

**Examen VMBO-GL en TL**

**2012**

tijdvak 1  
dinsdag 15 mei  
13.30 - 15.30 uur

**natuur- en scheikunde 2 GL en TL**

Gebruik zo nodig het informatieboek Binas vmbo kgt.

Dit examen bestaat uit 46 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 67 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

## Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

## Open vragen

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

## Zwembadincident

1 In zwembaden wordt vaak natriumhypochloriet gebruikt om het zwemwater te  
2 desinfecteren. Wanneer natriumhypochloriet reageert met water, ontstaan  
3 stoffen die ziekteverwekkers, zoals bacteriën, doden.  
4 Bij de reactie ontstaan ook  $\text{OH}^-$  ionen, die de pH van het zwemwater  
5 veranderen. Omdat het water veilig moet zijn voor zwemmers, moet de pH niet  
6 te hoog of te laag zijn. Daarom wordt behalve natriumhypochloriet ook meestal  
7 zoutzuur of zwavelzuur toegevoegd.

2p 1 Leg uit of de gevormde  $\text{OH}^-$  ionen (regel 4) de pH van het zwembadwater hoger of lager maken.

1p 2 Wat is de notatie van een oplossing van zwavelzuur?

- A HCl
- B  $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- C  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- D  $2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Sommige zwembaden hebben een zogenoemd 'zwavelhuis', de dienstruimte van het zwembad. Hier worden geconcentreerde oplossingen natriumhypochloriet (ook wel 'bleekloog' genoemd) en zuur opgeslagen. Met deze stoffen moet voorzichtig worden omgegaan, zoals uit het volgende artikel blijkt:

### Chloorgas incident in vakantiepark

Bij werkzaamheden aan het zwembad is per ongeluk bleekloog toegevoegd aan zwavelzuur, waardoor chloorgas is vrijgekomen. Medewerkers hebben daarop direct het zwembad ontruimd. De brandweer heeft het chloorgas weten te neutraliseren door water toe te voegen aan het gas. Er zijn geen grote hoeveelheden chloorgas buiten het zwavelhuis vrijgekomen. Bij het incident zijn twee personen onwel geworden. Beide slachtoffers zijn in het ziekenhuis behandeld.

*naar: Persbericht Gemeente Hardenberg*

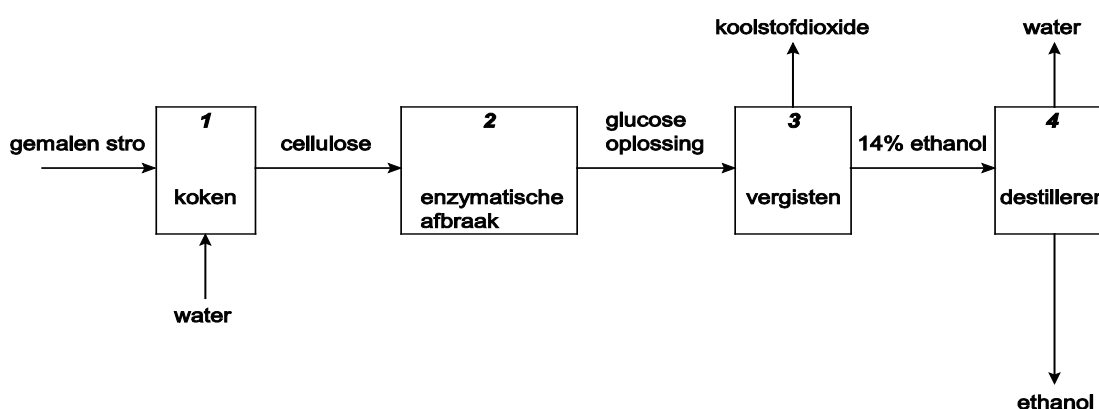
- 1p **3** Een van de gezondheidsklachten die de slachtoffers van het incident gekregen kunnen hebben, zijn ademhalingsproblemen.  
→ Geef nog een gezondheidsklacht die de slachtoffers gekregen kunnen hebben. Gebruik hierbij een tabel uit BINAS.
- 2p **4** In het artikel staat beschreven welke maatregel de brandweer heeft genomen om het "chloorgas [...] te neutraliseren". Deze maatregel is chemisch gezien geen 'neutraliseren'.  
→ Leg uit wat het chemische begrip 'neutraliseren' betekent en geef aan waarom het hier niet van toepassing is.
- 2p **5** De maximaal aanvaardbare concentratie chloor is  $3 \text{ mg/m}^3$ .  
→ Bereken hoeveel gram chloor maximaal aanwezig mag zijn in een zwavelhuis van 5,0 m lang, 4,0 m breed en 2,9 m hoog, zodat de maximaal aanvaardbare concentratie niet overschreden wordt.

