

Propiedades periódicas

Problema 1

¿Qué comportamiento ácido-base presentan en disolución acuosa los óxidos de litio, sodio, potasio, cloro, magnesio, calcio, silicio, azufre, nitrógeno, fósforo, carbono, cobre, níquel, aluminio, cinc, hierro y cromo?

Procedimiento experimental

1. Investigue las precauciones en el manejo de los elementos y compuestos que va a utilizar, en especial del fósforo y de los metales alcalinos, de los óxidos de fósforo y de azufre, del ácido clorhídrico y de la sosa.
2. Prepare tres tubos de ensaye que le servirán como testigos de los cambios de color que presenta el indicador universal en diferentes medios. En el primero de estos tubos coloque 5 mL de agua destilada y dos gotas de indicador universal. En el segundo tubo ponga 5 mL de disolución de hidróxido de sodio (6 M) y dos gotas de indicador universal. Finalmente, agregue al tercer tubo 5 mL de ácido clorhídrico (1:1) y dos gotas de indicador universal. Registre sus resultados en la tabla 1.
3. Registre en la tabla 2 los colores observados en los siguientes experimentos después de agregar el indicador universal.

4. Limpie y lije la cucharilla de combustión con una lija
5. Coloque en la cucharilla de combustión un trozo pequeño de litio, acérquelo a la flama del mechero, observe la coloración de ésta y permita que se lleve a cabo la combustión. Introduzca la cucharilla con el producto en un frasco que contenga aproximadamente 20 mL de agua destilada. Añada dos o tres gotas de indicador universal.
6. Repita los pasos 4 y 5 con sodio, potasio, magnesio y calcio, tratando de usar porciones similares en todos los casos.
7. En el caso de fósforo y azufre, realice la operación en la campana para evitar una intoxicación por los gases desprendidos. Después de efectuar la combustión, introduzca la cucharilla en un frasco con tapa que contenga alrededor de 20 mL de agua destilada y permita que el gas se disuelva en la misma. Adicione dos gotas de indicador universal. PRECAUCIÓN: NO DEJE SECAR EL FÓSFORO PORQUE PUEDE INCENDIARSE.
8. Utilice un poco de hielo seco como fuente de dióxido de carbono. Coloque un pequeño trozo en 20 mL de agua y añada indicador universal.
9. Solicite al laboratorista 5 mL del producto de la reacción de N_2O_5 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 y Cl_2O en agua, coloque cada uno en un tubo de ensaye y añada el indicador universal.
10. Utilice una pequeña cantidad de los siguientes óxidos: CrO_3 , ZnO , CuO , Fe_2O_3 , SiO_2 , NiO , Al_2O_3 . Coloque en un tubo de ensaye cada uno, adicione 5 mL de agua y observe si hay alguna reacción aparente. Así añadir indicador universal.

Registro de datos y cuestionario 1

1. A partir del aspecto que presenta cada uno de los tubos testigo, establezca cómo se relaciona el color del indicador con la acidez o basicidad del medio.
2. ¿Por qué no se utilizaron cobre, silicio, níquel, aluminio, zinc, hierro, nitrógeno, cloro y cromo en estado elemental para formar los óxidos correspondientes?
3. ¿Qué óxidos reaccionaron con agua?
4. ¿Qué óxidos no reaccionaron con agua?
5. Escriba en la tabla 2, las ecuaciones correspondientes a las reacciones de formación de los óxidos de los elementos.
6. Escriba en la tabla 2, las ecuaciones correspondientes a las reacciones de los óxidos con agua.
7. Compare el color de sus tubos testigo con los tubos de los óxidos al reaccionar con agua. ¿Qué comportamiento ácido-base presentan los óxidos de litio, sodio, potasio, cloro, magnesio, calcio, silicio, azufre, nitrógeno, fósforo, carbono, cobre, níquel, aluminio, cinc, hierro y cromo en disolución acuosa?

Tabla 1

Medio	Color del indicador	Carácter Acido-base
Agua destilada		
Disol. de NaOH		
Disol. de HCl		

Tabla 2

Problema 2

¿Qué comportamiento ácido-base presentan los óxidos de los elementos que no reaccionan con el agua?

Procedimiento experimental

1. En tubos de ensaye por separado, coloque una pequeña porción de cada uno de los óxidos que no reaccionaron con agua y añádales 5 mL de disolución de ácido clorhídrico (1:1). Caliente el tubo de ensaye hasta ebullición de la disolución. Registre en la tabla 3 sus observaciones incluyendo la coloración de la disolución resultante.
2. Repita la operación utilizando sosa 6 M.
Nota: No añada indicador universal en ningún caso.

Registro de datos y cuestionario 2

1. Escriba en la tabla 3, las ecuaciones correspondientes a cada una de las reacciones efectuadas.
2. ¿En cuáles de los óxidos que trabajó no se pudo observar su carácter ácido-base? Investigue en la literatura como se puede comprobar dicho comportamiento.
3. ¿Qué comportamiento ácido-base presentan los óxidos de los elementos que no reaccionan con el agua? Registre su respuesta en la tabla 3.

Tabla 3

Elemento	óxido	óxido + ácido	Observaciones	óxido + NaOH	Observaciones	Carácter ácido-base

Conclusiones finales

1. De acuerdo a la información que tiene, ¿qué relación guarda el carácter ácido-base de los óxidos de los elementos con su posición en la tabla periódica?
2. ¿Existe alguna tendencia en el carácter ácido-base de los óxidos de los elementos a lo largo de un grupo y de un periodo?
3. Diga cómo se denomina a los óxidos que reaccionan tanto con ácidos como con bases. ¿Cuáles de los óxidos que trabajó, caen dentro de esta clasificación?
4. ¿Qué relación encuentra entre la electronegatividad de un elemento y el carácter ácido-base de su óxido?
5. ¿Qué relación encuentra entre el carácter metálico o no metálico de un elemento y la acidez o basicidad de su óxido?
6. Investigue el carácter ácido-base de los diferentes óxidos de cromo. ¿Qué conclusión se desprende de este comportamiento con respecto al número de oxidación del cromo? ¿En cuáles de los óxidos que utilizó observó

