

● **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.

**LOODOXIDEN**

- 1p ● 1 Van het metaal lood bestaan verschillende oxiden:  $\text{PbO}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  en  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ . Welke van deze oxiden heeft de naam lood(III)oxide?
- A  $\text{PbO}$   
B  $\text{PbO}_2$   
C  $\text{Pb}_2\text{O}_3$   
D  $\text{Pb}_3\text{O}_4$
- 1p ● 2 Het massapercentage lood in  $\text{PbO}$
- A is groter dan het massapercentage lood in  $\text{PbO}_2$ .  
B is gelijk aan het massapercentage lood in  $\text{PbO}_2$ .  
C is kleiner dan het massapercentage lood in  $\text{PbO}_2$ .

Oranje loodmenie heeft de formule  $\text{Pb}_2\text{O}_3$ . Als deze stof gedurende enige tijd wordt verhit, ontstaan het rode  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  en zuurstof. Melanie verhit 5,0 gram oranje loodmenie in een schaalpje. Na afloop van de reactie bepaalt Melanie de massa van de rode stof die is ontstaan.

- 2p ○ 3 → Geef de vergelijking van de reactie die optreedt als oranje loodmenie wordt verhit.
- 3p ○ 4 → Bereken hoeveel gram van de rode stof maximaal kan ontstaan uit 5,0 gram oranje loodmenie.
- 2p ○ 5 Als het schaalpje enige tijd blijft staan, verandert de rode stof weer in de oranje stof.  
→ Geef een verklaring voor het opnieuw ontstaan van de oranje stof.

**CALCIUM**

Annette doet een proefje met calcium, een grijze vaste stof. Ze brengt een stukje calcium in een reageerbuis die voor een vierde deel gevuld is met water. Annette ziet belletjes ontstaan en de vloeistof wordt wit en troebel. De reageerbuis wordt warm. Als Annette de bovenkant van de reageerbuis even bij een vlam houdt, hoort ze een plofje. Na enige tijd is er geen grijze vaste stof meer over.

- 1p ● **6** Welke bewering over de stof calcium is juist?  
**A** Calcium is een edel metaal.  
**B** Calcium is een legering.  
**C** Calcium is een onedel metaal.  
**D** Calcium is een ontleedbare stof.
- 2p ○ **7** → Noteer vier waarnemingen die Annette tijdens de proef heeft gedaan.
- 1p ○ **8** Annette heeft bij haar experiment het gas dat bij de reactie is ontstaan, aangetoond.  
→ Geef de naam van dat gas.

1 Annette vraagt aan haar lerares welke witte stof is ontstaan. Ze krijgt te horen dat  
2 deze stof calciumhydroxide is.  
3 Ze gaat onderzoek doen naar de oplosbaarheid van deze stof. Ze filtreert de  
4 troebele witte vloeistof. Ze noteert hoe het filtraat en het residu er bij deze filtratie  
5 uitzien. Vervolgens verdeelt ze het filtraat over twee reageerbuizen. Met elk van  
6 deze reageerbuizen doet ze een proef:  
7 Proef 1: In de eerste reageerbuis doet ze een rietje waarmee ze door de vloeistof  
8 blaast. Er ontstaat een troebele vloeistof.  
9 Proef 2: Ze dampet de inhoud van de tweede reageerbuis in. Na afloop zit er een  
10 klein beetje wit poeder in de reageerbuis: calciumhydroxide.

- 2p ○ **9** → Welke twee waarnemingen kan Annette doen aan het residu dat zij bij de filtratie (regel 4) heeft gekregen?
- 2p ○ **10** → Welke conclusie over het filtraat kan Annette trekken uit het resultaat van proef 1?
- 3p ○ **11** → Geef de vergelijking voor het indampen van het filtraat (proef 2).

