

Lyceum Oudehoven – Hoefslag 4 – 4205 NK Gorinchem

**Schoolexamen herkansing oktober 2016**

Leerjaar: 4 HAVO

Vak: Scheikunde

Datum: 10-10-2016

Tijd: 13:15-14:45

Uitdelen: 1 opgavenboekje + lijn foliopapier

Toegestaan: BINAS

Er zijn 16 opgaven, waarmee 36 punten te verdienen zijn.

*Bij alle berekeningen moeten de antwoorden in wetenschappelijke notatie, in het juiste aantal significante cijfers en indien nodig met de juiste eenheid weergegeven worden.*

**Tekstfragment 1:**

*Vocht in de vloer*

Betonnen vloeren worden vaak afgewerkt met een laag zandcement. Zandcement, een mengsel van zand, cement en water, wordt kort na het mengen uitgegoten op de ruwe betonvloer en gladgestreken. Na verloop van tijd wordt de zandcementlaag hard door reacties tussen het water en de zouten waaruit cement bestaat. Eén van deze zouten kan worden weergegeven met de formule  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ . Als het zout  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  met water reageert, ontstaat het zouthydraat  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

- (2) **1** Leg uit, aan de hand van de formules van de betrokken stoffen, of het zouthydraat  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  het enige reactieproduct is van de reactie tussen  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  en water.
- (2) **2** Het silicaation in het zouthydraat is een samengesteld ion waarvan de formule  $\text{Si}_2\text{O}_7^{\text{xx}}$  is. De lading ontbreekt in deze formule en is aangegeven met xx. Bereken de lading van het silicaation.
- (2) **3** Geef de systematische naam van het zouthydraat.

### **Tekstfragment 2:**

Door de reacties met de zouten uit het cement wordt een deel van het water gebonden. De rest van het water is overtollig. Dit overtollige water moet eerst verdampen voordat een houten vloer op het zandcement kan worden gelegd.

Als de vloer minder dan 2,5 massaprocent water bevat, mag er een houten vloer op worden gelegd. Het massapercentage water in een zandcementlaag kan worden bepaald met behulp van de zogenoemde calciumcarbide-methode (CCM).

Calciumcarbide heeft de formule  $\text{CaC}_2$  en is een zout waarin  $\text{C}_2^{2-}$  ionen voorkomen.

- (2) **4** Geef het aantal protonen en elektronen in een  $\text{C}_2^{2-}$  ion. Noteer je antwoord als volgt:

aantal protonen: ...

aantal elektronen: ...

### **Tekstfragment 3:**

Bij de CCM wordt een afgewogen hoeveelheid vloermateriaal gemengd met een overmaat calciumcarbide. Calciumcarbide reageert met water uit het vloermateriaal. Bij deze reactie ontstaan de vaste stof calciumhydroxide en het gas acetyleen,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

- (2) **5** Geef de vergelijking van de reactie tussen calciumcarbide en water.

- (2) **6** Geef de structuurformule van acetyleen.

### Tekstfragment 3:

De kookpunten van methaan ( $\text{CH}_4$ ), ethaan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), propaan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) en methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) kun je in Binas opzoeken.

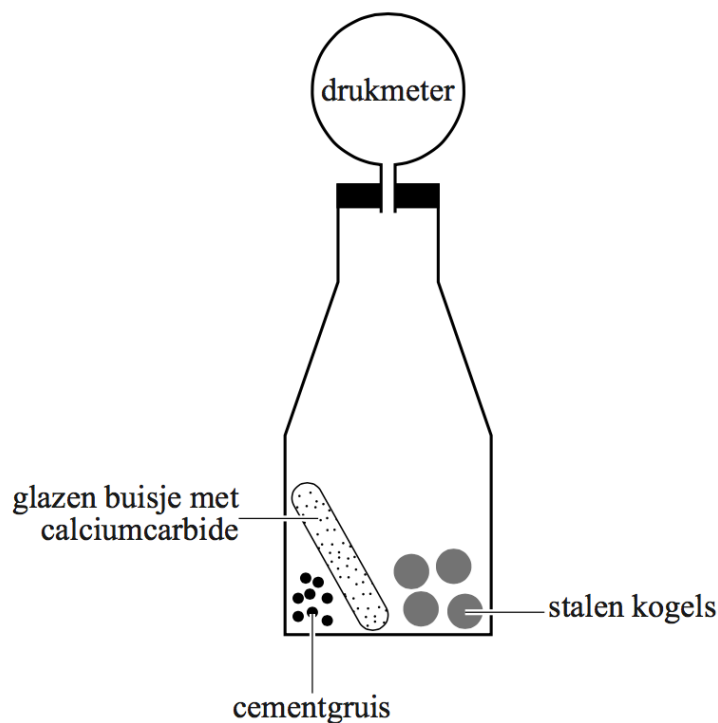
- (3) 7 Zet de stoffen in volgorde van laagste kookpunt naar hoogste kookpunt en leg aan de hand van de molecuulformules of structuurformules van de stoffen uit waarom deze volgorde logisch is.

