



Acetylcholin

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ACETYLCHOLIN](#)

Et af hjernens neurotransmitterstoffer, som syntetiseres i neuromuskulære terminaler af motoriske neuroner i rygmarven og hjernestammen.

Relaterede sider:

- [Ordliste: Nervegift](#)
- [Nervegift](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Alzheimers sygdom](#)
- [Parkinsons sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Agonist

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [AGONIST](#)

Når et molekylet binder til en receptor og aktiverer receptoren, kaldes molekylet for en agonist. Denne aktivering af receptoren igangsætter kemiske reaktioner inde i cellen.

Se også antagonist, som virker omvendt af en agonist.

Relaterede sider:

- [Proteiner som drug targets](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Neurologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

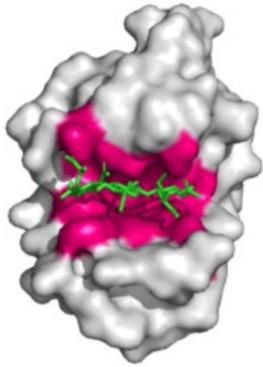
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Aktive center

FORSIDE / ORDLISTE / AKTIVE CENTER

Det aktive site, også kaldet det aktive center, er det sted på/i et enzym et eller flere substrater bindes, og den biokemiske reaktion forløber. Her er et antal af aminozyrer ansvarlige for midlertidigt at binde til substratet, og katalysere den biokemiske reaktion. I nogle enzymer ligger det aktive center dybt inde i enzymet, hvor for andre ligger det på overfladen.



Figur 1. Her ses et enzym (gråt) hvor dets aktive site (pink) binder et substrat (grønt).

Man kan opdele det aktive site i to dele; en **bindingsdel** og en **katalytisk del**. Bindingsdelen består af et antal aminosyresidegrupper, hvis formål er at binde til et eller flere substrater. Den katalytiske del, er der hvor reaktionen sker. Det er typisk et mindre antal af aminozyrer, der befinder sig i den katalytiske del. I denne del er der katalytiske grupper i aminosyrerne, der indgår i reaktionen som enzymet katalyserer. Disse grupper er funktionelle gruppe, der tager del i reaktionsmekanismen, og enten bryder eller danner bindinger i det substrat enzymet binder.

Enzymer binder til substrater med induced fit

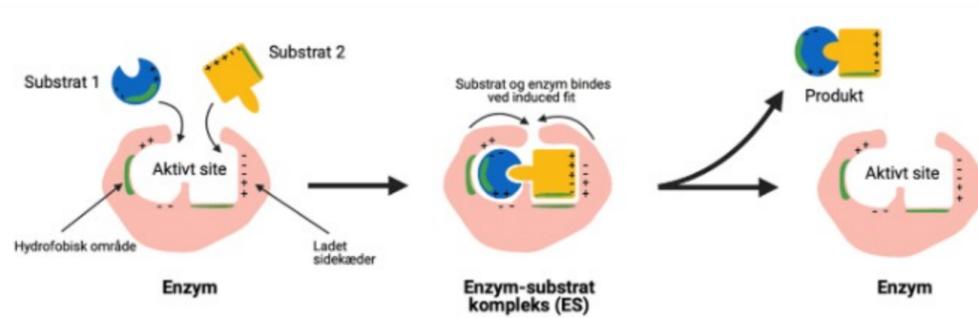
Enzymer er meget specifikke, hvilket vil sige, at de kun binder til et bestemt substrat og kun udfører én bestemt biokemisk reaktion. Denne specificitet afgøres ud fra dets tredimensionelle struktur og dets aktive site. Et aktivt site og substratet passer derfor til hinanden, ved at deres sidegrupper har modsatte ladninger, indeholder hydrofobiske dele, og/eller at sidekæderne ikke støder sammen (se figur 1).

Enzymet og substratet tilpasser sig hinanden, når et substrat bindes. Dette kaldes *induced fit*. Bindingen af enzym og substrat til hinanden er derfor lidt mere kompliceret, end at de passer sammen som i en nøgle i en lås.

Ved induced fit ændrer både enzym og substrat sig strukturelt og sidegrupperne orienteres således, at enzym og substrat kan bindes til hinanden. Enzymet orienterer også substratet således at de funktionelle grupper i molekylet, der skal reagere, ligger optimalt ift. hinanden. At enzymet gør dette, er med til at sænke aktiveringsenergien([link til wiki](#)) for reaktionen.

Der er fire typer af bindinger mellem substrat og enzym der er vigtige; Londonbindinger / Van der Waals bindinger, hydrofobiske interaktioner, hydrogen bindinger og interaktioner mellem ioner. Samtidigt er denne binding ikke alt for stærk, hvilket sikrer, at produkterne også kan frigives igen. Ladninger i substratet og det aktive site er komplementære og udligner derved hinanden (se figur 2).

Induced fit mekanismen sørger også for at ekskludere H₂O fra det aktive site, hvis reaktionen kræver at der ikke er vand til stede. Hvis et aktivt site er lokaliseret dybt inde i et enzym, har lokationen typisk til formål at forhindre H₂O i at være til stede.



Figur 2. Det aktive sites kemiske miljø passer til de substrater det binder til. Det aktive site i enzymet sørger også for at orientere substraterne så de kan reagere med hinanden og danne produktet.

Synonymer:

Aktivt site

Relaterede sider:

- [Ordforklaring enzymer](#)
- [Parkinsons sygdom](#)
- [Hvordan virker enzymer?](#)
- [Enzymer og brødbagning](#)
- [Stivelse og amylaser](#)

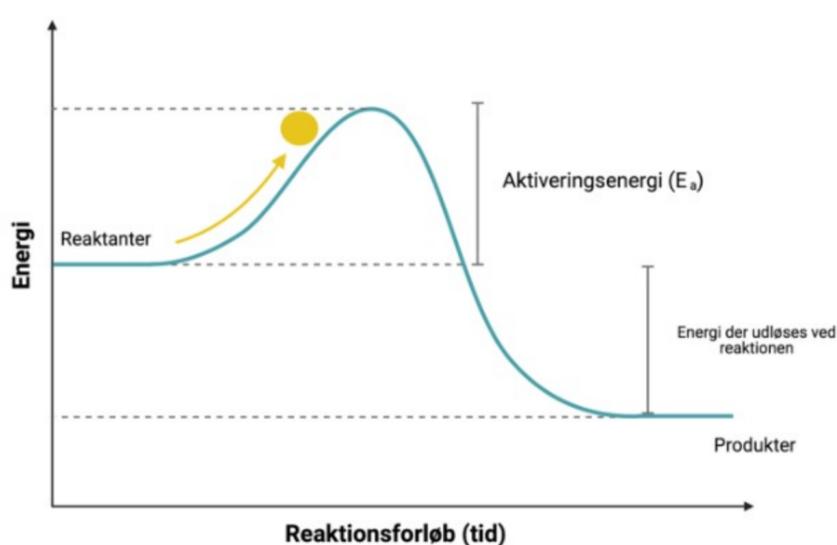
[« Tilbage til oversigt](#)

Aktiveringsenergi

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [AKTIVERINGSENERGI](#)

Aktiveringsenergi (E_a) er det energiinput, der kræves, for at få en kemisk reaktion til at forløbe. Det er altså den minimumsmængde af energi, der skal være til stede i reaktanterne, for at reaktionen kan forløbe.

Man kan betragte det som det skub der skal tilføres en kugle for at den kan komme op ad bakke, for derefter at trille ned igen. Skubbet svarer til den mængde af energi der tilføres reaktionen. Energien for produkterne er lavere end den for reaktanterne, så den samlede mængde af energien reduceres under reaktionsforløbet. Der udløses derved energi ved reaktionen. Derfor triller kuglen ned af bakke, efter den har opnået en energi på E_a .



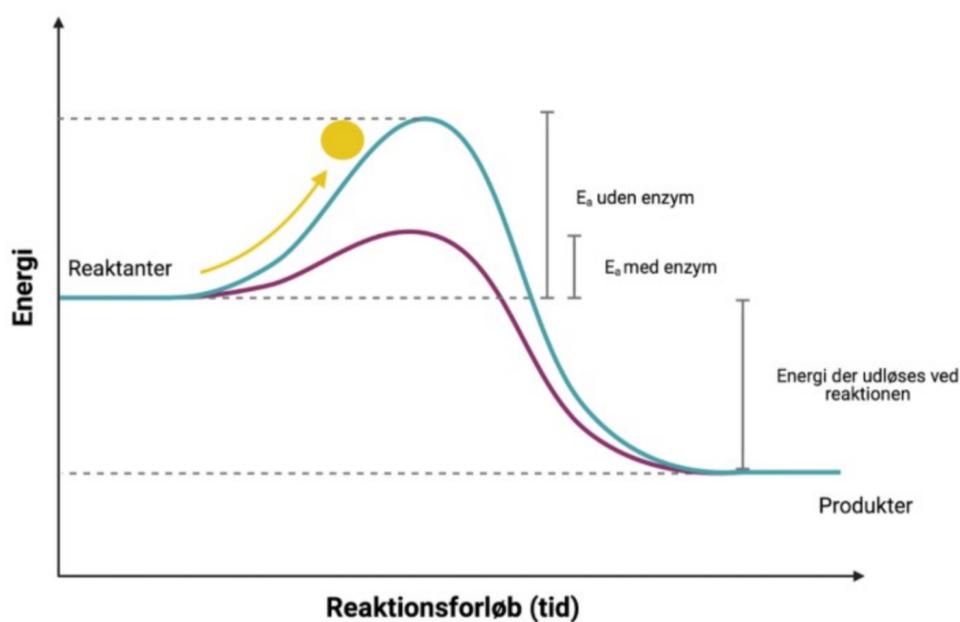
I praksis kan man tilføre energi til en reaktion ved at varme reaktionen op. Varmen øger den kinetiske energi for reaktanterne, sandsynligheden for sammenstød mellem dem øges, og de reagerer derfor hurtigere med hinanden.

Aktiveringsenergien er forskellig fra reaktion til reaktion, da nogle reaktanter kræver mere energi for at reagere med hinanden end andre.

Aktiveringsenergi i biokemiske reaktioner

Enzymer sænker aktiveringsenergien for biokemiske reaktioner. Dette skyldes at enzymet orienterer substrater, så der lettere opstår en binding mellem dem. Det kræver mere energi hvis substraterne tilfældigt skal støde sammen på den helt rigtige måde.

Biokemiske reaktioner i vores krop foregår ved kropstemperatur, og kan naturligvis ikke opvarmes. Enzymer er her afgørende for at stoffer kan omdannes i cellerne. Mange biokemiske reaktioner i vores kroppe ville tage mange tusinde år, hvis de skulle forløbe uden tilstedeværelsen af enzymer. Derfor kalder man enzymer biologiske katalysatorer.



Relaterede sider:

- [Ekstremt liv](#)
- [Ordlister: Enzym](#)
- [Lægemiddeludvikling](#)
- [Proteiner som drug targets](#)
- [Enzymer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

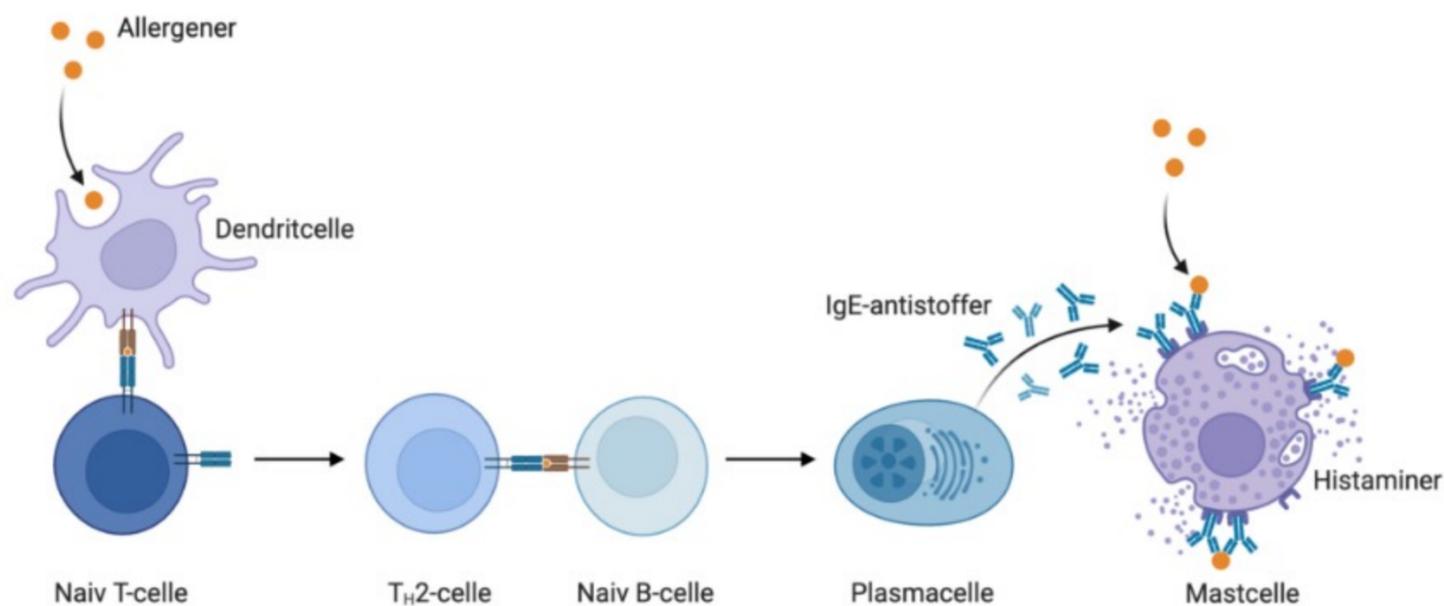
Allergen

FORSIDE / ORDLISTE / ALLERGEN

Et allergen er et harmløst stof, som skaber en allergisk reaktion i en person med allergi. Et allergen kan f.eks. være et protein fra jordnødder, metal som nikkel eller enzymet protease fra husstøvmiders afføring.

Allergenet igangsætter en allergisk reaktion, fordi det bliver genkendt af immunsystemet som noget farligt – selvom det faktisk slet ikke er farligt.

Allergenet bliver genkendt af en dendritcelle, som derefter fører det til lymfeknuderne, hvor naive T-celler aktiveres. T-cellerne differentieres til typen T_H2 , der efterfølgende aktiverer naive B-celler. B-celler bliver til plasmaceller, der producerer antistoffer af typen IgE. IgE-antistoffer føres rundt med blodet og binder sig til immunceller, som kaldes mastceller. Når et allergen kommer forbi og binder til IgE-antistoffet på mastcellen, sker den allergiske reaktion. Mastcellen begynder at udskille det kemiske stof histamin, der giver allergiske symptomer såsom hævelse og rødme. Figur 1 illustrerer, hvordan et allergen igangsætter en allergisk reaktion.



Figur 1. Allergisk reaktion. En allergisk reaktion begynder med, at allergenet detekteres af en dendritcelle, som fører allergenet videre til en Naiv T-celle. T-cellen differentieres til en T_H2 -celle, der derefter aktiverer en Naiv B-celle, som bliver til en plasmacelle. Plasmacellen begynder at producere IgE-antistoffer, der binder til mastceller. Når allergenet bindes af IgE-antistoffet, samtidig med, at IgE-antistoffet binder til en mastcelle, sker den allergiske reaktion. Reaktionen sker, idet histamin udskilles af mastcellen.

Relaterede sider:

- [Hvad er allergi og hvorfor får man allergi?](#)
- [Probiotika i praksis](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Alpha-synuclein

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ALPHA-SYNUCLEIN](#)

Protein, som klumper sammen til Lewy bodies hos patienter med Parkinsons sygdom.

Relaterede sider:

- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Parkinsons sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

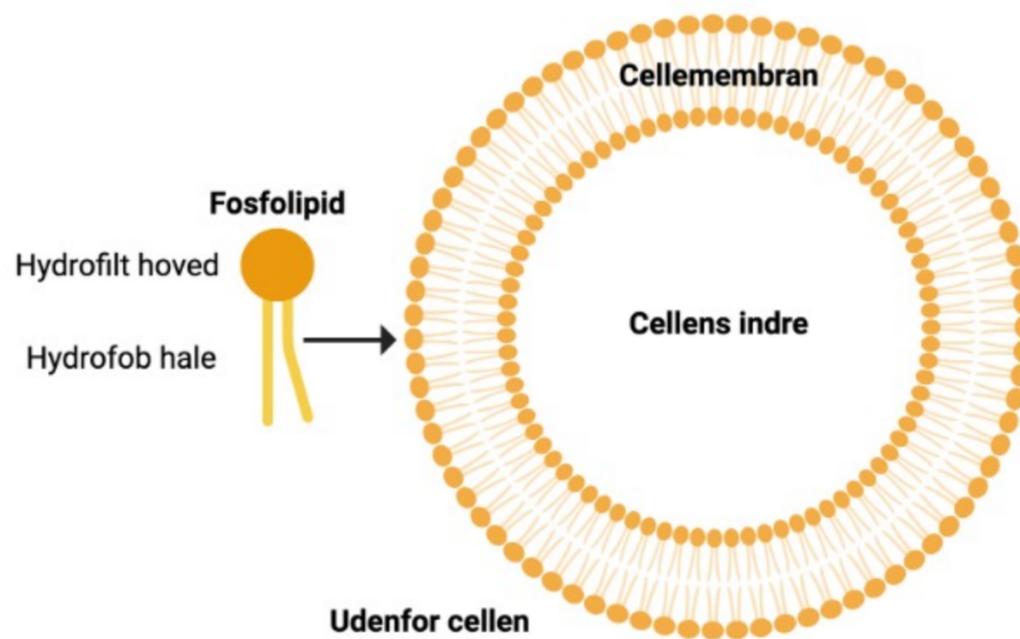
Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Amfifil

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [AMFIFIL](#)

Amfifil er betegnelsen for et molekyle, som består af en hydrofil (vandelskende/polær) del og en hydrofob (vandafskyende/upolær) del. Et eksempel er fosfolipider, som er hovedkomponenten i cellemembraner. Her er de hydrofile hoveder placeret udad mod det omgivende vandige miljø, mens de hydrofobe haler vender ind mod hinanden og danner et dobbeltlag. Figur 1 viser den amfifile opbygning af et fosfolipid, der opbygger cellemembraner.



Figur 1. Fosfolipid. Et fosfolipid er et amfifilt molekyle, som består af hydrofilt hoved og en hydrofob hale. Fosfolipider placerer sig i et dobbeltlag med de hydrofobe haler rettet mod hinanden, der tilsammen udgør en cellemembran.

Relaterede sider:

- [Biostriben – Gymnasie – Biokemi](#)
- [Ordlister: Fosfolipid](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Cellemembraner](#)
- [Proteinstruktur og de 20 aminosyrer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Aminosyrer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [AMINOSYRER](#)

Hvad er aminosyrer?

Aminosyrer er en særlig gruppe af kemiske stoffer, som udgør byggestenene for proteiner. De er kendetegnet ved at de indeholder en [aminogruppe](#) og en [carboxylsyregruppe](#).

Relaterede sider:

- [Typer af diabetes](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Fordøjelsessystemet](#)
- [Sukker i kosten](#)
- [Diabetes, fysiologi og anatomi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Anabolisme

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ANABOLISME](#)

Anabolisme er et underbegreb af metabolismen og beskriver opbyggelsen af flere mindre molekyler til et eller flere større molekyler. Typisk bruges der energi ved denne proces – et klassisk eksempel er glukoneogenese, hvor kroppen opbygger store glukosemolekyler ud af mindre molekyler som laktat, glycerol eller amino-syrer, når den mangler energi.

Relaterede sider:

- [Ordliste: Metabolisme](#)
- [Fermentering og mikroorganismer](#)
- [Fermentering](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Analog

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ANALOG](#)

En analog er i lægemiddelindustrien en ny version af det lægemiddel man udvikler. Hvis man ændrer en enkelt ting i sit molekyle, vil den nye version være en analog til den version man startede med.

Relaterede sider:

- [Optimering af lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Antagonist

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ANTAGONIST](#)

Når et molekyle binder til en receptor og deaktiverer receptoren, kaldes molekylet for en antagonist. En receptor påvirkes derfor antagonistisk af en antagonist.

Relaterede sider:

- [Proteiner som drug targets](#)
- [Ordliste: Agonist](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Alzheimers sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Antibakterielt stof

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ANTIBAKTERIELT STOF](#)

Et stof der hæmmer vækst og deling af bakterier.

Relaterede sider:

- [FORSØG: Hæmning af bakteriel vækst med hvidløg](#)
- [Ordlister: Antibiotika](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Antimikrobielle peptider: Historie, fremkomst og fremtid](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Antibiotika

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ANTIBIOTIKA](#)

En samlet betegnelse for stoffer som dræber eller hæmmer mikroorganismer. Det kan både være bakterier, svampe, parasitter m.m. I dagligdags tale bruges ordet antibiotika ofte om stoffer som specifikt er rettet mod bakterier. Disse stoffer går dog mere korrekt under navnet antibakterielle stoffer.

Relaterede sider:

- [Bakterier](#)
- [Udvikling af antibiotika](#)
- [Antibiotikaresistens](#)
- [Fremtidsudsigter](#)
- [Antibiotika](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

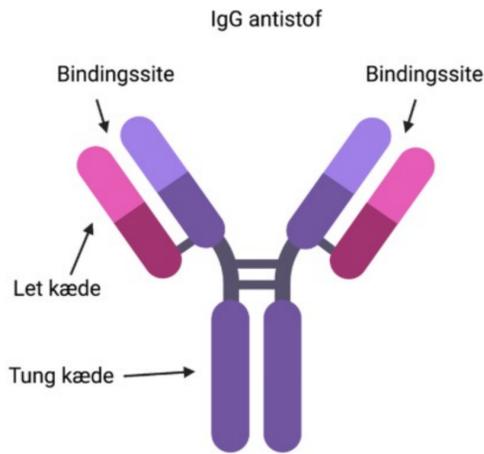
Antistof

FORSIDE / ORDLISTE / ANTISTOF

Antistoffer er proteinbaserede molekyler, der er en del af kroppens immunsystem. Deres opgave er at genkende og binde andre molekyler med høj specificitet, sådan at ét antistof kan binde til ét bestemt molekyle. Det specifikke molekyle, som et antistof kan genkende, kaldes et antigen. Antigener kan fx være et toksin fra slangegift eller et overfladeprotein på en virus eller en bakterie.

Antistoffer kaldes også immunoglobuliner, der forkortes Ig. Den type antistof vi har flest af i blodet er IgG, som udgør ca. 75% af antistofferne der findes i vores blodkredsløb. Der findes også IgM, IgA, IgD og IgE.

Antistoffer er Y-formede, og de binder antigenet for enden af Y'ets arme. På Figur 1 ses antistoffets opbygning og bindingsitet. Desuden er de delt op i en lang "tung" kæde og en kort "let" kæde, hvilket også ses på Figur 1.



Figur 1. Antistoffets opbygning. Antistoffer er Y-formede, og de binder antigener for enden af de to arme. Disse steder kaldes "bindingsites". Desuden er et antistof opbygget af en lang "tung" kæde (lilla) og en kort "let" kæde (pink).

Hvordan virker antistoffer?

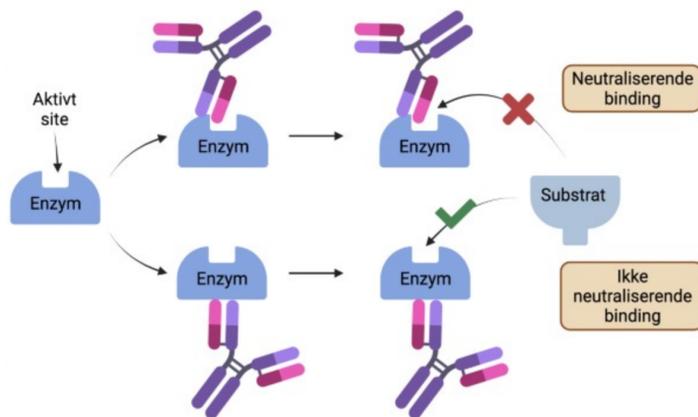
Antistoffer har flere forskellige effekter i kroppen. Den mest simple virkning er, at antistoffet binder til antigenet i kroppen og derved forhindrer det i at udøve sin effekt. Dette kaldes neutralisering. Hvis der er tale om en infektionssygdom, kan et antistof fx specifikt binde til et protein på en virus' overflade, hvilket forhindrer virussen i at inficere værten. Virussen er altså blevet neutraliseret.

Et andet eksempel kommer fra bid af giftige dyr – fx slangebid eller skorpionbid. Får man en modgift, virker modgiftens antistoffer ved at binde toksinerne i giften, og på den måde forhindrer antistofferne toksinerne i at udøve deres effekter i kroppen.

Hvis toksinet er enzymatisk (toksinet er et enzym, som katalyserer en proces i kroppen), binder et neutraliserende antistof på en måde som gør det aktive enzymatiske site inaktivt, eller ufunktionelt. Dette forhindrer toksinet i at binde til sit substrat og udføre sin enzymatiske proces.

Er toksinet ikke enzymatisk, binder antistoffet på en måde som forårsager, at toksinet ikke kan binde til sit mål i kroppen. Er dets mål fx en receptor, vil toksinet ikke kunne interagere med denne, og således kan den ikke udføre sine toksiske effekter.

Antistoffer kan dog også binde til antigener uden af medføre en neutraliserende effekt. Fx kan det binde et enzymatisk toksin langt væk fra det aktive site. Toksinet kan derfor i nogle tilfælde forblive aktivt, og derved stadig være i stand til at binde substratet og udføre sin effekt. Sådanne antistoffer kaldes ikke-neutraliserende antistoffer. Figur 2 illustrerer, hvorledes et antistof kan virke neutraliserende og ikke-neutraliserende afhængigt af, hvor det binder det enzymatiske toksin.

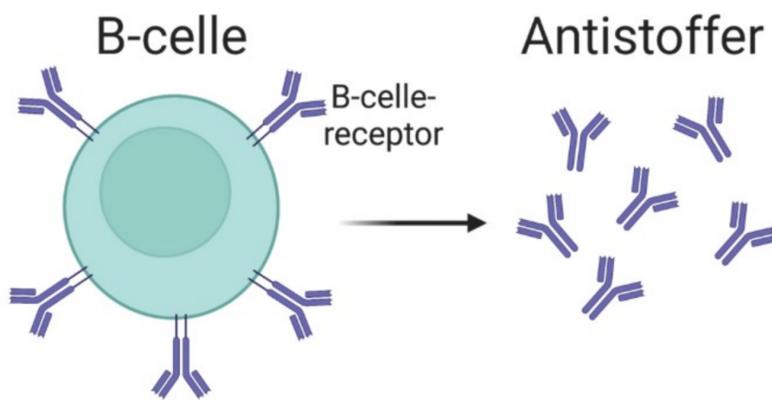


Figur 2. Neutraliserende og ikke neutraliserende antistoffer. Et antistof kan enten binde et enzymatisk toksin på en neutraliserende eller en ikke-neutraliserende måde. Bindes enzymet tæt på dets aktive site, bliver det neutraliseret, da det ikke kan binde sit substrat efterfølgende. Binder antistoffet til enzymet længere væk fra det aktive site, kan enzymet forblive aktivt i nogle tilfælde, og det kan frit binde til sit substrat og udføre sin toksiske effekt. I andre tilfælde kan binding langt fra det enzymatiske site dog skabe en strukturel ændring i enzymet som forhindrer det aktive site i at fungere planmæssigt.

Antistoffer og immunsystemet

Antistoffer er en naturlig del af det menneskelige immunsystem, og der er derfor et samspil mellem immuncellerne (cellerne i immunsystemet) og antistofferne. Fx kan antistoffer bruges til at 'rekruttere' immunceller. Når mange antistoffer binder til fx en bakterie, signalerer det til immuncellerne, at de skal komme og fjerne bakterien. På den måde gør antistofferne immunsystemet opmærksomt på trusler i kroppen.

Antistoffer produceres af en slags immunceller, som kaldes en B-celle. Faktisk er antistoffer en kopi af den receptor, som sidder udenpå B-cellerne, som kaldes en B-celle-receptor. Både B-celle-receptoren og antistoffet har samme specificitet for et bestemt antigen – de genkender altså det samme antigen. Sammenligningen mellem B-celle-receptoren og antistofferne ses på figur 3.



Figur 3. B-celle receptor og antistoffer. Når B cellen aktiveres gennem sin B-celle-receptor, producerer den antistoffer. Antistofferne er en kopi af B-celle-receptoren – bare på en fri form, som ikke er bundet til B-cellen. B-celle-receptoren og antistofferne produceret af B celle har samme specificitet, hvilket betyder, at kan genkende samme antigen.

Relaterede sider:

- [Miltbrand og ebola](#)
- [Immunokemiske metoder](#)
- [Variation af antistoffer](#)
- [Immunisering og autoimmunitet](#)
- [Antistoffer som lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Apoptose

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [APOPTOSE](#)

Programmeret celledød. En celle er opbygget således, at hvis den modtager signalstoffer, som fortæller den, at den skal ophøre med at leve, påbegynder cellen selvdestruktion. Kroppen udøver denne funktion for at holde sig fit. Eksempler er når haletudser mister halen, huden mellem fingrene forsvinder på et foster, og når træerne mister bladene.

Relaterede sider:

- [Bioinformatik – en introduktion](#)
- [Sundhedsfremmende bioaktiv kost](#)
- [Variation af antistoffer](#)
- [mavetarmsystemet](#)
- [Biologiske mekanismer i kræft](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



APP

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [APP](#)

Amyloid Precursor Protein (APP). Protein, som er forstadiet til beta-amyloid (A β).

Synonymer:

Amyloid Precursor Protein

Relaterede sider:

- [leder](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Alzheimers sygdom](#)
- [Fejl i enzymer og andre proteiner](#)
- [Fejl i proteiner](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Arabinoxylan

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ARABINOXYLAN](#)

Et ikke-stivelses polysakkarid, der bl.a. findes i hvedemel. Først og fremmest opbygget af monosakkariderne xylose og arabinose. Opdeles i opløseligt arabinoxylan (WEAX) og uopløseligt arabinoxylan (WUAX).

Relaterede sider:

- [FORSØG: Effekten af xylanase](#)
- [Enzymer og brødbagning](#)
- [Arabinoxylan og xylanaser](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Assay

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ASSAY](#)

Et assay er en analytisk metode, der bruges til at måle tilstedeværelsen, mængden eller aktiviteten af et bestemt stof i en prøve.

Relaterede sider:

- [leder](#)
- [Biomarkører: Hvordan måler man en biomarkør?](#)
- [Biomarkører: Hvordan finder man en ny biomarkør?](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Enzymer og brødbagning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Bakterie

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [BAKTERIE](#)

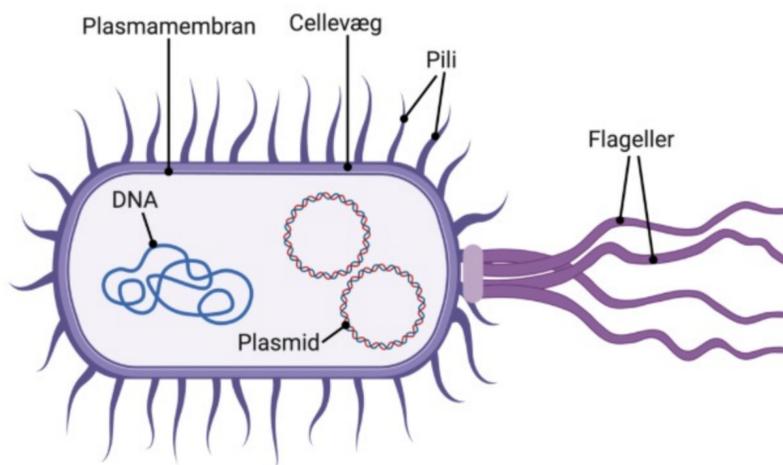
Bakterier er små encellede organismer. De fleste har en størrelse på mellem 0,001 til 0,01 mm.

Bakterier klassificeres som prokaryote organismer. Prokaryote organismer er encellede og indeholder hverken cellekerne eller organeller modsat eukaryote organismer som dyr, planter og svampe. Da bakterier ikke har en cellekerne, flyder arvematerialet (DNA) forholdsvis frit rundt i et område af bakterien, som hedder nukleoidet. Dette område er ikke omgivet af en membran, ligesom eukaryoters cellekerne. Det kan være en fordel for bakterien, at arvematerialet er frit tilgængeligt, da den herved hurtigere kan vokse eller formere sig og blive til flere bakterier.

Bakteriens opbygning

Bakterier indeholder et cirkulært kromosom, der indeholder næsten hele arvematerialet. Derudover kan de indeholde en eller flere cirkulære plasmider, hvilket er små stykker DNA, som kan kode for brugbare egenskaber. Plasmider kan f.eks. kode for antibiotikaresistens.

Bakteriers yderste lag opbygges forskelligt alt efter, om bakterien er grampositiv eller gramnegativ. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg, mens gramnegative bakterier er omgivet af en plasmamembran, en tynd cellevæg, en ydermembran og LPS (lipopolysakkarid) yderst. Nogle bakterier har pili udenpå sig. Pili er små hårlignende strukturer, som bakterien bruger, når den skal i kontakt med en anden bakterie. Nogle bakterier har flageller, hvilket er en slags haler, som bruges til at skabe bevægelse. På figur 1 ses opbygning af en grampositiv bakterie.



Figur 1. Bakteriens opbygning. Bakterier indeholder arvemateriale i form af fritflydende, cirkulært DNA og plasmider. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg. Derudover kan bakterier være beklædte af pili, som er en slags hårlignende struktur; bakterier bruger til at skabe kontakt til andre bakterier. Nogle bakterier har også flageller, der er en slags hale, som får bakterien til at bevæge sig.

Celledeling

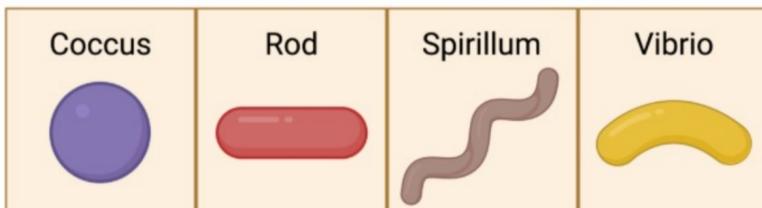
Bakterier formerer sig gennem celledelingsprocessen binær fission. Ved binær fission opdeles bakterien i to, så resultatet bliver to identiske datterceller. Dette sker således: 1) Cellen vokser sig stor, 2) DNA'et replikeres, og 3) cellen deles og bliver til to ens celler.

Grampositive og gramnegative bakterier

Bakterier opdeles i grampositive og gramnegative bakterier. Opdelingen stammer fra gramfarvning, som er en test, hvor man farver bakterien med det violette farvestof krystalviolet. Opbygningen af bakteriens cellevæg afgør, hvordan farven optages. Grampositive bakteriers cellevægge består af et tykt lag peptidoglykan, og når de optager krystalviolet, bliver de blåviolette, når man kigger på dem i mikroskop. Gramnegative bakteriers cellevægge består derimod af et tyndt lag peptidoglykan, og krystalviolet fastholdes derfor ikke. De farves til gengæld orange af et farvestof som safranin.

Morfologi

Bakterier kan have forskellige former og størrelser, som kaldes morfologiske træk. Som nævnt, er de fleste bakterier mellem 0,001 til 0,01 mm, men nogle kan være så store, at man kan se dem med det blotte øje. F.eks. er en æggeblomme én hel celle, og verdens største celle er blommen i et strudseæg. På figur 2 ses fire forskellige bakterieformer og deres betegnelser, nemlig rund (coccus), aflang eller stavformet (rod), spiralformet (spirillum) og buet (vibrio). Der findes også mange andre former.



Figur 2. Bakteriemorfologi. Bakteriens morfologi beskriver formen og størrelsen på bakterien. Runde bakterier kaldes coccus, aflange kaldes rod, spirallerende kaldes spirillum og buede kaldes vibrio.

Mikrobiomet

Der findes billioner af bakterier på alle overflader af menneskekroppen. Det vil sige, at vores hud og inderside af tarmvæg er dækket af et lag bakterier. På en gennemsnitlig menneskekrop er der flere bakterieceller (ca. 40 billioner) end menneskeceller (ca. 30 billioner). Mikrobiomets bakterier beskytter kroppen og er vigtige for vores overlevelse. Bl.a. hjælper bakterier med at danne vitaminer, nedbryde komplekse kostfibre til let-optagelige kulhydrater samt holde skadelige bakterier ude af kroppen.

Relaterede sider:

- [Cellefabrikker](#)
- [Udvikling af antibiotika](#)
- [Fremtidsudsigter](#)
- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Bakteriekoloni

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [BAKTERIEKOLONI](#)

En samling af millioner af bakterier, der er opstået ud fra én enkelt bakterie, der har delt sig til flere. Bakterier findes som oftest i kolonier, frem for som enkelte bakterier.

Relaterede sider:

- [Biostriben – Gymnasie – Fortyndingsberegninger](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

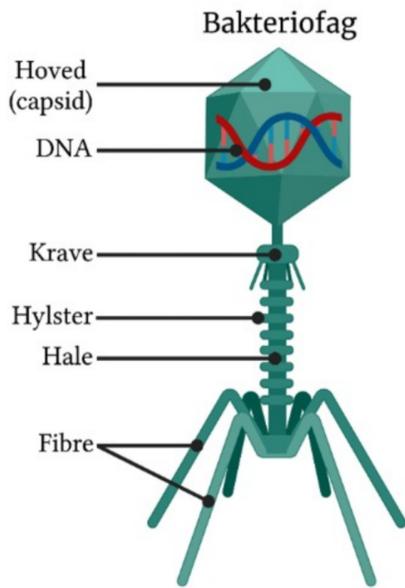
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Bakteriofag

FORSIDE / ORDLISTE / BAKTERIOFAG

En bakteriofag (fag) er en virus, der inficerer bakterier hvori de replikerer sig. Der findes mange forskellige slags bakteriofager, men de har alle den samme opbygning. Kort beskrevet består fager af DNA eller RNA som er indkapslet af proteiner.



Figur 1. Bakteriofagens opbygning. En bakteriofag består af et hoved, som kaldes et capsid, der indeholder arvematerialet (her DNA). Hovedet kobles på en hale, der omkranses af et hylster. Mellem hovedet og halen er der ofte en krave. I bunden af halen er særlige fibre placeret.

Hvordan inficerer bakteriofagen en bakterie?

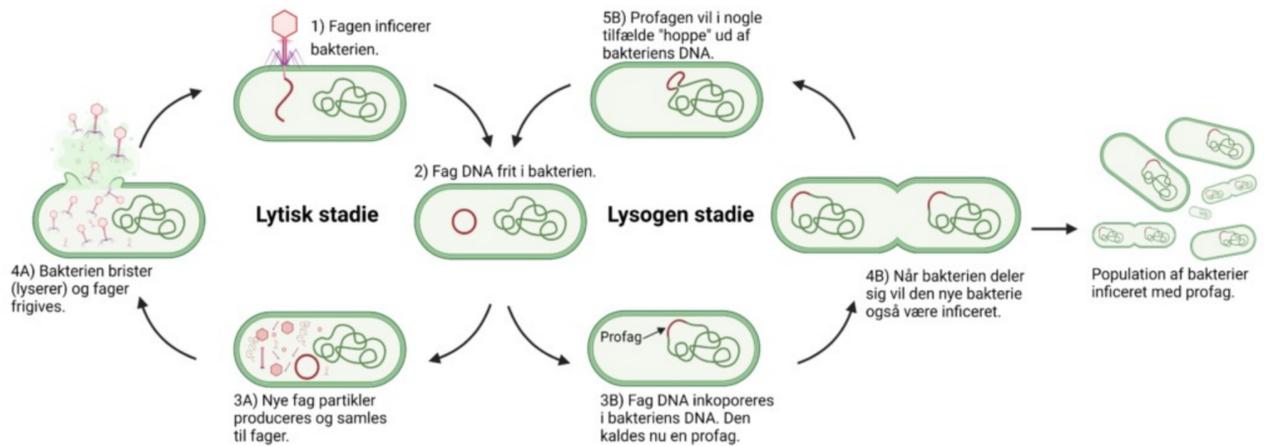
Når en bakteriofag, inficerer en bakterie, starter den med at koble sig fast til bakterien og skyder derefter sit arvemateriale ind i bakterien. Herefter kan der overordnet set findes to forskellige infektions stadier: Det lysogene og det lytiske (Figur 2).

Det lysogene stadiet:

Under det lysogene stadiet vil fagen inkorporere sit DNA i bakteriens DNA, hvorefter det kaldes en profag. Da profagen bliver en del af værtens DNA, vil alle afkomsceller (efter celledeling) også være inficeret med profagen. Fagen lever i en latent tilstand, hvor fagarvematerialet ikke er aktivt og ikke producerer nye fager. Den lysogene vej kan fortsætte i lang tid, hvor bakterien bærer profagen stabilt uden at blive påvirket.

