

Lager  
Beroeps  
Onderwijs

Middelbaar  
Algemeen  
Voortgezet  
Onderwijs

19 | 91

Tijdvak 2  
Vrijdag 14 juni  
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 45 vragen voor zowel de RL- als de CM-kandidaten. De vragen 1 tot en met 38 moeten door alle kandidaten gemaakt worden. Daarnaast maken RL-kandidaten de vragen RL39 tot en met RL45 en de CM-kandidaten de vragen CM39 tot en met CM45.**

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**

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

**Afgeronde relatieve atoommassa's**

| Element (alfabetisch) | Relatieve atoommassa |
|-----------------------|----------------------|
| C                     | 12                   |
| Ca                    | 40                   |
| Cr                    | 52                   |
| Fe                    | 56                   |
| H                     | 1                    |
| Na                    | 23                   |
| O                     | 16                   |
| P                     | 31                   |
| S                     | 32                   |
| Zn                    | 65,5                 |

**Oplosbaarheid van zouten in water**

|                              | OH <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Br <sup>-</sup> | S <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ag <sup>+</sup>              | -               | s               | s               | s               | g                            | s                             | m                             | s                             |
| Al <sup>3+</sup>             | s               | g               | g               | -               | g                            | -                             | g                             | s                             |
| Cu <sup>2+</sup>             | s               | g               | g               | s               | g                            | s                             | g                             | s                             |
| Mg <sup>2+</sup>             | s               | g               | g               | m               | g                            | s                             | g                             | s                             |
| Na <sup>+</sup>              | g               | g               | g               | g               | g                            | g                             | g                             | g                             |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | -               | g               | g               | -               | g                            | -                             | g                             | -                             |
| Pb <sup>2+</sup>             | s               | m               | m               | s               | g                            | s                             | s                             | s                             |

g = goed oplosbaar  
 m = matig oplosbaar  
 s = slecht oplosbaar  
 - = bestaat niet of reageert met water

Van een mengsel van twee stoffen is gegeven dat dit mengsel door destillatie gescheiden kan worden.

- 1 ■ Hieruit is af te leiden dat de twee stoffen voldoende verschillen in
- A dichtheid.
  - B kookpunt.
  - C molekuulmassa.
  - D oplosbaarheid.
- 2 ■ Welk van de hieronder beschreven deeltjes is een ion?  
 Deeltje 1 bestaat uit 5 elektronen, 5 protonen en 6 neutronen.  
 Deeltje 2 bestaat uit 2 elektronen, 3 protonen en 4 neutronen.
- A geen van beide deeltjes
  - B alleen deeltje 1
  - C alleen deeltje 2
  - D zowel deeltje 1 als deeltje 2

De relatieve atoommassa van molybdeen is 96 en de relatieve atoommassa van zuurstof is 16.

Molybdeen kan met zuurstof reageren in de massaverhouding 2:1.

- 3 ■ Wat is de formule van het molybdeenoxide dat bij deze reactie ontstaat?
- A MoO
  - B MoO<sub>2</sub>
  - C MoO<sub>3</sub>
  - D Mo<sub>2</sub>O
  - E Mo<sub>3</sub>O

- 4 ■ De formules van koper(I)oxide en koper(II)oxide zijn:

| koper(I)oxide | koper(II)oxide |
|---------------|----------------|
|---------------|----------------|

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| A CuO               | CuO <sub>2</sub>  |
| B CuO               | Cu <sub>2</sub> O |
| C CuO <sub>2</sub>  | CuO               |
| D CuO <sub>2</sub>  | Cu <sub>2</sub> O |
| E Cu <sub>2</sub> O | CuO               |
| F Cu <sub>2</sub> O | CuO <sub>2</sub>  |

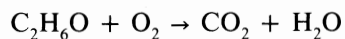
- 5 ■ Welke van de hieronder genoemde stoffen zijn isomeren van elkaar?
- 1 2,3-dimethylbutaan
  - 2 2,2-dimethylpropan
  - 3 pentaan
- A geen van drieën
  - B alleen 1 en 2
  - C alleen 1 en 3
  - D alleen 2 en 3
  - E zowel 1, 2 als 3

Hieronder staat een vergelijking van een reactie.



