

BIOLOGI

HØJT NIVEAU

Tirsdag den 15. maj 2001

kl. 9.00-14.00

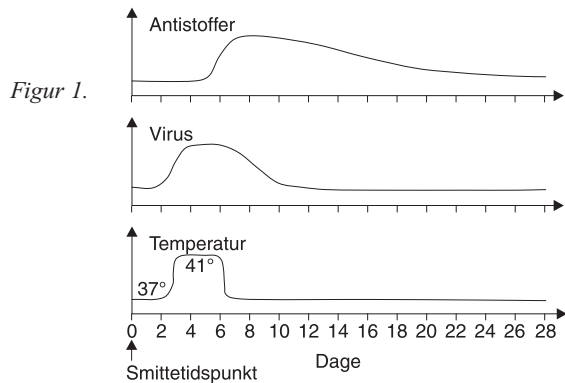
Af de store opgaver 1 og 2 må kun den ene besvares.
Af de små opgaver 3, 4, 5, 6 og 7 må kun to besvares.

STORE OPGAVER

1. Influenza.

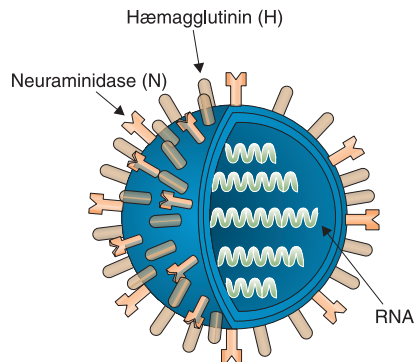
A. Influenza er en meget smitsom sygdom, som skyldes infektion med et RNA-virus.

Figur 1 viser legemstemperatur, mængden af virus samt blodets relative indhold af antistoffer under et influenzaforløb. Influenza-virus indeholder forskellige overflademolekyler, heriblandt hæmagglutinin og neuraminidase, som varierer fra influenzatype til influenzatype, se *figur 2*.



Forskellige typer af menneskelig influenzavirus

1910	1919 H1N1 Den Spanske Syge
1920	
1930	1957 H2N2 Asiatisk influenza
1940	
1950	1968 H3N2 Hongkong influenza
1960	
1970	1977 H1N1-variation USSR influenza
1980	
1990	1997 H5N1 "Kyllinge" influenza

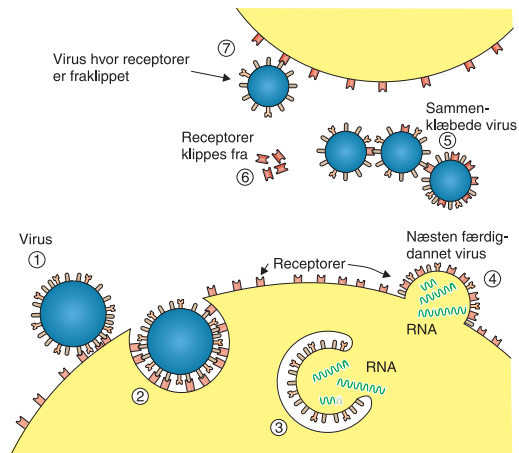


Figur 2. Verdensomspændende influenzaepidemier og de udgaver af overflademolekylerne hæmagglutinin (H) og neuraminidase (N), som fandtes hos de forskellige typer af virus.

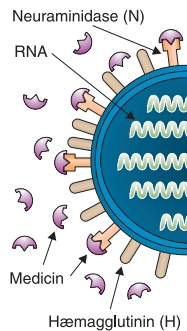
- Forklar, hvad man forstår ved et virus.
- Analyser og forklar kurveforløbene i *figur 1*.
- Forklar, med udgangspunkt i *figur 2*, hvorfor det er vanskeligt at udvikle en effektiv vaccine mod influenza.

