

Hoofdstuk 6 Moleculen en atomen

6.5 Reactievergelijkingen

Vragen waarop geen antwoord vermeld staat, kun je dus overslaan.

69 Het gaat om een explosie. Meestal hoort daar een ingewikkeld reactieschema bij.

70 in bron 36. *In deze bron staan $9 + 8 = 17$ atomen.*

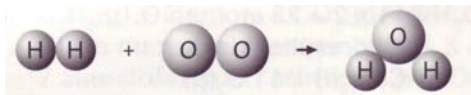
- 71 a koolstof (vast) + waterstof (gas) \rightarrow methaan (gas). $C(s) + H(g) \rightarrow C,H(g)$
b methaan (gas) \rightarrow koolstof (vast) + waterstof (gas). $C,H(g) \rightarrow C(s) + H(g)$
c methaan (gas) + zuurstof (gas) \rightarrow koolstofdioxide (gas) + water (vloeibaar)
 $C,H(g) + O(g) \rightarrow C,O(g) + H,O(l)$

- 72 a koolstof (vast) + zuurstof (gas) \rightarrow koolstofdioxide (gas).
b $C(s) + O(g) \rightarrow C,O(g)$
c $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

- 73 a In opdracht 72c zijn er voor de reactiepijl 1 koolstofatoom en 2 zuurstofatomen. Achter de reactiepijl zijn er ook 1 koolstofatoom en 2 zuurstofatomen.
b In bron 33 is er geen behoud van atomen: voor de pijl staan twee waterstofatomen en één zuurstofatoom. Achter de pijl staan twee waterstofatomen en twee zuurstofatomen. Achter de pijl staan twee waterstof- en twee zuurstofatomen.

74 a $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$

b



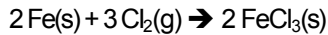
- c Er staan voor de pijl twee waterstofatomen en achter de pijl ook.
d Er staan voor de pijl twee zuurstofatomen, achter de pijl staat maar één zuurstofatoom.

- 75 a Om achter de pijl twee zuurstofatomen te hebben, moeten er twee moleculen H_2O in het schema komen. Ieder molecuul water bevat namelijk maar één zuurstofatoom.
b Als er rechts van de pijl twee moleculen water staan, zijn er dus in totaal vier waterstofatomen. Voor de pijl staan nog maar twee waterstofatomen.
c Om voor de pijl ook vier waterstofatomen te hebben, moeten er twee moleculen waterstof zijn.

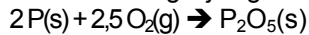
- 76 1 waterstof (gas) + zuurstof (gas) \rightarrow water (vloeibaar)
2 $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$
3 H: twee atomen voor en twee atomen achter de pijl,
O: twee atomen voor en één atoom achter de pijl. Het klopt niet.
4 Om de O-atomen kloppend te maken, wordt voor de formule van water een 2 geplaatst:
 $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
Nu klopt het aantal H-atomen niet meer: links 2, rechts 4. Dus moet je voor de formule van waterstof een 2 plaatsen:
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
5 H: vier atomen voor en vier atomen achter de pijl,
O: twee atomen voor en twee atomen achter de pijl. Het klopt dus!

77 De coëfficiënt (het getal voor de formule) geeft het aantal moleculen weer. De index (het 'bunghende' getal in de formule) geeft aan hoeveel atomen van welke soort in een molecuul van een bepaalde stof aanwezig zijn. Iedere stof heeft dus zijn eigen formule en daar mag je niets aan veranderen! *Je mag dus nooit de index veranderen.*

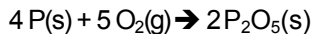
- 78 a $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$
b Er is een eenvoudige oplossing voor deze vergelijking:
 $Fe(s) + 1,5Cl_2(g) \rightarrow FeCl_3(s)$
Nu klopt het wel, maar er bestaan natuurlijk geen halve moleculen. Door alles met twee te vermenigvuldigen, krijgen we een vergelijking met hele coëfficiënten:



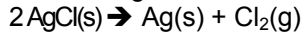
- c Ook deze vergelijking is in twee stappen in orde te maken:



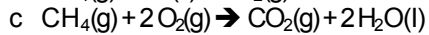
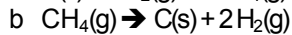
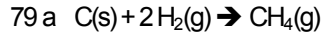
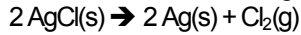
Vervolgens moeten er hele getallen ontstaan, dus alles met twee vermenigvuldigen.



- d Je kunt beginnen met het aantal chlooratomen kloppend te maken:

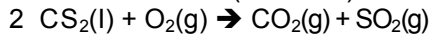


Daarna is het eenvoudig om het aantal zilveratomen kloppend te maken:



- 80 a Moleculen koolstofdissulfide zijn opgebouwd uit koolstofatomen en zwavelatomen. Bij de volledige verbranding van koolstofdissulfide ontstaan dus koolstofdioxide en zwaveldioxide.

- b 1 koolstofdissulfide (vloeibaar) + zuurstof (gas) \rightarrow koolstofdioxide (gas) + zwaveldioxide (gas)

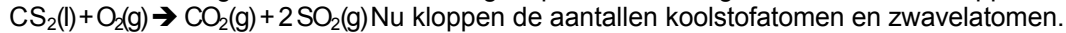


- 3 S: twee atomen voor en één atoom achter de pijl,

C: één atoom voor en één atoom achter de pijl,

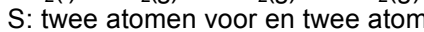
O: twee atomen voor en vier atomen achter de pijl. Het klopt niet.