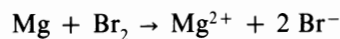
- 6 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze reactie is of zijn juist?
- 1 Het totale aantal atomen voor de reactie is gelijk aan het totale aantal atomen na de reactie.
  - 2 Het totale aantal molekulen voor de reactie is gelijk aan het totale aantal molekulen na de reactie.
- A geen van beide
  - B alleen 1
  - C alleen 2
  - D zowel 1 als 2

- 7 ■ Welk getal komt voor O<sub>2</sub> te staan als de onderstaande reactievergelijking kloppend is gemaakt?



- A 2
- B 3
- C 4
- D 7

- 8 ■ Bij welke van de hieronder genoemde handelingen kan het proces plaatsvinden dat wordt weergegeven door onderstaande vergelijking?



- A het toevoegen van magnesium aan een oplossing van broom
- B het sturen van gelijkstroom door een oplossing van magnesiumbromide
- C het toevoegen van een oplossing van magnesiumnitraat aan een oplossing van natriumbromide
- D het toevoegen van magnesiumbromide aan water

- 9 ■ Bij welke van de onderstaande verbrandingen kan een mengsel van koolstofdioxide en waterdamp ontstaan?

- 1 De verbranding van CO.
- 2 De verbranding van CH<sub>4</sub>O.

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

Men voegt verdund zwavelzuur toe aan een oplossing van natriumcarbonaat. Er treedt een reactie op.

- 10 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze reactie is of zijn juist?

- 1 Bij deze reactie ontstaat een gas.
- 2 Bij deze reactie ontstaat een neerslag.

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

In een bekeerglas bevindt zich een oplossing die Na<sup>+</sup> ionen, Cl<sup>-</sup> ionen en PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ionen bevat.

Beb en Fons willen uitsluitend de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ionen uit het bekeerglas verwijderen.

Beb wil daartoe een oplossing die Ag<sup>+</sup> ionen bevat, toevoegen en daarna filtreren.

Fons wil daartoe een oplossing die Cu<sup>2+</sup> ionen bevat, toevoegen en daarna filtreren.

- 11 ■ Wie zal uitsluitend de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ionen verwijderen?

- A geen van beiden
- B alleen Beb
- C alleen Fons
- D zowel Beb als Fons

- Koos heeft een oplossing die loodionen of magnesiumionen bevat. Om uit te zoeken welke van deze twee ionsoorten aanwezig is, wil hij een proef doen.
- 12 ■ Welke van de onderstaande proeven is of zijn geschikt om te bepalen welke ionsoort de oplossing bevat?  
Proef 1: Het toevoegen van een oplossing van natriumnitraat aan de te onderzoeken oplossing.  
Proef 2: Het toevoegen van een oplossing van natriumcarbonaat aan de te onderzoeken oplossing.
- A geen van beide  
B alleen 1  
C alleen 2  
D zowel 1 als 2
- Jan voegt aan wat water in een bekeerglas een beetje zuiver azijnzuur toe.
- 13 ■ Welke deeltjes zijn nu, naast de watermolekulen, in het bekeerglas aanwezig?
- A alleen azijnzuurmolekulen  
B alleen waterstofionen en acetaationen  
C zowel waterstofionen, acetaationen als azijnzuurmolekulen
- Men laat aluminium reageren met een oplossing van zwavelzuur.
- 14 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze reactie is of zijn juist?  
1 Bij deze reactie ontstaat waterstofgas.  
2 Bij deze reactie ontstaat een neerslag van aluminiumsulfaat.
- A geen van beide  
B alleen 1  
C alleen 2  
D zowel 1 als 2
- 15 ■ Bij welk van de onderstaande processen vindt elektronenoverdracht plaats?  
1 De vorming van magnesiumchloride uit magnesium en chloor.  
2 Het oplossen van magnesiumchloride in water.
- A bij geen van beide  
B alleen bij 1  
C alleen bij 2  
D zowel bij 1 als bij 2
- 16 ■ Welk van de hieronder weergegeven deeltjes kan elektronen opnemen?
- A Ca  
B  $\text{Cl}^-$   
C  $\text{Cu}^{2+}$
- Erik leidt een elektrische stroom door een oplossing van koperchloride. Hij meet hoe goed de oplossing de stroom geleidt. Nadat Erik gedurende vijftien minuten stroom heeft doorgeleid, meet hij opnieuw hoe goed de oplossing de stroom geleidt.
- 17 ■ Bij de tweede meting zal de oplossing de stroom
- A minder goed geleiden dan bij de eerste meting.  
B even goed geleiden als bij de eerste meting.  
C beter geleiden dan bij de eerste meting.
- Aluminium wordt gemaakt door elektrolyse van gesmolten aluminiumoxide.
- 18 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze elektrolyse is of zijn juist?  
1 Aluminium ontstaat aan de positieve elektrode.  
2 Aluminiumionen staan bij de elektrolyse elektronen af.
- A geen van beide  
B alleen 1  
C alleen 2  
D zowel 1 als 2

