

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

## Ruiken

### 19 maximumscore 1

voorbeelden van een antwoord:

- De twee moleculen links hebben een verschillende vorm, dus passen ze in verschillende plaatsen van de receptoren. Volgens het sleutel-slot-model zouden ze dan een verschillende geur moeten hebben. Ze hebben echter dezelfde geur.
- De moleculen rechts hebben dezelfde vorm, dus ze passen in dezelfde plaatsen van de receptoren. Volgens het sleutel-slot-model zouden ze dan dezelfde geur moeten hebben. Dit hebben ze niet.

- inzicht dat in het sleutel-slot-model de vorm van het molecuul bepalend is voor de geur

1

### 20 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Als het geurmolecuul energie opneemt, geeft het elektron energie af. Het elektron komt in A dus in het energieniveau 2,88 (eV).

- inzicht dat het elektron energie afgeeft als het geurmolecuul energie opneemt
- consequente conclusie

1

1

### 21 maximumscore 3

uitkomst:  $f = 2,9 \cdot 10^{13}$  Hz

voorbeeld van een bepaling:

De grootte van de energiestap is gelijk aan  $hf$ .

Invullen levert:  $(3,00 - 2,88) \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} = 6,63 \cdot 10^{-34} f$ .

Dus geldt:  $f = \frac{0,12 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34}} = 2,9 \cdot 10^{13}$  Hz.

- inzicht dat de grootte van de energiestap gelijk is aan  $hf$
- omrekenen van energie(verschil) naar joule
- completeren van de bepaling

1

1

1

*Opmerking*

*Als de kandidaat bij vraag 20 antwoordt dat het elektron naar het hogere energieniveau gaat, dit in deze vraag niet opnieuw aanrekenen.*

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

**22 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Deuterium heeft een andere massa en dus heeft het massa-veer-systeem een andere frequentie dan bij gewoon waterstof.

Daarom zullen de energieovergangen bij deuterium anders zijn dan die van gewoon waterstof. (Daarmee is het een ondersteuning van het model van Turin.)

- inzicht dat deuterium een andere massa heeft en het massa-veer-systeem dus een andere frequentie heeft 1
- inzicht dat daarom de energieovergangen bij deuterium anders zullen zijn 1

**23 maximumscore 4**

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

– Er geldt:  $\frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}} = \frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}}$ .

Ook geldt:  $\frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_{\text{H}}}{C}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_{\text{D}}}{C}}} = \frac{\sqrt{m_{\text{waterstof}}}}{\sqrt{m_{\text{deuterium}}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

Dus geldt:  $\frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}} = \frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

- Voor de factor waarmee de energieniveaus bij  $\text{C}-^1_1\text{H}$  vermenigvuldigd moeten worden om de energieniveaus bij  $\text{C}-^2_1\text{H}$ -te krijgen, geldt:

$$\frac{E_{\text{deuterium}}}{E_{\text{waterstof}}} = \frac{hf_{\text{deuterium}}(n + \frac{1}{2})}{hf_{\text{waterstof}}(n + \frac{1}{2})} = \frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}}$$

Dus geldt ook  $\frac{\Delta E_{\text{deuterium}}}{\Delta E_{\text{waterstof}}} = \frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}}$ .

Energieput III is goed omdat alle niveaus met een factor  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  vermenigvuldigd zijn.

of

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

methode 2

– Er geldt:  $\frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}} = \frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}}$ .

Ook geldt:  $\frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_{\text{H}}}{C}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_{\text{D}}}{C}}} = \frac{\sqrt{m_{\text{waterstof}}}}{\sqrt{m_{\text{deuterium}}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

Dus geldt:  $\frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}} = \frac{T_{\text{waterstof}}}{T_{\text{deuterium}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

- Voor de factor waarmee de energiestap bij de  $C-^1_1\text{H}$  vermenigvuldigd moet worden om de energiestap bij  $C-^2_1\text{H}$ -te krijgen, geldt:

$$\frac{\Delta E_{\text{deuterium}}}{\Delta E_{\text{waterstof}}} = \frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}}$$

Energieput III is goed omdat alle niveaus met een factor  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  vermenigvuldigd zijn.

- inzicht dat  $T \sim \sqrt{m}$  / gebruik van  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}}$  1
- completeren van de afleiding 1
- inzicht dat geldt  $\frac{E_{\text{deuterium}}}{E_{\text{waterstof}}} = \frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}}$  of  $\frac{\Delta E_{\text{deuterium}}}{\Delta E_{\text{waterstof}}} = \frac{f_{\text{deuterium}}}{f_{\text{waterstof}}}$  1
- keuze voor energieput III 1

**24 maximumscore 1**

voorbeeld van een antwoord:

De energieniveaus / energieverschillen van het vervangende molecuul moeten (deels) gelijk zijn aan de energieniveaus / energieverschillen van het oorspronkelijke molecuul.