



# Voeding & Vitaliteit

### In deze les...

De les **Voeding & Vitaliteit** sluit aan bij de sub-domeinen 'Deeltjesmodellen' (sk), 'Chemie van het leven' (sk) en 'Eiwitsynthese' (bi). Als voedingsmiddelentechnoloog onderzoeken de leerlingen de hoeveelheid eiwit in verschillende voedingsmiddelen. Welk advies geven leerlingen mensen met een eiwitallergie? En welke andere aspecten van voedsel hebben invloed op de gezondheid?

### Inhoud

Opdracht	2
Werkblad	3
Reflectie	4
Docentenhandleiding	5
Colofon	8

→ [www.exactwatjezoekt.nl](http://www.exactwatjezoekt.nl)

## Eiwitonderzoek

Eiwitten spelen een belangrijke rol in het menselijk lichaam. Ze zijn verantwoordelijk voor het transport van stoffen in en uit je cellen en dragen bij aan je stofwisseling. Ook zijn er eiwitten die zorgen voor communicatie tussen je cellen. Je spieren bestaan voor een aanzienlijk deel uit eiwitten. Eiwitten uit voedsel zijn essentieel om je lichaam goed functionerend te houden!

De bouwstenen van eiwitten zijn aminozuren. Er zijn veel verschillende aminozuren nodig om alle benodigde eiwitten in je lichaam te bouwen. Een deel van deze aminozuren wordt door je lichaam aangemaakt, maar er zijn ook aminozuren die het lichaam niet zelf produceert. Deze laatste groep aminozuren moet je dus ergens

anders vandaan halen en worden ook wel essentiële aminozuren genoemd.

In voedsel zitten eiwitten die zijn opgebouwd uit essentiële aminozuren. Je lichaam breekt de eiwitten uit het voedsel af tot kleine stukjes van 2 of 3 aminozuren. Deze worden vervolgens opgenomen. Van deze aminozuren bouwt je lichaam weer andere belangrijke eiwitten die nodig zijn voor de processen in en rondom je cellen.

Niet elk voedingsmiddel bevat evenveel eiwit. Voedingsmiddelentechnologen doen onder andere onderzoek naar samenstellingen van voedsel. Jij gaat nu aan de slag als voedingsmiddelentechnoloog door eiwitonderzoek te doen aan voedsel. Op basis van je onderzoek formuleer je een kort advies met betrekking tot het eetpatroon voor mensen die een eiwittekort hebben.



← Afbeelding 1: Een eiwitshake.

Er zijn mensen die naast hun dagelijkse voedselhoeveelheid ook nog speciaal ontwikkelde eiwitshakes innemen. Deze shakes bevatten eiwit in poedervorm, dat relatief snel wordt opgenomen door het lichaam. Deze shakes worden veelal gebruikt om spieropbouw en herstelprocessen in het lichaam te versnellen.

De voedingsmiddelen die je vandaag gaat testen zijn melk, aardappel en marshmallow.

Van welk voedingsmiddel verwacht je dat het de meeste eiwitten bevat?

.....

En welke voedingsmiddel bevat denk je het minst?

.....

In het boek met voorschriften op het voedingslaboratorium staat het volgende voorschrift voor het aantonen van eiwit.

**Tabel 1:** Voorschrift (het dragen van handschoenen, een veiligheidsbril en een labjas is verplicht)

<b>Vaste voedingsmiddelen</b>
● Doe 1 gram voedingsmiddel met 10 mL water in een vijzel.
● Maal het mengsel fijn.
<b>Vaste en vloeibare voedingsmiddelen</b>
● Giet 2 mL van de vloeistof met voedingsmiddel met een maatcilinder in een schone reageerbuis. Let op dat je geen grove stukken voedsel meegiet.
● Voeg aan de reageerbuis 1 mL natriumhydroxide-oplossing toe. <b>(PAS OP: zeer bijtend!)</b>
● Voeg aan de reageerbuis 1 mL verdunde kopersulfaat-oplossing toe.
● Zwenk de reageerbuis goed. Niet schudden met je duim op de reageerbuis!
● Laat de reageerbuis een minuut staan.
● Neem het resultaat waar.

**Tip:** Als er eiwit aanwezig is wordt een molecuul met een paarsblauwe kleur gevormd. Dit betekent dat de oplossing bij veel eiwit donkerblauw/paars is, en bij weinig tot geen eiwit lichtblauw.