Det lytiske stadiet:

Det lytiske stadiet kan enten finde sted direkte efter infektion, eller når der er gunstige forhold for profagen til at skifte fra dets lysogene stadiet til det lytiske stadiet. I dette stadiet er fagens DNA ikke inkorporeret i bakteriens DNA, men er istedet frit i cellen og producerer proteiner, der omorganisere værtscellens stofskeft til at producere fagpartikler. Disse partikler inkluderer DNA, proteiner og enzymer som udgør byggestenene for nye bakteriofager og visse enzymer hjælper derudover også med fagfrigivelse ved at bryde værtsbakterien. Processen hvor bakterien bryder kaldes lysering. De nydannede fager kan derefter inficere andre bakterieceller i nærheden og starte cyklusen igen.



Figur 2. Bakteriofag inficerer bakterie. Livscyklus for en fag kan følge to stadier, lytisk og lysogen: Lytisk stadiet er som følger: 1) Fagen inficerer bakterien og indfører sit arvemateriale. 2) Fagens arvemateriale er nu frit i bakterien. 3A) Fagpartiklerne som er byggesten til nye fager produceres i bakterien. 4A) Fagpartiklerne samles til nye fager, og bakterien brister, hvorefter fagerne frigives. De kan nu igen inficere nye bakterier. Lysogen stadiet er som følger: 1) Fagen inficerer bakterien og indfører sit arvemateriale. 2) Fagens arvemateriale er nu frit i bakterien. 3B) Fagens DNA indsættes i bakteriens DNA. Fagen kaldes nu en profag. 4B) Når cellen deles, vil alle de nye celler også være inficeret med profagen. 5B) Ved gunstige forhold kan fag DNA'et igen hoppe ud af genomet og overgå til det lytiske stadiet hvorved step 2, 3A og 4A følges.

Bakteriofager som alternativ til antibiotika

Antibiotika ordineres af lægen, hvis man har en bakteriel infektion såsom halsbetændelse forårsaget af streptokokker. Antibiotikas funktion er at dræbe eller hæmme sygdomsfremkaldende bakterier. Der findes forskelligt antibiotika til forskellige slags bakterier.

Selvom antibiotika har reddet millioner af liv, kommer det også med nogle ulemper. En ting er det stigende antal af resistente bakterier – endda multiresistente bakterier.

Resistens overfor antibiotika betyder, at bakterien kan modstå antibiotika og leve videre. Multiresistente bakterier er resistente overfor flere eller alle slags antibiotika. Det betyder, at man ikke kan behandles med antibiotika mod infektionen forårsaget af en multiresistent bakterie. Jo oftere antibiotika benyttes, jo hurtigere udvikles der resistente bakterier. Derfor er det en idé at holde lidt igen med brugen af antibiotika.

En anden ulempe er, at antibiotika ofte også dræber nogle af de gode bakterier, som lever i kroppen. Disse gode bakterier kaldes også for kroppens mikrobiom, og de udgør et vigtigt forsvar både indeni og udenpå kroppen. En tredje ulempe er, at antibiotika kan fremkalde allergiske reaktioner hos patienten.

I stedet for antibiotika kan man bruge bakteriofager til at behandle bakterielle infektioner. Bakteriofager har den fordel, at de specifikt kan angribe én type bakterier – fx kun de sygdomsfremkaldende, og på den måde lade de gode bakterier i kroppens mikrobiom leve. Derudover mindskes risikoen for antibiotikaresistente bakterier, da antibiotika netop ikke bruges. Allergiske reaktioner er heller ikke en risiko længere.

Hvis du vil vide mere om dette kan du læse [her](#).

Relaterede sider:

- [Vira der beskytter os](#)
- [Gateway Kloning](#)
- [Introduktion til virologi](#)
- [Evolution og bakteriofager](#)
- [Mikroorganismer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Bindingsite

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [BINDINGSSITE](#)

En receptor har en lille fordybning, hvor en ligand kan binde sig og udøve sin virkning. Dette sted kaldes bindingsitet.

Relaterede sider:

- [Ordlister: Antistof](#)
- [Proteiner som drug targets](#)
- [Projektforløb om diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Biofilm

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [BIOFILM](#)

En substans bestående af [bakterier](#), [proteiner](#) og [kulhydrater](#). Dannelse af biofilm har mange forskellige funktioner. Det kan f.eks. være beskyttelse mod angreb fra [antibiotika](#) og kroppens [immunforsvaret](#), samt mulighed for koloniering i f.eks tarmen. Biofilm gør det desuden muligt for [bakterierne](#) i kolonien at kommunikere og opbygge en mindre hær.

Relaterede sider:

- [leder](#)
- [Ordliste: Quorum Sensing](#)
- [Hvorfor jord](#)
- [Sundhedsfremmende bioaktiv kost](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Biotilgængelighed

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [BIOTILGÆNGELIGHED](#)

Et udtryk for, hvor stor en andel af et lægemiddel der optages i blodbanen. Intravenøse (IV) injektioner har derfor en biotilgængelighed på 100%, mens biotilgængeligheden ved oral indtagelse typisk er væsentligt lavere.

Relaterede sider:

- [Lægemidlers vej gennem kroppen](#)
- [Eksempel 2: Fra diabetes til vægttab](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Lægemiddeludvikling og antimikrobielle peptider](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

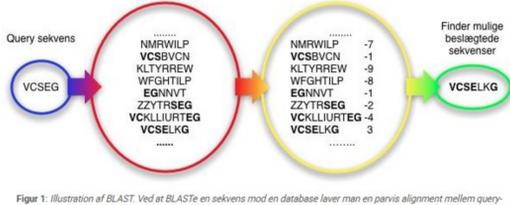
BLAST

FORSIDE / ORDLISTE / BLAST

Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) er en metode til at sammenligne DNA- eller proteinsekvenser (find det [her](#)). BLAST bliver også brugt i undervisningsforløbet: [Bioinformatik – En introduktion](#).

Beskrivelse

Når man bruger BLAST, laver man en database-søgning, hvor man undersøger, om der i en database findes DNA- eller proteinsekvenser, der ligner den input-sekvens, man har givet BLAST. Den sekvens, man undersøger, betegnes en query-sekvens (se infoboks) og en undersøgelse i BLAST betegnes at blaste sekvensen (se infoboks). Disse to termer vil være gennemgående i det følgende materiale, og det er derfor vigtigt at blive bekendt med dem, se figur 1.



Figur 1: Illustration af BLAST. Ved at BLASTe en sekvens mod en database laver man en parvis alignment mellem query-sekvensen og alle andre sekvenser i den pågældende database. Hver alignment får en score og tilslut kan man se om der er nogle sekvenser i databasen der er beslægtede med query-sekvensen.

BLAST er opbygget omkring en matematisk model, der sammenligner DNA- eller proteinsekvenser ved brug af parvis alignment. Parvis alignment er en metode til at søge efter lokale ligheder (eng. local alignments) mellem query-sekvenser og de DNA- og proteinsekvenser, der findes i den biologiske database, man anvender. Et alignment er illustreret i figur 2. Man kan udregne en score for, hvor godt alignmentet er, ved at finde de positioner hvor sekvenserne er henholdsvis forskellige og identiske. På baggrund af scoren kan man konkludere, hvor tæt beslægtede de sekvenser er.

BLAST sorterer søgeresultaterne efter, hvor godt de matcher query-sekvensen. Resultatsekvenserne sorteres efter den forømtalte score, hvor en høj score er ensbetydende med et godt match og dermed en indikation af, at de to sekvenser er beslægtede.

De sekvenser, der alignes, er ikke altid lige lange. På grund af **mutationer** i DNA-sekvenserne kan der være fjernet eller indsat nukleotider i sekvensen, hvilket betyder, at der mangler eller er blevet indsat (eller flere) ekstra aminosyre(r). Der tages højde for **mutationer** i alignmentet, da man kan indsætte huller (eng. gaps) i alignmentet for at få en bedre score og dermed en bedre sammenligning. Figur 3 viser, hvordan indsættelse af huller i query-sekvensen og i den sekvens man sammenligner med kan forbedre scoren. For at hele alignmentet ikke bliver fyldt med huller, bliver disse scoret med en negativ værdi, som er lavere end den for to forskellige aminosyre, der står over for hinanden. I figur 3 bliver match scoret med 1, et mis-match (to forskellige aminosyrer over for hinanden) bliver scoret med -1, og huller bliver scoret med -2. Ved sammenligning af figur 2 og 3 ses, at sekvenserne matcher bedre, efter at der er indsat huller i begge sekvenser.



Den første sammenligning viser, at kun to aminosyrer er identiske. Sekvenser lader dermed ikke til at være beslægtede

Scoren for den øverste sammenligning er:
1-1-1+1-1-1-1-1+1 = -4

Figur 2: Sammenligning af to proteinsekvenser. Et grant 1-tal indikerer, at de to aminosyrer er identiske, og et redt 0 indikerer, at de er forskellige. Til at udregne scoren bliver identiske aminosyrer tillagt værdien 1 og to forskellige aminosyrer får værdien -1.



Efter at have indsat huller kan det ses, at sekvenserne faktisk har mange aminosyrer tilfælles. Dette indikerer at sekvenserne faktisk er beslægtede

Scoren for den nederste sammenligning er:
1-2+1+1-1+1+1+1-2+1 = 3

Figur 3: Sammenligning af to proteinsekvenser, hvor der er indsat huller. Et grant 1 indikerer, at de to aminosyrer er identiske, og et redt 0 indikerer, at de er forskellige. Til at udregne scoren bliver identiske aminosyrer tillagt værdien 1, får -1, og et hul får -2. Gennem alignmentet kan det ses, at sekvenserne er mere beslægtede end først antaget.

Når man laver en BLAST, undersøger man om en query-sekvens er beslægtet med andre DNA- eller proteinsekvenser i en database. Når man skal analysere resultaterne fundet gennem BLAST, er det derfor vigtigt at være kritisk, da man vil finde beslægtede sekvenser. I teorien kan ALLE sekvenser nemlig alignes, men blot fordi de kan det eller får en høj score, er det ikke nødvendigvis ensbetydende med, at resultat-sekvensen er beslægtet med query-sekvensen.

I BLAST-resultatet er der inkluderet metoder, der undersøger, om sekvenserne i alignmentet kan karakteriseres som værende beslægtede. Dette gøres blandt andet ved at finde resultat-sekvensernes query-dækning og e-værdi. Nedenfor gennemgås de tre forskellige værdier, som er vigtige at kigge på, når man fortolker et BLAST-resultat.

- Query-dækning** (eng. *query coverage*) angiver, hvor mange procent af den pågældende resultatsekvens der er med i det parvise alignment, den danner med query-sekvensen. Hvis query-dækningen er høj, indikerer det, at en stor andel af resultatsekvensen matcher query-sekvensen. Det skal dog påpeges, at dækningsgraden ikke fortæller, om der er eventuelle huller i alignmentet (se infoboks 4), eller om alle aminosyrerne er identiske. Desuden kan den procentuelle dækning være misvisende, da en query-sekvens kan være en lille del af en større sekvens og den procentuelle dækning vil således ende med at være lille, da den kun angiver den del af resultatsekvensen, der indgår i det parvise alignment med query-sekvensen.
- Max+scoren** er den score, som hver resultatsekvens får på baggrund af matchet med query-sekvensen. Max+scoren udregnes gennem den forømtalte matematiske model og tager ikke højde for, om sekvenserne egentlig er identiske. Query-sekvensen bliver nemlig sammenlignet med ALLE sekvenser i den pågældende database, og hver sammenligning vil få tildelt en score. I et generelt BLAST-output er det resultatsekvenserne med de højeste scorere, der bliver vist først (jo højere score, desto bedre match), men som nævnt er en høj score ikke ensbetydende med et identisk match. Grunden er, at sekvenser rent tilfældigt kan matche en query-sekvens uden egentlig at være beslægtet med den. Et mål for tilfældigheden er e-værdien, der beskrives nedenfor.
- E-værdien** (eng. *e-value* eller *expected value*) angiver den forventede (tilfældige) tilstedeværelse af en resultat-sekvens i den database, man søgte mod. Grunden til, at man bruger e-værdier, er, at man af tilfældige årsager kan finde højt scorende resultat-sekvenser i en stor database. E-værdien for en given sekvens angiver, hvor mange resultater med den samme høje score man ville kunne forvente at få af tilfældige årsager.

Generel guide til BLAST

Når man skal foretage en BLAST skal følgende punkter gennemgås:

- Type BLAST-søgning (protein eller nukleotid)
- Valg af den organisme og/eller database man vil søge mod.
- Valg af BLAST-type.
- Indtastning af sekvens eller upload fil med sekvens.
- Start af BLAST
- Fortolkning af resultatet

De seks punkter vil blive gennemgået nedenfor.

Punkt 1

Vælg enten "Nucleotide BLAST" eller "Protein BLAST", afhængigt af din type data.

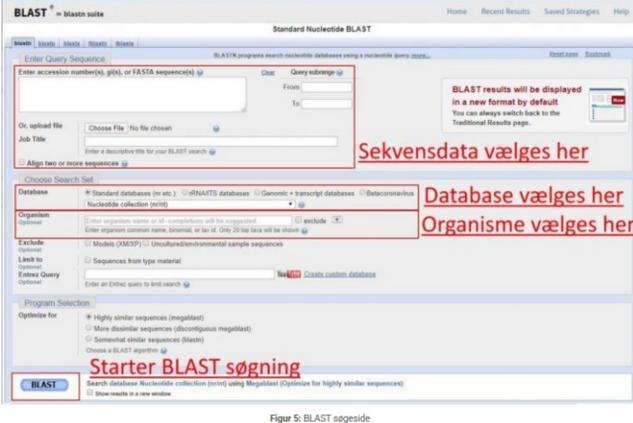


Figur 4: BLAST startside som den så ud i februar 2020

Punkt 2+3

På BLAST søgesiden, se figur 5, kan man blandt andet vælge, hvilken organisme man ønsker at blaste query-sekvensen mod. Ens sekvensdata kan enten indtastes manuelt eller i FASTA format, uploades som FASTA-fil, eller som et accession nummer.

Hvis der ikke er noget specifikt ønske om organisme, kan man BLASTe mod alle sekvenser i databasen ved at lade organisme-feltet stå tomt.



Figur 5: BLAST søgeside

Punkt 4+5

Afhængigt af den query-sekvens man ønsker at blaste, og om man vil finde lignende DNA- eller proteinsekvenser, skal BLASTen specificeres. Dette gøres ved at vælge, hvilken type BLAST man vil foretage. Der findes følgende former:

- BLASTn: man har en nukleotidsekvens og søger i nukleotiddatabaser.
- BLASTp: man har en proteinsekvens og søger i proteindatabaser.
- BLASTx: man har en nukleotidsekvens og søger i proteindatabaser.
- tBLASTn: man har en proteinsekvens og søger i nukleotiddatabaser.
- tBLASTx: man har en nukleotidsekvens og søger i nukleotiddatabaser (denne er mere omfattende end BLASTn).

De typer af BLAST, der er mest benyttede, er BLASTn og BLASTp. I øvelserne, der omhandler BLAST, arbejdes der med BLASTp.

I figur 5 kan søgesiden for BLAST ses. Den øverste markering viser felterne, hvor der ens sekvensdata indtastes, den midterste markering viser, hvor man kan vælge, hvilken database man vil blaste imod, samt hvilken organisme der skal søges i. De mest benyttede databaser er dem, der indeholder flest sekvenser. Disse databaser er følgende:

- nucleotide collection nr/nt for BLASTn, tBLASTn og tBLASTx.
- non-redundant protein sequences for BLASTp og BLASTx.

Man kan begrænse sin søgning ved at vælge databaser, der indeholder et begrænset antal sekvenser.

Den nederste markering i figur 5 viser, hvor man starter sin BLAST.

Punkt 6

Outputet af en BLAST er opdelt i fire dele: *Descriptions*, *Graphic Summary*, *Alignments* og *Taxonomy*. De tre førstnævnte dele er mest brugbare, og gennemgås derfor.

• Descriptions

Her er de bedste resultatsekvenser vist med accession-nummer, beskrivelse af proteinfunktion, hvor det stammer fra, max-score, total-score, procent lighed, e-værdi og links til databaser hvor sekvensen kan findes. Ved at trykke på accession-nummeret kan man komme til proteinets GenBank-side, hvor man kan finde flere informationer omkring proteinet. De vigtigste informationer om resultatsekvenserne og matchet med query-sekvensen kan findes ved at se på e-værdien, max-scoren og procent ligheden, da disse tre størrelser beskriver, hvor resultatsætkenseren er med query-sekvensen. En resultatsekvens kan antages at være et korrekt match til query-sekvensen, hvis e-værdien er under 10^{-4} – 10^{-5} (jo lavere, desto bedre).

• Graphic Summary

Øverst kan man se hele query-sekvensen og dens længde i aminosyrer (AA). Under query-sekvensen findes området med superfamilier (eng. *superfamilies*). Her angives, hvor på query-sekvensen der er, og om disse tilhører en bestemt superfamilie af proteiner. I den næste del af *Graphic Summary* kan man se, hvilke områder af resultatsekvenserne der matcher query-sekvensen, samt hvor de matchende områder er. Hver linje er en resultatsekvens, og de er listet i den rækkefølge, som sekvenserne også er listet i i *Descriptions*. Farverne for hver resultatsekvens (sort, blå, grøn, lilla og rød) indikerer, hvad max-scoren for resultatsekvensen er. Længden af linjerne indikerer, hvilke områder i query- og resultatsekvensen der er identiske.

• Alignments

Her vises sekvenssammenligningen mellem de enkelte resultatsekvenser og query-sekvensen.

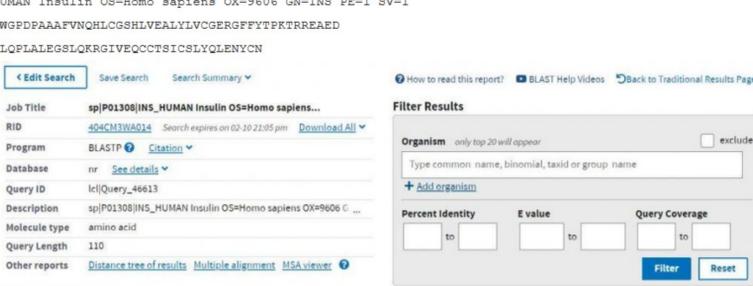
I hver sammenligning vises, hvilke steder sekvenserne er både identiske og forskellige. Linjen mellem input sekvensen (query) og hittet (subject) viser sammenligningen (alignment). Et "+" indikerer at aminosyrerne minder om hinanden mht. fysiske og kemiske egenskaber, f.eks. hvis de begge har sidekæder med carboxylsyrer, og et mellemrum indikerer, at sekvenserne er forskellige på denne position. Det anbefales altid at kigge på sekvenssammenligningerne, da man således kan se, hvor sekvenserne er identiske. En resultatsekvens kan endvidere undersøges nærmere ved at trykke på accession-nummeret, hvilket vil føre til en nærmere beskrivelse af sekvensen NCBI.

På baggrund af viden om en god e-værdi samt sammenligning af max-score og procentuel lighed, kan det bestemmes, hvilken/hvilke resultatsekvens(e), der matcher query-sekvensen bedst. Hvis man opnår resultater med en e-værdi, der er lavere en grænseværdien på 10^{-4} – 10^{-5} , kan man konkludere, at query-sekvensen har samme funktion som resultatsekvensen med den lave e-værdi. Alle resultat-sekvenser vil altid kunne undersøges nærmere ved at trykke på det tilhørende accession-nummer.

Eksempel

Nedenfor vises resultatet for en BLASTp, hvor aminosyresekvensen for menneskelig insulin er human brugt som query.

```
>sp|P01308|INS_HUMAN Insulin OS=Homo sapiens OX=9606 GN=INS PE=1 SV=1
MALWMRLRLPLALLALWGPDFAAFAFVGNHCQSHLVEALYLVGGERGFFYTPKTRREAED
LQVGQVELGGGPGAGSLQPLALEGSLQKRGIVIQCCSTISCSLYQLNYCN
```



Synonymer:

Basic Local Alignment Search Tool

Relaterede sider:

- [Bioinformatik – en introduktion](#)
- [BLAST](#)
- [NCBI](#)
- [Sekventering](#)
- [Genome mining opsummering](#)

[Tilbage til oversigt](#)

Blodtyper

FORSIDE / ORDLISTE / BLODTYPER

Det menneskelige blod består af plasma (væske), blodplader, hvide blodceller og **røde blodceller**. **Røde blodceller** er den dominerende type celler i blodet – og faktisk i hele kroppen! **Røde blodceller** kaldes også for erythrocytter, og de giver blodet dets karakteristiske røde farve.

På overfladen af **røde blodceller** er der specifikke antigener, som er særlige strukturer af **proteiner** og/eller **kulhydrater**. Disse antigener bestemmer en persons blodtype. Oftest er det ABO-systemet og Rhesus-systemet, der benyttes, når en blodtype skal bestemmes. Det vigtigt at kende sin blodtype, hvis man f.eks. skal have en blodtransfusion (overførsel af blod fra bloddonor). Hvis man blander to blodtyper, som ikke er kompatible (passer sammen), kan det ende med at have seriøse konsekvenser for modtageren af blodet.

ABO-systemet

Ifølge ABO-systemet har man enten blodtype A, B, AB eller 0. Har man antigenet A på sine **røde blodceller**, har man blodtype A. Hvis man derimod bærer antigen B, har man blodtype B, og hvis både antigen A og B er til stede, har man blodtype AB. Den sidste blodtype, blodtype 0, har hverken antigen A eller B.

Til blodtype A, B og 0 følger **antistoffer**, som frit flyder rundt i blodbanen. De er en del af kroppens **immunsystem** og fungerer som et forsvar mod fremmede antigener. Blodtype A har **antistof B**, blodtype B har **antistof A**, blodtype 0 har både **antistof A** og **antistof B**, mens blodtype AB ikke har nogen **antistoffer**. I tabel 1 ses en oversigt over de fire blodtyper i ABO-systemet og deres kendetegn.

ABO Blodtyper

	A	B	AB	0
Antigener på røde blodceller				
Antistoffer til stede i blodet			Ingen antistoffer	
Kan donere til	Blodtype A Blodtype AB	Blodtype B Blodtype AB	Blodtype AB	Alle
Kan modtage fra	Blodtype A Blodtype 0	Blodtype B Blodtype 0	Alle	Blodtype 0

*Tabel 1. ABO-systemet. ABO-systemet inddeler blodtyper i A, B, AB og 0 baseret på tilstedeværelsen af antigenerne A og B. Desuden hører der **antistoffer** til blodtyperne, som afgør, hvem blodet kan doneres til. Hvis modtageren af blodet ikke har **antistoffer** mod donorens antigen, kan blodtransfusion lade sig gøre. Men hvis modtageren har **antistoffer** mod donorens antigen, vil dette føre til agglutination, og blodtransfusion frarådes, da det kan have fatale konsekvenser.*

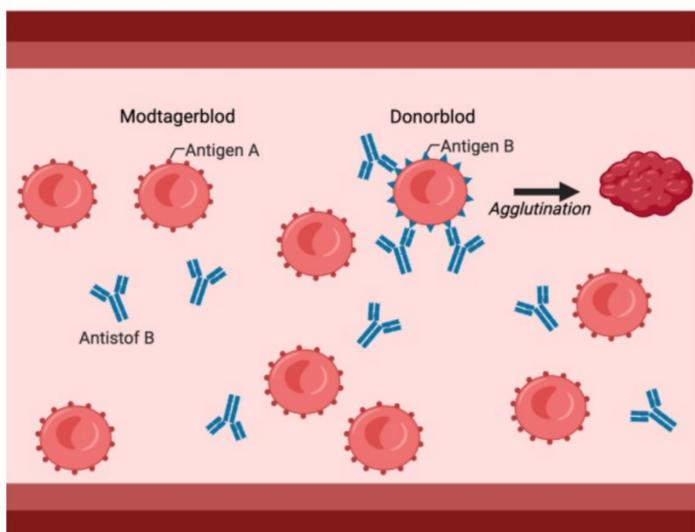
Agglutination

Når et **antistof** møder sit korresponderende antigen (**antistof A** møder antigen A), sker der en agglutination. Dette betyder, at antistoffet binder sig til antigenet og medfører en sammenklumpning. Denne immunreaktion kan have seriøse og tilmed fatale konsekvenser, og det er derfor vigtigt at undersøge patientens blodtype, inden der foretages en blodtransfusion.

Som anført i tabellen kan **antistof B** (fra blodtype A og 0) angribe antigen B og føre til agglutination, og omvendt kan **antistof A** (fra blodtype B og 0) angribe antigen A og føre til agglutination. Da blodtype AB hverken har **antistof A** eller B, kan personer med denne blodtype modtage blod fra samtlige blodtyper uden fare for agglutination. Har man blodtype AB, kaldes man derfor for universel recipient. En person med blodtype AB kan altså modtage blod fra alle men kun donere til personer med samme blodtype.

Modsat har blodtype 0 både **antistof A** og B og kan dermed ikke modtage blod fra andre end personer med netop blodtype 0. Har man denne blodtype, kaldes man universel donor, da blodet kan gives til alle fire blodtyper uden fare for agglutination pga. de manglende antigener.

Lad os tage et eksempel. Hvis en bloddonor har blodtypen B (dvs. antigen B er til stede i donorblodet), og blodmodtageren har blodtype A (dvs. antigen A og **antistof B** er til stede i modtagerblodet), så vil **antistof B** i modtageren angribe antigen B fra donoren. Eksemplet ses på figur 1.



*Figur 1. Agglutination mellem blodtype A og B. Når to blodtyper, der ikke er kompatible med hinanden blandes, sker der agglutination. I dette tilfælde har en person med blodtype A modtaget blod fra blodtype B. Blodtype A har **antistoffer**, som hedder **antistof B**. **Antistof B** angriber antigen B, som er til stede udenpå de **røde blodceller** fra blodtype B. Dette resulterer i agglutination – altså en sammenklumpning af **antistoffer** og **røde blodceller**.*

Naturligvis tjekker lægen patientens blodtype, inden en blodtransfusion finder sted for at sikre sig, at agglutination ikke vil ske. Er der akut behov for blodtransfusion og ingen tid til at tjekke blodtypen, gives blodtype 0, da der ikke er nogen antigener til at forårsage agglutination.

Rhesus-systemet

Rhesus-systemet er også en måde at kategorisere blodtyper. Dette system er baseret på antigen D, som man enten har (rhesus-positiv) eller ikke har (rhesus-negativ) på overfladen af sine **røde blodceller**. På samme måde som ABO-systemet kan dette give problemer ved blodtransfusioner. Hvis modtageren af blodet er rhesus-negativ, mens donorblodet er rhesus-positiv, kan modtageren have dannet **antistoffer** mod antigen D og medføre agglutination. Det samme problem kan opstå under fødsler, hvis moderen er rhesus-negativ, mens fosteret er rhesus-positiv.

Relaterede sider:

- [Blod](#)
- [Jagten på Camillas nye organer](#)
- [Ordliste: Røde blodceller](#)
- [CRISPR/Cas9 – Den Genteknologiske Revolution](#)
- [Immunokemiske metoder](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Celledeling

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [CELLEDELING](#)

Processen hvormed en celle kopierer sit DNA og deler sig i to. Ved ukønnet celledeling, som er gældende for bakterier, er befrugtning ikke nødvendig. Resultatet bliver to identiske celler.

Relaterede sider:

- [Evolution og sygdom](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Allergi og arvelighed](#)
- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Differentiering af stamceller](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Celler

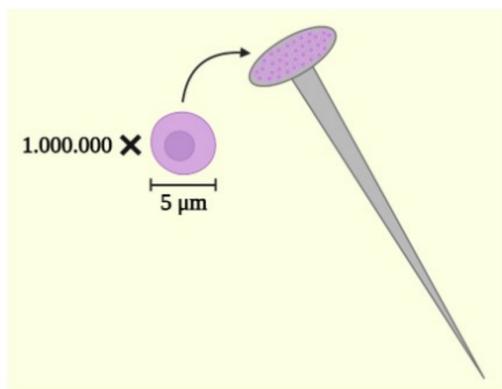
FORSIDE / ORDLISTE / CELLER

Hvad er celler?

Celler er små levende enheder, der opbygger alt liv, vi kender. Det er uanset, om det er en blomst, en hval eller en bakterie. Nogle organismer er encellede og består kun af én enkelt celle, såsom bakterier. Sådanne organismer kaldes "encellede". Andre organismer er "flercellede" og består af flere samarbejdende celler med forskellige specialiseringer i den samlede organisme. Flercellede organismer kan være dyr, planter og nogle svampe.

De fleste celler kan enkeltvis ikke ses med det blotte øje, da de er meget små, med en diameter på 1-100 µm. Man må derfor bruge et mikroskop for at se dem. 1000 µm svarer til 1 mm. For at sætte dette i perspektiv kan der være 1 million celler på et knappenålshoved, som ses på Figur 1.

Nogle celler er dog så store, at man faktisk kan se dem med det blotte øje. Eksempelvis er den gule blomme i fugleæg én enkelt celle. Verdens største celle er blommen i et strudseæg.



Figur 1. Celler er ofte små. De fleste celler er meget små. Der kan være omkring 1 million celler på et knappenålshoved.

En celle kan enten være eukaryot eller prokaryot. Prokaryote celler opstod længe før de eukaryote, og de udgør i dag bakterier og arkæer. Eukaryoter celler gælder dyre-, plante- og svampeceller samt protister. Protister dækker over de resterende eukaryoter, som ikke går under dyre-, plante- og svampeceller.

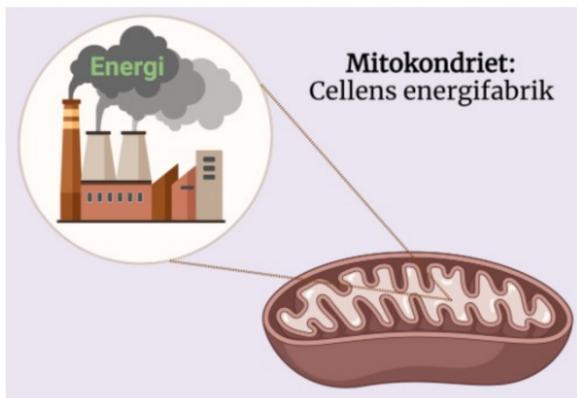
Prokaryoter er umiddelbart mere simple i opbygningen end eukaryoter, og de indeholder hverken cellekerne eller organeller. Heraf kommer navnet "prokaryot", hvor "pro" betyder før, og "karyo" betyder kerne. Altså opstod de prokaryote celler før de eukaryote, der netop indeholder en cellekerne.

Cellens opbygning

Selvom celler kan have forskellige funktioner og udseende, er de overordnet opbygget på samme måde. Hver celle er omgivet af en tynd hinde, som kaldes en cellemembran. Cellemembranen har til opgave at kontrollere, hvad der passerer ind og ud af cellen. Den sørger altså for, at næringsstoffer og andre vigtige stoffer let kan passere ind i cellen, mens skadelige stoffer holdes ude. Omvendt kan cellen komme af med sine affaldsstoffer ved at lade dem passere ud gennem cellemembranen. Dette gør, at cellen opnår et stabilt indre miljø.

Størstedelen af cellens indre består af en væske, der kaldes cytoplasma. Eukaryote celler indeholder forskellige organeller i cytoplasmaet. Organeller er små, afgrænsede strukturer, der varetager bestemte funktioner i cellen. Ligesom vi har afgrænsede organer i kroppen, har celler organeller. Hvilke organeller der er i en celle kommer an på, hvilken celletype det er. Et eksempel på et organel er grønkorn i planteceller, hvori fotosyntesen sker.

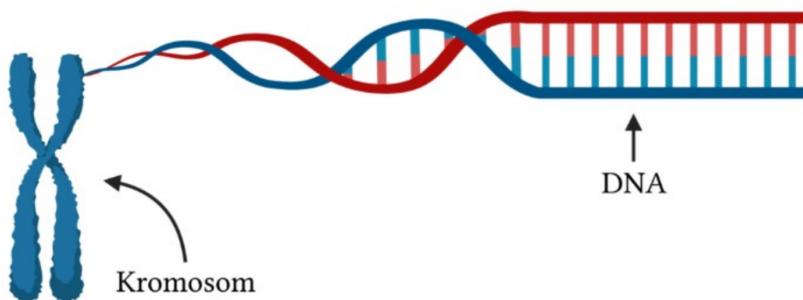
Et vigtigt organel, som de fleste eukaryote celler indeholder, er mitokondriet. Heri foregår respirationsprocessen, hvor cellen får det meste af sin energi fra. Derfor kaldes mitokondriet også for "cellens energifabrik". Cellen bruger energien til udføre sine forskellige arbejdsopgaver. Figur 2 viser, hvordan et mitokondrie ser ud.



Figur 2. Mitokondriet. Mitokondriet er et organel i eukaryote celler, hvor energiproduktionen sker via respirationsprocessen.

Udover mitokondrier, indeholder eukaryote celler også mange andre slags organeller som det endoplasmatiske retikulum, lysosomer, Golgiapparatet og grønkorn (primært i planteceller og alger).

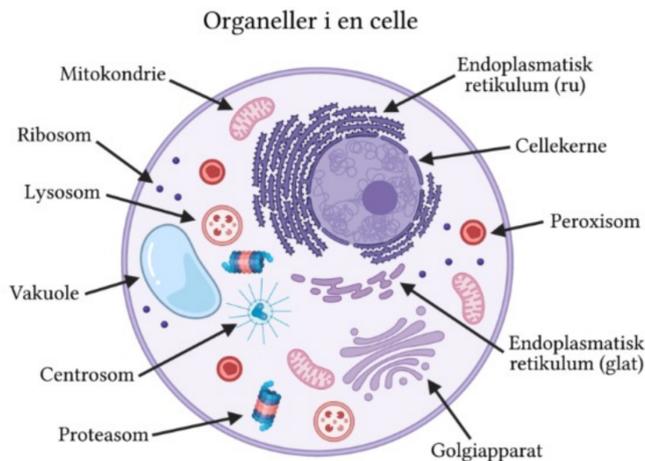
En eukaryote celle indeholder desuden en cellekerne, der også kaldes for "nukleus". Cellekernen fungerer som et kontrolcenter, og den indeholder DNA, som er organismens genetiske kode. Her er DNA'et ordnet i strukturer, der kaldes kromosomer, som også ses på Figur 3.



Figur 3. Kromosom. DNA'et i cellekernen er ordnet i særlige strukturer, som kaldes kromosomer.

Udover at beskytte DNA'et, er cellekernens funktion at kontrollere dannelsen af nye proteiner, som også kaldes proteinsyntesen.

På Figur 4 ses den overordnede opbygning af en eukaryot celle med forskellige organeller.



Figur 4. Cellens opbygning. Cellen er omgivet af en cellemembran. Cellens indre består af cytoplasma, og i denne væske kan der være ribosomer og organeller som mitokondrier, lysosomer og endoplasmatisk retikulum. Midt i cellen kan der være en cellekerne, hvori DNA'et opbevares.

Relaterede sider:

- [Ansatte og ledelse](#)
- [Gæring](#)
- [Vækstfaser](#)
- [Diabetes, fysiologi og anatomi](#)
- [Gærsvampe](#)

[← Tilbage til oversigt](#)



Coenzym

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [COENZYM](#)

Et lille organisk molekyle, der hjælper et enzym med at udføre sin katalytiske funktion ved at binde sig til enzymet og deltage i den kemiske reaktion.

Relaterede sider:

- [Ordlister: Respirationsprocessen](#)
- [Lægemidlers vej gennem kroppen](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Parkinsons sygdom](#)
- [Gæring](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Depolarisering

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [DEPOLARISERING](#)

En ændring af hvilemembranpotentialet i positiv retning i nerveceller. Hvis depolariseringen er tilstrækkeligt stor til at nå tærskelværdien, udløses et aktionspotential (nerveimpuls).

Relaterede sider:

- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Neurologi](#)
- [Hormoner, insulin og blodsukkerregulering](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

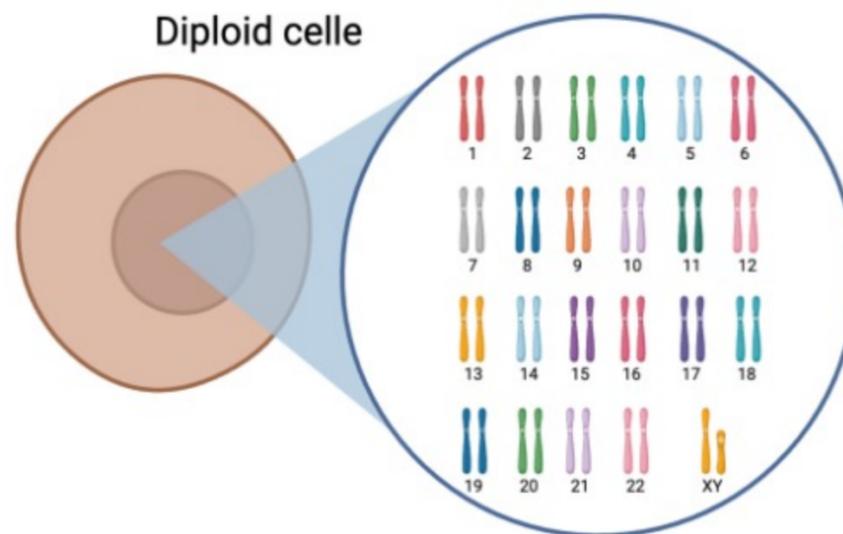
Diploid

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [DIPLOID](#)

En celle er diploid, når den indeholder to sæt af hvert kromosom. Betegnelsen "diploid" kommer af "dis", som på græsk betyder "to".

Hos en diploid celle kommer det ene sæt kromosomer fra mor, og det andet sæt kommer fra far. Alle celler er diploide bortset fra kønsceller (altså æg- og sædceller), som kun har ét sæt af hvert kromosom og dermed betegnes som haploide.

Diploide menneskeceller (alle på nær kønscellerne) indeholder 23 forskellige kromosomer i to varianter (en fra hver forælder). Dette giver 46 kromosomer i alt – altså 23 kromosompar. På figur 1 ser du en diploid menneskecelle med 23 kromosompar.



Figur 1. Diploid celle. En diploid menneskecelle indeholder 23 kromosompar, som i alt er 46 kromosomer. Det 23. kromosompar er i dette eksempel XY, da cellen tilhører en mand.

Relaterede sider:

- [Nedarvning](#)
- [Variation af antistoffer](#)
- [Gærsvampe](#)
- [Gener, kromosomer, genotype og fænotype](#)
- [Ordlister: Kromosomer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



DNA

FORSIDE / ORDLISTE / DNA

Hvad er DNA?

Inde i celler ligger en lang streng af gener, som hver koder for et bestemt protein. Denne streng kaldes DNA, og er en slags "opskrift" på hvilke proteiner, der skal dannes af cellens ribosomer. DNA'et består af fire enheder kaldet A, G, T og C, som sidder i en bestemt rækkefølge alt efter hvilket protein, de koder for. Ribosomerne læser rækkefølgen af disse enheder og sørger for at amino-syrer sættes sammen til det rigtige protein.

DNA-streng er bygget af nukleotider, som består af en deoxyribose, en fosfat-gruppe og en nitrogenbase.

Hvad er nukleotider?

Nukleotiderne i en DNA-streng, er bundet sammen med en phosphodiesterbinding mellem 5'-carbon atomet i det ene nukleotid og 3'-carbon atomet i det næste nukleotid. Det gør, at de to ender af DNA-strengen ikke er ens, og derfor har DNA-streng polaritet og en retning. Man angiver den ene ende som 5'-enden, det er den ende, hvor 5'-carbon atomet er bundet til en fosfat-gruppe, som ikke er bundet til et 3'-carbon atom. Den anden ende angives som 3'-enden, da der i den ende er et 3'-carbon atom, som ikke er bundet til en fosfat-gruppe.

Der findes 4 forskellige nitrogen-baser, som indgår i DNA-streng, de kan inddeles i to grupper kaldet puriner og pyrimidiner og der er to baser i hver gruppe.

De to puriner, adenin (A) og guanin (G), består af to nitrogenholdige ringe, og de to pyrimidiner, thymin (T) og cytosin (C), består af en enkelt nitrogenholdig ring.

DNA-molekyler bygges op af 2 DNA-streng, som danner en dobbelt helix-struktur. Gennem nitrogenbaserne binder de to streng til hinanden med hydrogenbindinger, det kaldes base-parring. Hver streng har et backbone (en "rygrad") bestående af deoxyribose-fosfat-delen af nukleotiderne, og nitrogenbaserne, vender ind mod hinanden mellem de to backbones, så de kan base-parre. En adenin baseparrer altid med en thymin og en guanin baseparrer altid med en cytosin. Det vil altså sige at alle basepar består af en purin og pyrimidin, hvilket gør at baseparrene fylder nogenlunde det samme, mellem de to backbones.

De to DNA streng i et DNA-molekyle er antiparallele, det vil sige at 5'-enden af den ene streng baseparrer med 3'-enden af den anden streng. Derfor skal man være opmærksom på, at når man beskriver en retning på DNA (fx fra 5'-enden mod 3'-enden), er det retningen på én af strengene man beskriver, og ikke retningen på hele dobbelt-helixen. Man beskriver to DNA-streng, som binder til hinanden, som komplementære til hinanden.

Hvad er genetisk information?

