

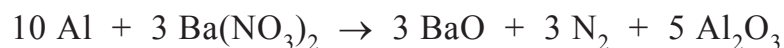
Sterretjes

Rond 'Oud en Nieuw' worden zogenoemde sterretjes aangestoken. Een sterretje is een soort vuurwerk dat langzaam opbrandt en daarbij wegspringende vonken geeft. Een sterretje bestaat uit een stukje ijzerdraad dat voor een deel is bedekt met een zogenoemde sas.

De sas kan bestaan uit een zuurstofleverende stof (bariumnitraat), een bindmiddel (bijvoorbeeld dextrine), aluminiumpoeder en ijzervijlsel.

Bij een aangestoken sterretje treedt tegelijkertijd een aantal reacties op, waarbij veel energie vrijkomt.

De vergelijking van één van de reacties die optreedt wanneer een sterretje wordt aangestoken is hieronder weergegeven:



Hierdoor ontstaat gas waardoor gloeiende ijzerdeeltjes worden weggeschoten. De voor sterretjes kenmerkende vonken ontstaan door de snelle verbranding van deze wegvliegende ijzerdeeltjes met zuurstof uit de lucht.

Wanneer ijzer reageert met zuurstof treedt de volgende exotherme reactie op:



- 2p 6 Licht toe aan de hand van de reactiewarmte dat de reactie van ijzer met zuurstof exotherm is. Gebruik hierbij Binas-tabel 57A of ScienceData-tabel 9.2 en vermeld de waarde die je hebt gebruikt.

Guus onderzoekt of een sterretje kan branden in een kleine ruimte. Daarom steekt hij een sterretje aan en stopt dat, met de aangestoken kant naar beneden, in een smalle open fles.

Hij doet de volgende waarnemingen:

- In de fles is slechts enkele seconden een vonkenregen te zien. Daarna niet meer.
- Bij de halsopening komen af en toe vonken uit de fles.
- Het sterretje brandt helemaal 'op': de sas is verdwenen.

- 1p 7 Geef een mogelijke verklaring voor het verschijnsel dat de vonkenregen in de fles wel begint, maar snel uitdooft (waarneming a).



- 1p **8** Geef aan waardoor het mogelijk is dat het sterretje wel opbrandt (waarneming c).

Het verbranden van ijzerdeeltjes veroorzaakt goudwitte vonken. Het ontstaan van de vonken heeft te maken met de bouw van de elektronenwolk van de aanwezige metaalatomen. Bij toevoer van energie kan een elektron overgaan naar een hogere energietoestand. Dit elektron zal echter snel teruggaan naar de oorspronkelijke energietoestand waarbij de overtollige energie vrijkomt. Een deel hiervan wordt uitgezonden in de vorm van licht.

Op de uitwerkbijlage is de kern van een ijzeratoom weergegeven met daaromheen een K-, L-, M- en N-schil. De K- en L-schil zijn volledig gevuld, de M-schil van een ijzeratoom bevat 14 elektronen en de N-schil 2 elektronen.

- 4p **9** Geef op de uitwerkbijlage de bouw van een atoom Fe-56. Geef de plaats van de protonen, neutronen en elektronen aan door middel van de notaties p , n en e . Noteer hierbij ook steeds het aantal (protonen, neutronen of elektronen).

Om vonken met een andere kleur te laten ontstaan kunnen metaalverbindingen aan de sas worden toegevoegd. Ook wordt dan een chloorverbinding toegevoegd, waardoor bij hoge temperaturen metaalchloriden ontstaan die voor de kleureffecten zorgen. Zo kan bijvoorbeeld strontiumcarbonaat worden gebruikt om rode vonken te laten ontstaan.

- 2p **10** Geef, met behulp van Binas-tabel 65A of ScienceData-tabel 8.9, de formule van een ander carbonaat dat bij het branden van een sterretje voor rode vonken zorgt.