

Examen VMBO-GL en TL

2022

tijdvak 2
tijdsduur: 2 uur

natuur- en scheikunde 2 CSE GL en TL

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.

Speelgoedauto

- 1 Een bedrijf heeft speelgoedautootjes laten ontwikkelen die met behulp
2 van een kleine elektromotor op zout water kunnen rijden. Elk autootje
3 bevat een zogenoemde 'magnesium-lucht-batterij'. Deze batterij bevat
4 onder meer de vaste stof magnesium en een katalysator. De batterij wordt
5 aangevuld met zes druppels zoutoplossing. Het opgeloste zout maakt
6 stroomgeleiding mogelijk. In de batterij reageren magnesium, water en
7 zuurstof uit de lucht. Bij deze reactie wordt elektrische stroom opgewekt,
8 waardoor het autootje ongeveer 30 minuten kan rijden.
9 Het proces in de batterij kan vereenvoudigd met de volgende vergelijking
10 worden weergegeven:



- 1p 1 Tot welk soort stoffen behoort magnesium?
A tot de metalen
B tot de moleculaire stoffen
C tot de zouten
- 1p 2 Een geschikte katalysator (regel 4) bevat het element dat staat in groep 10 en periode 6 van het periodiek systeem.
→ Geef de naam van dit element.
- 1p 3 De batterij kan worden aangevuld met behulp van het voorwerp dat hiernaast is afgebeeld.
→ Geef de naam van dit voorwerp.
- 
- 1p 4 Welk soort deeltjes in de zoutoplossing maakt de elektrische stroomgeleiding mogelijk?
A atomen
B ionen
C moleculen
- 3p 5 Eén druppel zoutoplossing bevat 0,05 gram water.
→ Bereken hoeveel gram magnesium kan reageren nadat de batterij met zoutoplossing is aangevuld (regels 4 en 5). Neem aan dat de batterij voldoende magnesium bevat.
- 1p 6 De batterij kan na gebruik opnieuw gevuld worden met zoutoplossing, waarna het autootje weer 30 minuten kan rijden. Bij het aanvullen van de batterij hoeft geen katalysator te worden aangevuld.
→ Geef aan waarom de katalysator niet hoeft te worden aangevuld.

Koper uit malachiet

Malachiet ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$) bevat de atoomsoort koper. Uit malachiet kan volgens een oud voorschrift in twee stappen zuiver koper worden gemaakt. Eerst wordt malachiet verhit, waarbij koper(II)oxide (CuO) ontstaat. De reactie die hierbij plaatsvindt, is hieronder onvolledig weergegeven. De formule van één stof is weergegeven met een X.

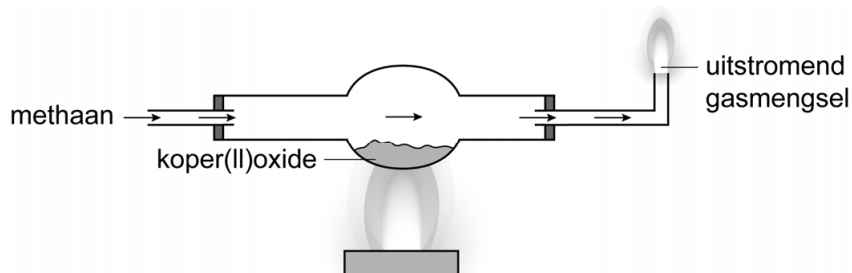


Uit het koper(II)oxide wordt vervolgens in de tweede stap koper gemaakt.

- 2p 7 Malachiet is opgebouwd uit koper(II)ionen en twee verschillende soorten negatieve ionen.
→ Geef de namen van deze twee soorten negatieve ionen.
- 1p 8 Welk type reactie is reactie 1?
A een neerslagreactie
B een ontledingsreactie
C een verbrandingsreactie
D een zuur-basereactie
- 1p 9 Geef de formule van de ontbrekende stof (X).
- 3p 10 Een docent verhit 5,0 gram malachiet. Na afloop van reactie 1 is 2,9 gram koper(II)oxide aanwezig.
→ Bereken met behulp van de vergelijking van reactie 1 of alle malachiet is omgezet. Gebruik voor $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ de massa 221 u en voor CuO de massa 79,5 u.

