

Examen VMBO-GL en TL

**2018**

tijdvak 1  
vrijdag 18 mei  
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 48 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 68 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.

## Brandmelders

Bij het bouwen van huizen is het verplicht om een rookmelder te plaatsen. Dit apparaat reageert op de vaste deeltjes in rook en geeft een alarmtoon als er rook in een ruimte aanwezig is. Een bepaald soort rookmelder bevat een kleine hoeveelheid americiumoxide ( $\text{AmO}_2$ ). De hoeveelheid  $\text{AmO}_2$  in één rookmelder bevat 0,20 mg van het element americium.

- 1p 1 Op welk van onderstaande verbrandingsproducten zal de rookmelder reageren?
- A koolstofdioxide
  - B roet
  - C waterdamp
  - D zwaveldioxide
- 1p 2 Americiumoxide bestaat uit ionen. Wat is de lading van het americiumion in  $\text{AmO}_2$ ?
- A 1+
  - B 2+
  - C 3+
  - D 4+

- 2p **3** De relatieve atoommassa van americium in deze rookmelder is 241.  
→ Bereken hoeveel milligram  $\text{AmO}_2$  in de rookmelder aanwezig is.

Het is raadzaam om in huis ook een melders voor koolstofmono-oxide te plaatsen. Deze melders zijn onder andere te koop in een bouwmarkt. In een folder staat over dit product: detecteert gevaarlijke concentraties koolstofmono-oxide.

- 1p **4** Waarom is koolstofmono-oxide gevaarlijk?  
**A** Het is corrosief.  
**B** Het is giftig.  
**C** Het is irriterend.
- 1p **5** Een koolstofmono-oxidemelder reageert, net als een rookmelder, op reactieproducten van een onvolledige verbranding van koolstofverbindingen. Een onvolledige verbranding kan bijvoorbeeld ontstaan wanneer de verbrandingsinstallatie verkeerd is afgesteld.  
→ Geef aan waardoor een verbranding onvolledig verloopt.

## Ontkalkingstabletten

In huishoudelijke apparaten waarin leidingwater wordt verwarmd, ontstaat ketelsteen. Deze apparaten moeten daarom regelmatig ontkalkt worden. Hoe vaak dit moet gebeuren, is afhankelijk van de hardheid van het leidingwater. Deze hardheid wordt uitgedrukt in Duitse hardheidsgraden (DH). Er wordt een aantal watercategorieën onderscheiden:

categorie	DH
1	tot 4
2	4 tot 8
3	8 tot 12
4	12 tot 18
5	hoger dan 18

naar: <https://nl.wikipedia.org>

- 1p 6 Geef de formule van een deeltje dat de hardheid van (leiding)water veroorzaakt.
- 1p 7 Bij welke categorie leidingwater zal een apparaat, bij gelijk gebruik, het eerst ontkalkt moeten worden?
- A categorie 1  
B categorie 2  
C categorie 3  
D categorie 4  
E categorie 5
- 1p 8 Welke van onderstaande vergelijkingen geeft het ontkalken weer?
- A  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + \text{H}_2$   
B  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$   
C  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+$   
D  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$   
E  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Er zijn speciale ontkalkingstabletten verkrijgbaar. Een oplossing van zo'n tablet wordt in het apparaat verwarmd. Hierbij treedt een reactie op tussen ketelsteen en de werkzame stof uit het ontkalkingstablet.

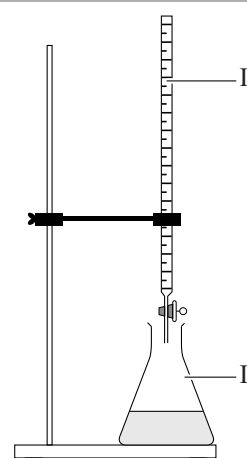
Een bijsluiter van ontkalkingstabletten vermeldt dat een tablet:

- 50 gram weegt;
- 30 massaprocent werkzame stof bevat;
- moet worden opgelost in 200 mL water.

