

Examen VMBO-GL en TL

2024

tijdvak 2
maandag 24 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 48 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 65 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.

Lachgas in raceauto

1 In de verbrandingsmotor van een raceauto reageert de brandstof met
2 zuurstof uit de lucht. Door extra zuurstof toe te voegen kan de auto harder
3 rijden. Deze extra zuurstof kan worden geleverd door lachgas (N_2O).
4 Lachgas wordt vloeibaar gemaakt en opgeslagen in een tank, die in de
5 auto wordt bevestigd. Door op een knop te duwen, wordt lachgas vanuit
6 de tank in de motor gebracht. Bij de hoge temperatuur in de motor
7 ontleedt het lachgas vervolgens tot stikstof en zuurstof. Zo is tijdelijk meer
8 zuurstof beschikbaar, waardoor extra brandstof kan worden verbrand. De
9 auto kan dan korte tijd harder racen, bijvoorbeeld bij het inhalen van
10 andere raceauto's.

- 3p 1 Een brandstof die in veel auto's wordt gebruikt, is benzine. Benzine is een mengsel en kan worden weergegeven met de gemiddelde formule C_7H_{16} .
→ Geef de vergelijking van de volledige verbranding van C_7H_{16} .
- 2p 2 Geef de rationele naam van N_2O .
- 2p 3 Een tank bevat ongeveer 8 kilogram N_2O .
→ Bereken hoeveel kg zuurstof maximaal kan ontstaan uit 8,0 kg N_2O .
- 1p 4 Geef de naam van de faseovergang die plaatsvindt wanneer lachgas vloeibaar wordt gemaakt (regel 4).

- 2p 5 Onderweg naar de motor verdampt het vloeibare lachgas tot gas.
→ Vinden onderstaande veranderingen plaats bij verdampen?
Neem de Romeinse cijfers uit onderstaande tabel over en kies steeds 'wel' of 'niet'.

| verandering | | wel/niet |
|-------------|--|----------|
| I | De gemiddelde afstand tussen de moleculen neemt toe. | ... |
| II | De totale massa van de moleculen neemt af. | ... |
| III | De moleculen worden omgezet tot andere moleculen. | ... |

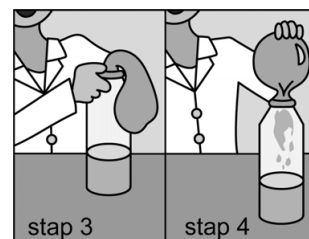
- 1p 6 Geef de naam van het type ontleding dat plaatsvindt in de motor (regels 6 en 7).

- 3p 7 Geef de vergelijking van de ontleding van N_2O .

Ballon blaast zichzelf op

Tijdens een practicum krijgen de leerlingen het volgende voorschrift:

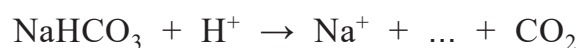
- stap 1: Giet 100 mL schoonmaakazijn in een fles.
- stap 2: Doe 5,0 gram zuiveringszout in een ballon.
- stap 3: Bevestig de ballon met het 'tuitje' over de opening van de fles.
- stap 4: Schud de inhoud van de ballon leeg in de fles.



Zodra het zuiveringszout in de fles terecht komt, blaast de ballon zichzelf op. Dit komt doordat er koolstofdioxide (CO_2) ontstaat.

- 1p 8 Zuiveringszout is een triviale naam.
→ Geef de rationele naam van zuiveringszout.
- 1p 9 Schoonmaakazijn is een oplossing van azijnzuur in water.
→ Geef de formule van het negatieve ionsoort in schoonmaakazijn.
- 1p 10 Tot welk soort stoffen behoort koolstofdioxide?
- A tot de edelgassen
 - B tot de halogenen
 - C tot de moleculaire stoffen
 - D tot de zouten

De vergelijking van de reactie van zuiveringszout (NaHCO_3) en schoonmaakazijn (stap 4) kan als volgt worden weergegeven:



In deze vergelijking ontbreekt alleen de formule van één stof.

- 1p 11 Welk soort deeltje reageert bij deze reactie als base?
- A HCO_3^-
 - B H^+
 - C CO_2
 - D Na^+
- 1p 12 Verandert de pH van de vloeistof in de fles als gevolg van stap 4?
- A Ja, de pH wordt lager.
 - B Ja, de pH wordt hoger.
 - C Nee, de pH verandert niet.
- 1p 13 Geef de formule van de ontbrekende stof in de gegeven vergelijking.

