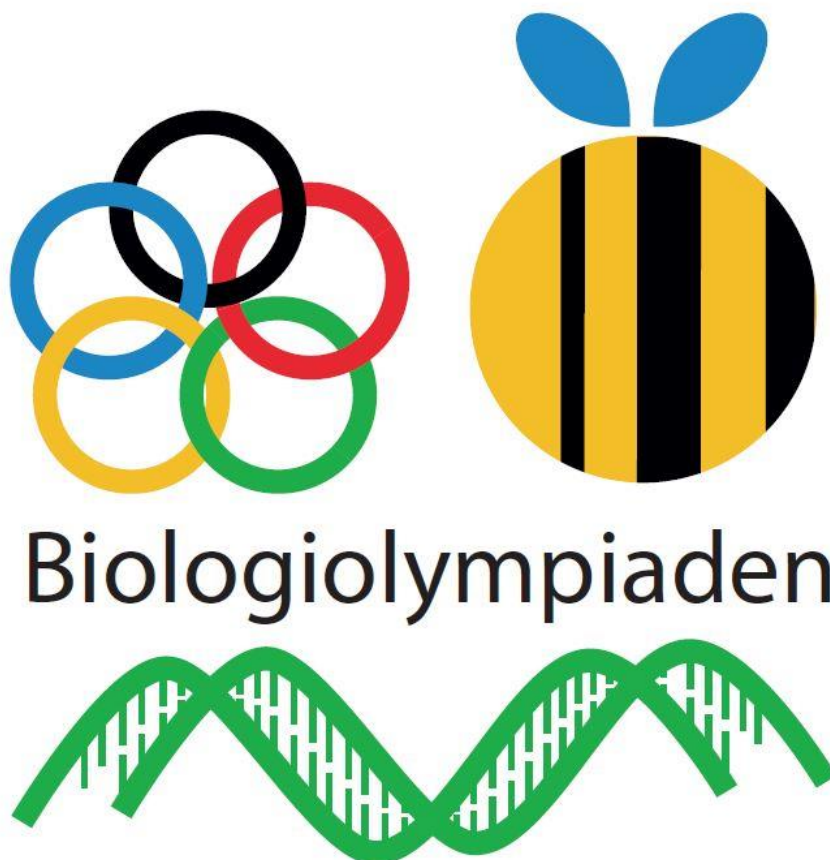




## Oppgavesett runde 2

# Norsk Biologiolympiade

skoleåret 2018/2019



## Biologiolympiaden

Dag: 28. januar 2019  
Hjelpemiddel: Kalkulator  
Maksimal poengsum: 25  
Varighet: 90 minutter

Oppgavesettet er på 18 sider og består av 5 kortsvarsoppgaver og 15 påstandsoppgaver. Besvarelsen føres på oppgavearket og leveres til kontaktpersonen når prøven avsluttes. Mange av oppgavene i denne runden er hentet fra fjorårets internasjonale biologiolympiade.

Lykke til!

## Personlige opplysninger

Navn: \_\_\_\_\_

Fødselsdato: \_\_\_\_\_

Skole: \_\_\_\_\_

Fylke: \_\_\_\_\_

Hjemmeadresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telefonnummer: \_\_\_\_\_

E-mailadresse: \_\_\_\_\_

Navn på kontaktperson: \_\_\_\_\_

Jeg godtar at Biologiolympiaden kan offentliggjøre navnet mitt på deres hjemmesider og i sosiale medier.

Jeg samtykker at eventuelle bilder som blir tatt av meg i finaleuken kan publiseres på Biologiolympiadens hjemmesider og i sosiale medier.

Jeg samtykker at jeg kan motta e-mail fra Universitet i Oslo angående årets Biologiolympiade.

---

Dato/Underskrift

## **Kortsvarsoppgaver**

Denne delen av oppgavesettet består av 5 kortsvarsoppgaver og utgjør 40 % av endelig poengsum. Hver oppgave teller likt og gir maksimalt 2 poeng. Hver av oppgavene skal besvares med korte skriftlige svar. Bruk gjerne tegning, men svaret må få plass i boksen under spørsmålet. Anbefalt tid til kortsvarsoppgaver er 36 minutter (40 % av tiden).

### Oppgave 1: Hardy-Weinberg-likevekt

På en øy finnes det en unik katteart. Pelsfargen styres av genet P med to genutgaver (alleler),  $P^L$  for lilla pels og  $P^H$  for hvit pels. I populasjonen har 8 katter genotype  $P^L P^L$ , 111 katter er heterozygote og 381 katter har den recessive genotypen  $P^H P^H$ . Anta Hardy-Weinberg-likevekt.

- a) Regn ut frekvensen av genutgavene (allelene)  $P^L$  og  $P^H$ .
- b) La oss anta at denne populasjonen gir opphav til en ny generasjon, og at det vil være tilfeldig hvilke gener som kommer videre. Regn ut frekvensen av hver genotype.