- B. Overflademolekylerne hæmagglutinin og neuraminidase er afgørende for infektionsforløbet. Hæmagglutinin skal bindes til receptorer på værtscellens overflade, før viruspartiklen kan optages i værtscellen. Når de nydannede viruspartikler senere frigøres fra værtscellen, har de også værtscellens receptormolekyler på sig. Dette får de nydannede virus til at klæbe sammen. Sammenklæbende virus kan ikke inficere nye celler. Neuraminidase fjerner imidlertid værtscellens receptormolekyler fra virus' overflade (*figur 3*). Der er udviklet en ny type influenzamedicin, som binder sig til det aktive center i alle kendte typer af neuraminidase. Medicinens virkemåde er vist på *figur 4*.

Figur 3. Influenzavirus' optagelse i og afgivelse fra en celle.



Figur 4. Den nye influenzamedicins virkemåde.



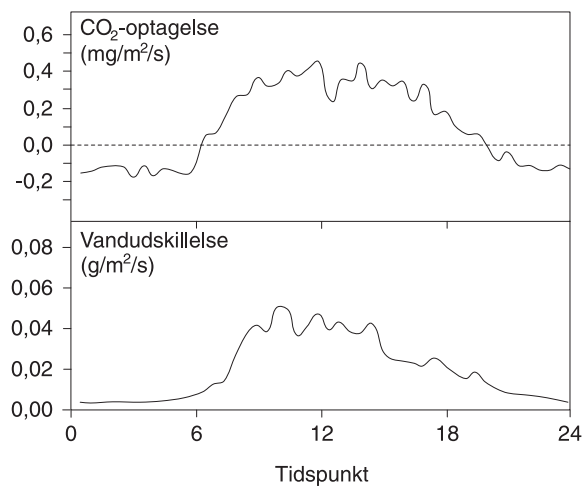
- Forklar ud fra *figur 3*, hvordan influenzavirus optages i og afgives fra værtscellerne.
- Forklar ud fra *figur 3* og *figur 4*, hvorfor den nye medicin kan mildne et influenzaforløb.
- Diskuter fordele og ulemper ved behandling med den nye medicin set i forhold til vaccination.

2. Danske skove.

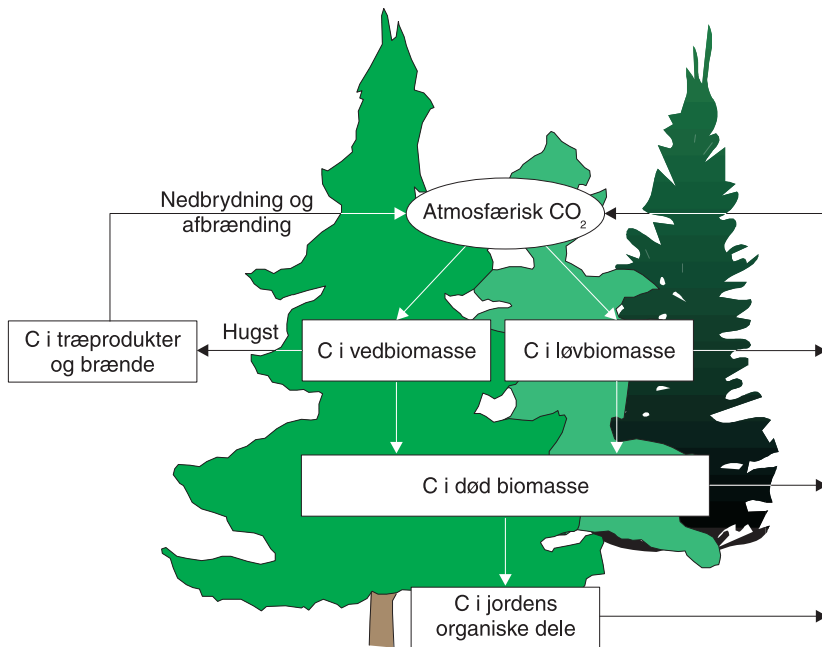
- A. Danske skove overvåges løbende med det formål at vurdere ændringer i træernes sundhedstilstand. Rødgranbevoksninger vurderes bl.a. på mængden af tabte nåle. Når et rødgrantræ har tabt 25% af sine nåle, anses det for at være skadet. I forbindelse med overvågningen undersøges også skovens stofkredsløb.