Het koper(II)oxide (CuO) wordt in een bolbuis verhit, waarbij tegelijkertijd methaan door de bolbuis stroomt. Het koper(II)oxide reageert met een deel van het methaan tot koper, koolstofdioxide en water. Hierbij ontstaat een gasmengsel. Dit gasmengsel stroomt de bolbuis uit en wordt verbrand. In figuur 1 is de opstelling afgebeeld.

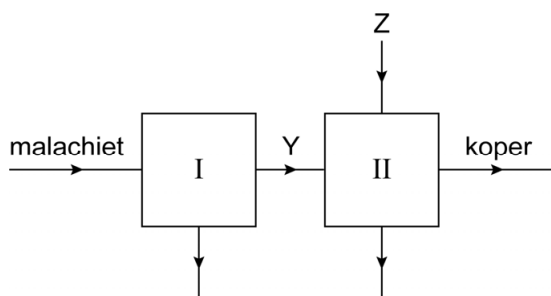
figuur 1



- 3p 11 Geef de vergelijking van de reactie van koper(II)oxide met methaan.

- 1p 12 In het voorschrift staat dat het methaan eerst enige tijd door de bolbuis moet stromen, voordat het uitstromende gasmengsel wordt aangestoken. Dit voorkomt dat in de bolbuis een gasmengsel kan ontstaan dat bij ontbranding een explosie veroorzaakt. Er is dan in de bolbuis namelijk niet meer voldaan aan een bepaalde verbrandingsvoorwaarde. Welke verbrandingsvoorwaarde is dit?
- A de aanwezigheid van een brandbare stof
 - B de aanwezigheid van zuurstof
 - C het bereiken van de ontbrandingstemperatuur

Het totale proces om koper te maken uit malachiet, is onvolledig met onderstaand blokschema weergegeven. De namen van twee stoffen zijn vervangen door Y en Z.



- 2p 13 Geef de namen van de stoffen die horen bij de pijlen Y en Z.
Noteer je antwoord als volgt:
Y = ...
Z = ...

Flashpapier

Flashpapier wordt door gochelaars tijdens de show aangestoken. Doordat dit papier onmiddellijk met een felle gele vlam verbrandt, lijkt het papier te 'verdwijnen'. Flashpapier wordt gemaakt door papier te bewerken met salpeterzuur, zwavelzuur en water. Het teveel aan zuur wordt uiteindelijk geneutraliseerd met natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO_3).

Tot slot wordt het papier aan de lucht gedroogd, waarna het geschikt is voor gebruik. Het papier is door de bewerking veranderd van samenstelling, waardoor het veel sneller verbrandt.



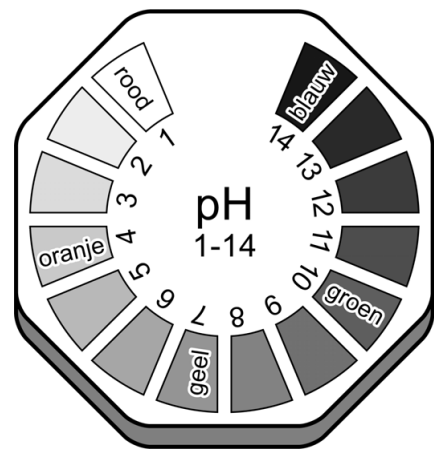
- 1p 14 De felle vlam is een verbrandingsverschijnsel.
→ Geef nog een verbrandingsverschijnsel.
- 1p 15 Geef de formule van salpeterzuur.
- 1p 16 Uit welk(e) soort(en) deeltjes bestaat een oplossing van zwavelzuur?
A alleen uit atomen
B alleen uit ionen
C alleen uit moleculen
D uit atomen en uit ionen
E uit ionen en uit moleculen
- 2p 17 Bij het maken van flashpapier mag **geen** metalen roerstaaf gebruikt worden om te mengen. Er ontstaat dan namelijk waterstofgas als gevolg van een reactie met de aanwezige zuren.
→ Geef de formule van waterstofgas **en** geef aan wat het gevaar van dit gas is.
Noteer je antwoord als volgt:
formule: ...
gevaar: ...
- 1p 18 Met welke scheidingsmethode is het drogen van het papier vergelijkbaar?
A adsorberen
B bezinken
C destilleren
D extraheren
E filtreren
F indampen

De reactie die plaatsvindt bij het neutraliseren (zie vorige tekstblok) is:



Het mengsel gaat daarbij bruisen. Er wordt steeds een beetje NaHCO_3 toegevoegd, net zolang totdat het bruisen stopt.