## Stro wordt brandstof

Ethanol is een vloeistof met een kookpunt van 78 °C, die kan worden gebruikt als brandstof. Ethanol kan via een aantal stappen uit stro worden gemaakt:

- stap 1 Een mengsel van gemalen stro en water wordt onder hoge druk gekookt. Daardoor komt uit het stro onder andere cellulose vrij.
- stap 2 Cellulose wordt met behulp van enzymen afgebroken tot glucose.
- stap 3 Glucose ( $C_6H_{12}O_6$ ) vergist tot ethanol ( $C_2H_6O$ ) en koolstofdioxide.
- stap 4 Het volumepercentage ethanol in de ontstane oplossing wordt door middel van destillatie verhoogd. Hierdoor ontstaat vrijwel zuivere ethanol.

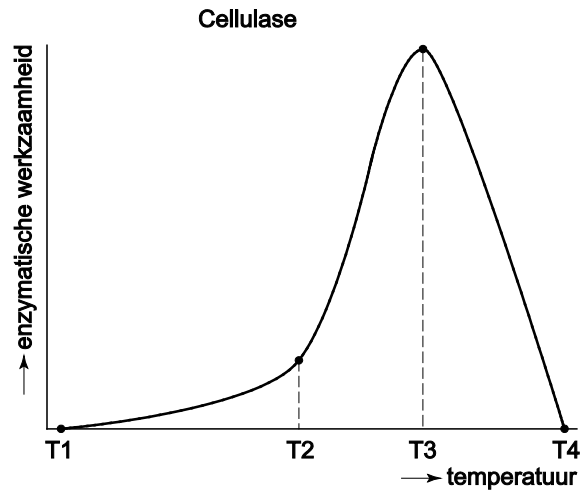
Hieronder is het proces in een onvolledig schema weergegeven:



naar: *Wetenschap in Beeld*

- 1p 6 Welk soort mengsel wordt bij stap 1 gekookt?
- A emulsie
  - B legering
  - C oplossing
  - D suspensie
- 1p 7 Cellulose is een polymeer van glucose. Hoe kan deze glucose ook worden genoemd?
- A emulgator
  - B monomeer
  - C thermoharder
  - D thermoplast

- 1p 8 Bij stap 2 wordt het enzym cellulase gebruikt.  
In de grafiek hiernaast is de invloed van de temperatuur op de werkzaamheid van dit enzym weergegeven.  
Bij welke temperatuur zal de reactie die optreedt bij stap 2 het snelste verlopen?
- A T1
  - B T2
  - C T3
  - D T4



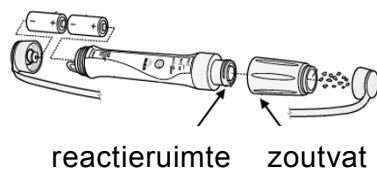
- 2p 9 Geef de vergelijking van de vergisting van glucose (stap 3). Hierbij is glucose de enige beginstof.
- 1p 10 Wat is een triviale naam van ethanol? Gebruik BINAS-tabel 39.
- A aceton
  - B ether
  - C ethylalcohol
  - D glycol
- 1p 11 Hoe wordt de ethanol die in stap 4 ontstaat ook wel genoemd?
- A bezinksel
  - B destillaat
  - C filtraat
  - D residu
- 3p 12 Ethanol kan gebruikt worden als brandstof.  
→ Geef de vergelijking voor de volledige verbranding van ethanol.

## 'Outdoor' water zuiveren

Veilig drinkwater is niet vanzelfsprekend. In water van meertjes, beekjes en rivieren kunnen bacteriën, virussen en chemicaliën aanwezig zijn. Zelfs kraanwater is niet overal in de wereld drinkbaar. Verontreinigd water moet gezuiverd worden voordat het wordt gedronken.