### Tekstfragment 4:

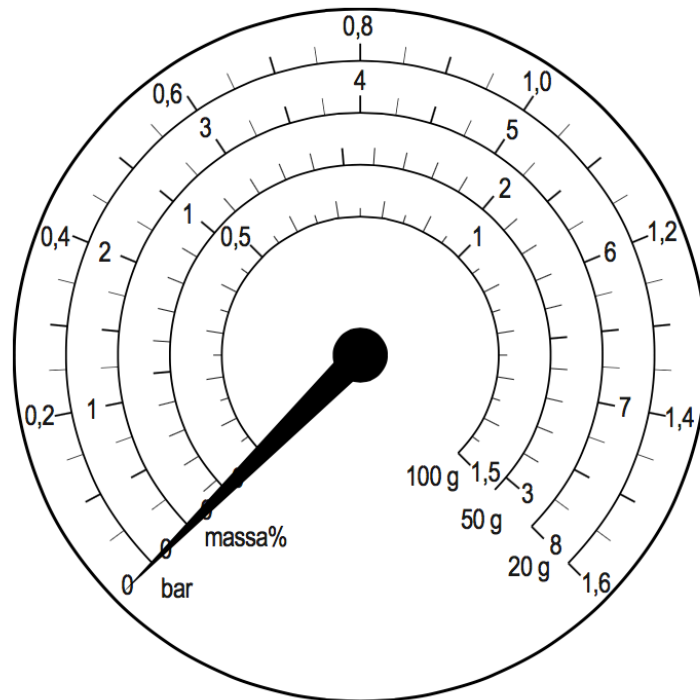
Het apparaat dat bij deze methode wordt gebruikt, is voorzien van een drukmeter met verschillende schalen (zie figuren 1 en 2). De buitenste schaal geeft de overdruk aan. Hoe meer acetyleen ontstaat, des te hoger is de overdruk.

Op de andere schalen kan het massapercentage water van het onderzochte materiaal worden afgelezen. Zo geeft de binnenste schaal het massapercentage water weer wanneer 100 gram materiaal in het apparaat is gedaan.

### figuur 1: schematische tekening van het CCM-apparaat



**figuur 2: drukmeter**



Hieronder is een deel van de handleiding bij het CCM-apparaat weergegeven.

### **Handleiding**

Hak met hamer en beitel de bovenkant van de zandcementlaag open. Boren is uitgesloten, omdat de warmteontwikkeling het resultaat van de vochtmeting beïnvloedt. Doe uit het midden en de onderkant van de zandcementlaag stukjes vloermateriaal in een stalen schotel. Sla het vloermateriaal met een hamer tot gruis. Weeg het gruis af. Doe 4 stalen kogels, het gruis en een glazen buisje met calciumcarbide in het CCM-drukvat. Sluit het vat af met de drukmeter en schud krachtig zodat de stalen kogels het glazen buisje breken. Zwenk het vat voortdurend gedurende 2 minuten zodat de kogels het gruis nog verder kunnen verkleinen. Wacht 3 minuten en schud dan weer 1 minuut. Wacht 4 minuten, zwenk eenmaal krachtig en lees de drukmeter af. Open het CCM-drukvat voorzichtig met de opening van het gezicht afgewend en laat het gas er langzaam uitlopen. Controleer of het materiaal helemaal verpoederd is. Schud het CCM-apparaat leeg en verwijder het resterende poeder voorzichtig met een borsteltje.

*naar: [www.cpm-radtke.com](http://www.cpm-radtke.com)*

- (2) **8** Beredeneer of het massapercentage water dat wordt gemeten hoger of lager wordt wanneer de vloer wordt open geboord in plaats van open gehakt (regels 1-4).

