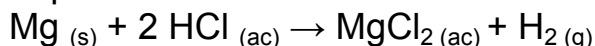


DETERMINACIÓN DE LA MASA MOLAR DEL MAGNESIO

Introducción:

En la determinación de la masa molar del magnesio, vamos a medir el volumen de hidrógeno desprendido cuando una masa conocida del magnesio reacciona con exceso de ácido clorhídrico, según la siguiente ecuación química:



Si medimos exactamente la masa de un trozo de magnesio, de acuerdo con las relaciones estequiométricas, el número de moles de hidrógeno obtenido es igual al número de moles de magnesio que reaccionaron. Para medir el número de moles de hidrógeno podemos recurrir a la ecuación de los gases ideales:

$$PV = nRT$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{P_{\text{H}_2} V}{RT}$$

Para obtener el número de moles de hidrógeno, que indirectamente nos dará los de magnesio, es necesario saber la presión a la que se encuentra el hidrógeno, teniendo en cuenta que al recogerlo sobre agua lo que tendremos será una mezcla de gases (hidrógeno y vapor de agua) a la temperatura a la que se encuentre el agua (ley de Dalton).

Conocidos los valores de masa y moles de magnesio, el cálculo de la masa molar del magnesio es evidente

Objetivos:

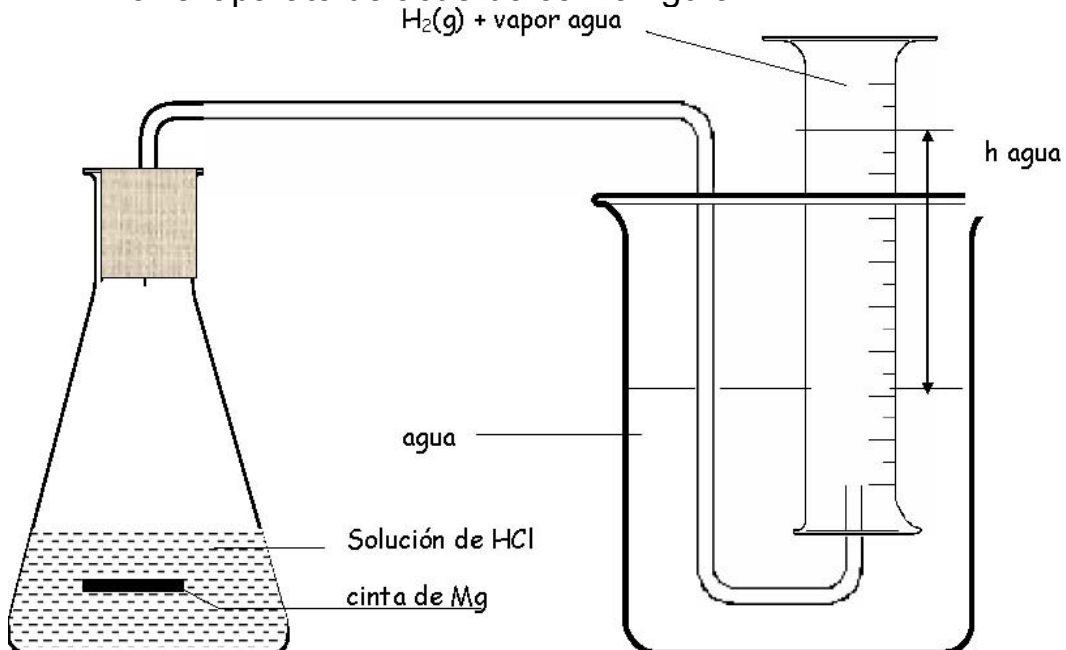
- ★ Determinar experimentalmente la masa molar del magnesio
- ★ Resolver un problema experimental aplicando la ecuación general de un gas ideal y la ley de Dalton para una mezcla de gases
- ★ Manejar datos tabulados
- ★ Indicar posibles causas de error en el laboratorio.

Material

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tira de Mg de masa conocida | <input checked="" type="checkbox"/> Erlenmeyer de 250 ml | <input checked="" type="checkbox"/> Tubo de desprendimiento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cristalizador o vaso de 600 ml | <input checked="" type="checkbox"/> Probeta de 100ml | <input checked="" type="checkbox"/> Ácido clorhídrico 1,0 M |
| <input checked="" type="checkbox"/> Balanza | <input checked="" type="checkbox"/> Regla y termómetro | <input checked="" type="checkbox"/> Varilla hueca |

Descripción

1. Armar el aparato de acuerdo con la figura:



2. Colocar en el erlenmeyer 40 dm³ de HCl 1,0 M. Al mismo tiempo se leerá en el barómetro del laboratorio la presión atmosférica y se limpiará a probeta hasta que no quede nada del ácido
3. Medir una masa de magnesio en cinta que no pase de 0,10 g
4. Fabricar una varilla fina siguiendo las indicaciones. Colocar la cinta sobre el extremo fino de la varilla
5. Llenar el vaso o el cristalizador con agua, e introducir la probeta invertida llena de agua de modo que no queden burbujas de aire.
6. Sacar 1/3 del agua del cristalizador o del vaso. Medir la temperatura del agua. Introducir el extremo libre del tubo de desprendimiento dentro de la probeta, evitando la entrada de aire.
7. Colocar la varilla sobre el tapón y este sobre el erlenmeyer. Remover la varilla para que la cinta caiga sobre el ácido, volviendo a colocar la varilla para evitar pérdidas de hidrógeno.
8. El volumen en la probeta debe leerse cuando cesa el desprendimiento de hidrógeno por haberse consumido completamente el metal y la lectura se estabiliza.
9. Leer en la probeta el volumen de gas (V). Al mismo tiempo, medir con una regla la altura de la columna de agua.

Cálculos a realizar

Para poder determinar los moles de magnesio debemos medir previamente los de hidrógeno. Para ello recurriremos a la ley de los gases ideales como ya hemos indicado

Para determinar los moles de hidrógeno es necesario conocer el volumen que ocupa (lectura en la probeta) y la presión a la que se encuentra. Al estar recogido sobre agua, el hidrógeno estará mezclado con el vapor de agua que se encuentre en equilibrio con el agua líquida a la temperatura que hayamos medido. Por tanto, para poder calcular la presión debida al hidrógeno debemos aplicar la ley de Dalton. Eso nos obliga a conocer la presión total (P_T), y la presión de vapor de agua a la temperatura medida (P_{H_2O})

Para conocer la primera, debes aplicar la ecuación fundamental de la hidrostática (Libro de 4º de la ESO), mientras que para la segunda debes buscar el dato en cualquiera de los libros de Química que tienes en la biblioteca.

Conocidos los valores de P_{H_2} , V y T , tan sólo falta aplicar la ley de los gases ideales para obtener los moles de hidrógeno, que serán los de magnesio como ya hemos visto. Conocida la masa de la cinta de magnesio y los moles que hay en ella, el valor de la masa molar del magnesio es evidente

Cuestiones

1. A partir del valor de la masa molar del magnesio que aparece en la tabla periódica, determina el error relativo porcentual que has cometido.
2. Calcula con tus datos cuánto vale la densidad del hidrógeno. ¿Cuál sería el volumen molar normal del hidrógeno?
3. Enumerar las posibles causas de error y como han incidido en la determinación de la masa molar.