- 1p 19 Het bruisen is het gevolg van een reactieproduct. Welke formule heeft dit reactieproduct?
- A H^+
 - B NaHCO_3
 - C Na^+
 - D H_2O
 - E CO_2
- 2p 20 Leg uit of natriumcarbonaat gebruikt zou kunnen worden om het zuur te neutraliseren.
- 1p 21 Wat gebeurt er met de pH tijdens het neutraliseren?
- A De pH wordt lager.
 - B De pH blijft gelijk.
 - C De pH wordt hoger.
- 1p 22 Uit het stoppen van het bruisen blijkt dat al het zuur heeft gereageerd. Maar ook universeelindicator kan dit aangeven. Hiernaast is de kleur weergegeven die universeelindicatorpapier krijgt bij elke pH. Welke kleur krijgt universeelindicatorpapier in de vloeistof wanneer de vloeistof neutraal is geworden?
- A blauw
 - B geel
 - C groen
 - D rood



Fehlingsreagens

'Fehlingsreagens' is een blauwe oplossing die wordt gemaakt door twee oplossingen samen te voegen:

- oplossing A: een oplossing van koper(II)sulfaat
- oplossing B: een oplossing van kaliumnatriumtartraat ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$) en van natriumhydroxide

Oplossing B bevat kaliumnatriumtartraat om een neerslagreactie van koper(II)sulfaat (oplossing A) met het opgeloste natriumhydroxide te voorkomen.

- 1p 23 Geef de naam van het positieve ionsoort dat de blauwe kleur van Fehlingsreagens veroorzaakt.
- 2p 24 Kaliumnatriumtartraat bestaat uit kaliumionen, natriumionen en tartraationen in de verhouding 1 : 1 : 1.
→ Geef de formule van het tartraation.
- 1p 25 Geef de naam van het neerslag dat gevormd zou worden uit de reactie van koper(II)sulfaat met opgelost natriumhydroxide.

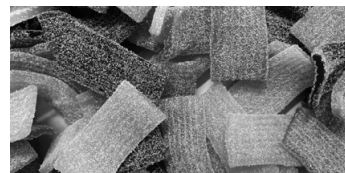
Fehlingsreagens kan worden gebruikt om de aanwezigheid van bepaalde suikers, in bijvoorbeeld levensmiddelen, aan te tonen. Door het reagens aan een levensmiddel toe te voegen en het mengsel te verwarmen, kan worden onderzocht of deze suikers aanwezig zijn: er ontstaat dan een roodbruine suspensie. Deze suspensie ontstaat door de vorming van koper(I)oxide.

- 1p 26 Uit de informatie in de twee bovenstaande tekstblokken blijkt dat de koperdeeltjes uit het reagens bij het vormen van de roodbruine suspensie een ladingsverandering ondergaan. Welke ladingsverandering is dit?
- A van 0 naar 1+
 - B van 0 naar 2+
 - C van 1+ naar 0
 - D van 1+ naar 2+
 - E van 2+ naar 0
 - F van 2+ naar 1+

- 1p 27 In Binas-tabel 35 is de oplosbaarheid van het koper(I)ion niet opgenomen. Welke notatie zou op de kruising van het koper(I)ion en het oxide-ion staan?
- A een streepje
 - B de letter g
 - C de letter s
- 1p 28 Bij het aantonen van de suikers met behulp van Fehlingsreagens vindt een chemische reactie plaats. Welk(e) van onderstaande argumenten is/zijn hiervoor te geven?
- I Er vindt een kleurverandering plaats.
 - II Er ontstaat een nieuwe stof.
- A geen van beide
 - B alleen I
 - C alleen II
 - D beide: I en II

Zure matjes

Zure matjes zijn snoepjes die eerst erg zuur, en daarna zoet smaken. De zure smaak wordt veroorzaakt door citroenzuur ($C_6H_8O_7$) dat als wit poeder aan de buitenkant van de snoepjes zit.



Selena besluit om uit te zoeken hoeveel citroenzuur een snoepje bevat. Ze doet dit met behulp van een titratie. Ze doet eerst een snoepje in een erlenmeyer met voldoende water en zwenkt de erlenmeyer enige tijd. Vervolgens haalt ze het snoepje eruit en voegt drie druppels van een geschikte indicator toe aan het mengsel in de erlenmeyer.

