

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.

Verbrandingsgassen

- 1 Autobenzine is een mengsel van koolwaterstoffen, waaronder octaan.
- 2 In een automotor wordt benzine verbrand. Het gasmengsel dat de motor verlaat,
- 3 bevat onder andere de volgende stoffen: CO, CO₂, H₂O, N₂, NO en NO₂.
- 4 NO en NO₂ ontstaan doordat in de motor N₂ en O₂ uit de lucht met elkaar
- 5 reageren.

- 2p 1 Leg uit of autobenzine (regel 1) een kookpunt of een kooktraject heeft.
- 2p 2 Bereken het massapercentage koolstof in octaan (C₈H₁₈).
- 1p 3 Wat is de naam van de stof die wordt aangeduid met de formule N₂?
- A natrium
B neon
C stikstof
D waterstof
- 1p 4 Onder normale omstandigheden reageren stikstof en zuurstof uit de lucht niet met elkaar.
→ Geef aan waardoor stikstof en zuurstof in een automotor wel met elkaar reageren.
- 2p 5 Met welk reagens kan aangetoond worden dat er H₂O in het uitlaatgas zit, en wat neem je dan waar?
- 2p 6 Het gasmengsel dat de motor verlaat is schadelijk voor het milieu.
→ Noem twee milieueffecten die door het gasmengsel worden veroorzaakt.

Ballonnen

Om een ballon te vullen, kan gekozen worden uit verschillende gassen. Afhankelijk van het soort gas kan een ballon al dan niet opstijgen. In onderstaande tabel is van een aantal gassen de dichtheid bij 20 °C gegeven.

gas	argon	helium	neon	lucht	koolstofdioxide	waterstof	zuurstof
dichtheid (10^{-3} g/cm ³)	1,66	0,17	0,84	1,20	1,85	0,083	1,33

- 1p 7 Wilma heeft vier ballonnen. Ze vult de eerste ballon met argon, de tweede met neon, de derde met koolstofdioxide en de vierde met zuurstof. Ze legt de ballonnen op de grond en laat ze gelijktijdig los. Er blijkt maar één ballon omhoog te gaan. Welk gas zit in de ballon die omhoog gaat?
- A argon
 - B koolstofdioxide
 - C neon
 - D zuurstof

Luchtballonnen werden vroeger gevuld met waterstof. Tegenwoordig gebruikt men meestal helium of hete lucht. Omdat helium duur is, wordt in luchtballonnen meestal hete lucht gebruikt. Om de lucht in de ballon te kunnen verwarmen, wordt een brandstof meegenomen. De meest gebruikte brandstof is propaan. Propaan is bij normale druk en temperatuur een gas. Om zoveel mogelijk brandstof mee te kunnen nemen, wordt het propaan vloeibaar gemaakt.

- 1p 8 Geef een reden waarom waterstof (bijna) niet meer als vulling voor luchtballonnen wordt gebruikt.
- 1p 9 Tot welke groep stoffen behoort helium?
- A edelgassen
 - B halogenen
 - C metalen
 - D zouten
- 3p 10 Geef de vergelijking van de volledige verbranding van propaan (C₃H₈).
- 1p 11 Noem een manier om het gas propaan vloeibaar te maken.

Aquarelverf

1 Een populaire schildertechniek is het aquarelleren. Tabletjes aquarelverf
2 bestaan uit onoplosbare pigmenten (kleurstoffen) en het bindmiddel E-414. Bij
3 het toevoegen van water lost alleen het bindmiddel op en ontstaat een gekleurd
4 mengsel. Een van de pigmenten die vroeger werden gebruikt voor het maken
5 van gele verf, was het giftige lood(II)chromaat (PbCrO_4). Tegenwoordig wordt
6 het minder giftige CdS als pigment voor gele verf gebruikt.

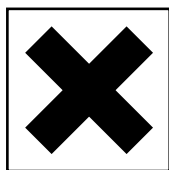
- 1p **12** Wat is de naam van het soort mengsel dat in regel 3 beschreven is?
- A emulsie
 - B oplossing
 - C schuim
 - D suspensie
- 1p **13** Geef de naam van het bindmiddel dat in de aquarelverf wordt gebruikt (regel 2).
Maak daarbij gebruik van een tabel in Binas.
- 1p **14** Lood(II)chromaat is opgebouwd uit loodionen en chromaationen.
Wat is de lading van het chromaation in PbCrO_4 ?
- A 2 -
 - B 4 -
 - C 2 +
 - D 4 +
- 1p **15** Welk pictogram moet volgens de tekst op het etiket van een pot lood(II)chromaat
staan (regel 5)?



