

**Opgave 1**

Een °D komt overeen met 7,1 mg  $\text{Ca}^{2+}$  per liter water.

- 1 In 0,5 liter water is 58,3 mg  $\text{Ca}^{2+}$  opgelost. Hoeveel °D is dit?
- 2 Hoeveel mmol  $\text{Ca}^{2+}$  is dit?  
Eén mol.  $\text{Ca}^{2+}$  maakt 2 mol zeep, natriumstearaat, onwerkzaam.
- 3 Hoeveel gram zeep wordt onwerkzaam gemaakt door water met een hardheid van 12,5°D

**Opgave 2**

Brechje wil van de stoffen aceton, petroleum en ethanol de intermoleculaire krachten vergelijken. Zij besluit om van deze stoffen de verdampingstijden te bepalen.

- 4 Beschrijf de proef die Brechje moet uitvoeren en licht je antwoord toe met een tekening van de opstelling.
- 5 Bij uitvoering van de proef vindt Brechje de onderstaande verdampingstijden.

| <i>naam stof</i> | <i>formule</i>                    | <i>verdampingstijd</i> |
|------------------|-----------------------------------|------------------------|
| petroleum        | $\text{C}_9\text{H}_{20}$         | 60 seconden            |
| aceton           | $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$      | 100 seconden           |
| ethanol          | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | 160 seconden           |

- 6 Verklaar de resultaten aan de hand van de formules van deze stoffen.

**Opgave 3**

Methylamines zijn basischemicaliën waarmee vele andere tussenproducten en eindproducten worden gevormd, o.a. wasmiddelen. Bij het verbranden van monomethylamine,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ , ontstaat onder andere stikstof.

- 7 Geef de vergelijking voor de volledige verbranding van monomethylamine.  
Het kookpunt van monomethylamine ( $-6\text{ }^\circ\text{C}$ ) is veel hoger dan dat van ethaan,  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  ( $-89\text{ }^\circ\text{C}$ ) dat een vergelijkbare molecuulmassa heeft.
- 8 Teken de structuurformules van monomethylamine en ethaan.
- 9 Leg aan de hand van deze structuurformules uit dat het kookpunt van monomethylamine hoger is dan dat van ethaan.
- 10 Leg uit dat monomethylamine goed oplosbaar is in water. Licht je antwoord toe met een tekening.

**Opgave 4**

We bekijken de volgende stoffen: butaan, pentaan, 1-propanol en 1-chloorpropan.

- 11 Geef van de bovengenoemde stoffen de structuurformule.
- 12 Rangschik de hierboven genoemde stoffen naar toenemend kookpunt. Geef een duidelijke toelichting.

**Opgave 5**

1-butanol is een stof met de formule  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ . In een molecuul 1-butanol komt een polaire atoombinding voor. De stof lost niet goed op in water.

- 13 Leg uit waarom er polaire atoombindingen in dit molecuul voorkomen.
- 14 Leg uit of er in dit molecuul ook zuivere atoombindingen voorkomen.
- 15 Leg uit of 1-butanol H-bruggen kan vormen.

- 16 Leg uit waarom 1-butanol niet goed oplost in water.
- 17 Verwacht je dat 1-butanol zal mengen met 1-pentaaanamine,  $C_5H_{11}NH_2$ ? Licht je antwoord toe

### Opgave 6

Nikkelchloride lost goed op in water. De ionen van dit zout worden in water gehydrateerd.

- 18 Geef met behulp van een reactievergelijking weer hoe nikkelchloride oplost in water.
- 19 Leg uit wat we bedoelen met hydratatie.
- 20 Teken een gehydrateerd nikkelion en een gehydrateerd chloride-ion

### Opgave 7

Ethanol lost zowel op in water als in heptaan (wasbenzine).

- 21 Geef in een tekening weer hoe de ethanol-moleculen en watermoleculen in een ethanol-oplossing zijn gemengd. Teken van beide soorten minstens vier moleculen.
- 22 Geef in een tekening weer hoe ethanol- en heptaanmoleculen in een oplossing zijn gemengd. Teken van beide soorten minstens vier moleculen.
- 23 Geef de structuurformule van 1-hexanol.
- 24 Leg uit wat beter met water zal mengen: ethanol of 1-hexanol

### Opgave 8

Bitterzout is een hydraat.

- 25 Wat verstaan we onder een hydraat?
- 26 Beschrijf een proef waarmee je kunt aantonen dat bitterzout een hydraat is. Maak ook een doorsneetekening van de opstelling die je daarbij gebruikt. Geef in de tekening ook de namen van de gebruikte stoffen aan. Vermeld ook de waarnemingen.
- Bitterzout is een hydraat met de formule  $MgSO_4 \cdot nH_2O(s)$ . Bitterzout lost op in water. Bij het oplossen daalt de temperatuur.
- 27 Schrijf de vergelijking op van het oplossen van bitterzout in water.
- 28 Leg uit of het oplossen van bitterzout een endotherm of een exotherm proces is.
- In de oplossing zijn alle ionen gehydrateerd.
- 29 Geef een tekening van de twee soorten gehydrateerde ionen die in een oplossing van bitterzout aanwezig zijn. Elk ion is gehydrateerd door 4 moleculen water. Teken elk ion als een bolletje met daarin geschreven de formule van het ion.
- Voor de bepaling van het aantal mol kristalwater in bitterzout is 9,86 g hiervan afgewogen. Na verhitten, waarbij alle kristalwater is ontweken, bedroeg de massa nog 4,81 g
- 30 Bereken het massapercentage kristalwater in bitterzout.
- 31 Bereken ook het aantal moleculen kristalwater per formule eenheid (= n).

### Opgave 9

Ammoniak is goed oplosbaar in water. Koper(II)chloride lost ook goed in water op; de oplossing is lichtblauw. Een oplossing van natriumchloride in water is kleurloos. Als aan de lichtblauwe koper(II)chloride-oplossing voldoende ammoniak wordt toegevoegd, verandert de kleur van de oplossing in donkerblauw.

- 32 Leg uit welk soort deeltjes de lichtblauwe kleur in de koper(II)chloride-oplossing in water veroorzaakt.
- 33 Maak een tekening van zo'n deeltje opgelost in water.
- 34 Geef een verklaring voor de kleurverandering die optreedt, als aan een koper(II)chloride-oplossing ammoniak wordt toegevoegd. Licht je antwoord toe met een reactievergelijking

### Opgave 10

- 35 Leg uit waarom de aanwezigheid van calciumionen in het water de waswerking van zeep (natriumstearaat) vermindert.
- 36 Schrijf van de reactie van calciumionen met stearaationen de vergelijking op.
- 37 Wespen kun je vangen met een fles met wat ranja. Als de wespen eenmaal in de stroperige ranja terecht komen ontbreekt hun de kracht om nog uit de fles te komen. Ze verdrinken. Als je wat afwasmiddel toevoegt aan de ranja, verdrinken ze sneller. Leg uit wat de functie van het afwasmiddel is.
- 38 Leg uit waarom het geen zin heeft je handen te wassen met natriumethanoaat:  $\text{Na}^+\text{CH}_3\text{COO}^-$ ?
- 39 Leg aan de hand van de bouw van het stearaation uit hoe dit vuil uit textiel kan verwijderen.