

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.

Goocheltruc

Op een Amerikaanse website is de volgende proef beschreven:

Hoe 'water' in 'rode wijn' te veranderen.

Dit moet je doen:

stap 1: Strooi wat natriumcarbonaat in een glas.

stap 2: Vul een tweede glas tot de helft met water. Voeg ongeveer 10 druppels indicator aan het water toe.

stap 3: Om het 'water' in 'wijn' te veranderen, giet je het water met de indicator in het glas dat het natriumcarbonaat bevat. Roer goed en het 'water' verandert van kleurloos naar rood.

naar: <http://chemistry.about.com>

- 1p 1 Op de website is ook de naam gegeven van de indicator die moet worden gebruikt bij stap 2. Met behulp van Binas-tabel 33 is na te gaan om welke indicator het bij deze proef gaat.

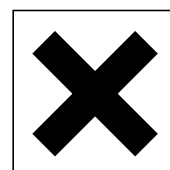
Welke indicator kan bij deze proef worden gebruikt?

- A broomfenolrood
- B fenolftaleïne
- C lakmoes
- D methylooranje

- 1p 2 Op de pot met natriumcarbonaat staat het hiernaast afgebeelde pictogram.

Wat betekent dit pictogram?

- A bijtend
- B explosief
- C giftig
- D schadelijk



- 3p 3 Tijdens het roeren (stap 3) lost het natriumcarbonaat (Na_2CO_3) op.
→ Geef de vergelijking van het oplossen van natriumcarbonaat. Vermeld daarbij ook de toestandsaanduidingen.
- 1p 4 Na afloop van de beschreven proef kan de 'wijn' weer in 'water' worden veranderd door een oplossing toe te voegen aan de 'wijn'.
Welke oplossing is hiervoor geschikt?
A ammonia
B kalkwater
C natronloog
D zoutzuur
- 1p 5 Op de website staat ook een andere manier vermeld om de 'wijn' weer in 'water' te veranderen: met een rietje de uitgedemde lucht in de gekleurde vloeistof blazen.
→ Waarom moet hierbij een veiligheidsbril worden opgezet?

Vergiftiging

Zes mensen onwel door koolstofmono-oxide

DEN HAAG - Door een defecte keukengeiser in een woning in Den Haag hebben maandagmiddag zes mensen koolstofmono-oxidevergiftiging opgelopen.

- 1 De vier vrouwen en twee kinderen zijn naar een ziekenhuis gebracht, maar hun
- 2 toestand is niet zorgwekkend. Dat heeft de Haagse brandweer gemeld.
- 3 Eén van de vrouwen belde de brandweer omdat ze haar slapende zoontje niet
- 4 wakker kreeg en ze zelf last had van hoofdpijn. Ze dacht aan een gaslek.
- 5 Op aanraden van de brandweer verlieten de bewoners de woning. Brandweer en
- 6 politie ontruimden de huizen naast de getroffen woning.

naar: www.nu.nl

- 1p 6 Geef de formule van koolstofmono-oxide.
- 2p 7 Het belangrijkste bestanddeel van aardgas is methaan (CH_4). In een goed functionerende keukengeiser verbrandt het methaan volledig.
→ Geef de namen van de twee stoffen die bij de volledige verbranding van methaan ontstaan.
- 1p 8 De keukengeiser uit de tekst functioneerde niet goed: het aardgas werd in de geiser onvolledig verbrand.
→ Geef een mogelijke verklaring voor het onvolledig verbranden van aardgas in de keukengeiser.

- 1p 9 De bewoners hadden kunnen zien dat de verbranding in de geiser onvolledig was: de vlammen van de brander waren groter dan normaal en geel van kleur. De gele kleur werd veroorzaakt door een stof die vrijkwam bij de onvolledige verbranding.
Door welke stof werd de vlam geel gekleurd?
A koolstof
B koper
C stikstof
D zuurstof
- 1p 10 Als mensen onwel zijn geworden door koolstofmono-oxide moeten de slachtoffers zo snel mogelijk uit de ruimte worden verwijderd. Zij kunnen in het ziekenhuis verder worden behandeld.
Welke behandeling geeft men in het ziekenhuis aan de slachtoffers van een koolstofmono-oxide-vergiftiging? Gebruik hierbij het informatieboek Binas.
A Melk laten drinken.
B De maag leegpompen.
C Norit toedienen.
D Zuurstof toedienen.
- 1p 11 Omdat koolstofmono-oxide zich gemakkelijk kan verplaatsen ontruimden brandweer en politie uit voorzorg ook de huizen naast de getroffen woning (regels 5 en 6).
→ Door welke eigenschap van koolstofmono-oxide kan deze stof zich gemakkelijk verplaatsen?