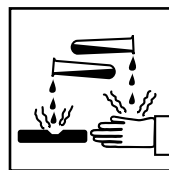
pictogram 1



pictogram 2



pictogram 3



pictogram 4

- A pictogram 1
 - B pictogram 2
 - C pictogram 3
 - D pictogram 4
- 2p **16** Geef de naam van CdS.

7 Om bij het aquarelleren het papier op bepaalde plaatsen wit te kunnen houden,
8 kan een zogenoemde maskeervloeistof worden gebruikt. Tijdens het
9 aanbrengen van deze vloeistof op het papier kan een ammoniak-geur worden
10 waargenomen. Na het drogen is er een rubberachtig, grijs laagje ontstaan. Bij
11 het schilderen zal dit laagje de waterige verf afstoten. Na het schilderen kan het
12 laagje met de vingers van het papier worden afgewreven. Dan komen de witte
13 plekken weer tevoorschijn.

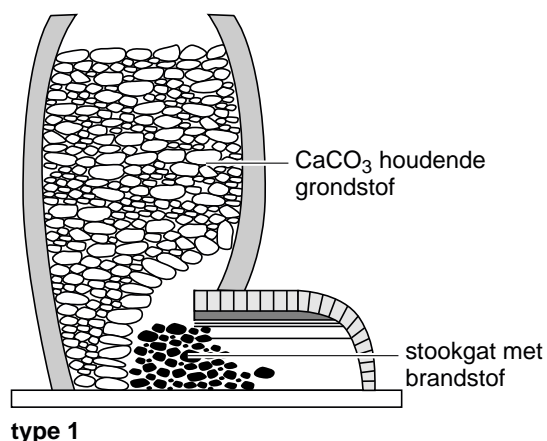
2p **17** Geef de formule met toestandsaanduiding van ammoniak (regel 9).

2p **18** Is er bij het verwijderen van het rubberlaagje sprake van een chemische reactie (regels 11 en 12)? Motiveer je antwoord.

Gebrande kalk

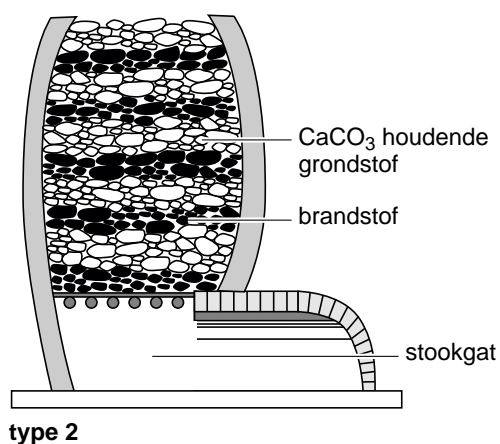
- 1 Gebrande kalk (CaO) wordt al eeuwenlang gebruikt als grondstof bij het bouwen
2 van huizen. Aan de kust van Nederland werd gebrande kalk gemaakt door een
3 hoge kalkoven met schelpen te vullen en te verhitten tot ongeveer $900\text{ }^\circ\text{C}$. Het
4 calciumcarbonaat (CaCO_3) uit de schelpen, werd hierdoor ontleed tot gebrande
5 kalk en koolstofdioxide.
- 2p **19** Geef de vergelijking van de reactie waarbij uit schelpen gebrande kalk ontstaat (regels 4 en 5).
- 1p **20** Welk type reactie treedt op bij het maken van gebrande kalk (regels 2 tot en met 5)?
A elektrolyse
B fotolyse
C thermolyse
- 1p **21** In het binnenland van Nederland en op Aruba werden geen schelpen gebruikt voor het maken van gebrande kalk. De kalkovens werden daar met een andere grondstof gevuld, die ook voldoende calciumcarbonaat bevat voor de productie van gebrande kalk.
→ Geef de triviale naam van zo'n andere geschikte grondstof voor dit kalkovenproces. Gebruik hierbij Binas-tabel 39.

Er zijn verschillende soorten kalkovens. Op de volgende pagina worden twee types beschreven.



