

Enzymforsøg

Stivelsesfordøjelse ved hjælp af mundenzymmer

Princip:

Det stivelsesspaltende enzym fra mundspytkirtlerne nedbryder stivelsesmolekylerne til maltose. Stivelse kan påvises med J-JK reagens: stivelsen farves kraftigt blåsort af joden. Delvist nedbrudt stivelse giver en rødbrun farve, medens maltose ikke får jodopløsningen til at skifte farve.

Materialer:

*opløselig stivelse eller kartoffelmel,
J-JK opløsning,
saltvand (9 g NaCl + 1000 ml vand),
små bægerglas,
glasspateler,
pipetter,
etiketter eller spritpen,
testplade,
bunsenbrænder og kogestativ.*

Fremgangsmåde:

Enzymopløsning:	Skyl munden med 10-15 ml vand. Hæld det spytblandede vand op i et lille bægerglas. Del indholdet i 5 portioner og fortynd hver af dem op til 20 ml med saltvand. Mærk hver af dem "E"
Stivelsesopløsning:	Fremstil en tynd stivelsesopløsning ved at omrøre en lille spatelfuld kartoffelmel eller stivelse i lidt koldt saltvand, opvarme det til kogepunktet under kraftig omrøring til stivelsesopløsningen er jævn og endeligt fortynde med saltvand til 100 ml. Fordel opløsning i 5 portioner. Mærk dem "S". Lad dem afkøle til stuetemperatur.

1 Grundforsøg

Anbring J-JK dråber på testpladen.

Hæld et glas enzymopløsning "E" og et glas stivelsesopløsning "S" sammen. Rør godt rundt og start tidtagning.

Hvert halve minut udtages en dråbe af blandingen; dråben overføres til en dråbe J-JK på testpladen.

Notér farven (**blå: stivelse, dvs endnu ingen reaktion; rød: delvis nedbrudt stivelse og gul (uændret farve): stivelse helt nedbrudt**).

Den tid, det tager før hverken den blåsorte farve eller den rødbrune farve fremkommer ved blandingen, er forsøgsresultatet og noteres.

Yderligere kan noteres hvornår den blåsorte farve skifter til rødbrun.

Notér opløsningens temperatur.

2 Hvad sker der, hvis enzymet opvarmes til kogepunktet?

Kog et bægerglas enzymopløsning 1 minut og afkøl til stuetemperatur.

Hæld enzymer og stivelse sammen. Udtag prøver med 1 minuts mellemrum som beskrevet ovenfor og noter forsøgsresultatet. Sker der noget?

Lad forsøget stå medens forsøg 3 og 4 udføres og tag en sidste prøve efter fx 20 minutter.

3 Hvilken effekt på reaktionstiden har en afkøling af enzym og stivelse til fx 5 °C?

Afkøl et bægerglas stivelse og et bægerglas enzymer i is til ca 5 °C.

Bland indholdet i glassene sammen, rør godt rundt og mål temperaturen i blandingen.

Udtag prøver hvert halve eller hele minut til hverken den blåsorte eller rødbrune farve fremkommer ved blandingen med J-JK på testpladen (se punkt 1). Noter reaktionstiden og noter sluttemperaturen i bægerglasset.

4 Hvilken effekt på reaktionstiden har en opvarmning af stivelsesopløsningen til fx 45 °C?

Opvarm et bægerglas stivelse til ca 50 °C.

Hæld den varme stivelse og et bægerglas med enzymer sammen. Mål blandingens temperatur.

Udtag straks og dernæst hvert halve minut en prøve, der overføres til testpladen (se punkt 1).

Noter reaktionstiden og noter sluttemperaturen i bægerglasset.

Diskussion

Hvor lang tid tager det at spalte stivelse ved stuetemperatur?

Sammenlign med andre gruppers resultat - er der forskel? - i givet fald, hvorfor er der forskel?

Hvad sker der i forsøg 2? - hvilken praktisk anvendelse har denne enzymegenskab i vores dagligdag?

Hvordan forklares resultaterne i forsøg 3 og 4?

Indtegn forsøgsresultaterne i et diagram (x-akse: temperatur og y-akse: reaktionstid).

Ville det have øget eller formindsket reaktionstiden ved stuetemperatur at der var tilsat et par dråber stærk syre til enzym-stivelsesblandingen?