

Examen VMBO-GL en TL

**2024**

tijdvak 1  
maandag 27 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 49 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.

## Neanderthalers

1 In voormalige kampen van Neanderthalers zijn  
2 zwarte brokjes gevonden. Wetenschappers  
3 denken dat deze brokjes werden gebruikt als  
4 een hulpmiddel bij het maken van vuur.  
5 De brokjes blijken voornamelijk te bestaan uit  
6  $\text{MnO}_2$ . Uit experimenten blijkt dat houtschaafsel  
7 eerder en sneller brandt wanneer  $\text{MnO}_2$  eraan  
8 is toegevoegd. Dit zou komen doordat bij  
9 verhitting  $\text{MnO}_2$  wordt omgezet tot  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  en  
10 zuurstof.



- 1p 1 Tot welke soort stoffen behoort  $\text{MnO}_2$ ?
- A tot de halogenen
  - B tot de legeringen
  - C tot de metalen
  - D tot de ontleedbare stoffen
- 2p 2 Geef de rationale naam van  $\text{MnO}_2$ . Maak hierbij gebruik van een Romeins cijfer.
- 1p 3 Geef een argument waarom  $\text{MnO}_2$  **geen** katalysator genoemd mag worden bij deze experimenten (regels 6 tot en met 10).
- 2p 4 Geef de vergelijking van de omzetting van  $\text{MnO}_2$  (regels 9 en 10).

- 1p 5 In  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  komen twee soorten mangaanionen voor:  $\text{Mn}^{2+}$  en  $\text{Mn}^{3+}$ .  
Wat is de verhouding  $\text{Mn}^{2+} : \text{Mn}^{3+}$  in  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ?
- A 1 : 2
  - B 2 : 1
  - C 2 : 3
  - D 3 : 2
  - E 3 : 4
  - F 4 : 3
- 2p 6 In een laboratorium kan zuurstofgas dat bij een reactie ontstaat, met een proefje worden aangetoond.  
→ Beschrijf de uitvoering van dit proefje en geef de daarbij behorende waarneming(en).  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
handeling(en): ...  
waarneming(en): ...
- 1p 7 Geef aan waarom de gevormde zuurstof invloed heeft op het verloop van de verbranding.

## Witte stof

De klas krijgt een huiswerkopdracht: bedenk hoe je kunt onderzoeken of de witte stof die jullie hebben gekregen natriumcarbonaat óf natriumfosfaat is. Salty en Salin overleggen over deze huiswerkopdracht. Hun overleg is hiernaast weergegeven.

De volgende les voeren ze hun proeven uit. Ze maken een oplossing van de witte stof en vullen daarna twee reageerbuisen met deze oplossing.

Proef 1: Aan de eerste reageerbuis wordt een oplossing van koper(II)nitraat toegevoegd. Er ontstaat een neerslag.  
Proef 2: Aan de tweede reageerbuis voegen ze een oplossing van zwavelzuur toe. Ze zien geen reactieverschijnselen.

Salty en Salin trekken uit hun resultaten twee conclusies:

- De witte stof is natriumfosfaat.
  - Het neerslag bij proef 1 bestaat dus uit koper(II)fosfaat.
- Deze conclusies zijn inderdaad juist.



- 1p 8 Uit welk type deeltjes bestaat de witte stof?
- A uit atomen
  - B uit ionen
  - C uit moleculen
- 1p 9 Welke kleur heeft een oplossing van koper(II)nitraat?
- A blauw
  - B bruin
  - C geel
  - D kleurloos
- 2p 10 Geef de formules van de twee soorten ionen die aanwezig zijn in een oplossing van zwavelzuur.
- 3p 11 Geef de vergelijking van de neerslagreactie die plaatsvindt bij proef 1.

Salty en Salin overdenken hun proeven. Salty zegt dat proef 1 eigenlijk ongeschikt is om te bepalen welke stof de witte stof is. Salin merkt vervolgens op dat proef 2 voldoende was geweest om de conclusie te trekken.