Verzinken

1 Om ijzer tegen roesten te beschermen kan er een laagje zink op aangebracht
2 worden. Na verloop van tijd kan het beschermende laagje zink beschadigen.
3 Daardoor kan het ijzer gaan roesten. Het is mogelijk om het aangetaste ijzer
4 opnieuw te verzinken. Eerst worden de oude zink- en roestlagen verwijderd in
5 een zogenoemd beitsbad. Dit beitsbad bevat een zure oplossing met een lage
6 pH. In het beitsbad reageren het zink en de roest met het zuur. Het
7 schoongemaakte ijzer wordt vervolgens ondergedompeld in een ander bad dat
8 vloeibaar zink bevat.

- 1p 12 Wat is de formule van de deeltjes die de lage pH-waarde van het beitsbad veroorzaken (regels 5 en 6)?
A H^+
B H_2
C H_2O
D OH^-

- 1p 13 Roest bestaat grotendeels uit Fe_2O_3 .
Wat is de naam van Fe_2O_3 ?
A ijzer(II)oxide
B ijzer(III)oxide
C ijzerdioxide
D ijzertrioxide
- 2p 14 Geef de reactievergelijking voor de vorming van Fe_2O_3 uit ijzer en zuurstof.
- 1p 15 Welke van de twee reacties die plaatsvinden in het beitsbad (regel 6) is een zuur-base reactie?
A geen van beide reacties
B alleen de reactie van roest (Fe_2O_3) met zuur
C alleen de reactie van zink met zuur
D zowel de reactie van roest (Fe_2O_3) met zuur als de reactie van zink met zuur

Bij het beitsen ontstaat afvalzuur dat onder andere zinkionen bevat. Deze zinkionen mogen niet in het milieu terecht komen. Daarom laat men de zinkionen reageren met chloride-ionen. Daarbij ontstaan (samengestelde) ionen met de formule ZnCl_4^{2-} .

Het afvalzuur wordt daarna in een ionenwisselaar gebracht. In dit apparaat worden de ZnCl_4^{2-} ionen gewisseld tegen OH^- ionen. De vrijgekomen OH^- ionen reageren met de waterstofionen die in het afvalzuur aanwezig zijn.

De oplossing die vervolgens uit de ionenwisselaar komt, mag in het riool geloosd worden.

Gebruik voor de beantwoording van de vragen 16 tot en met 18 zo nodig bovenstaande tekst.

- 1p 16 Tegen hoeveel OH^- ionen wordt één ZnCl_4^{2-} ion gewisseld in de ionenwisselaar?
A 1
B 2
C 4
D 8
- 1p 17 Is de pH van de oplossing die uit de ionenwisselaar komt anders dan de pH van het afvalzuur dat de ionenwisselaar ingaat?
A Ja, de pH van de oplossing die uit de ionenwisselaar komt, is hoger.
B Ja, de pH van de oplossing die uit de ionenwisselaar komt, is lager.
C Nee, de pH is niet veranderd.
- 1p 18 Het elektrisch geleidingsvermogen van de oplossing die uit de ionenwisselaar komt, is lager dan het elektrisch geleidingsvermogen van het afvalzuur dat de ionenwisselaar ingaat.
→ Welke conclusie kan hieruit getrokken worden over de oplossingen?

Ontweringswater

Als je een probleem hebt, is er op internet altijd wel een forum te vinden waarop je hulp kan krijgen. Hans gebruikte www.klusidee.nl voor zijn probleem. De vraag van Hans en de reacties daarop zijn hieronder weergegeven.

- 1 **H@ns:**Tot grote ergernis van mijn vrouw heb ik een verfblik op een marmeren
2 tafeltje buiten in de regen laten staan. Resultaat: een grote roestkring in het blad
3 (en net geen blauw oog 😊). Iemand een idee hoe dit op te lossen?
4 **Klusidee Kees antwoordt:** Het vervelende is, dat het enige dat roest (in feite
5 een base) neutraliseert, zuren zijn. En die zuren tasten ook het marmer aan: het
6 gaat meteen bruisen. Ik heb bijvoorbeeld met (pure!) zoutzuur roestvlekken
7 kunnen weghalen uit een grindtegel in de tuin. Maar dat lijkt me in jouw geval
8 niet zo geslaagd...
9 **Reactie van Mwdecor:** H@ns, oxaalzuur is wat je moet hebben. Je kan het
10 kopen in een bouwmarkt. Daar noemen ze het ontweringswater.