Waterstofperoxide kan ontleden in water en zuurstof. Bruinsteen werkt bij deze reactie als katalysator.

Men doet twee proeven.

Proef 1: Aan 10 ml van een oplossing van waterstofperoxide wordt 5,0 mg bruinsteen toegevoegd.

Na afloop van de reactie is 50 ml zuurstof ontstaan.

Proef 2: Aan 20 ml van een oplossing van waterstofperoxide uit dezelfde voorraadfles wordt 2,5 mg bruinsteen toegevoegd.

19 ■ Hoeveel ml zuurstof ontstaat bij proef 2?

- A 25 ml
- B 50 ml
- C 75 ml
- D 100 ml

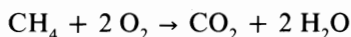
20 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is of zijn juist?

1 Bij het kraken van aardolie ontstaan verzadigde koolwaterstoffen.

2 Bij het kraken van aardolie ontstaan onverzadigde koolwaterstoffen.

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

De vergelijking voor de verbranding van methaan is:



Men verbrandt 80 gram methaan.

21 ■ Hoeveel gram water ontstaat daarbij?

- A 36 gram
- B 80 gram
- C 90 gram
- D 160 gram
- E 180 gram

Van het element chroom zijn drie oxiden bekend, met de formules CrO, CrO<sub>2</sub> en Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

22 ■ Welk van deze chroomoxiden heeft het hoogste massapercentage zuurstof?

- A CrO
- B CrO<sub>2</sub>
- C Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

In reageerbuis 1 bevindt zich 5,0 ml van een oplossing die 60 gram zwavelzuur per liter bevat.

In reageerbuis 2 bevindt zich 10 ml van een oplossing die 30 gram zwavelzuur per liter bevat.

Aan beide oplossingen wordt een overmaat zink toegevoegd.

In buis 1 ontstaat 6,0 mg waterstof.

23 ■ Hoeveel mg waterstof ontstaat in reageerbuis 2?

- A 1,5 mg
- B 3,0 mg
- C 6,0 mg
- D 9,0 mg
- E 12 mg
- F 24 mg

Ijzer en zwavel reageren in de massaverhouding ijzer : zwavel = 7 : 4.

Men laat 8 gram ijzer reageren met 5 gram zwavel.

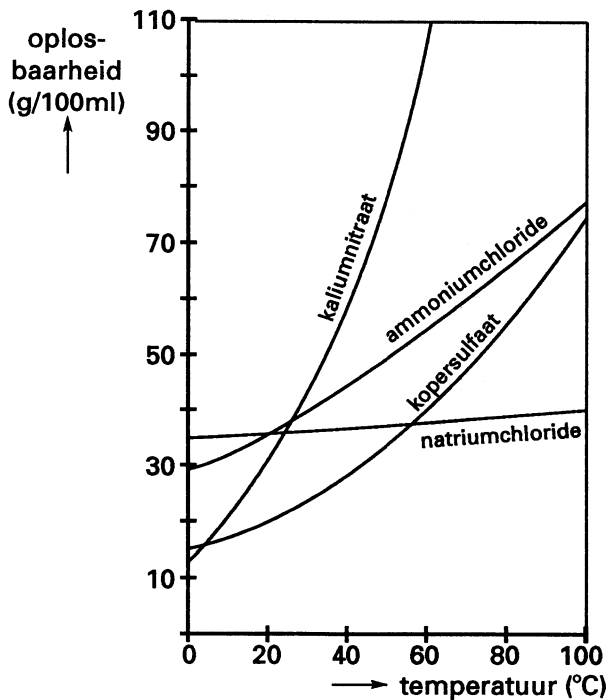
24 ■ Welke van de stoffen ijzer en zwavel is bij deze reactie in overmaat aanwezig?