Figur 1 viser optagelse af CO_2 og vandudskillelse i trækronerne i rødgran.

Figur 2 viser kulstoflagre og kulstofstrømme i et skovøkosystem.



Figur 1. CO_2 -optagelse og vandudskillelse i en dansk rødgranbevoksning i løbet af et døgn i juni måned.



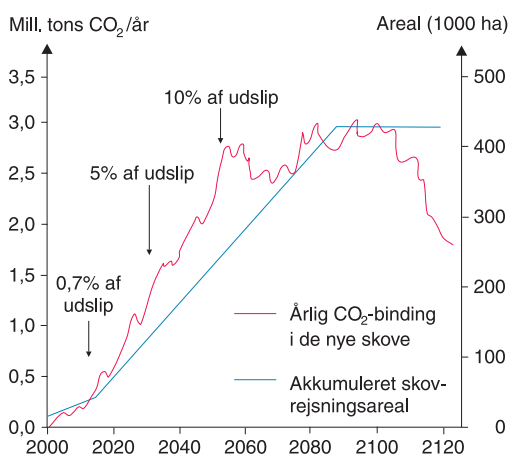
Figur 2. Skematisk gengivelse af de største kulstoflagre og kulstofstrømme i et skov-økosystem.

- Forklar, hvilken betydning et stort nåletab kan have for rødgran. Inddrag figur 1.
- Forklar ud fra figur 2 kulstofets kredsløb i en skov. Vurder herunder betydningen af et stort nåletab for skovens kulstofkredsløb.

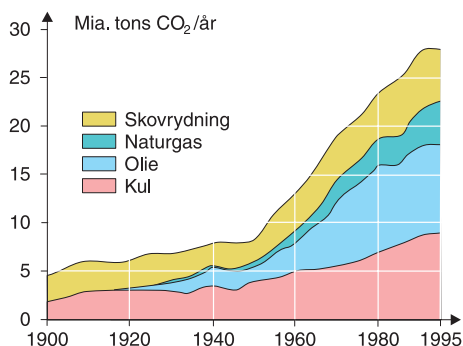
- B. Den danske stat ønsker i fremtiden flere skove. Skovene skal være med til at sikre rent drikkevand, reducere drivhuseffekten og forbedre mulighederne for friluftsliv i nærheden af byerne.

I miljøministeriets rapporter fremføres følgende argumenter for skovrejsning:

- udvaskningen af nitrat er lav og nedsivningen til grundvandet er mindre i skove end på agerjord
- pesticidforbruget ved skovdriften er meget lille
- træerne binder betragtelige mængder af drivhusgassen CO_2 under deres vækst



Figur 3. Forventet CO_2 -optagelse pr. år i nye skove med den nuværende strategi for skovrejsning i Danmark. Tallene over kurven viser, hvor stor en del af det årlige danske CO_2 -udslip, de nye skove vil binde.

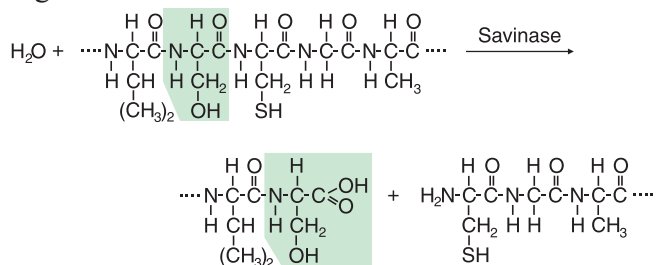


Figur 4. Det årlige globale udslip af CO_2 .