- 3p **14** Bereken hoeveel liter CO_2 maximaal kan ontstaan uit 5,0 gram NaHCO_3 .
- Gebruik voor NaHCO_3 de massa 84,0 (u).
 - Neem aan dat 1,0 L CO_2 een massa heeft van 2,1 g.

Sayara onderzoekt of ze eenzelfde ballon nog groter kan laten worden. Ze voert stap 1 tot en met 4 nogmaals uit, maar gebruikt bij stap 1 meer schoonmaakazijn. Ze merkt dat de ballon niet groter is geworden dan bij haar eerdere proef. Hieruit concludeert ze dat er dus evenveel CO_2 is ontstaan.

- 1p **15** Geef een verklaring waarom er evenveel CO_2 is ontstaan.

- 2p **16** Sayara laat de opgeblazen ballon leeglopen in een bekersglas met helder kalkwater. Er zijn dan in het kalkwater verschillende verschijnselen waar te nemen.
→ Geef twee van deze waarnemingen.



Chloorbleekloog in zwembad

Aan het water in zwembaden worden desinfecterende stoffen toegevoegd, zoals waterstofperoxide en 'chloorbleekloog'. Chloorbleekloog is een oplossing van natriumhypochloriet (NaClO) in water. Natriumhypochloriet bestaat uit natriumionen en hypochloriet-ionen. De hypochloriet-ionen hebben een desinfecterende werking.

Zwembadwater heeft een pH-waarde tussen $\text{pH} = 7,2$ en $\text{pH} = 7,6$. In dit pH-gebied werken de hypochloriet-ionen het best.

- 1p 17 Geef de formule van waterstofperoxide.
- 1p 18 Welke lading heeft het hypochloriet-ion?
- A 1+
 - B 2+
 - C 3+
 - D 1-
 - E 2-
 - F 3-
- 1p 19 Welke van de volgende omschrijvingen past het meest bij zwembadwater waarin natriumhypochloriet het best werkt?
- Dit zwembadwater is
- A heel erg basisch.
 - B een beetje basisch.
 - C neutraal.
 - D een beetje zuur.
 - E heel erg zuur.
- 1p 20 Om aan te tonen dat een vloeistof een pH tussen 7,2 en 7,6 heeft, zijn twee proeven nodig met elk een andere indicator.
- Welke van onderstaande indicatoren zijn daarbij het meest geschikt?
- A fenolrood en broomthymolblauw
 - B fenolrood en fenolftaleïne
 - C thymolblauw en broomthymolblauw
 - D thymolblauw en fenolftaleïne
- 1p 21 Een leverancier van chloorbleekloog levert verpakkingen van 1 L en 20 L. Alle verpakkingen zijn gevuld vanuit dezelfde voorraadtank.
- Zijn de volgende beweringen over deze verpakkingen juist?
- I De concentratie natriumhypochloriet is in alle verpakkingen gelijk.
 - II De hoeveelheid hypochloriet-ionen is in alle verpakkingen gelijk.
- A alleen I
 - B alleen II
 - C beide: I en II
 - D geen van beide

- 1p **22** Wanneer de pH van het zwembadwater lager dan 7,2 is, kan de pH worden verhoogd door een stof toe te voegen. Welke van de volgende stoffen kan de pH in dat geval verhogen naar 7,2?
- A natriumchloride
 - B natriumhydroxide
 - C water
 - D waterstofchloride
 - E waterstofnitraat
- 3p **23** In een overdekt zwembad is 1,4 mg natriumhypochloriet per liter nodig voor een goede desinfecterende werking.
- Bereken hoeveel liter chloorbleekloog minimaal moet worden opgelost in een zwembad met $2,0 \cdot 10^5$ L water. Neem aan dat chloorbleekloog 150 g natriumhypochloriet per L bevat.

Katalysator

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



In deze vergelijking zijn A, B, C en D elk een moleculaire stof, aangeduid met letters in plaats van met formules. Bij de reactie wordt een katalysator gebruikt.