- A geen van beide stoffen
- B alleen ijzer
- C alleen zwavel
- D zowel ijzer als zwavel

In figuur 1 is de oplosbaarheid in water van ammoniumchloride, kaliumnitraat, kopersulfaat en natriumchloride uitgezet tegen de temperatuur.

- 25 ■ Bij welke van deze stoffen is de oplosbaarheid in water het meest afhankelijk van de temperatuur?

figuur 1



- A ammoniumchloride  
 B kaliumnitraat  
 C kopersulfaat  
 D natriumchloride

Het gebruik van steenkool als brandstof heeft een groot bezwaar: de verbranding van steenkool veroorzaakt veel luchtvervuiling.

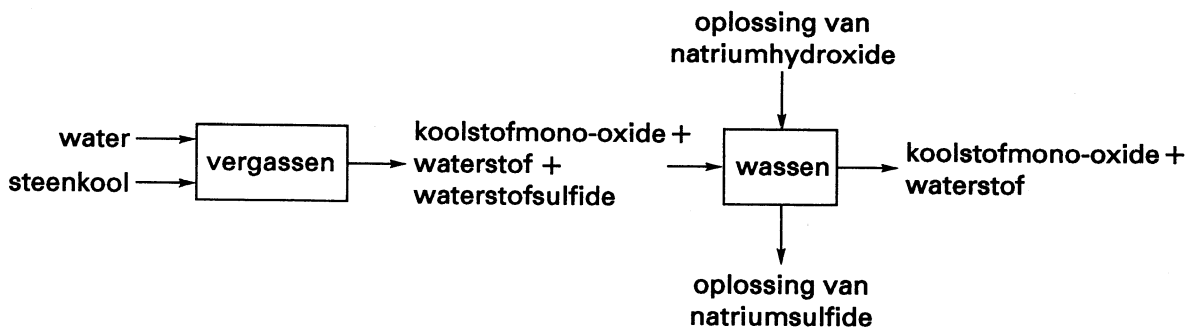
Om deze vervuiling te beperken heeft men een proces ontwikkeld dat men „vergasen” noemt.

Men laat steenkool bij hoge temperatuur reageren met water. Bij deze reactie ontstaat een mengsel van koolstofmono-oxide, waterstof en waterstofsulfide,  $H_2S$ . Door dit gasmengsel te „wassen” met een oplossing van natriumhydroxide verwijdert men het waterstofsulfide.

Het mengsel van koolstofmono-oxide en waterstof dat overblijft, is een schone brandstof. Bij verbranding van dit mengsel ontstaat geen luchtvervuiling.

Het onderstaande schema geeft het vergassen en wassen weer.

schema



- 26 □ Geef de symbolen van de elementen die steenkool, volgens dit schema, zeker moet bevatten.  
 27 □ Geef de vergelijking van de reactie die bij het wassen van de gassen optreedt.  
 28 □ Geef de naam van de vervuilende stof die wél ontstaat bij verbranding van steenkool en niet bij verbranding van het gewassen gasmengsel.

Een leerling voegt een oplossing van waterstofchloride, HCl, bij een oplossing van ammoniak, NH<sub>3</sub>. Hierna doet hij de ontstane oplossing in een indampschalptje en gaat het mengsel verwarmen. Als alle vloeistof uit het schalptje is verdwenen, houdt de leerling een witte vaste stof in het schalptje over.

- 29  Geef de formule van de witte vaste stof die in het schalptje overblijft.

Van één van de stoffen waterstofchloride en ammoniak heeft de leerling bij dit experiment een overmaat gebruikt.

