

Examen VMBO-GL en TL

2021

tijdvak 1
dinsdag 25 mei
13.30 - 15.30 uur

natuur- en scheikunde 2 CSE GL en TL

Dit examen bestaat uit 50 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 63 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.

Rood-wit-blauw

Tijdens een open dag staan in het scheikundelokaal drie bekeerglazen klaar. Elk bekeerglas bevat een oplossing van een andere stof: fenolftaleïne, lood(II)nitraat of koper(II)sulfaat. Okke mag aan elk van de bekeerglazen een kleurloze oplossing van ammoniak toevoegen, waardoor steeds een kleurverandering plaatsvindt. In de tabel hieronder is weergegeven welke kleur ontstaat.

bekerglas	inhoud: water met ...	<u>voor</u> toevoegen van ammoniakoplossing	<u>na</u> toevoegen van ammoniakoplossing
1	fenolftaleïne	kleurloos en helder	lichtpaars en helder
2	lood(II)nitraat	kleurloos en helder	wit en troebel
3	koper(II)sulfaat	lichtblauw en helder	donkerblauw en helder

- 1p 1 Wat is de notatie van een oplossing van ammoniak?
- A NH_3 (aq)
 - B NH_3 (l)
 - C NH_4^+ (aq)
 - D NH_4^+ (l)
- 1p 2 Na toevoeging van de ammoniakoplossing ontstaat een nieuw mengsel. In welk(e) van de bekeerglazen is dit nieuwe mengsel een oplossing?
- A alleen in bekeerglas 1
 - B alleen in bekeerglas 2
 - C alleen in bekeerglas 3
 - D in de bekeerglazen 1 en 2
 - E in de bekeerglazen 1 en 3
 - F in de bekeerglazen 2 en 3

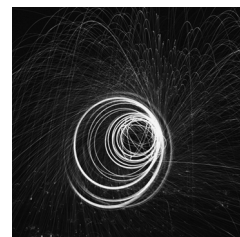
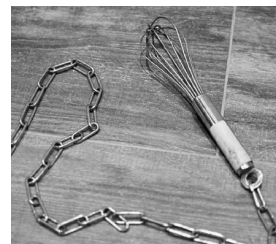
- 1p 3 Wat betekent de II in de namen lood(II)nitraat en koper(II)sulfaat?
- A De coëfficiënt van de positieve ionen is 2.
 - B De index van de negatieve ionen is 2.
 - C De lading van de metaalionen is 2+.
 - D De stoffen bevatten 2 ionsoorten.
- 1p 4 Uit de kleurverandering die optreedt in bekersglas 1 blijkt dat ammoniak een bepaalde eigenschap heeft. Welke eigenschap is dat?
- A Ammoniak is een base.
 - B Ammoniak is een gas.
 - C Ammoniak is een vloeistof.
 - D Ammoniak is een zuur.

De verandering in bekersglas 2 is het gevolg van een reactie waarbij onder meer lood(II)hydroxide ontstaat.

- 1p 5 Geef de formule van het negatieve ionsoort dat aanwezig is in lood(II)hydroxide.
- 1p 6 Voorafgaand aan het toevoegen van de ammoniakoplossing is de oplossing in bekersglas 3 lichtblauw van kleur. Door welke deeltjes wordt deze lichtblauwe kleur veroorzaakt?
- A koperatomen
 - B koperionen
 - C kopermoleculen
 - D sulfaatatomen
 - E sulfaationen
 - F sulfaatmoleculen
- 1p 7 "Jammer dat de vloeistof in het eerste bekersglas geen rode kleur heeft," zegt Okke, "anders is het net de Nederlandse vlag." De docent stelt dat in dat geval geen fenolftaleïne, maar een andere indicator in bekersglas 1 zou moeten worden gebruikt.
- Geef aan welke indicator in bekersglas 1 wel dit rode resultaat zou geven. Maak gebruik van Binas-tabel 36.

Kunst met staalwol

- 1 Een vmbo-afdeling Grafimedia heeft een fotoproject
2 met de naam 'Lightpainting'. Leerlingen vullen een
3 garde met staalwol en maken de garde vast aan een
4 ketting. Vervolgens houden ze een batterij tegen de
5 staalwol, zodat kortsluiting ontstaat. Hierdoor begint
6 de staalwol te gloeien (zachtjes te branden). Door de
7 garde met brandende staalwol aan de ketting rond te
8 slingeren, kunnen daarvan kunstzinnige foto's worden
9 gemaakt. Het kunstzinnige effect op de foto (zie de
10 afbeelding hiernaast) wordt onder meer veroorzaakt door
11 het ontstaan van wegvliegende gloeiende vaste deeltjes.