- 1p 24 Verandert de totale massa van de vier stoffen gedurende de reactie?
A Ja, de totale massa wordt groter.
B Ja, de totale massa wordt kleiner.
C Nee, de totale massa blijft gelijk.
- 1p 25 Stof A is een verbinding van de atoomsoorten C, H en O.
→ Leg uit waarom stof A **geen** koolwaterstof is.
- 1p 26 De molecuulmassa van stof B is 60,0 u.
→ Laat met een berekening zien dat stof B de formule $C_2H_4O_2$ kan hebben.
- 1p 27 Stof C heeft een smeltpunt van 195K en een kookpunt van 415K.
→ Welke fase heeft stof C bij kamertemperatuur? Maak gebruik van Binas-tabel 1.
- 2p 28 De docent geeft aan dat A een molecuulmassa heeft van 90 u.
Hij zegt vervolgens: "Uit 10 mg A ontstaat bij deze reactie 2,0 mg D."
→ Bereken de molecuulmassa van D.
- 2p 29 Welke invloed heeft de katalysator?
Neem de Romeinse cijfers uit onderstaande tabel over en kies steeds 'wel' of 'niet'.

| Door de katalysator | | wel/niet |
|---------------------|---|----------|
| I | is minder A en B nodig. | ... |
| II | is de molecuulverhouding A : B anders. | ... |
| III | duurt het langer voordat dezelfde hoeveelheden C en D zijn gevormd. | ... |

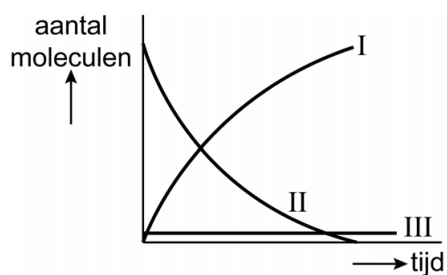
Op de verpakking van stof C moet het volgende pictogram worden geplaatst:



1p 30 Wat betekent dit pictogram?

- A explosief
- B ontvlambaar
- C oxiderend
- D schadelijk

Gedurende het verloop van de reactie veranderen de hoeveelheden van de betrokken stoffen. Onderstaand diagram geeft van drie stoffen deze veranderingen weer.



1p 31 Lijn III is de lijn van de katalysator.

→ Leg uit waarom de lijn van de katalysator horizontaal loopt.

Magnesiumhydride

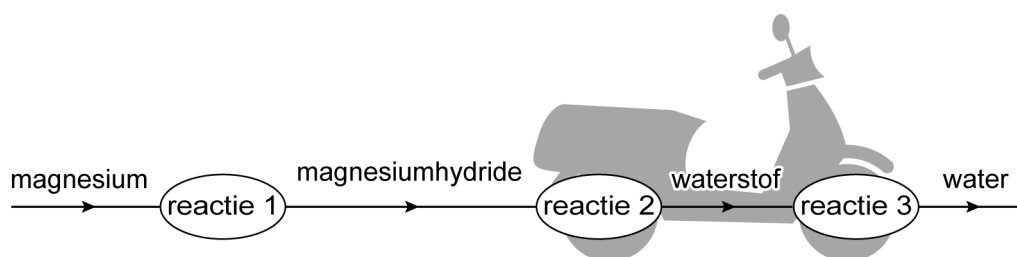
1 Wetenschappers onderzoeken de mogelijkheid om scooters op waterstof
2 te laten rijden. Ze gebruiken hierbij een 'powerpasta'. Uit deze pasta kan
3 waterstof worden vrijgemaakt. Het belangrijkste bestanddeel van
4 powerpasta is magnesiumhydride (MgH_2), dat kan worden gemaakt
5 volgens:



6 In de motor van de scooter reageert magnesiumhydride met water. Hierbij
7 ontstaan waterstof en magnesiumhydroxide. De vergelijking van deze
8 reactie is:



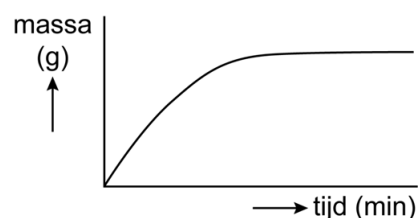
9 De vrijgekomen waterstof wordt vervolgens met zuurstof uit de lucht
10 omgezet tot water (reactie 3). Dit proces vindt plaats in een speciaal soort
11 batterij. De energie die bij de omzetting ontstaat, laat de scooter rijden.
12 De drie reacties zijn hieronder schematisch en onvolledig weergegeven.



1p 32 De meeste scooters rijden op fossiele brandstoffen. Het verbranden van waterstof is minder nadelig voor het milieu dan het verbranden van fossiele brandstoffen.
→ Geef een reden waarom het verbranden van waterstof minder nadelig is voor het milieu.

