

## Hard water

Overal waar hard water terechtkomt, vormt zich kalkaanslag. Met name op plekken waar het water wordt verwarmd, ontstaat kalkaanslag. Maar ook koud water kan kalkaanslag veroorzaken. Bij het ontstaan van kalkaanslag reageren waterstofcarbonaationen ( $\text{HCO}_3^-$ ) uit het water tot carbonaationen.

- 1p 1 Kalkaanslag wordt ook wel ketelsteen genoemd.  
→ Geef de formule van ketelsteen.

Op de internetsite [www.waterhardheid.nl](http://www.waterhardheid.nl) is beschreven dat kalkaanslag als volgt met schoonmaakazijn kan worden verwijderd:

- Doe de azijn, het liefst wat verwarmd, in een spuitfles.
- Spuit hier de oppervlakken (tegels, wasbak) mee in.
- Laat de azijn 15 tot 20 minuten intrekken.
- Poets de oppervlakken goed en spoel ze vervolgens af.

Voor het verwijderen van kalkaanslag wordt meestal schoonmaakazijn gebruikt. Tafelazijn is, net als schoonmaakazijn, een oplossing van azijnzuur in water. De concentratie azijnzuur in tafelazijn is echter lager.

- 1p 2 Geef een reden waarom de azijn beter 'wat verwarmd' gebruikt kan worden.

- 1p 3 Klaas en Yara maken de badkamer schoon. Klaas gebruikt 10 mL schoonmaakazijn, terwijl Yara 10 mL tafelazijn gebruikt. De schoonmaak verloopt daardoor bij Klaas anders dan bij Yara. Wat is het verschil?
- A Klaas kan meer kalkaanslag verwijderen en het gaat sneller.
  - B Klaas kan meer kalkaanslag verwijderen, maar het gaat langzamer.
  - C Klaas kan minder kalkaanslag verwijderen, maar het gaat sneller.
  - D Klaas kan minder kalkaanslag verwijderen en het gaat langzamer.

1 Een bijkomend probleem van hard water is dat zeep minder goed werkt,  
2 omdat het reageert met de calcium- en magnesiumdeeltjes in het water.  
3 De verbinding die hierbij ontstaat, vormt een laagje op bijvoorbeeld de  
4 tegels. Dit soort aanslag in een wasmachine en/of vaatwasmachine kan  
5 worden voorkómen door een waterontharder toe te voegen. Vaak is dit  
6 een zout.

- 1p 4 Geef de triviale naam van de verbinding die ontstaat wanneer zeep reageert met calciumdeeltjes (regels 1 tot en met 3).
- 1p 5 Welk soort magnesiumdeeltjes wordt bedoeld (regel 2)?
- A magnesiumatomen
  - B magnesiumionen
  - C magnesiummoleculen
- 2p 6 Leg met behulp van Binas-tabel 35 uit of keukenzout kan worden gebruikt om water te ontharden met behulp van een neerslagreactie (regels 4 tot en met 6).

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.