## DONALD DUCK'S CHEMIEPROEVEN

In 1944 verscheen een strip, waarin Donald Duck met de chemiedoos van zijn neefjes proeven in zijn kelder uitvoert. Door een klap op z'n hoofd krijgt de stripheld allerlei 'fantastische' ideeën. Hieronder is een plaatje uit die strip afgebeeld.



plaatje 1

© Disney

- 1p ● 12 Waaruit bestaat nevel?
- A gasbelletjes, fijn verdeeld in een vloeistof  
 B vaste deeltjes, fijn verdeeld in een gas  
 C vaste deeltjes, fijn verdeeld in een vloeistof  
 D vloeistofdruppels, fijn verdeeld in een gas  
 E vloeistofdruppels, fijn verdeeld in een vloeistof
- 1p ○ 13 Uit het plaatje blijkt dat Donald Duck de stoffen  $\text{CH}_2$  en  $\text{NH}_4$  voor een proef wil gebruiken. Kwik, Kwek en Kwak hebben gelijk: er waren namelijk in 1944 geen stoffen bekend met de molecuulformule  $\text{CH}_2$  en  $\text{NH}_4$ . Wel waren methaan ( $\text{CH}_4$ ) en ammoniak bekend.  
 → Geef de molecuulformule van ammoniak.

In de onderstaande tabel staan enkele gegevens over  $\text{CH}_4$ . Ook zijn daarin gegevens van lucht, stikstof en zuurstof opgenomen.

	dichtheid	smeltpunt	kookpunt
$\text{CH}_4$	$0,72 \text{ kg/m}^3$	91 K	112 K
$\text{N}_2$	$1,25 \text{ kg/m}^3$	63 K	77 K
$\text{O}_2$	$1,43 \text{ kg/m}^3$	54 K	90 K
lucht	$1,31 \text{ kg/m}^3$	--	--

- 1p ○ 14 In plaatje 1 zijn twee open maatbekers op het tafelblad getekend.  
 → Waarom kan er geen  $\text{CH}_4$  in een open maatbeker zitten? Gebruik bij je antwoord gegevens uit de bovenstaande tabel.

De strip gaat als volgt verder:



plaatje 2



plaatje 3

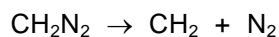


plaatje 4

© Disney

naar: Donald Duck "De gekke chemicus"

- 2p ○ 15 → Geef de formules van de twee stoffen die Donald Duck in plaatje 2 noemt. Maak bij de beantwoording gebruik van het Binas tabellenboek.
- 2p ○ 16 In plaatje 4 zie je dat Donald Duck een proef doet. Daarbij heeft hij niet de nodige veiligheidsmaatregelen genomen.  
→ Noem twee veiligheidsmaatregelen die Donald Duck had moeten nemen voordat hij aan zijn proef begon.
- 1p ● 17 In 1959 is het deeltje met formule  $\text{CH}_2$  (waarover in 1944 door Donald Duck in de strip werd gesproken) ontdekt. Het ontstaat onder extreme omstandigheden uit de stof  $\text{CH}_2\text{N}_2$ . De vergelijking van de reactie die daarbij optreedt, is:



Hoe wordt het soort reactie genoemd waarbij  $\text{CH}_2$  uit  $\text{CH}_2\text{N}_2$  ontstaat?

- A neerslagreactie
- B ontledingsreactie
- C polymerisatiereactie
- D verbrandingsreactie

## RADIJSJES

In een vragenrubriek werd de volgende vraag gesteld:

*Wanneer ik een vochtig radijsje in een hoopje keukenzout druk, zie ik het radijsrood snel naar blauw verkleuren. Kunt u mij zeggen hoe dat komt?*

dhr. B.v.E te Apeldoorn

Onder deze vraag was het volgende antwoord afgedrukt:

*Een merkwaardige zaak, want dit zou je niet verwachten als je de chemische aard van keukenzout kent. Radijsap is gevoelig voor de zuurgraad; misschien dat het anti-klontermiddel, dat aan het zout van fabriekswege is toegevoegd, de kleurverandering veroorzaakt.*

*naar : NRC-Handelsblad*

- 1p ● 18 Welke eigenschap van keukenzout wordt in bovenstaande tekst bedoeld met 'de chemische aard van keukenzout'?
- A Keukenzout is neutraal.
  - B Keukenzout is oplosbaar.
  - C Keukenzout is wit.
  - D Keukenzout smaakt zout.
- 1p ● 19 De 'gevoeligheid voor de zuurgraad' duidt op de aanwezigheid van een
- A emulgator.
  - B indicator.
  - C katalysator.
  - D reactor.