### Conclusie

Meeste eiwitten: .....

Minste eiwitten: .....

### Advies

Schrijf voor mensen met een eiwittekort een advies met betrekking tot hun eetpatroon. Betrek hierbij naast het eiwitgehalte wel andere aspecten, zoals suikergehalte, calorieën, voedingswaarde, duurzaamheid etc.

.....

.....

.....

# Reflectie

1. Wat vond je het leukst/interessantst om te doen tijdens de opdracht? Noem 3 dingen.

1. ....
2. ....
3. ....

2. Wat vond je het minst leuk/interessant om te doen tijdens de opdracht? Noem 3 dingen.

1. ....
2. ....
3. ....

3. Rangschik onderstaande activiteiten die je hebt uitgevoerd van meest interessant (1) naar minst interessant (5).

Activiteit	Nummer
Lezen van de opdrachttekst	
Bedenken en beredeneren wat de uitkomst van het onderzoek is	
Uitvoeren van praktisch werk aan de hand van een voorschrift	
Bekijken van resultaten en hierbij conclusies trekken	
Schrijven van een advies	

4. Spreek het onderzoeken van eiwitten je aan? Leg uit.

.....  
.....

5. Spreek de bètawereld Voeding & Vitaliteit je aan? Leg uit.

.....  
.....

Informatie over bètastudies en –beroepen in deze en andere bètawerelden vind je op: [www.exactwatjezoekt.nl](http://www.exactwatjezoekt.nl)

# Docentenhandleiding

Duur practicum: 30 minuten

Maximaal aantal leerlingen per groepje: 4

### Benodigdheden

Per groep	Waar verkrijgbaar	Prijsindicatie (€)
Kaas	Supermarkt	1,99
Kipfilet (rauw, of gerookt beleg)	Supermarkt	1,24
Aardappel (krieltjes)	Supermarkt	0,99
Melk	Supermarkt	0,54
Marshmallow	Supermarkt	0,98
Vijzel	Op school /bol.com	6,49
Vast NaOH	Op school/ chemicaliënleverancier, bijvoorbeeld <a href="http://www.laboscientific.nl">www.laboscientific.nl</a>	-
Vast kopersulfaat	Op school/ chemicaliënleverancier bijvoorbeeld <a href="http://www.laboscientific.nl">www.laboscientific.nl</a>	-
3 reageerbuizen	Op school	-
3 trechters	Op school	-
1 reageerbuisrekje	Op school	-
Waterspuitfles met demiwater	Op school	-
1 weegschaal	Op school	-
1 maatcilinder 10 ml	Op school	-
5 maatpipetjes 3 ml	Op school/ <a href="http://www.jojoli.nl">www.jojoli.nl</a>	0,15 per stuk
Handschoenen	Sligro of bijv. <a href="http://www.bouwhuis.com">www.bouwhuis.com</a>	6,49 per 100 stuks

### Vorbereidingen voor docent/TOA

Zorg dat voor elk groepje 3 reageerbuizen en 3 trechters klaarstaan, zodat ze niet tussendoor moeten schoonmaken. Bij gebruik van telkens hetzelfde glaswerk is er namelijk een kans dat er nog resterend eiwit aan het glas zit, waardoor de onderzoeksresultaten beïnvloed worden.

Maak een NaOH-oplossing met een gehalte van 10 massaprocent NaOH. De verdunde kopersulfaat-oplossing heeft een concentratie van 60 g kopersulfaat/L.

Er is voor gekozen om leerlingen te laten decanteren nadat vaste voedingsmiddelen in een mortier fijngema-

len zijn met water, in plaats van een vacuümfiltratie-systeem te gebruiken. Leg eventueel voorafgaand aan het practicum nog even uit aan de leerlingen hoe ze moeten decanteren.

Leg handschoenen klaar bij de werkplekken. Bij gebruik van latex handschoenen: vraag van tevoren of iemand een latexallergie heeft. Bedenk van tevoren of elk groepje een weegschaal krijgt, of dat een paar weegschalen klassikaal worden gebruikt. Zet deze vast klaar.

Als je andere voedingsmiddelen gebruikt dan hier gegeven, test dan eerst de uitkomst zelf.