- 1p 13 Hoe wordt het water genoemd dat in meertjes, beekjes en rivieren aanwezig is?
- A bronwater
  - B grondwater
  - C oppervlaktewater
  - D spoelwater
- 2p 14 De Wereld Gezondheid Organisatie geeft advies over veilig drinkwater.  
→ Leg uit waarom de toelaatbare concentratie van kwikionen in drinkwater laag zal zijn. Geef hierbij het nummer van de tabel uit BINAS die je voor je antwoord hebt gebruikt.
- 2p 15 De toelaatbare concentratie voor kwikionen in drinkwater is 0,001 mg/L.  
→ Bereken hoeveel mg kwikionen maximaal in drie glazen drinkwater aanwezig mag zijn. Een glas bevat 200 mL drinkwater.

Om bijvoorbeeld op vakantie, water te zuiveren van bacteriën en virussen kan de MIOX Purifier® worden gebruikt. Deze 'Miox' is in buitensportwinkels te koop. Het apparaatje heeft het formaat van een grote viltstift en werkt op batterijen. De Miox maakt een vloeistof waarmee onzuiver water kan worden ontsmet. Het apparaatje bevat een zoutvat en een reactieruimte met daartussen een dun gaasje.



- 1p 16 De vloeistof die de Miox maakt, bevat de opgeloste stof natriumhypochloriet. Deze stof bestaat uit natriumionen en hypochlorietionen ( $\text{ClO}^-$ ). Wat is de formule van natriumhypochloriet?
- A  $\text{Na}(\text{ClO})_2$
  - B  $\text{Na}_2\text{ClO}$
  - C  $\text{NaCl}_2\text{O}$
  - D  $\text{NaClO}$

De handleiding geeft aan hoe de Miox moet worden gebruikt om water in een drinkfles te ontsmetten. Er staat onder andere de volgende informatie:

- a) Het zoutvat moet gevuld worden met keukenzout, de reactieruimte met water. Daarna goed schudden: in de reactieruimte ontstaat een oplossing van keukenzout.
- b) Houd de Miox rechtop, en schroef het zoutvat eraf. Zet daarna de Miox met de startknop aan. In korte tijd ontstaat in de reactieruimte de ontsmettingsvloeistof. Hierbij ontstaat ook een gas.
- c) Giet de inhoud van de reactieruimte bij het ongezuiverde water in de drinkfles.
- d) Test met het bijgeleverde teststrookje of genoeg ontsmettende stoffen aanwezig zijn. Als er niet genoeg zijn, maak dan extra ontsmettingsvloeistof en voeg die toe. Herhaal dit, totdat voldoende ontsmettende stoffen aanwezig zijn.
- e) Het water in de drinkfles kan niet meteen worden gedronken. Laat het water eerst enige tijd staan. De wachttijd is afhankelijk van de soort vervuiling.

- 2p **17** Door de handeling van stap a lost een gedeelte van de zoutkorrels op.  
→ Geef de vergelijking van het oplossen van het zout.
- 1p **18** Als de Miox wordt aangezet treedt er een chemische reactie op (stap b).  
→ Geef een bijbehorende waarneming.
- 1p **19** Wat gebeurt er met de concentratie van de ontsmettende stoffen bij stap c?  
**A** De concentratie wordt kleiner.  
**B** De concentratie blijft gelijk.  
**C** De concentratie wordt groter.

Op de website van de Miox staat het volgende:

vraag: Als het water koud is moet ik dan langer wachten?

antwoord: Nee, de genoemde wachttijden zijn geschikt voor uiterste omstandigheden, ook voor water met een temperatuur van 4 °C.

- 1p **20** Waarom zou de wachttijd (stap e) mogelijk anders moeten zijn bij koud water ten opzichte van warm water voordat het water veilig te drinken is?  
**A** De vervuilende stoffen lossen beter op in koud water.  
**B** De ontsmettingsvloeistof lost beter op in koud water.  
**C** De ontsmetting gaat langzamer in koud water.  
**D** De ontsmetting gaat sneller in koud water.

