

PLUSSTOF

3 De invloed van de temperatuur op de werking van speeksel

In de basisstof heb je geleerd dat speeksel een enzym bevat. Dat enzym verteert zetmeel. Enzymen zijn eiwitten. Enzymen versnellen de omzetting van stoffen in andere stoffen.

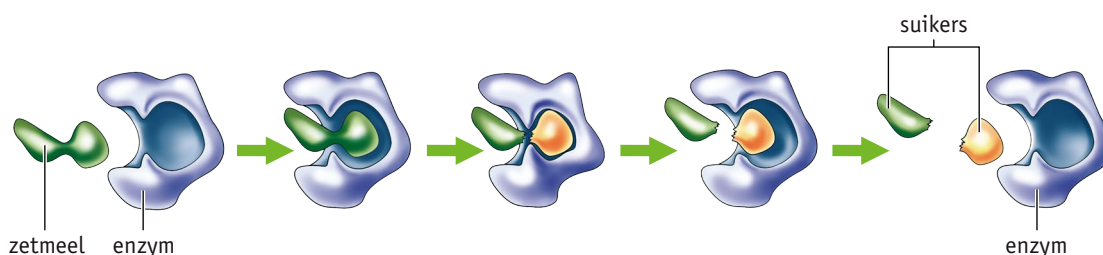
In afbeelding 79 zie je de werking van enzym uit speeksel schematisch weergegeven. Dit enzym werkt als een schaar. Het 'knijpt' zetmeel in stukjes. Die stukjes zijn suikers. Je ziet ook dat het enzym na afloop weer vrijkomt. Het kan dan opnieuw zetmeel splitsen. Hierdoor is maar heel weinig enzym nodig om grote hoeveelheden zetmeel te splitsen.

Het enzym uit speeksel heeft een vorm die precies op zetmeel past. Je kunt dit vergelijken met een sleutel en een slot. Een andere stof heeft een andere vorm en past niet. Daardoor werkt dit enzym alleen op zetmeel. Er zijn weer andere enzymen nodig voor het 'knippen' van bijvoorbeeld eiwitten of vetten.

Niet alleen bij vertering zijn enzymen nodig. Een ander voorbeeld is verbranding. Bij verbranding wordt brandstof en zuurstof omgezet in energie en koolstofdioxide. In alle organismen vindt verbranding plaats. Alle organismen zijn dan ook afhankelijk van de werking van enzymen.

Hoe goed een enzym werkt, hangt af van bijvoorbeeld de temperatuur en hoe zuur de omgeving is. In deze verrijkingstof onderzoek je de invloed van de temperatuur op de werking van speeksel.

▼ **Afb. 79** De werking van enzym uit speeksel (schematisch).



opdracht 1

practicum

DE INVLOED VAN DE TEMPERATUUR OP DE WERKING VAN SPEEKSEL

Wat heb je nodig?

- 8 reageerbuizen en een reageerbuisrek
- 8 etiketten of een merkstift
- zetmeeloplossing van 2%
- een bekerglas met smeltende ijsblokjes
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- een bekerglas met bijna kokend water (wees voorzichtig met kokend water)
- een thermometer
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 80** Benodigdheden.**Wat moet je doen?**

