

Chemie

Chemie, voor de beste reactie!

'Chemie' leert je leerling het vak Scheikunde door te doen! We bieden in een overzichtelijke opbouw duidelijke theorie vanuit motiverende contexten uit de leefomgeving van je leerling. Door middel van leerdoelgestuurde practica gaan je leerlingen actief met de lesstof aan de slag. Daarbij is er volop aandacht voor het ontwikkelen van de vaardigheden die je leerling nodig heeft. Uiteraard zijn het boek en de online leeromgeving ook geschikt voor formatief evalueren, en zijn er volop mogelijkheden om te differentiëren. Laat je leerling in het boek schrijven, want die mag het boek houden. Online heb je toegang tot de leeromgeving van alle leerjaren.

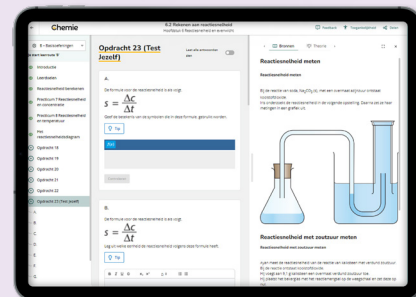
Chemie

- ✓ Eerst experimenteren en daarvan leren
- ✓ Theorie en praktijk met elkaar verweven
- ✓ Vaardigheden: rekenen en practica

Ontdek hoe Chemie werkt voor jou.

Zo werk je met Chemie!

Hiernaast zie je uit welke onderdelen een hoofdstuk van Chemie bestaat en hoe die verschillende onderdelen met elkaar samenhangen.



Met 'Zo doe je dat' en Binas verwijzingen

Na het maken van een oefentoets krijgt de leerling persoonlijk studieadvies over welke paragraaf hij of zij nog beter moet leren voor de toets.

Je kunt er voor kiezen om de hoofdstuktoets digitaal af te nemen. Het docentmateriaal bevat een A- en een B-toets.



Leeropdrachtenboek



Online

Introductie

- Voorkennisparagraaf
- Paragraafintroductie
- Leerdoelen



Uitleg

- Theorie
- Zo doe je dat
- Voorbeelden
- Samenvatting leerdoelen



Oefenen

- Opdrachten
- Practica
- Test Jezelf
- Extra leerlijnopdrachten



Elk hoofdstuk biedt activerende voorkennis en meerdere paragrafen met een introductie, leerdoelen, theorie met 'Zo doe je dat', PowerPoint presentaties, opdrachten en leerdoelgestuurde practica.

Afronden

- Samenvatting
- Gemengde opdrachten
- Examentrainer
- Oefentoets



Toetsen

- Hoofdstuktoetsen



3.3 Rekenen met de molverhouding

Door de uitstoot van koolstofdioxide uit fossiele energiebronnen verslechtert ons klimaat. Poolkappen smelten en de zeespiegel stijgt. Veel mensen passen hun gedrag aan om minder koolstofdioxide te produceren, door bijvoorbeeld vaker te fietsen in plaats van met de auto te gaan. Jij kunt ook het verschil maken! Ga jij met de scooter op pad of pak je de fiets?



Leerdoelen

- Je kunt de molverhouding afleiden uit de reactievergelijking.
- Je kunt rekenen aan een reactie met behulp van de molverhouding.
- Je kunt met behulp van de molverhouding bepalen of een stof in overmaat of ondermaat aanwezig is.

ZO DOE JE DAT

Rekenen aan reacties

1 Stel de reactievergelijking op en zet de molverhouding eronder.

2 Noteer wat gegeven en wat gevraagd is.

3 Reken de hoeveelheid gegeven stof om naar de chemische hoeveelheid n.

4 Berekent met de molverhouding de chemische hoeveelheid n van de gevraagde stof.

5 Reken de chemische hoeveelheid van de gevraagde stof om naar de gevraagde eenheid.

6 Controleer je antwoord. Let op de juiste stof, de juiste eenheid en de significantie.

Voorbeeld

Een scooter verbruikt 5,0 kg benzine, C_6H_{12} (l). Berekent de uitstoot van koolstofdioxide in kg.

