**Til lærer: Disse to elevøvelsene foreligger i to utgaver, en tradisjonell, oppskriftsbasert utgave, og en utforskende utgave. Den utforskende ligger i et eget dokument, dette er den tradisjonelle varianten.**

# Nedbryting av fett – Lipase og fettkonsentrasjon

## Innledning

**(Fylles inn av eleven)**

Hensikt  
Se at enzymet lipase bryter ned fett og undersøke effekten av fettkonsentrasjon på reaksjonshastigheten.

Uavhengig variabel: **(Fylles inn av eleven)**

Avhengig variabel: **(Fylles inn av eleven)**

Kontrollerte variabler: **(Fylles inn av eleven)**

## Materiale

* 5 reagensrør
* Rack/stativ
* Pipetter eller engangssprøyter
* H-melk
* 4 % lipaseløsning
* Vann
* Fenolftalein (pH- indikator: rød ved pH > 8,2, ved lavere pH er indikatoren fargeløs. Indikatoren er faremerket.)
* 0,1 M NaOH (NaOH er etsende og må ikke fås i øynene)
* Vernebriller
* pH-strips

## Metode

1. Merk de fem reagensrørene (1-5)
2. Tilsett melk, vann, NaOH og fenolftalein til de fem rørene. De ulike volumene som skal tilsettes er vist i tabell 1 på neste side.
3. Når du har tilsatt fenolftalein til alle rørene så skal alle ha en tydelig rosa farge. Hvis de ikke har det, må du kontakte læreren.
4. Tilsett 1 mL lipase til alle rørene og start stoppeklokken. Noter ned tiden det tar for melken å bli hvit i de ulike rørene. Før resultatene inn i tabellen.
5. Etter 15 minutter undersøkes pH i alle rørene ved bruk av pH-strips.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Volum, mL | | | | |
| Rør 1 | Rør 2 | Rør 3 | Rør 4 | Rør 5 |
| Melk | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2 |
| Vann | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 2 |
| NaOH | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fenolftalein | 1 dråpe | 1 dråpe | 1 dråpe | 1 dråpe | 1 dråpe |
| Til slutt: Lipase | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Tid (min.) |  |  |  |  |  |
| pH etter 15 min |  |  |  |  |  |

Tabell 1. Oversikt over hva som tilsettes hvert rør.

## Spørsmål

1. Hva er kontrollen i dette forsøket?
2. Hvorfor synker pH i løpet av forsøket?

## Resultater

* Presenter både kvalitative data (observasjoner) og kvantitative data (målinger).
* Lag tabell som viser resultatene fra forsøket.
* Samle resultater fra hele klassen og presenter dataene på en hensiktsmessig måte (f.eks. en grafisk fremstilling der x-aksen viser fettkonsentrasjonen, mens y-aksen viser den gjennomsnittlige tiden det tar før melken blir hvit igjen).

## Diskusjon og konklusjon

* Hvordan tolker og forklarer du resultatene?
* Hvilke konklusjoner kan du trekke av forsøket?
* Gi en vurdering av metoden og diskuter feilkilder (hva gjør at du kan tvile på resultatene dine?).
* Hvilke forslag til forbedringer har du?

### 

# Nedbryting av fett – Lipase og effekten av gallesalt

## Innledning

(Fylles inn av eleven)

Hensikt  
Se at enzymet lipase bryter ned fett og undersøke effekten av gallesalt på reaksjonshastigheten.

Uavhengig variabel: (Fylles inn av eleven)

Avhengig variabel: (Fylles inn av eleven)

Kontrollerte variabler: (Fylles inn av eleven)

## Materiale

* 4 reagensrør
* Rack/stativ
* Pipetter eller engangssprøyter
* H-melk
* 1 % gallesalttløsning
* 4 % lipaseløsning
* Vann
* Fenolftalein (pH - indikator: rød ved pH > 8,2, ved lavere pH er indikatoren fargeløs)
* 0,1 M NaOH
* Vernebriller (NaOH er etsende og må ikke fås i øynene)

## Metode

1. Tilsett melk, vann, gallesalt, NaOH, fenolftalein og til slutt lipase til fire ulike reagensrør. De ulike volumene som skal tilsettes er vist i tabell 1 under.
2. Noter tiden det tar før melken blir hvit.
3. Bruk pH-strips og mål pH etter 15 minutter.

Tabell 1. Oversikt over hva som tilsettes hvert rør.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Volum, mL | | | |
| Rør 1 | Rør 2 | Rør 3 | Rør 4 |
| Melk | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Vann | 2 | 1 | 1,5 | 0,5 |
| Gallesalt | 0 | 0 | 0,5 | 0,5 |
| NaOH | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fenolftalein | 1 dråpe | 1 dråpe | 1 dråpe | 1 dråpe |
| Til slutt: Lipase | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Tid (min.) |  |  |  |  |
| pH etter 15 min |  |  |  |  |

## Resultater

* Presenter både kvalitative data (observasjoner) og kvantitative data (målinger).
* Lag tabell som viser resultatene fra forsøket.
* Samle resultater fra hele klassen og presenter dataene på en hensiktsmessig måte.

## Diskusjon og konklusjon

* Hvordan tolker og forklarer du resultatene? Her må du ha med noe om hvordan gallesalter påvirker nedbrytingen av fett.
* Hvilke konklusjoner kan du trekke av forsøket?
* Gi en vurdering av metoden og diskuter feilkilder (hva gjør at du kan tvile på resultatene dine?).
* Hvilke forslag til forbedringer har du?