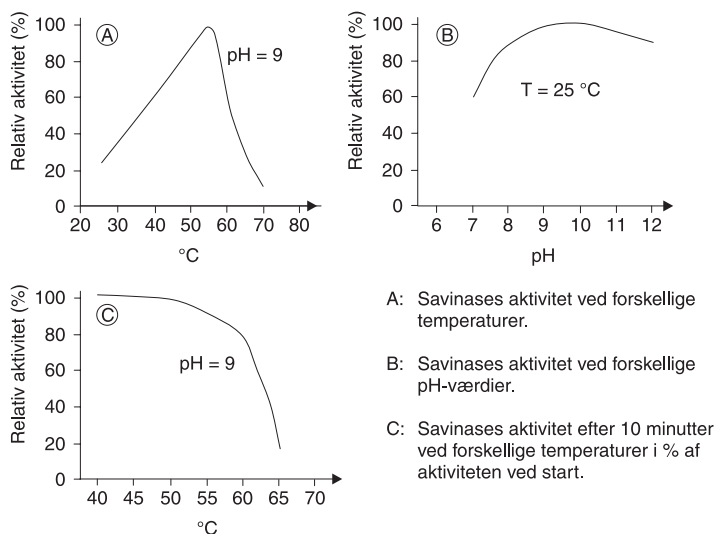
- Analysér figur 3, og giv en mulig forklaring på den forventede udvikling i skovens optagelse af CO_2 .
- Forklar ved inddragelse af figur 3 og 4, hvordan nyplantning af skove nu og i fremtiden kan reducere CO_2 -udslippet.
- Giv forslag til andre metoder, der kan reducere drivhuseffekten.
- Diskuter og vurder – på biologisk grundlag – miljøministeriets tre argumenter for øget skovrejsning.

SMÅ OPGAVER

3. Enzymet Savinase fremstilles ved hjælp af en genetisk modificeret Bacillus-art. Enzymet anvendes i vaskemidler og spaltes visse organiske molekyler som vist i *figur 1*. Enzymet angriber molekylerne, hver gang en enhed som den markerede optræder i molekylet. Savinases aktivitet afhænger som vist i *figur 2 A-C* af både temperatur, pH og tid.



Figur 1. Savinases enzymatiske virkning.



Figur 2. Den relative aktivitet er i A og B i % af forsøgenes maksimale aktivitet og i C i % af aktiviteten ved start.

- Forklar ved hjælp af *figur 1*, hvilke organiske stoffer og bindinger, der spaltes af Savinase.
- Giv forslag til et forsøg, hvorved aktiviteten af Savinase kan bestemmes.
- Analyser *figur 2 A-C*, og formuler på baggrund heraf en kort brugsvejledning til et vaskemiddel, der indeholder Savinase.

4. En gymnasieklasse undersøgte giftigheden af cadmiumklorid, CdCl_2 . Som forsøgsorganisme valgte klassen dafnier fra en nærliggende sø. Der blev gennemført tre forsøgsrækker:

6 forsøgsglas med dafnier i stigende koncentrationer af CdCl_2 .

6 forsøgsglas med gærceller og dafnier i stigende koncentrationer af CdCl_2 .

6 forsøgsglas med dafnier i stigende koncentrationer af NaCl .

Antallet af dafnier var ens i alle forsøgsglassene. I forsøgsrækken, hvor dafnierne blev fodret med gærceller, tilsattes samme mængde gærceller til hvert af de seks glas. Forsøgsglassene blev gennemluf-tet og stod ved stuetemperatur i hele forsøgsperioden.

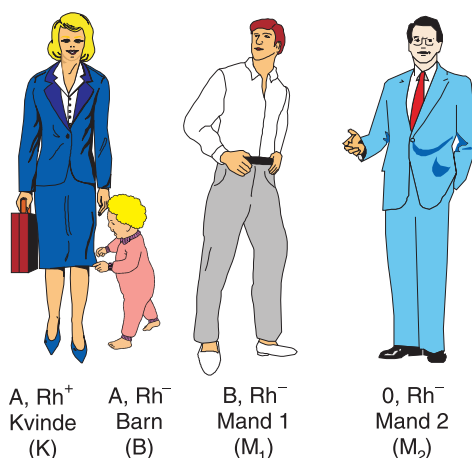
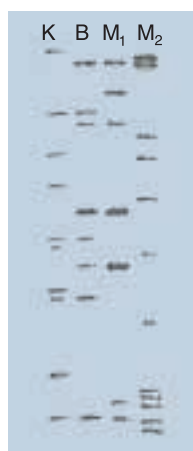
Efter 96 timer bestemte klassen antallet af levende dafnier. Resultaterne er vist i *figur 1*.

