ulik høyde over bakken
- D) målingene blir foretatt på samme tidspunkt hver gang

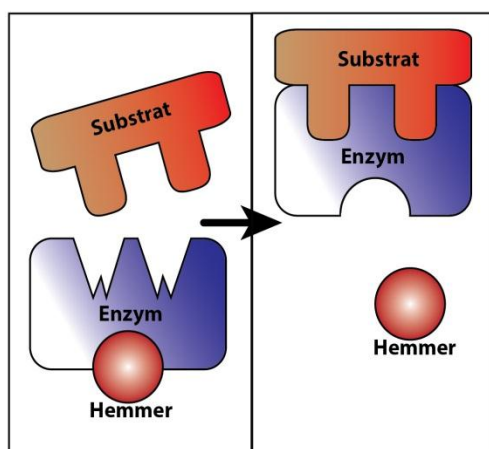


3) Hvilken påstand er **feil**?

- A) En hypotese kan være feil.
- B) En hypotese er det samme som en vitenskapelig teori.
- C) En hypotese kan formuleres ut fra hva en forventer vil skje.
- D) En hypotese kan være formulert på bakgrunn av observasjoner.

Energiomsetning

4) Hvilken hemmer/inhibitor har virket på enzymet i figuren under?

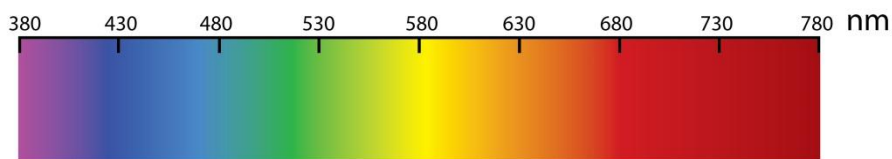


- A) irreversibel hemmer/inhibitor i det aktive setet
- B) reversibel hemmer/inhibitor i det aktive setet
- C) reversibel hemmer/inhibitor i det allosteriske setet
- D) irreversibel hemmer/inhibitor i det allosteriske setet

5) Hva er **likt** i fotosystem 1 og fotosystem 2?

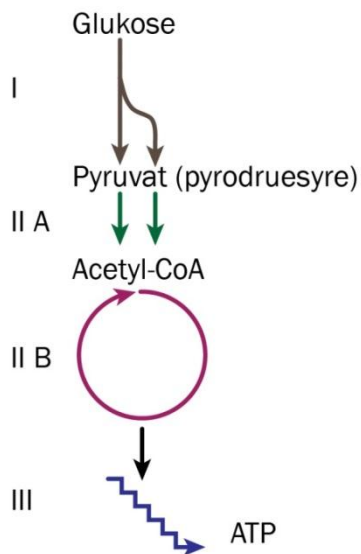
- A) vann blir dannet
- B) NADPH blir dannet
- C) elektrontransportkjede
- D) transport av H^+ gjennom en membran

- 6) Figuren under viser ulike bølgelengder til lys (fotoner). Bølgelengden er oppgitt i nanometer (nm). Hvilken av disse bølgelengdene blir utnyttet **minst** av planter på land?



- A) blått (430 nm)
B) grønt (530 nm)
C) gult (580 nm)
D) rødt (680 nm)
- 7) Hva er funksjonen til vann i den lysavhengige reaksjonen / fotodelen i fotosynten?
- A) å avgi elektroner
B) å transportere H^+
C) å binde seg til CO_2
D) å ta opp lysenergi
- 8) Hvilken påstand er **riktig** for Krebsyklus og Calvinsyklus/syntesedel?
- A) Enzymer deltar i begge syklusene.
B) ATP blir brukt i begge syklusene.
C) Begge syklusene foregår i cytosol.
D) Oksygen er et produkt i begge syklusene.
- 9) Hvilken påstand er **riktig**?
- A) I glykolysen blir O_2 forbrukt.
B) I glykolysen dannes NADPH.
C) I glykolysen blir ATP både forbrukt og dannet.
D) I glykolysen blir en 4 C-forbindelse og 2 CO_2 -molekyler dannet.

