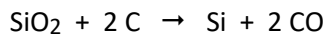


Veel computerchips worden gemaakt uitgaande van silicium, dat in de natuur voorkomt onder de vorm van SiO₂. Wanneer siliciumoxide wordt opgewarmd tot het smeltpunt in de aanwezigheid van vast koolstof dan reageert het met vorming van vloeibaar silicium en koolstofmonoxide gas. Bij de industriële bereiding van silicium reageerde 155,8 kg SiO₂ met 78,3 kg koolstof met vorming van 66,1 kg Si. Bepaal het beperkend reagens, de theoretische en de procentuele opbrengst van de reactie.

Oplossing

Schrijf eerst de reactievergelijking.



Hoeveel mol is 155,8 kg SiO₂?

$$\frac{155,8 \cdot 10^3 \text{ g}}{60,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,59 \cdot 10^3 \text{ mol SiO}_2$$

Hoeveel mol is 78,3 kg C?

$$\frac{78,3 \cdot 10^3 \text{ g}}{14,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,59 \cdot 10^3 \text{ mol C}$$

Hoeveel mol is 66,1 kg Si?

$$\frac{66,1 \cdot 10^3 \text{ g}}{28,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,35 \cdot 10^3 \text{ mol Si}$$

Hoeveel mol N₂F₄ kan er theoretisch bekomen worden?

De theoretische opbrengst kan je best bepalen uit een tabel waarin een overzicht gegeven wordt van de hoeveelheden die aanwezig zijn vóór de reactie, de hoeveelheden die verdwijnen en ontstaan en de hoeveelheden na de reactie.

	SiO ₂	C	Si
Begin	2,59 · 10 ³ mol	5,59 · 10 ³ mol	0 mol
Δ	- 2,59 · 10 ³ mol	- 5,18 · 10 ³ mol	+ 2,59 · 10 ³ mol
Resultaat	0 mol	0,41 · 10 ³ mol	2,59 · 10 ³ mol

Wat is het beperkend reagens?

SiO₂

Wat is de theoretische opbrengst?

$$2,59 \cdot 10^3 \text{ mol Si} = 2,59 \cdot 10^3 \text{ mol} \cdot 28,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 72,8 \cdot 10^3 \text{ g} = 72,8 \text{ kg}$$

Hoe groot is het rendement van de reactie?

$$\frac{66,1 \text{ kg}}{72,8 \text{ kg}} \cdot 100\% = 90,8\%$$