- 2p 12 Salty legt uit waarom proef 1 ongeschikt is om te bepalen welke stof de witte stof is. Ze maakt daarbij onderstaande tabel. Deze tabel is nog onvolledig, twee gegevens ontbreken.

	$\text{NO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$
$\text{Cu}^{2+}$	g	X	s
$\text{Na}^+$	g	g	Y

→ Geef de ontbrekende gegevens **en** leg aan de hand daarvan uit waarom proef 1 ongeschikt is.

*Noteer je antwoord als volgt:*

X: ...

Y: ...

uitleg: ...

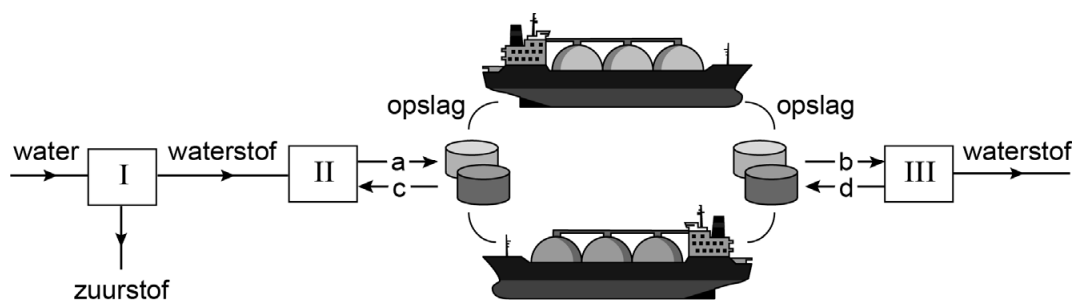
- 1p 13 Proef 2 is voldoende om te weten welke stof de witte stof is. Als de witte stof natriumcarbonaat was, zou het zuur ermee reageren. Salty en Salin zouden dan een reactieverschijnsel waarnemen. Welke waarneming zouden Salty en Salin doen?
- A Er ontstaat een vaste stof.
  - B Het mengsel gaat bruisen.
  - C De kleur verandert.
  - D Er ontstaat rook.
  - E Het mengsel wordt helder.

## Methylcyclohexaan

Een alternatief voor fossiele brandstoffen is waterstof. Dit gas kan uit water worden verkregen door middel van elektrolyse. Gassen kunnen minder gemakkelijk opgeslagen en vervoerd worden dan vloeistoffen. Maar het vloeibaar maken van waterstof kost veel energie. Daarom is bedacht om waterstof te laten reageren met de vloeistof toluen ( $C_7H_8$ ). Hierbij ontstaat methylcyclohexaan ( $C_7H_{14}$ ), dat ook vloeibaar is. De reactievergelijking voor de vorming van methylcyclohexaan is hieronder onvolledig weergegeven. De formule van waterstof en de bijbehorende coëfficiënt ontbreken.



Uit methylcyclohexaan worden waterstof en toluen vervolgens weer volledig vrijgemaakt. De waterstof wordt daarna gebruikt als brandstof. Het toluen kan worden hergebruikt. Deze cyclus van chemische processen, opslag en vervoer is hieronder vereenvoudigd weergegeven.



- 1p 14 Geef de naam van een fossiele brandstof.
- 1p 15 Aan welke van de volgende milieueffecten dragen de verbrandingsproducten van fossiele brandstoffen bij?
- I aan het versterkt broeikaseffect
  - II aan de aantasting van de ozonlaag
- A alleen I
- B alleen II
- C beide: I en II
- D geen van beide
- 1p 16 Welke van de stoffen methylcyclohexaan en toluen is een koolwaterstof?
- A alleen methylcyclohexaan
- B alleen toluen
- C beide: methylcyclohexaan en toluen
- D geen van beide

