

Katalase – substratkonsentrasjon og reaksjonshastighet

Læringsmål

Den unge biologen:

Elevene skal kunne

- bruke begrepene uavhengig variabel, avhengig variabel og kontrollerte variabler
- bruke vanlig laboratorieutstyr (reagensglass, målesylinder, pipette)
- bruke en egnet metode for å gjøre forsøk med enzymet katalase
- samle inn rådata
- gjøre enkle matematiske beregninger basert på rådata (beregne gjennomsnitt)
- beskrive spredning av resultatene i gjentakelser av forsøk
- lage en tabell ved hjelp av Excel og overføre det til Word
- lage punktdiagram i Excel og overføre det til Word

Målsetning – energiomsetning:

Elevene skal kunne

- bruke fagbegrepene substrat, produkt og enzym
- observere og forklare hvordan enzymkonsentrasjon påvirker reaksjonshastigheten

Selve forsøket

Innledning

Katalase er et enzym som finnes naturlig i biologisk materiale. Enzymet katalyserer reaksjonen der hydrogenperoksid (H_2O_2) brytes ned til oksygen og vann. Hydrogenperoksid dannes som et biprodukt i mange cellulære reaksjoner, og det er giftig¹.

Problemstilling: Hvordan påvirker enzymkonsentrasjonen reaksjonshastigheten?

Substrat i denne reaksjonen er hydrogenperoksid mens enzymet finnes i gjærekstrakt.

Reaksjonsligning:

For å teste hypotesen bruker vi ulike konsentrasjoner av gjær og blander disse med hydrogenperoksid. I reaksjonen dannes det skum. Tiden det tar for skummet å nå sin maksimale høyde bruker vi som mål på reaksjonshastighet (figur 1).

Hypotese:

Uavhengig variabel:

Avhengig variabel:

Kontrollerte variabler:

Sikkerhet: H_2O_2 er etsende og farlig å få i øynene og på huden. Bruk vernebriller.



Figur 1: Når H_2O_2 blandes med gjær, dannes det skum. Figuren viser hvordan skumhøyden måles.

¹ no.wikipedia.org/wiki/Katalase

Materiale

- 9 mL 3 % H₂O₂
- 3 mL av hver av de seks gjærløsningene:
 - 12 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 6 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 3 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 1,5 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 0,8 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 0,4 g tørrgjær / 50 mL H₂O
 - 1–2 dråper Zalo tilsettes alle løsningene
- 6 reagensglass² med diameter 12 mm
- reagensglasstativ
- automatpipette eller to engangssprøyter (1 mL)
- to vernebriller
- linjal
- tusj
- stoppeklokke

Metode

1. Merk 6 reagensglass (1–6)
2. Overfør 1 mL gjærøsning til hvert av glassene. Den laveste gjærkonsentrasjonen tilsettes glass 1 osv.
3. Tilsett 0,5 mL H₂O₂ til glasset med lavest gjærkonsentrasjon samtidig som du starter stoppeklokka. Ta tiden til skummet slutter å stige.
4. Før inn verdien i tabell 1.
5. Gjør det samme for de fem neste gjærkonsentrasjonene.
6. Gjenta forsøket to ganger – du får da tre verdier for hver gjærkonsentrasjon.

² Oppskriften er tilpasset reagensglass som har en diameter på 12 mm, og en høyde på 10 cm. Skummet som dannes vil ikke gå så høyt hvis diameteren på røret er større.

Tabell 1: Tabell til å fylle inn rådata

Konsentrasjon av gjær, g tørrgjær/50 mL vann	Tid (s ± 1 sek) og O ₂ -produksjon målt som skumhøyde (mm ± 1 mm)					
	Tid	Høyde	Tid	Høyde	Tid	Høyde
0,4						
0,8						
1,5						
3,0						
6,0						
12,0						

Beskriv resultatene fra tabellen over muntlig – jobb i par

1. Er det stor variasjon mellom gjentakelsene?
2. Ser du noe mønster?
3. Er det noen rare/overraskende/ sterkt avvikende verdier?