1p 33 In het diagram hiernaast is weergegeven hoe gedurende reactie 1 de massa van één stof verandert.
Van welke stof is dit weergegeven?

- A van magnesium
- B van magnesiumhydride
- C van waterstof



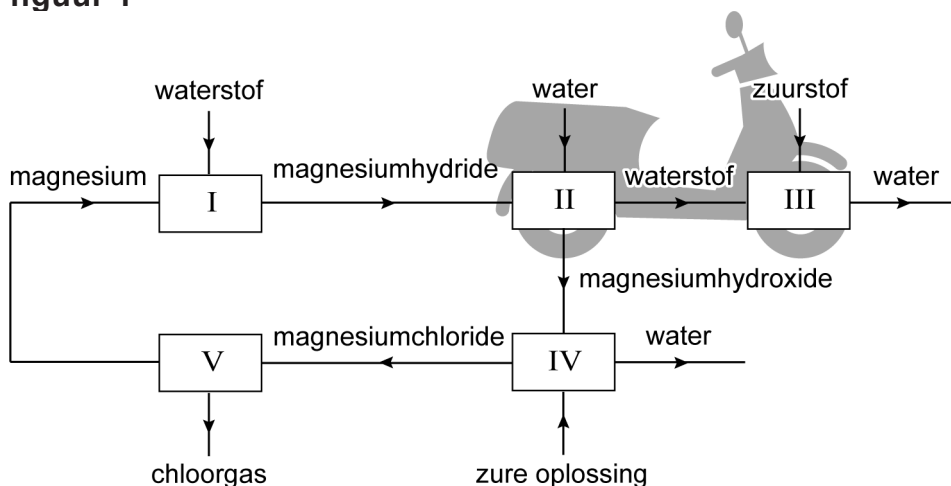
1p 34 Uit welk soort deeltjes is magnesiumhydroxide (reactie 2) opgebouwd?
A uit atomen
B uit ionen
C uit moleculen

- 1p 35 Hoeveel procent van het geproduceerde waterstofgas kan maximaal uit magnesiumhydride afkomstig zijn?
Maak gebruik van de vergelijking van reactie 2.
- A 0%
B 25%
C 50%
D 75%
E 100%

Uit het magnesiumhydroxide dat ontstaat bij reactie 2, kan magnesium worden gevormd. Met dit magnesium kan dan nieuwe magnesiumhydride worden geproduceerd via reactie 1. De vorming van magnesium uit magnesiumhydroxide verloopt in twee stappen. Eerst wordt magnesiumhydroxide met behulp van een zure oplossing omgezet tot magnesiumchloride (blok IV). Daarna wordt dit magnesiumchloride omgezet tot magnesium (blok V).

Alle beschreven processen zijn schematisch met een blokschema weergegeven in figuur 1.

figuur 1



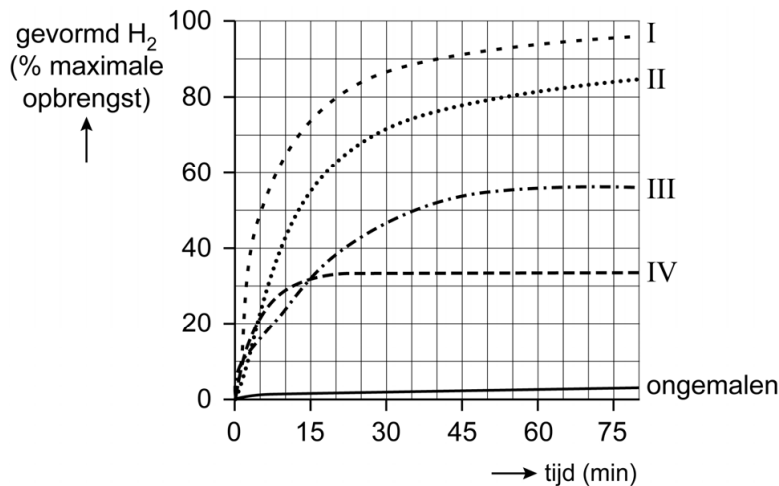
- 1p 36 Een van de blokken in figuur 1 geeft de batterij (regels 10 en 11 in de tekst boven vraag 32) weer.
→ Geef het nummer van dit blok.
- 1p 37 Geef de naam van de zure oplossing die wordt ingevoerd in blok IV.
- 1p 38 In welk blok vindt een ontleding plaats?
- A in blok I
B in blok II
C in blok III
D in blok IV
E in blok V

Uit onderzoek bleek dat reactie 2 te snel stopt, doordat op het magnesiumhydride een afsluitend laagje ontstaat.