- 1p 17 Met hoeveel moleculen waterstof kan een molecuul toluen maximaal reageren?  
Maak gebruik van de vergelijking van reactie 1.
- A 1
  - B 2
  - C 3
  - D 4
  - E 5
  - F 6
- 1p 18 In welk van de blokken I, II en III vindt een ontleding plaats?
- A alleen in I
  - B alleen in II
  - C alleen in III
  - D in I en II
  - E in I en III
  - F in II en III
- 1p 19 Bij welke van de pijlen a, b, c en d hoort het bijschrift methylcyclohexaan?
- A bij a en b
  - B bij a en c
  - C bij a en d
  - D bij b en c
  - E bij b en d
  - F bij c en d

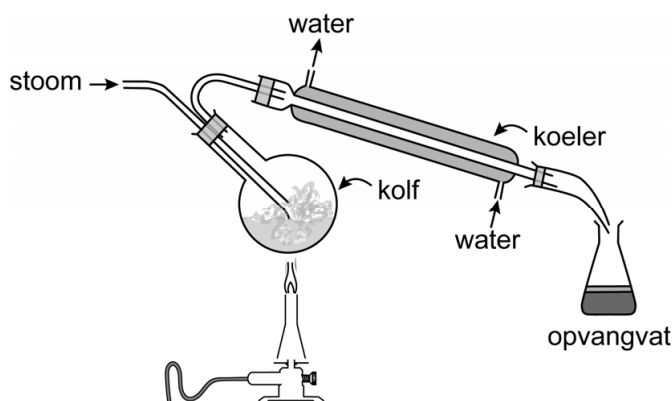
In ruimte III wordt toluen ( $C_7H_8$ ) weer vrijgemaakt en hergebruikt om waterstof te binden. Per molecuul methylcyclohexaan komt 1 molecuul toluen vrij. De molecuulmassa van methylcyclohexaan (98 u) is bijna net zo groot als die van toluen. De vervoerde massa wordt dus maar voor een klein percentage bepaald door het gewenste waterstofgas.

- 2p 20 Laat met een berekening zien dat 4,7 ton toluen vrijkomt uit 5,0 ton methylcyclohexaan.
- 2p 21 Bereken hoeveel massaprocent van het vervoerde methylcyclohexaan wordt vrijgemaakt als waterstofgas. Neem aan dat 4,7 ton toluen vrijkomt uit 5,0 ton methylcyclohexaan.

## Parfum

Parfum is een heldere vloeistof die geurstoffen en alcohol bevat. De geurstoffen kunnen worden verkregen uit bloemblaadjes door er stoom door te leiden. Hieronder is een vereenvoudigde opstelling voor dit proces afgebeeld.

De stoom trekt de geurstoffen uit de bloemblaadjes in de kolf. De stoom met geurstoffen wordt vervolgens door een koeler geleid. In de koeler vindt een faseovergang plaats. De opgevangen vloeistof vormt in het opvangvat twee lagen. De onderste laag bestaat voornamelijk uit water. De bovenste laag bevat de geurstoffen.



- 1p 22 Welk soort mengsel is parfum?
- 1p 23 Welk soort proces vindt plaats in de kolf?
- A een neerslagreactie
  - B een neutralisatie
  - C een thermolyse
  - D een scheiding
  - E een verbranding
- 1p 24 Het koelwater passeert de stoom met geurstoffen. Als gevolg van het temperatuurverschil wordt warmte overgedragen, waardoor de gewenste koeling plaatsvindt. Het koelwater stroomt van beneden naar boven. Door welke van de volgende redenen gaat het koelen dan beter?
- I Dan vult de koeler zich helemaal met water en blijft niet gedeeltelijk gevuld met lucht.
  - II Als het koelwater bovenin wordt ingeleid, wordt de stoom onder in de koeler mogelijk niet meer voldoende gekoeld.
- A alleen I
  - B alleen II
  - C beide: I en II
  - D geen van beide