## Oppgave 2: Nerveledning

- a) Gi en kort beskrivelse av hvordan et aksjonspotensial sprer seg langs et akson.
- b) Hva er myelin og hva slags funksjon har det i nerveledning?

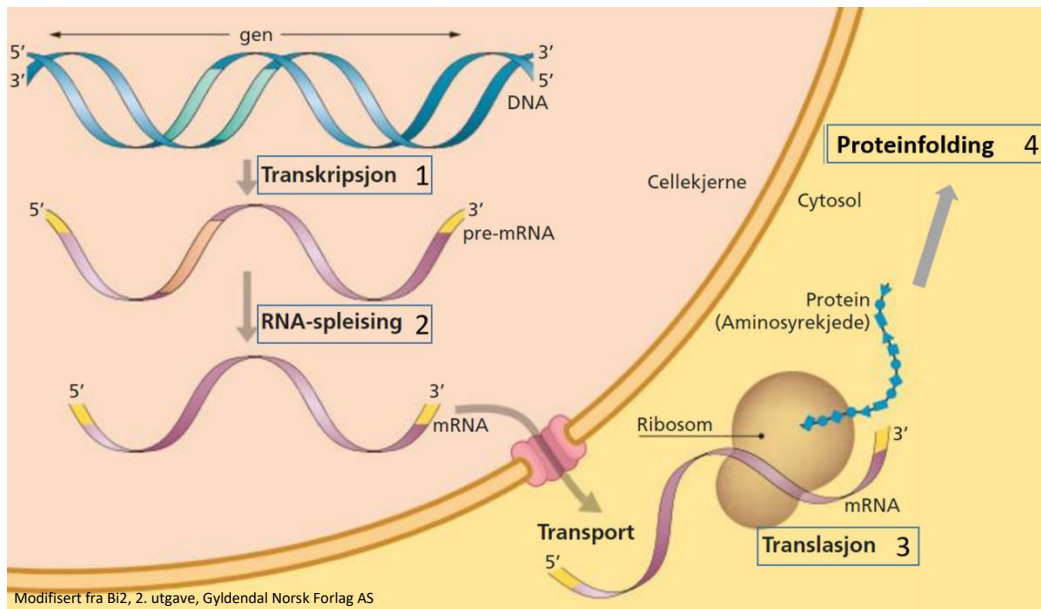
### Oppgave 3: Enzymer

Enzymer fungerer som katalysatorer og senker aktiveringsenergien i en kjemisk reaksjon.

- a) Alle enzymer blir påvirket av sine omgivelser. Gi eksempel på en fysisk eller kjemisk faktor som kan påvirke enzymaktivitet, og hvordan den gjør det.
- b) Hva er forskjellen på en konkurrerende hemmer og en ikke-konkurrerende hemmer?

#### Oppgave 4: Fra gen til protein

- Beskriv de nummererte trinnene i figuren under med en til to linjer.
- Hva slags type protein er RNA-polymerase, og i hvilket trinn fungerer det?



### Oppgave 5: Frøplanter

- a) Beskriv ( gjerne med en tegning) de forskjellige basisorganene i en fullstendig blomst.
- b) Gi et eksempel på en frøplante, og forklar kort hvilke tilpasninger den har til enten spredning av frø eller pollinering.



## Påstandsoppgaver

Denne delen av oppgavesettet består av 15 påstandsoppgaver og utgjør 60 % av endelig poengsum. Hver oppgave består av fire påstander hvor flere av påstandene kan være riktige. Basert på din kunnskap og informasjonen som er gitt i tekst og figur, skal du avgjøre om påstandene er riktige eller gale. Hver oppgave i denne delen teller likt og gir maksimalt 1 poeng. Poengsummen for hver oppgave beregnes på følgende måte ut i fra antall riktige svar:

1 riktig = 0 poeng

2 riktige = 0,2 poeng

3 riktige = 0,6 poeng

4 riktige = 1 poeng

Anbefalt tid til påstandsoppgavene er 54 minutter (60 % av tiden).

## Oppgave 6

Samspill mellom to ulike arter kan være negativt (-/-) for begge arter, positivt (+/+) for begge arter, positivt for én art og negativt for den andre (+/-) eller positivt for én art og ingen effekt for den andre (+/0). Under har vi listet opp fem typer samspill.

- (1) Predasjon
- (2) Konkurransen
- (3) Mutualisme
- (4) Parasittisme
- (5) Kommensalisme



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
(1) og (4) er eksempler på +/- samspill.		
(2) og (3) er eksempler på +/+ samspill.		
(5) er eksempel på +/0 samspill.		
Alle typer symbioser er +/+ samspill.		

