

Deze oefenopgaven bestaan uit een combinatie van gesloten en open vragen.

OPGAVE 1

Simone verhit een beetje van een orangerode vaste stof in een reageerbuis door de buis bijna horizontaal te houden en de buis alleen te verhitten op de plaats waar de stof ligt.

In het verslag over deze proef schrijft zij, puntsgewijs gerangschikt, het volgende op:

- (1) de orangerode stof is een ontleedbare stof
- (2) bij de verhitting ontstaan druppels metaalkleurige vloeistof in het koude deel van de buis
- (3) dit zijn druppels kwik

De beschrijvingen in het verslag van Simone geven soms conclusies en soms waarnemingen aan.

Wat geldt er in dit opzicht voor de beschrijving in regel (1) en in regel (3)?

- A zowel in regel (1) als in regel (3) staat een conclusie
- B in regel (1) staat een conclusie en in regel (3) staat een waarneming
- C in regel (1) staat een waarneming en in regel (3) staat een conclusie
- D zowel in regel (1) als in regel (3) staat een waarneming

OPGAVE 2

Hiernaast staat een tekening van de doorsnede van een bepaald type gasbrander, welke vaak gebruikt wordt bij scheikundeproeven op school en in laboratorium.

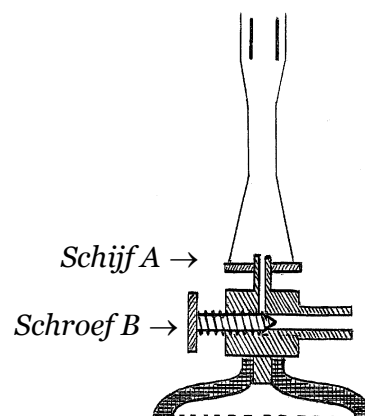
Schijf A kan omhoog en omlaag gedraaid worden.

Schroef B kan naar binnen en naar buiten gedraaid worden.

Op de practicumtafel staat een gasbrander met vlam klaar in de 'stand by'-toestand zoals dat hoort.

Bij het regelen van de vlam van de gasbrander voert Pim de volgende twee handelingen uit:

1. hij draait eerst schroef B een aantal slagen naar buiten
2. hij draait daarna schijf A vanuit de bovenste stand een aantal slagen naar beneden



Wat zal er gebeuren met de vlam van de brander?

- A de vlam wordt eerst kleiner en daarna wordt de vlam vrijwel kleurloos
- B de vlam wordt eerst kleiner en daarna wordt de vlamkleur oranjegeel
- C de vlam wordt eerst groter en daarna wordt de vlam vrijwel kleurloos
- D de vlam wordt eerst groter en daarna wordt de vlamkleur oranjegeel

OPGAVE 3

Een onbekende zuivere stof Y is bij 20° Celsius en atmosferische druk een witte vaste stof met een herkenbare geur. 4,0 cm³ van deze vaste stof heeft een massa van 5,0 gram.

Welke van onderstaande eigenschappen is geen stoffeigenschap van stof X?

- A de geur
- B de temperatuur
- C de kleur
- D de dichtheid

OPGAVE 4

Het gevaar van chemicaliën, maar ook van stoffen die in het huishouden worden gebruikt, wordt vaak aangegeven met bepaalde pictogrammen, zoals die hieronder zijn afgebeeld

			
pictogram 1	pictogram 2	pictogram 3	pictogram 4

Op een fles verfverdunner staat de volgende veiligheidsinformatie:

Licht ontvlambaar; schadelijk bij inademing, bij opname door de mond en bij aanraking met de huid

Welke twee pictogrammen horen op deze fles met verfverdunner te staan?

- A 1 en 2 B 1 en 3 C 1 en 4 D 2 en 3

OPGAVE 5

Hieronder staat een tabel waarin het smeltpunt en kookpunt (beide bij atmosferische druk) van een tweetal stoffen is aangegeven in Kelvin:

stof	smeltpunt	kookpunt
tetra	250 K	350 K
freon-12	115 K	243 K

De temperatuur is -25°C . In welke fase zal elk van deze stoffen dan voorkomen?

