

Carbid

Calciumcarbide, ook wel carbid genoemd, wordt op het platteland gebruikt bij het zogenaemde melkbusschieten rond oud en nieuw. In een regionale krant is daarover een artikel verschenen. Bij dit artikel is ook een afbeelding opgenomen die de inhoud van het artikel schematisch weergeeft. Afbeelding en artikel zijn hieronder weergegeven.

krantenartikel

Hoe het deksel er af vliegt

kalk (CaO) + cokes (C) → 2000 - 3000°C → carbide (CaC₂)
carbide (CaC₂) + water (H₂O) → acetylene gas (C₂H₂)
acetylene gas (C₂H₂) + zuurstof (O₂) → flame

Een stukje lava met grote explosieve kracht

Een groezelig brokje carbid gaat in een melkbus. Scheutje water er bij, vlammetje: boem! Doffe dreunen doen het Friese platteland beven. Carbid wordt een steeds populairder alternatief voor vuurwerk. Maar wat is het eigenlijk voor goedje?

5 Carbid wordt geproduceerd in Oost-Europa. In enorme elektrische ovens worden calciumoxide en koolstof vermengd en verhit tot 2000-3000 °C. Daarbij versmelten de stoffen tot een soort lava: carbid.

Dit ziet er uit als een klompje steen. Door water toe te voegen aan carbid komt

10 er - met een licht gesis - een chemische reactie op gang:

$$\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$$
 Dat is wat er gebeurt.

Er ontstaan twee stoffen: een brandbaar gas (acetyleen) en een wit poeder (gebluste kalk). Bij verbranding reageert het gas uiterst heftig met de zuurstof in de bus. Het gasmengsel zet uit en met een daverende knal wordt het deksel van

15 de melkbus weggeschoten.

De kunst van het carbidschieten zit 'm in het maken van een ideaal gasmengsel uit carbid en water. Theoretisch geeft een verhouding van 50 procent acetyleen en 50 procent zuurstof de hardste knal.

naar: Leeuwarder Courant

In het linker gedeelte van de afbeelding wordt de productie van carbid schematisch weergegeven. Deze weergave is niet compleet. Niet vermeld is de verbinding die als gas bij de carbidproductie ontstaat. Welk gas bij de carbidproductie zou kunnen ontstaan, kan uit de afbeelding worden afgeleid.

- 2p **16** Geef de formules van twee verbindingen (gassen) die mogelijk bij de carbidproductie ontstaan.

In regel 11 van het krantenartikel wordt de vorming van acetyleen in de melkbus met behulp van formules weergegeven.

- 2p **17** Behoort acetyleen tot de alkenen? Licht je antwoord toe.

Uit de regels 17 en 18 kan worden afgeleid dat de 'hardste knal' wordt verkregen wanneer de molverhouding acetyleen : zuurstof gelijk is aan 1 : 1. Bij deze verhouding kan geen volledige verbranding optreden.

- 3p **18** Geef de vergelijking van een mogelijke reactie die optreedt in de melkbus wanneer acetyleen en zuurstof reageren in de molverhouding 1 : 1. Ga ervan uit dat alle acetyleen reageert.

Wietse en Tjitske hebben het artikel gelezen en gaan een middagje carbidschieten. Voordat zij beginnen, berekenen zij hoeveel carbid minstens nodig is voor de 'hardste knal'.

Zij gebruiken een melkbus met een inhoud van 30 dm^3 en nemen het volgende aan:

- lucht bevat 21 volumeprocent zuurstof;
- $1,0 \text{ mol}$ zuurstof heeft een volume van 23 dm^3 ;
- $1,0 \text{ mol}$ zuurstof reageert met $1,0 \text{ mol}$ acetyleen;
- uit $1,0 \text{ mol}$ carbid ontstaat $1,0 \text{ mol}$ acetyleen;
- er ontsnappen geen gassen uit de melkbus voordat het deksel wordt weggeschoten.

- 2p **19** Bereken hoeveel mol zuurstof aanwezig is in de melkbus die zij gebruiken en die uitsluitend is gevuld met lucht.
- 2p **20** Bereken hoeveel gram carbid met water moet reageren om de 'hardste knal' te geven. Gebruik bij je berekening je antwoord op vraag 19 en bovenstaande gegevens.