

**Examen VMBO-GL en TL**

**2021**

tijdvak 2  
maandag 21 juni  
13.30 - 15.30 uur

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

Gebruik zo nodig het informatieboekje Binas vmbo kgt.

Dit examen bestaat uit 49 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 66 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

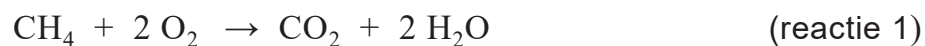
- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan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

## Pauzevlam

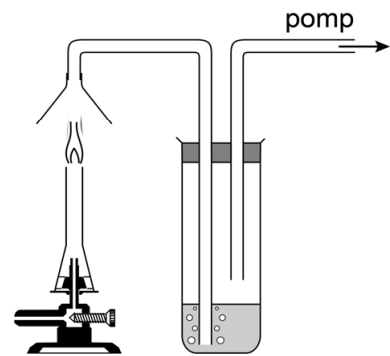
De 'pauzevlam' wordt ingesteld wanneer tijdens een practicum een brander tijdelijk niet gebruikt wordt. Bij deze instelling vindt onvolledige verbranding van methaan plaats. Hierbij ontstaat een stof die een zwarte aanslag geeft en ook de vlam geel kleurt.

- 1p 1 Wat is de formule van de stof die de vlam geel kleurt?
- A C
  - B CO
  - C CO<sub>2</sub>
  - D H<sub>2</sub>O
- 1p 2 Door welke handeling verandert een kleurloze vlam in een pauzevlam? Neem aan dat de overige instellingen steeds gelijk blijven.
- A de gastoevoer verder dichtdraaien
  - B de gastoevoer verder opendraaien
  - C de luchtregelschijf verder dichtdraaien
  - D de luchtregelschijf verder opendraaien
- 1p 3 Geef aan waarom het veiliger is dat de pauzevlam wordt ingesteld wanneer de brander tijdelijk niet gebruikt wordt.

- 1 Lisa vraagt zich af of bij de pauzevlam, behalve onvolledige verbranding,  
2 óók een deel van het methaan **volledig** verbrandt. Ze formuleert de  
3 volgende onderzoeksvraag 'Vindt bij een pauzevlam volledige verbranding  
4 plaats?'. Lisa bedenkt dat ze antwoord kan vinden op deze vraag door te  
5 onderzoeken of er koolstofdioxide ontstaat. Het methaan dat volledig  
6 verbrandt zou dan namelijk reageren volgens onderstaande vergelijking:



7 Lisa wil voor het beantwoorden van haar onderzoeksvraag het eventueel  
8 gevormde koolstofdioxide aantonen. Ze besluit de verbrandingsgassen  
9 van de pauzevlam door een heldere oplossing  
10 van calciumhydroxide te leiden. Als bij de  
11 verbrandingsgassen koolstofdioxide aanwezig is,  
12 reageert het met de calciumionen en de  
13 hydroxide-ionen tot calciumcarbonaat en water.  
14 Lisa gebruikt bij haar onderzoek een gaswasfles.  
15 Ze maakt de opstelling die hiernaast is  
16 weergegeven en voert het onderzoek uit. Na een  
17 halve minuut ziet ze duidelijk dat de vloeistof  
18 troebel wordt.



- 1p 4 Geef de triviale naam van de oplossing waarmee Lisa de gaswasfles vult.
- 3p 5 Het proces dat optreedt in de gaswasfles (regels 10 tot en met 13) kan met één vergelijking worden weergegeven.  
→ Geef deze vergelijking.
- 1p 6 Welk soort mengsel ontstaat wanneer calciumcarbonaat wordt gevormd (regels 10 tot en met 13)?  
A een emulsie  
B een legering  
C een oplossing  
D een suspensie
- 2p 7 Lisa trekt op basis van haar waarneming een conclusie en beantwoordt vervolgens haar onderzoeksvraag.  
→ Geef het antwoord op de onderzoeksvraag van Lisa.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
Waarneming: ...  
Conclusie bij deze waarneming: ...  
dus er vindt ... (kies uit: 'wel' of 'geen') volledige verbranding plaats.

## Wratten

Wratten zijn harde eeltachtige vergroeiingen van de huid. De wratten kunnen worden behandeld met een kleine hoeveelheid vloeibare stikstof.