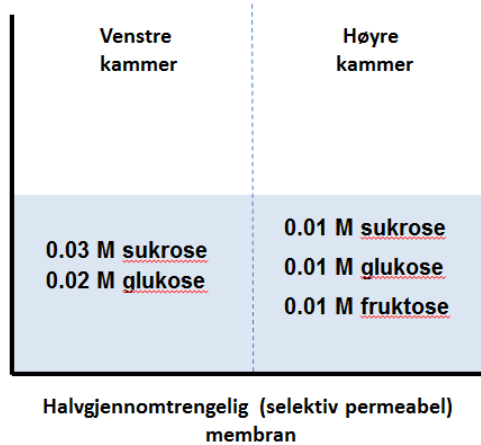
## Oppgave 7

Organeller har ulike oppgaver basert på forskjeller organellemembranens innhold av proteiner og lipider, samt det indre miljøet i organellen..

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Peroksisomer kan bryte ned fettsyrer som mitokondriene ikke klarer å bryte ned.		
Kloroplaster stammer antakelig fra en cyanobakterie som ble tatt opp av en forløpercelle.		
Den eneste forskjellen mellom en plante- og dyrecelle, er at plantecellen har kloroplaster.		
Endoplasmatiske retikulum er viktig for proteinsyntese.		

## Oppgave 8

To kammer er adskilt med en halvgjennomtrengelig (selektiv permeabel) membran i et kar. I det venstre kammeret finner vi 0,03 M sukrose og 0,02 M glukose. I det høyre kammeret finner vi 0,01 M sukrose, 0,01M glukose og 0,01 M fruktose. Membranen er permeabel for vann, glukose og fruktose, men ikke for disakkaridet sukrose.



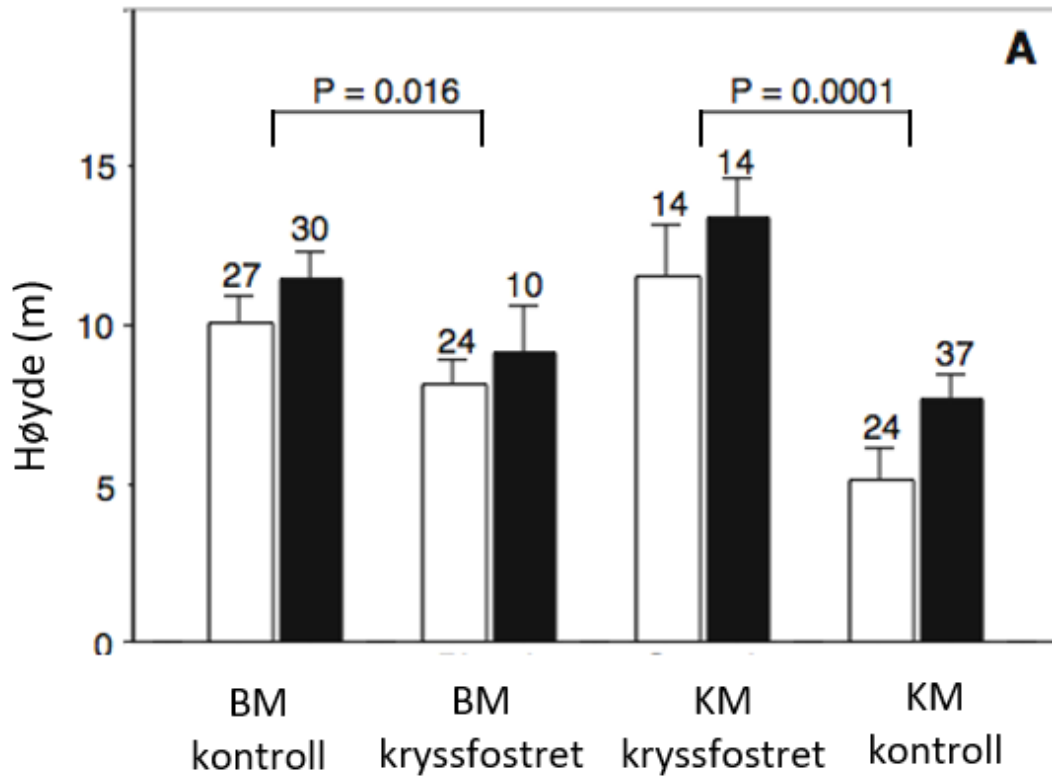
Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Glukose vil diffundere fra venstre til høyre kammer.		
Løsningen i det høyre kammeret er hyperton.		
Volumet i venstre kammer vil stige.		
Fruktose vil diffundere fra høyre til venstre kammer.		

## Oppgave 9

Fotosyntese hos høyerestående planter består av en lysavhengig (fotodel) og lysuavhengig del (syntesedel).

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Den lysavhengige delen skjer i stroma, mens den lysuavhengige delen skjer i tylakoidmembranen.		
Fotosystem 1 er del av den lysuavhengige delen av fotosyntesen, fotosystem 2 er del av den lysavhengige delen.		
Enzymet rubisco katalyserer karbonfiksering.		
For at en plante skal kunne utøve fotosyntese, må den ha pigmenter.		