- 1p 8 Door kortsluiting van de batterij wordt aan een verbrandingsvoorwaarde voldaan (regels 4 tot en met 6).
Welke verbrandingsvoorwaarde is dit?
A aanwezigheid van brandstof
B aanwezigheid van zuurstof
C voldoende hoge temperatuur
D voldoende volume
- 1p 9 Hoe worden de gloeiende vaste deeltjes (regel 11) genoemd?
A rook
B vlammen
C vonken
- 1p 10 Door de garde harder rond te slingeren wordt het gloeien feller.
Hieronder staan drie redenen voor dit fellere gloeien.
a De reactie versnelt.
b De temperatuur gaat omhoog.
c Er komt meer zuurstof bij de staalwol.
Wat is de juiste volgorde waarin deze redenen een rol spelen?
A a-b-c-a
B b-a-c-a
C c-a-b-a

Staalwol bestaat voornamelijk uit dunne staal draadjes en is grijs van kleur. Staal is een legering, die voornamelijk uit ijzer bestaat. Wanneer het branden is gestopt, heeft de vaste stof in de garde een zwarte kleur gekregen. Deze zwarte stof bestaat vooral uit magnetiet, dat kan worden weergegeven met de formule Fe_3O_4 .

- 1p 11 Staal bevat behalve ijzer en koolstof nog een andere stof.
→ Geef de naam van deze stof.
- 3p 12 Geef de vergelijking van de verbranding van ijzer tot magnetiet. Vermeld ook de toestandsaanduidingen.
- 1p 13 Magnetiet heeft andere stoffeigenschappen dan staalwol.
Een daarvan is de kleur.
→ Geef nog een stoffeigenschap waarin deze stoffen verschillen.
- 1p 14 In magnetiet komen twee soorten ijzerionen voor: Fe^{2+} en Fe^{3+} .
Wat is de verhouding $\text{Fe}^{2+} : \text{Fe}^{3+}$ in Fe_3O_4 ?
- A 1 : 2
B 2 : 1
C 2 : 3
D 3 : 2
E 3 : 4
F 4 : 3
- 2p 15 Bereken het massapercentage ijzer in Fe_3O_4 .
Gebruik voor Fe_3O_4 de massa 231,4 (u).

Grafeen

In 2010 werd een Nobelprijs uitgereikt voor de ontdekking van grafeen. Dit materiaal bestaat slechts uit één laag koolstofatomen. Het is ongeveer tweehonderd keer sterker dan staal en geleidt stroom supergoed. In een laboratorium in China is een proces ontwikkeld om grafeen (C) te maken uit calciumcarbonaat en magnesium. Deze beginstoffen worden in een oven verhit tot 850 °C. Daarbij vindt de volgende reactie plaats:

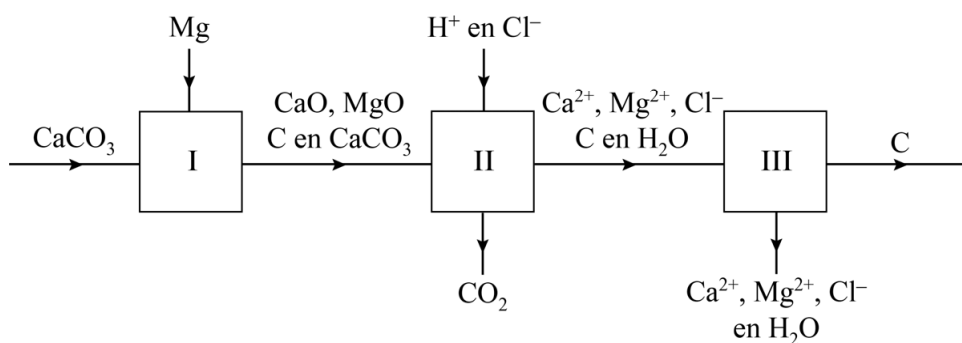


Om het grafeen te verkrijgen worden de bijproducten die ontstaan bij reactie 1 verwijderd door een oplossing van een zuur toe te voegen. De reactie van de bijproducten met het zuur kan als volgt worden weergegeven:



Er ontstaat een vloeibaar mengsel. In dit mengsel is grafeen als vaste stof aanwezig. Bij een andere reactie wordt koolstofdioxide gevormd, die wordt afgevoerd. Het grafeen wordt ten slotte uit het vloeibare mengsel verkregen door de overige stoffen te verwijderen met behulp van een scheidingsmethode.