- 1p 25 Welk van onderstaande begrippen past bij de vloeistoffen in het opvangvat?
- A bezinksel
  - B destillaat
  - C filtraat
  - D neerslag
  - E residu
- 1p 26 Na enige tijd vormen de vloeistoffen in het opvangvat twee lagen. Dit is het gevolg van een verschil in twee stoffeigenschappen. Welke twee stoffeigenschappen zijn dat?
- A dichtheid en kookpunt
  - B dichtheid en oplosbaarheid
  - C dichtheid en smeltpunt
  - D kookpunt en oplosbaarheid
  - E kookpunt en smeltpunt
  - F oplosbaarheid en smeltpunt

Bij het maken van parfum wordt de vloeistoflaag die de geurstoffen bevat gemengd met alcohol. De geurstoffen blijven langer op de huid achter dan de alcohol. Er zijn 40.000 bloemblaadjes nodig om 50 mL parfum te maken die 25 volumeprocent geurstof bevat.

- 1p 27 Geef de formule van alcohol.
- 1p 28 De geurstoffen zijn te ruiken wanneer deze uit de parfum zijn verdampt. Welke fase hebben de geurstoffen in dat geval?
- A gas
  - B vast
  - C vloeibaar
- 1p 29 Een andere parfum bevat maar 20 volumeprocent geurstoffen. Hoeveel mL van deze parfum kan worden gemaakt uit 40.000 bloemblaadjes?
- A minder dan 50 mL
  - B meer dan 50 mL maar minder dan 100 mL
  - C meer dan 100 mL

## Airbag

- 1 Een airbag beschermt een inzittende van een auto bij  
2 een botsing. Bij een botsing treedt een mechanisme in  
3 werking waardoor een ontleding van een vaste stof  
4 plaatsvindt en de airbag zich opblaast. Bij de ontleding  
5 vindt gasvorming plaats en komt warmte vrij. In airbags  
6 wordt bijvoorbeeld natriumazide ( $\text{NaN}_3$ ) of  
7 guanidinenitrat ( $\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}_3$ ) gebruikt. Beide stoffen  
8 vormen bij ontleding onder meer stikstofgas ( $\text{N}_2$ ).



- 1p 30 Wat draagt bij aan het opblazen van de airbag (regels 4 en 5)?  
I de gasvorming  
II de warmte  
A alleen I  
B alleen II  
C beide: I en II  
D geen van beide
- 1p 31 Natriumazide is een zout dat bestaat uit natriumionen en azide-ionen. Wat is de formule van het azide-ion?  
A  $\text{N}_3^-$   
B  $\text{N}_3^{2-}$   
C  $\text{N}_3^{3-}$   
D  $\text{N}_3^+$   
E  $\text{N}_3^{2+}$   
F  $\text{N}_3^{3+}$

Guanidinenitrat ( $\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}_3$ ) kan worden gemaakt volgens:



- 2p 32 Geef de formule van stof X.
- 3p 33 De molecuulmassa van  $\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}_3$  is 122 u.  
→ Bereken hoeveel liter  $\text{N}_2$  maximaal kan ontstaan uit 83 gram  $\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}_3$ .  
Neem aan dat 1,0 L  $\text{N}_2$  een massa heeft van 1,4 gram.
- 3p 34 Bij de ontleding van guanidinenitrat ontstaan behalve stikstofgas ook koolstof en waterdamp.  
→ Geef de vergelijking van de ontleding van guanidinenitrat.

## Tetra

Tetra is de triviale naam voor een bepaalde chloorverbinding. De naam verwijst naar het Griekse telwoord voor het aantal chlooratomen in een molecuul van deze stof. Tetra kan worden gebruikt om vlekken te verwijderen die slecht oplosbaar zijn in water.