DNA-molekyler er de enheder der bærer vores genetiske information og sørger for at de kan gives videre ved celledeling. Den genetiske information ligger i form af sekvensen af de 4 nitrogenbaser. Rækkefølgen af de 4 baser på en DNA-streng, kan læses lidt ligesom en tekst i en bog, og "teksten" på vores DNA, indeholder alt vores genetiske information.

Den egenskab ved DNA, der gør, at den genetiske information en streng indeholder, kan gives videre, er at DNA er dobbeltstrengt og at de to DNA-streng er komplementære til hinanden. De to streng kan fungere som template (skabelon) for hinanden netop fordi de er komplementære. Når den genetiske information skal gives videre, kan de to streng skilles fra hinanden, og der kan bygges en ny streng ud fra hver af de to oprindelige streng. Resultatet bliver at man har to ens DNA-molekyler, som kan fordeles i hver sin celle ved celledeling. Den mekanisme der kopierer DNA, kaldes replikation.

Synonymer:

Deoxyribonukleinsyre

Relaterede sider:

- [Syntetiske antistoffer](#)
- [Variation af antistoffer](#)
- [Miltbrand og ebola](#)
- [Immunokemiske metoder](#)
- [Gærsvampe](#)

[« Tilbage til oversigt](#)





DNA-Replikation

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [DNA-REPLIKATION](#)

Kopiering af [DNA](#) forud for [celledeling](#).

Relaterede sider:

- [Biologisk diversitet](#)
- [Gærsvampe](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Sekvensalignment](#)
- [Bakterier](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Drug candidate

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [DRUG CANDIDATE](#)

Et lead, der er så lovende, at det udvælges til prækliniske og kliniske studier.

[« Tilbage til oversigt](#)





ELISA

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ELISA](#)

En forkortelse for 'Enzyme-linked Immunosorbent Assay'.

Du kan læse mere om ELISA [her](#).

Synonymer:

Enzyme-linked Immunosorbent Assay

Relaterede sider:

- [Vira der beskytter os](#)
- [ELISA](#)
- [Western blotting](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Eksperimentelt arbejde](#)
- [Immunokemiske metoder](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Enzym

FORSIDE / ORDLISTE / ENZYM

Et enzym er et protein, der kan *katalysere* en kemisk reaktion i en organisme. At katalysere en reaktion betyder, at processens hastighed øges. Dette sker uden, at enzymet selv bliver ændret eller forbrugt, og enzymet kan efterfølgende genbruges som katalysator for nye reaktioner.

Det er livsvigtigt for alle levende organismer at have enzymer, da reaktionerne ellers ville forløbe for langsomt til at holde organismen i live.

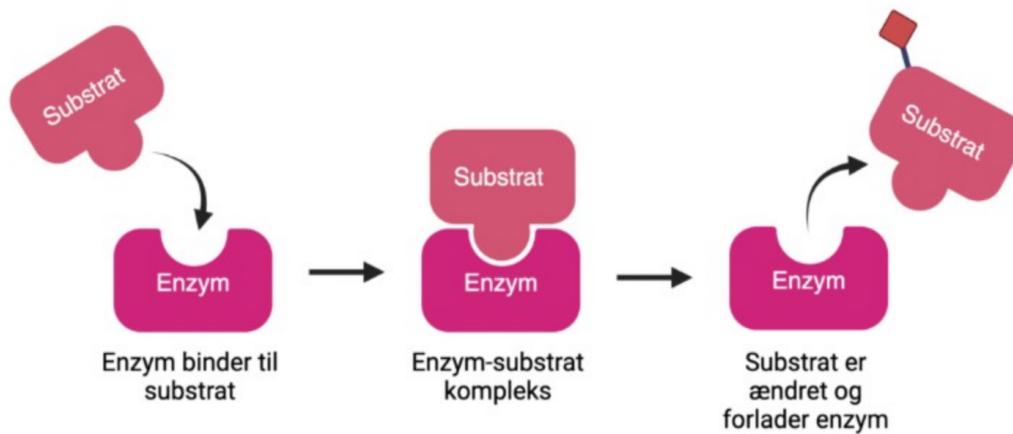
Enzymer navngives ofte med endelsen -ase. Eksempler på enzymer er laktase, som nedbryder mælkeproteinet laktose, protease, som nedbryder proteiner, og transferase, som overfører funktionelle grupper.

Substrat, enzym-substratkompleks og produkt

Det stof, som enzymet i første omgang binder til, kaldes substratet. Substratet binder til enzymet i en særlig lomme i enzymets overflade, der kaldes *det aktive center*. Kun molekyler med en helt specifik struktur kan binde til det aktive center af et enzym. Man kan forestille sig enzymet som en lås, og substratet som nøglen, der lige præcis passer i låsen.

Substratet bundet til enzymets aktive center kaldes *enzym-substrat komplekset*. Når dette kompleks er dannet, kan reaktionen gå i gang.

Efter reaktionen har forløbet, er substratet omdannet til et produkt. Produktet kan være blevet ombygget, opbygget til et større molekyle eller nedbrudt til mindre molekyler gennem reaktionen. Enzymet frigiver produktet og er klar til at katalysere en ny reaktion, når det støder på et nyt substrat. Hele processen ses på Figur 1.



Figur 1. Enzym-substrat kompleks. Når enzymet finder til sit specifikke substrat, skabes enzym-substrat komplekset. Nu kan reaktionen forløbe, hvor substratet i dette tilfælde får påsat en ny gruppe. Derefter frigives substratet med sin nye ændring.

Aktiveringsenergi

Når et enzym katalyserer en kemisk reaktion, betyder det, at enzymet skubber reaktionen i gang. Dette "skub" sker ved en sænkning af *aktiveringsenergien*. Aktiveringsenergien er den energi det kræver, at reaktionen går i gang. Når enzymet sænker aktiveringsenergien, forløber reaktionen straks af sig selv.

Nogle reaktioner har en høj aktiveringsenergi – de har altså brug for et stort skub for at starte. Disse reaktioner forløber meget langsomt af sig selv. Et eksempel på dette er nedbrydningen af protein. En fuldstændig nedbrydning af protein tager ca. 1000 år. Men i vores mave kan protease-enzymet nedbryde proteiner på få timer. Proteaser sænker aktiveringsenergien, så reaktionen kræver et langt mindre "skub" for at gå i gang.

Temperatur og pH

Korrekt temperatur og pH-værdi er nødvendig for, at enzymet virker. Da enzymer er proteiner, kan for høj temperatur få enzymet til at denaturere (blive ødelagt), mens en for lav temperatur ikke kan få processen til at gå hurtigt nok. Forkert pH-værdi kan ændre på enzymets ladning, hvilket kan påvirke enzymets samlede 3D-struktur og dets aktive site.

Relaterede sider:

- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Enzyminhibering](#)
- [Ordforklaring enzymer](#)
- [Fordøjelsessystemet](#)
- [Enzymatisk nedbrydning af alkohol](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Epitelium

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [EPITELIUM](#)

Væv bestående af tætpakkede celler, der dækker kroppens ydre (hud) og indre (slimhinder i organer og kirtler) overflader og fungerer som en beskyttende barriere.

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Essentiel

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [ESSENTIEL](#)

I biologisk sammenhæng bruges det om noget, der er livsnødvendigt.

Relaterede sider:

- [Gram positive og Gram negative bakterier](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Sekventering](#)
- [Fordøjelseskanalen](#)
- [Malaria og kroppen](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Eukaryot

FORSIDE / ORDLISTE / EUKARYOT

En eukaryot organisme er en organisme, der består af en eller flere eukaryote celler. Eksempler på eukaryoter er et menneske, en solsort, en rød fluesvamp og et bøgetræ. Eukaryoter kendetegnes ved at indeholde forskellige organeller og strukturer – heriblandt en cellekerne. Organeller er små, afgrænsede strukturer, der varetager bestemte funktioner i cellen. Ligesom vi har afgrænsede organer i kroppen, har celler organeller.

Celler inddeles efter to celletyper: Eukaryote og prokaryote celler. Eukaryote celler opstod for 1,8 milliarder år siden, hvilket er omkring 2 milliarder år efter de prokaryote celler. I starten var eukaryoter kun encellede, men over tid udviklede nogle sig til flercellede organismer. Langt de fleste eukaryote organismer, vi taler om, er flercellede. Eksempler på flercellede organismer er et egern, en regnorm og en and.

Opbygningen af en Eukaryot celle

Eukaryoter kan umiddelbart virke mere avancerede i opbygningen end prokaryoter. Eukaryote celler indeholder, som nævnt, forskellige organeller og strukturer, hvilket prokaryote celler ikke gør. Dog må man huske, at både eukaryoter og prokaryoter er lige udviklede og avancerede på hver deres måde.

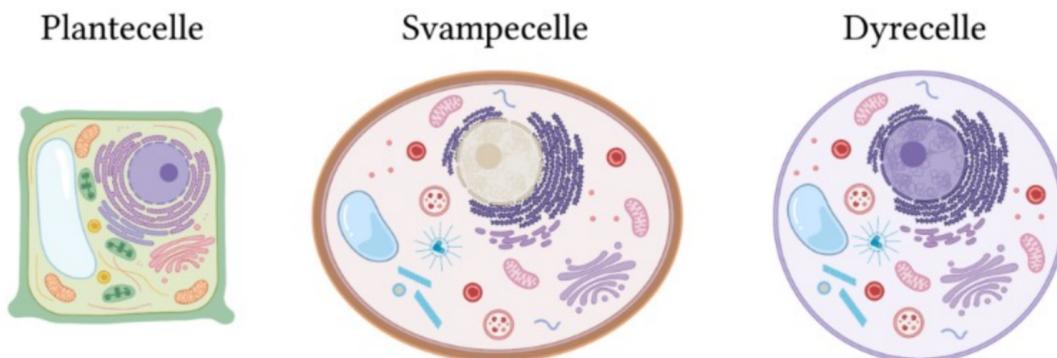
De fleste eukaryote celler indeholder mitokondrier, der fungerer som cellens energifabrik, da der dannes ATP her. Cellekernen er en stor struktur midt i cellen, og den fungerer som cellens kontrolcenter. Her opbevares DNA'et, som er organismens genetiske kode.

Eukaryote celler kan yderligere opdeles i dyreceller, planteceller og svampeceller.

Dyreceller opbygger alle dyr, du kender – om det er en vandmand, en græshoppe eller en hval. Ligeledes opbygges planter af planteceller og svampe af svampeceller.

Opbygningen af disse tre slags eukaryote celler adskiller dem fra hinanden. Planteceller indeholder grønkorn, som den eneste af de tre. Ved hjælp af grønkorn kan planteceller lave fotosyntese. Både planteceller og svampeceller har en cellevæg omkring deres celledækkelse. Tabellen nedenfor angiver, hvilke komponenter som hhv. dyreceller, planteceller og svampeceller indeholder. På figur 1 ses desuden illustrationer af de tre slags eukaryote celler.

-	Dyrecelle	Plantecelle	Svampecelle
Cellemembran	X	X	X
Cellevæg		X	X
Grønkorn		X	
Mitokondrier	X	X	X
Stor vakuole		X	X



Figur 1. Plantecelle, svampecelle og dyrecelle. Eukaryote celler kan opdeles i tre slags: Planteceller, svampeceller og dyreceller.

Eukaryot celledeling

Eukaryote celler kan lave celledeling, hvor en celle bliver til to eller flere celler. Dette kan enten ske ved mitose eller meiose.

Mitose kaldes også aseksuel reproduktion. Gennem mitose deles en celle og skaber to identiske datterceller. Mitose bruges bl.a. til vækst samt til at erstatte gamle eller ødelagte celler.

Eukaryote organismer danner kønsceller (f.eks. ægceller og sædceller) ved meiose. Meiose kaldes også for seksuel reproduktion. Gennem meiose dannes fire kønsceller, som ikke er identiske. Når to kønsceller smelter sammen (igen, f.eks. en ægcelle og en sædcelle), sker der en befrugtning.

Relaterede sider:

- [Genetisk tuning](#)
- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [CRISPR/Cas9 komplikationer](#)
- [Variation af antistoffer](#)

« [Tilbage til oversigt](#)

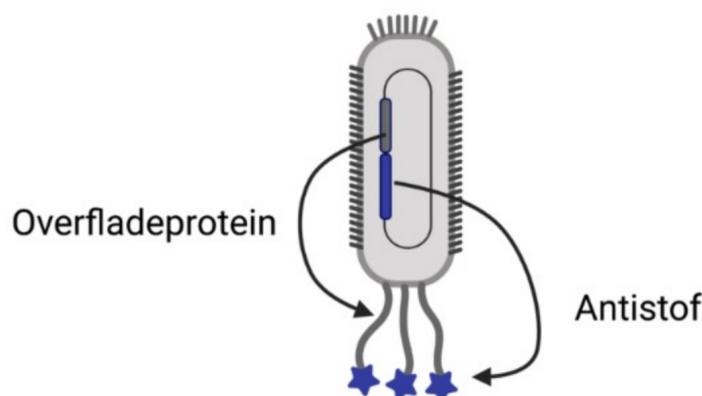
Fag display

FORSIDE / ORDLISTE / FAG DISPLAY

Fag display selektion er en laboratorieteknik, hvor bakteriofager (fager) bruges til at opdage specifikke proteiner eller peptider. I denne beskrivelse vil vi fokusere på opdagelse af antistoffer.

En fag er en virus, der inficerer bakterier. Bakteriofager forekommer i tusindvis i naturen, og de kan bruges til forskellige formål indenfor bioteknologiens verden – bl.a. teknikken fag display.

For at opdage antistoffer ved brug af fag display teknologien, skal man først bruge et såkaldt fag display bibliotek. Et sådant bibliotek består af et stort antal fager, der hver indeholder et bestemt gen, som koder for et specifikt antistof. Har man 100 fager i sit bibliotek, indeholder hver fag et gen for ét ud af 100 antistoffer (i virkeligheden indeholder disse biblioteker langt flere antistoffer, ofte over 10 milliarder). Genet er indsat i fagens DNA sammen med andre gener, som koder for fagens overfladeproteiner. Derfor vil fagen også udtrykke antistoffet på sin overflade, som også ses på Figur 1.



Figur 1. Fremvisning af en fag, som er blevet modificeret til at vise et antistof i forlængelse af en type af overfladeproteiner

Antistof-generne, som bruges til at lave fag-biblioteker, stammer ofte fra mennesker, der donerer en blodprøve, hvorfra man kan isolere de antistof-kodende gener.

Som det næste anvendes bibliotekerne til at opdage antistoffer – dette kaldes fag display selektion.

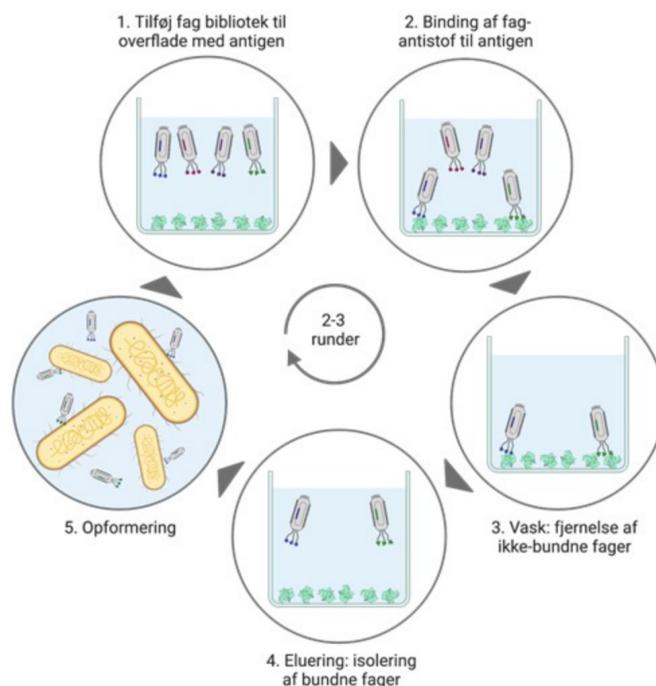
Denne metode bruges altså til at identificere de antistoffer, der genkender det antigen, man gerne vil finde antistoffer mod. Først placeres det ønskede antigen på en overflade.

Dernæst udføres resten af processen i tre overordnede trin:

- Tilføj fager:** Fager tilføres overfladen med antigener.
- Binding:** Fagernes antistoffer får tid til at binde til antigenerne.
- Vask:** Overfladen vaskes. Dette gør, at bakteriofager med antistoffer der ikke kan binde til antigenet vaskes bort.
- Frigørelse:** Bakteriofagerne frigøres fra pladens antigener.
- Opformering:** Bakteriofagerne, der kunne binde til antigenet på overfladen, kopieres, så man får et stort antal af dem. Denne proces sker ved at bakteriofagerne inficerer bakterier. Bakterierne kopierer derved bakteriofagerens DNA og danner mange nye bakteriofager. Processen kan du læse mere om [her](#)

Disse trin gentages 2-3 gange, indtil man har fået en pulje af antistoffer, som kan binde til antigenet. Processen ses på Figur 2.

Efterfølgende kan man ved hjælp af teknikken DNA sekventering finde gensekvensen på de bedste antistoffer. Gensekvensen kan man herefter klonere ind i celler (bakterier, gær eller mammale celler), som kan producere antistofferne.



Figur 2. Overblik over fag display. Fag display består af fem trin som gentages to-tre gange, indtil man har et stort antal bakteriofager, som indeholder generne som koder for ønskede antistoffer. Trinene er som følger: 1) Fag-biblioteket tilføjes en overflade med antigener, 2) bakteriofagerens antistoffer får tid til at binde til antigenerne, 3) overfladen vaskes, og ubundne bakteriofager vaskes bort, 4) fagerne frigives, og 5) antallet af fager opformeres, brug af bakterier, som kopierer dem og herefter frigiver dem.

Relaterede sider:

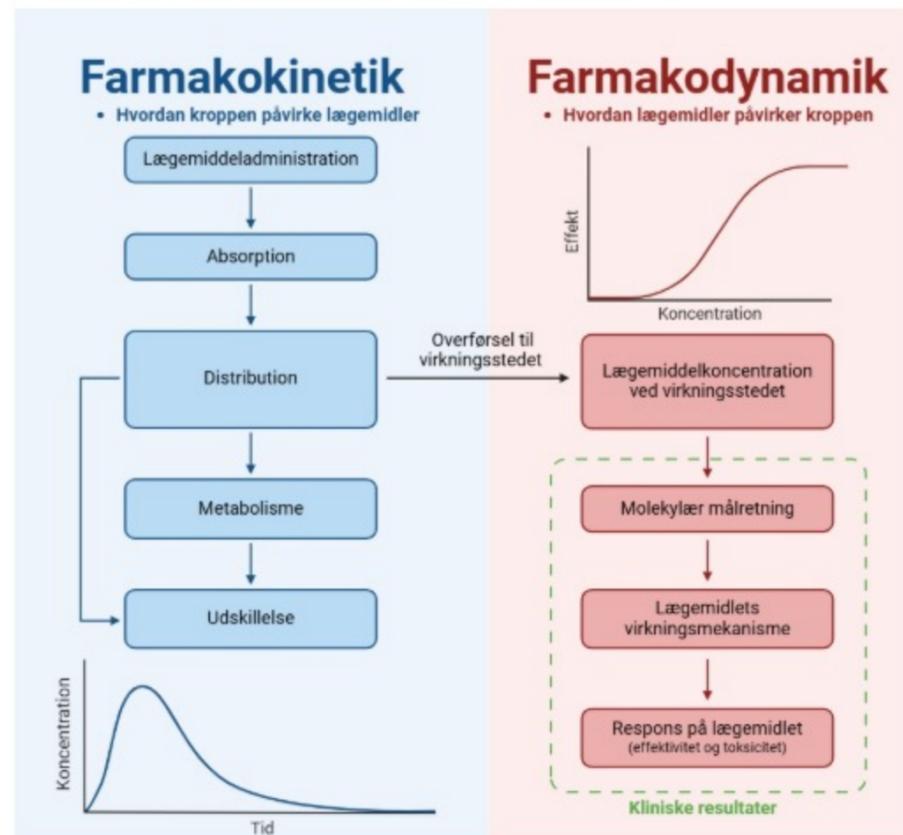
- [Antistoffer og passiv immunisering](#)
- [Case 1: Rekombinant modgift udviklet i Danmark](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Farmakodynamik

FORSIDE / ORDLISTE / FARMAKODYNAMIK

Beskriver, hvad et lægemiddel gør ved kroppen – altså dets virkning og virkningsmekanismer. Se figur 1.



Figur 1. Farmakokinetik og Farmakodynamik.

Relaterede sider:

- [Lægemiddeludvikling](#)
- [Lægemidlers vej gennem kroppen](#)
- [Ordlister: Farmakokinetik](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Farmakofor

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [FARMAKOFOR](#)

Ethvert lægemiddel indeholder bestemte funktionelle grupper som er nødvendige for, at lægemidlet har den rigtige virkning. Disse funktionelle grupper danner tilsammen det der kaldes for en farmakofor.

Relaterede sider:

- [Organisk kemi og lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

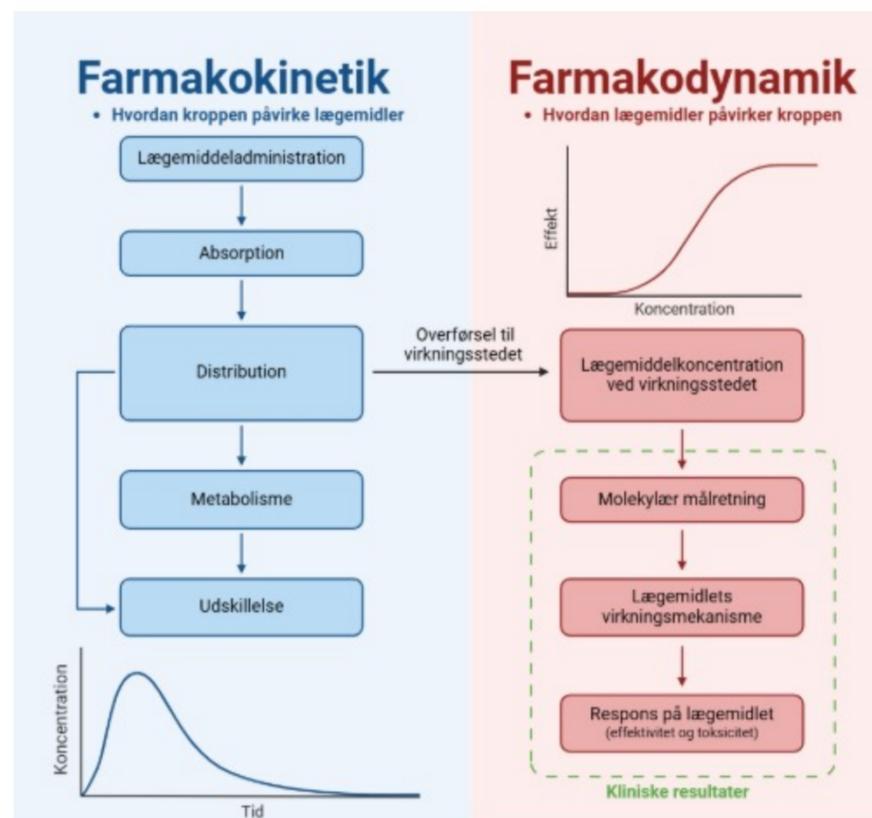
Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Farmakokinetik

FORSIDE / ORDLISTE / FARMAKOKINETIK

I den farmaceutiske industri bruges begrebet farmakokinetik til at beskrive, hvordan kroppen påvirker et lægemiddel. Det omfatter lægemidlets absorption, distribution, metabolisme og ekskretion – samlet kendt som ADME. Se figur 1.



Figur 1. Farmakokinetik og Farmakodynamik.

Relaterede sider:

- [Lægemedeludvikling](#)
- [Lægemedlers vej gennem kroppen](#)
- [Ordlister: Farmakodynamik](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor
Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Fedtstoffer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [FEDTSTOFFER](#)

Læs mere om fedtstoffer [her](#).

Relaterede sider:

- [Cellemembraner](#)
- [Hvorfor bliver man sulten?](#)
- [Fordøjelsessystemet](#)
- [Hvordan opstår sygdomme?](#)
- [Mikroorganismers opbygning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

FigTree

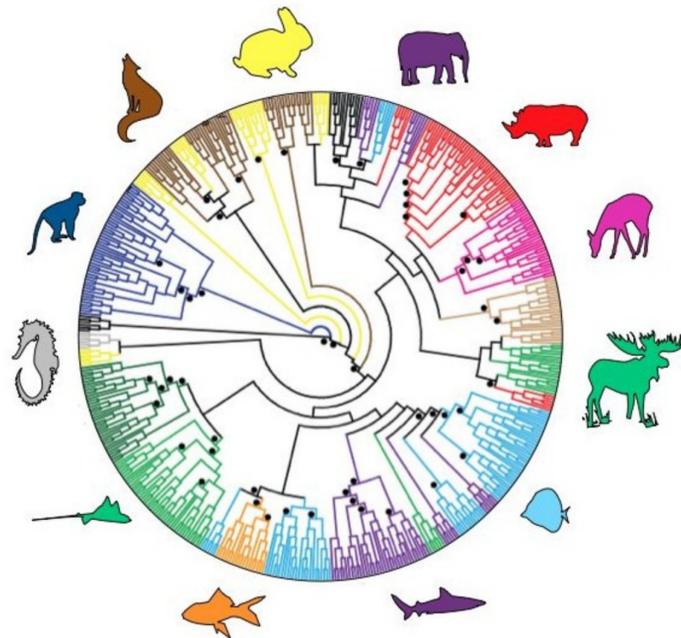
FORSIDE / ORDLISTE / FIGTREE

FigTree er et program der benyttes til at visualisere fylogenetiske træer, så man blandt andet kan danne sig et overblik over organismers slægtskab (find det [her](#)).

FigTree bliver også brugt i undervisningsforløbet: [Bioinformatik – En introduktion](#).

Beskrivelse

FigTree bruges til at visualisere slægtskaber mellem organismer gennem fylogenetiske træer. Fylogenetiske træer (se figur 1) kan konstrueres på forskellige måder. Hver måde benytter en bestemt matematisk model, og valg af denne vil bestemme, hvordan slægtskabet mellem organismene bliver. Oftest er der ikke variation i det overordnede slægtskab, men det er vigtigt at holde sig for øje, at et evolutionært slægtskab ikke altid er entydigt. I øvelserne er valg af matematisk model underordnet, da FigTree bruges til at visualisere træer, der er lavet på forhånd.

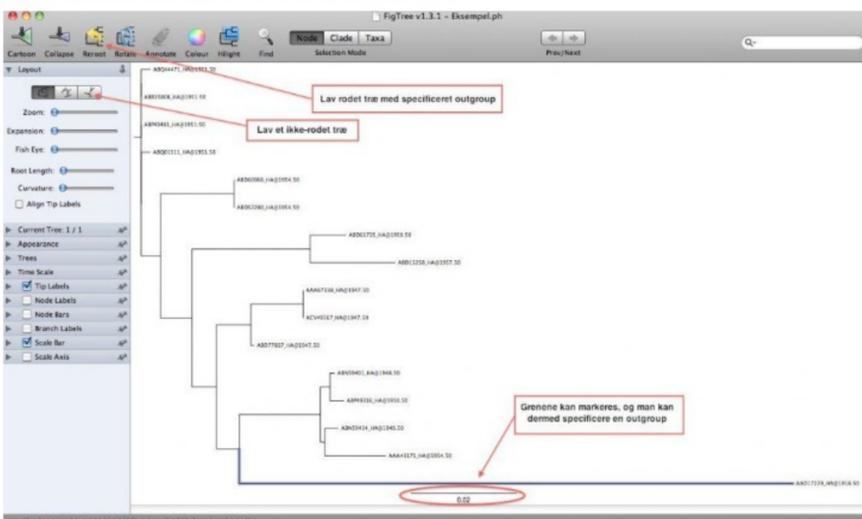


Figur 1: Fylogenetisk træ. Et fylogenetisk træ viser slægtskabet mellem forskellige taxa (arter).

Generel guide

Inden man kan benytte FigTree, skal man have lavet et træ og gemt det i phylip-format. Et træ kan laves med programmerne ClustalX eller Treehugger, men i øvelserne der omhandler FigTree, får du træer, der lavet på forhånd, og du skal derfor ikke selv konstruere dem.

I et åbnet FigTree-vindue benyttes *open* til at åbne phylip-filen med det træ, man vil visualisere. Træet, der vises, har en rod, hvilket betyder, at den ældste stamfader er valgt. Roden er dog valgt tilfældigt af FigTree og giver derfor ikke et korrekt billede af det kronologiske slægtskab. For at få et rigtigt billede af slægtskabet bør træet vises uden rod. Et ikke-rodet træ viser nemlig, hvordan træets taxa er relateret til hinanden, men giver ingen indikation om kronologien i slægtskabet, dvs. træet giver ikke nogen informationer om, hvilke taxa der er ældst eller yngst. I figur 2 kan det ses, hvordan man viser et træ uden rod.



Figur 2: FigTree eksempel

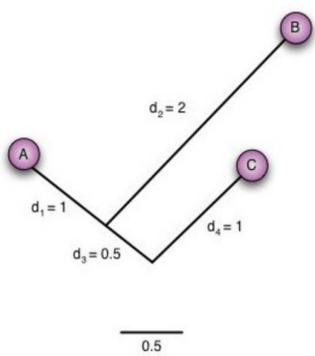
For at lave træet med en korrekt rod skal man have kendskab til de forskellige taxa i træet og vide, hvilken der er fjernest beslægtet. Hvis man ved hvilken taxon, der er fjernest beslægtet med de andre, kan en ydergruppe vælges, og træet vil kunne rodes i forhold til den. Ved at vælge en ydergruppe specificerer man, hvilken taxon der er længst fra de andre, og FigTree vil lave et nyt træ, som placerer ydergruppen længst væk fra de andre taxa.

Træet omrodes ved først at trykke på denne taxon, der skal være ydergruppe og derefter benytte kommandoen *Reroot*, se figur 2.

Grenene mellem de forskellige taxa i træet svarer til den evolutionære distance mellem dem, dvs. forskellen målt i f.eks. antal mutationer. Længden er defineret som antal mutationer divideret med længden af sekvenssammenligningen (*alignmentet*) inklusiv gaps mellem de to taxa. Det skal påpeges, at grenlængden ikke indikerer, hvor tæt beslægtet de forskellige taxa er med hinanden. I figur 3 ses det, at taxon A og B er tættest beslægtet, selvom grenlængden mellem dem ($1+2 = 3$) er længere end den mellem A og C ($1+0.5+1 = 2.5$). Grunden til dette er, at sekvensen for A er tættere på sekvensen for C end den er på B. Dette kan f.eks. skyldes, at B har akkumuleret flere mutationer efter den divergerede væk fra A i forhold til antal af mutationer, stamfaderen til A og B fik efter C divergerede væk.

Målestokken er også vigtig at kigge på, da den angiver antal mutationer pr. afstand. En høj målestok er således ensbetydende med mange mutationer og dermed stor forskel mellem træets taxa.

Grenlængde og målestok er således vigtige for at kunne fortolke slægtskabet korrekt og ikke drage forhastede konklusioner om et eventuelt tæt slægtskab. I figur 2 er vist, hvor man kan finde målestokken i FigTree. For figur 3 gælder det at: på trods af, at grenlængden mellem A og B er større end mellem A og C, er A og B faktisk tættere beslægtet, dvs. de to taxa divergerede senere væk fra hinanden end C gjorde fra deres stamfader. Grunden til at grenlængden mellem A og C er kortere er, at deres sekvenser er tættere på hinanden end A og B. Dette kan eventuelt skyldes, at B har muteret mere siden den divergerede fra A.



Figur 3: Træet viser slægtskabet mellem taxon A, B og C

Relaterede sider:

- [Bioinformatik – en introduktion](#)
- [FigTree](#)
- [Fylogeni](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Fordøjelse

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [FORDØJELSE](#)

Fordøjelse er den proces, hvor maden nedbrydes til mindre bestanddele, som kroppen kan optage og udnytte. Nedbrydningen begynder i munden og fortsætter gennem mavesækken og tarmene, hvor enzymer og andre fordøjelsvæsker hjælper med at spalte næringsstofferne. De små molekyler, såsom glukose, amino-syrer og fedtsyrer, optages derefter gennem tarmvæggen og transporteres videre med blodet til kroppens celler.

Relaterede sider:

- [Fordøjelseskanalen](#)
- [Præbiotika](#)
- [Probiotika](#)
- [Behandling af malaria](#)
- [Fordøjelsessystemet](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

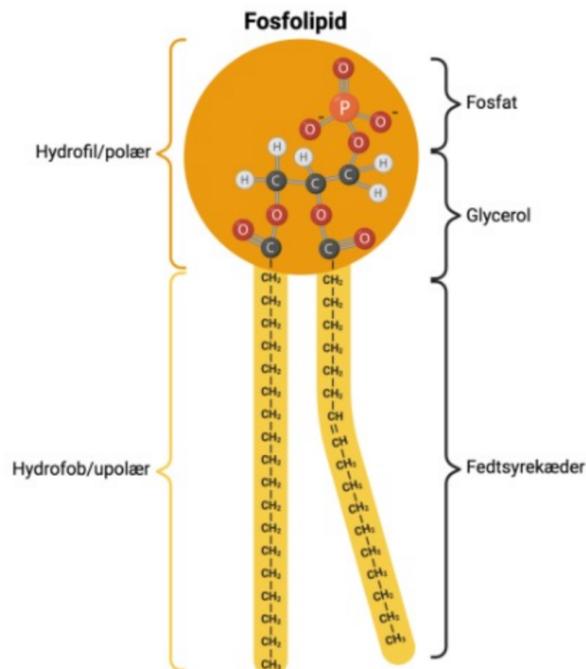
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Fosfolipid

FORSIDE / ORDLISTE / FOSFOLIPID

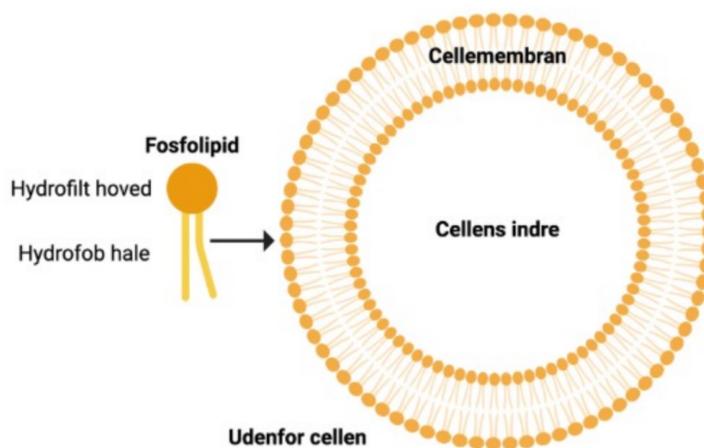
Fosfolipider (phospholipider) er amfile molekyler, som opbygger cellemembraner. Cellemembraner er en slags hinde, der omkranser cellen og adskiller dens indre fra ydersiden – lidt ligesom huden omkring et menneske.

At fosfolipider er amfile betyder, at de består af en hydrofil (vandelskende/polær) del og en hydrofob (vandafskyende/upolær) del. "Hovedet" af fosfolipidet er hydrofilt, og det består af fosfat, som er negativt ladet, og glycerol. "Halen" er hydrofob, og den består af to fedtsyrekæder.



Figur 1. Opbygningen af et fosfolipid. Et fosfolipid er opbygget af et hydrofilt hoved, som består af fosfat og glycerol, samt en hydrofob hale, som består af to fedtsyrekæder.

Cellemembraner opbygges ofte af et dobbeltlag fosfolipider. Dobbeltlaget opstår, idet fosfolipidernes hydrofobe haler vender ind mod hinanden, mens de hydrofile hoveder vender udad mod de vandige omgivelser, nemlig cellens indre cytoplasma og den extracellulære væske omkring den. Figur 2 illustrerer, hvordan fosfolipider danner et dobbeltlag, der udgør en cellemembran. Fosfolipidlaget er altså en fysisk barriere, som beskytter cellens indre. Inde imellem fosfolipiderne i cellemembranen er der bl.a. også kolesterol, som påvirker membranens viskositet, og transportproteiner, som fører stoffer ind og ud af cellen.



Figur 2. Fosfolipider i cellemembran. Et fosfolipid er et amfile molekyle, som består af hydrofilt hoved og en hydrofob hale. Fosfolipider placerer sig i et dobbeltlag med de hydrofobe haler rettet mod hinanden, der tilsammen udgør en cellemembran.

Synonymer:

Phospholipid

Relaterede sider:

- [Ordliste: Organeller](#)
- [Biostríben – Gymnasie – Biokemi](#)
- [Ekstremt liv](#)
- [Ordliste: Amfifil](#)
- [Ordliste: Gramnegativ](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Frie radikaler

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [FRIE RADIKALER](#)

Kemiske forbindelser med uparrede elektroner, hvilket gør dem meget reaktive.

Relaterede sider:

- [Nervefysiologi og Drughunters](#)
- [Alzheimers sygdom](#)
- [Parkinsons sygdom](#)
- [Biologiske mekanismer i kræft](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Gelelektroforese

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [GELELEKTROFORESE](#)

Læs om gelelektroforese [her](#).

Relaterede sider:

- [Gelelektroforese](#)
- [Southern blotting](#)
- [Gateway Kloning](#)
- [Western blotting](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Eksperimentelt arbejde](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Gen

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [GEN](#)

Et stykke af DNA'et, der indeholder information om et bestemt protein. Generne bestemmer, hvordan cellerne skal se ud og fungere, f.eks. indeholder generne information om hvilken farve vores øjne, hud og hår har. Kort sagt sørger generne for at kroppen fungerer, som den skal.

Relaterede sider:

- [Mikroorganismers opbygning](#)
- [Bakterier, virus og svampe](#)
- [Allergi og arvelighed](#)
- [Hvad er allergi og hvorfor får man allergi?](#)
- [Produktion af rødt farvestof](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Genoverførsel

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [GENOVERFØRSEL](#)

En bakterie kan overføre gener (stykker af DNA) til en anden bakterier.

Relaterede sider:

- [Antibiotika og resistens](#)
- [Fra Darwin til bioteknologi](#)
- [Antibiotikaresistens](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Evolution blandt bakterier](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Glukoneogenese

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [GLUKONEOGENESE](#)

Glukoneogenese er en proces, kroppen laver, når den mangler glukosemolekyler efter faste i mere end 18 timer, og der dermed ikke er mere glykogen tilbage i leveren og musklernes depoter. Gennem glukoneogenese opbygges et stort glukosemolekyle ud fra to mindre pyruvatmolekyler i en såkaldt anabolsk proces. Denne proces kræver brugen af energi (4 ATP, 2 GTP og 2 NADH).

Relaterede sider:

- [Ordliste: Anabolisme](#)
- [Funktionen af glukose i kroppen](#)
- [Behandling af diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

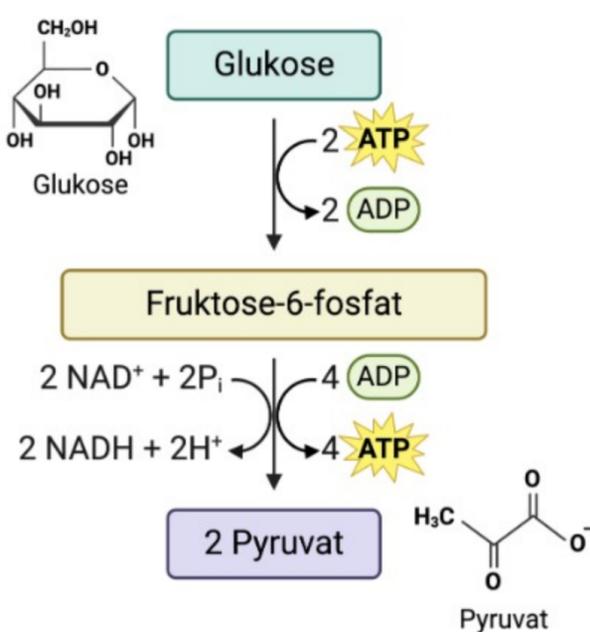
Glykolyse

FORSIDE / ORDLISTE / GLYKOLYSE

Glykolyse er en katabolsk proces, hvor et glukosemolekyle omdannes til to pyruvatmolekyler gennem 10 enzymatiske reaktioner. Processen finder sted i cellens cytosol, og da ilt ikke er nødvendigt, er det en anaerob proces.

I første del af glykolyse forbruges 2 ATP, hvilket giver et energiunderskud. Dog dannes 4 ATP ved brug af oxidationsagenten NAD^+ i anden halvdel af processen. Dette giver et samlet energioverskud på 2 ATP i glykolyse. Glykolyse er vist på figur 1 med mellemproduktet fruktose-6-fosfat.

Når pyruvatmolekylerne er dannet, kan de enten indgå i respirationsprocessen, hvis der er ilt til stede, eller i syntesen af mælkesyre, hvis der ikke er ilt til stede.



Figur 1. Glykolyse. Gennem glykolyse omdannes glukose til to pyruvatmolekyler med fruktose-6-fosfat som et af mellemprodukterne. I første del af glykolyse forbruges 2 ATP, mens der i anden del dannes 4 ATP ved hjælp af oxidationsagenten NAD^+ .