Het beschreven proces is hieronder schematisch en vereenvoudigd met een blokschema weergegeven.



- 2p **16** Leg uit welke fase (vast of vloeibaar) magnesium heeft in de verwarmde oven. Maak gebruik van Binas-tabel 15.

- 1p 17 Bij reactie 1 zijn vijf verschillende stoffen betrokken.
Welke van deze stoffen is een metaal?
- A C
 - B CaCO_3
 - C CaO
 - D Mg
 - E MgO
- 1p 18 Lucht bevat stoffen waardoor magnesium in de oven kan verbranden.
Dit is ongewenst. Daarom wordt de oven (blok I) vooraf gevuld met argon in plaats van met lucht.
Waarom zal magnesium niet verbranden wanneer de oven is gevuld met argon?
- A Argon is een edelgas, en dus niet brandbaar.
 - B Argon is een edelgas, en reageert dus niet.
 - C Argon is een halogeen, en dus niet brandbaar.
 - D Argon is een halogeen, en reageert dus niet.
- 1p 19 Welke deeltjes reageren bij reactie 2 als base?
- A de calciumionen
 - B de magnesiumionen
 - C de oxide-ionen
 - D de waterstofionen
 - E de watermoleculen
- 1p 20 In blok I is een van de beginstoffen in overmaat aanwezig.
→ Geef de formule van deze stof.
- 1p 21 Geef de triviale naam van de oplossing die wordt ingevoerd in blok II.
- 1p 22 Geef de naam van een scheidingsmethode waarmee grafeen ten slotte uit het vloeibare mengsel kan worden verkregen (blok III).
- 2p 23 In het laboratorium-proces worden maar kleine hoeveelheden gebruikt.
→ Bereken hoeveel gram grafeen maximaal kan ontstaan uit 15 gram calciumcarbonaat.

Cijfers en letters

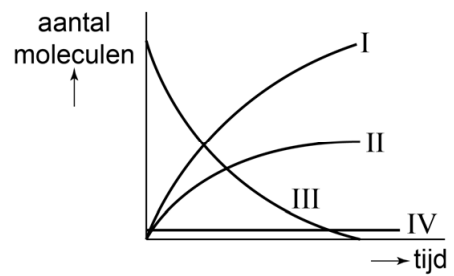
Een docent oefent met de klas het inzicht in reacties. Hij schrijft op het bord:



In deze vergelijking zijn A, B en C moleculaire stoffen, aangeduid met letters in plaats van met formules.

- 1p 24 Verandert het totale aantal moleculen bij de weergegeven reactie?
- A Ja, het aantal moleculen wordt kleiner.
 - B Ja, het aantal moleculen wordt groter.
 - C Nee, het aantal moleculen blijft gelijk.
- 1p 25 Welk proces kan met deze vergelijking zijn weergegeven?
- A de ontleding van A
 - B de scheiding van A
 - C het oplossen van A
 - D het smelten van A
- 1p 26 Een hoeveelheid A heeft een massa van 10 mg. Deze hoeveelheid A wordt volledig omgezet volgens de gegeven vergelijking. Wat is dan de totale massa van B en C samen?
- A minder dan 10 mg
 - B 10 mg
 - C meer dan 10 mg maar minder dan 20 mg
 - D 20 mg
 - E meer dan 20 mg
- 2p 27 De docent geeft aan dat A een molecuulmassa heeft van 34 u. Hij zegt: "Uit 10 mg A ontstaat bij deze reactie 4,7 mg B."
→ Bereken de molecuulmassa van B.

De docent vertelt dat bij de weergegeven reactie ook een katalysator is betrokken. Hij geeft in een diagram weer hoe het aantal moleculen van de betrokken stoffen gedurende de reactie verandert.

