

# Oefenopgaven MOLECULAIRE STOFFEN

vwo

## Inleiding

Maak eerst de opgaven over dit onderwerp die bij havo staan. In dit document vind je alleen aanvullende opgaven.

## OPGAVE 1

Tijdens een proefje wordt de donkerpaarse vaste stof jood verhit in een reageerbuis. In de buis is een paarse wolk waarneembaar. In het koude gedeelte van de buis ontstaan kleine kristallen.

**01** Leg uit of er bij dit proces wel of geen sprake is van een chemische reactie.

**02** Leg uit of er bij dit proces bindingen zijn verbroken en/of gevormd.

Zo ja, welke bindingen?

Vervolgens wordt er een beetje jood opgelost in benzine. Er ontstaat een bruine oplossing.

**03** Leg uit of er bij het oplossen van jood in benzine bindingen zijn verbroken en/of gevormd.

Zo ja, welke bindingen?

Bij de oplossing van jood in benzine wordt een oplossing van natriumthiosulfaat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) geschonken. Er ontstaat een tweelagensysteem met de benzinelaag als bovenste laag.

**04** Waarom drijft benzine op water? (het gaat er niet om waarom ze niet mengen)

Na schudden van beide vloeistoflagen verdwijnt de bruine kleur.

**05** Geef hiervoor een verklaring.

## OPGAVE 2

Gegeven:

I ethaanamine  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$  (kleurloze vloeistof)

II ethanol  $\text{CH}_2\text{-CH}_3\text{-OH}$  (kleurloze vloeistof)

III broom  $\text{Br}_2$  (bruine vloeistof)

**06** Geef aan in welke van deze drie vloeistoffen waterstofbruggen voorkomen.

**07** Leg uit welke invloed de aanwezigheid van waterstofbruggen heeft op de hoogte van het kookpunt.

Men schenkt in drie reageerbuizen bij elk van de drie hierboven genoemde stoffen wat water en schudt goed.

**08** Welke vloeistoffen zullen goed met water mengen? Waarom?

## OPGAVE 3

*Gegevens over methaanthiol*

Formule:  $\text{CH}_3\text{SH}$

Smeltpunt: 150 K

Kookpunt: 279 K

*Gegevens over methanol*

Formule:  $\text{CH}_3\text{OH}$

Smeltpunt: 179 K

Kookpunt: 338 K

**09** Geef van beide moleculen de structuurformule.

**10** Welke fase (vast, vloeibaar of gasvormig) heeft methaanthiol bij 20 °C?

**11** Welke fase (vast, vloeibaar of gasvormig) heeft methanol bij 20 °C?

**12** Verklaar het verschil in kookpunt tussen beide stoffen.

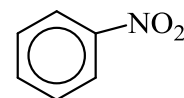
**13** Leg uit of methaanthiol kan oplossen in methanol.

## OPGAVE 4

Hiernaast staat de structuurformule van nitrobenzeen:

Nitrobenzeen vertoont enige oplosbaarheid in water.

Deze oplosbaarheid kan verklaard worden uit de Lewisstructuur van de nitrogroep van nitrobenzeen.



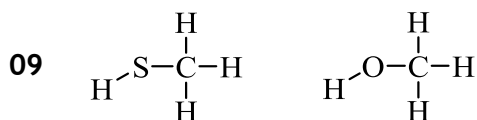
**14** Teken deze Lewisstructuur en verklaar hiermee dat water gebonden kan worden aan de nitrogroep.

**UITWERKINGEN**OPGAVE 1

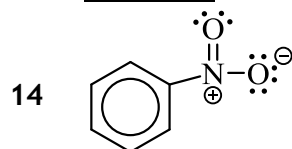
- 01 Geen reactie, maar fase-overgang. De paarse kleur blijft behouden.
- 02 De bindingen tussen de moleculen gaan los: vanderwaalsbindingen. Want de stof wordt een gas en dan zijn er geen bindingen meer tussen de moleculen. Bij het vormen van de kristallen worden er weer vanderwaalsbindingen gevormd.
- 03 De joodmoleculen verdelen zich over benzine, dus gaan los van elkaar. Er worden vanderwaalsbindingen verbroken. Ook worden er vanderwaalsbindingen gevormd tussen de joodmoleculen en de benzinemoleculen.
- 04 Benzine heeft een kleinere dichtheid dan water.
- 05 Jood komt in contact met natriumthiosulfaat en reageert daar mee. Als jood verdwenen is, is ook de paarse kleur verdwenen.

OPGAVE 2

- 06 In ethaanamine, omdat hierin NH-bindingen voorkomen. En in ethanol, omdat hierin OH-bindingen voorkomen.
- 07 De aanwezigheid van waterstofbruggen zorgt er voor dat het kookpunt van de stof hoog is. De waterstofbruggen houden de moleculen stevig bij elkaar.
- 08 Alleen de stoffen die H-bruggen kunnen vormen zullen mengen met water. Dus ethaanamine en ethanol.

OPGAVE 3

- 10  $20\text{ }^\circ\text{C} = 293\text{ K}$ . Dat is boven het kookpunt, dus methaanthiol zal een gas zijn.
- 11  $20\text{ }^\circ\text{C} = 293\text{ K}$ . Dit ligt tussen smelt- en kookpunt in, dus methanol zal een vloeistof zijn.
- 12 Methanol kan, door de aanwezigheid van de OH-binding, H-bruggen vormen. Methaanthiol kan dit niet. Hierdoor zitten de moleculen in methanol steviger aan elkaar vast en is het kookpunt hoger.
- 13 Methaanthiol kan geen H-bruggen vormen en is dus hydrofoob. Methanol is hydrofiel. Methaanthiol kan daarom niet oplossen in methanol.

OPGAVE 4

Door de formele lading op het O- en N-atoom kunnen watermoleculen gebonden worden. Water-moleculen hebben immers een polaire OH-binding.