

Lager
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 | 90

Tijdvak 2
Vrijdag 15 juni
11.00–13.00 uur

Dit examen bestaat uit 43 vragen voor zowel de RL- als de CM-kandidaten.

De vragen 1 tot en met 35 moeten door alle kandidaten gemaakt worden.

Daarnaast maken RL-kandidaten de vragen RL36 tot en met RL43 en de CM-kandidaten de vragen CM36 tot en met CM43.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Bij de beantwoording van alle vragen mag van onderstaande gegevens gebruik worden gemaakt.

gegevens

Periodiek systeem, de eerste 20 elementen

Periode	Groep							
	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 1							He 2
2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20						

Afgeronde relatieve atoommassa's

Element (alfabetisch)	Relatieve atoommassa
C	12
Ca	40
Fe	56
O	16

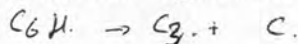
Oplosbaarheid van zouten in water

	OH ⁻	O ²⁻	Cl ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
Ag ⁺	-	s	s	s	g	s
Al ³⁺	s	s	g	g	g	-
Ba ²⁺	g	-	g	g	g	s
Cu ²⁺	s	s	g	-	g	s
Fe ³⁺	s	s	g	-	g	-
K ⁺	g	-	g	g	g	g
Mg ²⁺	s	s	g	g	g	s
Na ⁺	g	-	g	g	g	g
Pb ²⁺	s	s	m	s	g	s
Zn ²⁺	s	s	g	g	g	s

g = goed oplosbaar
m = matig oplosbaar
s = slecht oplosbaar

- 7 ■ Hoeveel koolstofatomen bevat een pentaanmolekuul? C_5
- ☒ A 5
☐ B 6
☐ C 7
☐ D 8

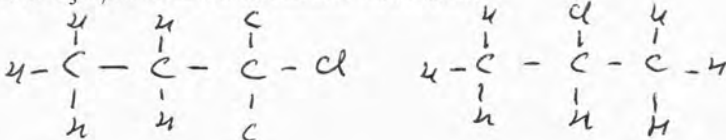
Tijdens het kraken van hexaan vindt onder andere de volgende reactie plaats:
hexaan $\rightarrow$ butaan + X



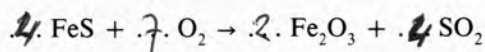
- 8 ■ Wat is de naam van stof X?
- ☐ A ethaan
☐ B etheen
☐ C propaan
☐ D propen

- 9 ■ Hoeveel stoffen met de formule C_3H_7Cl kunnen maximaal voorkomen?

- ☒ A 1
☐ B 2
☐ C 3
☐ D 4
☐ E 8



Hieronder is een reactievergelijking onvolledig weergegeven:



- 10 ■ Welk getal komt voor O_2 te staan als de vergelijking kloppend is gemaakt?
- ☐ A 3
☐ B 4
☐ C 5
☒ D 7
☐ E 9

Bij de verbranding van een plastic ontstaan alleen de volgende stoffen:
 H_2O , CO_2 , SO_2 en CO .

Bekijk de volgende beweringen over het plastic dat verbrand wordt:

- 1 Het plastic bevat zeker het element zwavel. $\rightarrow$
2 Het plastic bevat zeker het element zuurstof. $\rightarrow$

- 11 ■ Welke van deze beweringen is juist?
- ☒ A zowel 1 als 2
☐ B alleen 1
☐ C alleen 2
☐ D geen van beide

Bij een verbranding ontstaan alleen koolstofdioxide en zwaveldioxide.

Bekijk de volgende twee beweringen over deze verbranding:

- 1 Dit kan de verbranding van een mengsel van koolstof en zwavel zijn geweest.
2 Dit kan de verbranding van een verbinding van koolstof en zwavel zijn geweest.

- 12 ■ Welke van deze beweringen is juist?
- ☐ A zowel 1 als 2
☐ B alleen 1
☐ C alleen 2
☐ D geen van beide

Men maakt van elk van de volgende zouten een oplossing in water:

$AgNO_3$, $AlCl_3$, $Mg(NO_3)_2$.

Men neemt zoveel van elk zout dat alle drie de oplossingen precies evenveel positieve ionen bevatten.

- 13 ■ Welke oplossing bevat het grootste aantal negatieve ionen?
- ☐ A de oplossing van $AgNO_3$
☒ B de oplossing van $AlCl_3$
☐ C de oplossing van $Mg(NO_3)_2$

Men maakt een oplossing van een natriumzout. Men verdeelt de oplossing over twee reageerbuizen.