## Elektrische fiets

Een artikel over elektrische fietsen is hieronder verkort weergegeven:

Elektrische fietsen hebben een hulpmotor die extra kracht geeft als je fietst. Deze motor werkt op een oplaadbare accu. Sommige elektrische fietsen hebben een lithium-polymeer-accu, die wel tot duizend keer kan worden opgeladen. Elektrische fietsen worden door de producenten vaak als 'groen' en 'klimaatneutraal' gepresenteerd. Tijdens het rijden verspreidt een elektrische fiets geen roet, zwavel of CO<sub>2</sub>. Wel is bij het opwekken van de elektriciteit waarmee de accu wordt opgeladen, (meestal) CO<sub>2</sub> vrijgekomen. Maar ten opzichte van een scooter of een auto is de uitstoot van CO<sub>2</sub> veroorzaakt door een elektrische fiets vele malen lager.

*naar: de Volkskrant*

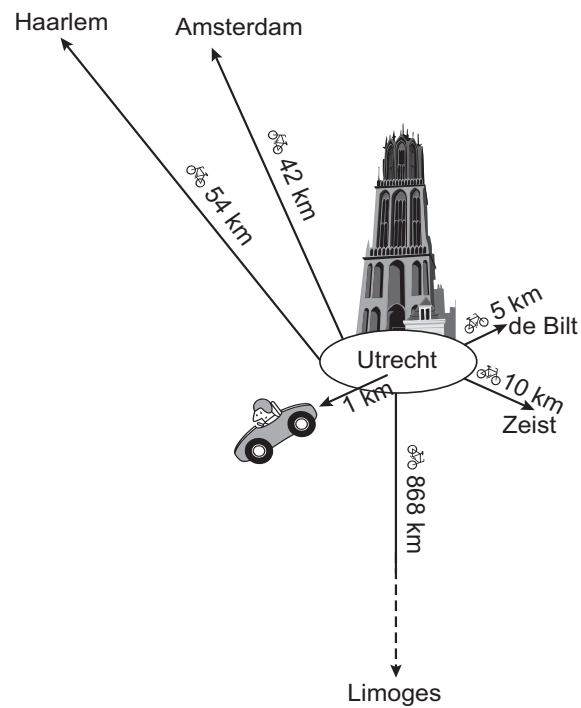
- 1p 21 Aan welk milieueffect draagt CO<sub>2</sub> bij?
- A aantasting van de ozonlaag
  - B broeikaseffect
  - C waterverontreiniging
  - D zure regen
- 1p 22 Wat is de lading van een lithiumion?
- A 2-
  - B 1-
  - C 1+
  - D 2+
- 1p 23 Wat is een andere naam voor een polymeer?
- A cokes
  - B kerosine
  - C kunststof
  - D ketelsteen
- 1p 24 Geef de formule van roet.



In het artikel is informatie gegeven over de uitstoot van CO<sub>2</sub> die wordt veroorzaakt door een elektrische fiets, een scooter en een auto. Deze informatie is in de tabel hieronder weergegeven.

vervoersmiddel	CO <sub>2</sub> uitstoot in gram per kilometer
elektrische fiets	4
scooter	42
auto	217

- 2p **25** Een auto en een elektrische fiets starten allebei in het centrum van Utrecht. De auto rijdt 1,0 km.  
→ Laat met een berekening zien tot welke plaats de elektrische fiets kan komen als de elektrische fiets evenveel CO<sub>2</sub> uitstoot veroorzaakt als de auto. Gebruik voor je berekening de informatie uit bovenstaande tabel en de tekening hieronder.

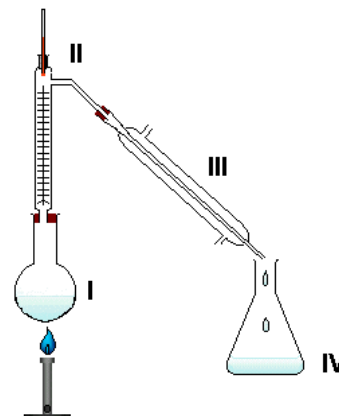


## 'Balletje-balletje' met erlenmeyers

In het blad "Natuurwetenschap op school" staat een variant op het 'balletje-balletje'-spel. Het is nu een chemisch spel. Het spel is gebaseerd op het verschil tussen kraanwater en gedestilleerd water. Kraanwater bevat veel soorten ionen. Gedestilleerd water kan uit kraanwater gemaakt worden met behulp van een destillatie-opstelling.