Du skal bruke figuren under i oppgave 10, oppgave 11 og oppgave 12.



10) Hvilken prosess er merket med I?

- A) glykolysen
- B) oksidativ fosforylering
- C) elektrontransportkjeden
- D) lysuavhengig reaksjon / syntesedel

11) Hvor foregår prosessen som er merket med II B?

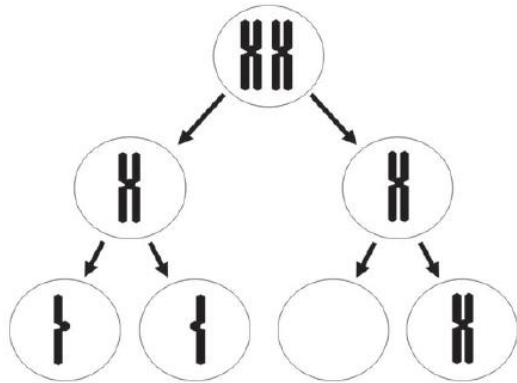
- A) i cytosol
- B) i ribosomet
- C) i kloroplasten
- D) i mitokondriet

12) Hva er nødvendig for at prosessen som er merket med III skal foregå?

- A) vann
- B) oksygen
- C) nitrogen
- D) karbondioksid

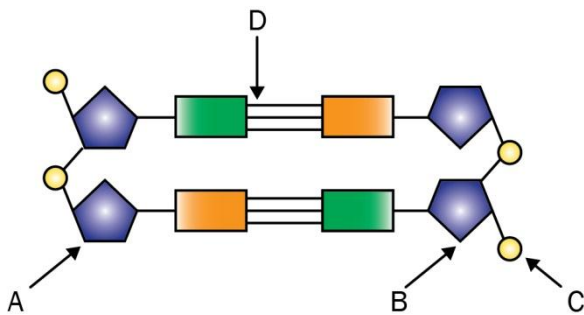
Genetikk

13) Figuren under viser en prosess der det har oppstått en mutasjon. Hva beskriver best hva som har skjedd?



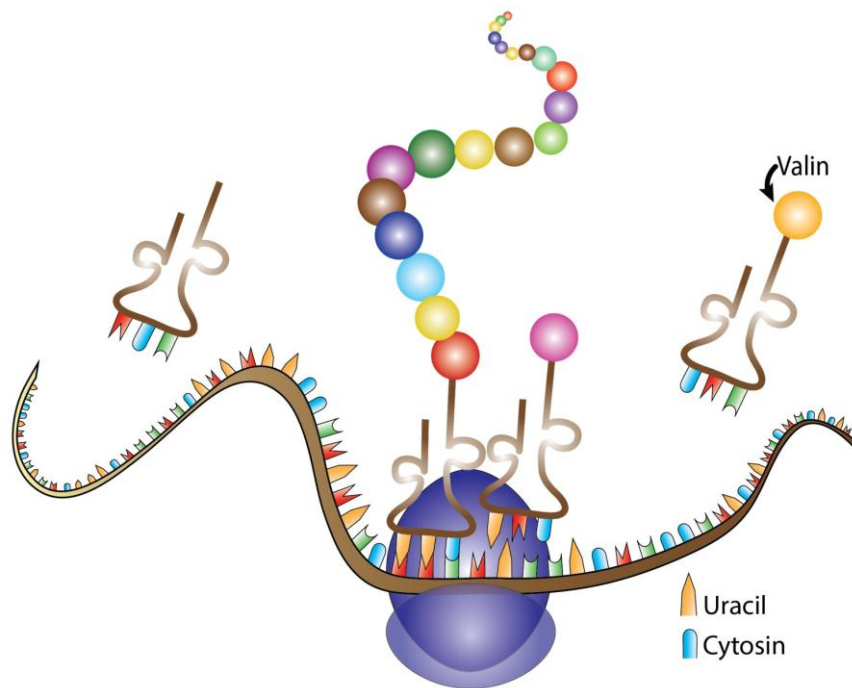
- A) genmutasjon i mitosen
- B) genmutasjon i meiosen
- C) kromosommutasjon i mitosen
- D) kromosommutasjon i meiosen

14) Hvilken bokstav viser en 3'-ende i DNA-molekylet i figuren under?