Aan de ene reageerbuis voegt men een oplossing van AgNO_3 toe.

Aan de andere reageerbuis voegt men een oplossing van $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ toe.

In beide reageerbuizen ontstaat een neerslag.

- 14 ■ Welk van de volgende natriumzouten kan zijn opgelost?

A NaCl
B Na_2CO_3
C NaNO_3
D Na_2SO_4

Iemand voegt aan een witte vaste stof een overmaat verdund zwavelzuur toe.

Er treedt gasontwikkeling op. Na afloop is het reactiemengsel helder.

- 15 ■ Welke van de onderstaande stoffen kan de witte vaste stof geweest zijn?

A BaCO_3
B $\text{Ba}(\text{OH})_2$
C K_2CO_3
D K_2O

Ton en Wendy hebben twee buisjes gekregen. Het ene buisje bevat water, het andere buisje bevat zoutzuur. Ze moeten uitzoeken welk buisje welke vloeistof bevat.

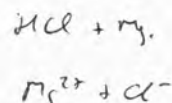
Ton zegt: 'Ik ga van beide vloeistoffen onderzoeken of ze de elektrische stroom goed geleiden'.

Wendy zegt: 'Ik ga aan beide vloeistoffen een beetje rood lakmoes toevoegen'.

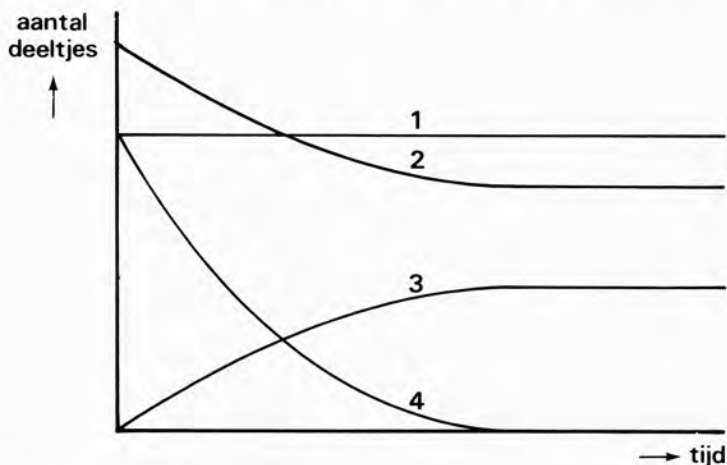
- 16 ■ Wie van beiden heeft een juiste methode gekozen om te bepalen welke vloeistof in welk buisje zit?

A zowel Ton als Wendy
B alleen Ton
C alleen Wendy
D geen van beiden

Aan een oplossing van waterstofchloride wordt een overmaat magnesium toegevoegd. Er treedt een reactie op waarbij waterstof en een oplossing die magnesiumionen bevat, ontstaan. In figuur 2 is het verband aangegeven tussen de aantallen deeltjes Cl^- , H^+ , Mg en Mg^{2+} die bij deze reactie betrokken zijn, en de tijd.



figuur 2



- 17 ■ Welke lijn in figuur 2 geeft het verband weer tussen het aantal Mg^{2+} ionen en de tijd?

A 1
B 2
C 3
D 4

- 18 ■ Welke lijn in figuur 2 geeft het verband weer tussen het aantal Mg atomen en de tijd?

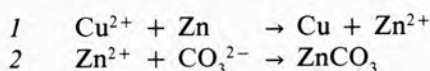
A 1
B 2
C 3
D 4

Ijzer(III)ionen kunnen reageren met sulfide-ionen.
Daarbij ontstaan ijzer(II)ionen en zwavelatomen.
Bij deze reactie vindt elektronenoverdracht plaats.



- 19 ■ Welke deeltjes staan bij deze reactie elektronen af?
- ☒ A de sulfide-ionen
 - ☐ B de ijzer(II)ionen
 - ☐ C de ijzer(III)ionen
 - ☐ D de zwavelatomen

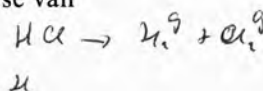
Hieronder staan de vergelijkingen van twee reacties:



- 20 ■ Bij welke van deze reacties vindt elektronenoverdracht plaats?
- ☐ A zowel bij 1 als bij 2
 - ☒ B alleen bij 1
 - ☐ C alleen bij 2
 - ☐ D bij geen van beide

- 21 ■ Aan welke elektrode, de positieve of de negatieve, ontstaat bij de elektrolyse van zoutzuur een gas?