- 2p 8 Tot welk soort stoffen behoort vloeibare stikstof?  
Neem onderstaande tabel over en kies steeds uit 'wel' of 'niet'.

soort stof	wel/niet
metalen	...
niet-ontleedbare stoffen	...
zouten	...

- 1p 9 Wanneer stikstofgas vloeibaar wordt gemaakt, verandert de fase van de stikstof.  
→ Geef de naam van deze faseovergang.

- 1p 10 Bij welke temperatuur in graden Celsius wordt stikstofgas vloeibaar?  
Maak gebruik van Binas-tabel 17.

- A - 196
- B - 210
- C 336
- D 350

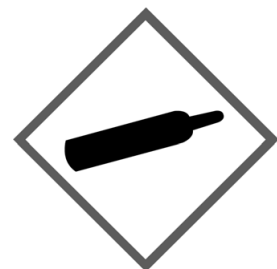
- 1p 11 Bij het verdampen van vloeibare stikstof verandert het volume van de stikstof.

Wat is de oorzaak van deze volumeverandering?

- A De moleculen bewegen gemiddeld langzamer.
- B De moleculen komen gemiddeld verder van elkaar.
- C De moleculen worden veel groter.
- D Er ontstaan meer moleculen.

- 1p 12 Op een verpakking met vloeibare stikstof voor huisartsen staat het etiket dat hiernaast is afgebeeld.  
Wat betekent dit etiket?

- A explosief
- B gassen onder druk
- C gevaarlijk voor waterrijk milieu
- D schadelijk



1 Een andere manier om wratten te verwijderen is door ze te behandelen  
2 met zilvernitraat ( $\text{AgNO}_3$ ). De zilverionen in deze stof zijn het werkzame  
3 bestanddeel. Zilvernitraat wordt geleverd in een stift. In de bijsluiter bij de  
4 stift staat de volgende informatie:  
5 **PRODUCT:** De punt van de stift bestaat uit 95 massaprocent zilvernitraat  
6 en 5 massaprocent kaliumnitraat. De punt heeft een massa van 0,5 gram.  
7 **TOEPASSING:** De punt licht bevochtigen met schoon water en de wrat  
8 voorzichtig aanstippen. Wanneer de punt te nat is, vermindert de werking.  
9 De behandeling kan worden onderbroken door de huid af te spoelen met  
10 een natriumchloride-oplossing, die de opgeloste zilverionen bindt.

- 3p **13** Bereken hoeveel gram zilverionen de punt van de stift bevat.
- 1p **14** Op basis van de informatie in Binas-tabel 40 lijkt het aan te raden om handschoenen te dragen bij het aanbrengen van zilvernitraat.  
→ Uit welk gegeven uit de tabel blijkt dit?
- 3p **15** Door de punt vochtig te maken, lost een deel van het zilvernitraat op.  
→ Geef de vergelijking voor het oplossen van zilvernitraat. Vermeld ook de toestandsaanduidingen.
- 1p **16** De werking van de stift vermindert wanneer te veel water is gebruikt. Mogelijke oorzaken hiervan kunnen zijn:  
I De zilverionen spoelen sneller van de wrat af.  
II De concentratie zilverionen in de vloeistof die op de wrat terechtkomt is dan lager.  
Welk van deze oorzaken verklaart de verminderde werking van de stift?  
**A** geen van beide  
**B** alleen I  
**C** alleen II  
**D** beide: I en II
- 1p **17** Welk proces is het binden van de zilverionen (regels 9 en 10)?  
**A** een neerslagreactie  
**B** een ontleding  
**C** een scheiding  
**D** een zuur-basereactie

## Zelfhelende verf

Veel metalen kunnen door stoffen uit de omgeving, zoals zuurstof en water, worden aangetast. Dit proces wordt corrosie genoemd. Om metaal tegen corrosie te beschermen, kan het worden voorzien van een laagje chroom. Chroom reageert met zuurstof tot een ondoordringbaar laagje dat het metaal eronder beschermt.

De vergelijking van deze reactie is hieronder vereenvoudigd en onvolledig weergegeven. De coëfficiënten ontbreken.