- A tetra is dan een vloeistof en freon-12 is dan gasvormig
B tetra is dan een vloeistof en freon-12 is dan ook een vloeistof
C tetra is dan een vaste stof en freon-12 is dan gasvormig
D tetra is dan een vaste stof en freon-12 is dan een vloeistof

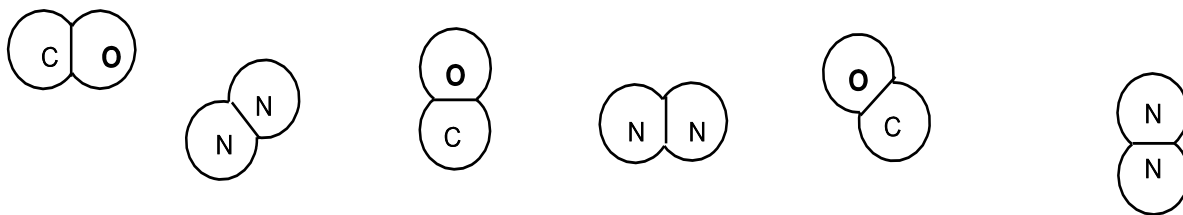
OPGAVE 6

Welke van onderstaande processen kan niet verklaard worden met behulp van de molecuultheorie?

- A het verdampen van jood
B het koken van alcohol
C het oplossen van jood in alcohol
D het oplossen van koper in salpeterzuur

OPGAVE 7

Beoordeel het aantal stoffen dat voorgesteld wordt in onderstaande tekening.



Hoeveel verschillende stoffen worden voorgesteld door deze tekening?

- A 1 B 2 C 3 D 6

OPGAVE 8

Een ontleedbare gasvormige stof bestaat uit de elementen stikstof en zuurstof, die hierin voorkomen in de atoomverhouding 1 : 2.

Op welke manier kan men deze ontleedbare stof aangeven met elementsymbolen?

- A $\text{S}_2\text{O}(\text{g})$ B $\text{SO}_2(\text{g})$ C $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ D $\text{NO}_2(\text{g})$

OPGAVE 9

Drie afgesloten flessen bevatten de volgende stoffen :

- I. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ II. $\text{NH}_3(\text{aq})$ III. $\text{NH}_3(\text{g})$

Welke van deze flessen bevat een mengsel?

- A alleen I B alleen II C zowel I als II D alle drie

OPGAVE 10

Beoordeel de volgende twee beweringen:

- I elke kleurloze vloeistof is een zuivere stof
II elke zuivere stof is een niet-ontleedbare stof

Welke van deze twee beweringen is juist?

- A zowel bewering I als bewering II
B alleen bewering I
C alleen bewering II
D geen van beide beweringen

OPGAVE 11

Men kan kruidenthee maken door een klein poreus zakje met gedroogde kruiden een tijd lang in kokend water te laten hangen.

Welke twee scheidingsmethoden worden toegepast bij deze manier van thee zetten?

- A extractie en filtratie
B chromatografie en filtratie
C adsorptie en filtratie
D adsorptie en extractie

OPGAVE 12

Bij het scheiden van kleurstoffen uit een bepaalde viltstift door middel van papier-chromatografie verkrijgt men een chromatogram dat twee gekleurde vlekken vertoont; het midden van vlek A zit op ongeveer 2 cm vanaf het oorspronkelijke opbrengpunt en het midden van vlek B zit op ongeveer 8 cm vanaf het oorspronkelijke opbrengpunt, terwijl de loopvloeistof door het papier opgezogen is tot 10 cm voorbij het opbrengpunt.

Welke uitspraak kun je op grond van dit resultaat doen over de mate van oplossen in de loopvloeistof en de mate van adsorberen aan het papier van de stof(fen) in vlek A vergeleken met de stof(fen) in vlek B?