Daarom werd onderzocht of de powerpasta beter werkt als:

- het magnesiumhydride is fijngemalen.
- behalve het fijnmalen, ook een zout is toegevoegd.

Er zijn drie verschillende zouten onderzocht. Alle drie de zouten bleken reactie 2 vollediger te laten verlopen. De resultaten van het onderzoek zijn in onderstaand diagram weergegeven met de lijnen I tot en met IV. Ook is het resultaat van ongemalen magnesiumhydride weergegeven.



- 1p 39 Uit het diagram blijkt dat het fijnmalen van magnesiumhydride invloed heeft op het verloop van reactie 2. Welke invloed is dit?
- A Er ontstaat alleen meer waterstof.
 - B Er ontstaat alleen sneller waterstof.
 - C Er ontstaat sneller waterstof, en ook meer waterstof.
- 2p 40 Uit het onderzoek blijkt dat de powerpasta het best werkt wanneer $ZrCl_4$ is toegevoegd. Zr heeft atoomnummer 40. → Geef de rationele naam van $ZrCl_4$. Maak hierbij gebruik van een Romeins cijfer.
- 1p 41 Een van de lijnen in het diagram geeft het verloop weer van gemalen magnesiumhydride **zonder** toevoeging van een zout. Welke lijn is dit?
- A lijn I
 - B lijn II
 - C lijn III
 - D lijn IV

Koeientoilet

1 Uit onderzoek blijkt dat het mogelijk is om koeien zindelijk te maken. De
2 koeien gaan dan netjes naar een toilet om te plassen. In dit speciale toilet
3 wordt urine apart opgevangen, zodat de urine niet met mest reageert.
4 Hierdoor zullen minder ongewenste stikstofverbindingen zoals ammoniak,
5 lachgas (N_2O) en nitraationen in het milieu terechtkomen. Wanneer
6 bijvoorbeeld nitraationen in rivieren terechtkomen, veroorzaken ze onder
7 andere algengroei.

2p 42 Geef de formule van ammoniak. Vermeld ook de toestandsaanduiding bij kamertemperatuur.

1p 43 Tot welk soort water behoren rivieren (regel 6)?
A tot het grondwater
B tot het oppervlaktewater
C tot het regenwater
D tot het zeewater

Imram vindt dit koeientoilet een beetje raar. Hij zegt: "Ze kunnen toch gewoon de urine en de mest tegelijk opvangen en daarna scheiden?" Ook vraagt hij zich af waarom de nitraationen niet achteraf uit het rivierwater kunnen worden verwijderd.

2p 44 Imram stelt dat de vaste mest van urine kan worden gescheiden met behulp van een scheidingsmethode op basis van het verschil in deeltjesgrootte.
→ Geef de naam van deze scheidingsmethode **en** geef aan welke stof (de urine of de mest) dan het residu is.
Noteer je antwoord als volgt:
scheidingsmethode: ...
residu: ...

1p 45 Geef aan met behulp van de regels 2 tot en met 5 waarom urine en mest **niet achteraf** moeten worden gescheiden.

1p 46 Leg uit met behulp van Binas-tabel 35 waarom de nitraationen **niet** met een neerslagreactie uit rivierwater kunnen worden verwijderd.

Stikstofverbindingen hebben negatieve effecten op het milieu. Zo is de bijdrage van een kg N_2O aan het versterkt broeikaseffect bijna 300 keer zo groot als dat van een kg CO_2 .

- 1p 47 Wat is het gevolg van het versterkt broeikaseffect?
- A De aarde warmt op.
 - B De ozonlaag wordt aangetast.
 - C Er ontstaat zure regen.
- 1p 48 Boer Harm heeft nog geen koeientoilet. Op zijn boerderij wordt veel N_2O gevormd, wel 8,2 ton. Hoeveel ton CO_2 levert dezelfde bijdrage aan het broeikaseffect als 8,2 ton N_2O ?
- A minder dan 8,2 ton
 - B 8,2 ton
 - C meer dan 8,2 ton

Bronvermelding

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