## Oppgave 10



Figuren over viser gjennomsnittlig høyde over bakken hvor blåmeis (BM) og kjøttmeis (KM) finner mat om høsten. De hvite søylene viser ungfugler og de svarte søylene viser eldre fugler. Antall fugler observert er notert over tilhørende søyle. P-verdi på lavere enn 0,05 betyr at forskjellene er statistisk signifikante.

I dette forsøket i et skogsområde ved Oslo lot forskerne noen BM vokse opp hos KM, og omvendt, KM hos BM. Disse fuglene ble godtatt av sine respektive fosterforeldre og ble kalt for kryssfostret. Forskerne kunne derfor studere om søking etter mat er genetisk eller om det blir lært av foreldrene.

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
BM finner vanligvis maten høyere i trærne enn KM.		
Hos begge arter finner ungfuglene maten høyere enn de eldre.		
Sosial læring fra foreldrene er svært viktig for hvordan BM og KM finner mat.		
Kryssfostring hadde størst effekt på BM.		

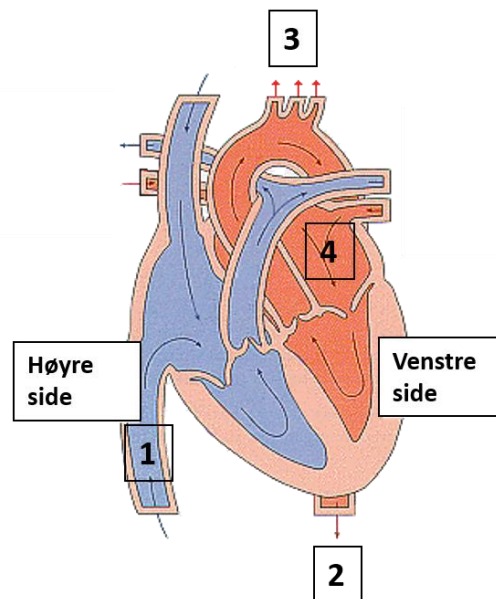
### Oppgave 11

Polymerase Chain Reaction (PCR) brukes i bioteknologi for å lage mange kopier av en bestemt DNA-sekvens uten å bruke levende organismer.

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
DNA-polymerase syntetiserer ny DNA-tråd i 5'-3' retning.		
Reaksjonen er eksponentiell.		
Primerne for PCR er laget av RNA.		
PCR har hovedsakelig tre trinn som gjentas i rekkefølgen: binding (påsetting) av primere, denaturering og forlengelse.		

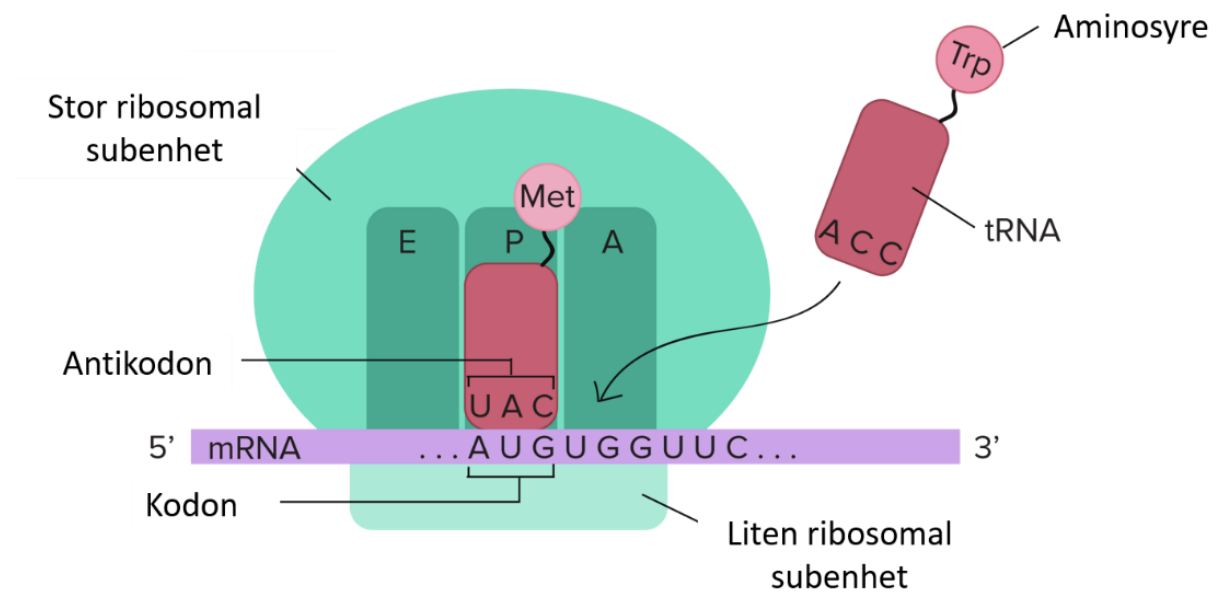
### Oppgave 12

Figuren under viser blodstrømmen gjennom hjertet i mennesker.