Ze leest de beginstand van de buret af en titreert het mengsel met natronloog. Zodra de kleur omslaat leest ze de eindstand van de buret af. Hieruit blijkt dat ze bij de titratie 6,13 mL natronloog heeft toegevoegd.

De reactie die plaatsvindt tijdens de titratie is hieronder vereenvoudigd en onvolledig weergegeven. Eén formule ontbreekt.



- 2p 29 Neem de Romeinse cijfers uit onderstaande tabel over en geef voor elke bewering aan of deze 'wel' of 'niet' van toepassing is op citroenzuur.

| | Citroenzuur | wel/niet van toepassing |
|-----|---------------------------|-------------------------|
| I | is een koolwaterstof. | ... |
| II | is ontleedbaar. | ... |
| III | verhoogt de pH van water. | ... |

- 1p 30 De eindstand van de buret was 8,02 mL.
→ Geef de beginstand die Selena heeft afgelezen in mL.
- 1p 31 In de gegeven reactievergelijking ontbreekt een formule. Dit is de formule van een ionsoort. Dit ionsoort heeft lading 3-.
→ Geef deze ontbrekende formule.
- 1p 32 Bij de titratie is in de erlenmeyer ook een positieve ionsoort aanwezig dat **niet** aan de reactie deelneemt.
→ Geef de formule van dit positieve ion.

1p 33 Bij de titratie is een indicator gebruikt. Het omslagtraject hiervan **begint** wanneer het mengsel in de erlenmeyer net basisch wordt. Welke indicator kan zijn gebruikt? Maak gebruik van Binas-tabel 36.

- A broomfenolrood
- B dimethylgeel
- C methylrood
- D thymolblauw

2p 34 Van de natronloog is bekend dat 5,00 mL nodig is om 31,4 mg citroenzuur volledig te laten reageren.
→ Bereken met de gegevens van Selena hoeveel mg citroenzuur heeft gereageerd.

Selena gaat ervan uit dat alle citroenzuur van het snoepje gereageerd heeft. Ze heeft bepaald hoeveel milligram citroenzuur het snoepje bevatte, en wil nu ook weten wat het massapercentage citroenzuur van het onderzochte snoepje is. Helaas kan ze dit niet berekenen, omdat ze een gegeven vergeten heeft te bepalen.

1p 35 Welk gegeven had Selena vooraf moeten bepalen om het massapercentage citroenzuur te kunnen berekenen?

Glas

Een bepaald type glas wordt gemaakt uit silica (SiO_2), soda (Na_2CO_3) en kalk (CaCO_3). Van het glas worden platen gemaakt. In figuur 1 is het productieproces schematisch en vereenvoudigd weergegeven.

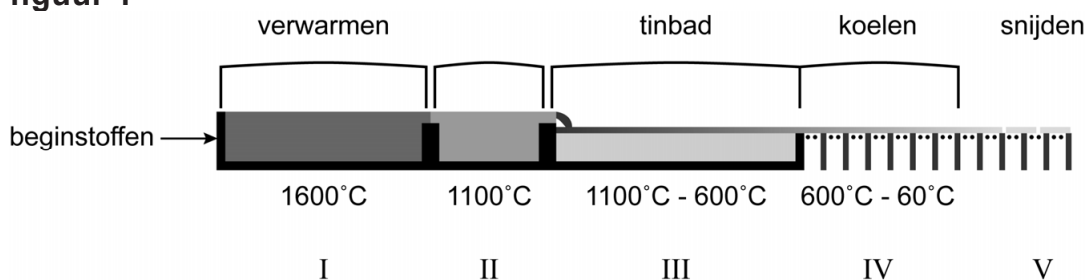
De beginstoffen worden in een oven (ruimte I) verwarmd tot zo'n $1600\text{ }^\circ\text{C}$. Bij deze temperatuur smelt de silica. De overige grondstoffen ontleden tot metaaloxiden en koolstofdioxide.

Het ontstane vloeibare mengsel vormt gesmolten glas, dat vervolgens langzaam afkoelt bij een oventemperatuur van $1100\text{ }^\circ\text{C}$ (ruimte II).

Daarna wordt het gesmolten glas op vloeibare tin gegoten (ruimte III). Het glas stolt op het vloeibare tin waardoor mooie gladde glasplaten ontstaan. De temperatuur van het tin is $1100\text{ }^\circ\text{C}$ aan het begin van dit tinbad en daalt geleidelijk tot $600\text{ }^\circ\text{C}$ aan het einde van het bad.