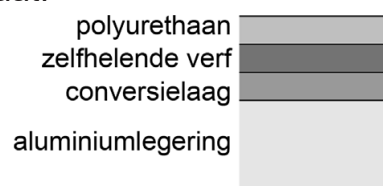
- 1p **18** Neem de reactievergelijking uit het tekstblok over en vul de ontbrekende coëfficiënten aan.
- 2p **19** Geef de rationale naam van  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Maak gebruik van een Romeins cijfer.

- 1 Vliegtuigen moeten sterk en licht zijn. Daarom worden grote delen van het vliegtuig gemaakt uit een legering met aluminium, koper en magnesium.
- 2 Ook deze delen moeten tegen corrosie worden beschermd. Hiervoor kan op de legering een beschermende laag worden aangebracht.
- 3 Dit gebeurt in drie stappen.

1 Eerst wordt de legering behandeld met een mengsel dat chroomzuur ( $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ) bevat. Het chroomzuur reageert met het buitenste laagje legering, waarbij onder meer  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ontstaat. Het zo gevormde mengsel wordt de 'conversielaag' genoemd.

2 Op deze conversielaag wordt een zogenoemde 'zelfhelende verf' aangebracht. Deze verf bevat een oplosbaar zout dat chromaationen ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) bevat, bijvoorbeeld strontiumchromaat.

3 Tot slot wordt over de verflaag nog een afdekkend laagje polyurethaan aangebracht. Polyurethaan is een kunststof.



- 1p **20** Geef de naam van de aluminiumlegering (regel 2). Maak hierbij gebruik van Binas.
- 1p **21** Bij stap 1 reageert metaal met een zuur. Bij welk van onderstaande processen reageert ook een metaal met een zuur?
- A etsen
  - B ontharden
  - C ontkalken

1p 22 De lading van de strontiumionen in strontiumchromaat (stap 2) is gelijk aan die van de ionen van andere metalen uit groep 2 van het periodiek systeem.

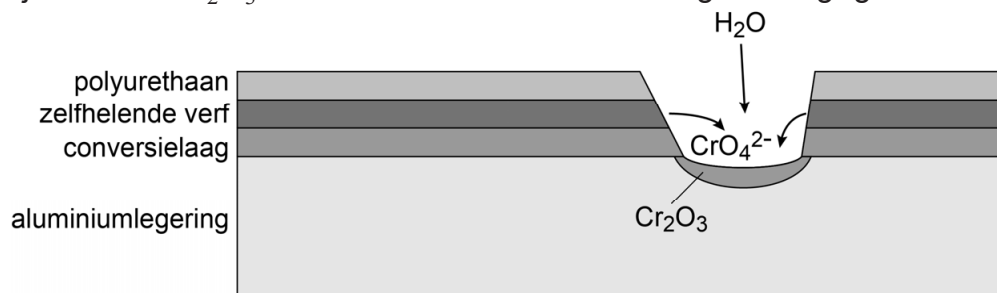
Wat is de formule van strontiumchromaat?

- A  $\text{SrCrO}_4$
- B  $\text{Sr}(\text{CrO}_4)_2$
- C  $\text{Sr}_2\text{CrO}_4$
- D  $\text{Sr}_2(\text{CrO}_4)_3$
- E  $\text{Sr}_3(\text{CrO}_4)_2$

1p 23 Welk begrip kan worden gebruikt voor de beginstoffen waaruit polyurethaan wordt gevormd?

- A cokes
- B edelgassen
- C monomeren
- D polymeren

Wanneer door beschadiging de legering bloot komt te liggen, wordt een nieuw laagje  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  gevormd. Bij dit proces reageert het aluminium uit de legering met water (uit de lucht of regen) en met de chromaationen. Hierbij ontstaat  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Dit is hieronder vereenvoudigd weergegeven.



1p 24 Uit de formules van de stoffen die betrokken zijn bij het zelfherstellende proces is af te leiden dat  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  niet het enige reactieproduct kan zijn. Welke van de atoomsoorten H, Al en O, moeten in elk geval voorkomen in de andere reactieproducten?

- A alleen H en Al
- B alleen Al en O
- C alleen H en O
- D alle drie: H, Al en O

1p 25 Geef aan waarom het nieuw gevormde laagje de bescherming van de legering heeft hersteld. Maak hierbij ook gebruik van de informatie boven vraag 18.

