

## Koeien boeren methaan op

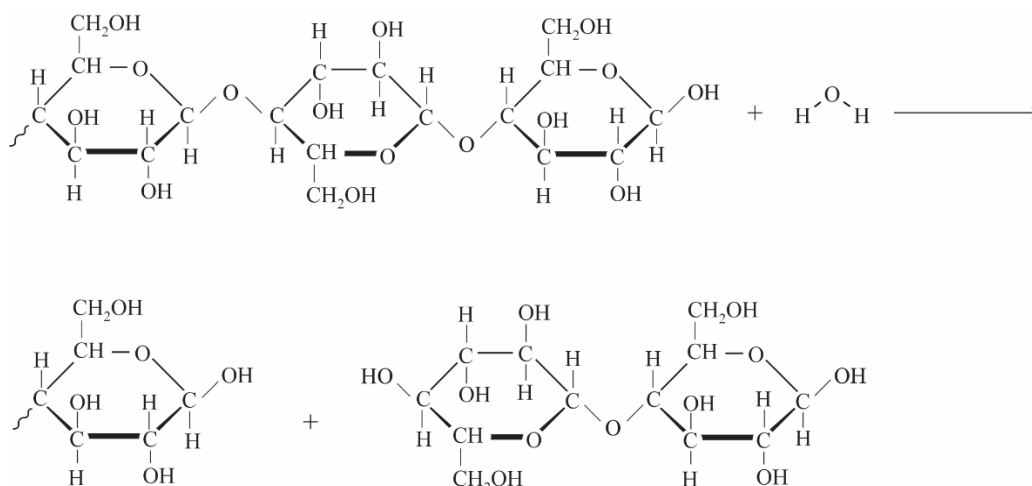
### 6 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (het versterkt) broeikaseffect
- opwarming van de aarde

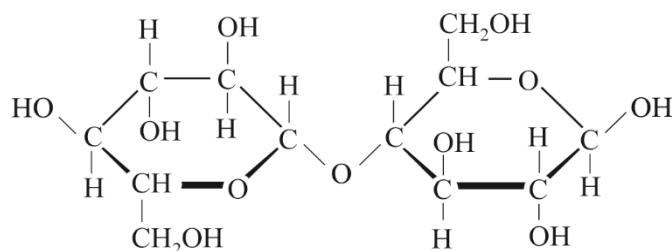
### 7 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- $H-O-H$  voor de pijl
- het afgesplitste disaccharidemolecuul na de pijl juist:

1



1

- het fragment na de pijl is in overeenstemming met het afgesplitste molecuul en de elementbalans juist

1

### Opmerkingen

- De bindingshoek van  $H_2O$  niet beoordelen.
- Als in plaats van de structuurformule een molecuulformule van water is gegeven, dit niet aanrekenen.
- De stand van de OH-groepen in de reactieproducten niet beoordelen.
- Als één of meer overschrijffouten zijn gemaakt in de structuurformules van de disaccharide en het fragment na de pijl, dit slechts eenmaal aanrekenen.

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

**8 maximumscore 4**



- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2$  na de pijl 1
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  na de pijl 1
- C-balans en O-balans juist en de gebruikte molverhouding voor glucose : (de gebruikte formule voor) azijnzuur = 1 : 2 1
- H-balans juist bij uitsluitend de juiste formules voor glucose, water, koolstofdioxide, waterstof en de gebruikte formule voor azijnzuur 1

*Opmerking*

*Als voor azijnzuur de formule  $\text{CH}_3\text{COOH}$  is gebruikt, dit niet aanrekenen.*

**9 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

In een koe wordt gemiddeld per dag omgezet aan  $\text{H}_2$ :

$$\frac{165}{2,02} = 8,17 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

Hieruit zou volgens reactie 1 kunnen ontstaan aan  $\text{CH}_4$ :

$$8,17 \cdot 10^1 \times \frac{1}{4} = 2,04 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

Dit komt overeen met een volume  $\text{CH}_4$  van  $2,04 \cdot 10^1 \times 25 = 5,1 \cdot 10^2 \text{ (L)}$ .

- berekening van de chemische hoeveelheid waterstof die per dag wordt omgezet 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid methaan die per dag ontstaat 1
- omrekening naar het volume in L methaan 1
- significantie 1

indien een antwoord als het volgende is gegeven:

In een koe wordt gemiddeld per dag omgezet aan  $\text{H}_2$ :

$$\frac{165}{2,02} = 8,17 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

Hieruit zou volgens reactie 1 kunnen ontstaan aan  $\text{CH}_4$ :

$$8,17 \cdot 10^1 \times \frac{1}{4} = 2,04 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

Dit komt overeen met een massa  $\text{CH}_4$  van  $2,04 \cdot 10^1 \times 16,0 = 3,26 \cdot 10^2 \text{ (g)}$ .

Het volume  $\text{CH}_4$  is dus  $\frac{3,26 \cdot 10^2}{0,72} = 4,5 \cdot 10^2 \text{ (L)}$ . 3

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

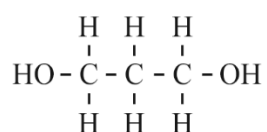
**10 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het substraat voor MCR past niet meer (doordat 3-NOP aan MCR bindt).
- 3-NOP blokkeert de actieve site van MCR.
- 3-NOP is een inhibitor voor het enzym MCR.
- Doordat 3-NOP aan het enzym MCR bindt, doet MCR het niet meer.
- MCR zet 3-NOP om in plaats van  $H_2/CO_2$ .

**11 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- structuurformule met drie C-atomen en een OH-groep aan het eerste C-atoom 1
- de tweede OH-groep aan het derde C-atoom en de rest van de structuurformule juist 1

indien de structuurformule van een ander alkaan-1,3-diol of van propaan-2,2-diol is gegeven 1

indien de structuurformule van propaanzuur of propaandizuur is gegeven 1