

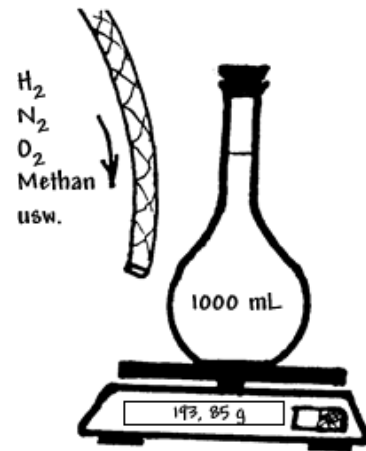
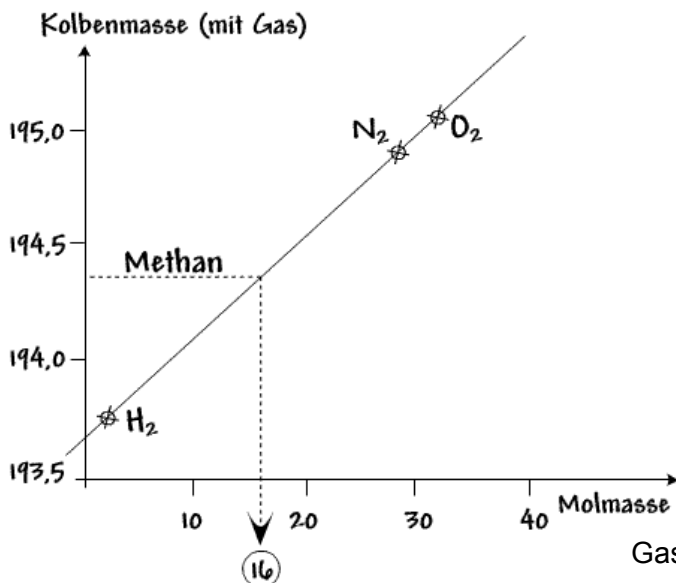
Themenkreis Homologe Reihe Alkane - Alkene - Alkine

Versuch 12.8: Formel Methan - Bestimmung der H-Atome, Ermittlung über die Dichte**Sicherheit:** Schutzbrille**Entsorgung:** --

Die Zahl der C-Atome lässt sich nach Versuch 12.3 bestimmen. Die Zahl der Wasserstoffatome im Methanmolekül sei noch unbekannt. Grundsätzlich könnte man sie erfahren, wenn man die Menge des bei der Oxidation entstehenden Wassers bestimmen würde. Die quantitative Bestimmung ist jedoch experimentell sehr schwierig. Wenn wir aber die Molmasse von Methan bestimmen und berücksichtigen, dass Kohlenstoff die Molmasse 12 g hat, so kann man aus der Differenz:

Molmasse Methan - 12 g = x g

die Masse der im Methan gebundenen Wasserstoffatome finden. Da atomarer Wasserstoff die Molmasse 1 g hat, wäre x die Anzahl der im Methan gebundenen Wasserstoffatome. Man weiß, dass sich die Molmassen gasförmiger Stoffe zueinander verhalten wie ihre Litermassen. Um die Molmasse von Methan zu erhalten, müssen wir also seine Litermasse bestimmen und mit der Litermasse anderer Gase, deren Molmasse bekannt ist, vergleichen.



Gas	Molmasse des Gases	Masse des Kolbens
Wasserstoff, H ₂	2 g / mol	193,85 g
Stickstoff, N ₂	28 g / mol	194,96 g
Sauerstoff, O ₂	32 g / mol	195,12 g
Methan		194,45 g

- Fülle einen Messkolben von 1 Liter Inhalt nacheinander mit Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Methan.
- Wiege den Kolben nach dem Verschließen auf einer oberschalenigen Präzisionswaage (möglichst dreistellig).
- Als Messergebnis erhältst du für die Gase z. B. die in der Tabelle genannten Massen des Messkolbens. Da die Molmassen der ersten drei Gase bekannt sind, kannst du in ein Diagramm die drei Punkte P₁, P₂ und P₃ mit den Koordinaten (2/193,85), (28/194,96) und (32/195,12) eintragen. Die Verbindungslinie der Punkte ist eine Gerade. Der mit Methan gefüllte Kolben hat eine Masse von 194,45 g. Man findet, wie im Graphen gezeigt wird, die Molmasse des Methans zu 16 g. Setzt man nun diesen Wert in die obige Gleichung ein, so ergibt sich 16 g - 12 g = 4 g.
- Die Masse der in einem Mol Methan gebundenen Wasserstoffatome beträgt also 4 g. Das bedeutet: in einem Methanmolekül sind 4 Wasserstoffatome gebunden, und Methan hat die Summenformel CH₄.
- Die quantitative Kohlenstoffanalyse und die Molmassenbestimmung ergeben für das Methan die Summenformel CH₄.

Analog wie beim Methan lässt sich auch die Anzahl der Wasserstoffatome beim Ethan, Propan u.a. ermitteln.