

# Nova Scheikunde 6 vwo-gymnasium

## Wijzigingen in release 2021

Nova Scheikunde vwo-gymnasium bovenbouw is een MAX-methode. MAX staat o.a. voor een lesmethode die altijd up-to-date is.

In deze release is gefocust op het verbeteren van de tekst in de theorie, opdrachten en uitwerkingen. Op basis van docentmeldingen zijn correcties aangebracht. De belangrijkste wijzigingen zijn vermeld in de errata.

## Errata

<del>vet</del>	tekst ingevoegd
<del>doorgehaald</del>	tekst verwijderd
<i>cursief</i>	afbeelding of tabel gewijzigd

## Leeropdrachtenboek

### Inhoudsopgave

- Blz. 3 Versterk jezelf is aangevuld met:  
**Chemisch rekenen**
  - **Chemische hoeveelheid**
  - **Kwantitatief**
  - **Chemische industrie**

### Hoofdstuk 12 Materialen

- Blz. 12 tweede alinea bij kopje Metalen:  
Een metaal is opgebouwd uit positief geladen ~~atomen~~ **atoomresten** en elektronen die vrij door het metaalrooster kunnen bewegen.
- Blz. 31 Figuur pNIPAM: *er is een subscript 2 verwijderd bij CH en een enkele binding tussen CH<sub>2</sub> en CH toegevoegd.*
- Blz. 34 Voorbeeldopgave 5:  
De molaire massa hiervan is ~~2~~ **3** x 12,01 + 2 x 16,00 + 4 x 1,008 = ~~60,05~~ **72,06** g mol<sup>-1</sup>.

$$\text{De polymerisatiegraad is } \frac{0,2955}{0,35} \times 100\% = 4,3 \cdot 10^2.$$

$$\text{De polymerisatiegraad is } \frac{2,6 \times 10^4}{72,06} = 3,6 \times 10^2.$$

- Blz. 38 Opdracht 25d: In theorie kun je een nylon ook maken met één type monomeer, zoals een aminozuur met een amino- en een ~~carboxy-groep~~ **carboxygroep**.
- Blz. 39 Opdracht 27: ~~Polyhydroxybutyraat~~ **Polyhydroxybutyraat** (PHB) is een polymeer dat wordt gemaakt door sommige bacteriën.

### Hoofdstuk 13 Analysetechnieken

- Blz. 57 Bijschrift figuur 1: Detail van Rembrandts schilderij **Portret van Marten Soolmans**.
- Blz. 62 Figuur 4: *Hexaan drijft op de jood-oplossing in plaats van andersom*.
- Blz. 70-71 kopje Invloed van de loopvloeistof: ~~Op dezelfde wijze kunnen ook stoffen worden toegevoegd om het karakter van de mobiele fase te versterken. Door bijvoorbeeld de pH van de oplossing te verhogen of te verlagen, waardoor meer ionen in de oplossing aanwezig zijn, wordt de mobiele fase nog hydrofieler. Daarnaast kan het de eigenschappen van de stoffen in het monster ook veranderen. De stoffen die een reactie kunnen aangaan met deze ionen veranderen. Zo kunnen organische zuren en vetzuren met behulp van basen worden omgezet tot ionen, waardoor deze veel hydrofieler worden.~~  
**De pH van de loopvloeistof heeft vaak grote invloed op het loopgedrag van analieten. Bij een lage pH zullen basen een H<sup>+</sup> opnemen. Bij een hoge pH zullen zuurgroepen een H<sup>+</sup> afstaan. De analieten krijgen zo een lading en worden hierdoor veel hydrofieler.**
- Blz. 77 kopje Interne standaard: Een interne standaard is een hulpstof die wordt toegevoegd aan het monster zodanig dat de concentratie van deze hulpstof exact bekend is **in een exact bekende concentratie**.
- Blz. 78 kopje Interne standaard: Hiervoor moet eerst een gaschromatogram ~~als referentie van een referentiemonster~~ worden opgenomen waarin zowel de analiet als de interne standaard in bekende concentratie aanwezig is (figuur 16a). Daarna wordt aan een bekende hoeveelheid monster met een onbekende concentratie analiet een bekende hoeveelheid **het te analyseren monster dezelfde concentratie** interne standaard toegevoegd **als aan het referentiemonster** (figuur 16b). ~~Zo is de concentratie van de hulpstof nauwkeurig bekend. Deze vormt de interne standaard. De concentratie van de analiet wordt bepaald door de verhouding van de piekoppervlakten van de referentiemeting (figuur 16a) te vergelijken met de verhouding tussen de piekoppervlakten van het referentiemonster (figuur 16b).~~
- Blz. 78 Voorbeeldopgave 3:  
De concentratie vitamine E in bosbessen wordt bepaald. Als eerste worden bosbessen geperst en vervolgens wordt het sap gescheiden van de vaste bestanddelen door middel van filtratie. ~~Van het bosbessensap wordt daarna de concentratie vitamine E bepaald met behulp van een interne standaard.~~  
**Het hydrofobe vitamine E wordt geëxtraheerd met behulp van hexaan. Aan het extract wordt de interne standaard 85A toegevoegd. Daarna kan de concentratie vitamine E bepaald worden met behulp van gaschromatografie. Hiervoor worden twee gaschromatogrammen opgenomen: één van het bosbessensapextract, en één van een referentiemonster (figuur 16).**  
Bereken de concentratie vitamine E in µM in het ~~monster bosbessensap~~ **extract** met behulp van de gaschromatogrammen in figuur 16.