Glykolyse i respirationsprocessen

Glykolyse er første trin i respirationsprocessen. Respirationsprocessen er den mest energigivende proces, alle dyre-, plante- og svampeceller kan lave. Dette er en aerob proces, hvilket betyder, at ilt er nødvendigt for resten af trinene efter glykolyse. I respirationsprocessen omdannes glukose og ilt til vand, kuldioxid og energi (ATP). Pyruvatmolekylerne fra glykolyse føres ind i mitokondriet, hvor de indgår i pyruvatoxidationen, som fører til citronsyrecyklussen og til slut elektrontransportkæden. Herved dannes 30 ATP, hvoraf 2 ATP er opnået gennem glykolyse.

Glykolyse i mælkesyre-syntese

Under intens aktivitet kan der ikke leveres nok ilt til kroppens muskelceller. Derfor indgår pyruvat fra glykolyse nu i en anaerob proces i stedet – altså en proces uden ilt. Pyruvat omdannes af enzymet laktat-dehydrogenase til mælkesyre. Mælkesyre kaldes også laktat, og man kender måske den sitrende følelse af mælkesyre, når kroppens muskler er på overarbejde. Udover to mælkesyre-molekyler, dannes der også 2 ATP-molekyler, som kan give en smule energi under den intensive aktivitet. Når der igen er tilstrækkeligt med ilt, kan respirationsprocessen endnu en gang bruge pyruvaten til at lave 30 ATP.

Relaterede sider:

- [Kroppens stofskifte](#)
- [Hormoner, insulin og blodsukkerregulering](#)
- [Typer af diabetes](#)
- [Hvorfor bliver man sulten?](#)
- [Nedarvning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Gramfarvning

FORSIDE / ORDLISTE / GRAMFARVNING

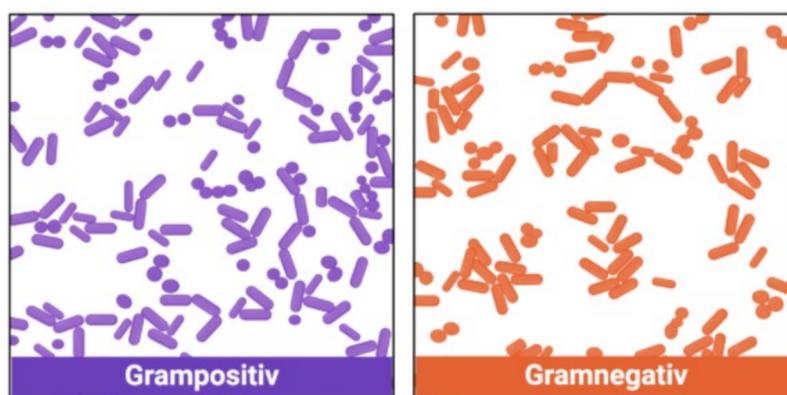
Gramfarvning er en mikrobiologisk teknik til at klassificere bakterier indenfor to kategorier: Grampositive og gramnegative bakterier. Inddelingen sker på baggrund af deres forskellige cellevægge.

Teknikken er udviklet af den danske forsker Hans Christian Gram i 1884. I dag bruges gramfarvning bl.a. til at diagnosticere bakterielle infektioner. Dette kan bl.a. foretages hos lægen, da man på blot få minutter kan afgøre, hvilken slags antibiotikum, som virker mod bakterieinfektionen. Grampositive og gramnegative bakterier kræver nemlig forskellige slags antibiotika.

Ved gramfarvning farves bakterier med et violet stof, som kaldes krystalviolet. Grampositive og gramnegative bakterier har forskellige cellevægge, som gør, at de optager farven forskelligt.

Fremgangsmåden går ud på, at bakteriekulturen først placeres på et objektglas, der tilføres krystalviolet i 1 minut. Derefter tilsættes jod-jodkaliumopløsning i 1 minut, som danner et kompleks med krystalviolet. Bakteriekulturen vaskes derefter med ethanol (alkohol) i 30 sekunder for at affarve (fjerne farven). Det tykke lag af peptidoglykan omkring grampositive bakterier fastholder dog farven, da komplekset af krystalviolet og jod-jodkalium ikke kan slippe ud igen. Ethanol fjernes herefter ved at skylle med demineraliseret vand, og et rødt farvestof såsom safranin påføres i 30 sekunder. Det røde farvestof farver gramnegative bakterier. Endelig skylles bakteriekulturen med demineraliseret vand igen, og objektglasset sættes under lysmikroskop.

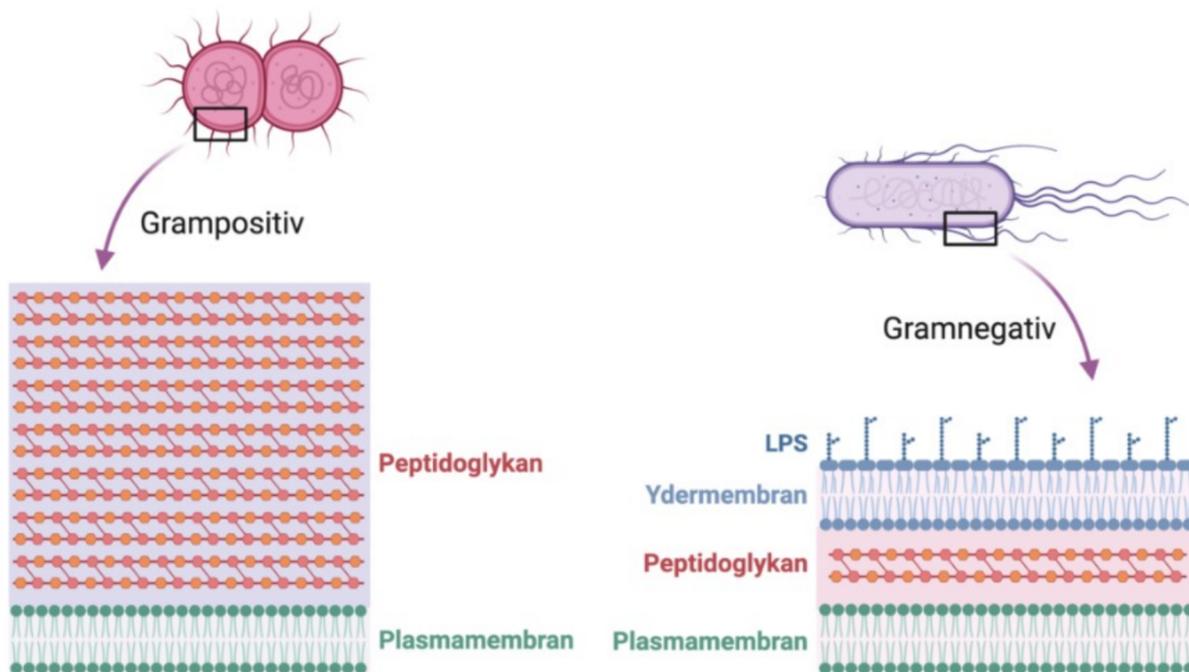
Figur 1 viser, at grampositive bakterier fremstår blåviolette, da de har fastholdt krystalviolet, mens gramnegative bakterier fremstår orangerøde, da de er farvet af safranin.



Figur 1. Gramfarvning. Gennem gramfarvning farves grampositive bakterier blåviolette, mens gramnegative bakterier farves orangerøde. Forskellen i farve sker på baggrund af deres cellevægges forskellighed.

Opbygningen af grampositive og gramnegative bakterier

Alt efter om bakterien er grampositiv eller gramnegativ, optages farven forskelligt i bakterien, fordi de to slags bakterier har forskellige cellevægge. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en cellevæg udenpå. Cellevæggen består af et stort netværk af molekyler, heriblandt et tykt lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstof og aminosyrer (proteiners byggeklodser). Gramnegative bakteriers yderside er derimod opbygget af fire dele: Inderst en plasmamembran, dernæst en tynd cellevæg af peptidoglykan, dernæst en ydermembran, og alleryderst et lag af LPS. LPS er forkortelsen for lipopolysakkarid, hvilket er et sukkermolekyle med en lipiddel (fedtstof), som er fæstnet i ydermembranen. Opbygningen af grampositive og gramnegative bakteriers overflader ses på figur 2.



Figur 2. Grampositive og gramnegative bakterieoverflader. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og et tykt lag peptidoglykan. Gramnegative bakterier er omgivet af en plasmamembran, et tyndt lag peptidoglykan, en ydermembran og LPS yderst.

Relaterede sider:

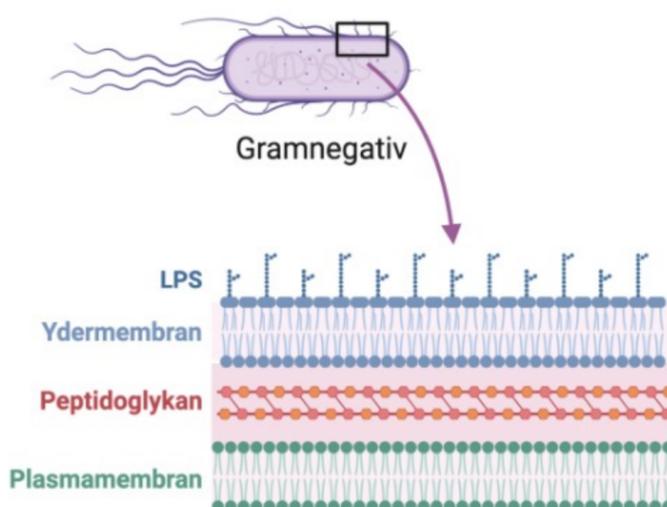
- [Ordliste: Bakterie](#)
- [Ordliste: Gramnegativ](#)
- [Ordliste: Grampositiv](#)
- [Miltbrand og ebola](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Gramnegativ

FORSIDE / ORDLISTE / GRAMNEGATIV

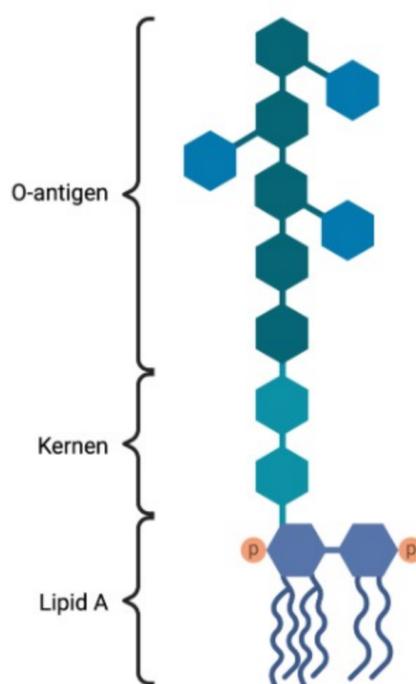
Bakterier inddeles i to grupper baseret på opbygningen af deres cellevægge. De kaldes grampositive og gramnegative bakterier. Gramnegative bakterier er betegnelsen for bakterier såsom *E. coli* og *Salmonella*, der er omgivet af fire dele: En plasmamembran, en cellevæg, en ydermembran og LPS (lipopolysakkarid). På figur 1 ses opbygningen af gramnegative bakteriers overflader.



Figur 1. Gramnegativ bakterie. Gramnegative bakterier er kendetegnet ved at være omgivet af en plasmamembran inderst, dernæst et tyndt lag peptidoglykan, dernæst en ydermembran og alleryderst LPS.

Plasmamembranen og ydermembranen består af et dobbeltlag fosfolipider. Fosfolipider er amfile molekyler, der adskiller bakteriens indre fra omgivelserne. Cellevæggen består af et netværk af molekyler, heriblandt et lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstoffer og aminosyrer.

Yderst er LPS fastsat i ydermembranen. LPS er et lipid (fedtstof) med sukkermolekyler. Lipiddelen kaldes Lipid A og er den komponent, som starter en immunreaktion mod gramnegative bakterier. Lipid A har desuden en toksisk effekt og er pyrogen, hvilket betyder feberfremkaldende. Sukkermolekylerne i LPS er opdelt i en kerne og et O-antigen. Kernen kobler Lipid A til O-antigenet. O-antigenet er den yderste del af LPS, og dets struktur varierer mellem bakteriestammer. Figur 2 viser strukturen af LPS. LPS er en vigtig komponent i gramnegative bakteriers ydermembran, da det giver stabilitet og beskytter bakterien imod kemiske angreb.



Figur 2. LPS. LPS, som står for lipopolysakkarid, er et molekyle, der består af et lipid (Lipid A) og sukkerstoffer (kernen og O-antigen), og det er en vigtig komponent på gramnegative bakteriers overflader.

Navnet "gramnegativ" oprinder fra gramfarvning, som er en teknik til at skelne mellem grampositive og gramnegative bakterier, idet de farves med farvestoffet krystalviolet. Ved gramfarvning fastholder gramnegative bakterier ikke farven fra krystalviolet. Det gør grampositive bakterier derimod, og de bliver blåviolet af farvestoffet, når man ser på dem i lysmikroskop. Grunden til at grampositive bakterier netop fastholder farven er, at de er omkranset af en meget tyk cellevæg af peptidoglykan, som forhindrer farven i at blive vasket bort. Da gramnegative bakterier ikke har en tyk cellevæg, fastholder de ikke krystalviolet, og derfor siges det, at de er negative overfor farvning med krystalviolet. Grampositive bakterier fastholder krystalviolet, og derfor er de positive overfor farvning med krystalviolet.

Relaterede sider:

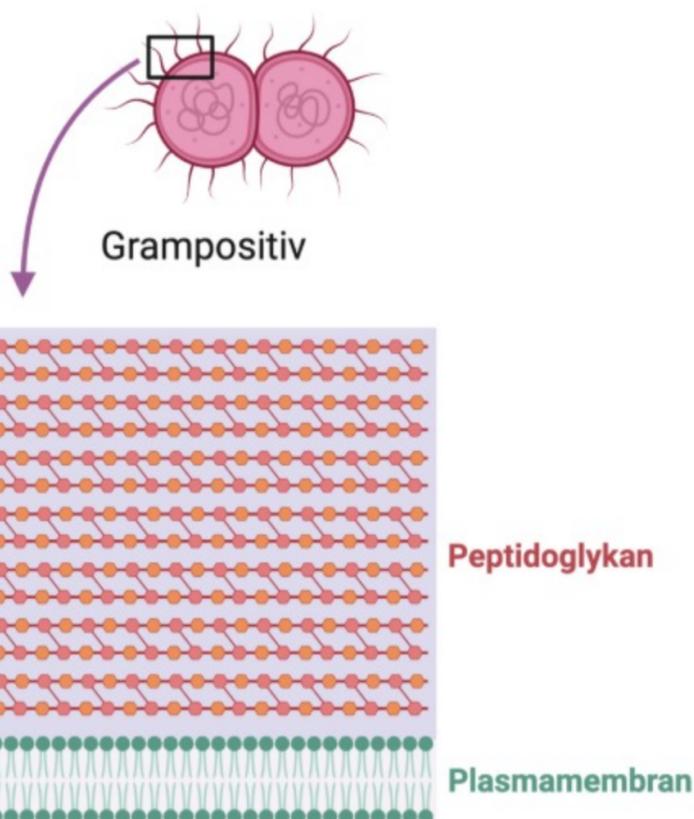
- [Ordliste: Bakterie](#)
- [Ordliste: Gramfarvning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Grampositiv

FORSIDE / ORDLISTE / GRAMPOSITIV

Bakterier inddeles i to grupper baseret på opbygningen af deres cellevægge. De kaldes grampositive og gramnegative bakterier. Grampositive bakterier er betegnelsen for bakterier, som er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg. Plasmamembranen består af et dobbeltlag fosfolipider. Fosfolipider er amfifile molekyler, der adskiller bakteriens indre fra omgivelserne. Cellevæggen består af et stort netværk af molekyler, heriblandt et tykt lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstoffer og aminosyrer. På figur 1 ses opbygningen af grampositive bakteriers overflader.



Figur 1. Grampositiv bakterie. Grampositive bakterier er kendetegnet ved at være omkranset af en plasmamembran og dernæst en cellevæg af et tykt lag peptidoglykan.

Navnet "grampositiv" oprinder fra gramfarvning, som er en teknik til at skelne mellem grampositive og gramnegative bakterier, idet de farves med farvestoffet krystalviolet. Ved gramfarvning farves grampositive bakterier blåviolet, da de er i stand til at fastholde krystalviolet. Da de netop fastholder den blåviolet farve, siges det, at de er positive overfor farvning med krystalviolet. Gramnegative bakterier fastholder ikke krystalviolet, og derfor er de negative overfor farvning med krystalviolet.

Det tykke lag peptidoglykan er grunden til at krystalviolet fastholdes i bakterien og gør den blåviolet. Når bakterien først tilføres krystalviolet og dernæst jod-jodkalium, danner de to stoffer et kompleks, som ikke kan slippe ud igennem det tykke lag peptidoglykan, når der efterfølgende vaskes med ethanol (alkohol).

Relaterede sider:

- [Ordliste: Bakterie](#)
- [Ordliste: Gramfarvning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor
Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

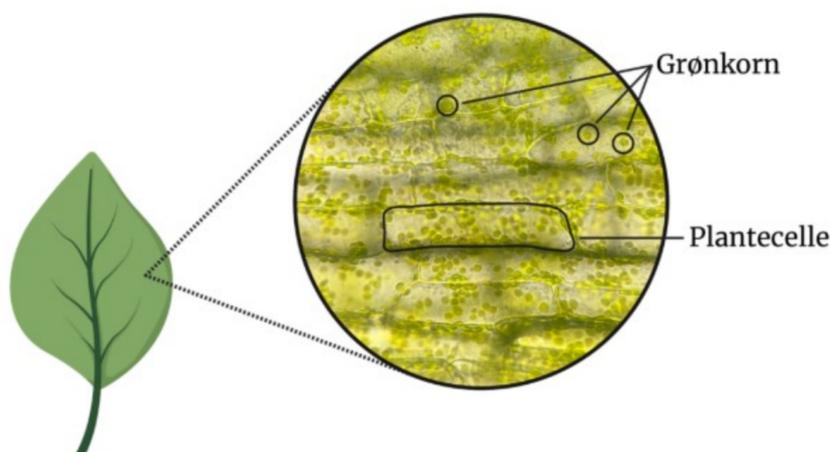
Grønkorn

FORSIDE / ORDLISTE / GRØNKORN

Alle planter (som blomster, træer, planter og frugter) er opbygget af planteceller. Planteceller er omgivet af en cellemembran og en cellevæg, og de indeholder forskellige organeller som mitokondrier og grønne korn.

Grønne korn er altså organeller i planteceller, og de kaldes også for *kloroplaste*. Kloroplaste indeholder et pigment (farvestof), som kaldes *klorofyl*. Blade får deres karakteristiske grønne farve pga. klorofyl. Klorofylets opgave er at indfange energi fra solens stråler, og med denne energi kan plantecellen lave fotosyntese. Hvert eneste grønne korn i en plantecelle er altså med til at lave fotosyntese for planten.

I en plantecelle kan der være mellem 20-100 grønne korn. På Figur 1 ses planteceller og grønne korn fra et blad forstørret op med et lysmikroskop. Grønne kornene ses som små grønne cirkler.



Figur 1. Et blad er opbygget af planteceller, og planteceller indeholder grønne korn, som gør bladet grønt. Den forstørrede cirkel viser rigtige planteceller fra en vandpest set igennem et lysmikroskop.

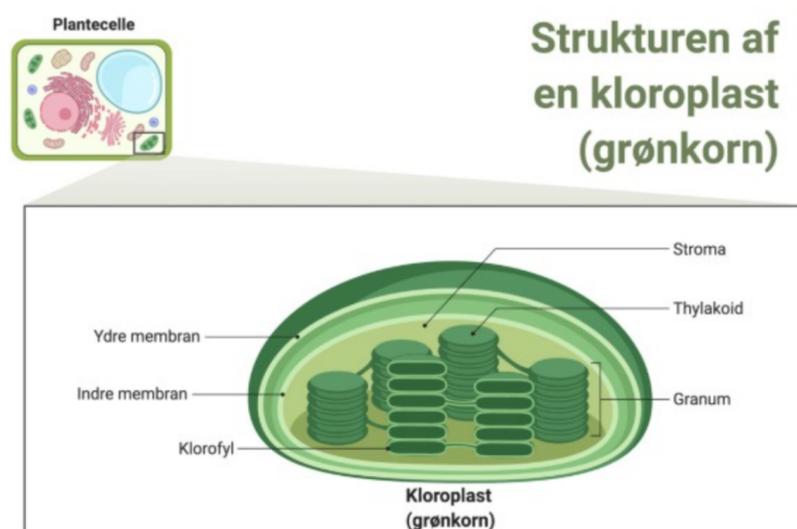
Grønne korns opbygning

Grønne korn er organeller, der virker ligesom små afgrænsede fabrikker inden i plantecellen. Hvert grønne korn er omgivet af to membraner, og dets indre er fyldt med væske kaldet *stroma*. I væsken er der bl.a. ribosomer, DNA (grønne korn har nemlig deres eget DNA modsat andre organeller) og *thylakoider*. Grønne kornets opbygning kan ses på Figur 2.

Thylakoider er grønne blærer, som ofte er stablet flere ad gangen. En stak thylakoider kaldes også *granum*. Thylakoiderne er vigtige for første del af fotosyntesen. I membranen omkring hvert thylakoid er der pigmenter – bl.a. klorofyl. Som nævnt indfanger klorofyl solstrålernes energi, og gennem en lang række processer omsættes solenergien til en kemisk form for energi, nemlig ATP.

Den kemiske energi kan bruges til anden del af fotosyntesen, hvor glukose dannes. Dette sker i stroma i plantecellen.

Første del af fotosyntesen, som sker i grønne kornenes thylakoider kaldes for *lysprocessen*, da den afhænger af lys fra solens stråler. Anden del, som foregår i plantecellens stroma kaldes *mørkeprocessen*, da lys ikke længere er nødvendigt.



Figur 2. Et grønne korn har to membraner omkring sig, og det indeholder thylakoider. En stak thylakoider kaldes granum, og i thylakoidets membran er der klorofyl. Det væskefyldte rum omkring thylakoiderne kaldes stroma.

Relaterede sider:

- [BioStriben – Grundskole – Mikrobiologi](#)
- [BioStriben – Gymnasievideoer](#)
- [BioStriben – Gymnasie – Bionik](#)
- [BioStriben – Gymnasie – Mikrobiologi](#)
- [Introduktion](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

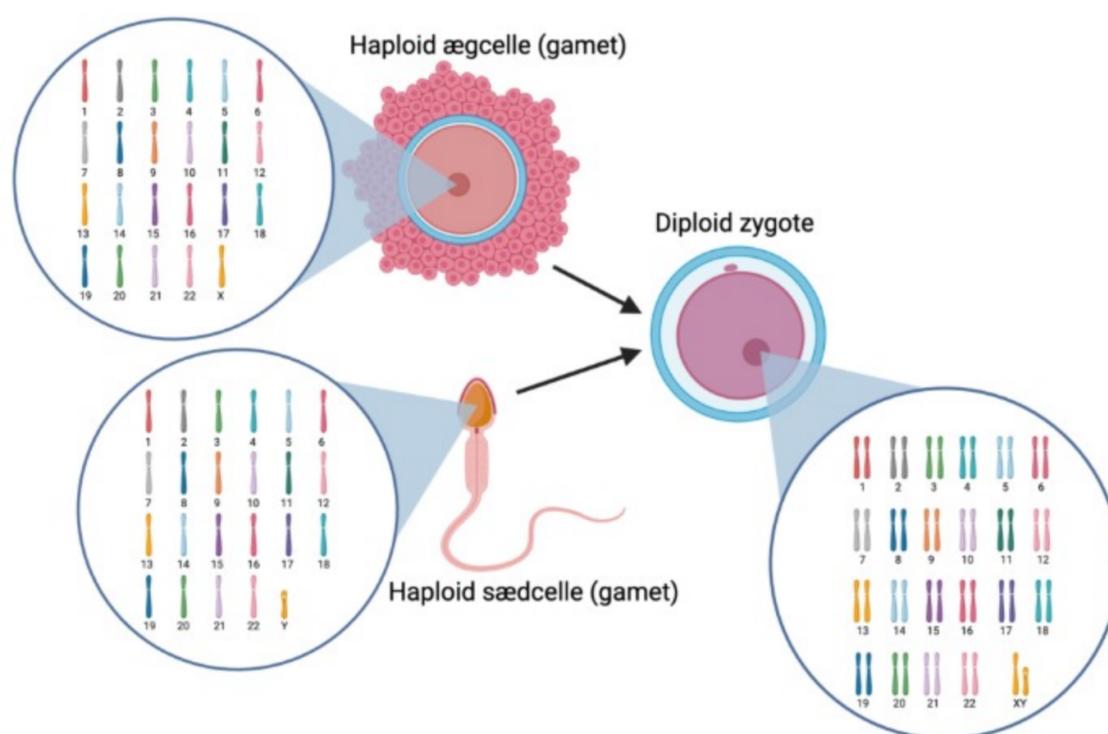
Haploid

FORSIDE / ORDLISTE / HAPLOID

En celle er haploid, når den indeholder ét sæt af hvert kromosom.

I mennesket er kønsceller (altså ægceller og sædceller) haploide, og de indeholder hver 23 kromosomer. Kønsceller kaldes også for gameter, og de dannes gennem celledelingsprocessen meiose.

Når to gameter smelter sammen ved befrugtning, dannes der en celle med dobbelt så mange kromosomer. Dette kaldes en diploid celle. Diploide celler indeholder to sæt af de 23 kromosomer (23 kromosompar) og ender dermed på 46 kromosomer. Figur 1 viser, hvordan to haploide celler med 23 kromosomer hver smelter sammen og giver en diploid celle. Når to gameter smelter sammen via befrugtning, dannes en zygote. Gameter er altså haploide, og zygoter er diploide.



Figur 1. Haploide celler. Æg- og sædceller (gameter) er haploide, idet de indeholder ét sæt af de 23 forskellige kromosomer. Når en ægcelle og en sædcelle smelter sammen under befrugtning, dannes en zygote, som indeholder det dobbelte antal kromosomer, altså 46 kromosomer (23 kromosompar).

Relaterede sider:

- [Ordliste: Meiose](#)
- [Ordliste: Diploid](#)
- [BioStriben – Gymnasievideoer](#)
- [BioStriben – Gymnasie – Mikrobiologi](#)
- [BioStriben – Grundskole – Mikrobiologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Hit

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [HIT](#)

Potentielt lægemiddel, som ved screening viser medicinsk aktivitet.

Relaterede sider:

- [Bioinformatik – en introduktion](#)
- [Vacciner og COVID-19](#)
- [Hvad kan jeg gøre for at stoppe smittespredning?](#)
- [Opgaver](#)
- [Flokimmunitet](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Hormoner

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [HORMONER](#)

Hormoner er kemiske signalmolekyler, som kroppen bruger til at kommunikere mellem celler og organer og spiller dermed en central rolle i at opretholde kroppens indre balance, også kaldet homeostase.

Relaterede sider:

- [Typer af diabetes](#)
- [Funktionen af glukose i kroppen](#)
- [Hormoner, insulin og blodsukkerregulering](#)
- [Diabetes, fysiologi og anatomi](#)
- [Behandling af diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Hydrofil

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [HYDROFIL](#)

Et hydrofilt molekyle er "vandelskende", hvilket betyder, at det let opløses i vand og vandige opløsninger. Dette skyldes, at hydrofile molekyler ofte er polære – dvs. de har elektrisk ladede områder, som kan danne bindinger med vandmolekyler. Til gengæld undgår hydrofile molekyler fedt- eller oliefaser, som er upolære. I en blanding af olie og vand vil hydrofile molekyler derfor befinde sig i vandfasen.

Relaterede sider:

- [Gærsvampe](#)
- [Ekstremofile bakterier](#)
- [Cellemembraner](#)
- [Fordøjelseskanalen](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Hydrofob

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [HYDROFOB](#)

Et hydrofobt molekyle er "vandhadende", hvilket betyder, at det har svært ved at opløses i vand og vandige opløsninger. Dette skyldes, at hydrofobe molekyler typisk er upolære og derfor ikke kan danne bindinger med de polære vandmolekyler. Til gengæld opløses de let i olie og andre upolære stoffer. I en blanding af olie og vand vil hydrofobe molekyler derfor befinde sig i oliefasen.

Relaterede sider:

- [Gærsvampe](#)
- [Ekstremofile bakterier](#)
- [Cellemembraner](#)
- [Fordøjelseskanalen](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Hygiejnehypotesen

FORSIDE / ORDLISTE / HYGIEJNEHYPOTEBEN

Hygiejnehypotesen blev i 1989 fremsat af Professor David Strachan. Denne hypotese handler om, at *jo flere mikroorganismer man bliver udsat for i sin barndom, jo mindre er sandsynligheden for at udvikle allergier i løbet af sit liv.*

Hypotesen tager udgangspunkt i mikrobiomet, som er det samfund af ca. 40 billioner bakterier, svampe og parasitter, der beskytter vores krop både indeni og udenpå.

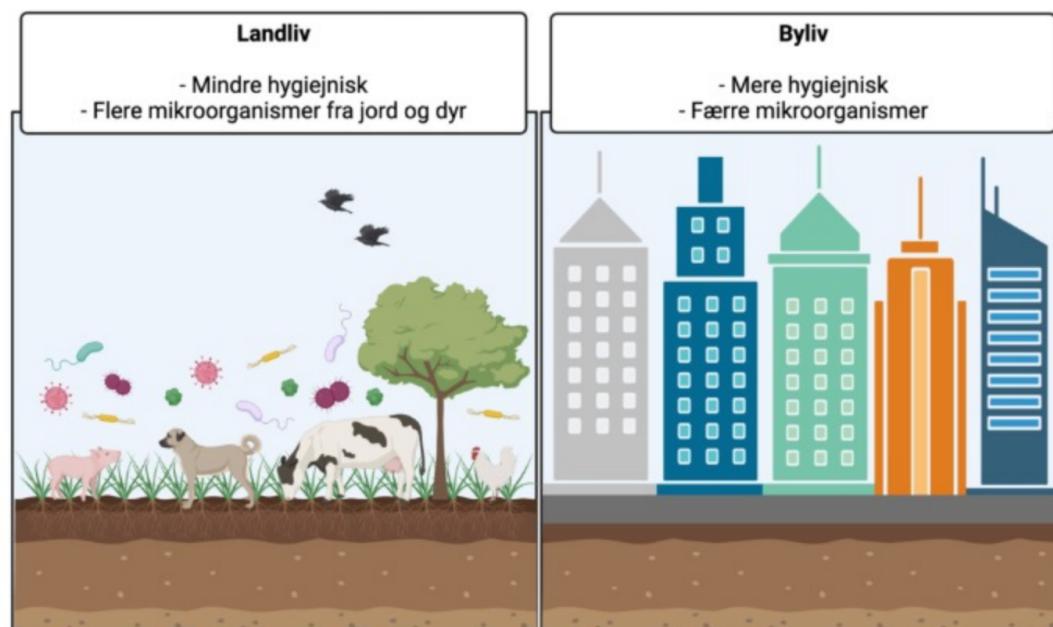
Lige inden en baby fødes, er den helt steril og uden et mikrobiom. Men fra fødslen af og frem eksponeres barnet for utallige mikroorganismer. Disse mikroorganismer er med til at forme og oplære barnets unikke mikrobiom. Efter de første 3 år af barnets liv forbliver mikrobiomets bestand af forskellige arter nogenlunde stabilt resten af livet.

Mikrobiomet bliver stærkere og bedre til at beskytte os, jo mere mangfoldigt det er. Det er derfor vigtigt, at et barn introduceres for en stor mængde mikroorganismer i løbet af sine første år.

Mikrobiomets betydning for udvikling af allergi

Mikrobiomet har mange gavnlige opgaver i og på vores krop. Bl.a. hjælper det os med at nedbryde fibre i tyktarmen. Forskning har også vist, at mikrobiomet spiller en vigtig rolle i forebyggelsen af allergier og autoimmune sygdomme. Her har det vist sig, at hvis man ikke har et mangfoldigt mikrobiom, kan der være en større tendens til at udvikle disse sygdomme.

Dette hænger sammen med det faktum, at flere og flere mennesker i den vestlige verden udvikler allergier og autoimmune sygdomme. Mennesket er begyndt at leve renere, og flere er flyttet ind til storbyer fremfor at bo på landet, hvor der er en større forekomst af mikroorganismer fra jord og husdyr, som ses på figur 1. Derfor eksponeres mennesket for færre mikroorganismer end før i tiden, hvilket kan have betydning for mikrobiomet og dermed for den stigende udvikling af allergier og autoimmune sygdomme.



Figur 1. Landliv vs. byliv. På landet bidrager husdyr og jord med mikroorganismer, der er med til at styrke mikrobiomet. Modsat er der generelt mere hygiejnisk og færre mikroorganismer i byer, hvilket kan have en negativ indflydelse for mikrobiomet.

Naturligvis spiller genetik også en stor rolle, hvad angår udvikling af allergier og autoimmune sygdomme. Hvis en eller begge forældre er allergikere, er sandsynligheden for at udvikle disse sygdomme større. Men mikrobiomets rolle kan ikke udelukkes også at være afgørende for udviklingen af allergier og autoimmune sygdomme.

Relaterede sider:

- [Hygiejnehypotesen](#)
- [Hvad er allergi og hvorfor får man allergi?](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Hæmotoksin

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [HÆMOTOKSIN](#)

Hæmotoksiner er betegnelsen for giftstoffer, som påvirker blod og blodkar. Navnet "hæmotoksin" kommer af "hæmo" = "blod" og "toksin" = "gift".

Nogle hæmotoksiner laver huller i blodårer, hvilket gør dem utætte og resulterer i indre blødninger. Andre kan få blodet til at størkne og danne blodpropper, eller omvendt gør at blodet slet ikke kan størkne, således at offeret forbløder.

Hæmotoksiner kan blandt andet findes i giften fra nogle slanger. To velkendte grupper af hæmotoksiner i slangegift er SVMP'er (Snake Venom Metalloproteaser) og SVSP'er (Snake Venom Serinproteaserne). Ordet "proteaser" henviser til, at toksinerne er enzymer, som nedbryder proteiner.

SVMP'ers virkning:

SVMP'er kan have flere virkninger. Her beskrives to overordnede effekter:

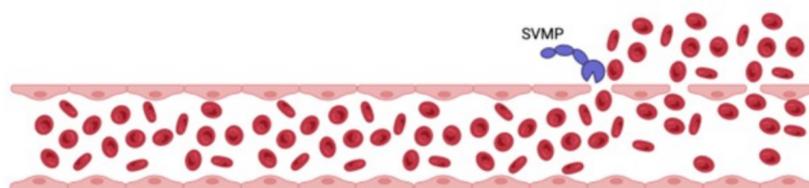
Den første virkning:

SVMP'er angriber små blodkar, idet de skærer hul mellem cellerne i karvæggen (Figur 1). Dette gør blodkarrene ustabile og utætte.

Den anden virkning:

SVMP'er har en størknende effekt på blodet. Når blodet størkner, dannes en slags blodprop. Det samme sker, hvis man skærer sig i fingeren, og der dannes et sår; Såret er en blodprop, som stopper blødningen. Blodpropper inde i kroppen er dog oftest uønsket, og derfor har vi et enzym, kaldet plasmin, der nedbryder indre blodpropper.

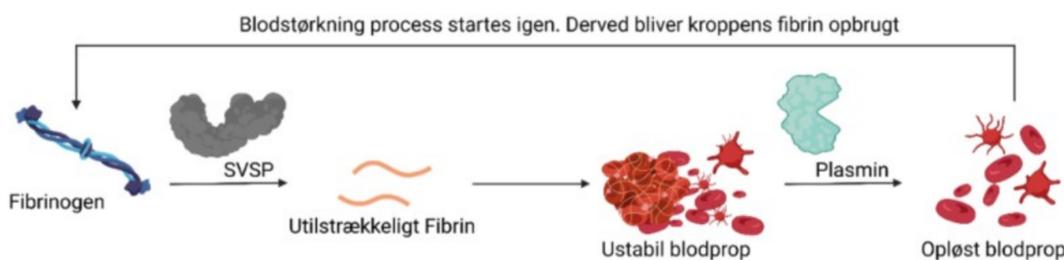
Hvis man har SVMP'er i kroppen, vil der over tid dannes mange uregelmæssige blodpropper, som efterfølgende nedbrydes af plasmin. På et tidspunkt er alle proteiner som hjælper med at lave blodpropper (koagulationsfaktorer) opbrugte, og blodet kan ikke længere størkne. Hele kroppens forsvarsarsenal mod (uhæmmet) blødning er altså opbrugt. Sammen med den øgede utæthed af blodkarrene gør dette, at der nemt opstår indre blødninger.



Figur 1. Nogle SVMP'er forårsager skade på de små blodkar ved at skære hul mellem cellerne i blodkarvæggen, så blodet kan løbe ud af blodåren.

SVSP'ers virkning:

Nogle SVSP'er virker i blodstørkningsprocessen ved at efterligne kroppens naturlige enzym trombin (Figur 2). Trombin er en vigtig del af blodstørkningsprocessen, der munder ud i dannelsen af stoffet fibrin, som er en vigtig bestanddel i blodpropper. Under normale omstændigheder ville dannelse af fibrin give anledning til blodpropper (fx til at lukke et åbent sår). Men til forskel fra trombin aktiverer SVSP'erne ikke blodets størkningsproces tilstrækkeligt. Det har den betydning, at fibrin, der dannes af SVSP'erne, ikke formår at danne stabile blodpropper. Disse ustabile blodpropper opløses hurtigt af enzymet plasmin. Alt kroppens fibrin opbruges derfor over kort tid, hvilket resulterer i, at blodet mister blodet sin evne til at størkne. Dette kan have slemme konsekvenser for patienten – ligesom ved SVMP'erne.



Figur 2: Illustration af Snake Venom Serinproteaserne (SVSP) funktion: SVSP'er udgør en gruppe af slangegifts toksiner, der virker som enzymer i blodstørkningskaskaden og efterligner kroppens naturlige enzym trombin. SVSP'erne aktiverer dog ikke blodets størkningsproces tilstrækkeligt, hvilket fører til dannelsen af ustabile blodpropper. Disse blodpropper opløses hurtigt af enzymet plasmin, hvilket fører til, at blodets fibrin lager opbruges og derved mister sin evne til at størkne.

Hæmotoksiner i byttedyr vs mennesker

Hæmotoksiner er oftest udviklet til at påvirke dyr der er væsentligt mindre end mennesker, eksempelvis mus. Dvs. at når mennesker bides af en slange med hæmotoksisk gift, som normalt jager mus, så bliver vi forgiftet med en musedosis af slangegift. Dette resulterer i at vi ofte oplever en anderledes forgiftning end musen. I musen vil der være meget gift til stede, denne gift vil danne store stabile blodpropper, hvilket hurtigt forårsager hjertestop i musen. En hurtig død for musen er gavnligt for slangen da musen så ikke kan nå at løbe særligt langt væk, og eventuelt blive helt væk inden den dør.

Når mennesker derimod forgiftes, er der ikke gift nok til at lave store stabile blodpropper som forårsager hurtigt hjertestop, men derimod laves der en masse små ustabile blodpropper som opløses af plasmin. Dette resulterer i sidste ende i, at menneskets depot af blodstørkningsproteiner er opbrugt, og blodet vil ikke længere kunne størkne. Hvis dette ikke behandles i tide vil man dø af forblødninger, selvom giftens oprindelige funktion egentlig var at størkne blodet, hvilket er lidt modsigende.

Relaterede sider:

- [Giftige dyr](#)
- [Hæmotoksisk gift \(blodgift\)](#)
- [Giftige dyr](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Immunisering

FORSIDE / ORDLISTE / IMMUNISERING

Immunisering er en proces, hvor et menneske eller dyr bliver gjort immun overfor fx en sygdom eller et giftstof. At være "immun" oversættes til at være "uimodtagelig for" noget. Immunitet kan vare i kortere eller længere perioder – i nogle tilfælde hele livet.

Man kan fx opnå immunitet gennem en vaccination eller ved selv at få sygdommen/blive forgiftet. Begge dele gør, at immunsystemet bliver bekendt med det skadelige stof, så det er beredt, hvis immunsystemet skulle møde det senere i livet.

Immunitet gennem sygdom

Bliver man inficeret med en sygdom, fx en virus, aktiveres kroppens immunforsvar. Immunforsvaret er et komplekst netværk af forskellige immunceller og signalmolekyler, som samarbejder om at udslutte det fremmede patogen – en virus i vores eksempel her.

Første gang man bliver inficeret med virussen, kender immunforsvaret den ikke. Derfor når man at blive syg og få symptomer – fx kan man få feber og ondt i hovedet, før immunforsvaret får udryddet virussen. Undervejs begynder immunforsvaret at producere såkaldte antistoffer, som er specifikke for virussen – men denne proces tager tid. Antistofferne kan binde til virusens overflade og forhindre dens skadelige effekter i kroppen. Samtidig virker antistoffer også som budbringere, der rekrutterer flere immunceller til det inficerede område. Antistofferne øger således immunforsvarets aktivitet.

Antistoffer dannes af en type immunceller, der kaldes B-celler eller *B-lymfocytter*. Anden gang man møder virussen, bliver B-cellerne aktiveret og begynder at producere antistoffer mod virussen for at udrydde den, så den ikke spredt sig i kroppen. B-cellerne giver således immunitet overfor virussen. Man kan således undgå at blive syg, anden eller fremtidige gange, man bliver inficeret med virussen.