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

15) Hvilket mRNA-kodon i figuren under vil binde tRNA som transporterer aminosyren valin?



- A) CAG
- B) CUA
- C) GTC
- D) GUC

16) Alleler/genvarianter for samme egenskap finnes på

- A) forskjellig sted på samme kromosom
- B) samme sted på homologe kromosomer
- C) forskjellig sted på homologe kromosomer
- D) samme sted på et autosom og et kjønnskromosom

17) Når blir intronene fjernet i eukaryote celler?

- A) etter meiosen
- B) etter translasjonen
- C) etter replikasjonen
- D) etter transkripsjonen

18) En kvinne som har normalt fargesyn, har en fargeblind far. Kvinnen får barn med en fargeblind mann.

Hvis paret får en gutt, hva er sannsynligheten for at gutten er fargeblind?

- A) 25 %
- B) 50 %
- C) 75 %
- D) 100 %

19) En monohybrid krysning av to heterozygote foreldre gir avkom med fenotyper i forholdet 2:1. Hvilken form for nedarving vil mest sannsynlig gi dette forholdet?

- A) dominant arv
- B) kodominant arv
- C) ufullstendig dominans
- D) letale, recessive gener

Bioteknologi

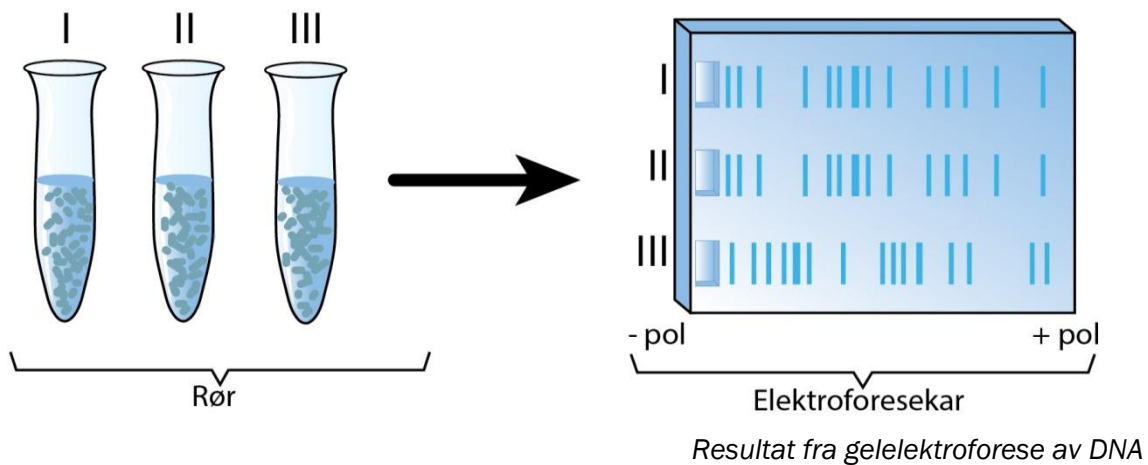
20) Hva blir PCR brukt til?

- A) kutte DNA i sekvenser/fragmenter
- B) spleise DNA-sekvenser/DNA-fragmenter
- C) lage kopier av DNA-sekvenser/DNA-fragmenter
- D) skille DNA-sekvenser/DNA-fragmenter etter størrelse

21) Hva er et eksempel på en transgen/genmodifisert organisme?

- A) en rotte som har gen for pelsfarge fra hare
- B) en hare som har en mutasjon i kjønnscellene
- C) et menneske som har fått transplantert inn en nyre
- D) en plante som er en klon av en annen plante av samme art

Du skal bruke figuren under i oppgave 22 og oppgave 23.