Voor de stof(fen) in vlek A geldt:

- A dat ze beter oplossen in de loopvloeistof en sterker adsorberen aan het papier.
- B dat ze beter oplossen in de loopvloeistof en zwakker adsorberen aan het papier.
- C dat ze slechter oplossen in de loopvloeistof en sterker adsorberen aan het papier.
- D dat ze slechter oplossen in de loopvloeistof en zwakker adsorberen aan het papier.

OPGAVE 13

Bij de faseovergangen treedt meestal een duidelijk merkbaar energie-effect op dat men ook aan kan geven met het begrip *endotherm* of het begrip *exotherm*.

Welke formulering geeft het energie-effect aan voor de faseovergang van vloeibaar water naar ijs en geeft tevens het daarbij horende begrip op de juiste manier aan?

- A bij deze faseovergang komt energie vrij; dit proces is dus exotherm.
- B bij deze faseovergang komt energie vrij; dit proces is dus endotherm.
- C bij deze faseovergang is energie nodig; dit proces is dus exotherm.
- D bij deze faseovergang is energie nodig; dit proces is dus endotherm.

OPGAVE 14

Welke van onderstaande processen kun je alleen maar verklaren met de atoomtheorie?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| A het destilleren van zeewater | C het elektrolyseren van water |
| B het oplossen van suiker in water | D het gloeien van verwarmd platina |

OPGAVE 15

Gegeven zijn de volgende twee wetenswaardigheden:

- I. Bij de bestrijding van gladde wegen door middel van strooizout vindt bij enkele graden onder nul een reactie plaats tussen ijs en water waardoor de temperatuur van het mengsel wel kan dalen tot ongeveer min twintig graden. Toch is dit mengsel dan wel geheel of gedeeltelijk vloeibaar geworden omdat het vriespunt van dit mengsel nog lager ligt.
- II. In de fruitteelt wordt de bloeiende fruitbloesem vaak beschermd tegen nachtvorst door de boomgaarden bij dreigende vorst te beregenen met (koud) oppervlaktewater. Het water bevriest dan en vormt een dunne laag ijs op de boomtakken en rondom de bloesem

Welke antwoordregel in de tabel geeft het juiste energie-effect aan van de fysische/chemische processen waarop de twee hierboven beschreven werkwijzen I. en II. gebaseerd zijn?

	het energie-effect van de reactie tussen ijs en water (bij werkwijze I.) is	het energie-effect van de omzetting van water in ijs (bij werkwijze II.) is
A	exotherm	exotherm
B	exotherm	endotherm
C	endotherm	exotherm
D	endotherm	endotherm

OPGAVE 16

Bij welk van de volgende processen vindt er fotolyse plaats?

- A bij het aanmaken van een lucifer C bij het gloeien van een lamp
B bij het verbranden van papier D bij het belichten van een filmrolletje

OPGAVE 17

Beoordeel de volgende reactievergelijking: $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Welk proces wordt door deze vergelijking aangegeven?

- A het condenseren van water C het vormen van water
B het verbranden van water D het ontleden van water

OPGAVE 18

Men overgiet carbid met water waardoor een heftige reactie optreedt. Er ontstaan dan twee reactieproducten waaraan de formules $\text{CaO}_2\text{H}_2(\text{s})$ en $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ zijn toegekend.

Bij nader onderzoek blijkt dat deze twee reactieproducten ontstaan in de molecuulverhouding 1 : 1

Welke conclusie kun je op basis van deze gegevens met zekerheid trekken over de elementen waaruit carbid is opgebouwd?

Carbid is zeker opgebouwd uit de elementen:

- A Ca en C C Ca, C en H
B Ca, C en O D Ca, C, H en O

OPGAVE 19

Gegeven: Koolstofdissulfide is een kleurloze vloeistof, waarvan het kookpunt 46°C is.

Hoe kun je experimenteel de aanwezigheid van het element koolstof in koolstofdissulfide aantonen?