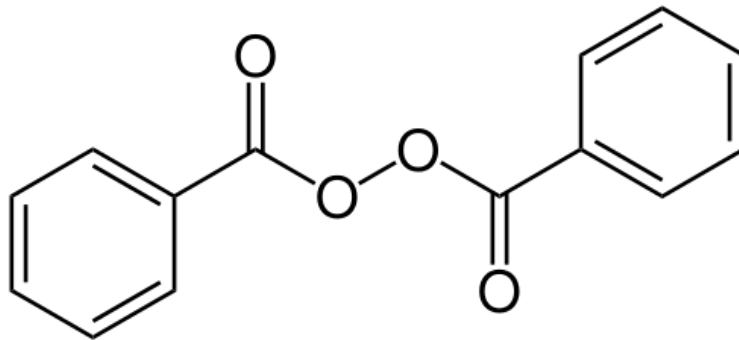
**Tekstfragment 5:**

In een kamer is 50 gram materiaal van de zandcementlaag verzameld. Na uitvoering van de vochtmeting volgens de handleiding geeft de wijzer op de buitenste schaal een overdruk van 0,95 bar aan.

- (2) **9** Leg uit of op deze zandcementlaag een houten vloer mag worden gelegd. Vermeld in je uitleg het afgelezen massapercentage water.

**Tekstfragment 6:**

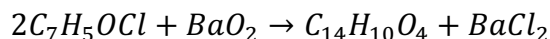
Benzoylperoxide is een medicijn dat gebruikt wordt tegen de acne bacterie. Een nadeel van het medicijn is dat het door zijn peroxidebinding kleding kan bleken. Hieronder staat de structuurformule van benzoylperoxide weergegeven.



- (3) **10** Leg aan de hand van de structuurformule van benzoylperoxide uit dat benzoylperoxide slecht oplosbaar is in water.

### Tekstfragment 7:

Benzoylperoxide wordt gemaakt door een reactie tussen benzoylchloride en bariumperoxide, zoals in de reactievergelijking hieronder weergegeven is.



- (3) **11** Frits wil 3,0 gram benzoylperoxide maken. Bereken hoeveel gram benzoylchloride hij nodig om 3,0 gram benzoylperoxide te maken.

### Tekstfragment 8:

#### *Moleculaire zeven halen zwavel uit motorbrandstof*

Aardolie bevat niet alleen een grote variëteit aan koolwaterstoffen, maar ook verbindingen waarin zwavelatomen zitten. Speciale moleculaire zeven kunnen zwavelverbindingen als thiofeen selectief verwijderen uit auto- en vliegtuigbrandstof.

Als dit op grote schaal even goed werkt als in het laboratorium van Ralph Yang en zijn collega's aan de universiteit van Michigan, zou een belangrijke oorzaak van luchtvervuiling en zure regen kunnen worden weggenomen.

De methode van Ralph Yang en zijn collega's maakt gebruik van adsorptie, het verschijnsel dat moleculen in een vloeistof of gas blijven plakken aan een vaste stof. Zo'n vaste stof moet wel zo selectief zijn dat hij alle koolwaterstoffen laat passeren en de zwavelverbindingen tegenhoudt. Tot nu toe was niemand daarin geslaagd. Yang en zijn collega's ontwikkelden echter een serie zogenoemde zeolieten die wel aan alle selectiviteitseisen voldoen.

De chemici voegden verschillende zeolieten in de vorm van kleine korreltjes toe aan benzine en dieselolie. Eén gram zeoliet bleek in staat het zwavelgehalte in 34 milliliter van een commercieel verkrijgbare dieselolie terug te brengen van 430 tot 0,2 ppm (parts per million, een deel zwavel op een miljoen delen dieselolie).

naar: NRC Handelsblad

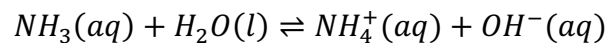
- (2) **12** Leg, aan de hand van de scheidingsmethode die in de derde alinea van het krantenartikel wordt genoemd, uit waarom men de zeolieten in kleine korreltjes (vierde alinea) gebruikt.

De tank van een bepaalde auto bevat 80 L dieselolie.

- (2) **13** Bereken het aantal gram zeoliet dat minstens nodig is om van 80 L dieselolie het zwavelgehalte terug te brengen van 430 tot 0,2 ppm.

### **Tekstfragment 9:**

Ammonia is een basische oplossing die gebruikt wordt voor schoonmaakdoeleinden. Het schoonmaakmiddel wordt gemaakt door ammoniakgas op te lossen in water. Dit reageert dan vervolgens met het water volgens de volgende reactievergelijking.



- (2) **14** **Overslaan als je in 2020 het SE maakt.**

Geef de evenwichtsvoorwaarde van de bovenstaande reactie.

