

# Versuchsprotokoll

Versuch {Versuchsnummer}:  
{Versuchstitel}

Gruppe 6MO:  
Frederik Edens  
Dennis Eckermann

{Datum}

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

2

# 1 Einleitung

In diesem Versuch werden molare Massen mittels zwei verschiedener Methoden bestimmt.

Einmal mit der Dampfdichtemethode, das andere mal mit der Gefrierpunktserniedrigung.

Zunächst ist als molare Masse das Verhältnis der Masse und der Stoffmenge definiert,

$$M = \frac{m}{\nu} \frac{g}{mol} \quad (1.1)$$

wobei  $\nu$  die Stoffmenge ist und  $m$  die Masse.

Ein Mol ist definiert als die Anzahl der Teilchen die in 12g des Kohlenstoffisotops  $^{12}\text{C}$  enthalten sind.

Das Molvolumen ist definiert durch das Volumen durch die Stoffmenge

$$V_m = \frac{V}{\nu} = \frac{M}{\rho} \frac{mol}{mol} \quad (1.2)$$

$V$  ist das Volumen und  $\rho = \frac{m}{V}$  die Dichte des Stoffes.

Aus der idealen Gasgleichung folgt für eine Stoffmenge von einem Mol.

$$V_m = \frac{RT}{p} \quad (1.3)$$

$R$  ist die allgemeine Gaskonstante und hat den Wert  $8,314 \frac{J}{mol \cdot K}$  und  $T$  ist die Temperatur.

Unter Normalbedingungen beträgt das molare Volumen eines idealen Gases bei einem Mol Stoffmenge etwa  $22,41 \frac{l}{mol}$ .

Für eine Stoffmenge von einem Mol ergibt sich für 1.2

$$\frac{M}{V_{m0}} = \frac{m}{V_0} \quad (1.4)$$

durch die ideale Gasgleichung bei Normalbedingungen und einigen weiteren Schritten ergibt sich,

$$M = m \frac{V_{m0}}{V} \frac{p_0}{p} \frac{T}{T_0} \quad (1.5)$$

diese wird in der weiteren Auswertung gebraucht,  $m$  ist die Masse der Probesubstanz  $p_0$  und  $T_0$  sind Druck und Temperatur unter Normalbedingungen.

Da die Probesubstanz mit einer Spritze aufgezogen wird, ist diese nicht direkt messbar. Es ist nur die Differenz der Massen der jeweils gefüllten und leeren Spritzen bekannt.

Es kommt noch ein Zusatzterm hinzu, der dem Auftrieb zu verschulden ist, somit folgt

$$m = (m_2 - m_1) + \rho_L V_{Fl} \quad (1.6)$$

$\rho_L$  ist die Dichte der Luft und  $V_{Fl}$  das Volumen der Probesubstanz.

Damit sind die grundlegenden Formeln für die Dampfdichtemethode besprochen, zur funktionsweisen der Apparatur mehr im Versuchsteil.

Bei der Gefrierpunktserniedrigung wird die molare Masse, durch die Änderung des Gefrierpunkts eines Stoffes, in dem ein anderer Stoff in diesem gelöst wird, bestimmt.

Diese wird durch folgende Formel beschrieben,

$$\Delta T = K \frac{1}{m_L} \frac{m_S}{M_S} \quad (1.7)$$

$K$  heißt kryoskopische Konstante und ist für Lösungsmittel die charakteristische Größe, in diesem Fall ist das Lösungsmittel Cyclohexan. Hierfür hat  $K$  den Wert  $20,2 \cdot 10^3 \frac{gK}{mol}$ .  $m_L$  ist die Masse des Lösungsmittels  $m_S$  die Masse der gelösten Substanz und  $M_S$  ist die molare Masse der gelösten Substanz.

Diese lässt sich durch einfaches umstellen der Formel berechnen,

$$M_S = K \frac{1}{m_L} \frac{m_S}{\Delta T} \quad (1.8)$$

damit lassen sich die gewünschten Berechnungen durchführen.