- 2p 9 Paul maakt een oplossing volgens de informatie in de bijsluiter.  
 → Bereken hoeveel gram werkzame stof deze oplossing per liter bevat.  
 Neem aan dat alle gebruikte werkzame stof in de oplossing komt.
- 1p 10 Op internet leest Paul iets anders dan in de bijsluiter, namelijk dat twee tabletten moeten worden opgelost in 1,0 liter water. Hij vraagt zich af of de oplossing dan dezelfde concentratie krijgt als wanneer hij de bijsluiter volgt.  
 Is de concentratie werkzame stof in deze oplossing met twee tabletten per liter hoger of lager dan in de oplossing volgens de bijsluiter, of is deze dan gelijk?  
 A Deze concentratie is dan lager.  
 B Deze concentratie is dan hoger.  
 C De concentratie is in beide oplossingen gelijk.

Om te onderzoeken hoeveel werkzame stof een ontkalkingstablet bevat, voert Paul een titratie uit. Hij gebruikt hierbij een opstelling zoals in de afbeelding hiernaast is weergegeven. Onderdeel I vult hij met natronloog. In onderdeel II doet hij 25,0 mL van de oplossing die is gemaakt volgens de bijsluiter (één tablet in 200 mL water). Aan deze oplossing voegt hij een indicator toe. Het eindpunt van de titratie is bereikt wanneer Paul 15,4 mL natronloog heeft toegevoegd.

*naar: [www.thuisexperimenteren.nl](http://www.thuisexperimenteren.nl)*



- 2p 11 Geef de naam van glaswerk I en II in de opstelling die is weergegeven in de afbeelding.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
 glaswerk I = ...  
 glaswerk II = ...
- 2p 12 Geef de notatie van natronloog. Vermeld ook de toestandsaanduidingen.
- 1p 13 Is de pH van de oplossing in onderdeel II na afloop van de titratie lager of hoger dan vóór de titratie, of is deze gelijk gebleven?  
 A De pH is lager geworden.  
 B De pH is gelijk gebleven.  
 C De pH is hoger geworden.
- 2p 14 Van de gebruikte natronloog is bekend dat 1,00 mL reageert met 0,135 g werkzame stof.  
 → Bereken met behulp van de resultaten van de titratie hoeveel gram werkzame stof het onderzochte ontkalkingstablet bevat.

## Ira Remsen

Ira Remsen (1846-1927) was een hoogleraar aan een Amerikaanse universiteit. Hij had als kind het volgende in zijn dagboek geschreven:

- 1 Ik las in een scheikundeboek dat salpeterzuur reageert met koper. Ik had  
2 geen zin meer om dit soort dingen te lezen, ik wilde het zelf zien! Ik had  
3 zelf koperen muntjes en wist dat de dokter een fles salpeterzuur op tafel  
4 had staan. Ik legde een muntje op tafel en schonk er wat salpeterzuur  
5 overheen. Er ontstond een bruisende en sissende vloeistof die uiteindelijk  
6 blauw kleurde. Ook ontstond een donker, rood gas. Dit was onaangenaam  
7 en verstikkend. Hoe kon ik dit stoppen? Ik pakte het reagerende muntje  
8 op om het naar buiten te gooien. Daarbij leerde ik iets nieuws:  
9 salpeterzuur reageert ook met de huid. Ik veegde mijn pijnlijke vingers af  
10 aan mijn broek. Daarbij leerde ik dat salpeterzuur ook met de broek  
11 reageerde. Vanaf dat moment wist ik dat ik in een laboratorium wilde gaan  
12 werken.

*naar: [www.nasonline.org](http://www.nasonline.org)*

- 2p 15 Wanneer salpeterzuur in contact komt met koper (regels 1 tot en met 6) treedt een chemische reactie op. Dit blijkt uit waarnemingen die zijn genoemd in bovenstaande tekst.  
→ Geef een van deze waarnemingen. Licht toe waarom daaruit blijkt dat een chemische reactie optreedt.
- 2p 16 Het rode gas (regel 6) heeft een molecuulmassa van 46,0 u en kan worden weergegeven met de formule  $\text{NO}_x$ .  
→ Bereken  $x$ .
- 2p 17 Er ontstonden ook andere gassen, zoals een gas met de formule  $\text{N}_2\text{O}_4$ .  
→ Geef de rationele naam van  $\text{N}_2\text{O}_4$ .
- 1p 18 Welk van onderstaande deeltjes geeft de blauwe kleur aan de vloeistof (regel 5 en 6)?  
A  $\text{Cl}^-$   
B  $\text{Cu}^{2+}$   
C  $\text{H}^+$   
D  $\text{NO}_3^-$