Type 1:

Deze oven werd geheel gevuld met de grondstof. De grondstof werd verhit met de brandstof die in het stookgat was gelegd. Men moest steeds brandstof blijven toevoeren, zodat het vuur ongeveer 14 dagen bleef branden. Als al het CaCO₃ was omgezet, werd de oven leeggehaald. Daarna werd de oven opnieuw gevuld met grondstof en brandstof, en weer opgestookt.



Type 2:

Deze oven werd gevuld met afwisselende lagen grondstof en brandstof. Via het stookgat werd de onderste laag brandstof aangestoken. De brandstoflagen vatten daarna om de beurt vlam, en verhitten de grondstoflaag erboven. De reactieproducten, waaronder de gebrande kalk, vielen door het rooster naar beneden in het stookgat en werden verwijderd. Hierdoor kon de oven aan de bovenkant voortdurend worden bijgevuld.

2p **22** Leg uit bij welk type kalkoven men het meest zuivere gebrande kalk krijgt.

Bij de kalkoven van het type 1 moest het vuur in het stookgat erg hoog worden opgestookt. Dit kostte veel brandstof. Bij de kalkoven van het type 2 werd een andere methode gebruikt, waardoor er een minder heet vuur nodig was.

2p **23** Leg uit waarom het vuur bij kalkoven type 1 erg hoog moest worden opgestookt, en hoe dit bij kalkoven van het type 2 werd opgelost.

Noteer je antwoord als volgt:

Het vuur moest bij type 1 erg hoog worden opgestookt omdat ...

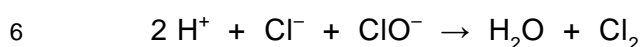
Bij type 2 hoeft het vuur minder heet te worden omdat ...

'Chloorijzerbrand'

Proeven met chloor kunnen spectaculair zijn, maar zijn vaak ook gevaarlijk. Hieronder staat zo'n proef beschreven:

Let op: wees voorzichtig!

- 1 Doe in een bekersglas van 300 mL ongeveer 15 mL geconcentreerd zoutzuur.
- 2 Voeg daar ongeveer 15 mL bleekwater aan toe. Sluit het bekersglas af met een
- 3 passend horlogeglas. In het bekersglas vindt een reactie plaats, waarbij onder
- 4 andere chloorgas ontstaat. Deze reactie kan worden weergegeven met de
- 5 volgende vergelijking:



- 7 Bevestig een pluk staalwol (Fe) aan een draadje. Steek de staalwol aan, houd
- 8 het vervolgens in het chloorgas en sluit het bekersglas opnieuw af.
- 9 De staalwol reageert heftig met chloor waarbij roodbruine 'rook' ontstaat.
- 10 Deze rook bestaat uit ijzer(III)chloride (FeCl_3). IJzer(III)chloride kan de huid
- 11 irriteren en brandwonden veroorzaken doordat het reageert met water tot
- 12 zoutzuur. Bij deze proef is het belangrijk snel te werken. Als de staalwol niet
- 13 meer gloeit treedt er geen 'chloorijzerbrand' meer op.

- 1p **24** Voor het uitvoeren van bovenstaande proef moeten veiligheidsmaatregelen genomen worden, zoals een jas aantrekken en een bril opzetten.
→ Noem nog een veiligheidsmaatregel die voor het uitvoeren van deze proef genomen moet worden.
- 1p **25** Wat is de pH van geconcentreerd zoutzuur?
A kleiner dan 7
B 7
C groter dan 7
- 1p **26** Chloorgas en ijzer(III)chloride zijn gevaarlijke chemicaliën.
→ Wat is het gevaar van chloorgas? Gebruik hierbij een tabel in Binas.
- 3p **27** Bij de reactie van zoutzuur met bleekwater ontstaat chloorgas (regel 3 tot en met 6). Een bepaald soort bleekwater bevat 2,9 gram ClO^- per 100 mL.
→ Bereken hoeveel gram chloorgas bij deze reactie ontstaat wanneer alle ClO^- uit 15 mL van dit bleekwater is omgezet.
- 1p **28** Om de temperatuur te verhogen wordt de staalwol aangestoken (regel 7) voordat deze in het bekersglas met chloorgas wordt gehouden.
→ Waarom moet de temperatuur van de staalwol verhoogd worden voordat de staalwol in het bekersglas gehouden wordt?

