

Glas maken

Jolanda bedenkt dat het leuk is om zelf glas te maken, en daar vervolgens mooie drinkglazen uit te maken. In een oud tijdschrift Natuur en Techniek vindt ze het volgende voorschrift voor het maken van glas:

voorschrift

Nodig voor het maken van ongeveer 100 gram glas:

- 70 gram wit vogelzand (SiO_2)
- 20 gram landbouwkalk (CaCO_3)
- 65 gram soda ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

Meng de ingrediënten goed door elkaar in een platina kroes en verhit het mengsel geleidelijk in een oven, totdat het bij $1000\text{ }^\circ\text{C}$ begint te smelten en te borrelen. Zet dan de oven wat lager en wacht totdat alle gasontwikkeling voorbij is. Voer vervolgens de temperatuur op tot $1400\text{ }^\circ\text{C}$ en roer totdat alle gasbelletjes verdwenen zijn. De glasvloeistof kunt u vervolgens laten afkoelen en op allerlei manieren vormgeven.

Zand bestaat niet uit moleculen SiO_2 , maar uit een netwerk van silicium- en zuurstofatomen.

- 2p **34** Leg uit aan de hand van de soort binding(en) waarom SiO_2 zo'n hoge temperatuur nodig heeft om te smelten.

Het voorschrift geeft als formule voor soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Jolanda zoekt uit wat dat eigenlijk betekent. Ze ontdekt dat de soda die je in de winkel kan kopen 'kristalsoda' is. In de kristallen is water opgenomen in de molverhouding $\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1:10$.

- 3p **35** Bereken het massapercentage water in kristalsoda. Geef je antwoord in vier significante cijfers.

- 1p **36** Geef een mogelijke reden waarom een kroes van platina gebruikt moet worden.

Jolanda wil graag 6 glazen maken. Ze pakt een glas uit de kast, en weegt het. Ze rekent uit dat ze voor 6 glazen dan 330 gram glas nodig heeft. Het te vormen glas is een mengsel van CaO , Na_2O en SiO_2 . In het proces ontstaan ook twee andere stoffen.

- 2p **37** Geef de formules van de twee andere stoffen.
- 1p **38** Waarom is de totale massa van de ingrediënten in het voorschrift niet gelijk aan (ongeveer) 100 gram?
- 3p **39** Bereken hoeveel gram van elk van de ingrediënten Jolanda nodig heeft om 330 gram glas te maken. Gebruik daarbij het gegeven dat uit 20 gram landbouwkalk en 65 gram soda in totaal 25 gram CaO en Na_2O ontstaat. Noteer de uitkomst van je berekening als volgt:
- ... gram vogelzand
 - ... gram landbouwkalk
 - ... gram soda