- 1p **26** In welk onderdeel van de destillatie-opstelling (zie de tekening hiernaast) bevinden zich de meeste ionen als hiermee kraanwater wordt gedestilleerd?

**A** I  
**B** II  
**C** III  
**D** IV



- 1p **27** Welke faseovergang vindt plaats in onderdeel III?

**A** condenseren  
**B** smelten  
**C** stollen  
**D** verdampen

Het spel gaat als volgt:

- 1 Neem drie gelijke erlenmeyers van 150 mL. Vul twee erlenmeyers elk met 15 mL
- 2 kraanwater en de derde erlenmeyer met 15 mL gedestilleerd water.
- 3 Zet de erlenmeyers bij elkaar op een tafel. Vraag een leerling de erlenmeyer met
- 4 het gedestilleerde water te blijven volgen. Laat de drie erlenmeyers dan heel
- 5 snel veranderen van plaats. De leerling moet vervolgens raden in welke
- 6 erlenmeyer het gedestilleerde water zit. Voeg aan de inhoud van de
- 7 aangewezen erlenmeyer enkele druppels zilvernitraatoplossing toe.
- 8 Als de leerling goed heeft geraden, blijft de inhoud van de erlenmeyer helder.
- 9 Als fout is geraden, ontstaat een neerslag met de chloride ionen uit het
- 10 kraanwater.

- 1p **28** Hoe wordt het soort mengsel genoemd dat in de aangewezen erlenmeyer is ontstaan als duidelijk is geworden dat de leerling goed geraden heeft?

**A** emulsie  
**B** oplossing  
**C** schuim  
**D** suspensie

- 3p **29** Wanneer fout geraden is, ontstaat een neerslag.

→ Geef de vergelijking van de vorming van het neerslag dat ontstaat als de erlenmeyer kraanwater bevat (regels 6 tot en met 10). Noteer daarbij ook de toestandsaanduidingen.

- 1p **30** In het artikel wordt gewaarschuwd dat men voorzichtig moet omgaan met zilvernitraat. Dit komt onder meer door een 'bijzonderheid' van zilvernitraat.  
→ Welke bijzonderheid is dat? Gebruik BINAS-tabel 37.

De docent vraagt de leerlingen een variant op het spel te bedenken.

Kelsey verzint een variant met verschillende zoutoplossingen:

- twee erlenmeyers met 15 mL bariumnitraat oplossing
- één erlenmeyer met 15 mL loodnitraat oplossing

Het is de bedoeling dat de oplossing met de loodionen in de gaten gehouden wordt. Voor de controle maakt ze gebruik van een andere zoutoplossing.

- 2p **31** Geef de naam van een zoutoplossing die Kelsey als controle kan gebruiken.

Nienke bedenkt een spel met een zuur en een base.

- twee erlenmeyers gevuld met 15 mL zoutzuur
- één erlenmeyer gevuld met 15 mL ammonia

Bij deze variant moet de erlenmeyer met ammonia gevolgd worden.

Voor de controle gebruikt ze broomthymolblauw als indicator.

- 2p **32** Welke kleur zal de oplossing krijgen na het toevoegen van de indicator als de juiste erlenmeyer geraden is, en welke als verkeerd gekozen is?  
*Noteer je antwoord als volgt:*

	kleur
juiste erlenmeyer	
verkeerde erlenmeyer	

- 1p **33** Welke eigenschap van ammonia zal de juiste erlenmeyer kunnen verklappen bij de spelvariant van Nienke?
- A** ammonia heeft een licht gele kleur  
**B** ammonia heeft een kenmerkende geur  
**C** ammonia is stroperig  
**D** ammonia is troebel

## Waterstofperoxide

Van zo'n 900 chemische stoffen is een veiligheidskaart opgenomen in het boek "Chemiekaarten". Hierop staan gegevens voor veilig werken. Waterstofperoxide ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) heeft drie aparte kaarten: voor de volumepercentages 10%, 35% en 50%. Hieronder is een aantal gegevens uit deze drie kaarten samengevoegd.