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Blodet som går forbi område «1» kommer fra kroppen.		
Blodåren rett over «2» er Aorta.		
«3» markerer hvor blodet pumpes fra hjertet til lungene for gassutveksling.		
Område «4» er venstre hjertekammer (ventrikkel).		

### Oppgave 13

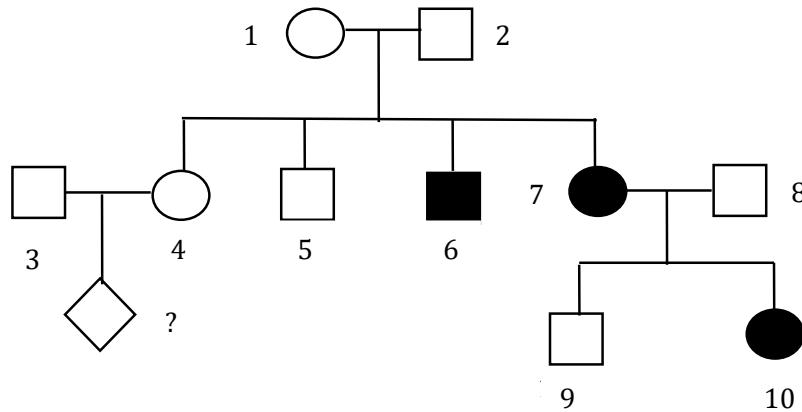


[www.khanacademy.org/](http://www.khanacademy.org/)

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Figuren over viser et ribosom som gjennomfører transkripsjon av mRNA.		
Ribosomer inneholder RNA.		
Dette mRNAet kodes av DNA-sekvensen 3'-...UACACCAAG...-5'.		
Tredje aminosyre har antikodon AAG.		

### Oppgave 14

Familietreet under viser arv av en sykdom (indikert med svart) som forekommer i en familie over tre generasjoner. Individet markert med «?» er ikke født enda. Du er genetisk rådgiver for familien.

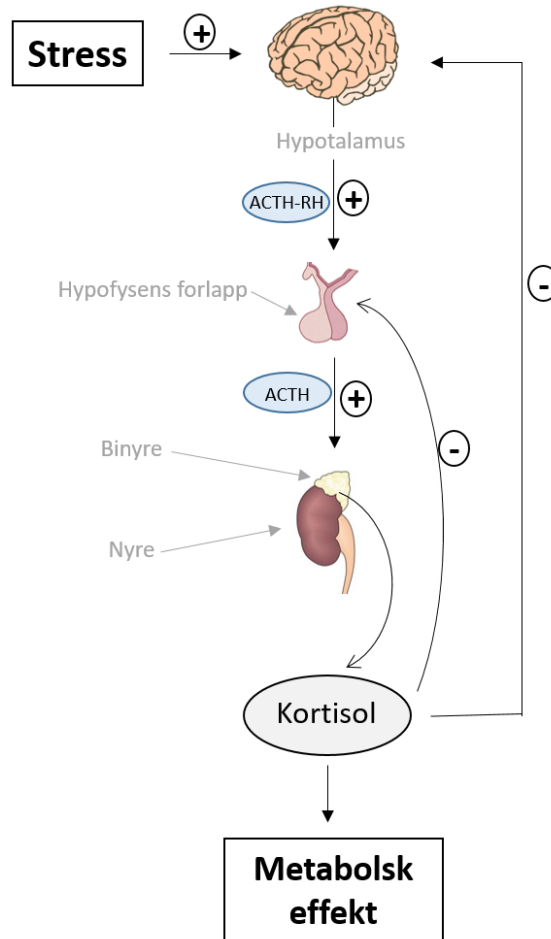


Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Sykdommen er mest sannsynlig forårsaket av et autosomt recessivt allel.		
Individ 5 er heterozygot med en sannsynlighet på 50 %.		
Individ 9 er mest sannsynlig ikke bærer av det sykdomsfremkallende allelet.		
Individ 3 og 4 vil ikke kunne få barn som bærer det sykdomsfremkallende allelet.		

### Oppgave 15

Diagrammet nedenfor viser tilbakekoplingsmekanismer som regulerer sekresjon av hormonet kortisol ved stress hos mennesker. Negativ (hemmende) tilbakekobling er vist med (-) og positiv (stimulerende) er vist med (+).

(ACTH = Adrenokortikotropt hormon, ACTH-RH = ACTH-releasing hormon)



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Langvarig stress kan føre til høye verdier av alle de tre nevnte hormonene.		
Kronisk binyresvikt (Addisons sykdom) fører til høye verdier av ACTH-RH og ACTH.		
Under langvarig behandling med kortisol blir sekresjon av de tre nevnte hormonene lavere enn før behandlingen.		
En person med Cushings binyresvulst produserer for mye kortisol, og derfor vil også verdiene av ACTH-RH og ACTH være høye.		