Hedwig en Béla hebben onderzocht of het antwoord op de vraag van dhr. B.v.E. uit Apeldoorn juist is. In hun verslag staat onder andere het volgende:

*Het anti-klontermiddel zorgt ervoor dat het zout in de zoutstrooier droog en fijn blijft. Op de verpakking wordt deze stof met een E-nummer aangegeven. De zoutindustrie gebruikt vaak de stoffen E504 en E536. Over deze stoffen hebben we de volgende informatie gevonden:*

**E504:** *Magnesiumcarbonaat*

*E504 komt voor in de mineralen magnesiet, dolomiet en kalksteen.*

**E536:** *Kaliumferrocyanide ( $K_4Fe(CN)_6$ )*

*E536 wordt bereid uit bloed of door waterstofferrocyanide met kaliumhydroxide te laten reageren.*

*Wij hebben twee potjes keukenzout gekocht; in het ene was het anti-klontermiddel E504 aanwezig, in het andere E536. Uit elk potje deden wij wat zout op een horlogeglas. Wij hebben een rood radijsje middendoor gesneden. Eén helft hebben we met de doorgesneden kant in het zout van het eerste horlogeglas gedrukt, de andere helft hebben we op dezelfde manier in het zout van het andere horlogeglas gedrukt. Toen we na enige tijd keken, was het zout kletsnat geworden. Om het radijsje van het eerste horlogeglas was het zout (met E504) blauw geworden. Het zout om het andere radijsje was rood geworden.*

*Het antwoord op de vraag van dhr B.v.E uit Apeldoorn is dus juist.*

*Maak bij de beantwoording van de vragen 20 tot en met 23 gebruik van de tekst onderaan bladzijde 6.*

- 2p ○ **20** → Geef de formule van de stof die wordt aangeduid met E504.
- 1p ● **21** Kaliumferrocyanide is een zout waarin  $\text{CN}^-$  ionen voorkomen. Welke lading hebben de ijzerionen in kaliumferrocyanide?  
A 3-  
B 2-  
C 2+  
D 3+
- 1p ○ **22** → Verklaar waarom de kleur van het radijsje verandert door de aanwezigheid van E504.
- 1p ● **23** De zin 'Het antwoord op de vraag van dhr B.v.E. uit Apeldoorn is dus juist' is een  
A beschrijving.  
B conclusie.  
C gegeven.  
D meetresultaat.  
E onderzoeksvraag.  
F waarneming.

## KUNSTMEST

Planten hebben 'stikstof' nodig om te kunnen groeien. De stikstof moet worden opgenomen in de vorm van opgeloste ionen. Wanneer in de grond onvoldoende stikstofbevattende ionen aanwezig zijn, kan men een kunstmest toevoegen die  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  bevat.

- 2p ○ **24** → Geef de naam van  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .
- 2p ○ **25** → Bereken het massapercentage stikstof in  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

### BACTERIE MAAKT SCHONE BRANDSTOF

1 Aardolie wordt in raffinaderijen bewerkt om er brandstoffen zoals benzine en  
2 diesel van te maken. Bij een van die bewerkingen worden lange koolstofketens  
3 afgebroken tot kleinere eenheden. Behalve in raffinaderijen kan dit proces nu ook  
4 onder de grond worden uitgevoerd door bacteriën. Daarvoor worden speciale  
5 bacteriën in de olielaag gebracht. Deze aanpak heeft nog een bijkomend voordeel:  
6 de bacteriën verwijderen ook milieuvervuilende giftige metalen zoals lood.  
7 Daardoor ontstaat een betere en veel schonere brandstof en is de aardolie in de  
8 raffinaderij ook eenvoudiger om te zetten in bruikbare producten.

*naar : Intermediair*

- 1p ○ **26** In de regels 1 en 2 worden twee brandstoffen genoemd die van aardolie worden gemaakt.  
→ Noem nog een andere brandstof die van aardolie wordt gemaakt.
- 1p ● **27** Welk proces wordt door de bacteriën onder de grond uitgevoerd (regel 3 en 4)?  
**A** destilleren  
**B** kraken  
**C** polymeriseren  
**D** verbranden
- 1p ● **28** Er zijn verschillende metalen bekend, die giftig zijn. In het tekstfragment wordt lood  
genoemd (regel 6). Een ander giftig metaal is  
**A** cadmium.  
**B** calcium.  
**C** kalium.  
**D** natrium.
- 1p ○ **29** Aardolie is de grondstof voor verschillende brandstoffen en andere bruikbare producten  
(regel 8).  
→ Geef een voorbeeld van een ander bruikbaar product dan een brandstof waarvoor  
aardolie de grondstof is.