1p 35 Hoeveel chlooratomen bevat een molecuul tetra?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

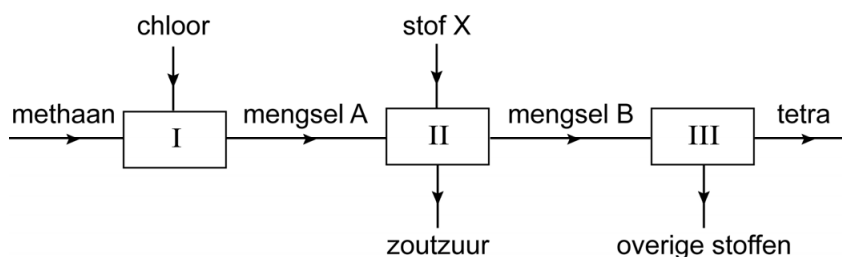
De productie van tetra kan vereenvoudigd worden beschreven in drie stappen:

- stap 1: Uit methaan en chloor ontstaat een mengsel van verschillende stoffen (mengsel A). Een daarvan is waterstofchloride.
- stap 2: Waterstofchloride wordt verwijderd met behulp van extractie. Hierbij ontstaat zoutzuur. De overige stoffen lossen niet op in zoutzuur. Van deze stoffen zijn enkele gegevens vermeld in onderstaande tabel.

molecuulformule	molecuulmassa (u)	kookpunt (K)
$\text{CH}_3\text{Cl}$	50,5	249
$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	85,0	313
$\text{CHCl}_3$	119,5	334
$\text{CCl}_4$	154,0	350

- stap 3: Ten slotte wordt tetra van de overige stoffen gescheiden met behulp van destillatie. Tetra is hierbij het residu.

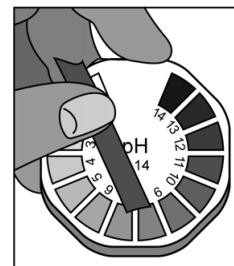
In onderstaand blokschema zijn de drie stappen vereenvoudigd weergegeven.



- 1p **36** Geef de formule van methaan.
- 1p **37** Geef het verband tussen het kookpunt en de molecuulmassa door de volgende zin juist aan te vullen. Maak gebruik van de informatie in de tabel.  
Hoe ...**(1)**... de molecuulmassa, hoe ...**(2)**... het kookpunt.  
Kies 'groter' of 'kleiner' (1) en 'hoger' of 'lager' (2).  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
1: ....  
2: ....
- 1p **38** Geef de naam van stof X die wordt toegevoegd in stap 2 (blok II).
- 1p **39** Na stap 2 blijven er stoffen over.  
Welke van onderstaande stoffen is bij kamertemperatuur gasvormig?  
**A**  $\text{CH}_3\text{Cl}$   
**B**  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$   
**C**  $\text{CHCl}_3$   
**D**  $\text{CCl}_4$
- 1p **40** Door welk verschil in stoffeigenschap is tetra het residu bij stap 3?  
door het verschil in  
**A** deeltjesgrootte  
**B** dichtheid  
**C** kookpunt  
**D** oplosbaarheid  
**E** smeltpunt

## pH-kleurencirkel

1 Universeel-indicator-papier wordt geleverd met een  
2 kleurencirkel. Bij elke kleur hoort een andere pH-waarde.  
3 Door een druppel vloeistof op het indicator-papier te  
4 brengen, krijgt het papier een bepaalde kleur. Door deze  
5 kleur te vergelijken met de kleuren van de kleurencirkel  
6 wordt de pH van de vloeistof bepaald.



7 Charlotte wil een kleurencirkel bij rodekoolsap maken.  
8 Rodekoolsap (kookvocht van rodekool) heeft bij verschillende pH-waarden  
9 een andere kleur. Ze kookt daarom gesneden rodekool in water totdat de  
10 kleur van het kookvocht niet meer verandert. Daarna scheidt ze het  
11 gevormde rodekoolsap met behulp van een zeef. Het paarsblauwe  
12 rodekoolsap vangt ze op in een erlenmeyer. Vervolgens maakt ze een  
13 reeks oplossingen van pH = 1 tot en met pH = 14. Aan elke oplossing voegt  
14 ze een klein beetje rodekoolsap toe en ze bekijkt de kleur van het  
15 mengsel.