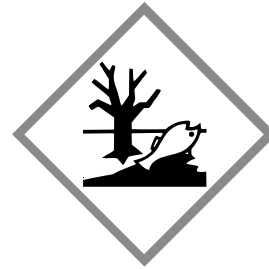
- 1p 19 Een etiket met een pictogram op de fles salpeterzuur had Ira kunnen waarschuwen voor de effecten die hij waarnam toen hij het muntje oppakte (regels 7 tot en met 11). Welk pictogram is dat?



pictogram I



pictogram II



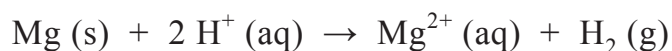
pictogram III

- A pictogram I
- B pictogram I
- C pictogram III

- 2p 20 De manier waarop Ira experimenteerde was niet veilig. Behalve voorzorgsmaatregelen zoals het dragen van een veiligheidsbril, had hij ook de uitvoering van zijn onderzoek kunnen verbeteren.  
→ Geef twee verbeteringen voor de uitvoering van zijn onderzoek.  
Baseer je antwoord op de informatie in de regels 4 tot en met 6.

## Epsomzout

Epsomzout ( $\text{MgSO}_4$ ) kan worden gemaakt door een reactie van magnesium met een oplossing van zwavelzuur. Dit proces kan worden weergegeven met de volgende reactievergelijking:



Linda maakt epsomzout volgens onderstaand voorschrift:

### Benodigheden

Reageerbuisen, indampschaal, trechter, filterpapier, driepoot, gaasje en een brander; magnesiumpoeder, broomthymolblauw en een oplossing van zwavelzuur.

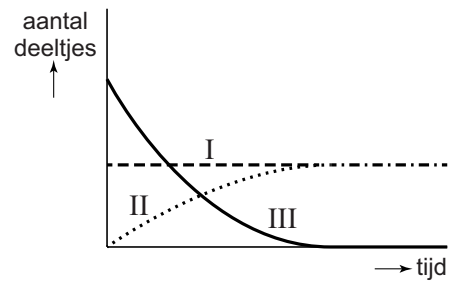
### Uitvoering

- stap 1 Schenk een reageerbuisje halfvol met een oplossing van zwavelzuur.
- stap 2 Voeg een paar druppels broomthymolblauw toe.
- stap 3 Voeg magnesiumpoeder toe totdat er vaste stof op de bodem blijft liggen. De indicator is dan van kleur veranderd.
- stap 4 Filtreer de inhoud van de buis.
- stap 5 Damp het filtraat in totdat er een vaste stof overblijft.

- 1p 21 Epsomzout is een triviale naam.  
→ Geef de rationele naam van epsomzout.
- 2p 22 Leg uit of de kleur van de indicator (direct na stap 2) anders is wanneer geconcentreerd zwavelzuur is gebruikt in plaats van verdund zwavelzuur.
- 2p 23 Bij stap 3 ontstaat waterstofgas. Dit gas kan 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): ...
- 1p 24 Welke vaste stof ligt na stap 3 op de bodem van de reageerbuis?  
A Mg  
B  $\text{Mg}^{2+}$   
C  $\text{MgSO}_4$



Linda denkt na over het aantal deeltjes  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  en  $\text{SO}_4^{2-}$  tijdens stap 3. Ze geeft het verloop van het aantal per soort deeltje schematisch weer in een diagram. Dit diagram is hiernaast weergegeven.



