
26ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
1 DE SETIEMBRE DE 2016
CERTAMEN INTERCOLEGIAL –NIVEL 1

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

EJERCICIO 1. Un grupo de estudiantes realizó el siguiente experimento para medir la concentración de una solución de ácido silícico, H_4SiO_4 .

Tomaron 50,00 mL de la solución y los colocaron en una cápsula de porcelana. Calentaron la cápsula hasta la evaporación del agua y luego calcinaron a 400 °C. El producto final es SiO_2 .

- (a) Escribe la ecuación que representa a la reacción química que ocurre durante la calcinación de la muestra.
- (b) Calcula la concentración de la solución de H_4SiO_4 , expresada como moles. L^{-1} , sabiendo que se obtuvieron 0,0963 g de SiO_2 .
- (c) Empleando otro procedimiento es posible obtener silicio elemental a partir de la solución de ácido silícico. Calcula la masa de silicio elemental que se obtiene a partir de 500 mL de la solución inicial de H_4SiO_4 si el procedimiento tiene un rendimiento del 70%.

Nota: si no pudiste calcular la concentración de la solución de H_4SiO_4 , supón que la misma es 0,05M.

EJERCICIO 2. Se desea analizar el contenido de litio de una muestra de roca rica en el mineral Petalita, un aluminosilicato de litio de fórmula $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_5)_2$.

Para ello, se pesan 0,350 g del mineral y se disuelven en solución de NaOH 2,00 M. A partir de un tratamiento apropiado de esta muestra que incluye el agregado gradual de solución de ortofosfato de sodio, Na_3PO_4 , se logra precipitar todo el litio presente en la muestra, en la forma de Li_3PO_4 .

- (a) Balancea la ecuación química que representa la disolución de la Petalita en solución de NaOH. Para ello, completa los coeficientes estequiométricos sobre las líneas punteadas. *Nota: si el coeficiente es 1, no dejes el espacio en blanco, completa "1".*



- (b) La reacción ocurre en un recipiente pequeño. Calcula el mínimo volumen de solución de NaOH necesario para completar la disolución, suponiendo que el mineral es Petalita 100 %.
- (c) Escribe la ecuación química que representa la precipitación del ortofosfato de litio a partir de catión Li^+ soluble, por agregado de una solución de ortofosfato de sodio.
- (d) Una vez filtrado y secado, se pesa el precipitado de Li_3PO_4 y se registra una masa de 0,0377 g. Calcula el contenido de Petalita en la muestra de roca suponiendo que no contiene ningún otro compuesto con litio.
- (e) A partir de un procedimiento adecuado es posible extraer el litio presente en la roca en la forma de litio elemental (metal). ¿Qué masa de litio podría obtenerse a partir de 1,000 g de la muestra de roca?
Nota: si no pudiste calcular lo pedido en el ítem d, supón que el mineral contiene un 90 % de Petalita.

EJERCICIO 3. Algunos metales, tales como bario, pueden combinarse con oxígeno formando peróxidos. Cuando se calientan, estos peróxidos pueden descomponerse formando el óxido metálico y liberando oxígeno.

La siguiente ecuación química resume este proceso para el peróxido de bario:



- (a) Calcula el volumen de oxígeno que se formará, medido a 1,008 bar y 23,5 °C, si se parte de una muestra de 0,552 g de BaO_2 .
- (b) Calcula la masa de óxido de bario que se obtendrá al final de la reacción.

EJERCICIO 4.

- (a) Escribe una estructura de Lewis aceptable para cada una de estas especies: H_4SiO_4 y $\text{Si}_2\text{O}_5^{2-}$ teniendo en cuenta que en el H_4SiO_4 el silicio es el átomo central y no existen uniones Si-H y en el $\text{Si}_2\text{O}_5^{2-}$ los dos átomos de silicio se encuentran unidos por un “puente oxo”: Si-O-Si.
- (b) Predice la geometría (en torno al átomo de silicio) de cada una de las especies del ítem a en base a la Teoría de Repulsión Entre Pares de Electrones de Valencia (TREPEV).

DATOS

$R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar}$