- 4 Het is verstandig om met het eenvoudigste probleem te beginnen: de zwavel kloppend maken.



Nu kloppen de aantallen koolstofatomen en zwavelatomen.

Hoe zit het met de aantallen zuurstofatomen? Links 2, rechts 6. Dus links een coëfficiënt 3!

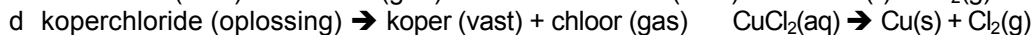
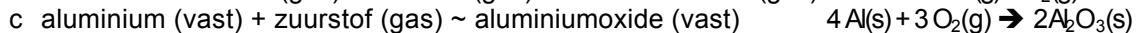
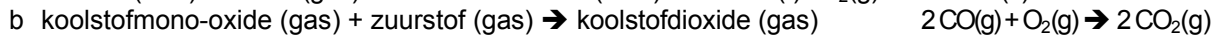


- 5 S: twee atomen voor en twee atomen achter de pijl,

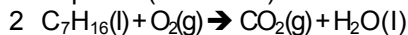
C: één atoom voor en één atoom achter de pijl,

O: zes atomen voor en zes atomen achter de pijl. Het klopt.

Je moet bij het kloppend maken van een verbrandingsreactie de zuurstofatomen altijd als laatste kloppend maken.



- 82 1 heptaan (vloeibaar) + zuurstof (gas) \rightarrow koolstofdioxide (gas) + water (vloeibaar)



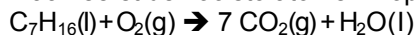
- 3 C: zeven atomen voor en één atoom achter de pijl,

H: zestien atomen voor en twee atomen achter de pijl,

O: twee atomen voor en drie atomen achter de pijl. Klopt niet!

- 4 Bij het verbranden van een koolwaterstof kun je bij het kloppend maken het beste de volgorde C, H, O aanhouden.

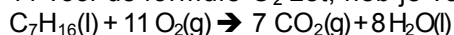
Maak eerst de koolstofatomen kloppend:



Maak dan de waterstofatomen kloppend:



Als je goed telt, staan er nu $7 \times 2 + 8 \times 1 = 22$ zuurstofatomen achter de pijl. Als je voor de pijl een 11 voor de formule O_2 zet, heb je voor de pijl ook $11 \times 2 = 22$ atomen O. eindresultaat is dus:

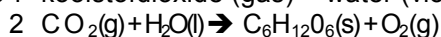


- 5 C: zeven atomen voor en zeven atomen achter de pijl,

H: zestien atomen voor en zestien atomen achter de pijl,

O: tweeëntwintig atomen voor en tweeëntwintig atomen achter de pijl. Klopt.

- 83 1 koolstofdioxide (gas) + water (vloeibaar) \rightarrow glucose (vast) + zuurstof (gas)



- 3 C: één atoom voor en zes atomen achter de pijl,

H: twee atomen voor en twaalf atomen achter de pijl,

O: drie atomen voor en acht atomen achter de pijl. Klopt niet.

4 eerst C, dan H, dan O kloppend maken):

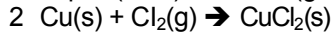


5 C: zes atomen voor en zes atomen achter de pijl,

H: twaalf atomen voor en twaalf atomen achter de pijl,

O: achttien atomen voor en achttien atomen achter de pijl. Klopt.

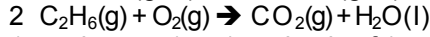
84a 1 koper (vast) + chloor (gas) \rightarrow koperchloride (vast)



3 Cu: één atoom voor en één atoom achter de pijl,

Cl: twee atomen voor en twee atomen achter de pijl. Klopt!

b 1 ethaan (gas) + zuurstof (gas) \rightarrow koolstofdioxide (gas) + water(vloeibaar)



c 1 sacharose (vast) \rightarrow koolstof (vast) + waterstof (gas) + zuurstof (gas)

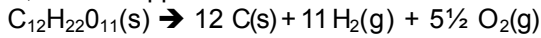


3 C: 12 atomen voor en één atoom achter de pijl,

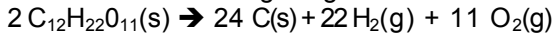
H: tweeëntwintig voor en twee achter de pijl,

O: elf atomen voor en twee achter de pijl. Klopt niet.

4 C,H en O kloppend maken:



Alles met twee vermenigvuldigen:

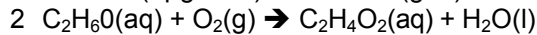


5 C: vierentwintig atomen voor en vierentwintig achter de pijl,

H: vierenveertig voor en vierenveertig achter de pijl,

O: tweeëntwintig voor en tweeëntwintig achter de pijl. Klopt.

85 1 ethanol (opgelost) + zuurstof (gas) \rightarrow azijnzuur (opgelost) + water (vloeibaar)



3 C: twee atomen voor en twee atomen achter de pijl,

H: zes atomen voor en zes atomen achter de pijl,

O: drie atomen voor en drie atomen achter de pijl. Klopt.