22) Hvilken påstand er **riktig**?

- A) Ligaser har blitt tilsatt i rørene.
- B) Virus har blitt tilsatt som vektorer.
- C) Plasmider har kuttet DNA i mindre biter.
- D) Restriksjonsenzymmer har blitt tilsatt i rørene.

23) Hvilken påstand er **feil**?

- A) DNA-biter er positivt ladd.
- B) DNA-biter har blitt tilsatt i elektroforesekarret.
- C) De minste DNA-bitene har vandret lengst i gelen.
- D) Elektrisk strøm har fått DNA-bitene til å vandre i gelen.

Økologi

- 24) Noen sopper vokser inn i planterøtter og tar opp organiske forbindelser fra plantene, samtidig som soppene bidrar med næringsstoffer til plantene.

Hva kalles et slikt forhold mellom to organismer?

- A) nedbryting
- B) mutualisme
- C) parasittisme
- D) intraspesifikk konkurranse

- 25) Hvilken påstand om heterotrofe organismer er **riktig**?

- A) De lever bare av uorganiske stoffer.
- B) De bygger opp uorganiske stoffer i fotosyntesen.
- C) De tar opp organiske stoffer fra andre organismer.
- D) De bygger opp organiske stoffer fra uorganiske stoffer.

- 26) Hvilken påstand er **riktig**?

- A) K-selekterte arter får vanligvis mange avkom.
- B) r-selekterte arter har vanligvis lang generasjonstid.
- C) r-selekterte arter formerer seg ofte bare én gang.
- D) K-selekterte arter viser vanligvis liten omsorg for avkommet.

Evolusjon

- 27) Overføring av et gen for antibiotikaresistens fra en bakterieart til en annen bakterieart er et eksempel på
- A) mutasjon
 - B) overkrysning
 - C) vertikal genoverføring
 - D) horisontal genoverføring
- 28) Grunnleggereffekt er et eksempel på
- A) genflyt
 - B) genetisk drift
 - C) naturlig seleksjon
 - D) seksuell seleksjon

Oppgave 2

*Skriv korte svar på oppgave 2a, 2b, 2c og 2d.
Hvert svar skal ikke være på mer enn én A4-side.*

- a) Ta utgangspunkt i feltarbeidet ditt, og lag et næringsnett med artsnavn. Forklar hvordan to av artene på samme trofiske nivå i dette næringsnettet kan påvirke hverandre.
- b) Forklar hva flaskehalseffekt er, og gi ett eksempel på hva flaskehalseffekt kan føre til.
- c) Forklar hvordan et restriksjonsenzym virker, og gi ett eksempel på bruk av restriksjonsenzymmer i genteknologi.
- d) Forklar hva som skjer i den oksidative fosforyleringen.

Del 2

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

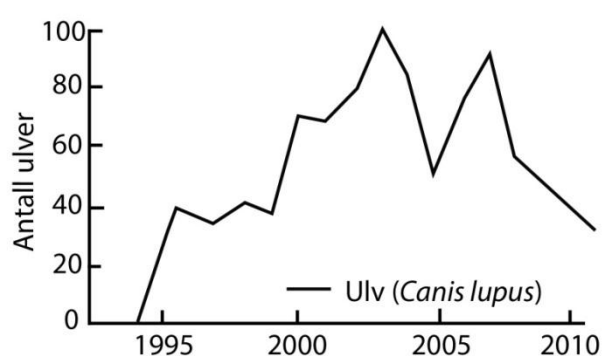
Oppgave 3

I 1872 ble Yellowstone nasjonalpark i USA opprettet. Rovdyr som levde i nasjonalparken, ble ikke fredet, men tvert imot jaktet på. Dette førte til at ulven (*Canis lupus*) ble utryddet. Etter at ulven var utryddet, økte populasjonen av wapitihjort (*Cervus elaphus*) så mye at dette påvirket vegetasjonen.