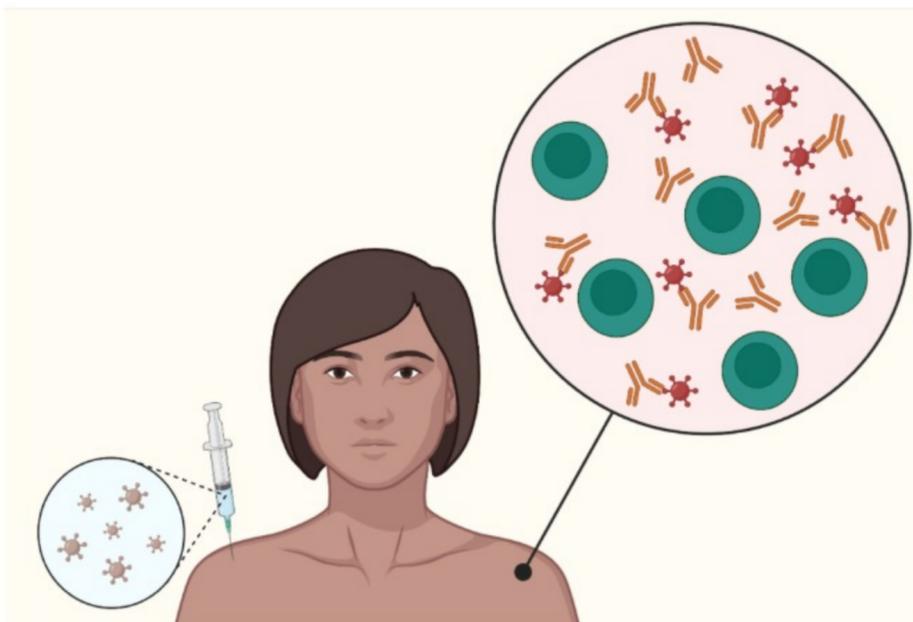
Immunitet gennem vaccination

En vaccine bruges til at gøre et individ immun overfor en sygdom, uden at personen bliver syg.

Når man vaccineres mod sygdomme såsom HVP, MFR eller coronavirus, bliver man immun overfor sygdommen. Altså bruger man vaccinationer som et "værktøj" til at opbygge immunitet hos mennesker og dyr. En vaccine fungerer på en del måder lidt ligesom første gang, man bliver inficeret med en virus, bare uden sygdomssymptomerne. Gennem en eller flere vaccinationer bliver kroppens immunforsvar nemlig gjort bekendt med hele eller dele af den sygdomsfremkaldende virus på en helt ufarlig måde.

Der findes forskellige typer vacciner, fx RNA-vacciner, subunit-vacciner og levende vacciner, men deres mekanismer er på helt overordnet plansammenlignelig: Hele virussen (i inaktiv form) eller en lille del af den indsprøjtes i patienten, uden at virussen eller viruskomponenterne kan formere sig eller sprede sygdom i kroppen. Immunforsvaret bliver dermed gjort opmærksomt på virussen, og B-cellerne begynder herefter at danne antistoffer, der er specifikke imod virussen. Så selvom man ikke bliver direkte inficeret med sygdommen, kender immunforsvaret efter en vaccination til sygdommen, og immunforsvarets antistoffer kan hurtigt udrydde den, hvis man skulle blive inficeret med den samme virus senere i livet.

Figur 1 illustrerer, at en vaccination fører til dannelsen af B-celler og antistoffer, som forhindrer virussen i at sprede sig i kroppen.



Figur 1. Vaccination giver immunitet. Når man vaccineres mod en virus, får man indsprøjet en særlig version af virussen (eller en del af virussen), som er inaktiv (venstre cirkel). Idet immunforsvaret opdager virussen, produceres der B-celler (grønne), som dernæst danner antistoffer (orange). Nu kender immunforsvaret virussen, og man har opnået immunitet. Hvis man på et senere tidspunkt bliver inficeret af den samme, aktive virus (rød), dannes antistofferne hurtigt igen. Antistofferne vil binde til virussen og forhindre dens spredning i kroppen, så man bliver mindre syg end ellers – hvis man da overhovedet bliver syg!

Relaterede sider:

- [Ordliste: Modgift](#)
- [Gift og modgift](#)
- [Antistoffer og passiv immunisering](#)
- [Case 1: Rekombinant modgift udviklet i Danmark](#)
- [Immunforsvaret](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Immunsystem

FORSIDE / ORDLISTE / IMMUNSYSTEM

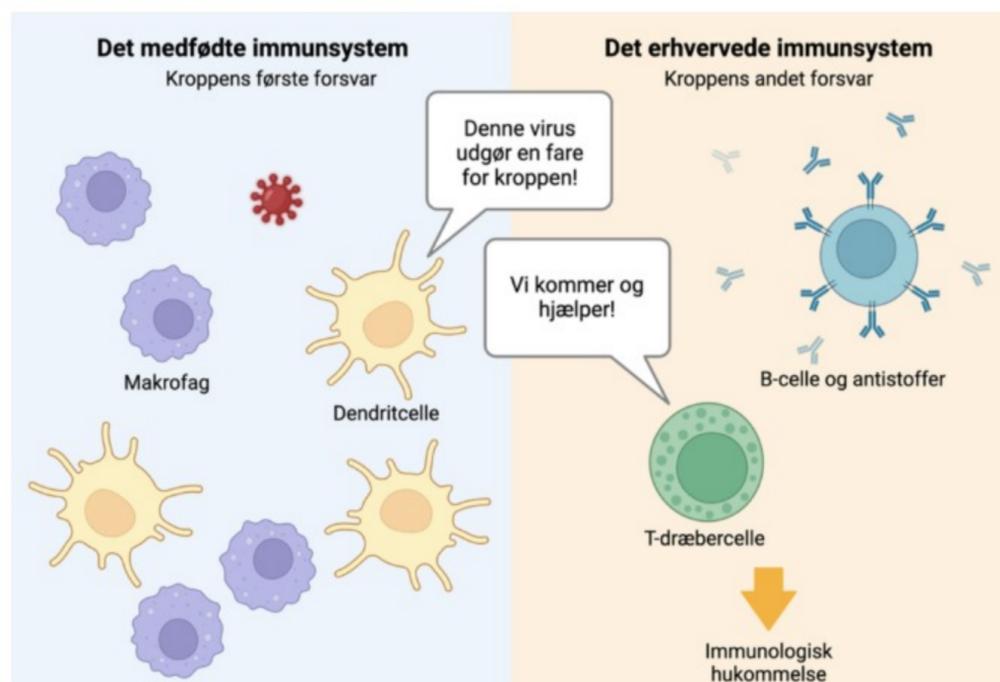
Immunsystemet (immunforsvaret) er kroppens eget forsvar mod sygdomme og fremmede organismer såsom bakterier, vira, parasitter og svampe. Dette forsvar består af immunceller, som også kaldes hvide blodceller (hvide blodlegemer), eller på fagsprog: Leukocytter.

Immunsystemets opgave er at finde og udrydde den sygdomsfremkaldende organisme, der betegnes som et patogen.

Immunsystemet er opdelt i det medfødte immunsystem og det erhvervede immunsystem. Det medfødte immunsystem (på engelsk: innate immune system) har man fra fødslen af, og det består af immunceller (bl.a. makrofager og dendritceller), antistoffer, komplementsystemet og antimikrobielle peptider og enzymer. Dets opgave er at opspore patogener og igangsætte en reaktion. Ofte kan det medfødte immunsystem selv udrydde patogenet, men til tider har det brug for hjælp fra det erhvervede immunsystem.

Det erhvervede immunsystem (på engelsk: adaptive immune system) dannes ved fødslen og udvikles mere og mere gennem livet. Immunceller fra det erhvervede immunsystem, som kaldes B-celler og T-celler, får informationer fra det medfødte immunsystem, når patogener detekteres. B-cellerne danner antistoffer, som hjælper med at udrydde patogenet, og T-celler aktiveres og bliver til T-dræberceller, der kan udsende toksiner og derved dræbe patogenet. Hver gang det erhvervede immunsystem møder et nyt patogen, bygger det videre på immunsystemets "hukommelse". Det betyder, at næste gang samme patogen inficerer kroppen, genkender det erhvervede immunsystem straks patogenet og går i gang med at bekæmpe det. Således forløber sygdommen hurtigere og mildere fremover. Immunsystemet "erhverver" sig dermed mere og mere erfaring og bliver stærkere og hurtigere for hver infektion.

Figur 1 illustrerer samspillet mellem det medfødte og det erhvervede immunsystem.



Figur 1. Immunsystemet. Immunsystemet er opdelt i det medfødte og det erhvervede immunsystem. I det medfødte immunsystem arbejder immunceller såsom makrofager og dendritceller med at detektere patogener som vira og videregive information til det erhvervede immunsystem. Det erhvervede immunsystem består bl.a. af B-celler, som producerer antistoffer, og T-dræberceller, der tilkaldes for at udrydde patogenet.

Synonymer:

Immunforsvar

Relaterede sider:

- [Diabetes: Samfundsudgifter og forskning](#)
- [Immunforsvaret](#)
- [Hvad kan jeg gøre for at stoppe smittespredning?](#)
- [Vacciner](#)
- [Behandling af diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Infektion

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [INFEKTION](#)

Når en mikroorganisme, f.eks. bakterie eller virus, overføres, indtrænger og formerer sig i en anden organisme (f.eks. menneskekroppen). Dette medfører ofte sygdom (infektionssygdom) som bekæmpes af kroppens eget immunforsvar og/eller medicin.

Relaterede sider:

- [Antistoffer som lægemidler](#)
- [Behandling af diabetes](#)
- [Typer af diabetes](#)
- [Pandemier](#)
- [Miltbrand og ebola](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



In silico

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [IN SILICO](#)

In silico er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg, der udføres enten på en computer eller ved computersimulering.

Dette kan være at visualisere biologisk data, eksempelvis ved at sammenligne genomer fra forskellige organisme og derved forstå deres slægtskab i forhold til hinanden. Et andet eksempel er at undersøge hvordan et lægemiddel interagerer med et specifikt protein fra kroppen, og lave mutationer i proteinet ved hjælp af computersimulering. Denne slags kan du lære meget mere om i vores forløb [Genome mining i regnskoven](#) eller [Bioinformatik – en introduktion](#).

Skal ikke forveksles med *in vivo* eller *in vitro*.

Relaterede sider:

- [Ordliste: In vivo](#)
- [Ordliste: In vitro](#)
- [iGEM 2023](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Intermolekylære bindinger

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [INTERMOLEKYLÆRE BINDINGER](#)

Disse bindinger eksisterer mellem to eller flere molekyler. Eksempler på intermolekylære bindinger er:

- Ionbindinger,
- Hydrogenbindinger,
- Dipol-dipol interaktioner og
- Van der Waals interaktioner.

Relaterede sider:

- [Lægemiddeludvikling](#)
- [Proteiner som drug targets](#)
- [Organisk kemi og lægemidler](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Genkend metabolitter](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Intramolekylære bindinger

FORSIDE / ORDLISTE / INTRAMOLEKYLÆRE BINDINGER

Bindinger mellem atomerne i et molekyle. Her er der typisk tale om både polære og upolære kovalente bindinger.

Relaterede sider:

- [Optimering af lægemidler](#)
- [Organisk kemi og lægemidler](#)
- [Genkend metabolitter](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



In vitro

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [IN VITRO](#)

In vitro er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg med celler, mikroorganismer eller biologiske molekyler, udenfor den biologiske kontekst de plejer at indgå i.

Kunstig befrugtning af en ægcelle foregår *in vitro*, da cellerne, ægget og sædcellen, er taget ud af deres oprindelige biologiske kontekst, livmoderen.

Polymerase Chain Reaction (PCR) er også en *in vitro* metode, hvor man bruger biologiske molekyler; DNA/RNA, enzym, og nukleotider, til at opformere et specifikt stykke af DNA eller RNA i laboratoriet.

Skal ikke forveksles med *in vivo* eller *in silico*.

Relaterede sider:

- [Ordliste: In vivo](#)
- [Ordliste: In silico](#)
- [Case 1: Rekombinant modgift udviklet i Danmark](#)
- [Introduktion til lægemiddeludvikling](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



In vivo

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [IN VIVO](#)

In vivo (Latin: i liv) er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg, der udføres inden i levende organisme eller celler. Dette kan være mennesker, dyr, eller planter. Skal ikke forveksles med *in vitro* eller *in silico*.

Et eksempel på dette er forsøg med lægemidler, hvor man enten tester på rotter i laboratoriet eller laver forsøg med mennesker i kliniske studier. Begrebet *in vivo* beskrives som forsøg der udføres på en organisme (eksempelvis en mus), hvorimod *in vitro* er forsøg der udføres på en vævsprøve (eksempelvis en cellevævsprøve fra musens livmor).

Relaterede sider:

- [Ordliste: In vitro](#)
- [Ordliste: In silico](#)
- [Introduktion til lægemiddeludvikling](#)
- [Eksempel 1: En kur mod psoriasis](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Kaskade

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KASKADE](#)

En kaskade er en kæde af biologiske eller kemiske processer, hvor produktet af én reaktion aktiverer den næste i rækken. Hver proces fungerer som et trin, der sætter gang i den næste, hvilket skaber en forstærkende effekt. Kaskader ses ofte i signaltransduktion og blodkoagulation, hvor en lille stimulus kan føre til en stor cellulær respons.

Relaterede sider:

- [Seksualundervisning: Hormoner](#)
- [Enzymer](#)
- [Sekventering](#)
- [Gener involveret i kræft](#)
- [Vacciner mod malaria](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Katabolisme

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KATABOLISME](#)

Katabolisme er et underbegreb af metabolismen og beskriver nedbrydelsen af større molekyler til mindre molekyler. Typisk skabes der energi ved denne proces – et klassisk eksempel er processen glykolyse, der er en del af respirationsprocessen.

Relaterede sider:

- [Ordliste: Metabolisme](#)
- [Fermentering og mikroorganismer](#)
- [Fermentering](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Katalysator

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KATALYSATOR](#)

En katalysator øger reaktion hastigheden af en kemisk reaktion men ændrer ikke på den kemiske ligevægt.

Relaterede sider:

- [Ordforklaring enzymer](#)
- [BioStriben – Grundskole – Biokemi](#)
- [Enzymer](#)
- [Enzymatisk nedbrydning af alkohol](#)
- [Enzymers rolle i brødbagning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Kliniske studier

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KLINISKE STUDIER](#)

Afprøvning af lægemidler på mennesker. Kliniske studier opdeles overordnet i fire faser, hvoraf de første tre udføres inden godkendelse af lægemidlet. Fase IV finder sted efter godkendelse og markedsføring, da medicinalvirksomheden er forpligtet til at overvåge langtidsbivirkninger.

- **Fase I:** 20-100 forsøgspersoner, alle frivillige, raske, unge mænd.
- **Fase II:** 100-300 forsøgspersoner, en mindre gruppe syge patienter.
- **Fase III:** 100-1000 forsøgspersoner, en stor og divers gruppe syge patienter.
- **Fase IV:** 1000+ forsøgspersoner, almindelig brug efter godkendelse og markedsføring.

Relaterede sider:

- [Ordliste: In vivo](#)
- [Case 3: Gilaøglen og historien bag Byetta](#)
- [Introduktion til lægemiddeludvikling](#)
- [Eksempel 1: En kur mod psoriasis](#)
- [Ordliste: Drug candidate](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Koagulation

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KOAGULATION](#)

Koagulation er den proces, hvor blodet størkner og danner en blodprop for at standse blødning. Når et blodkar beskadiges, aktiveres en række proteiner i blodet, kendt som koagulationsfaktorer, som i samspil med blodplader danner et netværk af fibrin. Dette netværk lukker såret og forhindrer, blodet i at forlade kroppen.

Relaterede sider:

- [Hæmotoksisk gift \(blodgift\)](#)
- [Enzymer](#)
- [Fejl i proteiner](#)
- [Diabetes, fysiologi og anatomi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Kognitiv funktion

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KOGNITIV FUNKTION](#)

Hjernens intellektuelle evner, herunder opfattelse, hukommelse og forarbejdning af sanseindtryk.

Relaterede sider:

- [Nervefysiologi og Drughunters](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Kromosomer

FORSIDE / ORDLISTE / KROMOSOMER

Hvad er kromosomer?

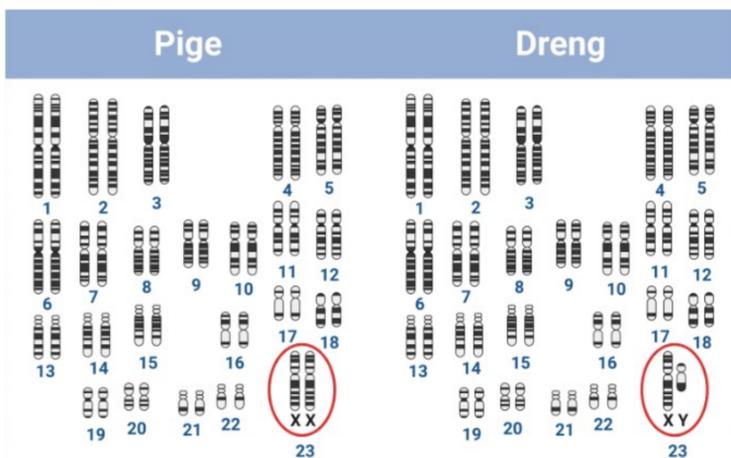
Et kromosom er en lang streng DNA med en del af en organismes genetiske materiale (arvemateriale). Tænk bare, i hver af vores celler har vi ca. 2 meter kromosom, hvis vi strækker det helt ud. Kromosomer findes både i prokaryoter og eukaryoter. I prokaryotiske celler er der kun et kromosom, som typisk er cirkulært. I diploide celler findes der to kopier af hvert kromosom, mens der i haploide celler findes en kopi af hvert kromosom. Når kromosomerne i et kromosompar er ens, kalder man dem for homologe. Når kromosomerne derimod er forskellige, kalder man dem for heterologe. Antallet af kromosomer er afhængig af organismen, mennesker har 46 kromosomer, bananfluer har 8 og bregner i slangetunge familien har 1200.

Hvor ligger kromosomerne og kan man se dem med et mikroskop?

Kromosomer er placeret forskelligt i eukaryoter og prokaryoter. Dette skyldes at de to organismer er opbygget på forskellige måder. I eukaryoter ligger kromosomerne i cellekernen imens at kromosomet ligger frit i prokaryotens cytoplasma (se video om opbygningen af den prokaryote celle og den eukaryote celle). Det kan være svært at se kromosomerne og skelne dem fra hinanden selv med et mikroskop i laboratoriet. Dette skyldes, at kromosomerne ruller sig sammen hulter til bulter i cellerne. Til gengæld har cellerne brug for at filtrerer kromosomerne ud når de skal dele sig, for at kunne lave en ekstra kopi. En kopi af hvert kromosom til hver dattercelle. Hvis man observerer cellen under celledeling, er det altså muligt at observerer kromosomerne hver for sig. I mennesker ligner kromosomerne X-former under celledeling.

Hvad er kønskromosomer?

Kønskromosomer finder vi i eukaryote celler. Det er de kromosomer der bestemmer kønnet i en organisme. I pattedyr består kønskromosomerne af to X-kromosomer hos hunnerne imens at hannerne har et X- og et Y-kromosom. Hvis vi tager os mennesker som eksempel, så findes kønskromosomerne på det 23 kromosompar, som det ses på figuren. Det er altså lige netop disse kromosomer som afgør om vi får kvindelige eller mandlige træk.



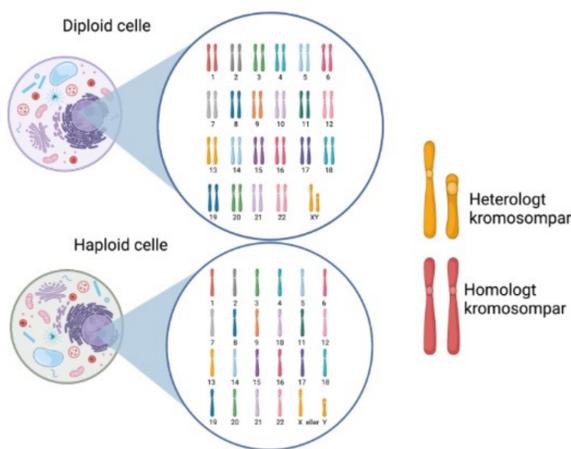
Figur 1.

Autosomer

Autosomer er alle nummerede kromosomer, det er alle kromosomer som ikke er kønskromosomerne. Mennesker har 22 autosomer og de fleste gener ligger på de autosomale kromosomer. Hver af de autosomale kromosomer i mennesker har en tilsvarende søster kromosom som indeholder de samme alleler.

Gamets

Gamets er haploide celler som fuserer med en anden gamet under befrugtning ved seksuel reproduktion. Gamets indeholder kun en kopi af hvert kromosom, og gamets er lavet vha. meiose.



Figur 2.

Diploid

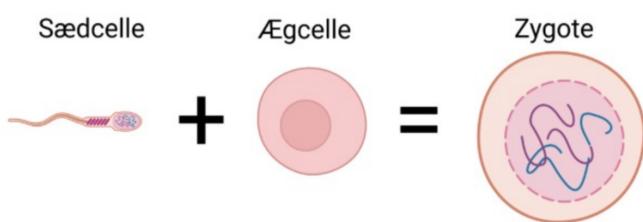
Diploide celler, er celler som indeholder to kopier af hvert kromosom. Menneskeceller er diploide. Det modsatte af en diploid celle er en haploid celle.

Haploid

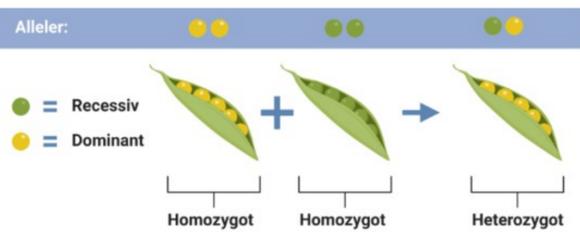
Haploide celler, er celler som kun indeholder en kopi af hvert kromosom. Seksuelle celler (gamets) er haploide og nogle gærceller er haploide.

Zygot

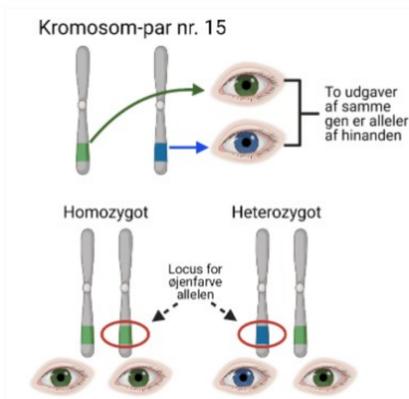
Når to gametes (sexceller) fusere under befrugtning er resultatet en zygot. Efter befrugtningen gennemgår zygoten en masse celledelinger og bliver til et foster.



Figur 3.



Figur 4.



Figur 5.

Relaterede sider:

- [Bjørnedyr](#)
- [Mikroorganismers opbygning](#)
- [Allergi og arvelighed](#)
- [Det centrale dogme](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Kulhydrater

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [KULHYDRATER](#)

Hvad er kulhydrater?

Mennesker har altid fået en stor del af deres energi i form af kulhydrater. Under fordøjelsen omdannes kulhydrater til glukose. Hjernens primære brændstof er glukose derfor er kulhydrater en vigtig energikilde. Hver dag skal din hjerne have 150 gram kulhydrater for at fungere optimalt.

En detaljeret gennemgang af kulhydrater kan findes i vores [projekt om kroppen og kosten](#).

Relaterede sider:

- [Fermentering](#)
- [Kroppens stofskifte](#)
- [Kredsløbet](#)
- [Den sunde krop](#)
- [Mikroorganismers opbygning](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Lead

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [LEAD](#)

Et hit, der er blevet optimeret for øget effekt, selektivitet og lav toksicitet.

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Ligand

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [LIGAND](#)

En ligand er det molekyle der binder til en receptor.

Relaterede sider:

- [Proteiner som drug targets](#)
- [Ordlister: Bindingsite](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Eksperimentelt arbejde](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Log P

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [LOG P](#)

Lipofilitetsfordelingskoefficient (Log P) er et mål for et stofs fedtopløselighed. Log P angiver, hvordan et stof fordeler sig mellem et fedtlag (oktanol) og vand, og siger dermed noget om stoffets evne til at passere biologiske membraner.

Synonymer:

Lipofilitetsfordelingskoefficient

Relaterede sider:

- [Lægemidlers vej gennem kroppen](#)
- [Udvikling af nye lægemidler](#)
- [Nervefysiologi og Drughunters](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Lysere

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [LYSERE](#)

Opløsning/ødelæggelse af en bakteries cellemembran.

Relaterede sider:

- [Høresansen](#)
- [Nyrerne og leveren](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Gram positive og Gram negative bakterier](#)
- [Vacciner mod malaria](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Massespektrometri

FORSIDE / ORDLISTE / MASSEPEKTROMETRI

Massespektrometri er en metode, der bestemmer massen af atomer og molekyler. Det er en meget anvendelig metode, som blandt andet kan bruges til at bestemme massen af organiske forbindelser, som er alt for små, til at vi kan veje dem med en vægt. Det kan f.eks. være kulhydrater, lipider, proteiner og DNA. Med avancerede former for massespektrometri kan forskere endda bestemme rækkefølgen af aminosyrer i et protein – sagt med andre ord, er det muligt at identificere proteinsekvenser med massespektrometri.

Teknikken bag

Det grundlæggende princip bag massespektrometri er, at en prøve med molekyler sendes igennem et massespektrometer, hvor den bliver udsat for et magnetfelt. Magnetfeltet får molekylerne til at accelerere. Hvor hurtigt molekylerne accelererer, afhænger af hvor tunge de er. Sammenhængen mellem kraft, acceleration og masse hedder Newtons 2. lov. Den siger, at kraften (F) er lig med massen (m) ganget med accelerationen (a).

Faktaboks

Sammenhængen mellem kraft (F), masse (m) og acceleration (a) kan beskrives med Newtons 2. lov. Den kraft, som en genstand bliver påvirket med, er lig med genstandens masse ganget med dens accelerationen.

Newtons 2. lov

$$F = m \cdot a$$

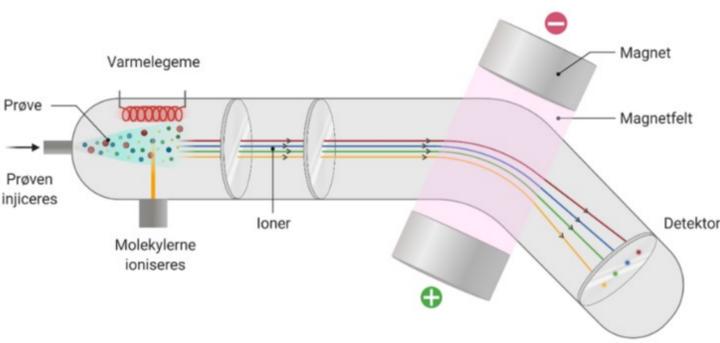
Før magnetfeltet kan påvirke molekylerne i prøven, er de nødt til at have en ladning. Hvis molekylerne ikke har en ladning, vil de bare flyve direkte igennem magnetfeltet uden at blive påvirkede. Det nytter ikke noget, for magnetfeltets påvirkning er absolut nødvendig for at kunne bestemme massen af molekylerne. Molekyler er normalvis ikke ladede, fordi de har det samme antal elektroner som protoner. Hvis molekylerne skal blive ladede, er de nødt til at have et ulige antal elektroner og protoner. Det kan opnås, ved at molekylerne mister en elektron. Den proces kaldes også ionisering, fordi molekylerne bliver til ioner.

Ionisering

Der findes forskellige metoder til at ionisere molekylerne. Molekylerne kan f.eks. blive ioniserede ved at bombardere dem med elektroner. Når elektronstrålen rammer en elektron i molekylerne, kan den skubbe elektronen af. Hvis molekylerne mister én elektron, bliver de ioniserede og får ladningen +1. De ladede molekyler kan nu blive påvirket af magnetfeltet.

Når de ioniserede molekyler passerer gennem magnetfeltet, vil de blive afbøjede. På figur 1 kan du se en tegning af molekylernes vej igennem et massespektrometer. Molekylernes afbøjning afhænger af deres masse. Hvis molekylerne er lette, vil de accelerere meget, og så vil deres vej gennem massespektrometeret blive meget afbøjet. Hvis molekylerne er tunge, vil de kun accelerere lidt, og så vil de ikke blive særlig meget afbøjede. Det letteste molekyle på figur 1 er den gule, som afbøjer mest, mens det tungeste molekyle er den røde, som afbøjer mindst.

Massespektrometri



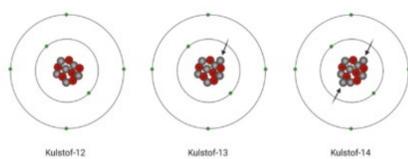
Figur 1: Massespektrometri. En prøve med molekyler sendes ind i massespektrometeret. Molekylerne bliver ioniserede af en elektronstråle og bliver opvarmede, så de kommer på gasform. Inde i massespektrometeret bliver ionerne påvirkede af en kraft fra et magnetfelt, som accelererer og afbøjer dem. Newtons 2. lov, $F = m \cdot a$, beskriver sammenhængen mellem kraft (F), masse (m) og acceleration (a). Magnetfeltets kraft er konstant, så ionernes acceleration afhænger af deres masse. De tungeste ioner accelererer mindst (rød), og de letteste ioner accelererer mest (gul). Ionernes acceleration måles med en detektor, hvorefter deres masse kan bestemmes.

Alle de afbøjede molekyler bliver til sidst målt af en detektor, som måler deres acceleration. Når acceleration (a) er målt, kan Newtons 2. lov bruges til at bestemme massen (m) af molekylerne – se igen formelen for Newtons 2. lov. Kraften (F) fra magnetfeltet er en kendt størrelse, for forskeren indstiller selv magnetfeltets kraft på massespektrometeret inden forsøget.

Et eksempel på anvendelse af massespektrometri

Massespektrometri kan bruges til mange forskellige formål. Metoden kan for eksempel bruges til at bestemme mængden af forskellige isotoper i en prøve. Isotoper er atomer, som har lige mange protoner, men et forskelligt antal neutroner. Antallet af neutroner i et atom har indflydelse på, hvor meget det vejer. Vi kan bruge kulstof, der har 6 protoner, som et eksempel. Kulstof-12 er den hyppigst forekommende kulstofisotop på jorden, men der findes også andre kulstofisotoper. For eksempel kulstof-13, der udgør omkring 1% af jordens kulstof, og kulstof-14 som findes i meget små mængder. Af de tre kulstofisotoper er kulstof-12 den letteste, fordi den har 6 neutroner, og kulstof-14 er den tungeste, fordi den har 8 neutroner. På figur 2 kan du se en tegning af de tre kulstofisotoper.

Kulstofisotoper

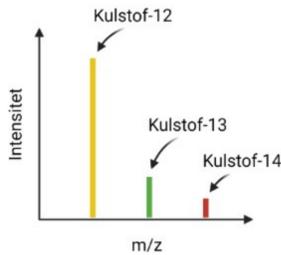


Figur 2: Tre forskellige kulstofisotoper som kan identificeres med massespektrometri. De tre isotoper har forskellig masse, fordi de har et forskelligt antal neutroner i atomkernen. På figuren er neutronerne grå, og de ekstra neutroner i kulstof-13 og kulstof-14 er markeret med pile. Protonerne i isotoperne er røde, og elektronerne er grønne. I et massespektrometer vil kulstof-12 accelerere mest og blive mest afbøjet, fordi det er den letteste isotop. Kulstof-14 vil accelerere mindst og blive mindst afbøjet i massespektrometeret, fordi det er den tungeste isotop. Forskere kan bruge forholdet mellem kulstof-14 og kulstof-12 i et organisk materiale til at bestemme, hvor gammelt det er.

Kulstof-14-datering

I en prøve med en blanding af de tre kulstofisotoper vil kulstof-12 accelerere mest, og kulstof-14 accelerere mindst, når den sendes igennem et massespektrometer. Når isotoperne rammer detektoren, kan Newtons 2. lov bruges til at bestemme deres masse ud fra deres acceleration. Derudover er det muligt at måle, hvor mange isotoper der er af hver slags. Det kan forskere bruge til at bestemme forholdet mellem de forskellige isotoper. Forholdet mellem kulstof-14 og kulstof-12, $(\frac{C_{14}}{C_{12}})$, kan forskerne for eksempel bruge til at bestemme, hvor gammelt et organisk materiale er. Det kaldes kulstof-14-datering. Metoden bliver brugt af arkæologer og forskere til blandt andet at bestemme alderen af menneskeknogler og døde planter, som de finder. På figur 3 kan du se et eksempel på et massespektrum for de tre kulstofisotoper.

Massespektrum



Figur 3: Massespektrum for tre kulstofisotoper. Massen divideret med ladningen (m/z) kan aflæses på første-aksen. Hvis ladningen af isotoperne er +1, er m/z det samme som massen. Intensiteten af hver isotop kan aflæses på anden-aksen. Den fortæller noget om, hvor mange der er af hver slags.

Proteinsekventering med massespektrometri

Massespektrometri kan bruges til at bestemme rækkefølgen af aminosyrer i et protein, kaldet proteinsekvensen. På figur 4 kan du se, hvordan man bestemmer en proteinsekvens med massespektrometri.

Proteiner fragmenteres til peptider

Før proteinet kan indsættes i massespektrometeret, skal det klippes i mindre stykker. Det gøres ofte med trypsin, som er et enzym, der klipper proteiner over. De små proteinstykker kaldes peptider, og de kan indsættes i massespektrometeret. Massespektrometeret laver et massespektrum for hvert peptid. Det massespektrum sammenligner forskerne med massespektra fra en kæmpestor database for at finde et match, og på den måde regne ud hvordan peptidet er opbygget.

Massespektrum database

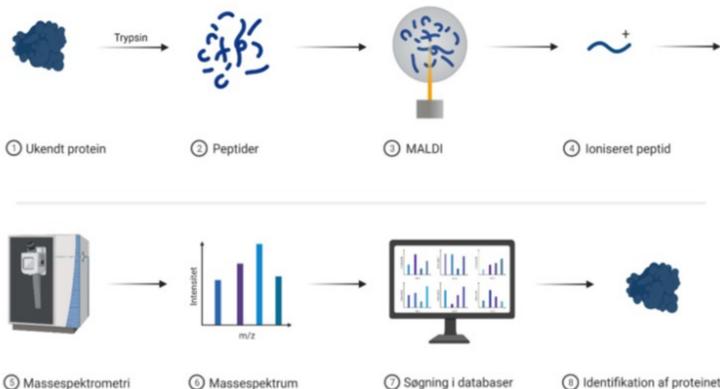
På figur 4 kan du se et eksempel på et massespektrum i trin 6, som bruges til at søge i en database i trin 7. Den store database består af massespektra, som en computer har lavet ud fra en genom-database. Computeren har taget alle DNA-sekvenserne i genom-databasen og omdannet dem til proteinsekvenser ved hjælp af proteinsyntesen også kaldet det centrale dogme. Derefter har computeren regnet ud, hvordan massespektrummet for hvert peptid i proteinerne vil se ud. Alle disse potentielle massespektra er samlet i en database, som forskerne kan søge i. Når forskerne har fundet et match mellem deres peptids massespektrum og et massespektrum fra databasen, kan de identificere sammensætningen af aminosyrer i deres peptid. Det matchende massespektrum fra databasen har en computer lavet ud fra et helt bestemt peptid.

Aminosyrerne i forskernes eget peptid, må være de samme, og det er derfor, at forskerne kan identificere dem. Når forskerne har gjort det for ét peptid, skal de også gøre det for alle de andre peptider i proteinet. Husk på, at de startede med at klippe proteinet i mindre stykker for at kunne indsætte det i massespektrometeret. Når forskerne har identificeret aminosyrerne i alle peptiderne, kan de samle alle puslespilsbrikkerne og bestemme hele proteinsekvensen.

Ionisering

En meget vigtig del af massespektrometri er at ionisere molekylerne, så de kan påvirkes af magnetfeltet. For at kunne bestemme en proteinsekvens med massespektrometri skal proteinet ioniseres, uden det bliver fuldstændig ødelagt. Hvis proteinet bliver ødelagt og splittet til aminosyrer under ioniseringen, bliver aminosyrerne i alle peptiderne målt i tilfældig rækkefølge. Så kan proteinsekvensen ikke identificeres. Forskere har udviklet forskellige metoder, som kan ionisere proteinerne på en skånsom måde. En af disse metoder hedder MALDI, som står for Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation. Med MALDI bliver peptiderne lagt ind i en form, som kan absorbere lys. Når en laser rammer formen, bliver peptiderne ioniserede og slipper fri af formen. På figur 4 kan du se hele workflowet for, hvordan en proteinsekvens identificeres med massespektrometri.

Massespektrometri workflow



Figur 4: Workflowet for proteinsekventering med massespektrometri. I trin 1 til 2 bliver proteinet klippet i stykker til mindre peptider med enzymet trypsin. I trin 3 bliver peptiderne ioniseret af en laser i en proces kaldet Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation (MALDI). I trin 4 til 5 bliver de ioniserede peptider indsat i massespektrometeret. I trin 6 dannes et massespektrum for hver peptid, som sammenlignes med computer-lavede massespektra fra en database i trin 7. Når forskerne har fundet matchende massespektra i databasen for alle peptiderne i deres protein, kan de til sidst samle puslespillet og identificere proteinsekvensen i trin 8.

Alle figurer er lavet med Biorender.com

Relaterede sider:

- [Biomarkører: Hvordan måler man en biomarker?](#)
- [Biomarkører: Hvordan finder man en ny biomarker?](#)

[← Tilbage til oversigt](#)

Meiose

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MEIOSE](#)

Meiose er den måde, kønsceller deler sig på og bliver til flere celler. Derfor kaldes meiose også for kønnet forering. Kønsceller kaldes også gameter. Gameter findes i alle organismer, der formerer sig seksuelt. I dyr hedder kønscellerne æg- og sædceller. I planter findes der også ægceller, men i stedet for sædceller bruger planter pollen. Alle andre celler i dyr og planter deler sig aseksuelt gennem mitose.

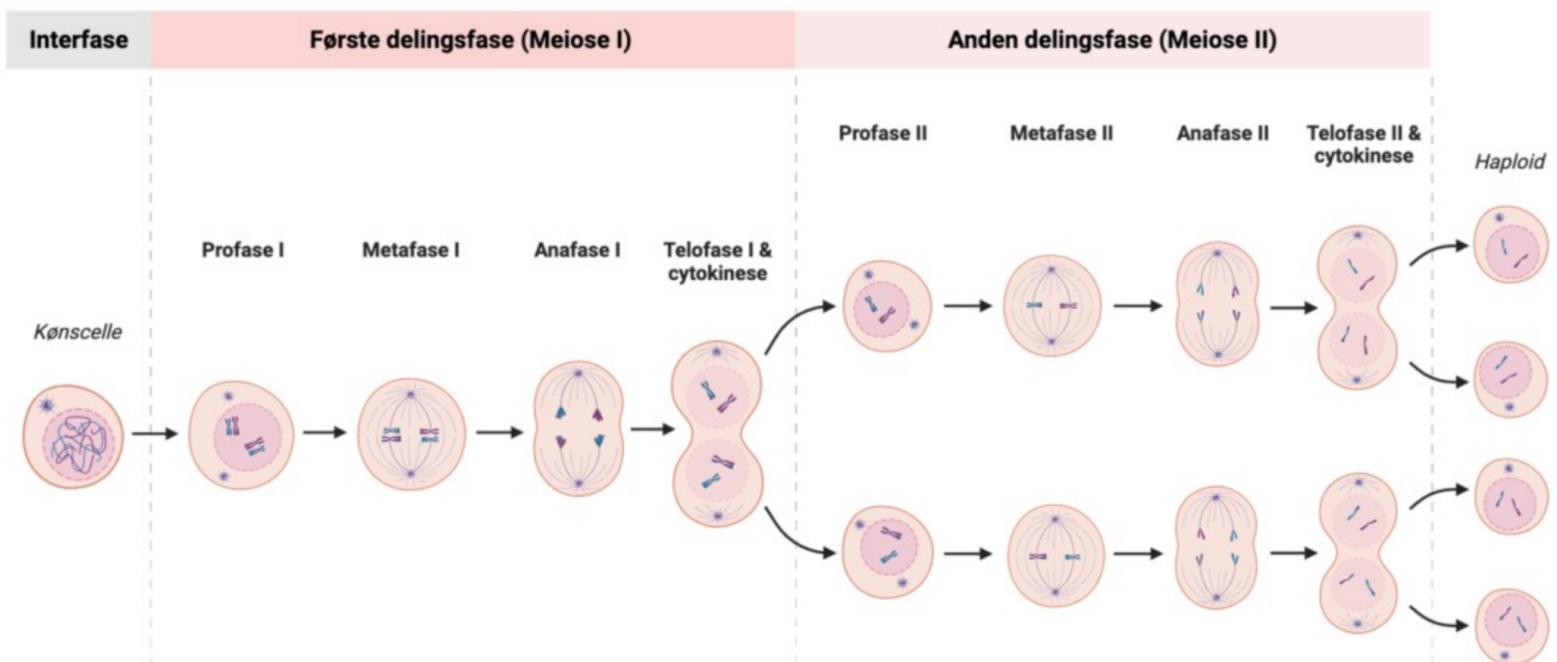
Under meiosen bliver én diploid celle med to kopier af hvert kromosom (46 kromosomer i menneskeceller) til fire haploide datterceller med én kopi af hvert kromosom (23 kromosomer i menneskeceller). Formålet med meiose er at skabe genetisk variation. Dette betyder, at de fire datterceller har forskelligt genetisk indhold.