# Docentenhandleiding

### Mogelijke lesindeling

Tijd (min.)	Onderwerpen	Activiteit van de begeleider	Activiteit van de leerlingen
0-10	introduceren bètawerelden (Voeding & Vitaliteit in het bijzonder)	- basispresentatie bètawerelden geven - filmpje* over Voeding & Vitaliteit laten zien en hierbij de flyers uitdelen	- luisteren
10-40	practicum Voeding & Vitaliteit	- uitdelen practicumvoorschrift - begeleiden practicum	- uitvoeren practicum - opruimen materialen
40-50	reflectiemoment en afronding	- kort nabespreken practicum - instrueren over reflectievragen**	- kort nabespreken practicum - luisteren naar instructie - invullen reflectievragen

\* [www.exactwatjezoekt.nl/betawerelden/video-betawerelden](http://www.exactwatjezoekt.nl/betawerelden/video-betawerelden)

\* Je kunt ook het practicum uitgebreider bespreken en de reflectievragen als huiswerk opgeven!

### Theorie

De experimenten in het voedselonderzoek zijn gebaseerd op het principe van de biureetreactie. Deze reactie wordt toegepast bij het aantonen van eiwitten.

$\text{Cu}^{2+}$ -ionen reageren met peptidebindingen in eiwitten. In een alkalisch milieu wordt een complex met een paarsblauwe kleur gevormd. Dit betekent dat de oplossing bij veel peptidebindingen donkerblauw/paars is, en bij weinig tot geen peptidebindingen lichtblauw.

### Veiligheid

Tijdens het practicum werken de leerlingen met een 10% NaOH-oplossing. Zowel vast NaOH als de gebruikte oplossing is corrosief en kan ernstige brandwonden veroorzaken. Zorg dat de leerlingen handschoenen

dragen voordat ze hiermee aan de slag gaan. Verplicht ze ook een labjas en labbril te dragen. Wanneer leerlingen toch in aanraking komen met de NaOH of NaOH-oplossing, goed spoelen met water. Let op dat leerlingen de reageerbuisjes zwenken, en niet met hun duim op de opening schudden. Leg nog even uit hoe ze moeten zwenken.

### Resultaten

Det experiment is getest met zes voedingsmiddelen: rauwe kipfilet\*, gerookte kipfilet\*, marshmallows, melk, kaas en aardappel. In Tabel 2 vind je de resultaten op volgorde van minste eiwitten naar meeste eiwitten. In Afbeelding 2 op pagina 7 zie je een foto van onze resultaten.