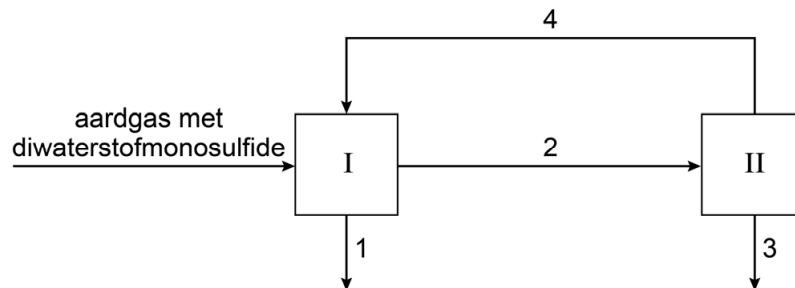
- 1p 26 Welke twee lagen reageren bij het zelfhelende proces?
- A de aluminiumlegering en de conversielaag
  - B de aluminiumlegering en de zelfhelende verf
  - C de aluminiumlegering en het polyurethaan
  - D de conversielaag en de zelfhelende verf
  - E de conversielaag en het polyurethaan
  - F de zelfhelende verf en het polyurethaan

## Diwaterstofmonosulfide

- 1 Aardgas bestaat voornamelijk uit methaan. Soms kan aardgas ook een  
2 kleine hoeveelheid diwaterstofmonosulfide ( $H_2S$ ) bevatten. Bij de  
3 verbranding van zwavelverbindingen ontstaat zwaveldioxide, dat in de  
4 atmosfeer zure regen veroorzaakt. Daarom wordt  $H_2S$  uit aardgas  
5 verwijderd door het aardgas te besproeien met een oplosmiddel. In dit  
6 oplosmiddel lost  $H_2S$  op, maar methaan niet.  
7 Het oplosmiddel wordt vervolgens teruggewonnen en hergebruikt.

Dit proces is vereenvoudigd en onvolledig weergegeven in figuur 1.  
In deze figuur zijn de pijlen genummerd. De stofnamen bij deze pijlen  
ontbreken. Bij een van de pijlen ontbreken twee stofnamen.

**figuur 1**

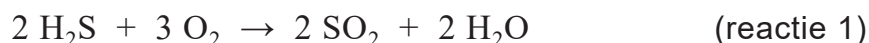


- 1p 27 Bereken hoeveel ton zwaveldioxide ontstaat wanneer een hoeveelheid aardgas wordt verbrand die 531 ton  $H_2S$  bevat. Neem aan dat bij de verbranding van dit aardgas 1,9 kg  $SO_2$  per kg  $H_2S$  ontstaat.
- 1p 28 Zure regen kan ontstaan, doordat zwaveldioxide met water en zuurstof uit de lucht een zuur vormt.  
Welk zuur is dit?
- A azijnzuur
  - B salpeterzuur
  - C zoutzuur
  - D zwavelzuur



- 1p 29 Welke scheidingsmethode wordt in de regels 4 tot en met 6 beschreven?
- A adsorberen
  - B extraheren
  - C destilleren
  - D filtreren
- 1p 30 Bij welke van de genummerde pijlen in figuur 1 moet diwaterstofmonosulfide komen te staan?
- A de pijlen 1 en 2
  - B de pijlen 2 en 3
  - C de pijlen 3 en 4
  - D de pijlen 1, 2 en 3
  - E de pijlen 2, 3 en 4

Het afgescheiden  $\text{H}_2\text{S}$  is giftig en stinkt, en wordt daarom vervolgens omgezet tot zwavel en water, volgens het zogenoemde 'clausproces'. De omstandigheden bij dit proces zijn zo gemaakt, dat 33,3 massaprocent van het  $\text{H}_2\text{S}$  reageert volgens reactie 1. Het overige  $\text{H}_2\text{S}$  reageert volgens reactie 2 met het zwaveldioxide dat bij reactie 1 is gevormd.



De verkregen zwavel wordt in de industrie gebruikt voor de productie van bijvoorbeeld kunstmest.