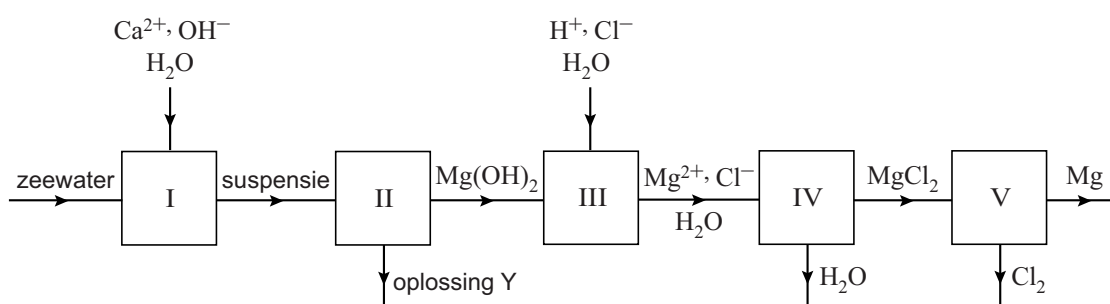
- 1p **25** Welke lijn in dit diagram hoort bij  $\text{SO}_4^{2-}$ ?
- A lijn I  
 B lijn II  
 C lijn III
- 2p **26** Teken met behulp van de gegeven benodigdheden de opstelling die wordt gebruikt in stap 4. Geef in de tekening aan waar het filtraat en waar het residu zich bevinden.
- 2p **27** Bij stap 5 ontstaat het epsomzout als neerslag van de opgeloste ionen.  
 → Geef de vergelijking van de vorming van het epsomzout. Noteer ook de toestandsaanduidingen.

Het epsomzout is na stap 5 nog verontreinigd met de indicator. Om de indicator te verwijderen kan tijdens de uitvoering van de proef Norit<sup>®</sup> (actieve kool) worden toegevoegd.

- 1p **28** Geef de naam van de scheidingsmethode waarbij Norit<sup>®</sup> wordt gebruikt.
- 1p **29** Op welk moment in de proef kan de Norit<sup>®</sup> het best worden toegevoegd?
- A na stap 1 en voor stap 2  
 B na stap 2 en voor stap 3  
 C na stap 3 en voor stap 4  
 D na stap 4 en voor stap 5

## Magnesium uit zeewater

- 1 Zeewater bevat 1,3 gram magnesiumionen per liter. Uit zeewater kan  
2 magnesium worden verkregen met behulp van een oplossing van  
3 calciumhydroxide.  
4 Om deze oplossing te maken worden schelpen ( $\text{CaCO}_3$ ) verhit, zodat  
5 hieruit calciumoxide en één andere stof (stof X) ontstaan. Deze stoffen  
6 worden gescheiden. Door vervolgens water toe te voegen aan het  
7 calciumoxide, ontstaat een oplossing van calciumhydroxide.  
8 De oplossing van calciumhydroxide wordt toegevoegd aan zeewater,  
9 waarbij magnesiumhydroxide wordt gevormd. In een aantal stappen wordt  
10 hieruit vervolgens magnesiumchloride verkregen.  
11 Door het magnesiumchloride te elektrolyseren ontstaat ten slotte  
12 magnesium. In onderstaand blokschema is de productie van magnesium  
13 uit zeewater schematisch weergegeven.



naar: *Principles of Modern Chemistry - D.W. Oxtoby*

- 1p 30 Tot welk soort stoffen behoort magnesium (regel 2)?  
A metalen  
B moleculaire stoffen  
C niet-metalen  
D zouten
- 1p 31 Wat is de formule van stof X (regel 5)?  
A C  
B  $\text{CO}_2$   
C  $\text{O}_2$   
D  $\text{O}_3$
- 3p 32 Geef de vergelijking van de reactie waarbij een oplossing van calciumhydroxide ontstaat (regels 6 en 7).
- 1p 33 Welke scheidingsmethode wordt toegepast in ruimte II?  
A adsorptie  
B extractie  
C filtratie  
D indampen