1p 41 Om **sneller** rodekoolsap met dezelfde concentratie kleurstof te krijgen, moet Charlotte de bereidingswijze aanpassen.

Welke van de volgende aanpassingen is in dat geval de beste?

- A de rodekool minder klein snijden en meer water gebruiken
- B de rodekool minder klein snijden en minder water gebruiken
- C de rodekool nog kleiner snijden en meer water gebruiken
- D de rodekool nog kleiner snijden en minder water gebruiken

1p 42 Welke scheidingsmethoden gebruikt Charlotte (regels 9 tot en met 12)?

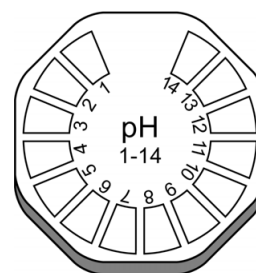
- A eerst adsorberen en daarna extraheren
- B eerst adsorberen en daarna filtreren
- C eerst extraheren en daarna adsorberen
- D eerst extraheren en daarna filtreren
- E eerst filtreren en daarna adsorberen
- F eerst filtreren en daarna extraheren

Om de reeks oplossingen te maken krijgt Charlotte van haar docent een oplossing van salpeterzuur en een oplossing van natriumhydroxide. De zure oplossing, die 6,30 mg salpeterzuur per mL bevat, heeft pH = 1. Charlotte neemt steeds een beetje van de oplossing en voegt voldoende water toe. Zo maakt ze vijf oplossingen van pH = 2 tot en met pH = 6. Met de oplossing van natriumhydroxide maakt ze zeven oplossingen: van pH = 8 tot en met pH = 14. Ook zet ze een vloeistof met pH = 7 klaar.

1p 43 Geef de naam van het negatieve ion in een oplossing van salpeterzuur.

- 1p 44 Door 1 mL van de oplossing met pH = 1 te mengen met 9 mL water, kreeg Charlotte een oplossing met pH = 2.  
→ Bereken hoeveel mg salpeterzuur is opgelost in 1 mL oplossing met pH = 2.
- 1p 45 Charlotte maakt de basische oplossingen door te verdunnen met water. Moet ze beginnen met de oplossing met pH = 8 of met de oplossing met pH = 14?  
A met de oplossing met pH = 8  
B met de oplossing met pH = 14  
C het maakt niet uit met welke oplossing Charlotte begint

Charlotte voegt een klein beetje rodekoolsap toe aan elke oplossing. Hierdoor verandert steeds de kleur. Ze neemt aan dat het sap geen invloed heeft op de pH. Met kleurpotlood geeft ze de gevonden kleuren in de kleurencirkel (zie afbeelding hiernaast) aan.



Charlotte gebruikt vervolgens haar kleurencirkel voor een onderzoekje. Ze voegt een beetje rodekoolsap toe aan een oplossing van keukenzout, aan een oplossing van soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) en aan azijn. Ze vergelijkt daarna de kleur die elke vloeistof heeft gekregen met de kleuren op haar kleurencirkel en leest de bijbehorende pH-waarden af: pH = 3, pH = 7 en pH = 11.

- 1p 46 Welke kleur krijgt rodekoolsap volgens Binas bij pH = 14?
- 3p 47 Geef de vergelijking van het oplossen van soda in water. Vermeld ook de toestandsaanduidingen.
- 1p 48 Welke van onderstaande eigenschappen heeft soda?  
Soda kan  
A  $\text{H}^+$  afstaan.  
B  $\text{H}^+$  opnemen.  
C  $\text{OH}^-$  afstaan.  
D  $\text{OH}^-$  opnemen.
- 1p 49 Charlotte heeft verschillende pH-waarden afgelezen. Welke van de drie onderzochte vloeistoffen heeft pH = 7?  
A de oplossing van keukenzout  
B de oplossing van soda  
C de azijn

#### Bronvermelding

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