- A door de vloeistof te verdampen en de damp door broomwater te leiden
B door de vloeistof te verdampen en de damp door kalkwater te leiden
C door de vloeistof te verbranden en de verbrandingsproducten door broomwater te leiden
D door de vloeistof te verbranden en de verbrandingsproducten door kalkwater te leiden

OPGAVE 20

Gegeven: in de groene plant vindt overdag een biochemisch proces plaats dat bekend staat onder de naam fotosynthese.

Welke van de volgende uitspraken over de fotosynthese is niet juist?

- A Bij de fotosynthese wordt koolstofdioxide verbruikt
- B Bij de fotosynthese wordt energie afgegeven
- C Bij de fotosynthese wordt zuurstof gevormd
- D Bij de fotosynthese wordt glucose gevormd

OPGAVE 21

Magnesium en zwavel reageren met elkaar in de massaverhouding 3,0 : 4,0

Een chemisch analist heeft een mengsel van 3,6 gram magnesium en 4,4 zwavel. Door verwarming in een gesloten en zuurstofvrije reactiebuis probeert hij dit mengsel zo volledig mogelijk tot reactie te brengen.

Bereken hoeveel gram magnesiumsulfide er dan maximaal gevormd kan worden.

OPGAVE 22

Zilver en chloor reageren met elkaar in de massaverhouding 3,0 : 1,0. Het reactieproduct is een witte vaste stof met de molecuulformule AgCl(s) .

Bereken hoeveel gram chloor er maximaal kan ontstaan bij de ontleding van 24 gram AgCl(s) .

OPGAVE 23

Maak de onderstaande reactievergelijkingen kloppend

- a. $\dots\text{FeS(s)} + \dots\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \dots\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \dots\text{SO}_2(\text{g})$
- b. $\dots\text{NH}_3(\text{g}) + \dots\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \dots\text{NO}_2(\text{g}) + \dots\text{H}_2\text{O(l)}$
- c. $\dots\text{Zn(s)} + \dots\text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow \dots\text{ZnO(s)} + \dots\text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s})$
- d. $\dots\text{NaBH}_4 + \dots\text{BCl}_3 \rightarrow \dots\text{NaBCl}_4 + \dots\text{B}_2\text{H}_6$

OPGAVE 24

- a. Geef de vergelijking voor de thermolyse van heptaan, C_7H_{16} , in de elementen
- b. Geef de vergelijking voor de onvolledige verbranding van dieselolie, $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$.

OPGAVE 25

Geef de systematische naam van onderstaande verbindingen:

- a. P_2O_3
- b. SO_2
- c. CF_4
- d. H_2O

OPGAVE 26

Zoutzuur is een oplossing van HCl in water. Geconcentreerd zoutzuur bevat 38 massaprocent HCl. De dichtheid van de oplossing is $1,18 \text{ kg L}^{-1}$.

Bereken hoeveel gram opgelost HCl zich in 10,0 mL geconcentreerd zoutzuur bevindt.

OPGAVE 27

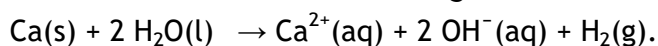
Chloorgas heeft een TGG-waarde van $1,15 \text{ mg m}^{-3}$. De dichtheid is $3,2 \text{ gram L}^{-1}$.

In een ruimte van 150 m^3 ontsnapt tijdens een experiment 57 mL chloorgas.

Bereken of de TGG-waarde overschreden wordt als het chloorgas zich gelijkmatig over de ruimte verdeelt.

OPGAVE 28

Wanneer calcium in water wordt gebracht treedt de onderstaande reactie op:



Een leerlinge vermoedt dat deze reactie exotherm is.

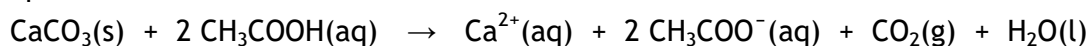
- a. Beschrijf met welke waarneming het vermoeden van deze leerlinge bevestigd wordt.