*Uitwerking*

De piekoppervlakte in de eerste meting van 85A komt overeen met 1,0 mM.

De oppervlakte onder de piek in de eerste meting van vitamine E komt overeen met 450  $\mu$ M.

**Bepaal eerst de verhouding van de piekoppervlakten van de referentiemeting. Zo weet je welke verhouding bij de bekende concentratie (450  $\mu$ M) vitamine E hoort:**

De piekoppervlakteverhouding vitamine E : 85A in het bekende mengsel is:

$$\text{referentiemonster: } \frac{\text{piekoppervlakte vit E}}{\text{piekoppervlakte 85A}} = \frac{7,617}{12,717} = 0,5990$$

De oppervlakte onder de piek in de tweede meting van 85A komt weer overeen met 1,0 mM.

De oppervlakte onder de piek is anders doordat niet hetzelfde volume is geïnjecteerd.

De oppervlakte onder de piek in de tweede meting van vitamine E is onbekend.

**Vervolgens bereken je de verhouding van de piekoppervlakten van het geanalyseerde extra:**

De verhouding vitamine E : 85A in het monster is:

$$\text{extract: } \frac{\text{piekoppervlakte vit E}}{\text{piekoppervlakte 85A}} = \frac{7,902}{12,600} = 0,6271$$

Blz. 79:

De hoeveelheid vitamine E in het monster is dus **verhouding tussen de**

**piekoppervlakten in het extract is** een factor  $\frac{0,6271}{0,5990} = 1,047$  groter dan die in de

referentiemeting **hoger dan in het referentiemonster.**

**De concentratie vitamine E in het extract is dus ook een factor 1,047 hoger dan in het referentiemonster.**

De concentratie vitamine E in het monster bosbessensap **bosbessenextract** is:  
450  $\mu$ M  $\times$  1,046 = 471  $\mu$ M.

## Hoofdstuk 14 Chemie van het leven

- Blz. 123 Figuur amino-uiteinde: *de onderste N is vervangen door een H.*
- Blz. 123 structuurformule tabel 3: *de N linksonder is vervangen door een H.*

## Hoofdstuk 15 Industriële chemie

- Blz. 168 Voorbeeldopgave 3 uitwerking b:  
Dat zijn  $2 \times 0,20 \times 0,05 = 2,0 \cdot 10^{-2}$  mol N atomen. Om de massabalans in orde te krijgen, moeten evenveel mol N atomen worden aangevoerd als het aantal N atomen die de fabriek verlaten. Dat zijn dus  $1,6 + 2,0 \cdot 10^{-2} = 1,62$  mol stikstofatomen.  
Dat is gelijk aan  $\frac{1,62}{2} = 0,81$   **$0,20 \times 0,050 = 0,010$**  mol N<sub>2</sub>(g) per seconde.
- Blz. 180 Figuur opgave 20b: *koeling is op twee plekken vervangen door warmte.*
- Blz. 191 kopje Papier: Papier wordt gemaakt van houtvezels (figuur 33). **Houtvezels bestaan uit cellulosemoleculen.** Ingezameld papier kan worden gerecycled tot nieuw papier.
- Blz. 191 bijschrift figuur 33: microscopische opname van papiervezels (a); micro-**(enkele keten)** en mesostructuur **(het verband tussen de ketens)** van cellulose (b)
- Blz. 195 opgave 31: Polyhydroxyalkanoaten **Polyhydroxyalkanoaten** (PHA's) vormen een klasse van biodegradeerbare plastics.