Tot slot wordt de zo gevormde laag glas verder gekoeld (ruimte IV) en op maat gesneden (ruimte V) waarna de glasplaten klaar zijn.

figuur 1



- 1p 36 Wat is het symbool van tin?
- A Si
 - B Sn
 - C Se
 - D Te
 - E Ti
 - F Tn
- 2p 37 Geef de formule van het metaaloxide dat ontstaat bij de ontleding van soda in ruimte I.
- 1p 38 Geef aan wat er gebeurt in ruimte II met de deeltjes in het glas. Neem de Romeinse cijfers uit onderstaande tabel over en kies steeds 'wel' of 'niet'.

| | | wel/niet |
|----|----------------------------------------------------|----------|
| I | De gemiddelde afstand tussen de deeltjes neemt af. | ... |
| II | De deeltjes stoppen met bewegen. | ... |

- 2p **39** Leg uit aan de hand van een berekening dat het tin aan het einde van het tinbad vloeibaar is.
- Maak gebruik van Binas-tabel 15 en vermeld in je antwoord het gegeven dat je hebt gebruikt.
 - Neem aan dat het kookpunt van tin hoger is dan 1100 °C.
- 1p **40** Is de temperatuur waarbij glas stolt lager of hoger dan het smeltpunt van tin, of zijn deze temperaturen gelijk?
Deze temperatuur is
- A lager dan het smeltpunt van tin.
 - B hoger dan het smeltpunt van tin.
 - C gelijk aan het smeltpunt van tin.
- 1p **41** Het glas blijft op het tin drijven (ruimte III).
Welke verklaring kan hiervoor worden gegeven?
- A Glas heeft een kleinere dichtheid dan tin.
 - B Glas heeft minder massa dan tin.
 - C Glas is onoplosbaar in tin.
 - D Glas reageert niet met tin.
- 1p **42** Een glasfabriek brengt 600 ton beginstoffen in ruimte I.
→ Geef een mogelijke verklaring waarom minder dan 600 ton glas uit ruimte V wordt verkregen.

Een glasfabriek produceert glas uit een mengsel van beginstoffen dat onder meer 72 massaprocent silica en 14 massaprocent soda bevat. Dit zijn percentages van de totale massa aan gebruikte beginstoffen. Voor de productie van glas wordt in deze fabriek 350 ton silica per dag gebruikt.

- 2p **43** Bereken hoeveel ton soda het mengsel van beginstoffen van deze glasfabriek per dag moet bevatten.

Stikstofoxiden

In een dagblad stond de volgende informatie:

- 1 Stikstofoxiden (NO_x) is een verzamelnaam voor gassen zoals NO , NO_2 en
- 2 N_2O_3 . Deze gassen dragen bij aan het ontstaan van luchtverontreiniging.
- 3 Stikstofoxiden kunnen ontstaan wanneer stikstof uit de lucht reageert met
- 4 zuurstof uit de lucht. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren tijdens de verbranding
- 5 van een fossiele brandstof in een verbrandingsmotor. Stikstofoxiden
- 6 reageren met zonlicht in de atmosfeer, waardoor luchtverontreiniging
- 7 ontstaat. Vooral in stedelijke gebieden is deze verontreiniging zichtbaar
- 8 als een deken van geelbruine mist. Ook veroorzaken stikstofoxiden zure
- 9 regen doordat ze met waterdamp uit de lucht reageren tot een zuur.

- 1p 44 Geef de rationele naam van N_2O_3 .
- 2p 45 Geef de vergelijking van de reactie van stikstof tot NO_2 (regels 3 en 4).
- 1p 46 Geef aan waarom stikstof en zuurstof in de lucht onder normale omstandigheden niet met elkaar reageren.
- 1p 47 In de regels 5 en 6 staat dat stikstofoxiden "reageren met zonlicht".
→ Leg uit dat deze bewering chemisch onjuist is.
- 1p 48 Bij de verbranding van sommige fossiele brandstoffen kan, behalve NO_x , ook een andere stof vrijkomen die zure regen veroorzaakt.
Welke stof is dat?
- A cfk
B koolstofmono-oxide
C roet
D zwaveldioxide
- 1p 49 Een reactievergelijking voor de vorming van het zuur (regels 8 en 9) is hieronder onvolledig weergegeven:



Alleen drie coëfficiënten ontbreken.

→ Neem deze onvolledige vergelijking over en vul de coëfficiënten aan.