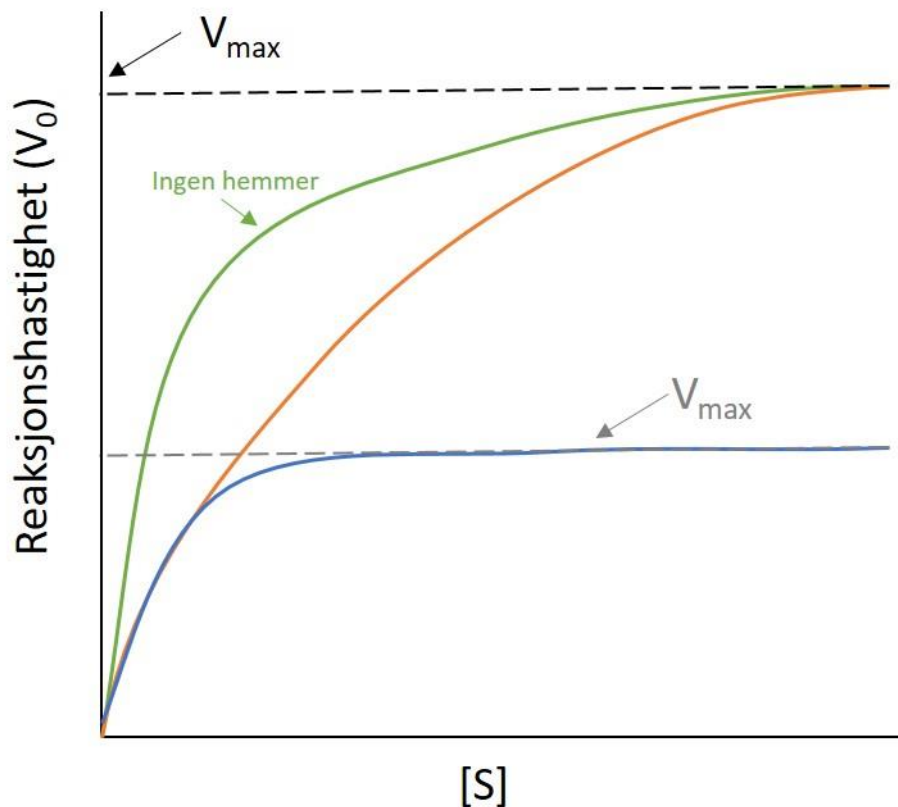


### Oppgave 16

Figuren under viser sammenhengen mellom substratkonsentrasjon,  $[S]$ , og reaksjonshastighet ( $V_0$ ) for et enzym med og uten hemmere. Den grønne linjen viser enzymaktiviteten uten hemmere til stede.

$V_{max}$  = Maksimal hastighet     $[S]$  = Substratkonsentrasjon

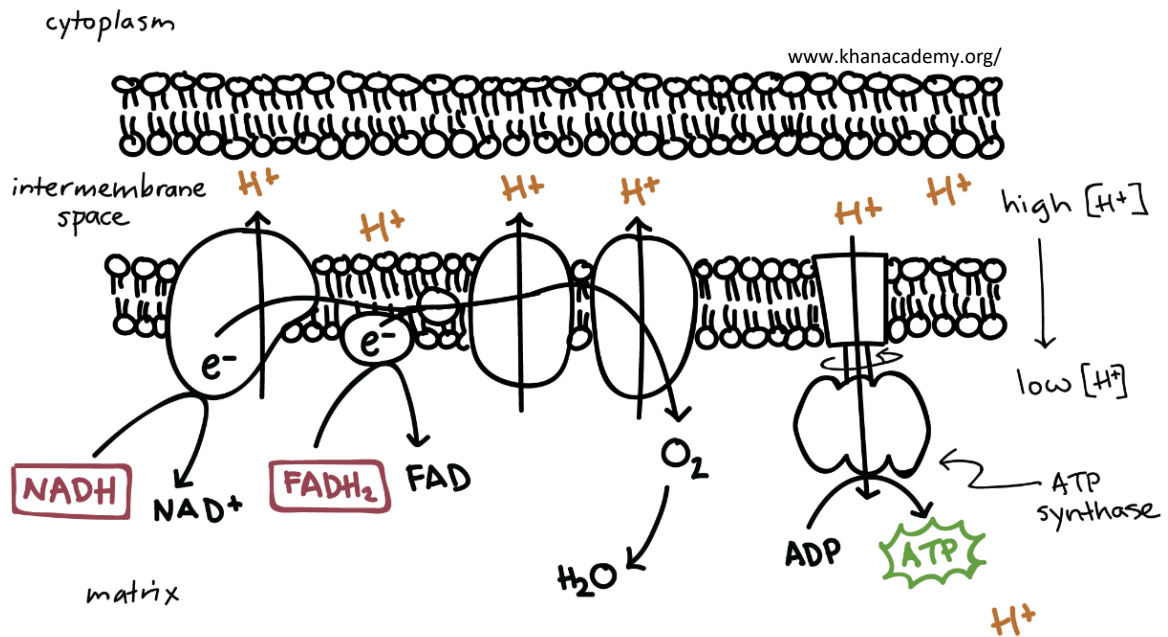
$V_0$  = Reaksjonshastighet (reaksjonsrate/initialhastighet)



