

LPG

Vijf procent van de auto's in Nederland gebruikt LPG (autogas) als brandstof. In een artikel over LPG staat het volgende:

tekstfragment 1

Wat is LPG?

LPG staat voor Liquefied Petroleum Gas. Het kan gebruikt worden als een relatief schonere brandstof voor auto's dan benzine of diesel. LPG komt vrij bij het verwerken van aardolie en bij de winning van aardgas. LPG is onder hoge druk vloeibaar gemaakt. Het wordt als vloeistof getankt, maar komt als gas in de motor. LPG is een mengsel van voornamelijk butaan en propaan.

naar: de Volkskrant

In tekstfragment 1 wordt beschreven dat LPG onder andere vrijkomt bij het verwerken van aardolie. Zowel bij het destilleren als bij het kraken van aardolie wordt LPG verkregen.

- 1p **10** Noem een verschil tussen destilleren en kraken.
- 3p **11** Geef de volledige verbranding van LPG weer in één reactievergelijking. Neem hierbij aan dat in LPG alleen C_4H_{10} en C_3H_8 aanwezig zijn.

Hieronder is een gedeelte van de veiligheidskaart van LPG weergegeven.

liquefied petroleumgas		LPG		C_3H_8 en C_4H_{10}	
FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS			
Kookpunt, °C	ca. -20	KLEURLOOS ONDER DRUK TOT VLOEISTOF VERDICHT GAS			
Smeltpunt, °C	ca. -160				
Explosiegrenzen, volume% in lucht	1,5 - 10	MAC-waarde	1000 ppm	1800 mg/m ³	
Relatieve dichtheid (water = 1)	ca. 0,6	Wijze van opname/inademingsrisico: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing.			
Oplosbaarheid in water	niet				
Relatieve molecuulmassa	ca. 50	Directe gevolgen: Door snel verdampen kan de vloeistof bevrozing veroorzaken. In aanzienlijke concentraties kan de stof aanleiding geven tot bewustzijnsverlaging.			

In tekstfragment 1 staan namen van stoffen die in LPG voorkomen. Op de veiligheidskaart zijn twee molecuulformules gegeven. In feite staan deze molecuulformules voor drie stoffen; de twee die in tekstfragment 1 worden genoemd en nog een derde stof.

- 2p **12** Geef de structuurformules van deze drie stoffen.

Zoals blijkt uit tekstfragment 1 wordt LPG als vloeistof getankt en komt het als gas in de motor. Bij dit verdampen worden bindingen verbroken.

- 1p **13** Geef de naam van het type binding dat hierbij wordt verbroken.

Uit een gegeven op de veiligheidskaart van LPG kan worden afgeleid of het verdampen van LPG een exotherm of een endotherm proces is.

- 2p **14** Noem dit gegeven en leg uit of het verdampen van LPG een exotherm of een endotherm proces is.

Het massapercentage propaan in LPG is 's winters anders dan 's zomers. LPG met een samenstelling die 's zomers wordt gebruikt, zou 's winters problemen kunnen geven bij het verdampen. Daarom is het gehalte van de stof met het laagste kookpunt 's winters hoger dan 's zomers.

- 2p **15** Beredeneer of het massapercentage propaan in LPG 's winters groter of kleiner is dan 's zomers.

In een ander deel van het artikel over LPG staat het volgende:

tekstfragment 2

Is LPG gevaarlijk?

Ja, want LPG is uiterst brandbaar en explosief. Als vloeibaar LPG vrijkomt, dijt het tot 270 keer zijn oorspronkelijk volume uit. Zodra deze gaswolk vlam vat, wordt die nog eens zeven keer groter. Hierbij kan een drukgolf ontstaan die schade aan de omringende gebouwen veroorzaakt. De kans op branden in de omgeving is groot.

naar: de Volkskrant

Op de veiligheidskaart is aangegeven tussen welke volumepercentages van LPG in lucht er gevaar voor explosie bestaat.

Een auto met een lekke LPG-tank staat geparkeerd in een garage. De inhoud van de garage is 45 m^3 .

- 4p **16** Bereken hoeveel liter vloeibare LPG minstens uit de lekkende tank moet verdampen om explosiegevaar te veroorzaken.
Gebruik daarbij gegevens van de veiligheidskaart en uit tekstfragment 2.
Ga ervan uit dat er geen LPG uit de garage verdwijnt en dat de gehele garage wordt gevuld met het explosieve gasmengsel.