Meiosens faser

Når celler deler sig gennem meiose, gennemgår de to delingsfaser (mitose gennemgår kun en). I den første delingsfase bliver kromosomerne kopieret via DNA-replikation og placeret i midten af cellen. Der sker en overkrydsning, hvor DNA, og dermed gener, bliver udvekslet iblandt de forskellige kromosomer. Det er denne overkrydsning, der sørger for genetisk variation. Efter udvekslingen af DNA deler cellen sig i to, og der skabes to datterceller. Dattercellerne er diploide, da de indeholder to kopier af hvert kromosom.

De to datterceller gennemgår nu den anden delingsfase. Til forskel for den første delingsfase sker der ikke nogen DNA-replikation. I anden delingsfase deler de to diploide celler sig og bliver til fire haploide celler. Disse fire haploide celler er gameter, og de indeholder alle sammen én unik kopi af hvert kromosom. Gameterne er nu klar til at splejse sig sammen med en anden haploid celle vha. seksuel reproduktion og blive til en diploid celle, som kaldes en zygote.

På figur 1 får du et overblik over faserne i meiose. Meiose er overordnet set er inddelt i interfasen, hvor kromosomerne kopieres, første delingsfase (kaldet Meiose I) og anden delingsfase (kaldet meiose 2).



Figur 1. Meiose. Meiose er inddelt i tre overordnede faser: Interfasen, hvor kromosomerne kopieres. Dernæst er den første delingsfase (Meiose I), som består af Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I og cytokinese. I første delingsfase sker der først en overkrydsning af kromosomene, der derefter separeres, og cellen deles i to. Anden delingsfase (Meiose II) består af Profase II, Metafase II, Anafase II, Telofase II og cytokinese. Gennem anden delingsfase separeres kromosomerne i hver celle, og hver celle deles igen i to. Resultatet bliver fire haploide datterceller med halvt så mange kromosomer i hver som den oprindelige kønscelle.

Relaterede sider:

- [Ordlister: Eukaryot](#)
- [Ordlister: Haploid](#)
- [Ordlister: Mitose](#)
- [Biostrøben – Gymnasievideoer](#)
- [Biostrøben – Gymnasie – Bionik](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Metabolisme

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [METABOLISME](#)

Metabolisme er et overbegreb, som omfatter både [katabolisme](#) og [anabolisme](#) – altså både opbygningen og nedbrydningen af stoffer i en organisme. Et synonym for metabolisme er stofskifte.

Indenfor bioteknologien bruges metabolisme, når man tænker på de generelle kemiske processer og [proteiner](#), som indgår i energiomsætningen, mens stofskifte typisk bruges om den enkelte organismes evne til at omdanne næring til vækst eller vækst til næring.

Relaterede sider:

- [Metaboliske pathways](#)
- [mavetarmsystemet](#)
- [Sekvensalignment](#)
- [Identifikation af svampe](#)
- [Hormoner, insulin og blodsukkerregulering](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Metabolit

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [METABOLIT](#)

Når et lægemiddel bliver metaboliseret, altså ændret som et led i at få det udskilt fra kroppen, kaldes det nye molekyle en metabolit.

Relaterede sider:

- [Genome mining opsummering](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [Sekundære metabolitter](#)
- [Identifikation af svampe](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Mikrobiom

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MIKROBIOM](#)

Mikrobiomet er betegnelsen for alle de mikroorganismer i form af bakterier, parasitter, svampe og vira, som lever i og på en organisme. Ofte omtales mikrobiomet i forbindelse med mennesker, men alle dyr og planter har et mikrobiom. Mikroorganismene i mikrobiomet lever på alle overflader – altså både udenpå huden og på indersiden af tarmen. Størstedelen af mikrobiomet befinder sig i tarmene, især i tyktarmen, hos dyr. Hos planter finder man den største andel af mikrobiomet ved rødderne.

Det unikke mikrobiom

Hvert individ har et helt unikt mikrobiom. Mikrobiomet opstår, idet man bliver født. Når babyen passerer gennem fødselskanalen, tilføres den de allerførste mikroorganismer. I løbet af barnets første tre år vil mikroorganismer fra modermælk, mad, kæledyr, familie, jord og andre miljøpåvirkninger forme mikrobiomet. Jo flere forskellige mikroorganismer barnet eksponeres for, desto stærkere bliver mikrobiomet. Resten af livet vil mikrobiomet være nogenlunde stabilt. Dog kan bl.a. fejlernæring eller antibiotika ændre på mikrobiomets bestand.

Vi kan ikke leve uden et mikrobiom!

Det estimeres, at den menneskelige krops mikrobiom består af omkring 40 billioner bakterier. Menneskekroppen er selv opbygget af omkring 30 billioner menneskeceller.

De fleste bakterier og andre mikroorganismer i mikrobiomet er til stor gavn for os. De har udviklet sig sammen med os gennem hundredtusinder år, og vi kan slet ikke leve uden dem. F.eks. hjælper nogle bakterier i tyktarmen med at fordøje vores næring, så vi lettere kan optage den, mens andre bakterier producerer vitaminer for os. Fibre er bl.a. en fødevarer, som vi ikke selv kan nedbryde, men som mikrobiomet fordøjer for os. Det styrker derfor mikrobiomet, når man spiser en fiberrig kost.

Mikrobiomet beskytter os også mod sygdomme. Når mikrobiomet dækker vores overflader, sørger det for, at fremmede, onde mikroorganismer ikke kan bosætte sig og gøre os syge. Mikrobiomet kan også producere antimikrobielle stoffer, som bekæmper onde mikroorganismer.

Er mikrobiomet vores anden hjerne?

Mikrobiomet er i tæt samspil med immunsystemet, og de kommunikerer konstant med hinanden ved hjælp af signalstoffer. Desuden har mikrobiomet vist sig at have en vigtig sammenhæng med hjernen, og nogle kalder sågar mikrobiomet for vores anden hjerne. Signalstoffer fra mikrobiomet kan ende i hjernen og ubevist påvirke os. Ny forskning har vist, at mikrobiomet spiller ind på vores følelser og kan have betydning for udvikling af bl.a. autisme, depression, angst, spiseforstyrrelse og andre psykiske lidelser. For at undgå både fysiske og psykiske sygdomme, kan det være en god idé at spise en fiberrig kost for at fremme et stærkt og mangfoldigt mikrobiom.

Relaterede sider:

- [Nye praksisser](#)
- [Projektforløb om diabetes](#)
- [At gøre det usynlige synligt](#)
- [Vira der beskytter os](#)
- [Gymnasie: Levende jord](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Mikroorganismer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MIKROORGANISMER](#)

Mikroorganismer, nogle gange kaldet mikrober, er meget små organismer, der lever overalt. Det kan være svært at sige præcis, hvor grænsen går for, at noget levende kan kaldes en mikroorganisme. Generelt siger man, at mikroorganismer ikke kan ses med det blotte øje, men nogle gange vil man inkludere organismer, der er helt op til 3/10 mm. Der er dog en generel enighed om, at mikrober er meget små.

Hvad er mikroorganismer?

Når vi trækker vejret, suger vi små organismer, mikrober, ned i lungerne. Når vi bager brød, tilsætter vi mikroorganismer i form af gær for, at det hæver. Når Carlsberg brygger øl, og når Arla laver yoghurt og ost, bruger de mikroorganismer. Mikroorganismer bruges også ofte, uden at vi er klar over det. Når vi samler haveaffaldet til kompost, er det mikroorganismerne, der laver det om til muld. De små organismer er så vigtige for naturen, at den ikke ville kunne opretholdes, hvis de ikke var der. Heldigvis er der rigtig mange af dem, og de er overalt. Mens nogle mikroorganismer er gode og hjælper os, er der dog andre, der er meget skadelige.

Den vage definition af mikrober giver en del problemer. Den samler organismerne under en betegnelse, men grænserne for, hvad der er en mikroorganisme, og hvad der ikke er, er meget utydelige. Man kan ikke bare sige, at mikroorganismer er encellet liv som bakterier, gær og alger. Der findes nemlig også insekter, der er så små, at vi ville kalde dem for mikroorganismer, selvom de består af flere celler. På den anden side findes der også encellede organismer, der er så store, at vi ikke bruger betegnelsen mikroorganismer om dem. Desuden er der stor uenighed omkring, om en virus kan kaldes levende og dermed også falder ind under betegnelsen mikroorganisme. En virus er ikke i stand til at producere de stoffer, den skal bruge for at overleve og kopiere sig selv. Derimod angriber den andre levende organismer. En virus ændrer sin 'værtscelles' produktion af proteiner og andre stoffer til i stedet at skabe nye viruspartikler. En virus er altså ikke en selvstændig, levende organisme, men derimod en parasit der er afhængig af andre levende cellers virke for at kunne formere sig.

Hvor lever mikroorganismerne?

Mikroorganismer lever overalt, og der er rigtig mange af dem. Man har fundet små organismer levende under ekstreme tryk 10 km under havets overflade, nede i Marianergraven, andre har man fundet 7 km under jordens overflade, og andre igen svæver rundt ude i atmosfæren, hvor der næsten ikke er tryk. Der er mikroorganismer, der kan leve på polerne under ekstremt kolde temperaturer, mens andre kan leve i det kogende vand ved lavasøer og nær gejsere. Nogle mikroorganismer lever i bedste velgående i stærke syrer, mens andre kan gro under stærkt basiske forhold. Der kan altså leve mikroorganismer overalt, og der er rigtig mange af dem. Ser vi på ét enkelt gram jord, kan vi finde 1.000.000 små organismer.

Relaterede sider:

- [Hvordan opstår sygdomme?](#)
- [Vacciner](#)
- [Immunforsvaret](#)
- [Hvad kan jeg gøre for at stoppe smittespredning?](#)
- [Vækstfaser](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Minimumsloven

FORSIDE / ORDLISTE / MINIMUMSLOVEN

Den tyske kemiker Justus von Liebig formulerede i 1855 en lov kaldet *Minimumsloven*. Derfor kaldes den også *Liebigs Minimumslov*. Loven siger, at **det grundstof, der er mindst af i forhold til plantens behov, er den begrænsende faktor for plantens vækst**.

Plantecellers behov

Planteceller har i alt brug for 17 forskellige grundstoffer for at kunne vokse og leve. I blandt de 17 grundstoffer er de seks livsvigtige grundstoffer: Kulstof (C), hydrogen (H), oxygen (O), nitrogen (N), fosfor (P) og svovl (S), som alle levende organismer har behov for.

Nogle af de 17 grundstoffer kræver planten en høj koncentration af, mens den kun har brug for en lav koncentration af andre. Eksempelvis er planterens behov for nitrogen (N) højt, mens det er meget lavt for molybdæn (Mo).

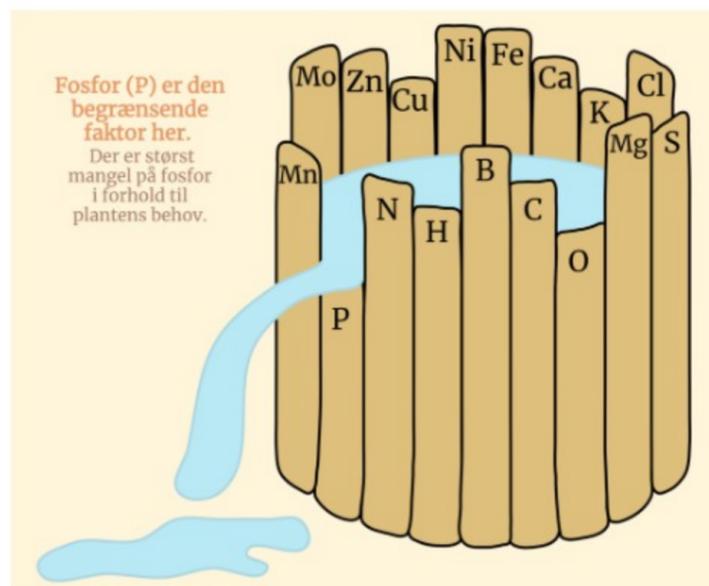
Planteceller laver en proces, som hedder fotosyntese. Gennem fotosyntesen bruger planten sollys, vand (H₂O) og kuldioxid (CO₂) til at lave sukkerstof. Vand og kuldioxid bidrager med grundstofferne kulstof (C), hydrogen (H) og oxygen (O). Resten af de 17 grundstoffer optager planten gennem sine rødder. Herfra fordeler de sig til resten af plantens dele – nemlig stængel, blade og frugt.

Minimumsloven illustreret som en tønde

Justus forklarede minimumsloven ved at illustrere en tønde med vand i. Mængden af vand i tønden viser plantens vækst: Meget vand betyder meget vækst. Hvert bræt på tønden står for et af de 17 vigtige grundstoffer for planteceller.

Hvis der er nok af alle grundstoffer, er alle brædder lige høje. Selvom planten kræver en mindre mængde molybdæn end nitrogen, vil begge disse planker være lige høje – så længe der er nok af begge i forhold til plantens behov.

På Justus' illustration er nogle af brædderne kortere, da der er mangel på disse grundstoffer. Vandmængden i tønden kan ikke blive højere end til det korteste bræt – ellers ryger vandet ud af tønden. Det bræt, som er kortest, og hvor der altså mangler mest af grundstoffet i forhold til plantens behov, begrænser plantens vækst. Dette grundstof siges at være *den begrænsende faktor* for plantens vækst, også selvom der er rigeligt af alle de andre grundstoffer. Alle de 17 grundstoffer er altså lige nødvendige for planten, og hvis bare en af dem mangler, kan planten ikke vokse. Du kan se tønden på *Figur 1*, hvor brættet for fosfor (P) er lavest. Fosfor er her den begrænsende faktor.



Figur 1. Minimumsloven. Højden på brædderne indikerer hvor meget af hvert grundstof, der er i forhold til plantens krav. Den begrænsende faktor (her fosfor) er det grundstof, der er størst mangel på. Fosfor begrænser altså plantens vækst her.

Udover de 17 grundstoffer kan der også være andre begrænsende faktorer som tilstedeværelse af sollys, temperatur, vand, saltbalance og pH-værdi i jorden. Er en af disse faktorer ikke tilpas for planten, kan det mindske dens vækst.

[« Tilbage til oversigt](#)



Mitokondrier

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MITOKONDRIER](#)

Cellernes kraftværker, som danner den energi (i form af ATP), som bruges til at opretholde alle energikrævende processer i cellen.

Relaterede sider:

- [Gærsvampe](#)
- [Forbrænding for dummies](#)
- [Funktionen af glukose i kroppen](#)
- [Gæring](#)
- [Hvad er alger?](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Mitose

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MITOSE](#)

Mitose er den måde, næsten alle eukaryote celler deler sig på. Kroppens celler laver mitose, hvis de f.eks. skal erstatte ødelagte celler, eller når man vokser.

Mitose kaldes også for aseksuel reproduktion eller ukønnet forering. Kun kønscelle deler sig på en anden måde, nemlig ved meiose. Dvs. at alle kroppens celler reproducerer sig selv gennem mitose undtagen æg- og sædceller.

Når en celle laver mitose, kopierer den sig selv, så der skabes to identiske datterceller. Det sker ved, at cellen først kopierer sine kromosomer, så den får to af hvert kromosompar. Derefter opdeler cellen sig og bliver til to nye celler med nøjagtigt samme kromosomer i hver. De to nye celler er hermed genetisk identiske.

Centrosomer

Centrosomer er en vigtig del af cellens mitose. Et centrosom er den enhed, der opdeler cellen i to. Efter centrosomet har kopieret sig til to centrosomer, bevæger de sig ned i hver sin ende af cellen. Her sender de en slags fangarme ud, der binder til kromosomerne, som også er kopierede. Centrosomerne trækker kromosomerne til hver sin ende, cellemembranen indsnævres på midten, og to celler skabes.

Mitosens faser

Mitose kan opdeles i seks faser samt interfasen, der beskrives herunder og kan ses på figur 1.

Interfasen: Fasen imellem to celledelinger. Dette er ikke en del af mitosen. Her kopieres cellens kromosomer og centrosom.

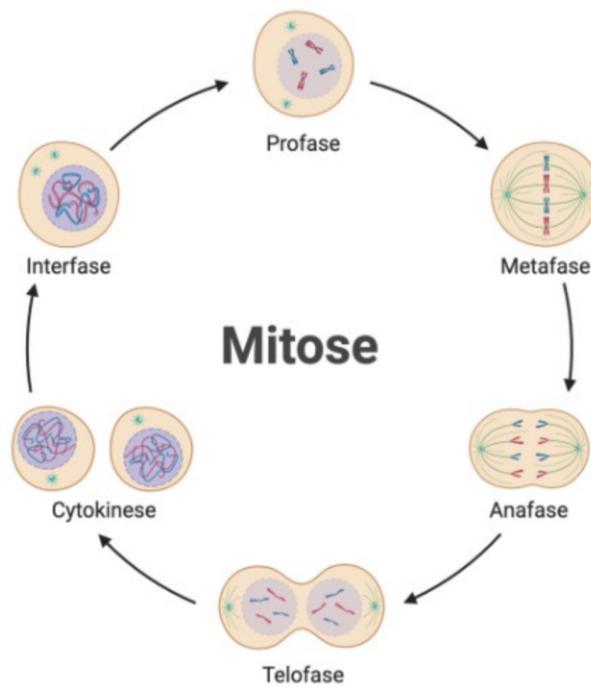
Profasen: De kopierede kromosomer ligger blandet, samtidig med at kernemembranen omkring dem nedbrydes. Centrosomerne går i gang med at danne deres fangarme.

Metafasen: Kromosomerne fastholdes af fangarmene midt i cellen.

Anafasen: Centrosomerne trækker kromosomerne mod hver sin ende af cellen.

Telofasen: Fangarmene fra centrosomerne opløses, kromosomerne gendannes, og der dannes to nye kernemembraner.

Cytokinesen: Cellen deler sig i to identiske celler, idet cellemembranen indsnævres midtpå.



Figur 1. Mitose. Mitose er celledelingen, hvor én celle bliver til to identiske celler. Processen består af: Interfasen hvor cellens kromosomer og centrosom kopieres. Profasen hvor kernemembranen nedbrydes og centrosomerne danner fangarme. Metafasen hvor kromosomerne holdes fast af fangarmene midt i cellen. Anafasen hvor fangarmene trækker kromosomerne mod hver sin ende. Telofasen hvor to nye kernemembraner dannes i hver sin ende omkring kromosomerne. Cytokinesen hvor cellen indsnævres og bliver til to identiske celler.

Relaterede sider:

- [Ordlister: Meiose](#)
- [Ordlister: Prokaryot](#)
- [Ordlister: Eukaryot](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Mikrobiologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Modgift

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MODGIFT](#)

En modgift er et lægemiddelstof, som modvirker effekten af et giftstof. Dette kan være ved enten at hæmme eller fuldstændig blokere giftstoffet. Oftest gives modgiften i akutte situationen, efter patienten er blevet forgiftet. Modgift gives altså ikke præventivt.

Der findes forskellige former for forgiftninger. Her nævnes nogle forgiftninger:

- Overdosering af smertestillende medicin, som opioider eller paracetamol.
- Kronisk forgiftning pga. arbejde med tungmetaller, som bly eller kviksølv.
- Forgiftning grundet dyr, fx giftige slanger, gopler eller skorpioner.
- Forgiftning med nervegift, fx Novichok som blev brugt under 2. Verdenskrig.
- Forgiftning grundet inhalation af insekticider, fx bladan.

Nogle modgifte hjælper kun mod ét bestemt giftstof, mens andre (som medicinsk kul) virker mod flere.

Medicinsk kul (også kaldet aktivt kul) bliver ofte brugt som modgift, hvis patienten oralt (gennem munden) har indtaget giftstoffet. Det medicinske kul blandes med vand og drikkes – gerne indenfor få timer efter indtagelse af giftstoffet. Kulmolekylernes store overflade gør, at de kan optage/fange giftmolekylerne. Så kan giftstofferne ikke længere optages af mavetarmkanalen, og man undgår dermed at blive forgiftet yderligere.

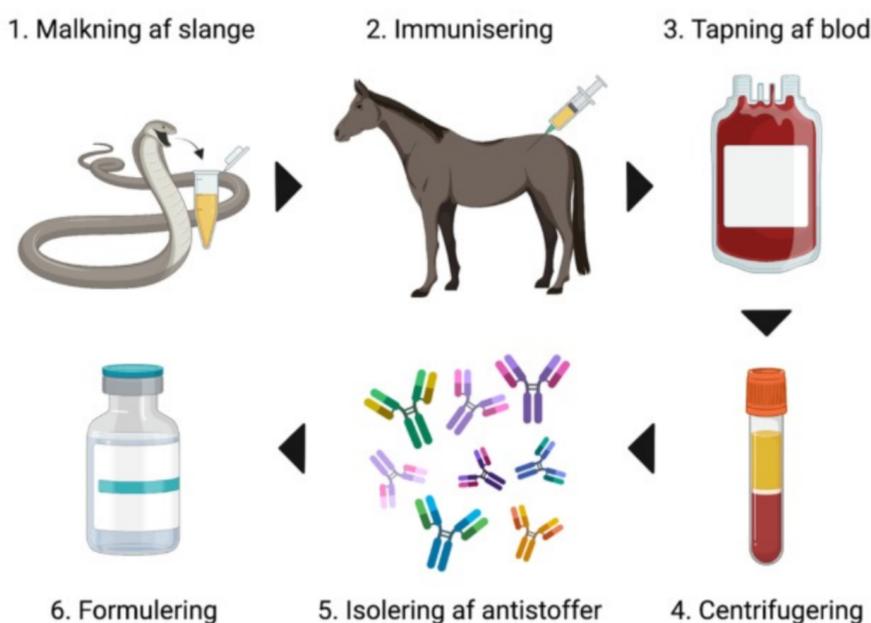
Behandling mod slangebid tager udgangspunkt i modgifte, som er mere specifikke. Nogle modgifte mod slangegift er monovalente, hvilket betyder, at de hjælper mod én type slange. Der findes også polyvalente modgifte, som virker mod flere typer slanger, men de er ofte mindre effektive. De polyvalente modgifte er smarte, hvis man er i tvivl om, hvilken slange man er blevet bidt af.

Modgift til behandling af slangebid tager udgangspunkt i antistoffer, som er særlige molekyler, immunsystemet kan danne. Antistofferne kan binde til giftstofferne i slangegiften og dermed modvirke giftens effekt.

Sådan laver man modgift mod slangegift

For at lave en modgift har man brug for slangegiften, så første trin er at malke slangen.

Modgiften produceres ved at vaccinere store dyr, såsom heste, med denne gift. Denne proces kaldes immunisering. At immunisere betyder, at man vaccinerer dyret med tiltagende mængder gift over længere tid. Dette gør, at dyrets immunforsvar selv danner antistoffer mod giftstofferne. Dernæst tapper man blod fra dyret, opdeler det i blodceller og plasma ved centrifugering, hvorefter man kan isolere antistofferne som dyret har produceret fra blodplasmaer. Det er netop disse antistoffer, man bruger som modgift mod slangegiften, og som har reddet tusindvis af liv. Figur 1 illustrerer processen for dannelse af modgift til slangebid.



Figur 1: Modgift mod slangegift. For at producere modgift mod slangegift er der følgende trin: 1. Slangen maltes, 2. et produktionsdyr immuniseres, 3. blod tappes fra produktionsdyret, 4. blodet opdeles i røde blodlegemer og plasma ved centrifugering, 5. antistoffer isoleres fra plasmaet, og 6. modgiften færdiggøres.

Relaterede sider:

- [Case – COVID-19](#)
- [Ordlister: Antistof](#)
- [Giftige dyr](#)
- [Nervegift](#)
- [Hæmotoksisk gift \(blodgift\)](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Monomer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MONOMER](#)

Små, enkle molekyler, der kan bindes sammen til større kæder.

Eksempel: Glukose (en suktermolekyle) eller [aminosyrer](#).

Relaterede sider:

- [Nedbrydning af plastik \(grundskole\)](#)
- [Plastik](#)
- [Nedbrydning af plastik \(gymnasie\)](#)
- [Strukturen af plastik](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Multiresistent

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MULTIRESISTENT](#)

En bakterie er multiresistent, hvis den er resistent overfor mere en fem typer af antibiotika.

Relaterede sider:

- [Ordliste: Bakteriofag](#)
- [Antibiotika og resistens](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Mutant

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MUTANT](#)

En celle hvis DNA har undergået en mutation (er ændret).

Relaterede sider:

- [Evolution – naturen i udvikling](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [Antistoffer som lægemidler](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Gen knock-in og knock-out](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Mutation

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [MUTATION](#)

En spontan ændring i cellens DNA, der kan føre til ændring af de proteiner der dannes. De nye proteiner kan både være nyttige, neutrale eller dårlige for cellen. Mutationer kan opstår under celledelingen, eller når cellerne udsættes for f.eks. kemikaler eller stråling.

Relaterede sider:

- [Pseudomonas Aeruginosa](#)
- [Sekventering](#)
- [Sekundære metabolitter](#)
- [Fylogeni](#)
- [Evolution og sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Mælkesyre bakterier

FORSIDE / ORDLISTE / MÆLKESYREBAKTERIER

Mælkesyrebakterier er en orden af bakterier, som kan lave mælkesyre gennem fermentering. Fermentering (eller gæring) betyder, at bakterien omsætter et stof til et eller flere nye stoffer. Mælkesyrebakterier omsætter altså sukkerstof, nemlig glukose, til mælkesyre ved fermentering.

Mælkesyre er en syre, der har en pH-værdi på 3,51. Vores egne muskelceller kan også danne mælkesyre, når musklerne er på overarbejde og mangler ilt. Den kriblende fornemmelse af mælkesyre kender du måske fra højintens fysisk træning? Samme mælkesyre kan bakterier i kroppen danne, dog uden at det føles ubehageligt i kroppen. Tværtimod har mælkesyren fra bakterier en masse gode effekter på vores krop.

Mælkesyrebakterier i kroppen

Mælkesyrebakterier findes naturligt i og på vores krop. De er en del af mikrobiomet, hvilket omfatter alle bakterier og andre mikroorganismer, der bor på alle kroppens overflader såsom hud og tarmvæg.

Mælkesyrebakterier er vigtige for vores helbred. Når de fermenterer glukose til mælkesyre, sænkes pH-værdien lokalt. Mange fremmede, skadelige bakterier har svært ved at vokse og formere sig ved lav pH, og de kan derfor ikke bosætte sig i kroppen.

Mælkesyrebakterier i industrien

Mælkesyrebakterier er meget vigtige for mejeriindustrien. De tilsættes til mælk, og så opnår man produkter som yoghurt, ost, ymer og creme fraiche – altså syrnede mælkeprodukter. I disse produkter bidrager mælkesyrebakterier med smag, duft og holdbarhed, og så tykner de produktet. Mælkesyrebakterier fermenterer mælkesukker (kaldet laktose) i mælk til mælkesyre. Mælkesyre får proteinerne i mejeriproduktet til at binde sig sammen i et tæt netværk og tykner det således. Man kan altså lave en tyk og smagfuld yoghurt ved blot at tilsætte mælkesyrebakterier til mælk.

Synonymer:

Mælkesyrebakterie

Relaterede sider:

- [Probiotika](#)
- [Mikroorganismers opbygning](#)
- [Osteproduktion hos Arla](#)
- [Ostens smag og duft](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

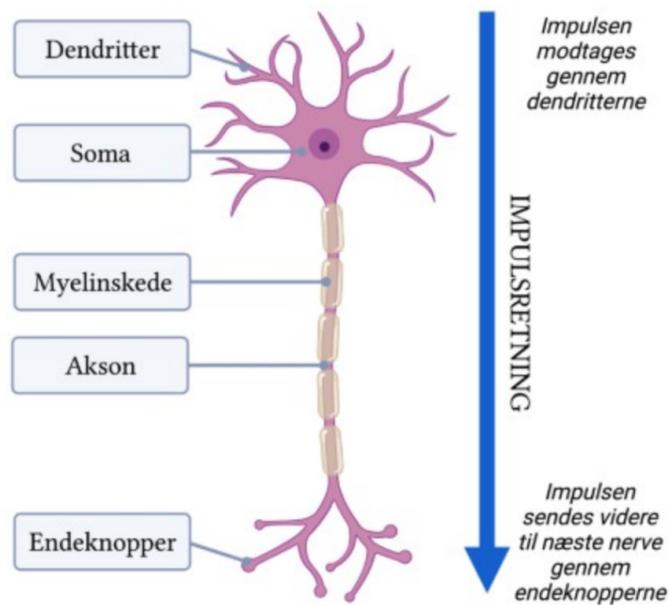
Nervecelle

FORSIDE / ORDLISTE / NERVECELLE

Den menneskelige hjerne indeholder omkring 86 milliarder nerveceller. Nerveceller har til opgave at sende signaler mellem hinanden for at føre informationer rundt i hele kroppen.

En nervecelle er en celle, og den kaldes også for et neuron eller blot en nerve. Nerveceller har en ret speciel form i forhold til resten af kroppens celler. De er aflange og består af en krop og en hale. Kroppen kaldes soma, og den har lange forgreninger, som hedder dendritter. Fra soma udspringer halen, der kaldes et akson. Aksonet er omgivet af en myelinskede, hvilket er et fedtlag. Dette isolerer aksonet og sørger for, at det elektriske signal bevæger sig hurtigt langs nervecellen. For enden af aksonet er der endeknopper, hvor overførslen af signalet til den næste nervecelle sker.

Når nerveceller kommunikerer med hinanden, bruger de elektriske signaler. Signalet der går fra én nervecelle til en anden nervecelle hedder en impuls. En nervecelle modtager impulsen gennem dendritterne og sender den videre langs aksonet. Ved endeknopperne videregives impulsen til den næste nervecelle. Sådan sender nerveceller konstant information i form af impulser rundt i kroppen. På figur 1 kan du se en nervecelles opbygning samt impulsretning.



Figur 1. Nervecellens opbygning og impulsretningen. Nervecellen består af en krop, som kaldes soma, hvorfra forgrenede dendritter udløber. Halen, som går ud fra soma, kaldes et akson, og det er omgivet af en myelinskede. Forenden af aksonet er der endeknopper. Når en impuls føres fra en nervecelle til en anden, modtages impulsen (signalet) gennem dendritterne. Derefter føres det langs aksonet og frigives til en ny nervecelle ved endeknopperne.

Synonymer:

Neuron

Relaterede sider:

- [Ordliste: Depolarisering](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Stamceller og helbredelse af diabetes](#)
- [Ordliste: Signalstof](#)
- [Parkinsons sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Nervegift

FORSIDE / ORDLISTE / NERVEGIFT

Nervegift er en fællesbetegnelse for giftstoffer, som har en skadelig effekt på nerveceller. Disse giftstoffer kaldes også for neurotoksiner ("neuro" = "nerve" og "toksin" = "gift").

Neurotoksiners opbygning og måde hvorpå de påvirker nervecellerne varierer meget. Neurotoksiner kan være alt fra små organiske molekyler til større proteiner. Fælles for dem er dog, at de fleste påvirker nervesystemet ved at forhindre kommunikationen mellem nerveceller. Dette kan føre til hjerneskade og udviklingshæmning eller lammelse, fordi hjernen mister kommunikationen til musklerne. I værste tilfælde kan lammelsen sprede sig til livsvigtig muskulatur, eksempelvis åndedrætsmusklerne, med døden til følge (kvælningsdød i dette eksempel).

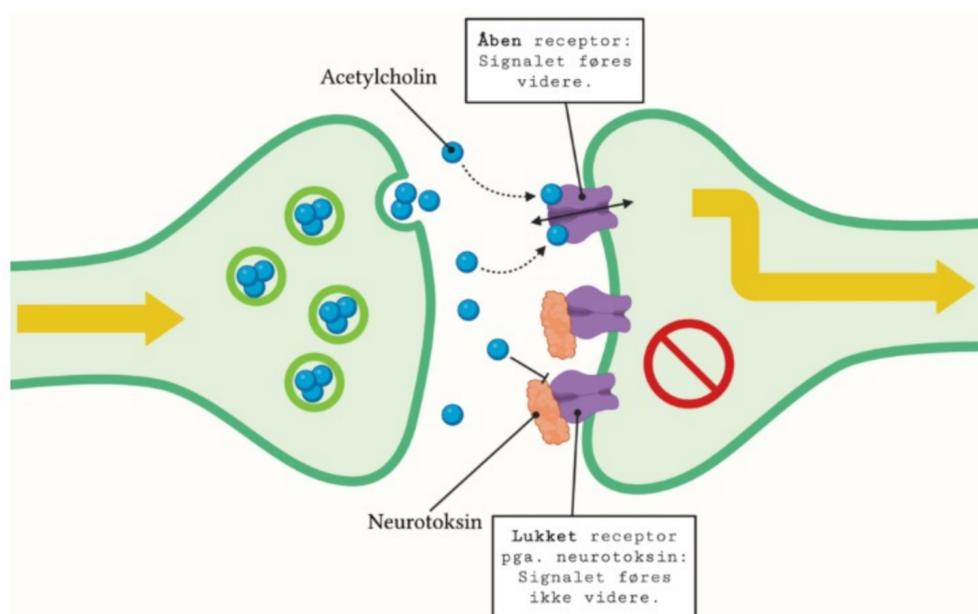
Hvordan virker nervegift?

Som tidligere nævnt, påvirker nervegift nervecellerne, men måden nervecellerne bliver påvirket varierer meget alt efter, hvilken type nervegift der er tale om. Der er tre overordnede mekanismer for, hvordan neurotoksinerne kan angribe nervecellerne:

1. Neurotoksinerne binder til ionkanaler og forhindrer nervecellen i at videregive signaler.
2. Neurotoksinerne binder til receptorer, så nervecellen ikke kan modtage signaler.
3. Neurotoksinerne laver huller i cellemembranen omkring nervecellen, hvilket gør, at nervecellen ikke kan sende signaler.

Acetylcholin er et af kroppens mange signalstoffer. Signalstoffer i og omkring nerveceller kaldes også neurotransmittere. Neurotransmittere har til opgave at overføre signaler mellem nerveceller. Acetylcholin binder normalvis til acetylcholinreceptorer på den næste nervecelle, og dette medfører, at signalet føres videre. På Figur 1 ses et eksempel på et neurotoksin, som binder til acetylcholinreceptoren. Dette blokerer receptoren og medfører, at acetylcholin ikke længere kan binde til receptoren. Således forhindres signalet i at blive ført videre til andre nerveceller.

Når signaler ikke kan føres videre mellem nerveceller, kan kroppens muskler ikke længere få instrukser fra hjernen. På den måde kan lammelse være en konsekvens af nervegift, som forhindrer kommunikationen mellem hjerne og muskler.



Figur 1. Neurotoksin blokerer acetylcholinreceptor. Når et signal sendes mellem to nerveceller, virker acetylcholin som en budbringer (neurotransmitter) mellem de to celler. Acetylcholin fungerer ved at binde til acetylcholinreceptorer på den næste nervecelle, og så kan signalet føres videre. Hvis et neurotoksin (nervegiftstof) binder til acetylcholinreceptoren og blokerer den, kan acetylcholin ikke længere selv binde. Signalet føres derfor ikke videre, og dette kan resultere i lammelse.

Nervegift i naturen

Nogle dyr og planter bruger nervegift som enten forsvars- eller angrebsmekanisme.

I løbet af den danske sommer får vi ofte besøg af organismer, som producerer nervegift. I det lune vand i søer og langs kyster kan der nemlig opstå kolonier af blågrønner (også kaldet cyanobakterier). Blågrønner danner flere forskellige giftstoffer, som fælles kaldes cyanotoksiner. Heriblandt er to af cyanotoksinerne neurotoksiske, og de virker ved at forhindre nervecellerne i at kommunikere korrekt med hinanden. Dette kan ske ved at binde til henholdsvis receptorer og ionkanaler på nervecellernes overflade.

Når kolonier af blågrønner dominerer søer og kyster, indføres badeforbud af sundhedsmyndighederne, da det kan være farligt at bade i og drikke af vandet. Et eksempel på hvor galt det kan gå kan findes i Botswana i 2020, hvor det menes, at blågrønner var grunden til, at over 300 elefanter mistede livet.

Nervegift som våben

Et eksempel på nervegift er Novichok, som blev brugt under 2. Verdenskrig af Sovjetunionen. Navnet "Novichok" betyder "nye midler", og betegnelsen bruges om en lang række nervegifte. Fælles for dem er, at giften er meget potent, så der skal kun en lille dosis til for at være skadelig. Så hvordan virker Novichok? Nervegiftstofferne indeholder kemiske grupper, som kaldes organofosfater. Organofosfaterne kan binde til enzymet acetylcholinesterase, der spiller en vigtig rolle i nervesystemet. Igen spiller neurotransmitteren acetylcholin en rolle. Efter acetylcholin er frigivet fra én nervecelle, og signalet er sendt videre til den næste, bliver acetylcholin nedbrudt af enzymet acetylcholinesterase. Men når et organofosfat binder til acetylcholinesterase, kan enzymet ikke længere nedbryde acetylcholin. Dette medfører, at acetylcholin ophobes, og nervecellerne vil konstant være "spændte" – de kan ikke slappe af. Man ender derfor med at få voldsomme kramper og i værste fald dø.

Relaterede sider:

- [Ordliste: Modgift](#)
- [Gift og modgift](#)
- [Nervegift](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Oligomerer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [OLIGOMERER](#)

Kæder bestående af få (typisk 2–10) monomerenheder.

Eksempel: Maltose (to glukoseenheder) eller små peptider.

Relaterede sider:

- [Alzheimers sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Organeler

FORSIDE / ORDLISTE / ORGANELLER

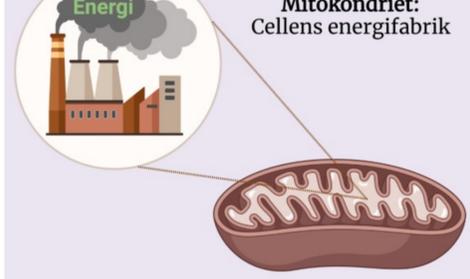
Alle eukaryote celler indeholder organeller. Et organel er en lille, membran-afgrænset struktur, der har en bestemt funktion i cellen. Ligesom vi har afgrænsede organer i kroppen, såsom hjertet, har celler organeller. Hvilke organeller der er i en celle kommer an på, hvilken celletype det er. F.eks. indeholder planteceller et organel kaldet grønkorn, så de kan lave fotosyntese, mens dyreceller ikke gør.

Nedenfor beskrives hvert organel.

Mitokondrie

Mitokondriet kaldes cellens "energifabrik", da det er i dette organel, cellen får størstedelen af sin energi fra i form af ATP. ATP dannes gennem respirationsprocessen, som opdeles i tre dele: Glykolysen, citronsyrecyklussen og elektrontransportkæden. De to sidstnævnte dele foregår i mitokondriet, og her opnås det største udbytte af energi på 30 ATP.

Cellen bruger ATP til udføre sine forskellige arbejdsopgaver. Figur 1 viser, hvordan et mitokondrie ser ud. Nogle celler indeholder få eller ingen mitokondrier (fx røde blodlegemer), mens andre indeholder rigtig mange (fx muskelceller). Muskelceller skal bruge meget energi og dermed mange mitokondrier, når musklen bevæger sig. Røde blodlegemer indeholder ingen mitokondrier, da de ikke danner energi ved respirationsprocessen men derimod kun vha. glykolysen. Du kan se en video om respiration og fotosyntese [her](#).



Figur 1. Mitokondriet. Mitokondriet kaldes cellens energifabrik, da det er her, der dannes energi i form af ATP via respirationsprocessen.

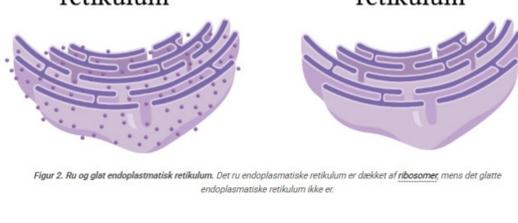
Endoplasmatisk retikulum

Det endoplasmatiske retikulum er et sammenhængende system af blærer og kanaler, der transporterer stoffer rundt i cellen. Der er to slags, som navngives efter deres udseender:

Det ru endoplasmatiske retikulum: Denne version er dækket af ribosomer, som giver den et ru og ujævn udseende. Herfra transporteres proteiner videre, efter de dannes i ribosomerne udenpå det endoplasmatiske retikulum.

Det glatte endoplasmatiske retikulum: Denne version har ingen ribosomer udenpå sig, og derfor er dens yderside glat i forhold til det ru endoplasmatiske retikulum. Det glatte endoplasmatiske retikulum hjælper til ved syntesen og transporten af lipider (fedt) såsom kolesterol og fosfolipider, der senere indgår i cellemembraner.