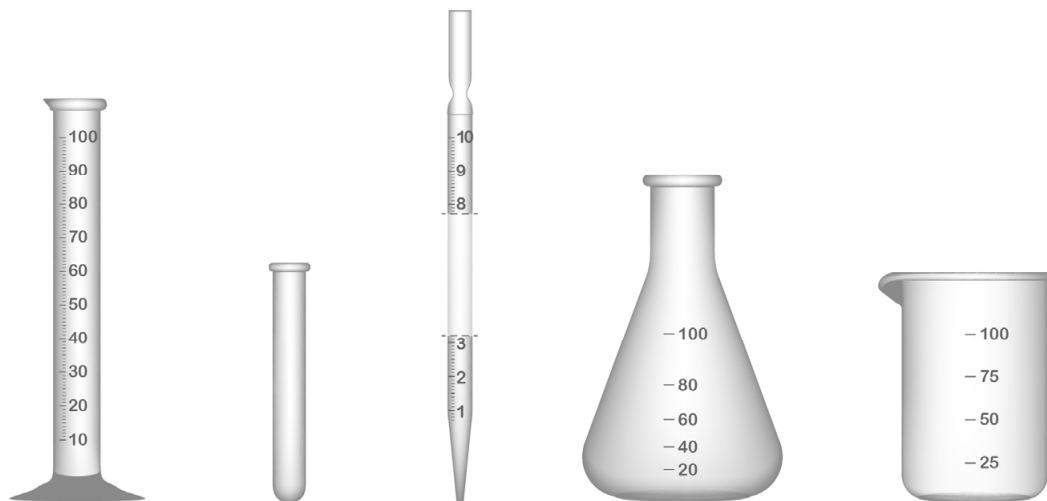


- 1p **28** Welke lijn geeft het aantal moleculen van A weer?
A lijn I
B lijn II
C lijn III
- 2p **29** Leg uit welke van de betrokken stoffen wordt weergegeven met de horizontale lijn (IV).
- 2p **30** De docent vertelt vervolgens dat één van de reactieproducten kan worden aangetoond door er een gloeiende houtspaander bij te houden.
→ Geef aan welke waarneming dan wordt gedaan en wat de bijbehorende conclusie is.

Ontbrekend etiket

Na een les zijn in de zuurkast drie flesjes met een kleurloze heldere vloeistof blijven staan. Op één flesje (flesje 1) staat: Natronloog 4,0 g/L. Op de andere twee flesjes ontbreekt het etiket. De docent weet dat één ervan gevuld is met gedestilleerd water, en het andere met een oplossing van salpeterzuur. Ook is er wat glaswerk blijven staan (zie figuur 1).

figuur 1



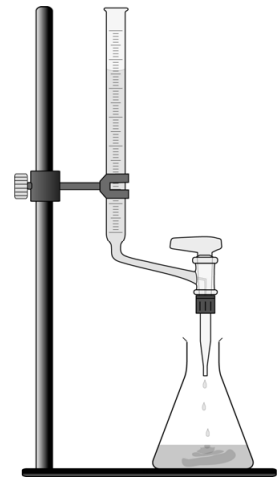
Fiona zoekt uit welk flesje de oplossing van salpeterzuur bevat en wat de concentratie ervan is. Als eerste bepaalt ze de pH-waarde van elk van de drie vloeistoffen. Deze waarden noteert ze in een tabel. Vervolgens bedenkt ze welke inhoud elk flesje bevat, en noteert dat ook.

flesje	pH-waarde	inhoud
1	13	natronloog
2	7	gedestilleerd water
3	1	salpeterzuuroplossing

- 1p 31 Geef de formule van het negatieve ion in de salpeterzuuroplossing.
- 1p 32 In welk van de drie flesjes is de concentratie H^+ -ionen het grootst?
- A in flesje 1
 - B in flesje 2
 - C in flesje 3

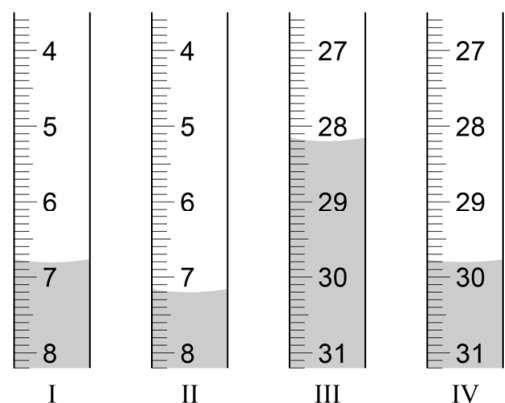
- 1p **33** Met welke indicator kan Fiona de pH-waarde van de vloeistof in flesje 2 hebben bepaald?
- A methylooranje
 - B broomfenolrood
 - C blauw lakmoespapier
 - D universeel indicatorpapier
- 2p **34** Fiona heeft genoteerd dat flesje 3 salpeterzuur bevat.
→ Leg uit of dit een waarneming of een conclusie is.