- 3p 31 Bereken hoeveel ton zuurstof nodig is om 33,3 massaprocent van 531 ton  $\text{H}_2\text{S}$  om te zetten volgens reactie 1.
- 1p 32 Via reactie 1 en reactie 2 is  $x$  ton zwavel verkregen. Hoeveel ton diwaterstofmonosulfide is daarbij omgezet?
- A minder dan  $x$  ton
  - B  $x$  ton
  - C meer dan  $x$  ton
- 1p 33 Geef aan waarom de omzetting van  $\text{H}_2\text{S}$  via het clausproces **geen** bijdrage levert aan het ontstaan van zure regen.

## Kaliumchloraat

Bij de ontleding van kaliumchloraat ( $\text{KClO}_3$ ) ontstaan kaliumchloride en zuurstof. De reactie kan worden versneld met behulp van bruinsteen als katalysator.

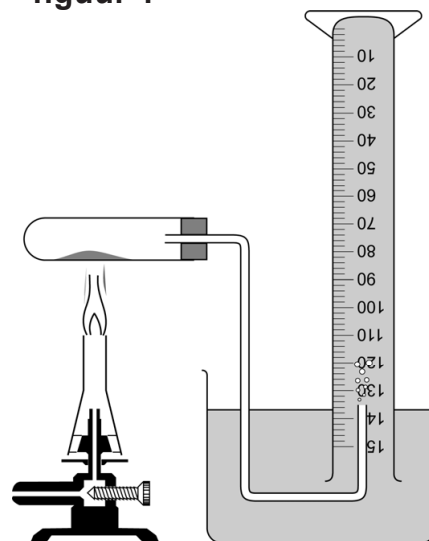
Kenneth onderzoekt hoeveel mL zuurstof ontstaat bij deze ontleding. Hij bouwt hiervoor de opstelling die in figuur 1 is weergegeven.

Hij doet 400 mg kaliumchloraat in een reageerbuis en voegt 20 mg bruinsteen toe. Vervolgens verhit hij het mengsel.

Het gas dat ontstaat vangt hij op in een omgekeerde maatcilinder die volledig is gevuld met water. Kenneth concludeert uit de eindstand van de maatcilinder dat er 110 mL zuurstofgas is ontstaan.

Kenneth herhaalt de proef vervolgens vier maal en meet bij elke proef het aantal mL zuurstof dat uiteindelijk is ontstaan. Hij gebruikt steeds 400 mg kaliumchloraat, maar achtereenvolgens 40 mg, 60 mg, 80 mg en 100 mg bruinsteen.

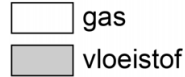
figuur 1

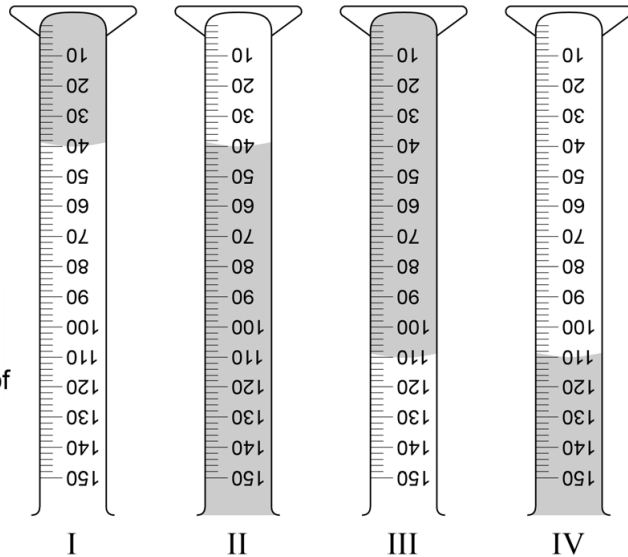


- 1p 34 Uit hoeveel atoomsoorten bestaat kaliumchloraat?
- A 1
  - B 2
  - C 3
  - D 4
  - E 5
  - F 6
- 3p 35 Geef de vergelijking van de ontleding van kaliumchloraat.
- 1p 36 Welk type ontleding vindt plaats bij de proef van Kenneth?
- A elektrolyse
  - B fotolyse
  - C thermolyse

1p 37 Welke van de afbeeldingen hiernaast geeft de eindstand van de maatcilinder juist weer?

