

# 1 Chemieaufgabe der Woche 29

Jean-Baptiste Dumas entwickelte ein Verfahren um die die Dampfdichte, und damit die molare Masse, von flüchtigen Stoffen zu bestimmen. Bereits 1832 befasste er sich in seiner *Dissertation sur la densité de la vapeur de quelques corps simples*, an der *Académie de Paris*, mit dem mit dem Thema Dampfdichte<sup>1</sup>

In seinem 1835 erschienen Buch *Traité de chimie appliquée aux arts*<sup>2</sup> beschreibt Dumas ein mögliches Vorgehen zur Dampfdichtebestimmung.

Quand une substance est volatile, rien de plus aisé que de déterminer la densité de sa vapeur. Le procédé le plus commode consiste, en général, à chauffer un ballon effilé, contenant un excès de la matière, dans un bain dont la température est portée à 20 ou 40°, au dessus du point d'ébullition de la substance. Quand l'excès de matière est chassé du vase par l'ébullition, on ferme la pointe de ce-lui-ci au moyen du chalumeau. On obtient ainsi un vase rempli de vapeur à une température connue, sous la pression de l'atmosphère au moment où on a fermé le ballon. En déterminant le volume du ballon et le poids de la matière qui s'y trouve, on a tous les éléments nécessaires pour calculer la densité de la vapeur.

Wenn eine Stoff flüchtig ist, ist es leicht seine Dampfdichte zu bestimmen. Die bequemste Methode besteht darin, im allgemeinen, einen verjüngten (nach oben enger werden) Glaskolben der einen Überschuss der Substanz enthält, mit einem Bad, dessen Temperatur 20 oder 40°C unter dem Siedepunkt des Stoffes gehalten wird, zu erhitzen. Wenn der Überschuss an Substanz durch das Sieden aus dem Gefäss verdrängt ist, wird die Spitze des Gefässes mit einem Schweissbrenner verschlossen. Man erhält auf diese Weise ein Gefäss voll mit Dampf einer bekannten Temperatur, und unter dem Atmosphärendruck im Moment des Schliessens. Durch Bestimmen des Kolbenvolumens und der Masse der Materie darin, besitzt man alle nötigen Angaben um die Dampfdichte zu berechnen. (Übersetzt von Joël Gubler).

Um das Volumen des Kolbens zu bestimmen, wird dieser unter Wasser geöffnet, dadurch vollständig mit Wasser gefüllt und gewogen.

Die Dampfdichte von Chloroform wurde mittels der Methode von Dumas bestimmt. Beim Verschliessen des Kolbens betrug die Badtemperatur 25°C und es herrschte ein Atmosphärendruck von 1013 mbar. Zur Volumenbestimmung wurde das Wasser auf 20°C temperiert. Berechne die Dampfdichte und die Molare Masse von Chloroform.

$$m_{\text{Kolben leer}} = 53.41\text{g} \quad (1)$$

$$m_{\text{Kolben+Dampf}} = 53.87\text{g} \quad (2)$$

$$m_{\text{Kolben+Wasser}} = 146.76\text{g} \quad (3)$$

Anmerkung: Wie man durch Nachrechnen leicht feststellen kann, haben bereits kleine Änderungen der Massen einen riesigen Einfluss auf das Resultat. Deshalb empfiehlt Dumas, Kolben mit 250 bis 500 ml Inhalt zu verwenden: *Sa capacité peut varier de 250 à 500 centimètres cubes. Je ne conseille pas de les employer plus grands, parce que c'est généralement inutile; mais je pense que si on les prend plus petits, et qu'on ne leur donne que 100 centimètres cubes, par exemple, on s'expose à des erreurs fâcheuses.*<sup>3</sup>

Joël Gubler, 27. 06. 2009

<sup>1</sup>J. Dumas, *Dissertation sur la densité de la vapeur de quelques corps simples*, Paris, 1832, online unter: <http://jubil.upmc.fr/repons/portal/searcher/generatePleadeStat?urlto=http://jubil.upmc.fr/sdx/pl/toc.xsp>, id=TH\_000022\_001;fmt=upmc;idtoc=TH\_000022\_001-pleadetoc;base=fa

<sup>2</sup>Jean-Baptiste Dumas, *Traité de chimie appliquée aux arts*, Paris, Band 5, 1835, S.43-44, online unter <http://books.google.ch/books?id=-0TAAAAQAAJ>

<sup>3</sup>Jean-Baptiste Dumas, *Traité de chimie appliquée aux arts*, Paris, Band 5, 1835, S.46