



Alkaner i lightergas

Den brændbare væske i engangslightere, se figur 1, er kortkædede uforgrenede alkaner under tryk. De mulige alkaner vil være metan, ethan, propan, butan eller en blanding af flere af disse. Normalt vil disse alkaner være gasser ved stuetemperatur, se figur 123b, side 102. i bogen.

I eksperimentet bestemmes molarmassen (M) af lightergassen, og ved sammenligning med beregnede molarmasser afgøres hvilken eller hvilke alkaner lightergassen består af.

Molarmassen (M) kan i eksperimentet bestemmes ved at finde stofmængden (n) og massen (m) af gassen idet følgende sammenhæng gælder:

$$M = \frac{m}{n}$$

Stofmængden af en gas, kan beregnes ud fra dens volumen, idet der gælder følgende sammenhæng:

$$n = \frac{V}{V_m}$$

V_m kaldes det molare volumen, det vil sige voluminet pr. mol gas. Denne værdi afhænger af tryk og temperatur, og ved 20 °C og et normalt tryk på 1 bar er $V_m = 24,4$ L/mol.

Massen (m) bestemmes ved vejning af lighteren før og efter forsøget.



Figur 1. Engangslightere.

Forarbejde

1. Formulér med egne ord formålet med forsøget.
2. Angiv molekylformel, tegn strukturformel, og beregn molarmassen for de fire kortkædede uforgrenede alkaner metan, ethan, propan og butan i tabel 1.

	Methan	Ethan	Propan	Butan
Molekylformel				
Strukturformel				
Molarmasse (M) ($\frac{g}{mol}$)				

Tabel 1.



Materialer

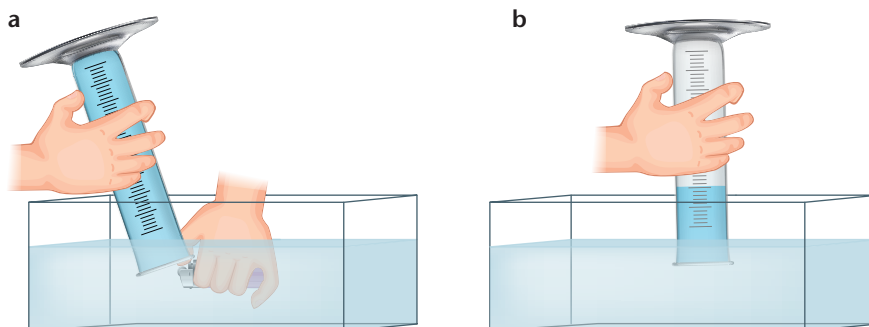
- Måleglas (250 mL)
- Stor vask med prop, stor plastikkasse eller balje
- Vægt (3 decimaler)
- Engangslighter
- Hårtørrer eller lign.
- Køkkenrulle eller lign.

Sikkerhed

Lightergas er brandfarlig og skal efter opsamling bortskaffes ved anbringelse i stinkskab.

Fremgangsmåde

1. Vej lighteren med 0,001 g nøjagtighed. Notér massen af lighteren ($m_{\text{før}}$) i tabel 2.
2. Fyld vasken med tempereret vand (20 °C).
3. Læg måleglasset ned i vandet og fyld det med vand. Undgå luft i glasset.
4. Vend måleglasset på hovedet, og anbring lighterhovedet under måleglassets munding, se figur 2a.
5. Lad gas strømme ud af lighteren og op i måleglasset, indtil vandoverfladen i måleglasset er mellem 220 mL og 250 mL mærket, se figur 2b.
6. Måleglasset hæves eller sænkes så vandoverfladerne i måleglasset og i karret er i samme højde. (Når de to vandoverflader er i samme højde, er trykket i måleglasset lig med trykket i lokalet, som antages at være 1 bar.)



7. Aflæs gassens volumen ($V_{\text{lightergas}}$), og notér i tabel 2 i enheden L.
8. Hold en hånd under måleglassets munding og anbring det liggende i et stinkskab. Den brændbare gas fjernes under udsug.
9. Tør lighteren **omhyggeligt** med hårtørrer og køkkenrulle.
10. Vej lighteren igen med 0,001 g nøjagtighed. Notér massen af lighteren (m_{efter}) i tabel 2.

$m_{\text{før}}$ (g)	m_{efter} (g)	$V_{\text{lightergas}}$ (L)

Tabel 2.

**Efterbehandling**

1. Beregn massen (m) af lightergassen. Anfør beregninger, og notér resultat i nedenstående tabel 3.
2. Beregn stofmængden (n) af lightergassen. Anfør beregninger, og notér resultat i nedenstående tabel 3.
3. Beregn gassens molarmasse (M). Anfør beregninger, og notér resultat i nedenstående tabel 3.

$m_{\text{lightergas}}$ (g)	$n_{\text{lightergas}}$ (mol)	$M_{\text{lightergas}}$ ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

Tabel 3.

4. Sammenlign molarmassen for lightergas med molarmasserne for de fire alkaner anført i tabel 1. Kom med forslag til hvilken alkan lightergas fortrinsvist består af.
5. Diskuter fejlkilder i eksperimentet. Hvilke fejlkilder er der ved bestemmelse af massen af lightergas, og hvilke fejlkilder er der ved bestemmelsen af stofmængden af lightergas?
6. Lav en konklusion, hvor der tages stilling til om eksperimentets formål er opfyldt.