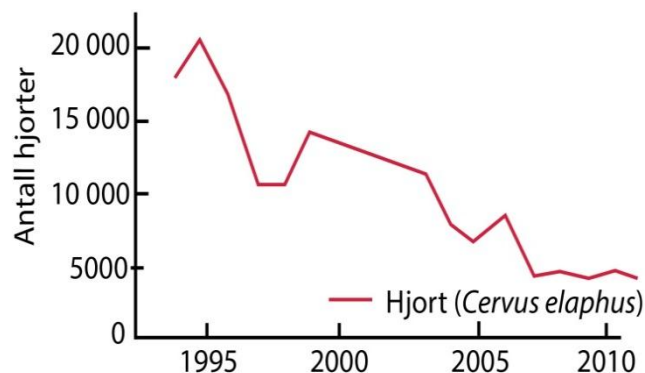
På 1960-tallet ble ulven fredet i USA. Myndighetene ønsket å få ulven tilbake, og i 1995 ble 31 kanadiske ulver fra ulike flokker satt ut i Yellowstone nasjonalpark. Året etter ble det født ni valper.

Undersøkelser viste at hjort utgjør cirka 90 % av vinterdietten til ulvene.

Figur 1 og figur 2 viser vekstkurver for ulvepopulasjonen og hjortepopulasjonen i Yellowstone nasjonalpark i perioden 1995–2010.



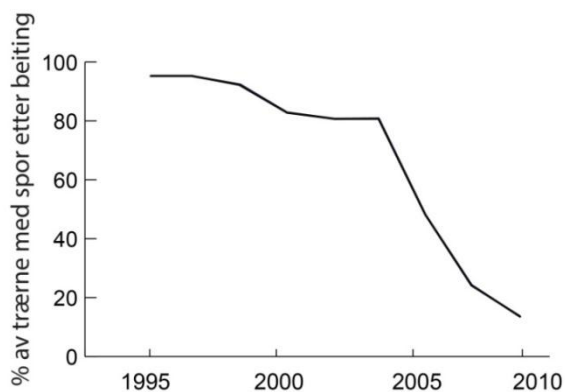
Figur 1 Antall ulver (*Canis lupus*) i Yellowstone nasjonalpark i perioden 1995–2010.



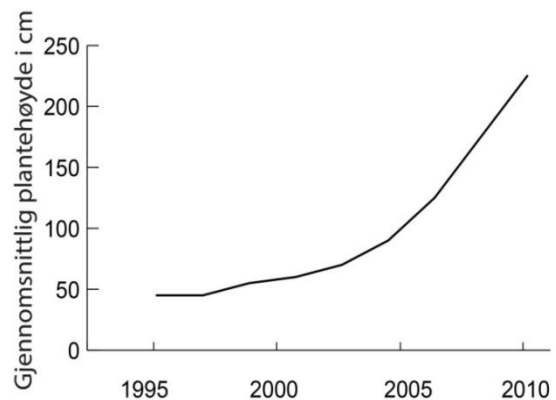
Figur 2 Antall hjorter (*Cervus elaphus*) i Yellowstone nasjonalpark i perioden 1995–2010.

- a) Bruk opplysningene i teksten over sammen med figur 1 og figur 2. Forklar sammenhengen mellom antall ulver og antall hjorter i perioden 2000–2010.

Forskerne kartla beiting på osp i det samme området. Figur 3 viser hvor stor prosentvis andel av ospetrærne hjortene beitet på, og figur 4 viser gjennomsnittlig høyde på ospetrærne i perioden 1995–2010.



Figur 3 Prosentvis andel av ospetrær med spor etter beiting i perioden 1995–2010.



Figur 4 Gjennomsnittlig høyde på ospetrær i perioden 1995–2010.

- b) Bruk opplysningene over sammen med alle figurene, og drøft hvordan utsetting av ulv påvirket populasjonen av ospetre.

Ulver lever i flokker, og hver flokk har sitt område som de forsvare mot andre flokker. Ulvene i en flokk er vanligvis avkom fra det samme ulveparet.