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Makshastigheten i en enzymkatalysert reaksjon med en ikke-konkurrerende hemmer vil være lik makshastigheten i samme reaksjon uten hemmer dersom nok substrat er tilsatt.		
Den oransje linjen viser en enzymkatalysert reaksjon hvor en fast konsentrasjon av en konkurrerende hemmer er tilsatt.		
Reaksjonshastigheten i alle de enzymkatalyserte reaksjonene vil avta med tiden hvis substratkonsentrasjonen blir for lav (/er hastighetsbegrensende).		
Enzymet i figuren kan være et allosterisk enzym.		

## Oppgave 17

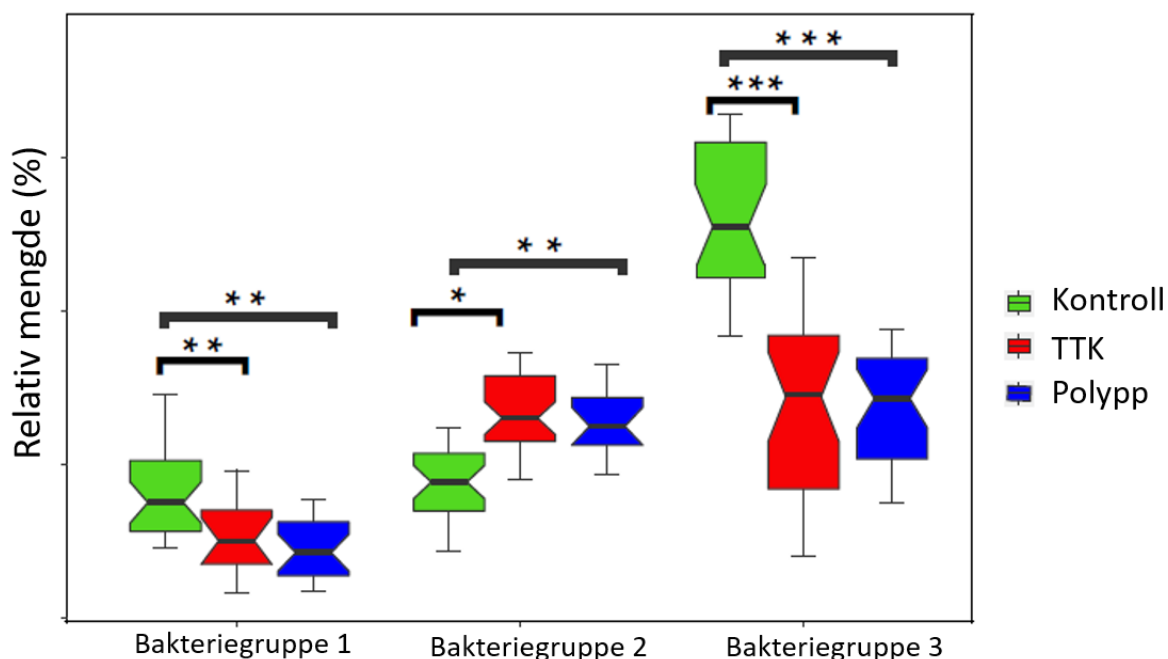
Figuren under viser en enkel oversikt over oksidativ fosforylering i mitokondrier. Legemidler som gjør den indre mitokondriemembranen mer permeabel til  $H^+$ , kalles «frikoblere» («uncouplers») fordi de frikobler elektrontransportkjeden fra oksidativ fosforylering. Slike forbindelser ...



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
... vil øke oksygenforbruket.		
... vil redusere glykolyse i kroppen.		
... vil senke kroppstemperaturen.		
... kan føre til alvorlig reduksjon i ATP-produksjonen.		

## Oppgave 18

Forskjellige bakterier i tarmen hos menneske kan ha ulik betydning for utvikling av tykktarmskreft. En studie indikerte at forskjellige typer tykktarmskreft kan være relatert til den bakterielle tarmmikrobiotaen. Fra denne studien virker det som ulike bakteriegrupper enten beskytter mot- eller gjør individet mer mottakelig for tykktarmskreft.



Boksplottene viser den relative mengden av tre bakteriegrupper i tarmen til friske individer (kontroll), individer med tykktarmskreft (TTK) og individer med polypper (polypp=forstadiet til TTK). Stjernene representerer signifikansverdiene (p-verdiene): p-verdi<0,001 =\*\*\*, p-verdi<0,01 = \*\*, p-verdi<0,05=\*. Det må være minst én stjerne for at gruppene er signifikant forskjellige (jo flere stjerner, desto mer signifikant).