Frits brengt in een reactievat van 2,0 liter  $4,38 \cdot 10^{-2}$  mol ammoniak en 100 mol water. In de evenwichtssituatie is er nog  $4,00 \cdot 10^{-2}$  mol ammoniak in het reactievat aanwezig.

- (3) **15** **Overslaan als je in 2020 het SE maakt.**

Berekenen de evenwichtsconstante.

- (2) **16** **Overslaan als je in 2020 het SE maakt.**

Met behulp van een neerslagreactie kan Frits de evenwichtsreactie naar rechts laten aflopen. Leg uit welke

zoutoplossing hij hiervoor kan gebruiken.



## Schoolexamen Scheikunde Hoofdstuk 1-6

HAVO

### 12 Vragen

Antwoordenmo  
del

Max 37 punten

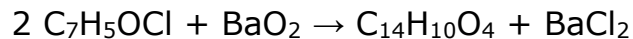
- (2) **1** De reactievergelijking is dan niet kloppend te krijgen (1)  
Dus er moet nog een andere stof ontstaan (1)
- (2) **2** Totale positieve lading: 6+ (1)  
Hele zout is neutraal, dus de lading van het silicaation is 6- (1)
- (2) **3** Calciumsilicaat (1)  
Trihydraat (1)
- (2) **4** P: 12 (1)  
E: 14 (of 2 meer dan aantal p) (1)
- (2) **5**  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$   
CaC<sub>2</sub> voor en C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> en Ca(OH)<sub>2</sub> na de pijl (1)  
H<sub>2</sub>O voor de pijl en kloppend gemaakt (1)
- (2) **6** Per fout: -1
- (2) **7** Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Door de warmte (die bij het boren ontstaat) verdampt (een deel van het overtollige) water. Het (gemeten) massapercentage zal daardoor lager worden.  
er verdampt water door de warmte (die bij het boren ontstaat) (1)

het (gemeten) massapercentage wordt daardoor lager (1)

- (2) **8** Bij 0,95 bar is het massapercentage water 1,83. (1)  
Dit is minder dan 2,5 massaprocent, dus mag de houten vloer worden gelegd. (1)

- (3) **9** Benzoylperoxide kan waterstofbruggen vormen, maar heeft een groot apolair deel (2)  
Dus is het een hydrofobe stof en lost het slecht op in water (1)

- (3) **10** Benzoylperoxide wordt gemaakt door een reactie tussen benzoylchloride en bariumperoxide, zoals in de reactievergelijking hieronder weergegeven is.



$$3,0/242,22 = 0,0124 \text{ mol benzoylperoxide (1)}$$

Dus is er 0,0248 mol benzoylchloride nodig (1)

$$0,0248 * 140,56 = 3,5 \text{ g (1)}$$

Fout in significantie/eenheid: -1

- (2) **11** kleine korreltjes hebben een groot oppervlak (1)  
de verwijdering (van de zwavelverbindingen) verloopt snel(ler)/goed / er wordt veel stof vastgehouden (1)

- (2) **12** 80 liter omrekenen naar mL:  $80 * 1000 = 80 * 10^3$  (1)

$$\text{Aantal g zeoliet berekenen: } 80 * 10^3 / 34 = 2,4 * 10^3 \text{ g (1)}$$

- (2) **13** Concentratiebreuk: (1)  
=K (1)
- (3) **14** Uitrekenen aantal mol van elke stof (behalve water) in evenwichtssituatie (1)  
0,04 ... 0,0038 0,0038  
Uitrekenen concentratie stoffen: 0,02 ... 0,0019 0,0019 (1)  
 $K = 1,8 \cdot 10^{-4}$  (1)
- (2) **15** Door een stof weg te halen aan een kant van de reactie kan de reactie terug niet meer verlopen en zal de reactie aflopen (1)  
Door de reactie van Frits valt er rechts een stof weg, dus loopt de reactie naar rechts af (1)
- (2) **16** Links ionen los, met lading (1)  
Rechts vast zout (1)
- (3) **17** Het aluminiumion en chloride-ion slaan niet neer en bevinden zich in het filtraat (1)  
Berekening aantal mol calciumion en aantal mol fluoride-ion (1)  
Dus er zijn nog fluoride-ionen aanwezig (1)
- (3) **18** De vdW-binding tussen de moleculen wordt sterker als de molecuulmassa groter wordt (1)  
Methanol kan waterstofbruggen vormen en heeft hierdoor een sterkere binding tussen de moleculen (1)  
Sterkere binding betekent dat er meer energie nodig is om

deze te overwinnen, dus een hoger kookpunt (1)