1 $2 C_6H_{12} (l) + 25 O_2 (g) \rightarrow 16 CO_2 (g) + 18 H_2O (g)$

2 Gegeven: 5,0 kg benzine = $5,0 \cdot 10^3$ g

3 $M(C_6H_{12}) = 144,2 \text{ g mol}^{-1}$

4 molverhouding benzine : koolstofdioxide = 2 : 16

5 $M(CO_2) = 44,010 \text{ g mol}^{-1}$

6 Het antwoord heeft 2 significante cijfers.

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

$n(\text{koolstofdioxide}) = (16 \times 34,67) : 2 = 277,4 \text{ mol}$

$m(\text{koolstofdioxide}) = n \times M = 277,4 \times 44,010 = 12,21 \cdot 10^3 \text{ g} = 12,21 \text{ kg}$

De coëfficiënten in de reactievergelijking geven aan in welke molverhouding de stoffen reageren. Met de chemische hoeveelheid van de beginstof en de molverhouding bereken je de hoeveelheid van een andere stof die betrokken is.

Van een beginstof in overmaat is na de reactie een deel over. Het beginstof is ondermaat reageert volledig. Met de chemische hoeveelheid en de molverhouding bepaal je of een beginstof in overmaat of ondermaat aanwezig is.

Opdrachten

32 Een barbecue is aangesloten op een gasfles met 80,0 mol butaangas, C_4H_{10} (g). Bij volledige verbranding treedt de volgende reactie op:

$2 C_4H_{10} (g) + 13 O_2 (g) \rightarrow 8 CO_2 (g) + 10 H_2O (g)$

a Berekent hoeveel mol koolstofdioxide vrijkomt als je alle butaan volledig verbrandt.

b Berekent hoeveel mol zuurstof nodig is.

33 Een scooter verbruikt gemiddeld 1,00 l benzine voor 40 km. De afstand van huis naar je bijbaan is 18 km.

a Berekent hoeveel l benzine je verbruikt op weg naar je bijbaan.

b Berekent hoeveel mol benzine je verbruikt op weg naar je bijbaan.

c Berekent hoeveel kg CO_2 je dan uitstoot op de scooter en die je dus niet uitstoot als je op de fiets gaat.

34 Waterstof is een schone brandstof als het op een groene manier geproduceerd wordt. Veel waterstof wordt echter bereid uit methaan en stoom. Bij deze reactie komt ook koolstofdioxide vrij.

a Geef de reactievergelijking van deze reactie.

b Berekent hoeveel kg koolstofdioxide gevormd wordt bij de productie van 1,00 kg waterstof.

35 Bij de productie van suiker uit suikerbieten blijft melasse over. Melasse bevat 57 massa% suiker.

a Berekent hoeveel mol suiker dit is.

b Berekent hoeveel mol ethanol hieruit geproduceerd kan worden.

c Berekent hoeveel kg ethanol dit is.

d Berekent ook hoeveel liter ethanol dit is bij 293 K.

36 De vaste stof salmiak wordt gemaakt door de reactie van waterstofsulfide en ammoniak.

$HCl (g) + NH_3 (g) \rightarrow NH_4Cl (s)$

Bij de reactie wordt 25 l waterstofhoudende en 35 l ammoniak samengevoegd. De dichtheid van waterstofsulfide is $1,354 \text{ kg m}^{-3}$.

a Je gaat berekenen welke beginstof in overmaat is. Berekent met behulp van figuur 3.12 op de vorige pagina uit welke stappen de berekening bestaat.

b Voer de berekening uit.

37 Een touringcar verbruikt gemiddeld 20 l diesel per 100 km. De dichtheid van diesel is $0,84 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

a Geef de reactievergelijking voor de volledige verbranding van diesel, $C_{12}H_{26}$ (l).

b Berekent hoeveel kg diesel de touringcar verbruikt per 100 km.

c Berekent hoeveel mol diesel de touringcar verbruikt per 100 km.

d Berekent hoeveel mol koolstofdioxide hierbij ontstaat.

e Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

f Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

g Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

h Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

i Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

j Berekent de CO_2 uitstoot per km in kg koolstofdioxide.

k Berekent de CO_2