- ☒ A zowel aan de positieve als aan de negatieve elektrode
- ☐ B alleen aan de positieve elektrode
- ☐ C alleen aan de negatieve elektrode
- ☐ D aan geen van beide elektroden



- Broom reageert met propaan.
22 ■ Wat is de naam van de stof die bij deze additiereactie ontstaat?
- ☐ A 1,1-dibroompropaan
 - ☐ B 1,2-dibroompropaan
 - ☐ C 1,1-dibroompropeen
 - ☐ D 1,2-dibroompropeen

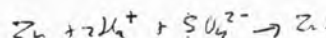
In de reageerbuizen 1 en 2 bevinden zich oplossingen van zwavelzuur.

In reageerbuis 1 bevindt zich 3 ml van een oplossing die 100 gram zwavelzuur per liter bevat.

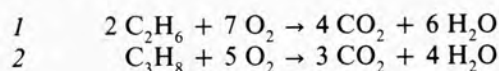
In reageerbuis 2 bevindt zich 6 ml van een oplossing die 50 gram zwavelzuur per liter bevat.

Aan beide oplossingen wordt een overmaat zink toegevoegd. Er ontstaat waterstof.

- 23 ■ In welke reageerbuis zal na afloop van de reactie de meeste waterstof ontstaan zijn?
- ☐ A in reageerbuis 1
 - ☐ B in reageerbuis 2
 - ☐ C in beide reageerbuizen zal evenveel waterstof ontstaan zijn



Bekijk de onderstaande reactievergelijkingen:



Van de stoffen C_2H_6 en C_3H_8 wordt een gelijk aantal molekulen volledig verbrand.

- 24 ■ Voor welke van deze verbrandingen zijn de meeste O_2 molekulen nodig?
- ☐ A voor de verbranding van C_2H_6
 - ☒ B voor de verbranding van C_3H_8
 - ☐ C voor beide verbrandingen zijn evenveel O_2 molekulen nodig

Er bestaan drie titaanchloriden en drie titaanoxiden.

De formules daarvan zijn:

TiCl ₂	TiO
TiCl ₃	TiO ₂
TiCl ₄	Ti ₂ O ₃

- 25 ☐ Zet nu naast elkaar het titaanchloride en het titaanoxide waarin de titaanionen dezelfde lading hebben. Doe dit door onderstaande tabel over te nemen en verder in te vullen.

chloriden	oxiden
TiCl ₂	TiO
TiCl ₃	Ti ₂ O ₃
TiCl ₄	TiO ₂

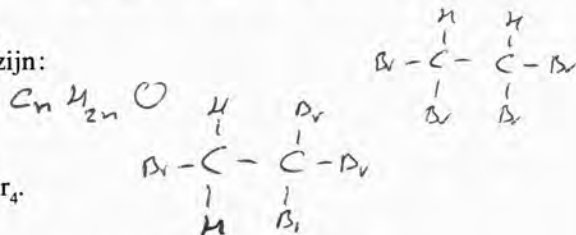
In de organische chemie onderscheidt men groepen van verbindingen waarvoor een algemene formule op te stellen is. Een voorbeeld van zo'n groep is die van de alkanen, met algemene formule C_nH_{2n+2}.

Een ander voorbeeld is de groep van de aldehyden.

De molekuulformules van de eerste vier aldehyden zijn:

CH₂O, C₂H₄O, C₃H₆O en C₄H₈O.

- 26 ☐ Geef de algemene formule van de aldehyden.



Er zijn twee stoffen met de molekuulformule C₂H₂Br₄.

- 27 ☐ Geef de structuurformules van deze twee stoffen.

Hieronder is schematisch weergegeven wat in een ureumfabriek gebeurt (zie figuur 3):



Bij de volledige verbranding van een bepaalde koolwaterstof reageert elk molecuul van de koolwaterstof met zes molekulen zuurstof. Daarbij ontstaan uit elk molecuul van de koolwaterstof vier molekulen koolstofdioxide.

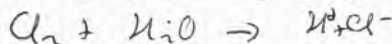
Uit deze gegevens kan de molekuulformule van deze koolwaterstof afgeleid worden.

- 29 ☐ Geef de molekuulformule van deze koolwaterstof.



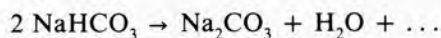
Chloor, Cl₂, kan reageren met water. Daarbij ontstaan zuurstof en een oplossing van waterstofchloride.

