

SEJE ENZYMER FRA NOVO- ZYMES



Denne opgave kræver stor tålmodighed, grundighed og præcision. Vær meget omhyggelige med at læse opgaverne og forsøgsvejledningen grundigt igennem, inden I går i gang.

I Grønby Laboratorie har forskerne netop modtaget nogle amylase-enzymmer fra en virksomhed, der hedder Novozymes. Dem skal de bruge til at forsøge at forbedre et flydende vaskemiddel til tøjvask. Enzymer kan nemlig hjælpe med at opløse pletter på tøjet, så beskidt tøj kan vaskes rent ved kun 20 grader. På den måde sparer man energi på at varme vandet op.

Men hvad er enzymer egentlig?

Enzymer er en slags bittesmå hjælpere, der findes i alle levende organismer. Man kan ikke se dem uden et mikroskop, men de findes også inde i dig. Der er for eksempel enzymer i dit spyt, din mave og i din tarm, som hjælper dig med at klippe den mad, du spiser, i bittesmå stykker, så din krop kan optage den.

Enzymer kan også bruges til andre ting end at hjælpe din krop.

Virksomheden Novozymes har arbejdet med enzymer i mange år. De finder enzymerne i naturen i f.eks. svampe og bakterier og sælger dem til andre virksomheder, der bruger dem til alt muligt smart – blandt andet til at forbedre vaskemidler med. Lige som enzymer inde i dig kan hjælpe dig med at klippe maden i bittesmå stykker, kan man sige, at de samme enzymer kan hjælpe med at klippe pletterne på tøjet i små stykker, så de lettere kan vaskes væk.

Der findes mange forskellige slags enzymer, som er gode til at klippe pletter fra forskellige madvarer i stykker. I opgave 1 skal I undersøge et enzym, der hedder amylase.

OPGAVE 1

I skal undersøge, om amylase-enzymet kan hjælpe med at gøre et flydende vaskemiddel bedre til at vaske beskidt tøj rent.

Hjemme på skolen:

- I skal bruge forsøgsvejledningen, der ligger under "Materialer, I skal bruge", når I skal lave undersøgelsen. Vær opmærksomme på, at jeres lærer har fået en pakke tilsendt med nogle af de materialer, I skal bruge.
- I skal lave en film på 2 minutter, hvor I forklarer, hvordan I lavede undersøgelsen, og om jeres resultat. I filmen skal indgå så mange som muligt af disse ord:
 - o Engangs-pipette
 - o Amylase-enzym
 - o Dråber
 - o Temperatur
 - o Forsøgsvejledning
 - o Flydende vaskemiddel

På konkurrencedagen:

- I får 2 forskellige slags vaskemiddel og 2 stykker beskidt stof. I et af vaskemidlerne har Naturfagsmaraton tilsat enzymer. I skal finde ud af, hvilket af de 2 vaskemidler der er enzymer i, ved at gentage forsøget, som I har lavet på skolen.
- I får alle de materialer, I skal bruge, af Naturfagsmaraton.
- I skal vise jeres film til en dommer.

VIDEO

<https://vimeo.com/368013549>

MATERIALER

Der er *ikke* frit valg af materialer. Se, hvilke materialer I må bruge i forsøgsvejledningen.

- [Forsøgsvejledning](#)

SÅDAN FÅR I POINT

I kan på konkurrencedagen udpege vaskemidlet med amylase-enzym.	20 point
I jeres film indgår de 6 ord, som I kan se i opgaven.	2-12 point (2 point pr. ord, der indgår)
I jeres film forklarer I, hvordan I har arbejdet med jeres undersøgelse.	1-10 point
Max point	42 point

HVAD KAN I UNDERSØGE?

Det kan være svært at forstå, hvad enzymer er. I disse to videoer kan I se, hvordan enzymer hjælper os med at klippe maden i stykker, når vi fordøjer den.

- Se denne video om enzymer i din fordøjelse:
<https://www.youtube.com/watch?v=Dgu5Ru8DU18&feature=youtu.be>
- Se denne video om enzymer:
<https://www.youtube.com/watch?v=6jiANfg5ZTo&feature=youtu.be>

På disse sider kan I læse om enzymer i vaskemiddel:

- <https://www.biotex.dk/vask/vasketips/vaskeguide/enzymer-i-vaskepulver-mere-effektiv-toejvask.html>
- <http://xn--pletvk-tua.dk/enzymer-i-rengoeringsmidler-vaskemidler-og-pletfjerningsmidler/>
- http://guga.gyldendal.dk/Munksgaard/SOSU/Sosu_naturfag_demo/Niveau%20E/Rengoering-smidler/Enzymer.aspx

HVIS I HAR MERE TID

Lav eventuelt dette forsøg, der viser, at der er enzymer i dit spyt, der nedbryder din mad. Prøv at skære en meget tynd skive rå kartoffel. Tag den i munden, og lad den ligge på tungen i et par minutter. Hvad sker der? Hvad kan du smage? Ændrer den smag?

HVEM KAN I SPØRGE?

Spørg jeres forældre, familie, naboer eller mennesker i jeres by, om de kender:

- En læge
- En biolog
- En laborant

OPGAVE 2

Ukendt opgave. I får opgaven på konkurrencedagen.

OPGAVE 3

I skal undersøge, hvor almindeligt det er at bruge enzymer i vaskemidler. I skal derfor undersøge så mange forskellige vaskemidler som muligt for, om der er enzymer i. Resultatet af jeres undersøgelse skal I på 3 minutter præsentere i en matematisk model (f.eks. et diagram eller en tabel).

Hjemme på skolen:

- I skal gå ned i jeres lokale supermarked(er) og undersøge så mange vaskemidlers varedeklarationer som muligt. På varedeklarationen står der en masse ting. I skal kigge på "Indhold" og finde ud af, om der er enzymer i. Der findes mange forskellige enzymer, der kan virke på forskellige pletter. Her har I en liste over, hvad de kan hedde:
 - o Mannanase
 - o Amylase
 - o Lipase
 - o Protease
 - o Cellulase
 - o Subtilisin
 - o Pectate Lyase

På konkurrencedagen:

- I skal sortere 15 forskellige vaskemidler i 2 grupper (dem med enzymer og dem uden enzymer)

SÅDAN FÅR I POINT

I har en matematisk model med.	10 point
I kan fortælle, hvordan I lavede jeres undersøgelse.	1-10 point
I kan fortælle, hvorfor I har valgt at lave jeres matematiske model, som I har.	1-10 point
I kan sortere 15 vaskemidler i de rigtige grupper.	2 point pr. vaskemiddel, der er rigtigt placeret
Max point	60 point

HVAD KAN I UNDERSØGE?

- Lav en aftale med jeres lærer om, hvornår I må gå i supermarkedet.
- Snak om i gruppen, hvordan I vil holde styr på jeres undersøgelser nede i supermarkedet.
- Spørg en ansat i supermarkedet, om I må undersøge vaskemidlerne. Fortæl, hvad I skal bruge det til.
- Vær opmærksomme på, at der ved siden af vaskemidler i supermarkeder også står skyllemiddel. Nogle gange står det på engelsk, og så hedder det "conditioner". Det skal I *ikke* undersøge.
- Hvilke matematiske modeller kender I? Hvilken model vil passe godt til at vise resultatet af jeres undersøgelse (et søjlediagram, et cirkeldiagram, en tabel eller noget andet)?

HVIS I HARE MERE TID

Overvej, om I vil bruge digitale værktøjer som f.eks. Excel, Google Sheets, GeoGebra.