- A afbeelding I
- B afbeelding II
- C afbeelding III
- D afbeelding IV

Legenda:  

 gas  
 vloeistof



2p 38 Het ontstane zuurstofgas kan uit de maatcilinder worden verkregen. Daarna kan het zuurstofgas worden aangetoond met een proefje.  
 → Beschrijf de uitvoering van dit proefje en geef de daarbij behorende waarneming(en).

*Noteer je antwoord als volgt:*

Handeling(en): ...

Waarneming(en): ...

2p 39 Laat met een berekening zien dat 110 mL zuurstofgas kan ontstaan uit 400 mg kaliumchloraat.

Gebruik bij de berekening de volgende gegevens:

- kaliumchloraat en zuurstof zijn in de massaverhouding 2,55 : 1,00 bij de ontleding betrokken;
- 5,00 mL zuurstof heeft een massa van 7,15 mg.

1p 40 Kenneth verwerkt zijn meetresultaten in een diagram. Welke van de drie onderstaande diagrammen maakt Kenneth?

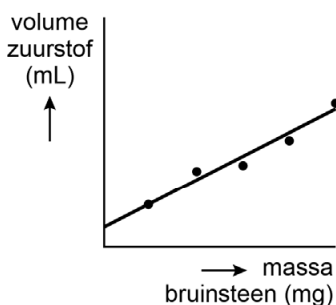


diagram I

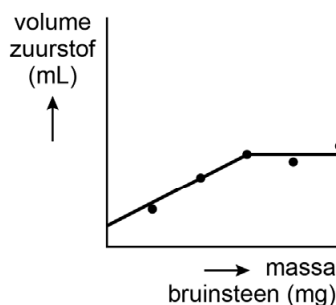


diagram II

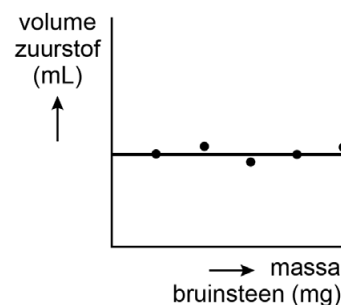


diagram III

- A diagram I
- B diagram II
- C diagram III

## Kresolrood

Kresolrood ( $C_{21}H_{18}O_5S$ ) is een roodbruin poeder dat kan worden gebruikt als indicator. Hiervan wordt eerst een oplossing gemaakt in een mengsel van onder meer water en alcohol. Deze oplossing is geel van kleur.

Om de gemaakte oplossing te testen wordt de volgende proef gebruikt:

- 1 Meng 0,1 mL van de kresolrood-oplossing met 0,15 mL natronloog (0,8 g NaOH per L) en 100 mL water.
- 2 Druppel voorzichtig zoutzuur (pH=1,7) toe. Na maximaal 3 druppels moet de kleur omslaan naar geel.

Kresolrood heeft twee omslagtrajecten. De kleuren van deze indicator zijn hieronder weergegeven:

<b>oranjerood</b>	omslagtraject	<b>geel</b>	omslagtraject	<b>paarsrood</b>
	0,4	1,8	6,9	8,8
				→ pH

- 2p 41 De molecuulmassa van kresolrood is 382 u.  
→ Laat dit met een berekening zien.
- 1p 42 Geef de formule van alcohol.
- 1p 43 Welk soort oplossing is de gemaakte oplossing van kresolrood?  
A een basische oplossing  
B een neutrale oplossing  
C een zure oplossing
- 1p 44 Geef de rationele naam van natronloog.
- 1p 45 In de eerste stap van de test wordt een mengsel gevormd.  
→ Geef aan waarom de concentratie natriumionen in dit mengsel kleiner is dan 0,8 g/L.
- 2p 46 Geef de notatie van zoutzuur. Vermeld hierbij ook de toestandsaanduidingen.
- 1p 47 De test berust op het neutraliseren van de 0,15 mL natronloog met zoutzuur.  
→ Geef de formule van het reactieproduct van deze neutralisatiereactie.

- 1p **48** Bij welke kleur van kresolrood is de concentratie  $\text{OH}^-$ -ionen in de oplossing het grootst?
- A bij een oranje-rode kleur
  - B bij een gele kleur
  - C bij een paars-rode kleur
- 1p **49** Door welke van onderstaande stoffen verandert de kleur van een kresolrood-oplossing van geel naar paarsrood?
- A ammonia
  - B azijn
  - C keukenzout
  - D water