- 30 ☐ Geef de vergelijking van deze reactie.



Wanneer NaHCO₃ wordt verhit, ontleedt deze stof in natriumcarbonaat, water en nog één andere stof.

De vergelijking van deze reactie is hieronder gedeeltelijk weergegeven:



- 31 ☐ Geef de formule van die andere stof.

Leo doet een schepje bariumoxide, BaO, in een bekglas.

Hij voegt water toe en roert.

Na enige tijd ontstaat een heldere vloeistof.

- 32 ☐ Geef de vergelijking van de reactie die in het bekglas heeft plaatsgevonden.

Een leerling zet een plaatje zink in een oplossing van loodnitraat.

Er treedt een reactie op waarbij het zink reageert met de loodionen in de oplossing. Bij deze reactie wordt een vaste stof gevormd.

- 33 ☐ Geef de formule van die vaste stof.

Anita krijgt twee potjes met een witte vaste stof. Het ene potje bevat zuiver Na_2SO_4 , het andere Na_2SO_4 dat verontreinigd is met Na_2CO_3 .

Zij krijgt de opdracht uit te zoeken, welk van beide potjes het verontreinigde Na_2SO_4 bevat.

- 34 ☐ Beschrijf een manier waarop zij dat kan doen. Vermeld daarbij duidelijk welke handeling(en) zij moet verrichten, welke waarneming(en) zij zal doen en welke conclusie(s) zij daaruit kan trekken.

Ruw ijzer is een mengsel van ijzer en koolstof.

Pierre wil onderzoeken hoeveel ijzer dit mengsel bevat.

Hij doet dat door 5,00 gram ruw ijzer volledig te verbranden.

Bij deze verbranding ontstaan alleen CO_2 en Fe_2O_3 .

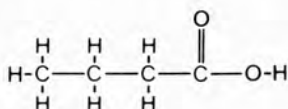
Bij de verbranding is 6,71 gram Fe_2O_3 ontstaan.

- 35 ☐ Bereken, met behulp van bovenstaande gegevens, het massapercentage ijzer in ruw ijzer.

RL-kandidaten zijn kandidaten opgeleid volgens het gewone examenprogramma gebaseerd op het Rijksleerplan.

In figuur 4 is de structuurformule van butaanzuur gegeven.

figuur 4



- RL 36 ☐ Geef de structuurformule van een ester die isomeer is met butaanzuur.

Men voert een substitutiereactie uit met CH_4 en Br_2 .
Bij de reactie ontstaan CH_3Br en nog één andere stof.

- RL 37 ☐ Geef de vergelijking van deze reactie.
Geef daarbij de koolstofverbindingen in structuurformules weer.

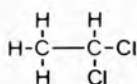
Sandra maakt twee oplossingen.

Zij lost 0,1 mol ethaanzuur op in 100 ml water en zij lost 0,1 mol salpeterzuur op in 100 ml water.

- RL 38 ■ Welke oplossing bevat de meeste H^+ ionen?
A de oplossing van ethaanzuur
B de oplossing van salpeterzuur
C beide oplossingen bevatten evenveel H^+ ionen
- RL 39 ■ Welke van de onderstaande oplossingen zal de elektrische stroom het beste geleiden?
A een oplossing van ethaanzuur
B een oplossing van ethanol
C een oplossing van ethylethanoaat

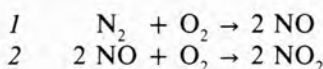
In figuur 5 staat de structuurformule van 1,1-dichloorethaan.

figuur 5



- RL 40 ■ Deze stof kan men bereiden door
A additie van chloor aan ethaan.
B additie van chloor aan etheen.
C additie van chloor aan monochlooretheen.
D substitutie met chloor aan etheen.
E substitutie met chloor aan monochloorethaan.
F substitutie met chloor aan monochlooretheen.

Hieronder staan de vergelijkingen van twee reacties:

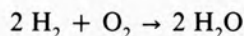


Alle stoffen bij deze reacties zijn gassen.

Bij de reacties wordt vóór en na de reactie het totale volume van de aanwezige gassen bij dezelfde temperatuur en druk gemeten.