- 1p **19** Het belangrijkste bestanddeel van marmer is calciumcarbonaat. Wat is de naam van het gas dat het bruisen (regel 6) veroorzaakt?
- A koolstofdioxide
 - B stikstof
 - C waterstof
 - D zuurstof

- 1p **20** In zijn antwoord heeft Klusidee Kees het over 'pure zoutzuur' (regel 6). Pure zoutzuur, in de betekenis van zuiver zoutzuur, bestaat niet.
→ Wat zal Klusidee Kees bedoelen met 'pure zoutzuur'?

- 11 Joost, de zoon van Hans, wil weten hoeveel oxaalzuur is opgelost in 500 mL
12 ontweringswater.
13 Hij voert de volgende titratie uit:
14 Hij neemt 5,0 mL ontweringswater en druppelt natronloog toe. Er is 23,3 mL
15 natronloog nodig om met al het oxaalzuur te reageren.
16 Uit een andere proef weet Joost dat 1,0 mL van de gebruikte natronloog precies
17 reageert met 5,8 mg oxaalzuur.

- 1p **21** Welk soort stof moet Joost toevoegen aan het ontweringswater om te kunnen zien wanneer al het oxaalzuur heeft gereageerd met de natronloog (regels 14 en 15)?
- A een base
 - B een indicator
 - C een katalysator
 - D een legering

- 1p **22** Wat is de formule van de deeltjes die bij de proef van Joost reageren met het oxaalzuur (regel 15)?
- A O
 - B O^{2-}
 - C OH
 - D OH^-
- 3p **23** Bereken hoeveel gram oxaalzuur in 500 mL ontweringswater is opgelost.

Loodchromaat

Lood(II)chromaat kan worden gebruikt als gele kleurstof voor verf.
Lood(II)chromaat kan als volgt worden gemaakt.

stap 1: Los 1,5 g vast natriumchromaat op in 50 mL water. Er ontstaat een gele oplossing waarin natriumionen en chromaationen (CrO_4^{2-}) aanwezig zijn (oplossing 1).

stap 2: Los 1,5 g vast lood(II)nitraat op in 50 mL water.
Er ontstaat een kleurloze oplossing waarin loodionen en nitraationen aanwezig zijn (oplossing 2).

stap 3: Voeg oplossing 1 toe aan oplossing 2. Er ontstaat dan een mengsel waarin gele vaste deeltjes (lood(II)chromaat) rondzweven in de vloeistof.

stap 4: Filtreer het mengsel dat bij stap 3 ontstaan is.

- 1p **24** Wat is de formule van het zout natriumchromaat dat wordt opgelost in stap 1?
A NaCrO_4
B Na_2CrO_4
C Na_4CrO_4
D Na_8CrO_4
- 2p **25** Geef de vergelijking van de neerslagreactie die plaatsvindt in stap 3.
- 1p **26** Wat is de naam van het soort mengsel dat in stap 3 ontstaat?
A emulsie
B legering
C oplossing
D suspensie
- 2p **27** Maak een tekening van de opstelling van de filtratie (stap 4). Geef daarbij aan waar zich het filtraat en waar zich het residu bevindt.
- 2p **28** De massaverhouding waarin natriumchromaat en lood(II)nitraat met elkaar reageren is 1 : 2.
→ Bereken, aan de hand van de tekst, dat natriumchromaat in overmaat aanwezig is.
- 2p **29** Na de filtratie (stap 4) kan ook uit de kleur van de opgevangen oplossing worden afgeleid welke van de stoffen natriumchromaat en lood(II)nitraat bij deze proef in overmaat aanwezig is.
→ Leg uit hoe uit de kleur kan worden afgeleid dat natriumchromaat in overmaat aanwezig is.

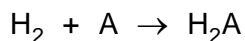
Vermiljoen

- 1 Vermiljoen is een rode kleurstof die vroeger veel werd gebruikt in rode verf
2 waarmee kunstenaars schilderden. Na drie eeuwen zijn sommige rode delen van
3 de schilderijen verkleurd. Uit onderzoek bleek dat deze verkleuring onder
4 invloed van licht verloopt.
5 Vermiljoen bestaat voornamelijk uit een stof met de formule HgS. Bij de
6 ontleding van deze stof ontstaan kwik en zwavel. De verkleuring wordt
7 veroorzaakt door deze ontleding van het vermiljoen. Het zwavel dat bij de
8 ontleding is ontstaan, reageert met zuurstof tot zwaveldioxide.
9 Zwaveldioxide kan daarna met stoffen uit vochtige lucht worden omgezet tot
10 zwavelzuur. Dit zuur tast de schilderijen verder aan.

