

Vlamvertragers

In het materiaal van veel voorwerpen zijn vlamvertragers aangebracht. Denk daarbij aan televisies, kleding, gordijnen en dergelijke. Er bestaan ruim tweehonderd verschillende vlamvertragers. Het principe van vlamvertragers is eenvoudig: ze verhinderen vuur of vertragen de verspreiding ervan. Zonder deze bescherming zou de schade bij branden veel groter zijn. Er is ook een nadeel: vlamvertragers zijn vaak schadelijk voor mens en milieu.

Een voorbeeld van een vlamvertrager is aluminiumhydroxide, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Deze stof wordt gemengd met het brandbare materiaal. Als een brand plaatsvindt, treedt een reactie op waarbij waterdamp ontstaat. De vergelijking van deze reactie staat hieronder onvolledig weergegeven:



Twee coëfficiënten ontbreken.

- 1p **29** Neem bovenstaande reactievergelijking over en maak deze kloppend.
- 1p **30** Leg uit waarom de ontstane waterdamp de zuurstof zal verdrijven.

Uit broomverbindingen die als vlamvertrager worden gebruikt, ontstaan bij een brand broomatomen. Deze reageren met zuurstof, waardoor de brand minder groot wordt.

- 3p **31** Een broomverbinding die als vlamvertrager wordt gebruikt, heeft de formule $\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{Br}_4\text{O}$.
→ Bereken het massapercentage broom in deze verbinding.
- 1p **32** Broom behoort tot een groep van elementen in het Periodiek Systeem met overeenkomstige chemische eigenschappen.
Wat is de naam van die groep van elementen?
- A edelgassen
 - B halogenen
 - C metalen
 - D niet-metalen

Een nadeel van veel broomverbindingen is dat ze giftig zijn en zich in het milieu kunnen verspreiden. Onderzoekers hebben daarom nieuwe broomverbindingen ontwikkeld, die vergelijkbaar zijn met plastics (kunststoffen). Ze zijn slecht oplosbaar in water. Hierdoor komen ze minder gemakkelijk uit de materialen vrij (door bijvoorbeeld regen). De verspreiding neemt daardoor af.

1p **33** Welk soort proces is het vormen van plastics?

- A** destillatie
- B** kraken
- C** neutralisatie
- D** polymerisatie

Uit stikstofverbindingen die als brandvertrager worden gebruikt, ontstaan bij een brand gasvormige stikstofoxiden. Daardoor wordt de zuurstoftoevoer naar de brand afgesloten. Stikstofoxiden zijn slecht voor het milieu: ze hebben hetzelfde effect op het milieu als zwaveldioxide.

1p **34** Welk effect hebben zowel stikstofoxiden als zwaveldioxide op het milieu?

- A** aantasting ozonlaag
- B** broeikaseffect
- C** zure regen