- 2p **29** Geef de vergelijking van de reactie die beschreven wordt in de regels 9 en 10.
- 1p **30** Met de 'chloorijzerbrand' in regel 13 wordt de reactie van staalwol met chloor bedoeld (regel 9).
Is deze reactie een verbrandingsreactie?
A Ja, want er komt warmte vrij.
B Ja, want er ontstaat rook.
C Nee, want er reageert geen zuurstof.

Koperkringloop

Een serie van vijf proeven die met het metaal koper begint en ook met het metaal koper eindigt, is bekend onder de naam 'koperkringloop'. De uitgevoerde proeven worden in het vervolg van deze opgave kort beschreven.

proef 1

Handelingen	In de zuurkast wordt wat lichtbruin koperpoeder in een erlenmeyer gedaan. Hieraan wordt een salpeterzuuroplossing toegevoegd.
Waarnemingen	Er ontstaat veel bruine rook. Daarna blijft in de erlenmeyer een lichtblauwe, heldere vloeistof over.

- 1p **31** Tot welke soort stoffen behoort het metaal koper?
A legeringen
B moleculaire stoffen
C niet-ontleedbare stoffen
D ontleedbare stoffen
- 1p **32** Als bij proef 1, in plaats van koperpoeder, een koperplaatje van dezelfde massa wordt gebruikt, duurt de reactie langer.
 → Waarom duurt de reactie dan langer?
- 1p **33** Wat is de notatie van de zure oplossing die in proef 1 wordt gebruikt?
A $\text{H}^+ + \text{Ac}^-$
B $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$
C $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
D $2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

proef 2

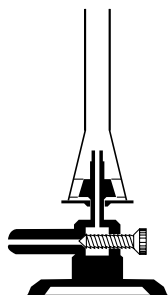
Handelingen	Aan de lichtblauwe vloeistof, die na proef 1 in de erlenmeyer aanwezig is, wordt 5 mL natronloog toegevoegd.
Waarnemingen	Er ontstaat een donkerblauw neerslag.

- 1p **34** Het neerslag dat bij proef 2 wordt gevormd, is een zout.
 Uit welke deeltjes bestaat een zout?
 A atomen
 B ionen
 C moleculen
- 1p **35** Geef de toestandsaanduiding van het neerslag.
 A (aq)
 B (g)
 C (l)
 D (s)
- 2p **36** Geef de formule van natronloog. Geef ook de toestandsaanduidingen.

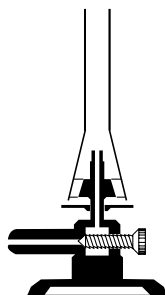
proef 3

Handelingen	De erlenmeyer wordt in een bekerglas met water gezet. Vervolgens wordt het bekerglas met de inhoud voorzichtig verwarmd met een blauwe vlam.
Waarnemingen	Het donkerblauwe neerslag verandert in een zwart neerslag.

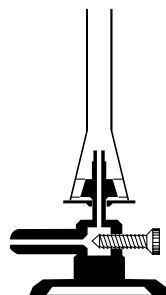
- 1p **37** Welke van de onderstaande afstellingen moet voor de brander worden gebruikt bij proef 3?



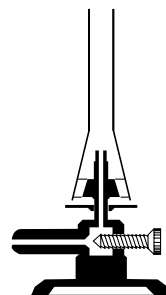
afstelling 1



afstelling 2



afstelling 3



afstelling 4

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

proef 4

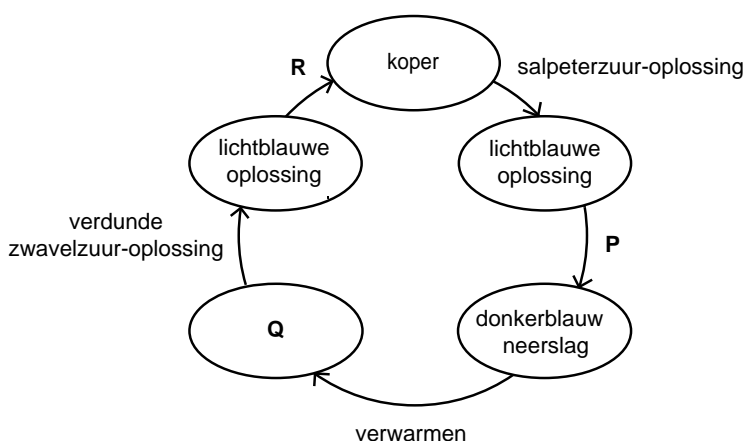
Handelingen	De zwarte vaste stof wordt gescheiden van de vloeistof. Aan het residu wordt wat verdund zwavelzuur toegevoegd.
Waarnemingen	De zwarte kleur verdwijnt en er ontstaat een lichtblauwe, heldere oplossing.