Om de concentratie salpeterzuur in flesje 3 te bepalen voert Fiona een titratie uit. Ze gebruikt hierbij een opstelling zoals hiernaast is weergegeven. De buret wordt gevuld met natronloog uit flesje 1. In de erlenmeyer doet ze 10 mL salpeterzuuroplossing en een indicator. Vervolgens voert ze de titratie uit. Wanneer de indicator van kleur verandert, is de eindstand van de buret 18,5 mL. Fiona heeft dan 11,3 mL natronloog toegevoegd. Met behulp van dit resultaat berekent ze de concentratie salpeterzuur in de oplossing. Uit een andere proef weet ze dat 5,0 mL van de gebruikte natronloog reageert met 31,5 mg salpeterzuur.



- 1p **35** Met welk glaswerk uit figuur 1 kan Fiona het nauwkeurigst 10 mL salpeterzuuroplossing afmeten?
- A bekersglas
 - B erlenmeyer
 - C maatcilinder
 - D pipet
 - E reageerbuis

- 1p **36** Hiernaast zijn vier buretstanden afgebeeld. Welke van deze afbeeldingen geeft de beginstand van de buret van Fiona weer?
- A afbeelding I
 - B afbeelding II
 - C afbeelding III
 - D afbeelding IV

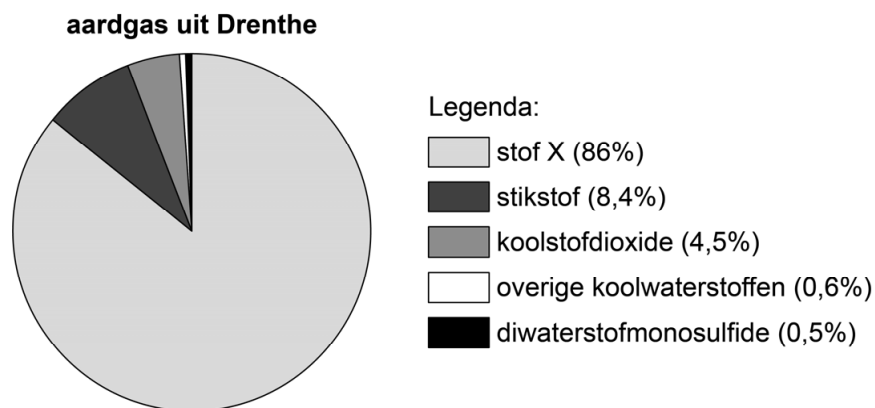


- 2p **37** Bereken met behulp van de resultaten van Fiona de concentratie salpeterzuur in mg/mL dat aanwezig is in flesje 3.

Zuur aardgas

- 1 Aardgas wordt gewonnen uit de bodem en heeft niet overal dezelfde
2 samenstelling. In figuur 1 is de samenstelling van aardgas uit Drenthe
3 schematisch weergegeven in volumeprocenten.

figuur 1



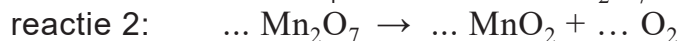
- 4 Het aardgas uit Drenthe wordt ook wel 'zuur gas' genoemd, vanwege de
5 aanwezigheid van diwaterstofmonosulfide. Bij verbranding van zuur gas
6 zou deze stof worden omgezet tot onder meer zwaveldioxide, dat zure
7 regen kan veroorzaken. Daarom wordt diwaterstofmonosulfide door
8 middel van extraheren uit zuur gas verwijderd.

- 1p **38** Geef de naam van stof X in figuur 1.
- 1p **39** Uit welke atoomsoorten bestaan koolwaterstoffen?
A alleen uit C en H
B alleen uit C en N
C alleen uit C en O
D uit C, H en N
E uit C, H en O
F uit C, H, N en O
- 3p **40** Geef de vergelijking van de reactie van diwaterstofmonosulfide met zuurstof tot zwaveldioxide. Hierbij ontstaat ook water.
- 1p **41** Wat is de pH van zure regen?
A kleiner dan 7
B 7
C groter dan 7

