



MÉTODO DE DUMAS

Jean Baptiste André Dumas demostró que la masa molecular de algunos compuestos orgánicos era directamente proporcional a la densidad de vapor del compuesto, y, usando este principio, creó un método para determinar las masas atómicas, especialmente de gases y líquidos con bajos puntos de ebullición y cuyos vapores cumplen la ley de gas ideal: $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

1. Pesar un erlenmeyer de 250 ml seco tapado con un capuchón de papel de aluminio. Con una aguja hacer un agujero en el tapón de papel de aluminio.
2. Añadir 5 ml del líquido problema con un punto de ebullición menor de 100°C.
3. Calentar el matraz en un baño de agua hirviente hasta que el líquido se evapore totalmente, este vapor desplaza totalmente al aire contenido en el matraz. Continuar el calentamiento durante unos 2-4 minutos más para asegurar que el gas se encuentra a la misma temperatura que el baño de agua. De este modo, midiendo la temperatura del agua, se conocerá la del gas.
4. Enfriar rápidamente el matraz condensado el vapor y pesar el matraz de nuevo, todo rápidamente. La temperatura no debe bajar de la temperatura de condensación del agua, para que no condense en el interior del matraz.
5. Para averiguar el volumen del matraz, llenarlo de agua, medir su temperatura y pesarlo. Posteriormente, y usando el valor de la densidad de agua a la temperatura a la que se realiza la pesada, se obtiene el volumen del matraz.

Este método puede también aplicarse a líquidos volátiles. Si se calienta el líquido hasta que se vaporice totalmente en un recipiente a la presión atmosférica, el vapor llenará todo este recipiente y es posible determinar temperatura, presión y volumen de dicho vapor. El vapor condensa al enfriarse pero puede pesarse el líquido condensado, cuya masa es igual a la del vapor que llenaba el recipiente. Aplicando la ecuación general de los gases se calcula la masa molar.

La **ecuación general de los gases** relaciona la presión (P), el volumen (V), la cantidad de gas (n) y la temperatura absoluta (T).

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad (1)$$

El factor R se denomina **constante de los gases**, su valor y unidades dependen de las unidades de las variables relacionadas.

La cantidad de gas se expresa en moles. Está relacionada con la masa del gas (m) y su masa molar (M)

$$n = m / M \quad (2)$$

Sustituyendo **n** en la ecuación general de los gases se obtiene:

$$P \cdot V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M} \quad (3)$$

Reordenando la ecuación (3) se despeja la masa molar molecular de un gas

$$M = \frac{m \cdot T \cdot R}{V \cdot P}$$