- 1p **38** Welke scheidingsmethode kan worden gebruikt om bij proef 4 de zwarte vaste stof uit de vloeistof te halen?
- A adsorberen
 B destilleren
 C extraheren
 D filtreren

proef 5

Handelingen	Een reageerbuis wordt voor een kwart gevuld met de lichtblauwe oplossing. Daarna wordt een stukje staalwol kort in de oplossing gehouden en daarna afgespoeld met water.
Waarnemingen	Op het grijze staalwol is een lichtbruine vaste stof ontstaan.

Robin en Jill hebben de proeven uitgevoerd. De docent vertelt dat de lichtbruine stof bij proef 5 koper is. In hun verslag vatten ze de kringloop samen in onderstaand schema. Op de plaatsen P, Q en R moeten zij nog tekst invullen.



- 3p **39** Wat moeten Robin en Jill invullen op de plekken P, Q en R om het schema volledig te maken? Maak gebruik van de beschrijvingen van de vijf proeven.
Noteer je antwoord als volgt:
 P: ...
 Q: ...
 R: ...

Magnesiumionen in leidingwater

Waterleidingbedrijven maken drinkwater uit grondwater, duinwater en oppervlaktewater. Bijna 55% van het Nederlandse leidingwater wordt gewonnen uit grondwater. Grondwater neemt allerlei deeltjes op uit de bodem, waaronder magnesiumionen. Het drinkwater dat in Nederland uit de kraan komt, kan verschillen in samenstelling. In de volgende tabel wordt drinkwater uit verschillende provincies vergeleken.

tabel 1

	Noord Holland	Zuid Holland	Zeeland	Limburg
zuurgraad (pH)	8,4	8,6	7,9	7,2
magnesiumionen (mg/L)	8,9	8,8	10,4	15

naar: www.lenntech.com

- 1p **40** Wat is oppervlaktewater?
- 1p **41** In welke provincie uit de tabel is het drinkwater het meest basisch?
- A Noord-Holland
 - B Zuid-Holland
 - C Zeeland
 - D Limburg
- 1p **42** Welke kleur krijgt de indicator thymolblauw in drinkwater uit Limburg?
- A blauw
 - B geel
 - C groen
 - D rood

Beperkte hoeveelheden magnesiumionen zijn niet schadelijk. Iedereen heeft magnesiumionen nodig voor bijvoorbeeld de opbouw van botweefsel. Per dag is per persoon ongeveer 420 mg magnesiumionen nodig.

- 1p **43** Leidingwater mag maximaal 50 mg/L magnesiumionen bevatten.
→ Bereken hoeveel liter leidingwater met 50 mg magnesiumionen per liter, iemand zou moeten drinken om 420 mg magnesiumionen binnen te krijgen.

Magnesiumionen maken water hard. Hard leidingwater veroorzaakt een onoplosbaar neerslag van onder andere magnesiumhydroxide als het boven de 60 °C wordt verwarmd. Dit zorgt voor verstopte leidingen en aanslag op verwarmingselementen.

- 1p **44** Zijn magnesiumionen de enige ionen die hard water veroorzaken? Leg je antwoord uit.

- 1p **45** Wat is de formule van magnesiumhydroxide?
A MgOH_2
B $\text{Mg}(\text{OH})_2$
C MnOH_2
D $\text{Mn}(\text{OH})_2$

Magnesiumionen in water vormen met zeep onoplosbare zouten. Hierbij ontstaat een grauwe neerslag. Hoe harder water is, hoe meer zeep nodig is om dezelfde waswerking te krijgen. Daarom worden aan veel wasmiddelen stoffen toegevoegd die het waterontharden. Men noemt deze stoffen 'waterontharders'.

- 1p **46** Leg uit dat bij harder water meer zeep nodig is om dezelfde waswerking te krijgen.
- 1p **47** Noem nog een andere manier (dan het gebruik van waterontharders) om water te ontharden.