- c) Hvorfor ble de 31 utsatte ulvene tatt fra ulike ulveflokker i Canada? Begrunn svaret.
- d) Tenk deg at en ulvetispe får valper, og at vi ønsker å finne ut hvilken av to aktuelle hannulver som er far til valpene. Beskriv hvordan vi kan finne ut dette på laboratoriet.

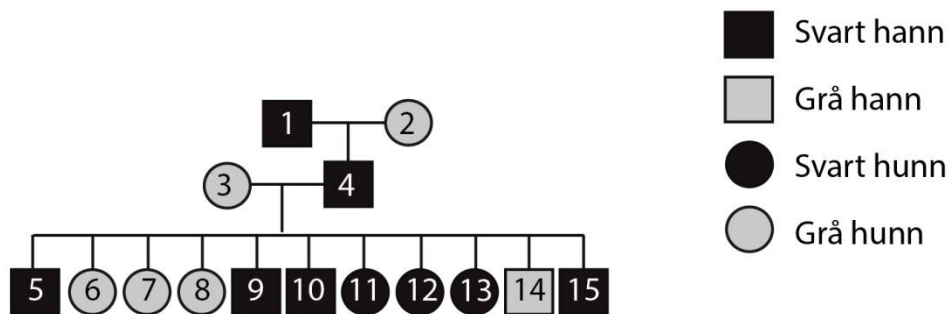
Oppgave 4

Ulvene i Yellowstone nasjonalpark har grå eller svart pelsfarge. Forskere har funnet ut at svart pelsfarge kommer av en mutasjon i et gen for mange tusen år siden.



Bilde 1 og bilde 2: Ulike pelsfarger hos ulv i Nord-Amerika.

- a) Anta at pelsfarge blir nedarvet ved monohybrid arv, og bruk A for svart pelsfarge og a for grå pelsfarge. Bruk stamtavlen under til å begrunne hvorfor nedarvingen mest sannsynlig er dominant, ikke-kjønnsbundet arv.



Figur 5 Stamtavle som viser fenotyper for pelsfarge for tre generasjoner av ulver.

Tenk deg at egenskapen ørelengde blir nedarvet ved ufullstendig dominans (intermediær arv). Individ 1 er homozygot for egenskapen ørelengde og har lange ører. Individ 2 og individ 3 er homozygote for egenskapen ørelengde og har korte ører. Individ 4 er heterozygot for egenskapen ørelengde.

- b) Anta at genene for pelsfarge og ørelengde **ikke er koblet**. Bruk opplysningene over til å sette opp et dihybrid krysningsskjema for krysning mellom individ 3 og individ 4, og vis fordelingen av fenotyper hos avkommet.
- c) Anta at genene for pelsfarge og ørelengde **er koblet**, og at genvariantene/allelene for grå pelsfarge og korte ører sitter på samme kromosom. Anta at overkrysning ikke skjer. Sett opp et dihybrid krysningsskjema for krysning mellom individ 3 og individ 4, og finn sannsynligheten for at de får avkom med grå pelsfarge og korte ører.

Oppgave 5

Mutasjonen som ga svart pelsfarge, oppsto for mange tusen år siden, og har senere spredt seg til alle ulvepopulasjonene i Nord-Amerika.

a) Forklar hvorfor en mutasjon kan føre til endret pelsfarge.

I dag har et flertall av ulvene i skogløse områder (tundra) i Canada grå pelsfarge, mens et flertall av ulvene i områder med skog i Canada og USA har svart pelsfarge.

b) Gi mulige forklaringer på at ulvepopulasjonene i de ulike områdene har forskjellig pelsfarge i dag.

c) Anta at det bare finnes to genvarianter/alleler for pelsfarge i ulvepopulasjonen i Canada, én genvariant for grå pelsfarge og én genvariant for svart pelsfarge. Frekvensen av genvarianten for grå pelsfarge er 0,60. Bestem frekvensen til de ulike genotypene for pelsfarge i denne populasjonen.