På Figur 2 ses de to slags endoplasmatiske retikulum.

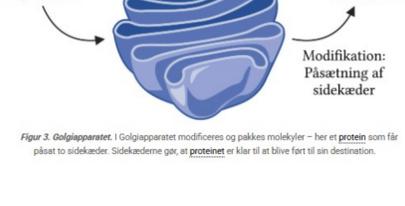


Figur 2. Ru og glat endoplasmatiske retikulum. Det ru endoplasmatiske retikulum er dækket af ribosomer, mens det glatte endoplasmatiske retikulum ikke er.

Golgiapparatet

I Golgiapparatet organiseres, modificeres og pakkes proteiner og lipider, så de er klar til at blive transporteret til deres endelige destination – enten i cellen eller udenfor cellen. Golgiapparatet er altså en form for posthus, som kontrollerer, hvor proteiner og lipider føres hen.

Figur 3 viser, hvordan Golgiapparatet sætter særlige sidekæder på et protein, så det er klar til at blive ført til sin destination.



Figur 3. Golgiapparatet. I Golgiapparatet modificeres og pakkes molekyler – her et protein som får påsat sidekæder. Sidekæderne gør, at proteinet er klar til at blive ført til sin destination.

Lysosom

Lysosomer indeholder enzym, der nedbryder uønskede stoffer i cellen såsom giftige stoffer, bakterier eller gamle organeller. Herefter kan cellen genanvende de nedbrudte byggeklodser eller skille sig af med dem. Når en celle dør, nedbryder den sig selv ved at bruge sine egne lysosomer. Figur 4 viser et lysosom, som er i gang med at nedbryde uønskede stoffer.

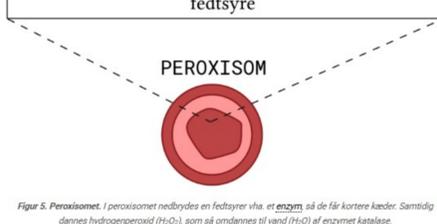


Figur 4. Lysosomet. I lysosomet nedbrydes uønskede stoffer vha. enzym.

Peroxisom

Peroxisomer indeholder mange forskellige enzym, hvoraf flere er vigtige i energimetabolismen. Enzymene nedbryder stoffer som fedtsyrer, galdesyrer, urinsyrer og aminosyrer – ofte gennem oxidationsreaktioner, hvor hydrogenperoxid (H₂O₂) dannes. Da hydrogenperoxid er giftigt for celler, indeholder peroxisomer enzymet katalase, som kan omdanne hydrogenperoxid til vand. Hydrogenperoxid kan også bruges til at oxidere andre stoffer. Når fedtsyrer nedbrydes i peroxisomet, bliver dens lange kæde forkortet, som set på Figur 5.

Udover dette, er peroxisomer også med til at kontrollere dannelsen af lipider.

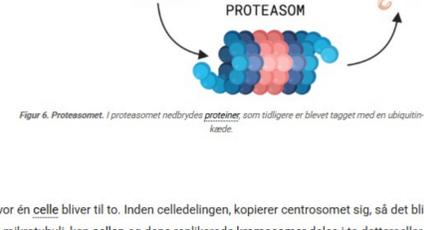


Figur 5. Peroxisomet. I peroxisomet nedbrydes en fedtsyre vha. et enzym så de får kortere kæder. Samtidig dannes hydrogenperoxid (H₂O₂), som så omdannes til vand (H₂O) af enzymet katalase.

Proteasom

I proteasomer nedbrydes proteiner, som kan være ødelagte, foldet forkert eller have et kort liv. F.eks. har RNA-molekyler eller radioaktive stoffer en kort levetid, da de er meget ustabile i kroppen.

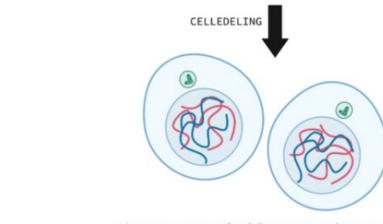
Når proteiner skal nedbrydes, bliver de først "tagget" (mærket) med en kæde af molekyler, der hedder ubiquitin. Ubiquitin-kæden genkendes af proteasomet, og på den måde går ubiquitin-kæden, at kun "taggede" proteiner nedbrydes. På Figur 6 ses et proteasom, som nedbryder et protein.



Figur 6. Proteasomet. I proteasomet nedbrydes proteiner, som tidligere er blevet tagget med en ubiquitin-kæde.

Centrosom

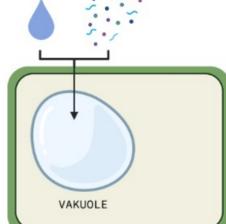
Centrosomer er en vigtig del af celledelingen, hvor én celle bliver til to. Inden celledelingen, kopierer centrosomet sig, så det bliver til to, og de to centrosomer bevæger sig til hver sin ende af cellen. Ved hjælp af proteiner kaldet mikrotubuli, kan cellen og dens replikerede kromosomer deles i to datterceller. Denne proces ses på Figur 7.



Figur 7. Centrosomer og mikrotubuli. To centrosomer placerer sig i hver sin ende ved celledeling. Herefter hjælper mikrotubuli med at separere kromosomerne og selve cellen i to dele, så der opstår to ens celler.

Vakuole

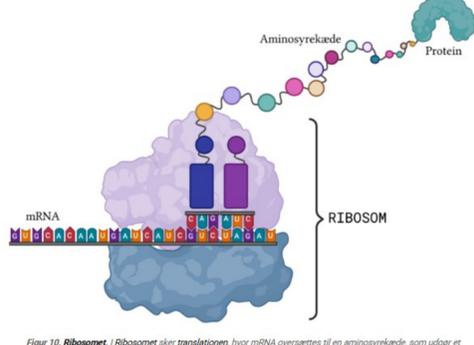
En vakuole er et opbevaringsdepot, som bl.a. indeholder vand, næring og salte. Planteceller er kendt for at have en stor vakuole, der styrer trykket og saftspændingen i cellen. Figur 9 viser en vakuole.



Figur 9. Vakuole. I en vakuole opbevares cellens vand og næring.

Ribosom

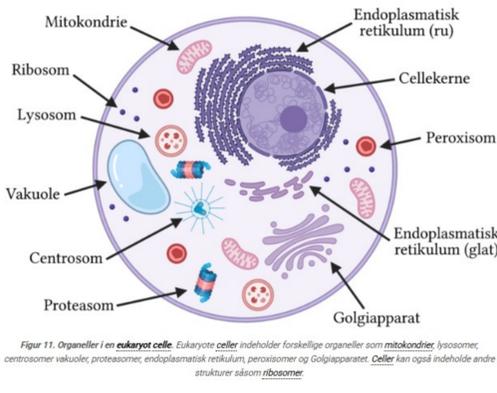
Ribosomer antages ofte at være organeller, men det er de faktisk ikke. Dette skyldes, at ribosomer ikke er afgrænsede af en ydre membran, hvilket er en del af definitionen på et organel. Ribosomer er opbygget af rRNA og varetager translationen. Ved translationen oversættes mRNA til en aminosyre-kæde, som udgør et protein. Ribosomets funktion ses på Figur 10.



Figur 10. Ribosomet. I Ribosomet sker translationen, hvor mRNA oversættes til en aminosyre-kæde, som udgør et protein.

Eukaryot

På Figur 11 ses de forskellige organeller i en eukaryot celle.



Figur 11. Organeller i en eukaryot celle. Eukaryote celler indeholder forskellige organeller som mitokondrier, lysosomer, centrosomer, vakuoler, proteasomer, endoplasmatiske retikulum, peroxisomer og Golgiapparatet. Celler kan også indeholde andre strukturer såsom ribosomer.

Relaterede sider:

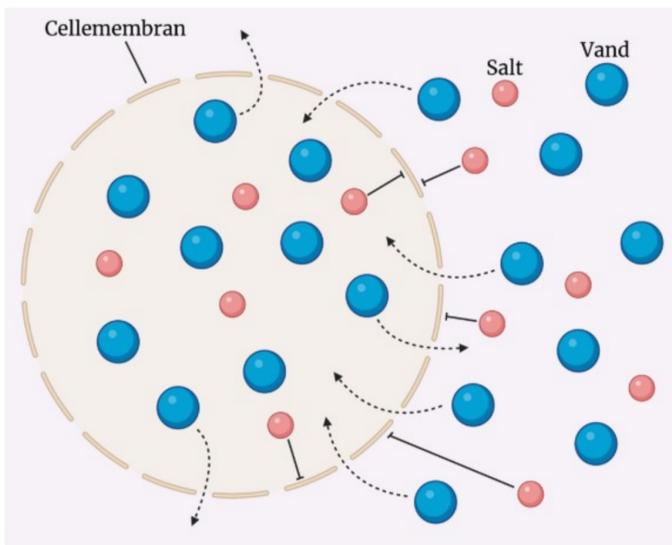
- [UniProt](#)
- [Bjærnedyr](#)
- [Hvorfor bliver man sulten?](#)
- [Gærsvampe](#)
- [Bakterier, virus og svampe](#)

• [Tilbage til oversigt](#)

Osmose

FORSIDE / ORDLISTE / OSMOSE

Celler er omgivet af en cellemembran, der afgrænser cellens indre. Membranen er god til at regulere hvor mange molekyler der har lov til at passere både ind og ud af cellen. På den måde sørger cellemembranen for at der opretholdes tilpas koncentrationer af bestemte stoffer inde i cellen og har en essentiell funktion der understøtter cellens liv. Gennem cellemembranen kan vand passere direkte ind og ud af cellen. Derimod tillader membranen ikke, at stoffer som salte og sukkerstoffer kan passere direkte igennem den. Figur 1 illustrerer, hvordan vand direkte kan bevæge sig gennem cellemembranen, mens salt ikke kan. Stoffer som salte og sukkerstoffer må i stedet benytte sig af kanalproteiner eller transportproteiner, når de skal gennem membranen.



Figur 1. Cellemembranen tillader direkte ind- og udgang af vandmolekyler. Saltmolekyler kan ikke passere direkte gennem membranen.

Hvad er osmose?

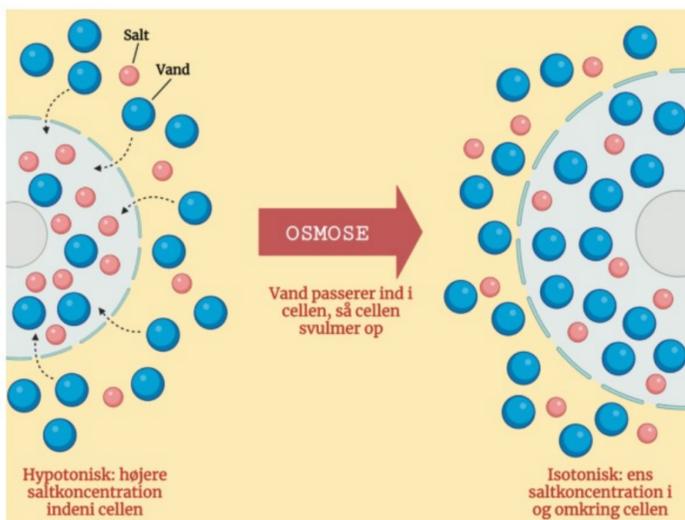
Osmose er den proces, hvor vand bevæger sig **fra høj til lav vandkoncentration** på tværs af en membran. Gennem osmose forsøger cellen at skabe ligevægt ved at udligne en koncentrationsforskel. Når der er ligevægt, er der lige store koncentrationer på hver side af cellemembranen.

Tre slags saltopløsninger

Vand bevæger sig ind eller ud af cellen alt efter saltkoncentrationen på hver side af membranen. Der kan være tre slags saltopløsninger udenfor cellen:

Hypotonisk saltopløsning

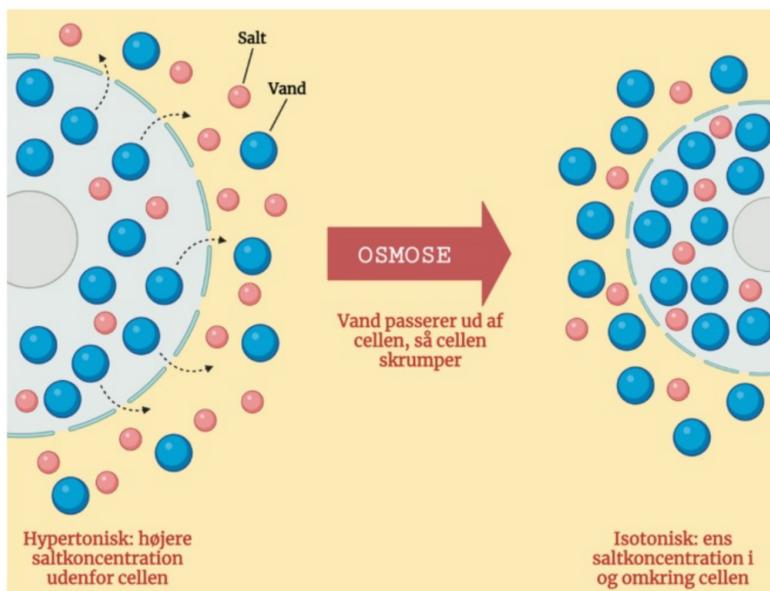
Der er en mindre saltkoncentration udenfor end indeni cellen. Gennem osmose føres vandet ind i cellen, til der opnås ligevægt. Cellen **svulmer op**, når den optager vandet. Denne effekt kan ses på Figur 2.



Figur 2. Hypotonisk opløsning. Der er størst saltkoncentration indeni cellen. Via osmose passerer vand ind i cellen for at udligne koncentrationsforskellen. Dette resulterer i, at cellen svulmer op, til den isotoniske opløsning er nået.

Hypertonisk saltopløsning

Der er en større saltkoncentration udenfor end inden i cellen. Via osmose bevæger vandet sig ud af cellen for at opnå ligevægt. Cellen **skrumper**, når vand bevæger sig ud af den. Dette kan du se på Figur 3.



Figur 3. Hypertonisk opløsning. Der er en større saltkoncentration udenfor cellen. Gennem osmose passerer vand ud af cellen for at udligne koncentrationsforskellen. Dette medfører, at cellen skrumper, til den isotoniske opløsning er nået.

Isotonisk opløsning

Saltkoncentrationen er lige stor på hver side af membranen – altså er der ligevægt. Der sker derfor en lige stor bevægelse af vand ind og ud af cellen.

Mange eukaryote celler, som cellerne i vores krop, foretrækker en saltkoncentration på 0,9%. Denne opløsning kaldes også for fysiologisk saltvand. I øjenskyld er der eksempelvis 0,9% salt i, så cellerne i øjet ikke irriteres. Ved højere saltkoncentrationer kan det svie i øjnene – det kender du måske fra badefrierer sydpå?

Man skal heldigvis ikke selv tænke over at opretholde denne ligevægt. Hvis man eksempelvis får for meget salt gennem maden, signalerer cellerne til hjernen, at man har brug for vand, og så bliver man tørstig.

Relaterede sider:

- [Elektrofysiologi](#)
- [Ekstremt liv](#)
- [Nyrerne og leveren](#)
- [Den grønne revolution](#)
- [Stamceller og helbredelse af diabetes](#)

• [Tilbage til oversigt](#)



Patogen

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PATOGEN](#)

Medicinsk ord for en sygdomsfremkaldende mikroorganisme.

Relaterede sider:

- [Probiotika i praksis](#)
- [mavetarmsystemet](#)
- [Probiotika](#)
- [Præbiotika](#)
- [Mikroorganismer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



PCR

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PCR](#)

PCR står for 'Polymerase chain reaction'.

Læs mere om PCR [her](#).

Synonymer:

Polymerase Chain Reaction

Relaterede sider:

- [Gateway Kloning](#)
- [Virusepidemier](#)
- [Genetisk modificering af planter](#)
- [USER Kloning](#)
- [Syntetisk biologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



pH-værdi

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PH-VÆRDI](#)

Et udtryk for surhedsgrad. pH-værdien fortæller, hvor surt eller basisk noget er. Jo lavere pH-værdi, jo mere surt er stoffet. F.eks. har en citron (meget sur) en pH-værdi på omkring 2. Neutral pH ligger i området omkring 7, mens alt herover kaldes basisk. Kroppens pH-værdi varierer meget, f.eks. er der i maven meget surt (ca. 2) mens der i tarmen er neutralt (lige under 7).

Relaterede sider:

- [Gæring](#)
- [Ekstremofile bakterier](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Diabetes, fysiologi og anatomi](#)
- [Enzymer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

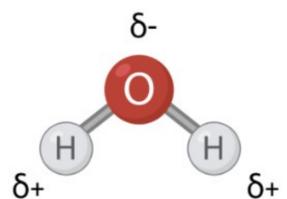
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Polaritet

FORSIDE / ORDLISTE / POLARITET

Polaritet er en delvis forskydning i ladningen af et molekyle. I molekyler er atomerne bundet sammen ved at dele elektroner med hinanden, men elektronerne er ikke altid fordelt lige imellem atomerne. Nogle atomer trækker mere i elektronerne end andre, og det er sådan, polaritet opstår. I et polært molekyle er en del af molekylet positivt ladet, mens den anden del af molekylet er negativt ladet. Du kan se et eksempel på et polært molekyle på figur 1. Et atoms evne til at trække i elektroner kaldes elektronegativitet. På figur 2 kan du se en række forskellige atomers elektronegativitet.



Figur 1. Vandmolekyle, H_2O . Vand er polært, fordi ladningen i molekylet er forskudt.

Elektronegativitet

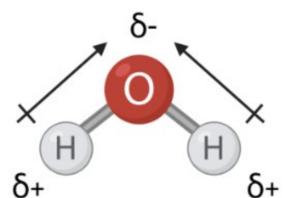


H 2,2						
Li 1,0	Be 1,6	B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,3	Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2
K 0,8	Ca 1,0	Ga 1,8	Ge 2,0	As 2,2	Se 2,6	Br 3,0
Rb 0,8	Sr 1,0	In 1,8	Sn 2,0	Sb 2,1	Te 2,1	I 2,7
Cs 0,8	Ba 0,9	Tl 1,6	Pb 2,3	Bi 2,0	Po 2,0	At 2,2

Figur 2. Linus Paulings elektronegativitetsskala for udvalgte atomer. Elektronegativitet beskriver atomers evne til at trække i elektronerne i en binding. Elektronegativitet er et enhedsløst tal og bruges som en relativ skala mellem atomerne. Fluor er det mest elektronegative atom i det periodiske system.

Atomer har i sig selv ikke nogen overordnet ladning, fordi de har lige mange elektroner og protoner. Når de indgår i bindinger med hinanden, kan de dog få en lille ladning. Det skyldes, at elektronerne i bindingen kan befinde sig tættere på det ene atom end det andet. Derved kommer der relativt færre eller relativt flere elektroner ift. protoner omkring hvert enkelt atom.

På figur 2 kan du se, at oxygen har en elektronegativitet på 3,4, og hydrogen har en elektronegativitet på 2,2. Det betyder, at oxygen trækker mere i elektronerne end hydrogen i en O-H binding. Elektronerne i O-H bindingen vil derfor være tættere på oxygen end hydrogen – også kaldet en ladningsforskydning. Elektroner er negativt ladet, og når de ligger tættere på oxygen, får oxygenatomet en delvis negativ ladning. Samtidig ligger elektronerne lidt længere væk fra hydrogen, og hydrogenatomet får derfor en delvis positiv ladning. Den delvise ladning angives med et lille delta, δ , over hvert atom samt enten et minus (-) eller plus (+), som kan ses på figur 3.



Figur 3. Vandmolekyle, H_2O . Oxygen er mere elektronegativ end hydrogen. Det betyder, at oxygen er delvist negativt ladet, δ^- , mens hydrogen er delvist positivt ladet, δ^+ , i vandmolekylet. Ladningsforskydningen kan også illustreres med en pil, som går fra det delvist positive atom til det delvist negative atom i en binding.

Elektronegativitetsforskel

For at finde ud af om et molekyle er polært, kan man beregne elektronegativitetsforskellen af alle bindingerne i molekylet. Hvis man tager vand, H_2O , som eksempel, skal man beregne elektronegativitetsforskellen i O-H bindingerne. Ved at aflæse værdierne på figur 2 kan man beregne elektronegativitetsforskellen til $3,4 - 2,2 = 1,2$ i hver O-H binding. Jo større elektronegativitetsforskellen er, desto større er ladningsforskydningen, og jo mere polær er bindingen. I tabel 1 kan du se sammenhængen mellem elektronegativitetsforskel og polaritet. En O-H binding er altså polær.

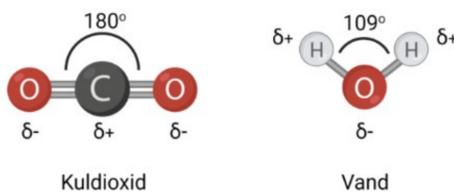
Elektronegativitetsforskel	Polaritet
< 0,5	Upolær
0,5 – 2,0	Polær
> 2,0	Ionbinding

Tabel 1. Sammenhængen mellem elektronegativitetsforskel og polaritet. Du kan læse mere om ionbindinger i et af vores undervisningsmaterialer [her](#), hvis du er interesseret.

Det er dog ikke nok kun at kigge på elektronegativitetsforskellen af alle bindingerne i et molekyle, når man vil afgøre, om det er polært.

Geometri påvirker molekylets polaritet

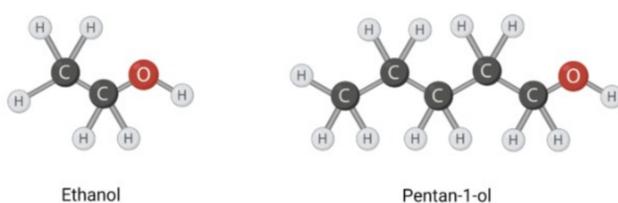
Man kan kun vurdere, om et molekyle er polært ved også at kigge på dets geometri. Molekylets rumlige opbygning afgør nemlig dets overordnede ladning. På figur 4 kan du se to eksempler på molekyler med polære bindinger: Kuldioxid og vand. Tidligere lærte du, at O-H bindingerne i vand er polære. C=O bindingerne i kuldioxid er også polære, fordi de har en elektronegativitetsforskel på $3,4 - 2,6 = 0,8$. På trods af de polære bindinger er kuldioxid ikke et polært molekyle. Atomerne i kuldioxid ligger på en helt lige linje, hvilket betyder, at der er 180° imellem C=O bindingerne. Oxygenatomerne trækker derfor lige meget i elektronerne i hver sin retning. Det får de to ladningsforskydninger fra hver C=O binding til at ophæve hinanden. Det betyder, at den overordnede ladning af molekylet er 0, og kuldioxid er upolært. I vand er vinklen mellem O-H bindingerne 109° . Vand er derfor et polært molekyle.



Figur 4. Molekylmodeller af kuldioxid og vand. I kuldioxid er der 180° imellem bindingerne. De polære C=O bindinger ophæver derfor hinanden. I vand er der 109° imellem bindingerne. De polære bindinger gør derfor hele molekylet polært.

1:4 Reglen

Det er sjældent, at der kun er én slags bindinger i et molekyle, som det er tilfældet for kuldioxid og vand. Når man kigger på polariteten af et større molekyle, kan man derfor kigge på antallet af polære bindinger i forhold til antallet af upolære bindinger. Hvis man arbejder med organiske forbindelser med kulstofatomer, er en tommelfingerregel, at der skal fire kulstofatomer med upolære grupper til at opveje én polær gruppe. Organiske forbindelser indeholder ofte mange C-H bindinger. De er upolære, da elektronegativitetsforskellen er $2,6 - 2,2 = 0,4$. Ethanol og pentan-1-ol på figur 5 er to eksempler på organiske forbindelser. Ethanol indeholder én polær O-H binding og to kulstofatomer med upolære C-H bindinger. Hvis man bruger 1:4 tommelfingerreglen, kan ethanol derfor betragtes som et polært molekyle. Pentan-1-ol er derimod et upolært molekyle. Det indeholder fem kulstofatomer med C-H bindinger, der opvejer den polære O-H binding.



Figur 5. Molekylmodeller af ethanol og pentan-1-ol. En tommelfingerregel er, at der skal fire kulstofatomer med upolære grupper til at opveje én polær gruppe i et molekyle. Ethanol er polært, fordi det indeholder én polær OH gruppe og to kulstofatomer med upolære grupper. Pentan-1-ol er upolært, fordi det indeholder fem kulstofatomer med upolære grupper, som opvejer den polære OH gruppe.

Hydrofobe og hydrofile molekyler

Hydrofob og **hydrofil** er en anden måde at beskrive polaritet på. Når man taler om hydrofilicitet, taler man om molekyleres evne til at blande sig med vand. Molekyler vil helst blande sig med andre molekyler, som minder om dem selv. Vand er som nævnt et polært molekyle. Andre polære molekyler blandes godt med vand, og de kaldes derfor for hydrofile. Upolære molekyler blandes ikke særlig godt med vand, og de kaldes derfor for hydrofobe. **Hydrofob** betyder også vandskyende, og **hydrofil** betyder vandelskende. Som huskeregel kan man tænke på, at en fobi er, når man er bange for noget. **Hydrofobe** molekyler er "bange for" vand, og de vil derfor helst ikke blande sig med vand.

Et hverdageksempel

Olie er et upolært molekyle, som indeholder lange kæder af kulstofatomer med C-H bindinger. Det blander sig ikke særlig godt med vand, som er polært. Hvis man prøver at blande olie og vand, vil olien samle sig til dråber oven på vandet. Det gør den for at mindske kontakten med vandet. Man kan derfor også kalde olie for **hydrofob**.

Synonymer:

Elektronegativitet

Relaterede sider:

- [Biostrøben – Gymnasie – Eksperimentelt arbejde](#)
- [Østens smag og duft](#)
- [Fermenteringsprocessen – fra upstream til downstream](#)
- [Genkend metabolitter](#)
- [Biostrøben – Gymnasievideoer](#)

« Tilbage til oversigt



Polymerase

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [POLYMERASE](#)

Polymerase er et enzym, der katalyserer dannelsen af nye DNA- eller RNA-strengede ved at sammensætte nukleotider i den rækkefølge, som en eksisterende skabelonstreng foreskriver. DNA-polymerase bruges under DNA-replikation, mens RNA-polymerase anvendes under transkription til at danne mRNA. Disse enzymer er essentielle for cellens evne til at kopiere og udtrykke genetisk information.

Relaterede sider:

- [Genetisk tuning](#)
- [Proteiner](#)
- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Evolution og bakteriofager](#)
- [Miltbrand og ebola](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Polymerer

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [POLYMERER](#)

Lange kæder bestående af mange monomerenheder.

Eksempel: Stivelse (mange glukoseenheder) eller proteiner (mange aminosyrer).

Relaterede sider:

- [Gram positive og Gram negative bakterier](#)
- [Lignocellulose](#)
- [Introduktion til bioethanol](#)
- [Vacciner mod malaria](#)
- [Proteinstruktur og de 20 aminosyrer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Probiotika

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PROBIOTIKA](#)

Bakterier der har en sundhedsgavnlig effekt på den vært de lever i.

Relaterede sider:

- [Probiotika](#)
- [Bakterier, virus og svampe](#)
- [Parasitisme eller mutualisme](#)
- [mavetarmsystemet](#)
- [Probiotika i praksis](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Prodrug

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PRODRUG](#)

Nogle lægemidler bliver optaget i kroppen, i en inaktiv form. Efter de er blevet absorberet, vil det blive omdannet til dets aktive form. Dette sker typisk i leveren, hvor enzymaktiviteten her høj. Sådan et lægemiddel kaldes for prodrugs.

Relaterede sider:

- [Funktionelle grupper](#)
- [Lægemidlers vej gennem kroppen](#)
- [Optimering af lægemidler](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Prokaryot

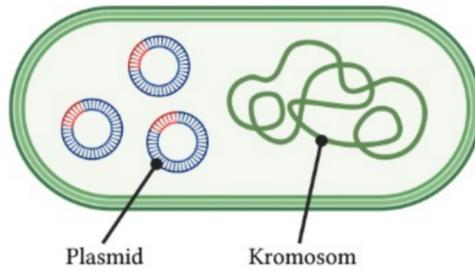
FORSIDE / ORDLISTE / PROKARYOT

En prokaryot organisme er encellet og indeholder hverken cellekerne eller organeller. Den første organisme på Jorden var prokaryot, som opstod for 3,8 milliarder år siden. I dag udgør prokaryoter størstedelen af Jordens biomasse. Bakterier og arkæer er prokaryote organismer.

Celler inddeles i to slags: Prokaryoter og eukaryoter. Generelt er prokaryote celler mindre end eukaryote. Prokaryote celler opstod for omkring 2 milliarder år før de eukaryote celler. Ordet "prokaryot" betyder "før kerne" på latin, og dette navn skyldes at prokaryote celler er opstået før eukaryote celler, der netop indeholder en cellekerne.

Den manglende cellekerne betyder, at prokaryoters arvemateriale (DNA) er placeret i et område af cytoplasmaet kaldet nukleoidet. Dette område er ikke omgivet af en membran, ligesom eukaryoters cellekerne.

Bakterier indeholder ofte et cirkulært kromosom, der indeholder næsten hele arvematerialet. Derudover kan de indeholde en eller flere cirkulære plasmider, hvilket er små stykker DNA, som kan være brugbare for bakterien. Dette kunne fx være antibiotikaresistens. På figur 1 ses en bakteries kromosom og plasmider.



Figur 1. Bakteriers arvemateriale. En bakterie indeholder et cirkulært kromosom, som udgør størstedelen af geneme. Den kan også indeholde ekstra gener i form af cirkulære plasmider.

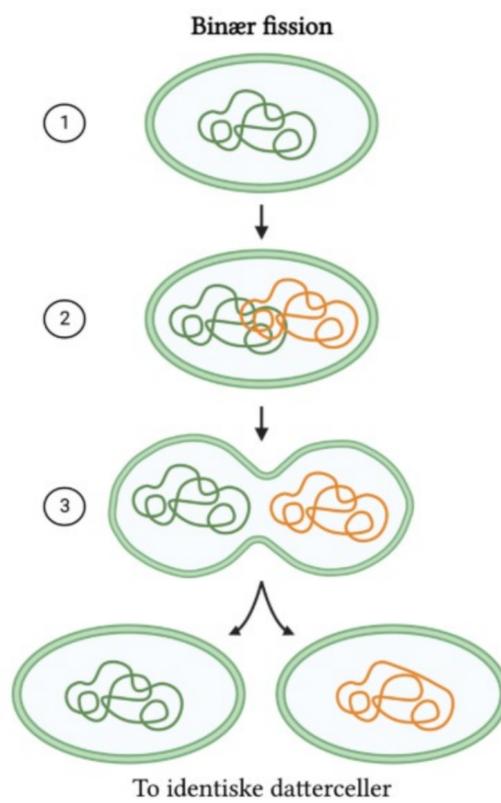
Selvom prokaryoter kan virke mere simple i opbygningen grundet de manglende organeller og cellekerne, ville det være forkert at sige, at de er mindre udviklede end eukaryoter. F.eks. har bakterier og arkæer ofte specialiserede cellemembraner og cellevægge, som giver dem specifikke egenskaber. En type bakterie med en meget tyk cellevæg er Gram positive bakterier. Den tykke cellevæg gør, at Gram positive bakterier er bedre til at modstå antibiotika.

Prokaryoter kan også indeholde særlige enzymer, der gør dem i stand til at leve under ekstreme forhold – f.eks. ved høje temperaturer eller lavt tryk.

Prokaryot celledeling

Prokaryoter formerer sig ved binær fission, som også kaldes ukønnet eller aseksuel forering. Binær fission minder om mitose, der er eukaryoters form for ukønnet forering.

Ved binær fission deles en celle og skaber to datterceller. Dette sker således: 1) Cellen vokser sig stor, 2) DNA'et replikeres, og 3) cellen deles og bliver til to ens celler. Processen ses på figur 2.



Figur 2. Binær fission. Prokaryote celler deler sig i to identiske celler ved binær fission. Først vokser cellen, så replikeres dens DNA, og sidst deles cellen i to.

Relaterede sider:

- [Cellefabrikker](#)
- [Hvad er alger?](#)
- [Miltbrand og ebola](#)
- [Genetisk tuning](#)
- [Introduktion til virologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Protein

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [PROTEIN](#)

Lær om proteiner [her](#).

Relaterede sider:

- [Hormoner, insulin og blodsukkerregulering](#)
- [Behandling af diabetes](#)
- [Typer af diabetes](#)
- [Diabetes: Samfundsudgifter og forskning](#)
- [Forbrænding for dummies](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Proteiners sekundære struktur

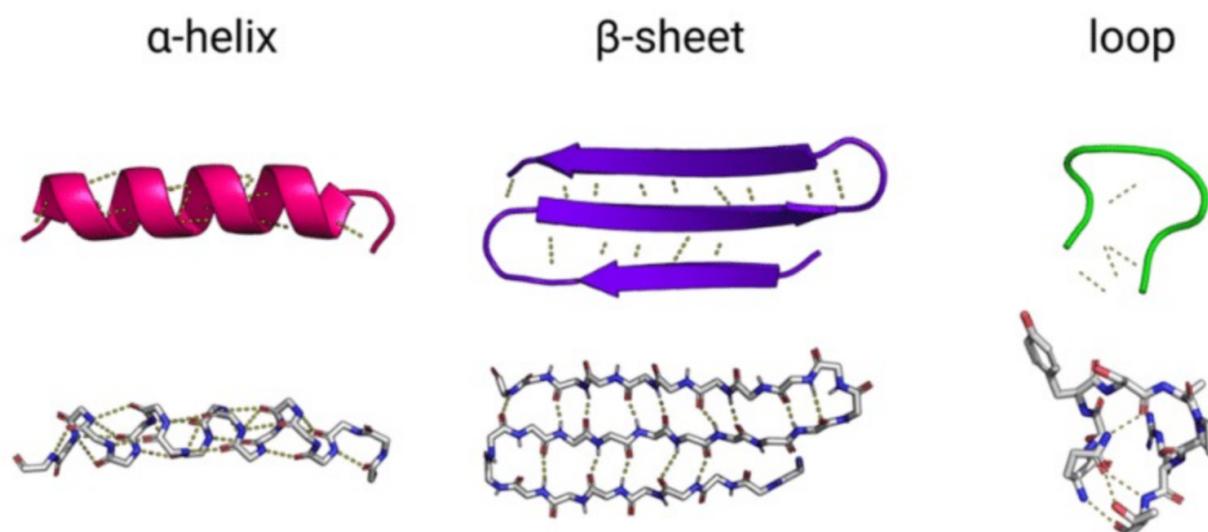
FORSIDE / ORDLISTE / PROTEINERS SEKUNDÆRE STRUKTUR

Der er 3 forskellige sekundære strukturer; **α -helixer**, **β -sheets** og **β -loops**. Dette er lokale strukturer i proteinet dannet af bindinger mellem peptider, der ligger tæt på hinanden i polypeptidkæden. Hovedkæden af polypeptidet er polær, da peptidbindingen indeholder en hydrogendonor, NH, og en carbonylgruppe (C=O), som er i stand til at danne hydrogenbindinger. Denne polaritet er et problem hvis der skal skabes et hydrofobt miljø, og for at overkomme dette problem bliver α helixer og β sheets dannet. Deres dannelse neutraliserer nemlig polariteten ved at der bliver dannet hydrogenbindinger mellem NH og C=O grupperne i peptidbindingerne.

I **α -helixer** danner carbonylgruppen en hydrogenbinding med H fra peptidbindingen, der er fire aminosyreenheder længere nede i kæden. Der dannes herved en højredrejende helix, med 3.6 peptider pr. sving. I enderne af α -helixer er der en C=O og NH-gruppe der ikke danner bindinger. De er derfor stadig polære og man ser derfor typisk enderne af helixer nær overfladen af proteinet. Disse helixer er typisk 4 til over 40 peptider lange i globulære proteiner.

I **β -sheets** dannes der også hydrogenbindinger mellem NH og C=O grupperne i peptidbindingerne, men mellem kæder der ligger parallelt langs hinanden. β -sheets danner derfor en flad struktur, hvor de parallelle kæder typisk er 5-10 aminosyreenheder lange.

α -helixer og β -sheets er forbundet med **β -loops**, som typisk ligger på overfladen af proteinet. Dette er fordi, der ikke dannes hydrogenbindinger mellem NH og C=O i β -loops. Aminosyrene er frit tilgængelige til at danne hydrogenbindinger i det miljø proteinet befinder sig i.



Figur 1.

Ladninger af aminosyrer på overfladen af proteinet afgør også, hvordan proteiner interagerer med andre biomolekyler i dets miljø. F.eks. har nukleaser, der er i stand til at bryde phosphordiesterbindingerne i bl.a. DNA, flere positivt ladet aminosyrer på dets overflade og derfor interagerer det nemmere med det negativt ladet DNA.

Relaterede sider:

- [Enzymer](#)
- [Proteinstruktur og de 20 aminosyrer](#)
- [Enzymer og plastik](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Quorum Sensing

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [QUORUM SENSING](#)

En metode hvorved bakterier i biofilm kan kommunikere med hinanden

Relaterede sider:

- [Ordliste: Quorum Sensing-hæmmere](#)
- [Sundhedsfremmende bioaktiv kost](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Quorum Sensing-hæmmere

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [QUORUM SENSING-HÆMMERE](#)

Stoffer der blokerer quorum sensing og derved forhindrer bakterierne i at kommunikere med hinanden.

Synonymer:

QS-hæmmere

Relaterede sider:

- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

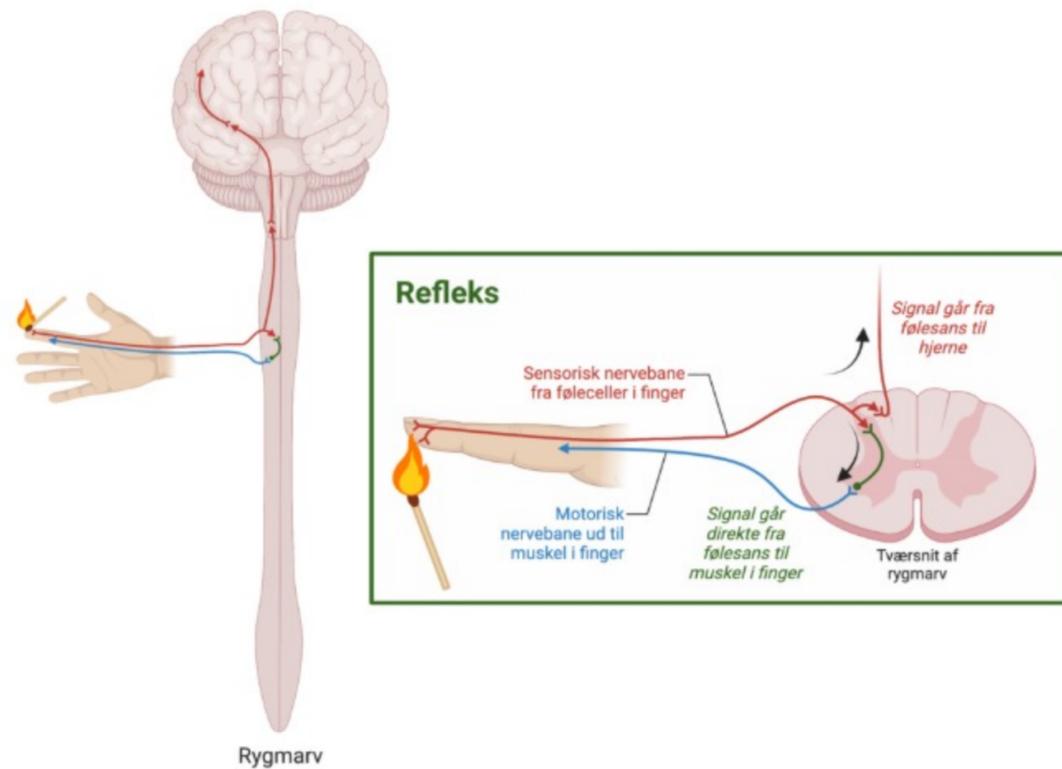
Reflekser

FORSIDE / ORDLISTE / REFLEKSER

En refleks er en ufrivillig reaktion, hvilket betyder, at du ikke har kontrol over reaktionen. Hvis du brænder din hånd på en varm kogeplade, fjerner du hånden meget hurtigt. Faktisk hurtigere, end du når at tænke over, hvad der lige er sket. Og du siger først "av", efter du har fjernet hånden. Din hurtige, ufrivillige reaktion sker takket være dine reflekser.

Under normale omstændigheder bevæger impulser sig fra en sans gennem rygmargen til hjernen og så fra hjernen gennem rygmargen ud til en muskel. Første del sker vha. sensoriske nervebaner, og anden del sker vha. motoriske nervebaner. Men når det gælder reflekser, når impulsen slet ikke op til hjernen, før musklen aktiveres. Nervecellerne har nemlig en smutvej. Når sanserne opdager, at vi er i fare, sender sensoriske nerveceller impulser hen til rygmargen, og dernæst ud til motoriske nerveceller. Hjernen får derfor ikke besked endnu. Hvorledes impulserne bevæger sig langs hhv. sensoriske og motoriske nervebaner ved en refleks, kan du se på figur 1.