- 30  Beschrijf een proef waarmee de leerling tijdens het experiment kan bepalen welke stof in overmaat gebruikt is. Vermeld de handelingen die hij moet doen, de mogelijke waarnemingen en de conclusies die daaruit getrokken kunnen worden.

Een deeltje bestaat uit 10 elektronen, 10 neutronen en 9 protonen.

- 31  Geef de formule van dit deeltje.

In magnesiumarsenide komen op elke drie magnesiumionen, twee arsenide-ionen voor. De formule van magnesiumarsenide is Mg<sub>3</sub>As<sub>2</sub>.

- 32  Geef de formule van het arsenide-ion.

Er zijn fosformolekulen bekend met een relatieve molekulmassa van 124.

- 33  Geef de molekulformule van zo'n fosformolekuul.

Iemand heeft een gaskachel die vervuild is. Eén van de luchttoevoeren naar de branders is bijna afgesloten door stof. Een deel van de branders brandt met een blauwe vlam, een ander deel brandt met een gele vlam.

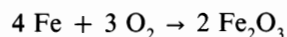
- 34  Geef de formules van twee reactieprodukten die boven de branders met een gele vlam meer voorkomen dan boven de branders met een blauwe vlam.

- 35  Geef de formule van ammoniumsulfaat.

- 36  Geef de algemene formule van de alkanen.

- 37  Geef de structuurformule van C<sub>2</sub>HCl<sub>3</sub>.

De vergelijking van een reactie tussen ijzer en zuurstof is:



- 38  In welke massaverhouding reageert ijzer met zuurstof?

Noteer je antwoord als volgt:

massa ijzer : massa zuurstof = ..... : .....

*De RL-kandidaten gaan verder met de vragen RL39 tot en met RL45 en de CM-kandidaten gaan verder met de vragen CM39 tot en met CM45.*

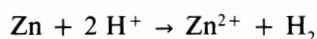


## Vragen voor RL-kandidaten

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

- RL 39  Geef de structuurformule van een ester met molekuulformule  $C_3H_6O_2$ .

Zink reageert met zoutzuur volgens de onderstaande reactievergelijking.



In een erlenmeyer met zoutzuur wordt 15 gram zink gedaan. Het gas dat bij de reactie ontstaat wordt opgevangen.

Na afloop van de reactie blijkt nog zink op de bodem van de erlenmeyer te liggen.

Er is  $5,0 \text{ dm}^3$  gas gevormd. Bij deze druk en temperatuur heeft  $1,0 \text{ mol}$  gas een volume van  $25 \text{ dm}^3$ .

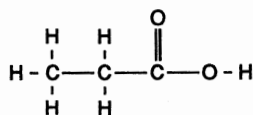
- RL 40  Bereken hoeveel gram zink op dat moment nog op de bodem ligt.

- RL 41  Het aantal elektronen in de buitenste schil van een atoom van een halogeen is

- A 1
- B 7
- C 8
- D 17

In figuur 2 is de structuurformule van een stof getekend.

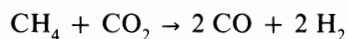
figuur 2



- RL 42  Wat is de naam van deze stof?

- A ethaanzuur
- B ethanol
- C propaanzuur
- D propanol

Als een mengsel van methaan en koolstofdioxide wordt verhit treedt de volgende reactie op:



Bij deze proef worden alle volumes gemeten bij dezelfde druk en temperatuur.

- RL 43  Hoeveel  $m^3$  waterstofgas kan maximaal ontstaan uit een mengsel van  $5 m^3$  methaan en  $3 m^3$  koolstofdioxide?

- A  $2 m^3$
- B  $3 m^3$
- C  $4 m^3$
- D  $6 m^3$
- E  $8 m^3$
- F  $10 m^3$

- RL 44 ■ In 1 liter water wordt 0,018 mol calciumhydroxide,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  opgelost.  
Hoeveel mol calciumionen en hoeveel mol hydroxide-ionen bevat de oplossing?

|   | <u>mol calciumionen</u> | <u>mol hydroxide-ionen</u> |
|---|-------------------------|----------------------------|
| A | 0,006                   | 0,012                      |
| B | 0,009                   | 0,009                      |
| C | 0,009                   | 0,018                      |
| D | 0,018                   | 0,018                      |
| E | 0,018                   | 0,036                      |
| F | 0,036                   | 0,018                      |

Men doet twee proeven.

