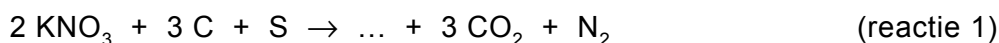


## De chemie van vuurwerk zit in de sas

- 1 Vuurwerk bestaat vaak uit een papieren koker, met daarin een mengsel van  
2 stoffen dat explosief is en/of zeer snel kan verbranden. Dit mengsel wordt de  
3 sas genoemd.  
4 Buskruit is de belangrijkste sas in veel soorten vuurwerk. Het is een mengsel  
5 van zwavel, koolstof en kaliumnitraat. Een buskruitexplosie verloopt via een  
6 aantal reacties. Hierbij ontstaan onder andere de gassen CO, CO<sub>2</sub> en SO<sub>2</sub>,  
7 terwijl bovendien de vaste stoffen K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en K<sub>2</sub>S ontstaan.

Van één van de reacties die bij een buskruitexplosie plaatsvinden, is hieronder de vergelijking gedeeltelijk gegeven.



- 1p 15 Door het invullen van de formule van één stof ontstaat een kloppende vergelijking van reactie 1. Welke van de formules K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>S en K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> moet ingevuld worden?
- A K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  - B K<sub>2</sub>S
  - C K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3p 16 Bereken hoeveel gram C nodig is om 100 gram KNO<sub>3</sub> volledig om te zetten volgens reactie 1.
- 1p 17 Reactie 1 is een 'inwendige' verbranding: de zuurstof wordt geleverd door een stof in het buskruit. Daarom staat O<sub>2</sub> niet als beginstof in de vergelijking. → Wat is de naam van deze zuurstofleverende stof in het buskruit?
- 1p 18 Na een buskruitexplosie kun je rook zien. Welke stof, die bij een buskruitexplosie vrijkomt (regels 6 en 7), is de vaste stof in de rook?
- A CO
  - B CO<sub>2</sub>
  - C SO<sub>2</sub>
  - D K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Aan de meeste soorten vuurwerk worden kleurmiddelen toegevoegd in de vorm van zouten. CaSO<sub>4</sub> maakt de vonken van het vuurwerk roodoranje, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> maakt de vonken geel.

- 2p 19 Veroorzaakt het metaalion of het SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ion de kleuring van het vuurwerk? Licht je antwoord toe.

Een grote vuurwerkbrand in een vuurwerkmagazijn is moeilijk te bestrijden. Normaal gesproken kan een brand gestopt worden door één van de brandvoorwaarden weg te nemen.

- 2p **20** Noem een brandvoorwaarde en geef aan waarom deze moeilijk is weg te nemen bij een grote vuurwerkbrand.