Koncentration (ppm) af det tilsatte stof	+ Dafnier + CdCl_2	+ Dafnier + CdCl_2 + gærceller	+ Dafnier + NaCl
0.0	91	97	92
0.001	87	65	92
0.01	88	44	86
0.1	46	11	90
1.0	0	<1	93
10.0	0	0	91

Figur 1. Overlevende dafnier angivet i % af startpopulationen.

- Angiv hvilke hypoteser, der kan have ligget til grund for for-søget.
- Fremstil en grafisk afbildning af resultaterne på semilogaritmisk papir. Vurder resultaterne i forhold til de opstillede hypoteser.
- Diskuter, hvad resultater som disse kan anvendes til.

5. Ved hjælp af blodprøver kan man sammenligne både blodtyper og DNA-profiler fra forskellige personer. Det benyttes bl.a. i faderskabssager. Før DNA-analysernes fremkomst var blodtypebestemmelse (AB0- og rhesussystemet) et af de sammenligningsgrundlag, man benyttede i faderskabssager. Såvel DNA-profiler som blodtyper fra en faderskabssag er vist i *figur 1* og *figur 2*.

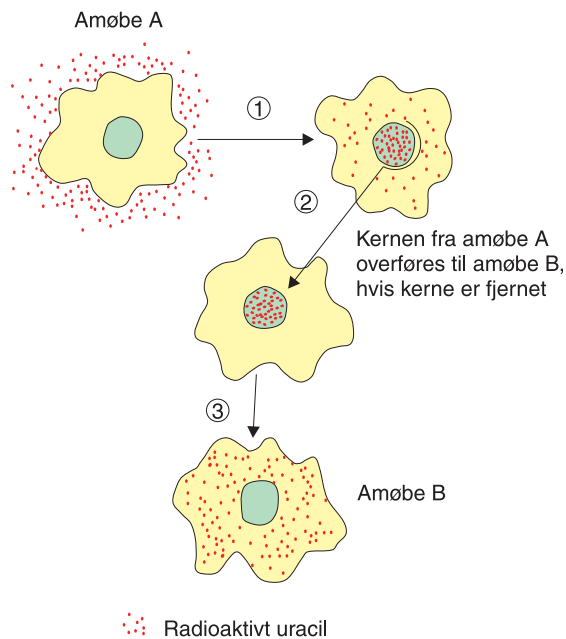


Figur 1. DNA-profiler i den omtalte faderskabssag

Figur 2. Blodtyper fra de involverede personer

- Forklar, hvordan man fremstiller en DNA-profil som den i *figur 1* viste.
- Angiv på baggrund af *figur 2* de mulige genotyper for de fire personer.
- Diskuter, hvilke fordele DNA-analyser giver sammenlignet med blodtypebestemmelser i den viste faderskabssag.

6. For at undersøge, hvordan genetisk information videregives i eukaryote celler, har man udført følgende eksperiment med amøber: Amøbe A blev placeret i et næringsmedium, som bl.a. indeholdt radioaktivt mærket uracil. Efter to timer kunne man måle radioaktivitet i kernen. Derefter fjernede man kernen i amøbe A og indsatte den i amøbe B, hvis egen kerne i forvejen var fjernet. To timer senere kunne man måle radioaktivitet i amøbe Bs cytoplasma. Se figur 1.



Figur 1.

