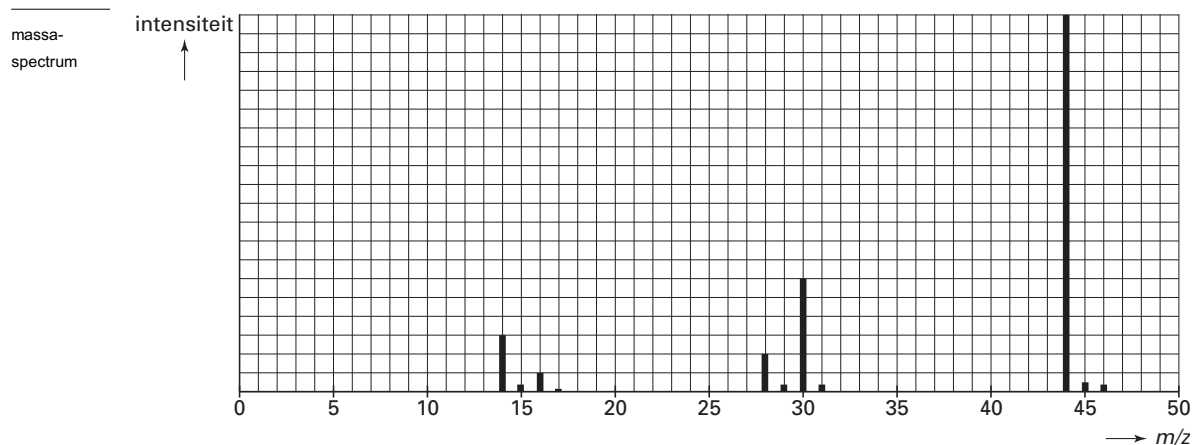


## ■ N<sub>2</sub>O

Eén van de stoffen die bijdragen tot het broeikas effect is distikstofmonoxide (N<sub>2</sub>O). Volgens Binas-tabel 57 A is de vormingswarmte van N<sub>2</sub>O(g) positief:  $+0,815 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$ . Dit betekent dat voor een bepaalde reactie waarbij distikstofmonoxide gevormd wordt warmte moet worden toegevoerd. Bij de omgekeerde reactie komt dan warmte vrij. Toch treedt die omgekeerde reactie niet op bij kamertemperatuur (298 K). Dit is te verklaren met behulp van een energiediagram dat het verloop van die reactie weergeeft.

- 2p 1  Geef de vergelijking van de bedoelde vormingsreactie van N<sub>2</sub>O.
- 4p 2  Teken een energiediagram dat het verloop van de *omgekeerde reactie* van vraag 1 weergeeft en leg aan de hand hiervan uit waarom deze omgekeerde reactie niet optreedt bij kamertemperatuur.
- Zet in het energiediagram onder andere:
- de formules van de beginstof(fen) en de eindstof(fen) op de juiste plaats;
  - de waarde van de reactiewarmte van deze omgekeerde reactie.

Het massaspectrum van distikstofmonoxide is hieronder weergegeven.



massaspectrum van N<sub>2</sub>O

De piek bij  $m/z = 30$  en de veel kleinere piek bij  $m/z = 31$  worden beide veroorzaakt door ionen NO<sup>+</sup>. Er bestaan verschillende soorten ionen NO<sup>+</sup>. Dit komt doordat er zowel van zuurstof als van stikstof in de natuur meer dan één isotoop voorkomt. Met behulp van Binas-tabel 25 kan worden nagegaan welke ionsoorten NO<sup>+</sup> het piekje bij  $m/z = 31$  veroorzaken.

- 2p 3  Geef van alle ionsoorten NO<sup>+</sup> die het piekje bij  $m/z = 31$  veroorzaken, aan welke combinatie van zuurstof- en stikstofisotopen erin aanwezig is.

Een molecuul distikstofmonoxide is lineair. Voor de volgorde van de drie atomen in een molecuul distikstofmonoxide kunnen twee mogelijkheden worden bedacht: NNO en NON. Met behulp van bovenstaand massaspectrum kan uitsluitend worden verkregen welke van beide mogelijkheden de juiste is.

- 3p 4  Leg aan de hand van bovenstaand massaspectrum uit of de volgorde van de atomen in een distikstofmonoxide molecuul NNO dan wel NON is.