- 1p **34** Leg uit dat oplossing Y behalve water ook andere stoffen bevat.
- 3p **35** Geef de vergelijking van de reactie die optreedt in ruimte III.
- 1p **36** Welk proces vindt plaats in ruimte IV?  
**A** condenseren  
**B** oplossen  
**C** verbranden  
**D** indampen
- 2p **37** Bereken hoeveel gram magnesiumchloride maximaal kan worden verkregen uit 1,0 L zeewater dat 1,3 gram magnesiumionen per liter bevat. Neem aan dat:  
– in het proces een overmaat chloride-ionen beschikbaar is;  
– alle magnesiumionen worden omgezet tot magnesiumchloride.
- 1p **38** In reactor V wordt magnesiumchloride gesmolten en geëlektrolyseerd zodat magnesium ontstaat.  
→ Geef aan waarom magnesiumchloride gesmolten moet worden om het magnesium op deze manier te kunnen produceren.

## Bloemen in blauwe vaas

- 1 Een bekend schilderij van Van Gogh is 'Bloemen in
- 2 blauwe vaas'. De gele bloemen van dit schilderij zijn
- 3 in de loop van de tijd verkleurd. De gebruikte verf
- 4 bevatte namelijk de gele kleurstof cadmiumsulfide.
- 5 Deze stof kan onder invloed van licht reageren met
- 6 zuurstof tot wit cadmiumsulfaat.
- 7 Om dit proces te stoppen kreeg het schilderij later een
- 8 bescherm laag. Deze laag bevatte onder meer
- 9 loodionen en oxalaationen ( $C_2O_4^{2-}$ ). Maar doordat
- 10 deze ionen reageerden met de ionen uit het
- 11 cadmiumsulfaat, ontstond een oranje-grijze korst op
- 12 het schilderij.



Alle cadmiumzouten die hierboven zijn genoemd, bevatten  $Cd^{2+}$ -ionen.

*naar: Chemistry World, Analytical Chemistry*

- 1p 39 Geef de formule van cadmiumsulfide (regel 4).
- 1p 40 De reactie waarbij cadmiumsulfide wordt omgezet (regels 5 en 6) is **geen** fotolyse.  
→ Geef aan waaruit dat blijkt.

Doordat de ionen uit de bescherm laag reageerden (regels 9 tot en met 12), ontstonden  $CdC_2O_4$  en een ander zout.

- 1p 41 Uit hoeveel atoomsoorten bestaat de stof  $CdC_2O_4$ ?
- A 2
  - B 3
  - C 4
  - D 6
  - E 7
  - F 8
- 1p 42 Geef de naam van het 'andere zout' dat ontstond doordat de ionen uit de bescherm laag reageerden.
- 1p 43 Op het deel van het schilderij waar de lijst overheen kwam, was ook gele verf gebruikt.  
→ Geef aan waarom onder de lijst geen cadmiumoxalaat werd gevormd.

## Vuurwerkplant

De bladeren van de 'vuurwerkplant' produceren een olieachtig mengsel. Hierdoor verliest de plant minder vocht. Eén van de bestanddelen van dit mengsel (stof A) ontleedt gemakkelijk tot chavicol ( $C_9H_{10}O$ ) en isopreen ( $C_5H_8$ ). Doordat isopreen bij relatief lage temperatuur verdampt, kan op warme, windstille dagen een nevel van isopreen rond de plant ontstaan. Deze nevel is brandbaar.

*naar: Chemistry in the Garden - J.R. Hanson*



- 1p 44 Bij de ontleding ontstaat per molecuul van stof A steeds één molecuul chavicol en één molecuul isopreen.  
→ Geef de formule van stof A.
- 1p 45 Wanneer te veel water verdampt, droogt de plant uit. Welke van de onderstaande fase-overgangen geeft verdamping weer?  
A g → l  
B l → g  
C s → l  
D l → s
- 1p 46 Welke stof (chavicol en/of isopreen) behoort tot de koolwaterstoffen?  
A alleen chavicol  
B alleen isopreen  
C geen van beide stoffen  
D beide stoffen
- 1p 47 Wanneer een brandstof als nevel aanwezig is, zal de verbranding sneller verlopen, dan wanneer deze brandstof als vloeistof aanwezig is.  
→ Geef daarvoor een verklaring.
- 3p 48 Geef de reactievergelijking van de volledige verbranding van isopreen.

### 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.