

## Grondwater ontgassen

1 In Friesland wordt voor het produceren van drinkwater grondwater  
2 opgepompt. Dit grondwater bevat opgelost methaan ( $\text{CH}_4$ ) en  
3 koolstofdioxide. Deze stoffen komen bij de verwerking tot drinkwater vrij  
4 als gasmengsel. In de atmosfeer dragen deze gassen bij aan de  
5 opwarming van de aarde. Het drinkwaterbedrijf 'ontgast' daarom het  
6 grondwater. Het opvangen gasmengsel dient als brandstof voor een  
7 generator waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Het ontgaste grondwater  
8 wordt daarna verder gezuiverd tot drinkwater.

*naar: [www.vitens.nl](http://www.vitens.nl)*

- 1p 43 Welke verzamelnaam hebben de gassen die het genoemde effect op het milieu hebben (regels 4 en 5)?  
A broeikasgassen  
B cfk's  
C edelgassen  
D halogenen
- 2p 44 Een deel van het koolstofdioxide in het grondwater (regel 3) reageert met water. Hierbij ontstaat koolzuurhoudend water.  
→ Geef de formules van twee soorten ionen die aanwezig zijn in koolzuurhoudend water.
- 2p 45 Het leidingwater is niet overal in Nederland even hard.  
→ Leg uit of het leidingwater minder hard is geworden wanneer de gassen uit het grondwater zijn verwijderd.
- 1p 46 Het waterleidingbedrijf pompt 25 miljoen  $\text{m}^3$  grondwater per jaar op. Hieruit kan 36 g methaan per  $\text{m}^3$  grondwater worden opgevangen.  
→ Bereken hoeveel kg methaan uit het opgepompte water per jaar wordt opgevangen.
- 2p 47 Beschrijf een proef waarmee de aanwezigheid van koolstofdioxide in het gasmengsel (regel 6) kan worden aangetoond.  
*Geef je antwoord als volgt:*  
handeling(en): ...  
waarneming(en): ...
- 3p 48 Geef de vergelijking van de volledige verbranding van methaan.

### 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.