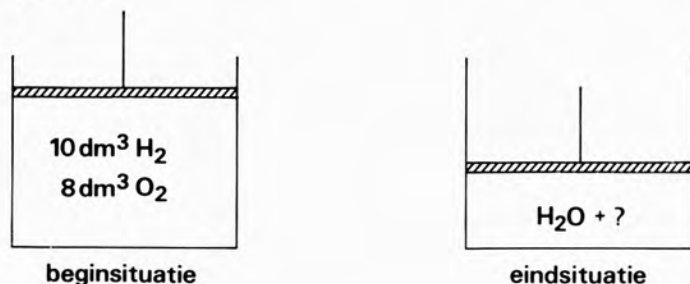
- RL 41 ■ Bij welke van deze reacties is het totale volume van de aanwezige gassen vóór en na de reactie gelijk?
A zowel bij 1 als bij 2
B alleen bij 1
C alleen bij 2
D bij geen van beide

In een door een beweegbare zuiger afgesloten ruimte zit 10 dm^3 waterstof en 8 dm^3 zuurstof. Door een vonk over te laten springen, treedt een reactie op waarvan hieronder de vergelijking is weergegeven:



De hoeveelheid gas in de ruimte wordt kleiner, waardoor het volume verandert (zie figuur 6).

figuur 6



Na afloop van de reactie zit er, behalve waterdamp, nog een gas in de afgesloten ruimte.

- RL 42 ■ Welk gas is dit en hoe groot is het volume ervan?
(Bij deze proef is vóór en na de reactie het volume bij dezelfde temperatuur en druk gemeten.)

- A 2 dm^3 waterstof
- B 6 dm^3 waterstof
- C 9 dm^3 waterstof
- D 2 dm^3 zuurstof
- E 3 dm^3 zuurstof
- F 7 dm^3 zuurstof

Een leerling voert twee proeven uit:

Proef 1: Hij voegt 5,0 gram zink toe aan een overmaat van een oplossing van HCl.

Proef 2: Hij voegt 2,5 gram zink toe aan een overmaat van een oplossing van H_2SO_4 .

Bij beide proeven wordt het gevormde waterstofgas bij dezelfde temperatuur en druk opgevangen.

- RL 43 ■ Wat is de volumeverhouding van de totale hoeveelheden waterstofgas die na afloop van de reactie zijn opgevangen?

volume waterstof bij proef 1	:	volume waterstof bij proef 2
---------------------------------	---	---------------------------------

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | 1 | : | 1 |
| B | 1 | : | 2 |
| C | 2 | : | 1 |

Einde

CM-kandidaten zijn kandidaten opgeleid volgens het experimentele programma van de voormalige Commissie Modernisering Leerplan Scheikunde.

Het waterleidingbedrijf van Amsterdam gebruikt een installatie die de hardheid van het drinkwater terugbrengt van 17 graden DH tot 8 graden DH.

Een aanzienlijke verlaging met grote voordelen voor de gebruiker van het drinkwater.

De hardheid van het water wordt veroorzaakt door calciumionen. 1 graad DH komt overeen met 7,1 mg calciumionen per liter.

De calciumionen worden in de installatie gebonden tot calciumcarbonaat.

CM 36 ☐ Bereken hoeveel mg calciumcarbonaat, CaCO_3 , maximaal kan ontstaan als 1,0 liter water in dit bedrijf onthard wordt tot 8 graden DH.

CM 37 ☐ Noem een nadeel van het gebruik van hard water in het huishouden.

In figuur 7 is een elektrische cel getekend.

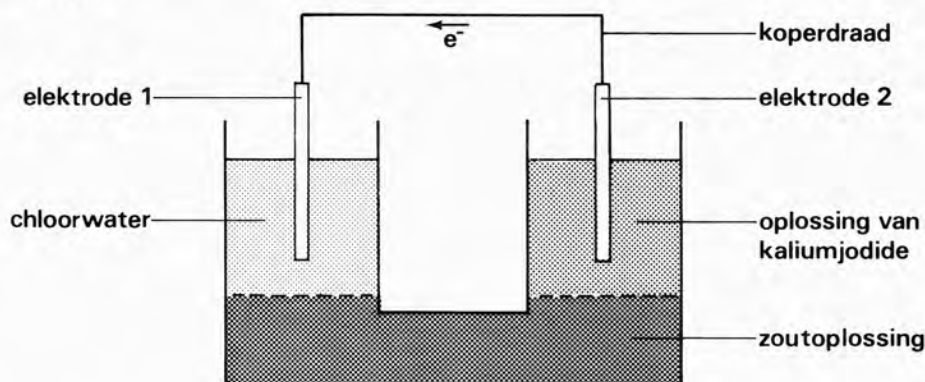
Elektrode 1 staat in chloorwater, een oplossing van chloor in water.

