

## Nanomotors

---

18 maximumscore 2



- ring van vijf koolstofatomen 1
- twee C=C bindingen weergegeven met een C-C binding ertussen 1

Indien de volgende structuurformule is gegeven 1

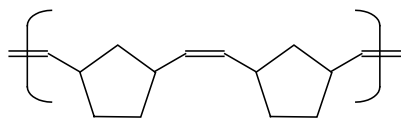


Indien de volgende structuurformule is gegeven 0

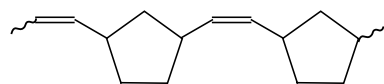


## 19 maximumscore 3

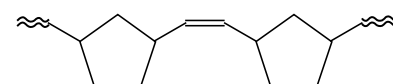
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



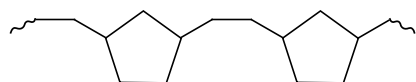
of



- twee cyclopentaanringen weergegeven 1
- juiste weergave van het gedeelte tussen beide cyclopentaanringen 1
- begin en einde weergegeven met haken door de C=C bindingen  
of met ~, •, – of met ≈ 1

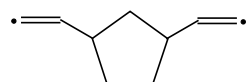
Indien een schematische structuurformule is gegeven als

1



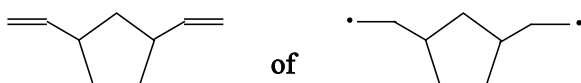
Indien een schematische structuurformule is gegeven als

1



Indien een schematische structuurformule is gegeven als

0



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**20 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$94,15 \times 3,6 \cdot 10^2 = 3,4 \cdot 10^4 \text{ (u)}$$

- berekening van de molecuulmassa van een monomeereenheid (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 94,15 u) 1
- berekening van de gemiddelde molecuulmassa van de polymeerketens:  $3,6 \cdot 10^2$  vermenigvuldigen met de molecuulmassa van een monomeereenheid 1

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, het antwoord op vraag 20 goed rekenen.*

**21 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{2,90 \cdot 10^{-8} \times \frac{50}{10^2} \times 1,0 \cdot 10^{-10} \times 6,02214 \cdot 10^{23} \times 3,6 \cdot 10^2}{25} = 1,3 \cdot 10^7 \text{ (moleculen}$$

norborneen per nanomotor per seconde)

- berekening van het met katalysatormoleculen bezette deel van het oppervlak van 1 nanodeeltje:  $2,90 \cdot 10^{-8} \text{ (cm}^2\text{)}$  vermenigvuldigen met 50(%) en delen door  $10^2\text{(%)}$  1
- berekening van het aantal katalysatormoleculen aanwezig op een nanomotor: het bezette oppervlak vermenigvuldigen met  $1,0 \cdot 10^{-10} \text{ (mol cm}^{-2}\text{)}$  en met  $N_A$  (via Binas-tabel 7:  $6,02214 \cdot 10^{23}$  deeltjes  $\text{mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van de omzettingfrequentie: het aantal katalysatormoleculen vermenigvuldigen met  $3,6 \cdot 10^2$  (moleculen norborneen per katalysator) en delen door 25 (s) 1