

De Naicamijn

De Naicamijn in Mexico is een lood-, zink- en zilvermijn. De metaalertsen worden op grote diepte gewonnen. Hiervoor moest er eerst een grote hoeveelheid water worden weggepompt. Daarbij kwam een heel bijzondere grot droog te staan. De grot bleek de grootste kristallen te bevatten die ooit op aarde zijn gevonden. De kristallen bestaan uit calciumsulfaat-dihydraat.



Het grootste kristal was 11 m hoog en had een volume van 24 m^3 . Met een dichtheid van $2,3 \cdot 10^3 \text{ kg per m}^3$ is de massa van dit kristal 55 ton.

naar: <http://ngm.nationalgeographic.com>

- 1p 1 Uit de metaalertsen worden metalen verkregen. In onderstaande tabel staan enkele gegevens van deze metalen. Twee gegevens ontbreken nog.

naam	symbool	atoomnummer	groep in het periodiek systeem
lood	Pb	82	14
zink	Zn	...	12
zilver	Ag	47	...

Welke twee gegevens maken de tabel compleet?

- A 30 en 5
 - B 30 en 11
 - C 65,4 en 5
 - D 65,4 en 11
- 2p 2 Een bekend looderts is PbS .
→ Geef de naam van PbS . Maak hierbij gebruik van een Romeins cijfer.
- 1p 3 Wat is de benaming voor het water dat uit de grot is gepompt?
- A grondwater
 - B oppervlaktewater
 - C regenwater
 - D zeewater
- 1p 4 Welke triviale naam heeft calciumsulfaat-dihydraat?
- A calciet
 - B gebluste kalk
 - C gips
 - D kalksteen

- 1p 5 Bij de vorming van de kristallen vindt een toestandsverandering plaats. Welke notatie geeft deze verandering juist weer?
- A (aq) → (s)
 - B (l) → (s)
 - C (s) → (aq)
 - D (s) → (l)
- 1p 6 In de tekst is een aantal eigenschappen van het grootste kristal genoemd. Welke van die eigenschappen is een stofeigenschap?
- A de dichtheid van $2,3 \cdot 10^3$ kg per m^3
 - B de hoogte van 11 m
 - C de massa van 55 ton
 - D het volume van $24 m^3$

De kristallen bestaan uit calciumionen, sulfaationen en 'kristalwater'. Kristalwater wordt gevormd door watermoleculen die aanwezig zijn in de ruimtes tussen de ionen. De formule van calciumsulfaat-dihydraat wordt genoteerd als $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Deze stof ontstaat uit een oplossing van $CaSO_4$ in water onder invloed van de temperatuur in de grot (58 °C). De vergelijking van deze reactie is:



- 2p 7 Bereken hoeveel kg water aanwezig is in een kristal met een massa van 55 ton (1 ton = 1000 kg). Ga er bij de berekening van uit dat calciumsulfaat-dihydraat een molecuulmassa heeft van 172,2 u.
- 1p 8 In het weggepompte water kunnen opgeloste Ca^{2+} ionen worden aangetroffen. Deze kunnen uit het water worden verwijderd door middel van een neerslagreactie met een oplossing van een zout. Welk zout is daarvoor geschikt?
- A ammoniumnitraat
 - B bariumcarbonaat
 - C kaliumfosfaat
 - D koperbromide

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.