Het ontstane waterstofgas kan opgevangen worden. Bij zeer lage temperatuur wordt waterstof vloeibaar.

- b. Leg uit of de faseovergang van gas naar vloeistof een exotherm of endotherm proces is.

OPGAVE 29

Ketelsteen (calciumcarbonaat) kan verwijderd worden door het te overgieten met een overmaat azijn. Azijn bevat azijnzuur (CH_3COOH). De vergelijking van de reactie die daarbij optreedt luidt:



Een leerling krijgt de opdracht van deze reactie te laten zien dat de snelheid gedurende de reactie afneemt. In een diagram moet dit duidelijk gemaakt worden.

- a. Beschrijf de handelingen die de leerling moet verrichten om zo'n diagram te kunnen maken.
b. Leg uit hoe uit het diagram volgt dat de snelheid gedurende de reactie afneemt.

Het experiment wordt herhaald met dezelfde hoeveelheid calciumcarbonaat, maar nu met zoutzuur in plaats van azijnzuur. Het zoutzuur en de azijnzuur hebben dezelfde molariteit. Bij de proef met zoutzuur reageert ketelsteen sneller.

- c. Leg uit dat het voor het eerlijk vergelijken van beide proeven niet uitmaakt of de gebruikte volumes van de zuren gelijk zijn.
d. Leg uit of en hoe het diagram dat van de proef met zoutzuur is gemaakt verschilt met het diagram dat van de proef met azijnzuur is gemaakt.

OPGAVE 30

Waterstofperoxide ontleedt onder invloed van licht: $2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g})$.

De ontleding verloopt veel sneller wanneer je wat bruinsteen (MnO_2) toevoegt.

- a. Welke functie heeft het bruinsteen hier?
b. Hoe kun je deze functie van het bruinsteen controleren?
c. Leg uit of het voor de reactiesnelheid uitmaakt of je het bruinsteen wel of niet fijn verdeeld toevoegt. Maak bij de uitleg gebruik van het botsingsmodel.

UITWERKINGEN

OPGAVE 1
A

OPGAVE 6
D

OPGAVE 11
A

OPGAVE 16
D

OPGAVE 2
C

OPGAVE 7
B

OPGAVE 12
C

OPGAVE 17
C

OPGAVE 3
B

OPGAVE 8
D

OPGAVE 13
A

OPGAVE 18
A

OPGAVE 4
B

OPGAVE 9
C

OPGAVE 14
C

OPGAVE 19
D

OPGAVE 5
C

OPGAVE 10
D

OPGAVE 15
C

OPGAVE 20
B

OPGAVE 21

Er kan maximaal $\frac{4,4}{4,0} \times 3,0 = 3,3$ gram magnesium reageren met 4,4 gram zwavel.

In totaal ontstaat er $3,3 + 4,4 = 7,7$ gram magnesiumsulfide.

OPGAVE 22

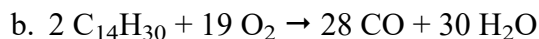
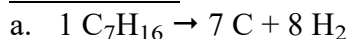
Uit 4,0 gram AgCl(s) ontstaat 3,0 gram Ag(s) en 1,0 gram Cl₂(g).

Dus uit 24 gram AgCl(s) ontstaat $\frac{24}{4,0} \times 1,0 = 6,0$ gram Cl₂(g).

OPGAVE 23

- a. $4 \text{ FeS(s)} + 7 \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + 4 \text{ SO}_2\text{(g)}$
- b. $4 \text{ NH}_3\text{(g)} + 7 \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow 4 \text{ NO}_2\text{(g)} + 6 \text{ H}_2\text{O(l)}$
- c. $1 \text{ Zn(s)} + 2 \text{ MnO}_2\text{(s)} \rightarrow 1 \text{ ZnO(s)} + 1 \text{ Mn}_2\text{O}_3\text{(s)}$
- d. $3 \text{ NaBH}_4 + 4 \text{ BCl}_3 \rightarrow 3 \text{ NaBCl}_4 + 2 \text{ B}_2\text{H}_6$

OPGAVE 24



OPGAVE 25

- a. difosfortrioxide
- b. zwaveldioxide
- c. koolstoftetrafluoride
- d. diwaterstofmonooxide

OPGAVE 26

1,00 liter (1000 mL) zoutzuur weegt 1,18 kg = 1180 gram.