Elektrode 2 staat in een oplossing van kaliumjodide.

Aan elektrode 1 reageren chloormolekulen en aan elektrode 2 reageren ionen uit de oplossing van kaliumjodide. Er ontstaat een elektronenstroom door de draad.

In de figuur is aangegeven in welke richting de elektronen zich door de koperdraad bewegen.

figuur 7



CM 38 ■ Wat is de vergelijking van de reactie aan elektrode 1? Welke ionen reageren aan elektrode 2?

- | | | |
|----------|--|--------------|
| A | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ | jodide-ionen |
| B | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ | kaliumionen |
| C | $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{e}^-$ | jodide-ionen |
| D | $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{e}^-$ | kaliumionen |

Een troebel mengsel bestaat uit fijn verdeeld ijzer(III)hydroxide en water.

Bij dit mengsel voegt men, terwijl men roert, een overmaat zoutzuur.

CM 39 ■ Treedt tijdens de proef gasontwikkeling op? Is het mengsel na de proef nog troebel?

- | | | |
|----------|-----|-----|
| A | ja | ja |
| B | ja | nee |
| C | nee | ja |
| D | nee | nee |

Men doet twee proeven:

Proef 1: Men voegt 0,2 g magnesium toe aan 25 ml van een zure oplossing.

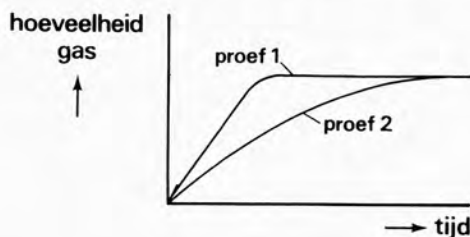
Proef 2: Men voegt 0,2 g magnesium toe aan 25 ml van een andere zure oplossing.

Bij beide proeven reageert het magnesium volledig.

Het ontstane waterstofgas wordt opgevangen.

In figuur 8 is voor beide proeven de ontstane hoeveelheid gas uitgezet tegen de tijd.

figuur 8



Bekijk de volgende beweringen over het verschil in de diagrammen van proef 1 en proef 2:

1 Het verschil kan zijn veroorzaakt doordat de temperatuur bij proef 1 hoger was dan bij proef 2.

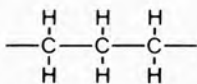
2 Het verschil kan zijn veroorzaakt doordat bij proef 1 een oplossing is gebruikt met een hogere concentratie H^+ ionen dan bij proef 2.

CM 40 ■ Welke van de beweringen is juist?

- A zowel 1 als 2
- B alleen 1
- C alleen 2
- D geen van beide

In figuur 9 is een stukje van de structuurformule van een bepaald plastic getekend.

figuur 9



Jaap zegt: 'Dit plastic kan ontstaan door polymerisatie van C_2H_4 '.

Rein zegt: 'Dit plastic kan ontstaan door polymerisatie van C_2H_6 '.

CM 41 ■ Wie van beiden heeft gelijk?

- A zowel Jaap als Rein
- B alleen Jaap
- C alleen Rein
- D geen van beiden

Petra heeft twee reageerbuizen met kraanwater. De ene reageerbuis bevat hard water en de andere reageerbuis bevat zacht water. Aan beide reageerbuizen voegt zij een oplossing van natuurlijke zeep toe.

In reageerbuis 1 blijft de vloeistof helder.

In reageerbuis 2 ontstaat een wit troebel mengsel.

CM 42 ■ Welke van de reageerbuizen bevat hard water? Wat is de naam van de witte vaste stof die in buis 2 ontstaan is?

- | | |
|-----------------|------------------|
| A reageerbuis 1 | calciumcarbonaat |
| B reageerbuis 1 | calciumstearaat |
| C reageerbuis 2 | calciumcarbonaat |
| D reageerbuis 2 | calciumstearaat |

Arno en Remco maken allebei een oplossing van kopersulfaat.

Arno lost 100 mg wit kopersulfaat (formule: CuSO_4) op in 100 ml water.

Remco lost 100 mg blauw kopersulfaat (formule: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) op in 100 ml water.

CM 43 ■ Welke van beide oplossingen bevat de meeste koperionen?

- A de oplossing van Arno
 - B de oplossing van Remco
 - C beide oplossingen bevatten evenveel koperionen
-

Einde