

Determinación aproximada de las masas atómicas relativas de algunos metales

Objetivo

Mediante experimentación en la que se hace reaccionar algunos metales con ácido clorhídrico y a partir del hidrógeno obtenido determinar las masas atómicas relativas del magnesio, del aluminio y del cinc.

Material

Cristalizador
Probeta de 1 L
Matraz redondo con tubo lateral
Goma
Base y pinza de bureta
Base y pinza para sostener el matraz
Tubo acodado de vidrio
Tapón con un agujero
Embudo de decantación
Termómetro
Acceso a un barómetro
Regla graduada en milímetros
Balanza

Productos químicos

Magnesio, aluminio y cinc
Ácido clorhídrico concentrado

Montaje

La figura siguiente indica el montaje

Aquí va un dibujo que te daré

La probeta se llena completamente de agua y con un papel de filtro apoyado en la mano se introduce en el agua del cristalizador. Es necesario que no queden burbujas de aire en la probeta.

Procedimiento.

Describimos el procedimiento para el magnesio ya que para los otros dos metales es el mismo.

- 1) Se pesa el magnesio y se anota su masa
- 2) Se añade el magnesio pesado al fondo del matraz redondo.
- 3) Se añade ácido clorhídrico concentrado en el embudo de decantación con la llave cerrada
- 4) Se abre la llave del embudo y se deja caer el ácido sobre el magnesio y de inmediato se cierra. Se observa si ha reaccionado todo el magnesio y en caso negativo añadir más ácido
- 5) Esperar unos minutos a que todo el sistema adquiriera la temperatura ambiente
- 6) Se mide el volumen de gas recogido. Se mide la temperatura del agua. Se mide la altura de agua que queda en la probeta respecto del agua del cristalizador. Se mide la presión atmosférica en el barómetro
- 7) Se realizan los siguientes cálculos

presión del hidrógeno = Presión atmosférica – Presión de vapor del agua a la temperatura que indica el termómetro – presión de la columna de agua

Se aplica la ecuación de los gases y se calculan los moles de hidrógeno obtenidos

$$n(\text{H}_2) = \frac{PV}{RT}$$

- 8) Se escribe la reacción ajustada entre el Mg y el HCl y se calculan los moles de magnesio
- 9) A partir de los moles de magnesio y de la masa pesada del metal inicialmente se calcula la masa atómica relativa

$$M_{\text{Mg}} = \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Notas.

Los alumnos deben trabajar con gafas de seguridad

Procurarán no respirar los vapores de cloruro de hidrógeno que se desprenden del HCl concentrado

Para obtener resultados aceptables la pesada del magnesio debe hacerse hasta precisar las centésimas de gramo

Para el magnesio se puede utilizar un HCl diluyendo el concentrado al doble de su volumen. Para los otros metales es más rápido operar con el concentrado

El profesor o quizás los alumnos deben calcular previamente la masa de metal para que en las condiciones que se trabaja no se obtenga más de un litro de gas.

Inevitablemente todo el gas recogido en la probeta no es hidrógeno ya que el matraz tenía aire que se desplaza inicialmente a la probeta, esto es una fuente de error en el proceso. El gas de la probeta puede ser explosivo por lo que se deben evitar llamas.

Resultados con un 5 a un 8% de error deben admitirse como buenos. Otra fuente de error es que los metales pueden no ser puros.