Dus 10,0 mL zoutzuur weegt $\frac{10,0}{1000} \times 1180 = 11,80$ gram.

Hiervan is 38 % HCl (de rest is water): $\frac{38\%}{100\%} \times 11,80 = 4,5$ gram HCl.

OPGAVE 27

Rekenopgaven kunnen vaak in één grote berekening weergegeven worden. Dit betekent dat er verschillende manieren zijn om tot het eindantwoord te komen. Bijvoorbeeld:

In een ruimte van 150 m^3 mag $150 \times 1,15 = 172,5 \text{ mg Cl}_2$ aanwezig zijn.

$1,00 \text{ L Cl}_2$ weegt $3,2 \text{ gram}$, dus $1,00 \text{ mL Cl}_2$ weegt $3,2 \text{ mg}$.

Er ontsnapt 57 mL Cl_2 en dat weegt $57 \times 3,2 = 182,4 \text{ mg}$. Dit is meer dan toegestaan, dus de TGG-waarde is overschreden.

OPGAVE 28

- De reactie is exotherm, dus wordt er warmte aan de omgeving afgestaan. De leerlinge kan dit waarnemen door de temperatuur van het water te meten. De temperatuur zal stijgen.
- Om af te koelen moet er warmte aan de omgeving worden afgestaan. Het proces is dus exotherm.

OPGAVE 29

a. *Eerste manier*

De leerling kan het $\text{CO}_2(\text{g})$ opvangen (in een gasmeetspuit of omgekeerde maatcilinder gevuld met water) en om de zoveel seconden meten hoeveel mL gas er ontstaan is.

Tweede manier

De leerling plaatst de opstelling op een weegschaal en meet om de zoveel seconden de massa van het geheel. De massa zal afnemen omdat het ontstane $\text{CO}_2(\text{g})$ niet meer meegewogen wordt.

b. *Eerste manier*

De grafiek stijgt eerst snel, maar daarna steeds langzamer. Per tijdseenheid wordt dus steeds minder $\text{CO}_2(\text{g})$ gevormd wat duidt op een afnemende reactiesnelheid.

Tweede manier

De grafiek daalt eerst vrij snel, maar daarna steeds langzamer. Per tijdseenheid verdwijnt dus steeds minder $\text{CO}_2(\text{g})$ uit de opstelling wat duidt op een afnemende reactiesnelheid.

- Het gaat bij dit experiment om reactiesnelheid. Deze wordt onder andere bepaald door de concentratie van het zuur en niet door de hoeveelheid zuur. Die hoeveelheid is overigens bij beide proeven een overmaat.
- Bij de eerste manier zie je dat de grafiek van de proef met zoutzuur sneller stijgt en ook eerder horizontaal loopt (een aanwijzing dat dan de reactie afgelopen is). Bij de tweede manier zie je dat de grafiek van de proef met zoutzuur sneller daalt en ook eerder horizontaal loopt.

N.B. De reactie met zoutzuur verloopt sneller om dat daar kennelijk de concentratie H^+ groter is.

OPGAVE 30

- Bruinsteen is hier de katalysator.
- Een katalysator wordt niet verbruikt. Als de reactie afgelopen is en je voegt nog wat waterstofperoxide toe, dan verloopt de reactie weer even snel als in het begin.
- Bij fijn verdeeld bruinsteen heb je een groter oppervlak. Er kunnen dan meer deeltjes tegelijkertijd botsen. De reactie zal dan nog sneller verlopen.