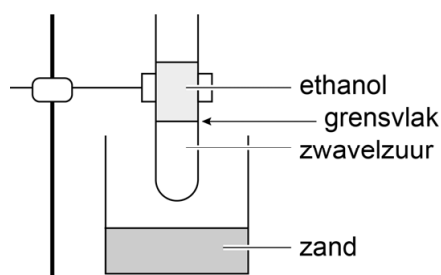
- 1p 42 Welk soort proces is extraheren (regel 8)?
- A ontleden op basis van het verschil in dichtheid
 - B ontleden op basis van het verschil in kookpunt
 - C ontleden op basis van het verschil in oplosbaarheid
 - D scheiden op basis van het verschil in dichtheid
 - E scheiden op basis van het verschil in kookpunt
 - F scheiden op basis van het verschil in oplosbaarheid
- 1p 43 Bereken, aan de hand van figuur 1, hoeveel m^3 'zuur gas' uit Drenthe is verwerkt wanneer hieruit $2,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ diwaterstofmonosulfide is verwijderd.

Onweer onder water

Door ethanol (C_2H_6O) heel voorzichtig op geconcentreerd zwavelzuur te schenken, ontstaan twee lagen (zie figuur 1). Op het grensvlak mengen de vloeistoffen, waarbij veel warmte vrijkomt. Wanneer een paar korreltjes kaliumpermanganaat ($KMnO_4$) worden toegevoegd, start deze stof op het grensvlak een reeks van reacties. Twee van deze reacties zijn hieronder vereenvoudigd met een vergelijking weergegeven. De vergelijking van reactie 2 is nog onvolledig: de coëfficiënten ontbreken.



figuur 1



Bij reactie 2 ontstaat zuurstof, waarmee de ethanol op het grensvlak gaat reageren (reactie 3). Deze reactie is een verbranding en veroorzaakt flitsen en geknetter, waardoor deze proef ook wel 'onweer onder water' wordt genoemd.

- 1p 44 Het ontstaan van de twee vloeistoflagen wordt veroorzaakt doordat bepaalde stoffeigenschappen van de vloeistoffen verschillen. Welke van onderstaande stoffeigenschappen draagt bij aan het ontstaan van de twee vloeistoflagen in de reageerbuis?
- A brandbaarheid
 - B molecuulmassa
 - C dichtheid
 - D kookpunt
- 1p 45 In de reageerbuis zijn ook twee ionsoorten aanwezig die niet deelnemen aan de reacties. De formules van deze ionen komen daarom niet voor in de vergelijking van reactie 1. Eén ervan is K^+ .
- Geef de formule van het andere ionsoort.

- 1p **46** Neem de onvolledige vergelijking uit het tekstblok over en vul de ontbrekende coëfficiënten aan.
- 2p **47** Geef de namen van de twee reactieproducten van de volledige verbranding van ethanol.

Bij de proef 'onweer onder water' wordt gebruikgemaakt van gevaarlijke chemicaliën, zoals geconcentreerd zwavelzuur. In het voorschrift staan daarom onder andere de volgende aanbevelingen:

- 1 Voer de proef uit in een zuurkast, en draag handschoenen en een lab-jas.
- 2 Plaats de reageerbuis in een bekeerglas dat is gevuld met een laagje zand.
- 3 Het zand voorkómt dat het bekeerglas knapt als de reageerbuis zou
- 4 knappen waardoor het zwavelzuur in het bekeerglas terechtkomt. Giet na
- 5 afloop van de proef de inhoud van de buis in een bekeerglas dat is gevuld
- 6 met een grote hoeveelheid water. Voeg daarna zo veel soda-oplossing
- 7 toe totdat het mengsel in het bekeerglas stopt met bruisen. Het mengsel
- 8 dat overblijft moet in een speciaal afvalvat worden gedaan.

- 1p **48** Geef een gevaarlijke stofeigenschap van geconcentreerd zwavelzuur. Maak gebruik van Binas-tabel 40.
- 1p **49** Op het etiket van de pot met kaliumpermanganaat moeten volgens de chemiekaart van deze stof de onderstaande pictogrammen staan:



Wat betekenen deze pictogrammen?

- A onvlambaar, giftig en gezondheidsgevaarlijk
- B onvlambaar, schadelijk en gevaarlijk voor waterrijk milieu
- C oxiderend, giftig en gezondheidsgevaarlijk
- D oxiderend, schadelijk en gevaarlijk voor waterrijk milieu
- 1p **50** Het bruisen (regel 7) bij het toevoegen van een soda-oplossing is het gevolg van een zuur-basereactie waarbij een gas ontstaat. Wat is de naam van dit gas?
- A koolstofdioxide
- B stikstof
- C waterstof
- D zuurstof

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.