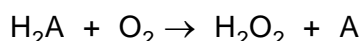
- 2p **30** Van kwik zijn verschillende positieve ionen bekend.
→ Geef de chemische naam van de stof met de formule HgS. Maak hierbij gebruik van een Romeins cijfer.
- 1p **31** Uit de tekst is af te leiden welk type ontledingsreactie plaatsvindt tijdens de verkleuring van de rode verf (regels 2 tot en met 7).
Welk type ontledingsreactie is dit?
A elektrolyse
B fotolyse
C thermolyse
- 1p **32** Geef de vergelijking van de reactie die optreedt bij de ontleding van HgS (regels 5 tot en met 7).
- 1p **33** Uit onderzoek is gebleken dat chloride-ionen als katalysator optreden bij de ontleding van HgS.
→ Welke invloed hebben chloride-ionen op de verkleuring van de rode verf?
- 1p **34** Welke stoffen uit vochtige lucht reageren met zwaveldioxide tot zwavelzuur (regels 9 en 10)?
A H₂ en N₂
B H₂ en O₂
C H₂O en N₂
D H₂O en O₂
- 2p **35** De beschreven verkleuring en aantasting van schilderijen is blijvend. In een museumzaal kunnen maatregelen genomen worden om het proces zo langzaam mogelijk te laten verlopen.
→ Noem twee maatregelen die genomen kunnen worden.

Waterstofperoxide

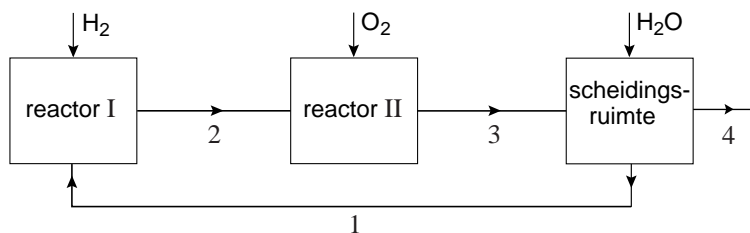
- 1 Waterstof en zuurstof gebruikt men voor de bereiding van waterstofperoxide.
- 2 Allereerst laat men waterstof in een eerste reactor reageren met een hulpstof A.
- 3 De vergelijking van deze reactie is:



- 4 Daarna laat men H_2A met zuurstof reageren in een tweede reactor.
- 5 De vergelijking van deze reactie is:



- 6 Tenslotte wordt in een scheidingsruimte water toegevoegd aan het mengsel.
- 7 Waterstofperoxide lost daarbij in water op, stof A niet.
- 8 De oplossing van waterstofperoxide wordt afgetapt, stof A wordt weer
- 9 teruggevoerd naar de eerste reactor.
- 10 Het beschreven proces is hieronder schematisch weergegeven.



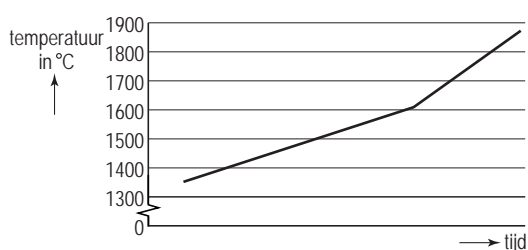
- 2p **36** Bereken het massapercentage zuurstof in waterstofperoxide (H_2O_2).
- 1p **37** Welke scheidingsmethode wordt in de regels 6 en 7 beschreven?
A adsorberen
B destilleren
C extraheren
D indampen
- 1p **38** Door het terugvoeren van stof A (regels 8 en 9) ontstaat minder afval.
 → Noem nog een voordeel van het opnieuw gebruiken van stof A.
- 1p **39** In stofstroom 4 van de schematische weergave van het proces is waterstofperoxide aanwezig.
 In welke andere stofstroom is ook waterstofperoxide aanwezig?
A stofstroom 1
B stofstroom 2
C stofstroom 3

Kwartsglas

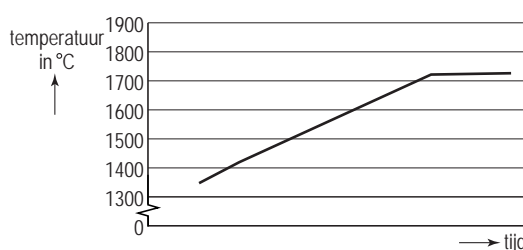
- 1 De glazen bol van een halogeenlamp is gemaakt van kwartsglas. Kwartsglas
- 2 kan een hogere temperatuur verdragen dan gewoon glas. Kwartsglas bestaat uit
- 3 silica (SiO_2) en heeft een hoog smeltpunt (boven $1600\text{ }^\circ\text{C}$).