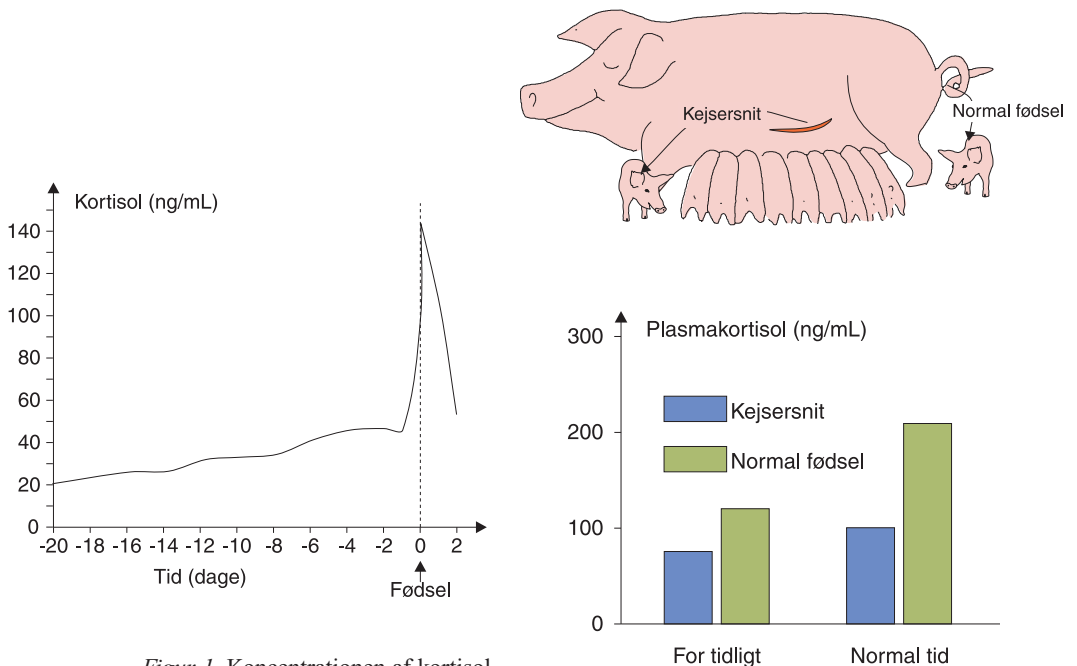
- Hvad skal amøberne bruge uracil til?
- Forklar forsøgsresultaterne vist på figur 1.
- Vurder, hvordan forsøget ville forløbe, hvis man i stedet placerede amøbe A i et næringsmedium, der indeholdt mærket thymin.

7. Man har målt mængden af stresshormonet kortisol i blodet hos grisefostre og nyfødte grise, se *figur 1*.

Koncentrationen af kortisol er endvidere målt hos fire grupper af grise født ved:

- kejsersnit, for tidligt
- kejsersnit, til normal tid
- normal fødsel, for tidligt
- normal fødsel, til normal tid

Resultaterne er vist i *figur 2*.



Figur 1. Koncentrationen af kortisol i blodet hos grisefostre og nyfødte grise, som er født normalt.

Figur 2. Koncentrationen af kortisol i blodet hos de fire grupper af nyfødte grise.

- Hvor dannes kortisol, og hvilken virkning har det i organismen?
- Analyser *figur 1*, og diskuter kortisols betydning for grisene ved fødselstidspunktet.
- Giv mulige forklaringer på *figur 2*, og diskuter konsekvenserne for de nyfødte grise.

Kildehenvisninger:

- Opgave 1:* *Figur 1* efter Jones og Jones: Biology, Cambridge, 2000.
Figur 2 efter Politiken, 01.11.99.
Figur 3 efter www.sciam.com/1999/0199issue/0199laverbox4.html
Figur 4 efter Glaxo Wellcome APBI, Scientific American, WHO, International Education Panel.
- Opgave 2:* *Figur 1* efter Skov og Økologisk Råderum, Miljø- og Energiministeriet, 1998.
Figur 2 efter De danske skoves sundhedstilstand, Miljø- og Energiministeriet, 1999.
Figur 3 efter Skov og Landskab NYT, nr. 1, marts 1999, Forskningscentret for Skov og Landskab.
Figur 4 efter Natur og Miljø 1998, Miljø- og Energiministeriet.
- Opgave 3:* *Figur 1* efter NOVO Nordisk product sheet.
- Opgave 5:* *Figur 1* og *figur 2* efter Strachan, T. & Read, A.P.: Human Molecular Genetics 2, BIOS 1999.
- Opgave 6:* *Figur 1* efter Europæisk Studentereksamen, 1999. Europaskolerne.
- Opgave 7:* *Figur 1* og *figur 2* efter Naturens Verden nr. 8, 1997.