### GEURVRETERS

- 1p ● **30** Zweet bevat allerlei stoffen die door bacteriën omgezet kunnen worden in stoffen met een  
sterke geur. Eén van die stoffen is boterzuur.  
Welke fase moet boterzuur hebben om het te kunnen ruiken?  
**A** gasfase  
**B** vaste fase  
**C** vloeibare fase

- 1p ● 31 Er zijn allerlei middelen ontwikkeld tegen zweetgeur. In verschillende deodorants is aluminiumhydroxide aanwezig. Aluminiumhydroxide reageert met boterzuur. De stoffen die bij deze reactie ontstaan hebben geen geur. Wat is de formule van aluminiumhydroxide?
- A AlOH  
 B AlOH<sub>2</sub>  
 C Al(OH)<sub>2</sub>  
 D AlOH<sub>3</sub>  
 E Al(OH)<sub>3</sub>
- 1p ● 32 Er bestaan speciale zooltjes om in schoenen te leggen. Deze zooltjes bevatten actieve kool. De actieve kool bindt de stoffen die zweetgeur veroorzaken. Deze zooltjes worden daarom ook wel 'geurvreters' genoemd. De actieve kool voorkomt de zweetgeur door
- A adsorptie.  
 B condensatie.  
 C extractie.  
 D verdamping.
- 1p ● 33 Voor het verwijderen van geurstoffen zoals boterzuur is een nieuw soort 'geurvreter' ontwikkeld. Deze 'geurvreter' wordt als kleine vloeistofdruppeltjes met een verstuiver op bijvoorbeeld kleding gespoten. De werkzame stof in dit nieuwe middel bestaat uit ringvormige suikermoleculen. Om deze ringvormige suikermoleculen te maken, wordt glucose als beginstof gebruikt. Bij de vorming van één ringvormig suikermolecuul worden zes glucosemoleculen aan elkaar gekoppeld. Daarbij ontstaat ook water:
- $$6 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{36}\text{H}_y\text{O}_z + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- Welke getallen stellen y en z voor in C<sub>36</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>?
- |   | y  | z  |
|---|----|----|
| A | 60 | 30 |
| B | 60 | 35 |
| C | 70 | 35 |
| D | 72 | 36 |
- 1p ● 34 In een artikel over de werking van dit nieuwe middel staat het volgende: Een ringvormig suikermolecuul (afgekort: RS) neemt een boterzuurmolecuul (afgekort: B) op in de ring. Daarbij ontstaat een verbinding die met de afkorting RSB kan worden aangeduid. Als het oplosmiddel (water) verdampt is, kan de verbinding RSB van de kleding worden geborsteld. Welke van de onderstaande vergelijkingen geeft het proces dat optreedt bij het verdampen van het water in de behandelde kleding, het beste weer?
- A RSB (aq) → RSB (g)  
 B RSB (aq) → RSB (s)  
 C RSB (l) → RSB (g)  
 D RSB (l) → RSB (s)



**KRISTALSODA**

Kristalsoda is een witte vaste stof die in de winkel gekocht kan worden in een verpakking van 1,0 kg. Kristalsoda bestaat uit natriumcarbonaat, waarbij een hoeveelheid water in het kristalrooster is opgenomen. De formule van kristalsoda is  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ; de molecuulmassa is 286,0 u.

Bij het oplossen van kristalsoda in hard water (leidingwater) ontstaat een troebeling.

Wanneer kristalsoda wordt verwarmd, treedt een reactie op waarbij het water als waterdamp de lucht in gaat:

