

Kalkzandsteen

Kalkzandsteen werd vroeger veel toegepast als bouw materiaal voor de buitenmuren van gebouwen. Een belangrijk bestanddeel van kalkzandsteen is calciumcarbonaat. Hierdoor kan kalkzandsteen worden aangetast door zure regen. In zure regen komt onder andere opgelost zwavelzuur voor. Dit is ontstaan uit zwaveldioxide, zuurstof en water.

- 3p **9** Geef de reactievergelijking voor het ontstaan van opgelost zwavelzuur uit zwaveldioxide, zuurstof en water.

Het calciumcarbonaat in kalkzandsteen reageert met opgelost zwavelzuur waarbij onder andere calciumsulfaat wordt gevormd. Het calciumsulfaat wordt vervolgens langzaam weggespoeld door regenwater.

- 2p **10** Geef de vergelijking van het oplossen van calciumsulfaat in (regen)water. Geef ook de toestandsaanduidingen.

Gebouwen van kalkzandsteen kunnen worden beschermd tegen aantasting door zure regen door ze te behandelen met een mengsel van bariumhydroxide, ureum en water. Dit mengsel wordt opgenomen in het poreuze kalkzandsteen. Het ureum reageert geleidelijk met water tot ammoniak en koolstofdioxide. Het koolstofdioxide reageert vervolgens met het opgeloste bariumhydroxide, waarbij onder andere bariumcarbonaat wordt gevormd.

- 3p **11** Geef de vergelijking van de reactie tussen koolstofdioxide en een oplossing van bariumhydroxide.

Bariumcarbonaat reageert, net als calciumcarbonaat, met opgelost zwavelzuur uit zure regen. Hierbij ontstaat onder andere bariumsulfaat. Bariumsulfaat wordt, in tegenstelling tot calciumsulfaat, niet weggespoeld door regenwater.

- 2p **12** Verklaar met behulp van gegevens uit Binas waarom bariumsulfaat niet wordt weggespoeld door regenwater en calciumsulfaat wel. Vermeld in je antwoord ook het nummer van de Binas-tabel waarin de gebruikte gegevens staan.