Proef 1: Men verbrandt 1 mol  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  volledig.

Proef 2: Men verbrandt 1 mol  $\text{C}_3\text{H}_8$  volledig.

- RL 45 ■ Bij welke van deze proeven is de benodigde hoeveelheid zuurstof het grootst?
- A bij proef 1
  - B bij proef 2
  - C bij beide proeven is de benodigde hoeveelheid zuurstof gelijk

**Einde**

*Einde van dit examen voor de RL-kandidaten.*

*De vragen CM39 tot en met CM45 voor de CM-kandidaten staan op pagina 11 en 12.*

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

De hardheid van water wordt uitgedrukt in Duitse hardheidsgraden (DH). Bij deze opgave wordt aangenomen dat de hardheid van het water uitsluitend wordt bepaald door de aanwezigheid van calciumionen. Water dat 7,15 mg  $\text{Ca}^{2+}$  per liter bevat, heeft een hardheid van 1 DH. Hard water kan worden onthard met behulp van een ionenwisselaar. Hierbij wordt steeds één calciumion uitgewisseld tegen twee natriumionen. Martin gebruikt een ionenwisselaar om 1,00 liter water met een hardheid van 18 DH te ontharden.

- CM 39  Bereken hoeveel mg natriumionen het water van Martin bevat nadat door een ionenwisselaar alle calciumionen verwijderd zijn.

Karel krijgt een reageerbuis met daarin 5 gram blauw kopersulfaat. Dit kopersulfaat bevat kristalwater.

Karel moet met behulp van een proef bepalen hoeveel gram kristalwater deze 5 gram kopersulfaat bevat.

- CM 40  Beschrijf hoe hij deze proef moet uitvoeren.

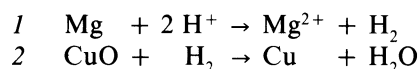
Een bepaald molecuul polychlooretheen is ontstaan uit 1200 molekulen chlooretheen.

- CM 41  Wat is de molecuulformule van dit molecuul polychlooretheen en bevat dit molecuul polychlooretheen wél of geen dubbele bindingen?

| De molecuulformule is                      | Het molecuul bevat      |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| A 1200 $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$     | geen dubbele bindingen. |
| B 1200 $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$     | wel dubbele bindingen.  |
| C $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_{1200}$ | geen dubbele bindingen. |
| D $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_{1200}$ | wel dubbele bindingen.  |

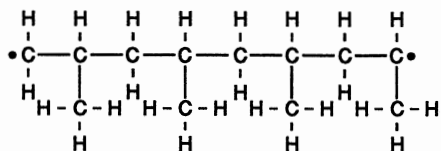


- CM 42  Welke van de reacties, voorgesteld door de onderstaande reactievergelijkingen, is een zuur-base reactie?



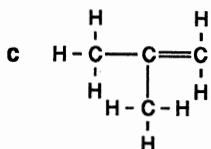
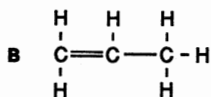
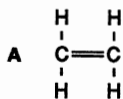
- A geen van beide  
 B alleen 1  
 C alleen 2  
 D zowel 1 als 2

figuur 3



In figuur 3 staat de structuurformule van een stukje van een polymeer getekend.

CM 43 ■ Wat is de structuurformule van de stof die bij polymerisatie dit polymeer vormt?



CM 44 ■ Met welk van de volgende reagentia kan men onderzoeken of stikstof met waterdamp verontreinigd is?

- A broomwater
- B helder kalkwater
- C rode lakmoesoplossing
- D wit kopersulfaat

CM 45 ■ Met welk van de volgende reagentia kan men onderzoeken of neon met etheen verontreinigd is?

- A broomwater
- B helder kalkwater
- C rode lakmoesoplossing
- D wit kopersulfaat

**Einde**

*Einde van dit examen voor de CM-kandidaten.*