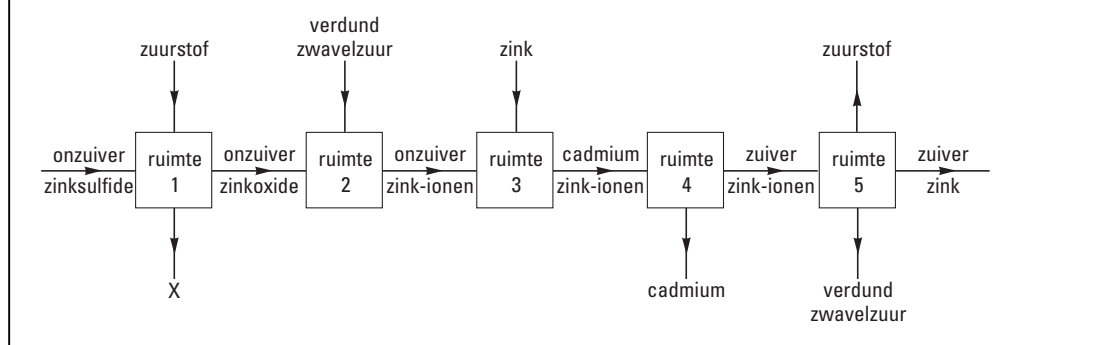


- 1p ● **35** De hardheid van water wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van  
**A** calciumionen.  
**B** carbonaationen.  
**C** ketelsteen.
- 2p ○ **36** Sohal beweert dat kristalsoda voor meer dan de helft uit water bestaat. Om dat te bewijzen brengt hij 2,0 gram kristalsoda in een reageerbuis en verwarmt dat net zolang tot er geen waterdamp meer uit de buis komt.  
 → Bereken de massa-afname van de reageerbuis met inhoud ten gevolge van het verdampen van het water uit de 2,0 gram kristalsoda.
- 1p ○ **37** → Bereken hoeveel kg water aanwezig is in een pak met 1,0 kg kristalsoda.
- 1p ● **38** Welke van de volgende stoffen kan men gebruiken om water aan te tonen?  
**A** blauw kopersulfaat  
**B** een gloeiende houtspaander  
**C** helder kalkwater  
**D** wit kopersulfaat
- 1p ● **39** Na afloop van zijn proef heeft Sohal een hoeveelheid vast  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in zijn reageerbuis. Om de reageerbuis schoon te maken, voegt hij wat gedestilleerd water toe. De  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  lost hierin langzaam op.  
 Wat is de vergelijking voor het oplossen van  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?  
**A**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$   
**B**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2 (\text{aq}) + \text{CO}_3 (\text{aq})$   
**C**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$   
**D**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
- 3p ○ **40** Arnaud, die dezelfde proef heeft gedaan als Sohal, besluit zijn reageerbuis met vast  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  schoon te maken door er wat verdund zuur in te doen. Het blijkt prima te werken: de vaste stof is in korte tijd verdwenen door een reactie waarbij een gas ontstaat.  
 → Geef de vergelijking van de reactie die optreedt als een verdund zuur aan vast  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  wordt toegevoegd.

## ZINKBEREIDING

Een van de grondstoffen voor de bereiding van zink is zinkerts. Zinkerts bestaat voornamelijk uit zinksulfide. In zinkerts komen verschillende verontreinigingen voor zoals cadmiumsulfide.

In onderstaand schema is de bereiding van zink schematisch weergegeven:



- 1p ● 41 Wat is de formule van stof X die uit ruimte 1 komt?  
 A  $\text{CO}_2$   
 B  $\text{H}_2\text{O}$   
 C  $\text{NO}_2$   
 D  $\text{SO}_2$
- 2p ○ 42 In ruimte 2 reageert  $\text{ZnO}$  met  $\text{H}^+$ .  
 → Geef de vergelijking van de reactie die in ruimte 2 optreedt.
- 1p ● 43 In ruimte 3 wordt zink toegevoegd. Dit zink reageert met de cadmiumionen die als verontreiniging aanwezig zijn. Bij deze reactie ontstaan vast cadmium en (nog meer) zinkionen. Vervolgens wordt het ontstane cadmium in ruimte 4 uit de oplossing verwijderd.  
 Welke scheidingsmethode wordt in ruimte 4 toegepast?  
 A adsorberen  
 B destilleren  
 C extraheren  
 D filtreren
- 1p ● 44 In ruimte 5 vindt elektrolyse van de ontstane zinksulfaatoplossing plaats. Zink ontstaat bij deze elektrolyse aan de  
 A negatieve elektrode, doordat zinkionen negatief zijn.  
 B negatieve elektrode, doordat zinkionen positief zijn.  
 C positieve elektrode, doordat zinkionen negatief zijn.  
 D positieve elektrode, doordat zinkionen positief zijn.
- 1p ● 45 Bij de elektrolyse ontstaan aan de andere elektrode zuurstof en zwavelzuur. Beide stoffen kunnen opnieuw gebruikt worden in het productieproces.  
 Naar welke ruimte moet de zuurstof die in ruimte 5 ontstaat is, worden teruggelid?  
 A ruimte 1  
 B ruimte 2  
 C ruimte 3  
 D ruimte 4