

Mål

- Du kan undersøge en afgrænset problemstilling med naturfagligt indhold.
- Du kan beskrive erhvervsmæssig anvendelse af bioteknologi.
- Du har viden om enzymer og deres funktioner.

Case: Novozymes

Novozymes er en af verdens førende virksomheder inden for bioinnovation. Novozymes har hovedsæde i Bagsværd og beskæftiger flere end 6000 medarbejdere globalt.

Novozymes forsker i, udvikler og fremstiller bioindustrielle produkter, herunder hovedsageligt enzymer og mikroorganismer til anvendelse i industrien. Novozymes finder enzymer i naturen og optimerer dem til brug i industrien. Her fungerer de som katalysatorer i en række forskellige processer, hvor de kan mindske brugen af både kemikalier og energi. Mikroorganismer har ligeledes egenskaber, der kan bruges til optimering af forskellige processer til gavn for miljøet.

Opgave 1: Design et vaskemiddel

Der er mange måder, tøj kan blive beskidt på. Derfor indeholder vaskemidler tit mange forskellige enzymer.

Du er allerede blevet præsenteret for flere enzymtyper i DM i Fagene. Her er en lille oversigt. Du kan finde flere enzymtyper på nettet.

Enzymets navn	Enzymet nedbryder
protease	protein
cellulase	cellulose
lipase	fedt
amylase	stivelse

Du skal nu selv udvælge enzymer til et vaskemiddel.

Opgave 1a: Lav en tabel ligesom nedenstående i det dokument, hvor du skriver dine svar. Udfyld tabellen. Bemærk, at du selv skal vælge to af pletterne, som vaskemidlet kan fjerne.

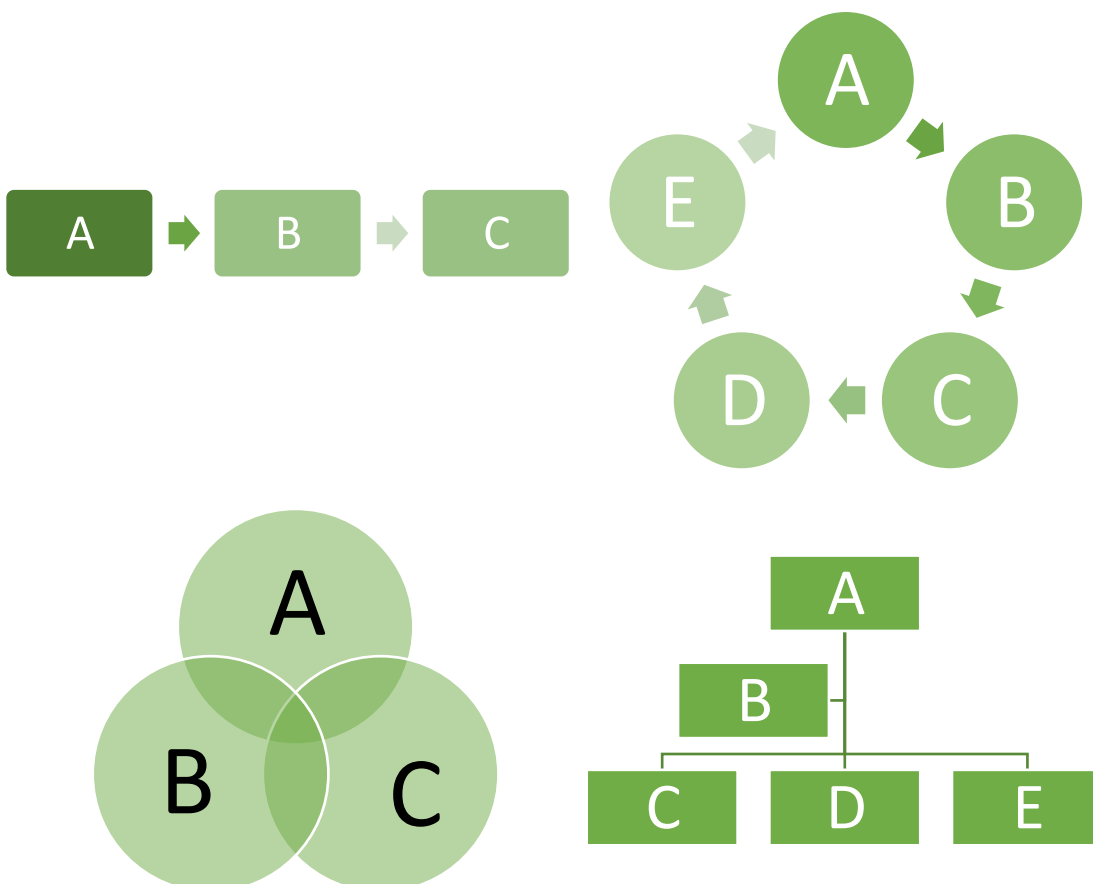
Pletten er lavet af	Pletten kan fjernes med disse enzymer	Hvorfor kan pletten fjernes med de valgte enzymer?
mayonnaise		
græs		
(vælg selv)		
(vælg selv)		

Opgave 1b: Lav din besvarelse fra opgave 1a om til en model, der på en overskuelig måde præsenterer dit vaskemiddel, og hvordan det virker. Du kan fx lave en tegning i hånden eller designe modellen i Paint eller PowerPoint.

Inspiration til modellens opbygning kan du fx finde i skabelonerne herunder, på nettet eller i dine skolebøger.

Du bliver vurderet på, om:

- din figur præsenterer enzymerne i vaskemidlet og de pletter, de kan fjerne
- din figur kan forstås alene, dvs. uden en tilhørende figurtekst
- du holder mængden af tekst inde i figuren på et minimum



Opgave 1c: Vaskemiddel indeholder også andre stoffer end enzymer, blandt andet emulgatorer. Forklar hvad en emulgator er, og hvorfor man tilsætter dem til vaskemiddel.

Opgave 2: En ny enzymløsning

Novozymes finder stadig nye måder at anvende enzymer på, for der er nok af udfordringer at tage fat på.

Måske kender du allerede FN's verdensmål. Det er 17 overordnede mål, som alle FN's 193 medlemslande har aftalt at arbejde frem imod. Du kan læse om dem her: www.verdensmaalene.dk/fakta

Beskriv, hvordan enzymer kan hjælpe med at løse en konkret problemstilling, som er forbundet med mindst ét af verdensmålene. I din forklaring skal indgå, hvilke kemiske reaktioner enzymet skal katalysere (dvs. "sætte fart på").

Husk at du gerne må søge på nettet for at få inspiration. Figuren på næste side viser nogle af de steder, hvor Novozymes allerede anvender enzymer.

Du bliver vurderet på, om du:

- **har beskrevet en konkret problemstilling forbundet med mindst ét verdensmål**
- **har beskrevet, hvordan enzymer kan hjælpe med at løse problemstillingen, herunder hvilken kemisk reaktion enzymet skal katalysere**
- **har valgt en relevant problemstilling og en realistisk enzymløsning, som ikke fremgår af figuren på side 5.**



biobrændstof

genbrugspapir

tøjvask

husdyrfoder

læder

opvask

spildevandsrensning

tekstiler

Bagværk, mejeriprodukter og juice

