

SPA+

MET VOORBEELDEN UIT DE
SCHEIKUNDE



Redeneren

=

denken

+

formuleren

slo

Geheugen en denkracht

In de onderbouw kon je scheikunde-opgaven vaak direct beantwoorden vanuit je geheugen. In de bovenbouw lukt dat vaak niet meer. Je komt moeilijker tot een goed antwoord, omdat er niet alleen een beroep gedaan wordt op je geheugen, maar ook op je denkracht. En je moet wat je denkt goed kunnen formuleren. Met andere woorden: er wordt een redenering van je gevraagd.

Kun je leren moeilijke, complexe opgaven te beantwoorden met een juiste redenring? Ja, dat kan. Deze uitgebreide Systematische Probleem Aanpak (SPA+) is ontwikkeld om te leren om dat soort opgaven aan te pakken.

De delen van een redenering

In veel (examen)opgaven wordt gevraagd om iets uit te leggen, te verklaren of te beredeneren. Om zo'n opgave goed te kunnen beantwoorden, moet je meestal een redenering geven.

Elke redenering, hoe ingewikkeld ook, omvat in ieder geval de volgende drie delen.

- de DATA, gegevens uit onderzoek en andere bronnen
- de CONCLUSIE, de uitkomst van de redenering
- de VERBINDING, de logische relatie tussen DATA en CONCLUSIE.

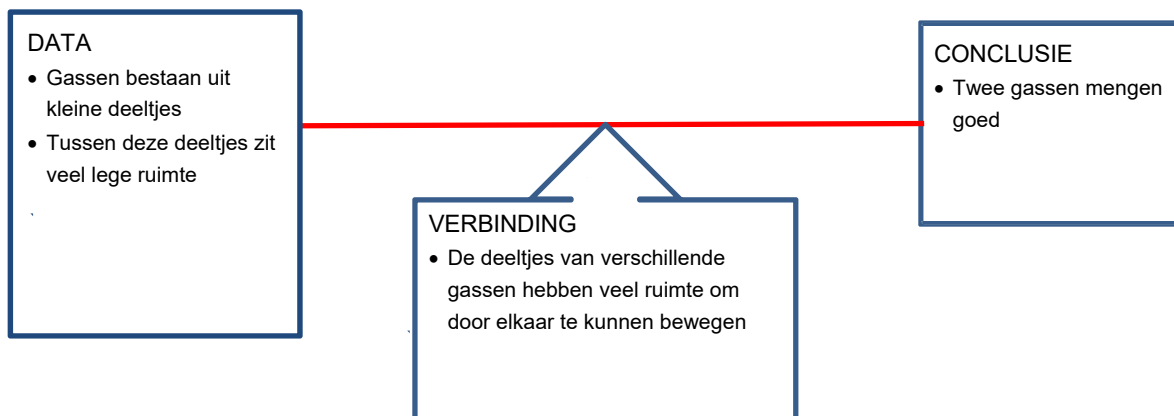
In schema:



Een voorbeeld van een redenering is de volgende.

Gassen bestaan uit kleine deeltjes. Tussen deze deeltjes zit veel lege ruimte. De deeltjes van twee gassen hebben daardoor veel ruimte om tussen elkaar door te kunnen bewegen. Twee gassen mengen dus goed.

In schema:



Redeneringen in opgaven

In een opgave kunnen de verschillende delen van een redenering gegeven zijn dan wel gevraagd worden. Er zijn drie hoofdtypen te onderscheiden, C, D en V, die we als volgt typeren:

C. Waar leidt dit toe? We zoeken de CONCLUSIE

Meestal zijn dan de DATA gegeven en moet je ook de VERBINDING erbij geven, maar het accent ligt op de CONCLUSIE.

D. Waarop is dit gebaseerd? We zoeken de DATA

Vaak wordt ook (een deel van de) VERBINDING gevraagd, maar het accent ligt op de DATA.