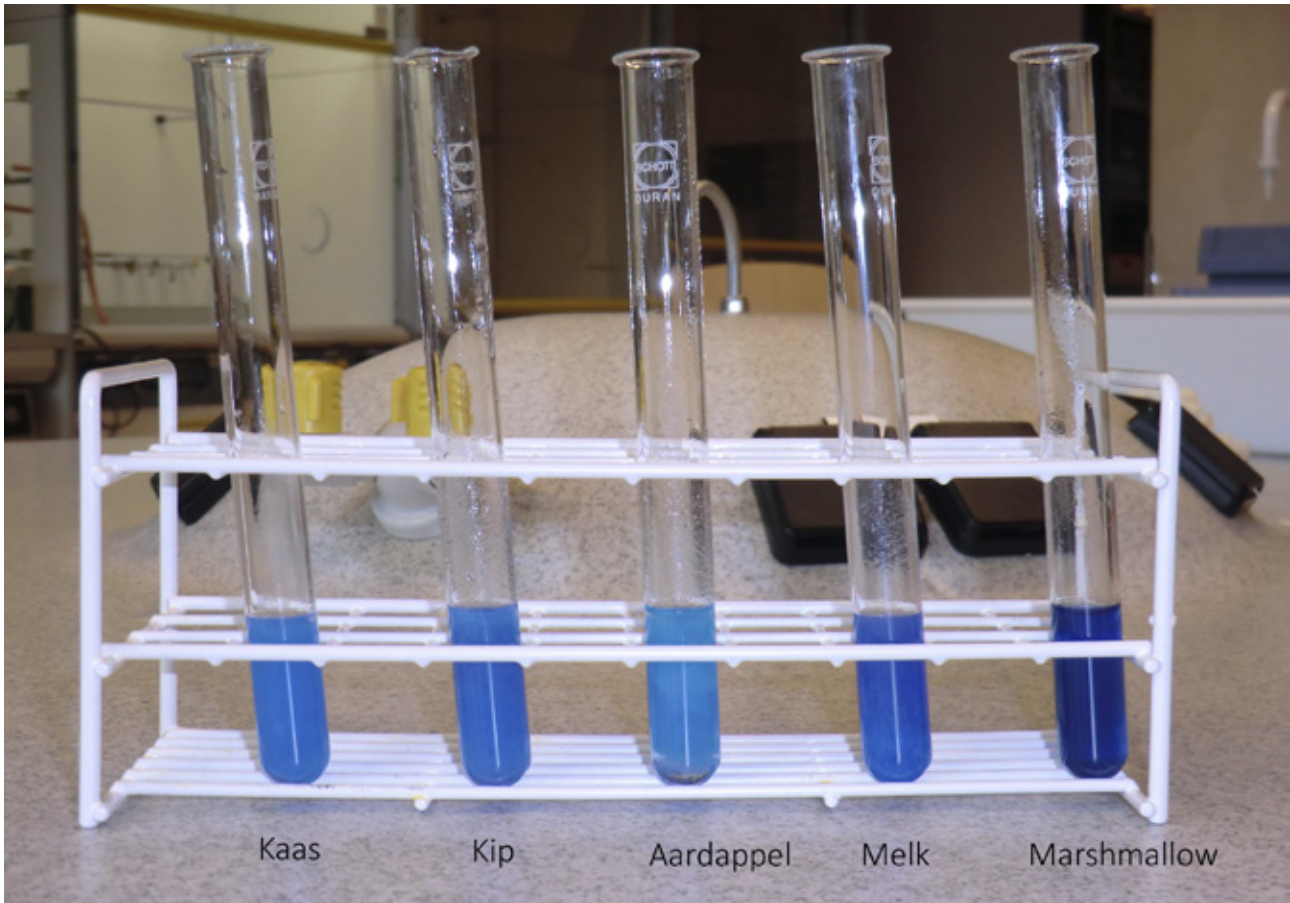
Tabel 2: Resultaten eiwitonderzoek

Minste eiwit →		Meeste eiwit		
Aardappel	Kaas	Kipfilet	Melk	Marshmallow

\* Rauwe kipfilet en gerookte kipfilet geven hetzelfde resultaat.



# Docentenhandleiding



↑ Afbeelding 2: Resultaten eiwitonderzoek

### Relatie tussen experimentles en lesstof

Wereld	Havo	Vwo
Voeding & Vitaliteit Eiwitonderzoek	Scheikunde: B1.14 Deeltjesmodellen G1.2 Chemie van het leven Biologie: -	Scheikunde: B1.15 Deeltjesmodellen G1.2 Chemie van het leven Biologie: B1.2 Eiwitsynthese

**Bron afbeelding 1 Voeding & Vitaliteit**  
[www.sport-supplementen.nl](http://www.sport-supplementen.nl)

De Future4U-experimentles 'Voeding & Vitaliteit' is ontwikkeld door Stichting C3.

In deze reeks verschenen ook de experimentlessen:

- **Lifestyle & Design:**  
Droogshampoo
- **Market & Money:**  
Katalysatoren
- **Mens & Medisch:**  
Hot pack
- **Mobiliteit & Ruimte:**  
Elektromotor
- **Science & Exploration:**  
Tuinieren in de ruimte?
- **Water, Energie en Natuur:**  
Windauto

De lessen zijn te vinden op:  
<http://onderwijsmiddelen.C3.nl>

### **Algehele en inhoudelijke projectcoördinatie en contact Stichting C3:**

Ilonka Mekes  
e: [imekes@C3.nl](mailto:imekes@C3.nl)  
t: 070 337 87 85

### **Met dank aan:**

Leon van den Enk, Universiteit Twente en  
Twente Academy

### **Vormgeving:**

t4design, Liesbeth Thomas

De rechten van dit lesmateriaal (uiteraard niet van de gebruikte bronnen) berusten bij de Stichting C3 te Den Haag. Het materiaal mag voor onderwijsdoeleinden vrij worden gebruikt. Voor andere doeleinden dient u contact op te nemen met Stichting C3.

Uiteraard is de experimentles met veel zorg tot stand gekomen. Stichting C3 aanvaardt echter geen aansprakelijkheid voor schade die eventueel is ontstaan bij het uitvoeren van deze experimentles.