## Uitwerkingenboek

## Hoofdstuk 13 Analysetechnieken

- Blz. 19 Opdracht 17a: ~~De oppervlakte onder de cocaïnepiek is een factor  $\frac{937}{3513} = 0,2667$  van de interne standaard. Dat is lager dan 0,733, dus de concentratie~~

~~cocaïne in het extract is lager dan  $2,5 \text{ mg mL}^{-1}$  en wel  $\frac{0,2667}{0,733} \times 2,5 = 0,91 \text{ mg mL}^{-1}$ .~~

**referentiemeting:**  $\frac{\text{piekoppervlakte cocaïne}}{\text{piekoppervlakte IS}} = 0,733$  (gegeven)

**extract:**  $\frac{\text{piekoppervlakte cocaïne}}{\text{piekoppervlakte IS}} = \frac{937}{3513} = 0,2667$

**Bij gelijke massahoeveelheden cocaïne en IS is de verhouding 0,733. 0,2667 is lager dan 0,733, dus de concentratie cocaïne in het extract is lager**

**dan die van de interne standaard, en wel  $\frac{0,2667}{0,733} = 0,3638$  keer lager.**

**De concentratie IS =  $2,6 \text{ mg mL}^{-1}$**

**De concentratie cocaïne =  $0,3638 \times 2,5 \text{ mg mL}^{-1} = 0,91 \text{ mg mL}^{-1}$ .**

- Blz. 20 opdracht 18c:  
~~In bepaling 1 is de piekoppervlakteverhouding tussen  $\alpha$ -thujon en referentiestof A:~~

**Bepaling 1 (standaardmengsel):**  $\frac{\text{piekoppervlakte } \alpha\text{-thujon}}{\text{piekoppervlakte referentiestof A}} =$

$$\frac{27025}{23181} = 1,1658$$

~~In bepaling 2 is de piekoppervlakteverhouding in absint tussen beide stoffen:~~

**Bepaling 2 (standaardmengsel):**  $\frac{\text{piekoppervlakte } \alpha\text{-thujon}}{\text{piekoppervlakte referentiestof A}} =$

$$\frac{7927}{3776} = 2,0993$$

~~Dat is groter dan 1,1658 en er zit dus in absint~~

**De concentratie  $\alpha$ -thujon in absint is:  $\frac{2,0993}{1,1658} = 1,8007$  keer meer  $\alpha$ -thujon dan in**

**stof A hoger dan in het standaardmengsel.**

~~In de standaardoplossing~~ **het standaardmengsel** is de concentratie van  $\alpha$ -thujon gelijk aan  $1,36 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ .

~~De concentratie  $\alpha$ -thujon in absint is dus  $1,8007 \times 1,36 \cdot 10^{-5} = 2,45 \text{ mol L}^{-1}$ .~~

## Hoofdstuk 14 Chemie van het leven

- Blz. 33 Opdracht 26d: Te denken valt aan aminozuren met een hydroxylhoudende **hydroxygroep in de** zijketen, basische/zuren aminozuren en hun amides.
- Blz. 36 Opdracht 35a: *De figuur is uitgebreid met een tweede alternatieve structuur.*

## Hoofdstuk 15 Industriële chemie

- Blz. 45 Opdracht 20a: Omdat **er via koeling**  $25 \text{ MJ s}^{-1}$  ~~via koeling~~ **warmte** wordt afgevoerd, gaat  $865 \text{ MJ s}^{-1}$  naar de condensor. Vandaag gaat er  $400 \text{ MJ s}^{-1}$  retour naar de reactor en wordt er ~~met~~ **via koeling**  $20 \text{ MJ s}^{-1}$  ~~gekoeld~~ **warmte afgevoerd**.
- Blz. 45 Opdracht 20b: *koeling is op twee plekken vervangen door warmte.*