En refleks drejer sig altså om, hvordan aktivering af en sans går direkte over i en reaktion vha. muskler – fra sensoriske til motoriske nervebaner uden brug af hjernen.



Figur 9. Refleks. En refleks er en ufrivillig reaktion, hvor sensoriske nervebaner bevæger sig til rygmargen og derefter direkte over i motoriske nervebaner. Brænder man sin finger, går den sensoriske nervebane (rød linje) fra smerteceller i fingeren hen til rygmargen. Her overføres signalet straks (grøn linje) til den motoriske nervebane (blå linje), som går ud til fingerens muskler, og får fingeren til at reagere på ilden (fjerner sig). Der går også sensoriske nervebaner op til hjernen, men dette tager længere tid end refleksens selv.

Refleksers reaktionstider er meget hurtige, og det er vigtigt, da de kan forhindre os i at komme slemt til skade. Først millisekunder efter vi fjerner hånden fra varmen, har andre sensoriske nerveceller fået sendt impulsen gennem rygmargen og op til hjernen. Først nu siger vi "av" og kigger ned på vores hånd.

Relaterede sider:

- [Din forunderlige hjerne](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Resistens

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [RESISTENS](#)

Når en bakterie er resistent overfor et stof, er den modstandsdygtig overfor samme stof. Dvs. den påvirkes ikke af tilstedeværelsen af stoffet.

Relaterede sider:

- [Cellefabrikker](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Ordforklaring enzymer](#)
- [Behandling af diabetes](#)
- [Evolution og sygdom](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

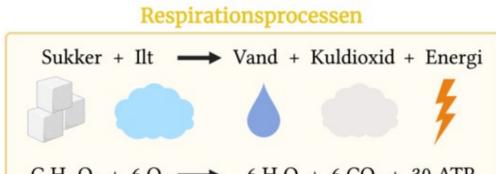
Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Respirationsprocessen

FORSIDE / ORDLISTE / RESPIRATIONSPROCESSEN

Respirationsprocessen er den mest energigivende forbrændingsproces, som dyre-, plante- og svampeceller laver. Nogle bakterier laver også respiration.

Ved respirationsprocessen omdannes sukker ($C_6H_{12}O_6$) og ilt (O_2) til energi (ATP), vand (H_2O) og kuldioxid (CO_2), som set på figur 1. Cellen bruger energien til at udføre sine forskellige arbejdsopgaver og dermed holde organismen i live.

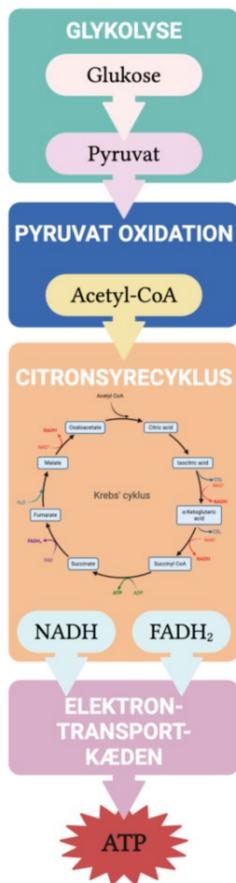


Figur 1. Respirationsligningen. Gennem respirationsprocessen omdannes sukker og ilt til vand, kuldioxid og energi.

"Respiration" oversættes til "udånding", og dette refererer til, at ilt er nødvendigt for processen. Respirationen er dermed en aerob proces, og ilten gør, at der kan ske en fuldstændig forbrænding. Hvis der ikke er ilt til stede, sker der fermentering frem for respiration, hvilket er en anaerob proces. Ved fermentering dannes kun en meget lille mængde energi (2 ATP) sammenlignet med respirationsprocessen (30 ATP).

Hvor sker respirationsprocessen?

Respirationsprocessen opdeles i fire dele: Glykolyse, pyruvat oxidation, citronsyreacyklussen og elektrontransportkæden. Glykolyse foregår i cellens cytoplasma, mens pyruvat oxidation, citronsyreacyklussen og elektrontransportkæden sker i mitokondriet. De fire trin ses på figur 2.



Figur 2. Respirationsprocessens fire trin. Respirationsprocessen inddeles i 1) Glykolyse hvor glukose omdannes til pyruvatmolekyler, 2) pyruvat oxidation, hvor pyruvat løses om til acetyl-CoA, 3) citronsyreacyklussen, hvor elektrontransporterne $NADH + H^+$ og $FADH_2$ reduceres, og 3) elektrontransportkæden, hvor den største mængde ATP produceres.

Respirationsprocessens trin

Trin	Input	Output	Bemærkninger
Glykolyse	1 glukosemolekyle, 2 NAD^+ , 2 ATP, 4 ADP + P_i	Output: 2 pyruvatmolekyler, 2 $NADH + H^+$, 2 ADP + P_i + 4 ATP	I <u>glykolyse</u> omdannes glukose til pyruvatmolekyler gennem 10 enzymatiske reaktioner. Undervejs forbruges 2 ATP, mens der dannes 4 ATP til slut i <u>glykolyse</u> . Dette giver et overskud på 2 ATP.
Pyruvat oxidation	Input: 2 pyruvat, 2 NAD^+ , 2 CoA	Output: 2 acetyl-CoA, 2 $NADH + H^+$, 2 CO_2	Efter <u>glykolyse</u> føres pyruvatmolekylerne ind i mitokondriets matrix. Her omdannes hvert pyruvatmolekyle til acetat og CO_2 . CoA (Coenzym A) sættes på acetyl, og således dannes acetyl-CoA.
Citronsyreacyklus	Input (2 omgange): 2 acetyl-CoA, 6 NAD^+ , 2 FAD, 2 GDP + P_i	Output (2 omgange): 4 CO_2 , 6 $NADH + H^+$, 2 $FADH_2$, 2 GTP	Citronsyreacyklussen kaldes også Krebs' cyklus, og her fuldendes oxidationen af glukose. Hvert acetyl-CoA giver "en omgang" i citronsyreacyklussen – altså opnås to omgange for hvert glukosemolekyle.
Elektrontransportkæde	Input: 10 $NADH + H^+$, 2 $FADH_2$, 6 O_2 , 28 ADP + P_i	Output: 10 NAD^+ , 2 FAD, 6 H_2O , 28 ATP	Elektrontransportkæden kaldes også for oxidativ fosforylering, da der både sker oxidation og fosforylering. Som navnet antyder, transporteres elektronerne fra $NADH + H^+$ og $FADH_2$ gennem forskellige komplekser. Elektrontransporten resulterer i den aktive transport af protoner (H^+) ud af mitokondriets matrix, gennem indermembranen og ud i det intermembrane rum. Således opstår en protongradient (forskel i ladning på hver side af membranen), da der bliver mere positivt ladet i det intermembrane rum i modsætning til matrix. Gradienten gør, at protonerne transporteres tilbage til mitokondriets matrix – nu gennem kanalproteinet ATP syntase. Når protonerne bevæger sig gennem ATP syntase, dannes der ATP således: $ADP + P_i \rightarrow ATP$.

Samlet energiregnskab

- Glykolyse** gav 2 $NADH + H^+$ samt et overskud på 2 ATP
 - Pyruvat oxidationen** gav 2 $NADH + H^+$
 - Citronsyreacyklussen** gav 2 GTP, 6 $NADH + H^+$ og 2 $FADH_2$
- GTP omdannes til ATP på følgende vis: $GTP + ADP \rightarrow ATP + GDP$
- Elektrontransportkæden** omdanner hver $NADH + H^+$ til 2,5 ATP ud fra 2,5 ADP + P_i og hver $FADH_2$ til 1,5 ATP ud fra 1,5 ADP + P_i .
- $(2 NADH + H^+ + 2 NADH + H^+ + 6 NADH + H^+) * 2,5 ADP + P_i = 25 ATP$
- $2 FADH_2 * 1,5 ADP + P_i = 3 ATP$
- Samlet: $25 ATP + 3 ATP = 28 ATP$ fra elektrontransportkæden
- Tilføjes de 2 ATP fra glykolyse og de 2 ATP fra citronsyreacyklussens 2 GTP, fås 32 ATP i alt. Dog fratrækkes 2 ATP, som blev brugt til at føre $NADH + H^+$ fra cytoplasmaet ind i mitokondriets matrix. Respirationsprocessen resulterer således i 30 ATP.

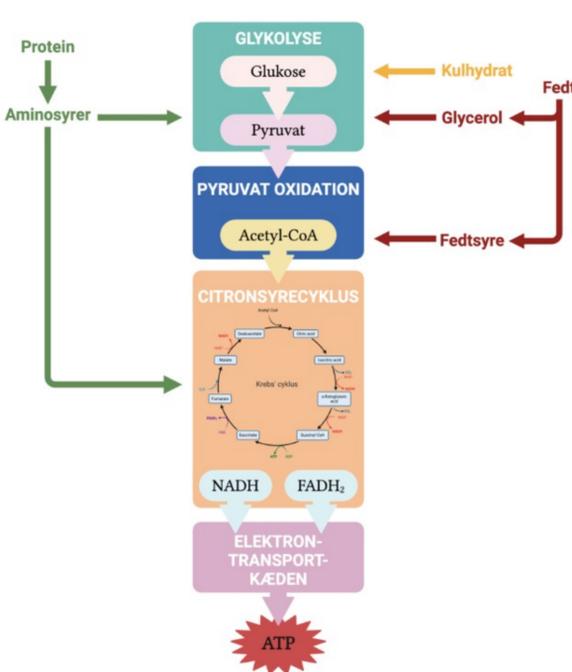
Oxygens rolle

Respirationsprocessen er, som nævnt, en aerob proces, hvor O_2 (ilt) er nødvendigt. O_2 har en oxiderende rolle og er med til at regenerere NAD^+ og FAD^+ , så de kan blive brugt på ny. Gennem glykolyse, pyruvat oxidation og citronsyreacyklussen dannes de reducerede former $NADH + H^+$ og $FADH_2$ ud fra de oxiderede former NAD^+ og FAD^+ . Dette sker, da NAD^+ og FAD^+ er oxidationsagenter, og de kan dermed oxidere andre stoffer fra de tre processer, mens de selv bliver reducerede. Når $NADH + H^+$ og $FADH_2$ dernæst føres gennem elektrontransportkæden, oxideres de tilbage til NAD^+ og FAD^+ , mens O_2 reduceres til H_2O . O_2 kaldes også en oxidationsagent i denne reaktion, da den er med til at oxidere hhv. $NADH + H^+$ og $FADH_2$. Modsat kan $NADH + H^+$ og $FADH_2$ kaldes reduktionsagenter, da de reducerer O_2 til H_2O . En oxidationsagent modtager elektroner fra en reduktionsagent og bliver selv reduceret, mens en reduktionsagent afgiver elektroner til en oxidationsagent og bliver selv oxideret.

Energikilder

Respirationen er en katabolisk proces, hvor et stort molekyle i form af glukose nedbrydes fuldstændigt til de mindre molekyler CO_2 og H_2O . For dyr kommer glukosen til respirationen fra kulhydrater, men protein og fedt kan også bidrage med brændstof til respirationen, som set på figur 3. Glycerol-delen af triglycerider (fedt) kan omdannes til et mellemprodukt i glykolyse, mens fedtsyre-delen kan omdannes til acetyl-CoA ved β -oxidation og dermed indgå i citronsyreacyklussen. Proteiner kan nedbrydes til forskellige aminoacider, hvoraf nogle kan indgå i glykolyse og andre direkte i citronsyreacyklussen. F.eks. omdannes aminosyren glutamat til α (alpha)-ketoglutarat, som er et mellemprodukt i citronsyreacyklussen.

Planter får derimod glukose fra fotosyntesen, idet de omdanner vand og kuldioxid til glukose og ilt ved hjælp af solens lys.



Figur 3. Energikilder til respirationsprocessen. Kulhydrat bidrager direkte med glukose til respirationsprocessen. Derimod nedbrydes protein til aminoacider, som kan modificeres og indgå i glykolyse eller citronsyreacyklussen. Glycerol fra fedt kan også indgå i glykolyse. Fedtsyrer kan omdannes til acetyl-CoA og indgå i citronsyreacyklussen.

Relaterede sider:

- [Ordlister: Organeller](#)
- [Eukaryote organismer](#)
- [Ordlister: Celler](#)
- [Ordlister: Katabolisme](#)
- [Ordlister: Glykolyse](#)

[Tilbage til oversigt](#)



Ribosom

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [RIBOSOM](#)

Et ribosom er et molekylært kompleks, der syntetiserer proteiner ud fra en genetisk kode på en mRNA-streng. Ribosomet aflæser mRNA'et trin for trin og sammensætter en kæde af aminosyrer i den rækkefølge, som mRNA'et angiver. Denne proces kaldes translation og er afgørende for cellens evne til at producere de proteiner, den har brug for.

Relaterede sider:

- [Genetisk tuning](#)
- [Bakterier](#)
- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Proteiner](#)
- [Hvorfor bliver man sulten?](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

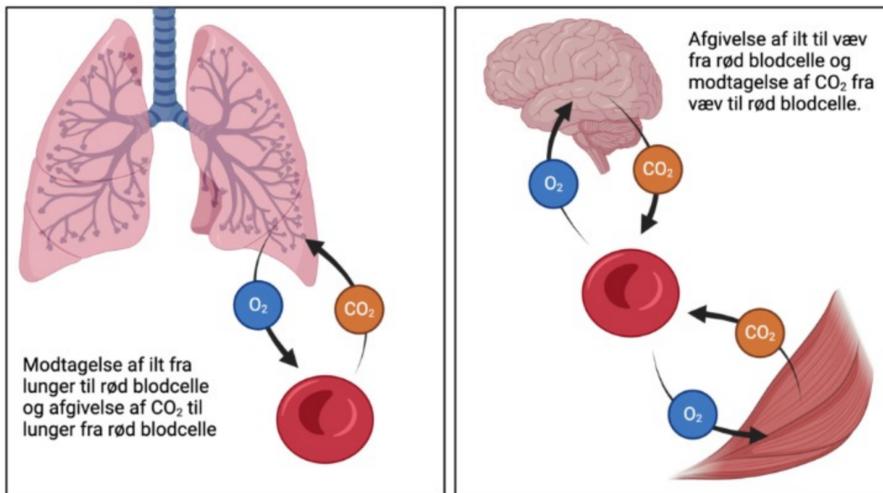
Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Røde blodceller

FORSIDE / ORDLISTE / RØDE BLODCELLER

Røde blodceller (røde blodlegemer), som på fagsprog kaldes erythrocytter, er den slags celle, der er flest af i blodet – og faktisk i hele kroppen, hvor de udgør over 84% af kroppens celler. Som navnet angiver, er røde blodceller røde, og de er grunden til, at vores blod er rødt. De har en flad, rund form, og modsat de fleste andre eukaryote celler har de ingen cellekerne eller organeller. Røde blodceller kan ikke lave celledeling og danne nye røde blodlegemer. I stedet dannes de i knoglemarven ud fra stamceller, når stamcellerne stimuleres med hormonet erythropoietin (EPO).

Røde blodceller har til opgave at transportere ilt rundt i kroppen. De modtager ilt i lungerne, hvorefter de transporterer det ud til kroppens væv. I vævet afgiver de ilt og optager herefter CO_2 , der transporteres tilbage til lungerne for at blive udåndet. Figur 1 illustrerer denne proces.



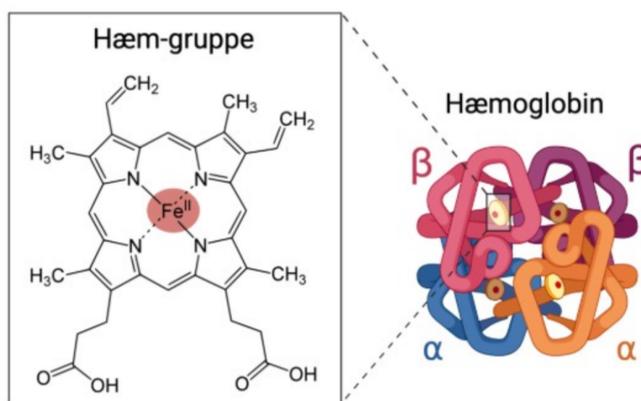
Figur 1. **Iltoptag og -afgivelse.** Røde blodceller transporterer ilt (O_2) rundt til kroppens væv. I lungerne optages ny ilt, mens CO_2 afgives. Den nye ilt transporteres til væv såsom hjernen og musklerne, hvor ilt optages, og de røde blodceller optager affaldsproduktet CO_2 , som føres tilbage til lungerne.

Opbygningen af røde blodceller

Røde blodceller er omkranset af en cellemembran af fedtstoffer og proteiner. Indeni cytoplasmaet er der over 200 millioner hæmoglobinmolekyler, som er vigtige for ilttransporten. Hæmoglobin er et protein, som består af polypeptidkæder og jernioner. Navnet "hæmoglobin" kommer af opbygningen af proteinet, idet polypeptidkæderne kaldes globuliner, og molekylerne som indeholder jern kaldes hæm-grupper.

Der findes forskellige varianter af hæmoglobin, men den hyppigste i voksne mennesker er hæmoglobin A. Denne variant består af fire polypeptidkæder, der hver indeholder en hæm-gruppe. Tilsammen danner de en tetramer (molekyle der består af fire dele), hvoraf to af kæderne kaldes a-kæder, og de andre to kaldes b-kæder. Opbygningen af hæmoglobin ses på figur 2.

Jernionerne i hæmoglobin er det sted, hvor iltten bindes, når den transporteres rundt i kroppen. Når ilt ikke er bundet, indeholder hæm-gruppen ionen Fe^{2+} (ferrojern). Så snart ilt bindes, oxideres jernionen til Fe^{3+} (ferrijern), og den kan ikke binde yderligere iltmolekyler, før den er reduceret tilbage til Fe^{2+} .



Figur 2. **Hæmoglobin.** Hæmoglobin er en tetramer, der består af to a- og to b-polypeptidkæder, som kaldes globuliner. Hvert globulin indeholder en hæm-gruppe med en jernion i centrum.

Blodtyper

Røde blodceller er beklædt med forskellige molekyler heriblandt antigener, der definerer vores blodtype. Blodtyper defineres oftest ud fra AB0-systemet og rhesus-systemet. Personer som har blodtype A eller B, har hhv. antigen A og antigen B på overfladen af deres røde blodceller. Personer med blodtype AB har både antigen A og antigen B på overfladen, mens personer med blodtype 0 slet ingen af de to antigener har. Rhesus-systemet er baseret på antigen D, som man enten har (rhesus-positiv) eller ikke har (rhesus-negativ) på overfladen af sine røde blodceller. Det er vigtigt at kende sin blodtype, hvis man f.eks. skal have en blodtransfusion (overførsel af blod fra bloddonor). Hvis man blander to blodtyper, som ikke er kompatible, kan det ende med at have seriøse konsekvenser for modtageren af blodet.

Hæmatokritværdi

Den procentdel af blodet som udgøres af røde blodceller kaldes hæmatokritværdien. Det er også et udtryk for, hvor effektivt blodet fører ilt rundt i kroppen. Har man for lav hæmatokritværdi, er der for få røde blodceller, og der føres ikke nok ilt rundt i kroppen. Dette kan bl.a. resultere i anæmi med symptomer som bleghed, træthed, svaghed og åndenød ved anstrengelser. Anæmi kaldes også for jernmangel, da mangel på røde blodceller også er mangel på hæmoglobin og dermed jern.

Doping med EPO

Doping med EPO er en metode, nogle sportsudøvere udnytter til at øge deres præstationsevne. Som beskrevet, er EPO et hormon, der stimulerer stamcellerne i knoglemarven til at blive til røde blodceller. Ved at tage ekstra mængder af kunstigt EPO, producerer knoglemarven ekstra mange røde blodceller. Jo flere røde blodceller der er, jo mere ilt kan der føres rundt til kroppens muskler, og jo hårdere fysisk arbejde kan sportsudøveren præstere.

Normalt har mænd en hæmatokritværdi (procentdel af røde blodceller i blodet) på mellem 40-42%, mens kvinder normalt har en hæmatokritværdi på mellem 37-39%. Ved tilførsel af kunstigt EPO stiger hæmatokritværdien ofte til over 50%. Gennem blodprøver testes sportsudøvernes hæmatokritværdier under konkurrencer for at undgå snyd.

Udover at være snyd og usportsligt, kan EPO-doping også medføre seriøse bivirkninger. Det øgede antal af røde blodceller gør blodet mere tyktflydende og kan resultere i blodpropper samt et øget pres på hjertet og kredsløbet.

Synonymer:

Røde blodlegemer

Relaterede sider:

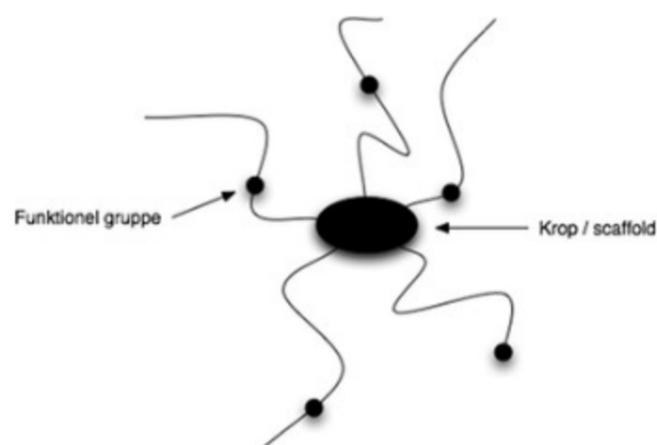
- [Kondition](#)
- [Cellemembraner](#)
- [Kredsløbet](#)
- [Behandling af diabetes](#)
- [Lægemiddeludvikling og antimikrobielle peptider](#)

[← Tilbage til oversigt](#)

Scaffold

FORSIDE / ORDLISTE / SCAFFOLD

Et scaffold er den grundstruktur et lægemiddel har, uden lægemidlets funktionelle grupper. Hvis et lægemiddel har en benzenring, med forskellige funktionelle grupper rundt om ringen, så vil benzenringen være scaffoldet. Dette er illustreret i en edderkoppemodel på figur 1.



Figur 1. Edderkop modellen med en krop, også kaldet et scaffold, i midten, med ben fordelt rundt omkring med funktionelle grupper påsat.

Relaterede sider:

- [Organisk kemi og lægemidler](#)
- [Bioinformatik – en introduktion](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Screening

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [SCREENING](#)

Systematisk undersøgelse af mange kemiske stoffer for at identificere dem med ønsket medicinsk virkning.

Relaterede sider:

- [Pseudomonas Aeruginosa](#)
- [Fra Darwin til bioteknologi](#)
- [Selektion og screening](#)
- [Fermenteringsteknologi](#)
- [Gentechnologi](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Signalstof

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [SIGNALSTOF](#)

Et signalstof er et molekyle, der bruges til at overføre signaler mellem celler. Signalstoffer spiller en central rolle i kroppens kommunikation og regulering. Eksempelvis fungerer hormoner som signalstoffer, der transporteres via blodet for at påvirke celler i andre dele af kroppen. I nervesystemet anvendes neurotransmittere som signalstoffer til at overføre signaler mellem nerveceller ved synapser.

Relaterede sider:

- [Hvorfor bliver man sulten?](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Madmyter](#)
- [Hvad sker der når du får influenza](#)
- [Typer af diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

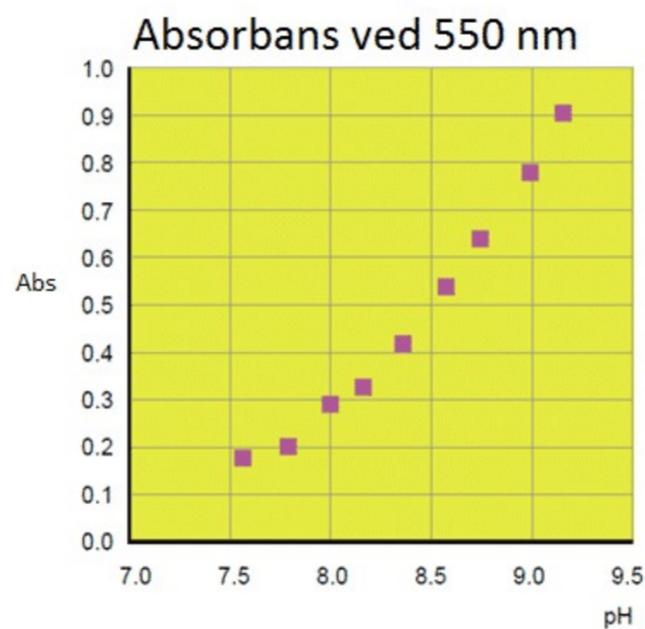
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Spektrofotometer

FORSIDE / ORDLISTE / SPEKTROFOTOMETER

Ændringerne i farven er tydelige med det blotte øje, men de kan også kvantificeres med et spektrofotometer. Et spektrofotometer måler absorbansen i en opløsning. Absorbans er et udtryk for hvor meget lys, der bliver optaget i en opløsning. Når spektrofotometeret sender lys igennem en opløsning med pH indikator, vil noget af lyset blive optaget i væsken. Det lys, som skinner igennem opløsningen, fanges på den anden side, og på den måde kan spektrofotometeret sammenligne dette med det oprindelige lys og se, hvor meget der blev optaget i opløsningen. Jo højere pH værdien af indikatoren er (jo mere lilla farven er), jo højere er absorbansen. Man kan altså på den måde se, hvor meget fotosyntese der foregår ved at sammenholde pH værdien i opløsningen med absorbansen, som det er vist på grafen nedenfor.



Figur 1.

Relaterede sider:

- [FORSØG: Algedråber og fotosyntese](#)
- [Biostriben – Gymnasievideoer](#)
- [Lærervejledninger](#)
- [Biostriben – Gymnasie – Eksperimentelt arbejde](#)
- [ELISA](#)

[« Tilbage til oversigt](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Statistisk signifikans

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [STATISTISK SIGNIFIKANS](#)

Statistisk signifikans referer til, om et resultat skyldes tilfældigheder, eller om der ligger en særlig årsag bag. Når et resultat er statistisk signifikant, kan man føle sig ret sikker på, at de resultater man observerer, er rigtige og ikke bare er et held/uheld.

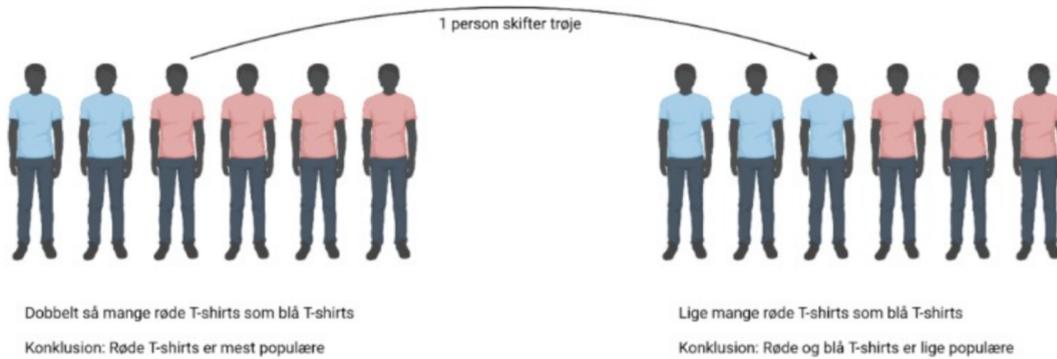
Når man laver forsøg, vil man ofte gerne sammenligne to eller flere forsøgsbetingelser. Det kan være, at man vil finde ud af, om folk er bedst til at fokusere før eller efter, de har drukket kaffe. Det kan også være, at man vil undersøge, om en bakterie vokser hurtigst ved 35, 37 eller 39 grader.

Når man analyserer sine forsøgsresultater, er det ofte relevant at sammenligne resultaterne ved de forskellige betingelser. Det er dog helt naturligt, at forsøgsresultater varierer lidt, hver gang man udfører forsøgene, også selvom man har gennemført forsøget ved samme betingelser. Det er derfor nødvendigt at have nogle redskaber til at finde ud af, om variationen bare er tilfældig eller rent faktisk skyldes de ændrede forsøgsbetingelser. Til det bruger man statistik.

Eksempel 1

Lad os se på et eksempel. Du vil gerne undersøge, om din klasse går mest i røde eller blå T-shirts. Du vælger derfor at tælle, hvor mange i din klasse som har taget en rød eller blå T-shirt på i dag. Til venstre på figur 1 kan du se resultatet. Der er 2 som har taget en blå T-shirt på, og 4 som har taget en rød T-shirt på. Der er altså dobbelt så mange, som har røde T-shirts i forhold til blå T-shirts. Du konkluderer derfor, at din klasse går mest i røde T-shirts.

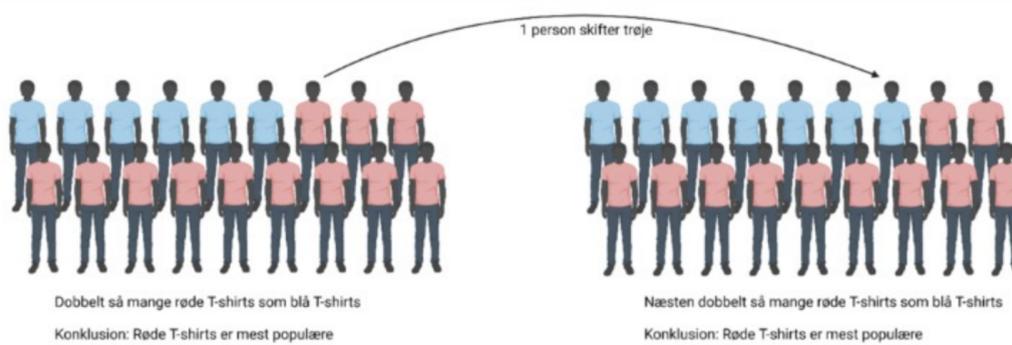
Men hvor sikker kan du være på den konklusion? Kunne resultatet bare skyldes en tilfældighed? Hvis én af personerne i rød T-shirt tilfældigvis havde taget en blå T-shirt på om morgenen i stedet for den røde, ville du være kommet frem til en helt anden konklusion. I det tilfælde ville du have konkluderet, at røde og blå T-shirts var lige populære. Der er altså stor sandsynlighed for, at resultatet bare var tilfældigt. Resultatet har derfor lav statistisk signifikans.



Figur 1: Lav statistisk signifikans. I det første forsøg er der dobbelt så mange personer i røde T-shirts som i blå T-shirts. Resultatet af det forsøg er, at røde T-shirts er mere populære end blå T-shirts. Men det resultat er ikke særlig statistisk signifikant. Hvis bare én person havde haft en blå T-shirt på i stedet for en rød, ville det resultatet have været et helt andet.

Eksempel 2

Vi ser nu på et andet eksempel. Du vil stadig gerne undersøge, om din klasse går mest i røde eller blå T-shirts, og du tæller derfor antallet af hver T-shirt igen. I dag er der bare 6, som har taget en blå T-shirt på, og 12 som har taget en rød T-shirt på. Der er igen dobbelt så mange, som har røde T-shirts i forhold til blå T-shirts, og du konkluderer det samme som sidst: Din klasse går mest i røde T-shirts. I dag kan du bare være meget mere sikker på din konklusion. Hvis én af personerne tilfældigvis havde taget en blå T-shirt på i stedet for en rød, ville det ikke påvirke din konklusion særlig meget. Du ville stadig konkludere, at de røde T-shirts var mere populære end de blå T-shirts. Resultatet har derfor høj statistisk signifikans.



Figur 2: Høj statistisk signifikans. I det andet forsøg er der også dobbelt så mange personer i røde T-shirts som i blå T-shirts. Resultatet af det forsøg er derfor også, at røde T-shirts er mere populære end blå T-shirts. Det resultat er dog mere statistisk signifikant. Hvis én person tilfældigvis havde haft en blå T-shirt på i stedet for en rød, ville det ikke påvirke resultatet særlig meget.

Forskelle i forsøgsresultater kan altså skyldes tilfældig variation, og man kan bruge statistik til at finde ud af, om forskellene er signifikante. Størrelsen på ens datagrundlag – i dette tilfælde hvor mange personer man har inddraget i T-shirt undersøgelsen – har indflydelse på, hvilke resultater man kan kalde for statistisk signifikante.

Relaterede sider:

- [Biomarkører: Hvordan finder man en ny biomarkør?](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Substrat

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [SUBSTRAT](#)

Et substrat er det molekyle, som et enzym virker på. Substrater kan være små, simple molekyler som ilt (O_2) og kvælstof (N_2), men de kan også være store, komplekse makromolekyler som kulhydrater, lipider og proteiner. Når et substrat binder sig til det aktive site på enzymet, dannes der et enzym-substrat-kompleks, hvilket muliggør den kemiske reaktion, som enzymet katalyserer.

Relaterede sider:

- [Ordforklaring enzymer](#)
- [Funktionen af glukose i kroppen](#)
- [Enzymatisk nedbrydning af alkohol](#)
- [Enzyminhibering](#)
- [Immunokemiske metoder](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Svampeceller

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [SVAMPECELLER](#)

Svampeceller er en af de tre slags eukaryote celler sammen med dyreceller og planteceller. Mange svampeceller er mellem 2-12 μm (mikrometer) i diameter. De lever enten enkeltvis eller i mindre kæder, som også kaldes *hyfer*.

Opbygningen af svampeceller minder meget om dyreceller: de indeholder en cellekerne og forskellige organeller som ribosomer, mitokondrier, ER (endoplasmatisk retikulum) og golgiapparater. Dog adskiller de sig fra dyreceller ved at have en cellevæg omkring cellemembranen samt andre fedtstoffer i cellemembranen.

Svampe har flere nyttige egenskaber, og de bruges bl.a. i industrien eller i madlavning.

I industrien bruges svampe til at producere fødevarer og drikkevarer som ost, vin og øl, da de er med til at lave en gæringsproces.

Derudover kan svampe hjælpe til med at lave antibiotika, medicin og enzymer.

Svampe kan også være nyttige for vedligeholdelse af miljøet, da de kan nedbryde forurenende stoffer. Eksempelvis kan de hjælpe med at rense spildevand eller jord.

Svampeceller inddeles i tre typer: frugtlegereme svampe, skimmel og gær, og de opsummeres på Figur 1.

Frugtlegereme-dannende svampe

Frugtlegereme-dannende svampe er de synlige svampe, som vi bl.a. kender fra skovbunden eller supermarkedet. Nogle svampe er spiselige som champignoner og kantareller, mens andre kan være giftige som rød fluesvamp. Det synlige frugtlegereme er opbygget af et trådformet netværk af hyfer. Frugtlegeremet har til opgave at sprede svampens sporer, så svampen kan formere sig. Ofte ses svampe ophøjet på en stok, da dette udsætter svampen for mere vind, og på den måde kan flere sporer spredes. Man finder ofte frugtlegeremesvampe på skovbunden om efteråret.

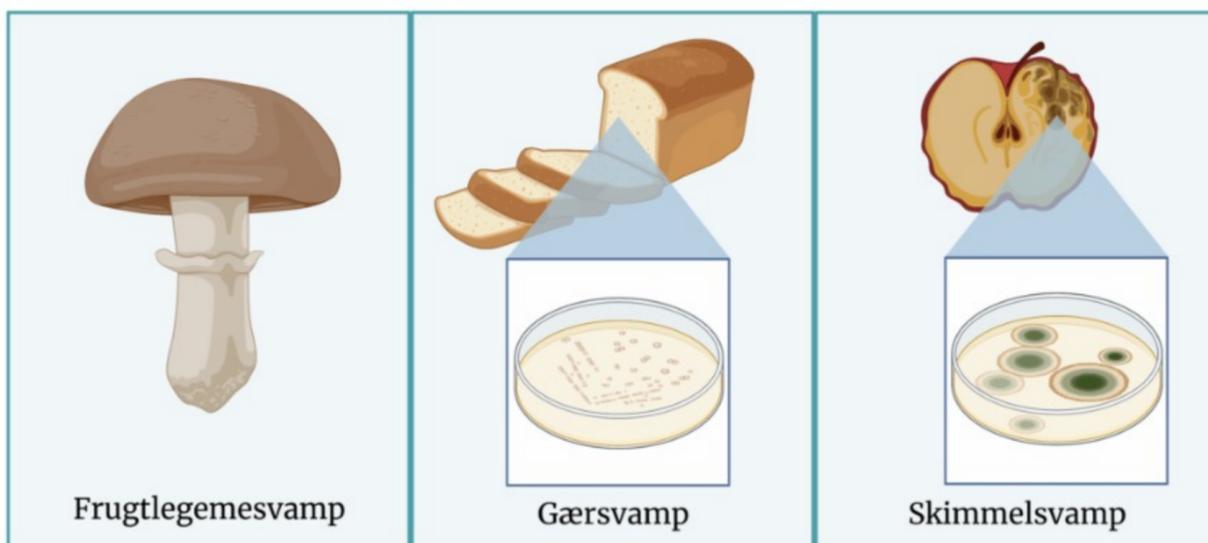
Gærsvampe

Gærsvampe er encellede organismer, som eksempelvis bruges i dagligdagen til at bage brød. Her optager de sukkerstoffer fra mel, som de så omdanner de CO_2 (kuldioxid), alkohol og energi. CO_2 er en luftart, og når denne frigives fra gærcellerne ud i dejen, sker det, at brødet fyldes med CO_2 og hæver. Dette kan du læse mere om [her](#).

Skimmelsvampe

Skimmelsvampe kaldes også for mug, og de kan inddeles i tre typer: de gode, de slemme og de onde set fra menneskets synspunkt. De gode er nyttige for mennesket, og de kan eksempelvis bruges til at lave ost eller medicin. De slemme ses f.eks. på rådne frugter, mens de onde kan medføre fodsvamp eller svamp i bygninger.

Faktisk er det synlige blågrønne mug på gammelt brød en skimmelsvamp, der danner et frugtlegereme. Her ses frugtlegeremet som små blågrønne fimrehår.



Figur 1. Svampeceller kan tilsammen danne flercellede frugtlegeremesvampe, eller de kan være encellede gærceller, som fx bruges til brødbagning. Svampeceller kan også være skimmelsvampe, der ses som mug på gamle fødevarer.

Relaterede sider:

- [Vækst og produktion](#)
- [Ordlister: Glykolyse](#)
- [Fermenteringsteknologi](#)
- [Introduktion til fermentering](#)
- [Ordlister: Respirationsprocessen](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Target

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [TARGET](#)

Et target er det sted i kroppen, hvor et lægemiddel binder sig og udfører dets virkning. Et target kan være mange forskellige ting, men er oftest proteiner såsom enzymer, receptorer eller transportproteiner.

Relaterede sider:

- [Et nyt blik på jorden og kunsten](#)
- [Nye praksisser](#)
- [Hvorfor jord](#)
- [At gøre det usynlige synligt](#)
- [Proteiner og Det Centrale Dogme](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Transkription

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [TRANSKRIPTION](#)

Transkription er den proces, hvor DNA oversættes til mRNA ved hjælp af enzymet RNA-polymerase. Under denne proces bindes RNA-polymerasen til en specifik sekvens på DNA'et (promotoren) og danner en komplementær RNA-streng baseret på DNA-skabelonstrengen. Det resulterende mRNA-molekyle fungerer som en opskrift, der senere bruges i translationen til at danne et protein.

Relaterede sider:

- [Hvad er DNA og gener?](#)
- [Evolution – naturen i udvikling](#)
- [Genetisk tuning](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [Codons og læserammer](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Translation

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [TRANSLATION](#)

Translation er den proces, hvor mRNA oversættes til et protein ved hjælp af et ribosom. Under denne proces aflæser ribosomet mRNA-sekvensen og sammensætter en kæde af aminosyrer i den korrekte rækkefølge, som til sidst foldes til et funktionelt protein.

Relaterede sider:

- [Proteiner](#)
- [Introduktion til virologi](#)
- [Viral livscyklus](#)
- [Cellefabrikker](#)
- [CRISPR/Cas9 leveringsmetoder](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Transportprotein

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [TRANSPORTPROTEIN](#)

Et protein der transporterer ("bærer") et stof over en cellemembran. Dette stof kan f.eks. være antibiotika, som hermed kan blive transporteret ind i en bakteriecelle.

Relaterede sider:

- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Funktionen af glukose i kroppen](#)
- [Behandling af diabetes](#)
- [Hvorfor bliver man sulten?](#)
- [Gram positive og Gram negative bakterier](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Virus

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [VIRUS](#)

Lær om virus [her](#).

Relaterede sider:

- [Hvordan opstår sygdomme?](#)
- [Immunforsvaret](#)
- [Opgaver](#)
- [Vacciner](#)
- [Typer af diabetes](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Værtscelle

[FORSIDE](#) / [ORDLISTE](#) / [VÆRTSCELLE](#)

Vira trænger ind i og udnytter levende celler som kaldes værtsceller. Vira kan kun formere sig inde i disse celler, og udenfor cellen fungerer de som en livløs partikel uden eget stofskifte. En værtscelle kan f.eks. være en bakteriecelle eller humancelle.

Relaterede sider:

- [Genetisk tuning](#)
- [Bakterier, vira og antibiotikaresistens](#)
- [Miltbrand og ebola](#)
- [Mikroorganismer](#)
- [Evolution og bakteriofager](#)

[« Tilbage til oversigt](#)



Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.