2p **40** Geef de chemische naam van silica (regel 3).

2p **41** Hieronder zijn twee smeltdiagrammen weergegeven. Een daarvan is het smeltdiagram van kwartsglas.



smeltdiagram 1



smeltdiagram 2

→ Welk van deze twee smeltdiagrammen is het smeltdiagram van kwartsglas? Geef een verklaring voor je antwoord.

- 4 Bij het verwisselen van een halogeenlamp mag het glas niet met de vingers
- 5 worden aangeraakt, want er kan dan huidvet op het glas achterblijven.
- 6 Als de lamp daarna wordt ingeschakeld, zal het vet door de grote hitte
- 7 'inbranden' in het kwartsglas. Het glas wordt dan plaatselijk zwart. De zwarte
- 8 stof absorbeert warmte. Daardoor zal het glas kunnen barsten.

1p **42** Vetten zijn stoffen die uit grote moleculen bestaan; bijvoorbeeld $\text{C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6$. Welk element dat in een vet aanwezig is, zorgt voor het zwart worden van het kwartsglas (regel 7)?

- A koolstof
- B waterstof
- C zuurstof

1p **43** Als het glas toch per ongeluk met de vingers is aangeraakt, kan de lamp met alcohol (ethanol) worden schoongemaakt. Bij het schoonmaken van grote halogeenlampen, zoals toneellampen, moet daarna enige tijd worden gewacht met het inschakelen van de lamp.

→ Welk gevaar bestaat er als de lamp wordt ingeschakeld direct na het schoonmaken met alcohol?

Zout

Op de site van de Consumentenbond is de volgende informatie te vinden:

Elke dag een overdosis

- 1 Als we in Nederland minder zout zouden eten, zou dat naar schatting ruim 5000
- 2 sterfgevallen schelen. De boosdoener in keukenzout (natriumchloride) is
- 3 natrium. Natrium zorgt voor een stijging van de bloeddruk, het gevolg is een
- 4 verhoogd risico op een hart- of herseninfarct. Nederlanders krijgen dagelijks
- 5 rond de 11 gram zout binnen. Om goed te functioneren heeft het lichaam aan
- 6 1 gram voldoende. De Gezondheidsraad geeft als maximale Aanvaardbare
- 7 Dagelijkse Inname (ADI) een hoeveelheid van 6 gram zout.
- 8 Het zou beter zijn minder dan 6 gram te gebruiken, maar in de praktijk is dat
- 9 nauwelijks haalbaar. Dit komt omdat bijna driekwart van het zout dat we binnen
- 10 krijgen afkomstig is van kant-en-klare voedingsmiddelen. Bewust kiezen is
- 11 moeilijk want fabrikanten zijn niet verplicht het zoutgehalte op het etiket te
- 12 vermelden. Fabrikanten vermelden soms de hoeveelheid natrium, maar veel
- 13 consumenten weten niet dat dit een maat is voor het zoutgehalte.
- 14 Nog minder mensen weten dat het natriumgehalte met 2,5 vermenigvuldigd
- 15 moet worden om het gehalte keukenzout in een product te weten te komen.

- 1p **44** De naam natrium (regel 3) is chemisch onjuist. Welk soort deeltje, dat aanwezig is in keukenzout, wordt met 'natrium' bedoeld?
- A atoom
 - B ion
 - C molecuul
- 1p **45** De Gezondheidsraad vermeldt de ADI in gram (regel 7). Wetenschappers drukken de ADI van een stof uit in gram per kilogram lichaamsgewicht.
- Geef aan waarom de ADI beter kan worden uitgedrukt in gram per kilogram lichaamsgewicht.
- 2p **46** De Consumentenbond geeft in de regels 14 en 15 een eenvoudige rekenregel om het gehalte aan keukenzout in een product te berekenen.
- Laat met behulp van een berekening zien dat deze rekenregel (ongeveer) klopt.
- 2p **47** Roberto eet een pizza. Op de doos van de pizza staat dat deze 1,98 gram natrium bevat.
- Hoeveel procent van de door de Gezondheidsraad gegeven ADI (regel 7) krijgt Roberto binnen als hij de hele pizza heeft opgegeten? Gebruik hierbij de rekenregel van de Consumentenbond (regels 14 en 15).

- 1p **48** Keukenzout wordt als smaakversterker gebruikt, maar ook om voedsel te conserveren. Welk E-nummer is ook een conserveermiddel?
- A E-162
 - B E-210/13
 - C E-420
 - D E-620/25