Waterstofperoxide	10%	35%	50%
	<b>Kleurloze oplossing</b> De stof ontleedt bij verhitting en bij contact met een ruw oppervlak onder vorming van zuurstof, dat brandbevorderend werkt. De oplossing kan in basisch milieu, vooral in aanwezigheid van metaalionen, heftig ontleden.		
Kookpunt °C	100	108	114
Smeltpunt °C	0	-33	-50
Dichtheid g/cm <sup>3</sup>	1,0	1,1	1,2
<b>Directe gevaren</b>		<b>Eerste hulp</b>	
Explosie: kans op explosie door ontleding			
Ogen: bijtend, roodheid, pijn, slecht zien		Spoelen met veel water	
<b>Opruiming</b>		<b>Opslag</b>	
Deskundige waarschuwen. Draag chemiepak en ademluchtmasker. Extra ventilatie. Met veel water wegspoelen.		Gescheiden van brandbare stoffen en van sterke basen, koel en donker bewaren.	

- 1p 34 Wat is de rationele naam van waterstofperoxide?
- A waterstofoxide
  - B waterstof(II)oxide
  - C diwaterstofdioxide
  - D diwaterstofmono-oxide
- 1p 35 Bereken de molecuulmassa van waterstofperoxide.
- 1p 36 De ontleding van waterstofperoxide gaat sneller wanneer metaalionen aanwezig zijn. Welke van onderstaande soorten deeltjes is een metaalion?
- A C
  - B  $\text{Cl}^-$
  - C Fe
  - D  $\text{K}^+$

- 2p **37** Is de dichtheid van zuiver waterstofperoxide groter of kleiner dan van zuiver water? Geef een verklaring voor je antwoord.
- 2p **38** Waterstofperoxide heeft een kookpunt van 150 °C. Daarom is het gebruik van het woord 'kookpunt' in de samengestelde veiligheidskaart op pagina 12 eigenlijk onjuist. De gegeven temperatuurwaarden geven aan tot welke temperatuur de vloeistoffen zullen koken.  
→ Welk woord had op de plaats van 'kookpunt' moeten staan? Geef een verklaring voor je antwoord.
- 2p **39** Wanneer de waterstofperoxide-oplossing in de ogen komt, kan dit de ogen beschadigen.  
→ Noem twee redenen waarom de in de tabel beschreven eerste hulp verdere beschadiging voorkomt.
- 2p **40** Uit de informatie over de opslag van waterstofperoxide kan worden afgeleid dat waterstofperoxide kan ontleden door thermolyse en door fotolyse.  
→ Noteer het deel van de informatie waaruit dat blijkt.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
thermolyse: ...  
fotolyse: ...

**Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.**

## Superzuur

- 1 'Superzuren' zijn mengsels die extreem zuur zijn. Ze zijn veel zuurder dan  
2 geconcentreerd zwavelzuur. Bij een onderzoek naar superzuren werd een stukje  
3 kaarsvet in een superzuur gelegd. De volgende dag bleek dat het kaarsvet was  
4 'opgelost'. Uit nader onderzoek bleek dat de kaarsvetmoleculen gekraakt  
5 waren. Sinds deze ontdekking worden superzuren gebruikt als katalysator voor  
6 het kraken van aardolie. Eén bepaald superzuur wordt gemaakt door  $\text{BF}_3$  met HF  
7 te laten reageren.

*naar: getting the jump of superacids*

- 1p 41 Wat is het kenmerk van een zuur?  
A een  $\text{H}^+$  afstaan  
B een  $\text{H}^+$  opnemen  
C een  $\text{OH}^-$  afstaan  
D een  $\text{OH}^-$  opnemen
- 2p 42 Het woord 'opgelost' in regel 4 staat tussen aanhalingstekens omdat het kaarsvet niet echt was opgelost, maar had gereageerd.  
→ Geef aan, met behulp van het begrip 'moleculen', wat het verschil is tussen het oplossen van een stof en het reageren van een stof.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
oplossen: ...  
reageren: ...
- 1p 43 Tot welk soort stoffen behoort  $\text{BF}_3$ ?  
A halogenen  
B metalen  
C moleculaire stoffen  
D zouten
- 2p 44 Bereken het massapercentage F in HF.
- 1p 45 Kaarsvet wordt gemaakt uit aardolie.  
Uit welke fractie van de aardolie wordt kaarsvet gemaakt?  
A benzine  
B kerosine  
C nafta  
D zware destillaten
- 2p 46 Bevat de reactor waarin aardolie wordt gekraakt, direct na het kraken nog superzuur? Licht je antwoord toe met een gegeven uit de tekst.

### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.