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Forskjellene i sammensetning av tarmmikrobiota mellom pasienter med TTK og kontroller har oppstått etter kreftutbrudd.		
Individer med økt relativ mengde av bakteriegruppe 1 kan være predisponert for tykktarmskreft.		
Denne studien viser at polypp-assosiert tarmmikrobiota kan brukes som en indikator for å finne personer med høyere risiko for å utvikle tykktarmskreft.		
Individer med økt relativ mengde av bakteriegruppe 3 har lavere risiko for å utvikle tykktarmskreft.		

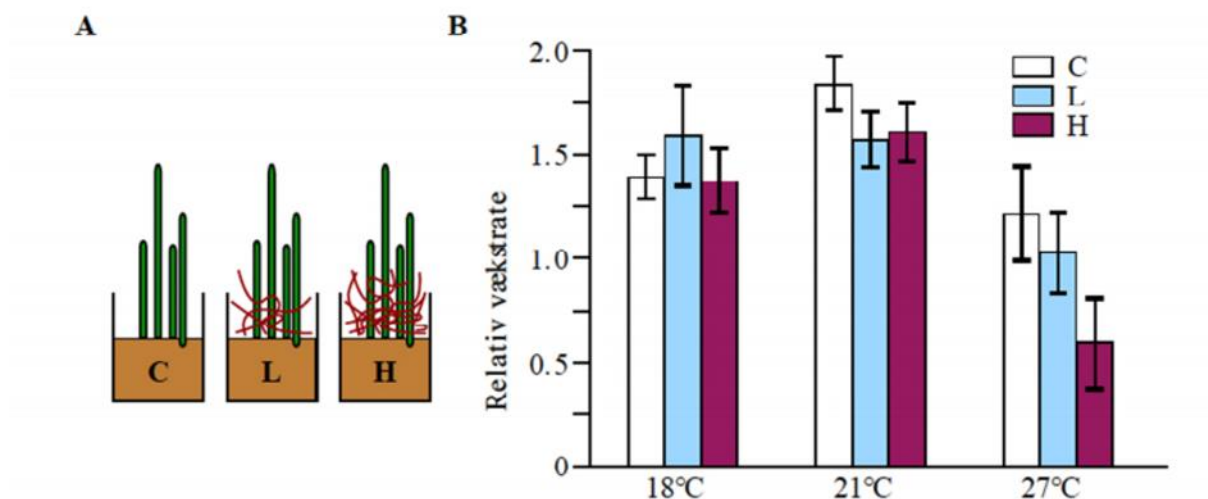
## Oppgave 19

Ålegras (*Zostera marina*) er en flerårig vannplante som vokser ved kysten. Det ble satt opp et eksperiment hvor en undersøkte vekstraten til ålegras ved 3 temperaturer og under påvirkning av en invaderende rødalge (*Gracilaria vermiculophylla*). En hypotese er at global oppvarming og tilstedeværelse av denne rødalgen har negativ innflytelse på vekstraten til ålegras.

Figur A illustrerer tre pottes med ålegras som ble utsatt for økende mengde rødalge.

Figur B viser relativ vekstrate hos ålegras ved tre temperaturer og sammen med økende mengde alger. Forskjellene er statistisk signifikante der de loddrette standardavvikene ikke overlapper.

C = kontroll, ingen rødalge    L= Lave verdier av rødalger    H= Høye verdier av rødalger



Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
Rødalgen hemmer vekstraten hos ålegras uansett temperatur.		
Rødalgen og ålegras konkurrerer ikke om næringsstoffer eller lys ved 18°C og 21°C.		
Rødalgen og temperaturen gir økt effekt på ålegrasets vekstrate når de virker sammen ved 27°C.		
I norske farvann uten rødalge er ålegrasets vekstrate begrenset av temperaturen.		

## Oppgave 20

Forskere har lenge ment at alle finkeartene på Galapagos-øyene evolverte fra én finkeart som migrerte til øyene for 1-5 millioner år siden. Nyere DNA-analyser støtter konklusjonen om at alle finkene på Galapagos stammer fra kantorspurven.

Ulike arter lever i dag på de ulike Galapagos-øyene. For eksempel lever mellomjordspurven og småkaktusspurven på en øy, mens storkaktusspurven lever på en annen øy. Den mest markante forskjellen mellom de ulike finkeartene er størrelsen og formen på nebbet.

Marker om påstandene under er riktige eller gale	Riktig	Galt
I løpet av sin levetid kunne en fugl oppleve en gradvis endring av formen på nebbet sitt.		
Endringene i finkenes nebbstruktur oppsto fordi de trengte å spise forskjellige typer mat for å overleve.		
Finkene var i utgangspunktet litt forskjellige, og finkene med nebbstruktur som passet best til å få i seg den tilgjengelige maten på en bestemt øy fikk flere avkom.		
Bare egenskaper som var fordelaktige i løpet av finkens levetid ble overført til avkommet.		