V. Hoe komen we er bij? We zoeken de VERBINDING

Meestal is dan de conclusie gegeven en soms de data ook. Soms wordt de hele redenering gevraagd, of wordt juist gevraagd of een gegeven redenering juist is.

Hoe los je zo'n opgave op? Een voorbeeld

De redenering die we als voorbeeld hebben gebruikt kan ook onderwerp van een vraag zijn: Leg met behulp van het molecuulmodel uit waarom twee gassen goed mengbaar zijn.

De oplossing hebben we opgedeeld in zes stappen.

Stap 1: De vraag en informatie

Lees de vraag en de informatie daaromheen goed door. Vaak staat daar al een deel van de redenering.

Leg met behulp van het molecuulmodel uit waarom twee gassen goed mengbaar zijn.

Stap 2: Wat wordt er gevraagd?

In de vraag is de CONCLUSIE van de redenering gegeven: twee gassen mengen goed. Dus de DATA en de VERBINDING worden gevraagd; het is een vraag van type D 'Waar is dat op gebaseerd?'

Stap 3: Wat is er gegeven?

De CONCLUSIE, die zetten we in het volgende schema. De DATA en de VERBINDING moet je dus ergens anders vandaan halen, uit een combinatie van je geheugen en logisch nadenken.

DATA	VERBINDING	CONCLUSIE
		Twee gassen mengen goed.

Stap 4: Wat is er nog nodig?

Om de redenering te kunnen maken is het handig om eerst te bedenken welke ingrediënten je nodig hebt, zoals vakbegrippen, informatie uit de context of uit BINAS. En om daarna de denkstappen op te schrijven waarmee je de ingrediënten met elkaar verbindt.

Ingrediënten:

Molecuulmodel, mengen

Denkstappen:

- Het molecuulmodel houdt in dat alle gassen uit deeltjes bestaan.
- Een gas heeft als kenmerk dat er veel lege ruimte tussen de deeltjes zit.
- DAARDOOR kunnen deeltjes van het ene gas de ruimte tussen de deeltjes van het andere gas gebruiken; ze kunnen tussen elkaar door bewegen.
- DUS kunnen gassen goed mengen.

Nu heb je genoeg op een rijtje gezet om het schema verder in te vullen.

DATA	VERBINDING	CONCLUSIE
Alle gassen bestaan uit deeltjes. Er zit veel lege ruimte tussen de deeltjes.	Deeltjes van het ene gas kunnen de ruimte tussen de deeltjes van het andere gas gebruiken; ze kunnen tussen elkaar door bewegen.	Twee gassen mengen goed.

Stap 5: De volledige redenering formuleren

Als je de delen van de redenering hebt staan, is de volgende stap om die in enkele volledige zinnen op te schrijven. Daarbij hoef je **niet** altijd alle vakbegrippen op te schrijven, maar **wel** de delen van de redenering die al gegeven waren. Bij het formuleren zijn vooral de **verbindingswoorden** erg belangrijk.

Bij de redenering over de gassen:

- | | |
|--------------|---|
| (data) | Het molecuulmodel houdt in dat alle gassen uit deeltjes bestaan.
Een gas heeft als kenmerk dat er veel lege ruimte tussen de deeltjes zit. |
| (verbinding) | DAARDOOR kunnen deeltjes van het ene gas de ruimte tussen de deeltjes van het andere gas gebruiken; ze kunnen tussen elkaar door bewegen. |
| (conclusie) | DUS kunnen gassen goed mengen. |

Stap 6: Controleren

Als je de hele redenering hebt opgeschreven, is het verstandig nog even terug te kijken. Is wat je opgeschreven hebt inderdaad een antwoord op de vraag uit de opgave? In dit geval duidelijk wel: er wordt met behulp van het molecuulmodel uitgelegd waardoor gassen goed kunnen mengen

Formulier

De stappen voor het oplossen van een redeneeropgave hebben we onder elkaar in een schema gezet om zo systematisch elke redeneeropgave te kunnen aanpakken.