- Plak op alle reageerbuisen een etiket. Nummer de buizen 1 tot en met 8.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul reageerbuis 1 tot ongeveer 2 cm met speeksel.
- Vul de reageerbuis tot een hoogte van ongeveer 4 of 5 cm bij met water. Meng de inhoud van de buis goed.
- Verdeel de inhoud van de buis over de reageerbuisen 1 tot en met 4. Zorg ervoor dat in alle vier de buizen evenveel vloeistof zit.
- Vul de reageerbuisen 5 tot en met 8 tot ongeveer 2 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat in alle vier de reageerbuisen evenveel zetmeeloplossing zit.
- Zet reageerbuis 1 en 5 in het bekglas met smeltende ijsblokjes.
- Zet reageerbuis 2 en 6 in het reageerbuisrekje bij kamertemperatuur.
- Zet reageerbuis 3 en 7 in het waterbad van 37 °C.
- Zet reageerbuis 4 en 8 in het bekglas met bijna kokend water.
- Laat alle reageerbuisen tien minuten staan.
- Meet daarna met de thermometer de temperatuur in de reageerbuisen 1 tot en met 4. Schrijf de temperaturen op in de tabel.
- Doe de inhoud van buis 5 bij buis 1. Meng goed.
- Doe de inhoud van buis 6 bij buis 2. Meng goed.
- Doe de inhoud van buis 7 bij buis 3. Meng goed.
- Doe de inhoud van buis 8 bij buis 4. Meng goed.
- Doe dit voorzichtig en meng de inhoud ook voorzichtig.
- Laat de buizen tien minuten bij hun eigen temperatuur staan.
- Voeg na tien minuten twee druppels joodoplossing toe aan elke reageerbuis en schud de buis voorzichtig.

Wat neem je waar?

Vul de tabel verder in.

Reageerbuis	Temperatuur	Kleur met joodoplossing na 10 min	Zetmeel aanwezig na 10 min?
1	± 0 °C	blauwzwart	ja
2	± 20 °C	(licht)bruin	nee
3	± 37 °C	lichtbruin	nee
4	± 100 °C	blauwzwart	ja

Welke conclusie kun je trekken?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Werkt het enzym in speeksel bij kamertemperatuur?

Ja.

- 2 Werkt het enzym in speeksel bij kokend water?

Nee.

- 3 Bij welke temperatuur werkt het enzym in speeksel het best?

Bij 37 °C.

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van enzymen?

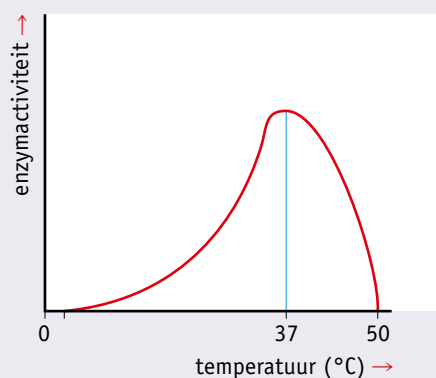
Enzymen versnellen de omzetting van stoffen in andere stoffen.

De snelheid waarmee een enzym stoffen omzet, heet de enzymactiviteit. Het diagram in afbeelding 81 laat zien dat de enzymactiviteit afhankelijk is van de temperatuur. Het enzym werkt niet bij een temperatuur van 0 °C of lager. Het enzym werkt ook niet bij een temperatuur van 50 °C of hoger. Dit enzym werkt het best bij een temperatuur van 37 °C.

- 2 Kan het enzym uit afbeelding 81 afkomstig zijn van een mens? Leg je antwoord uit.

Ja, want het enzym werkt het best bij 37 °C. Dat is de gemiddelde temperatuur van ons lichaam.

▼ **Afb. 81** Het verband tussen de temperatuur en de enzymactiviteit.



- 3 In restaurants gebruiken koks soms enzymen om vlees malser te maken.

Wanneer kunnen deze enzymen het best aan het vlees worden toegevoegd: enige tijd voor het braden van het vlees of tijdens het braden? Leg je antwoord uit.

Enige tijd voor het braden, want tijdens het braden werken de enzymen niet. De temperatuur is dan te hoog.

- 4 Als een belegde boterham een tijdje buiten de koelkast blijft liggen, komen er schimmels op. Schimmels gebruiken enzymen bij de vertering van de boterham.

Wanneer beschimmelt een boterham in de open lucht het snelst: in de zomer of in de winter? Leg je antwoord uit.

In de zomer, want in de winter werken de enzymen niet goed. De temperatuur is dan te laag.