Gebruik het schema om de twee oefenopgaven te beantwoorden.

stap 1 De vraag	Lees de opgave en de bijbehorende informatie goed door. Dat is belangrijk, want vrijwel altijd staat een deel van de redenering in de informatie of de vraag. Noteer de vraag hieronder.		
stap 2 Wat wordt er gevraagd?	Welk type opgave is het: D, V of C? D: er wordt naar de DATA gevraagd (Waar is dit op gebaseerd?) V: er wordt naar de VERBINDING gevraagd (Hoe komen we erbij?) C: er wordt naar een CONCLUSIE gevraagd (Waar leidt dit toe?)		type:
stap 3 Wat is er gegeven?	Zet de delen van de redenering die in de opgave gegeven zijn in de juiste kolom(men) in de onderstaande tabel.		
stap 4 Wat is er nog nodig?	Verzamel de delen van de redenering je nodig hebt om die compleet te maken (zoals vakkennis, formules, informatie uit de context of uit BINAS). Schrijf deze op in de juiste kolom(men) van de onderstaande tabel.		

DATA	VERBINDING	CONCLUSIE

stap 5 Hoe luidt de complete redenering?	Schrijf de hele redenering (dus ook de al gegeven delen) hieronder op in enkele volledige zinnen. Gebruik daarbij verbindingswoorden zoals 'want', 'omdat', 'als ... dan', 'daardoor', 'dus'.
stap 6 Antwoord op de vraag?	Controleer of je redenering een antwoord is op de vraag in de opgave en of het antwoord volledig is.

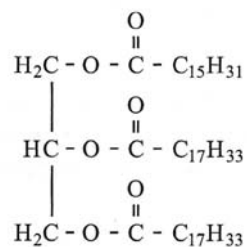
En nu zelf

Oefenopgave 1

CE havo 2015-I, vraag 1, vraag 6

Wij dopen onze frieten erin, maar het zit ook op menig broodje gezond of in een salade: mayonaise. Mayonaise is een koude witte saus op basis van olie en eidooiers.

Olie (vet) bestaat voornamelijk uit glyceryltri-esters: esters van glycerol en vetzuren. Een vereenvoudigde structuurformule van een glyceryltri-ester die in mayonaise voorkomt is:



Hierin zijn verschillende typen vetzuren veresterd.

Vetzuren kunnen worden onderverdeeld in de volgende typen: verzadigd, enkelvoudig onverzadigd en meervoudig onverzadigd.

2p 1 Beredeneer welk type of welke typen veresterde vetzuren in de hierboven gegeven structuurformule aanwezig zijn.

Oefenopgave 2

CE havo scheikunde 2015-II, vraag 34

Ijzer is een veelgebruikt metaal dat echter door reactie met zuurstof en water gemakkelijk wordt omgezet tot roest. De formule van roest is $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$.

(...)

Voor het verwijderen van roest zijn speciale 'roestoplossers' te koop. Mads en Matthijs onderzoeken voor hun profielwerkstuk de roestoplosser van de fabrikant HG. Op het etiket van deze vloeibare roestoplosser staat onder meer de volgende informatie:

HG roestoplosser

- **Verwijdert roest zonder schuren.**
- **Heeft bovendien een roestwerende werking.**
- **Het metaal kan na behandeling direct gelakt worden.**

Gebruiksaanwijzing:

Verdun 1 fles HG "roestoplosser" (0,5 liter) met 2,5 liter water.
Leg het voorwerp in de oplossing, zodat het geheel ondergedompeld is. Afhankelijk van de hoeveelheid roest 10 minuten tot enige uren laten inwerken. Vervolgens goed naspoelen met veel water.

Attentie:

Gebruik rubber/plastic handschoenen.
Bevat: Fosforzuur (H_3PO_4)

Mads merkt op dat de aanduiding roestoplosser op het etiket tussen aanhalingstekens staat. Kennelijk lost roest niet op in de roestoplosser. Matthijs zegt dat roest reageert met de roestoplosser.

2p **34** Onderbouw de uitspraak van Matthijs aan de hand van de formule van roest en de informatie op het etiket.