

Práctica 9. La reacción química (Parte II)

PREGUNTAS A RESPONDER AL FINAL DE LA SESIÓN

Define qué es una reacción química. ¿Cuáles son los criterios que utilizaste para clasificar las reacciones químicas? ¿Cómo se representa una reacción química? ¿Por qué es importante saber escribir una ecuación química?

MATERIAL:

✓ Tubos de ensaye de 16x150	18	✓ Pinzas para tubo	1
✓ Vaso de precipitados de 250 mL	1	✓ Termómetro	1
✓ Vidrio de reloj	1	✓ Mechero Bunsen o parrilla eléctrica	1
✓ Espátula	1	✓ Tripie con tela de alambre con asbesto	1

Reactivos:

✓ Zinc en polvo	✓ Solución de nitrato de aluminio*
✓ Hidróxido de sodio 1 mol/L	✓ Disolución de sulfato de cobre (II)*
✓ Amoniaco concentrado	✓ Disolución de yoduro de potasio*
✓ Nitrato de plata en disolución	✓ Ácido clorhídrico diluido*
✓ Cloruro de sodio en disolución	✓ Silicato de sodio en disolución*
✓ Sulfato de cobre (II) sólido	✓ Indicador universal
✓ Sulfuro de sodio sólido	✓ Sulfato de cobre (II) (cristales)
✓ Sulfato de níquel (II) (cristales)	✓ Sulfato de cobalto (II) (cristales)
✓ Cloruro de calcio (cristales)	✓ Cloruro de hierro (III) (cristales)
✓ Sulfato de cromo (III) (cristales)	

Nota: *Las disoluciones fueron preparadas por el personal de apoyo en el laboratorio (Laboratorista).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Lee detenida y cuidadosamente las instrucciones para realizar las reacciones propuestas.
- Investiga las precauciones para el manejo de los reactivos que vas a utilizar.
- Elabora un diagrama de flujo para la realización de cada reacción de acuerdo al procedimiento que se describe, indicando los reactivos y el material que vas a utilizar.
- Realiza cada una de las reacciones indicadas, registrando tus observaciones en la tabla correspondiente.
- Clasifica la reacción química realizada el siguiente criterio:
Reorganización de Reactivos y Productos: Síntesis, Descomposición, Sustitución/Desplazamiento simple o doble.
Comportamiento químico: Ácido-Base o Neutralización, Precipitación, Óxido-Reducción o Rédox y Formación de complejos o compuestos de coordinación.
Comportamiento termodinámico: Endotérmica o Exotérmica. Para esta clasificación es importante conocer las entalpías tanto de productos como de reactivos y determinar la entalpía de la reacción.
- De acuerdo con la información proporcionada en cada inciso, plantea la ecuación balanceada correspondiente y escríbela en cada tabla.

- Lleva a cabo el tratamiento adecuado de los residuos que produzcas en cada reacción química. Toma en cuenta la siguiente nomenclatura: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 y en base a esta elige su tratamiento, el cual aparece al final de la práctica.

Reacción 1. En un tubo de ensayo, coloca una pequeña cantidad (punta de espátula, aproximadamente 0.01 g) de zinc sólido en polvo, agrégale ácido clorhídrico de una concentración 6 mol/L (máximo 2 mL). Acerca con precaución una punta en ignición a la boca del tubo y observa el comportamiento del gas desprendido.

Residuos: El producto de la reacción (R1₁) y el zinc que queda en exceso (R1₂).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 2. Coloca en un tubo de ensayo 1 mL de disolución de hidróxido de sodio concentración 1 mol/L, y determina su pH; añade 1 mL de disolución de ácido clorhídrico concentración 1 mol/L a la que previamente determinaste su pH. Registra si ocurre un cambio en la temperatura y en el pH al finalizar la reacción.

Residuo a tratar: El producto de la reacción (R2).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 3. En un vidrio de reloj coloca unas gotas de una disolución de nitrato de plata (0.1 mol/L), agrégale unas gotas de una disolución de cloruro de sodio (0.1 mol/L). Uno de los productos obtenidos es cloruro de plata.

Residuo para tratar: El producto sólido de la reacción (R3).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:

Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 4. En un tubo de ensaye o vidrio de reloj coloca unas gotas de disolución de sulfato de cobre (II) concentración 0.1 mol/L y agrega unas gotas de amoníaco acuoso. El producto formado es el sulfato de tetraaminacobre (II).

Residuo para tratar: el producto de la reacción (R4).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 5. Coloca en un vidrio de reloj una pequeña porción (punta de espátula, aproximadamente 0.01 g) de sulfato de cobre (II) sólido y agrega la misma proporción de sulfuro de sodio también sólido, mezcla con ayuda de un agitador y observa los cambios en la mezcla.

Residuo para tratar: El producto de la reacción (R5).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 6. En un tubo de ensayo agrega unas gotas de una disolución de nitrato de aluminio 0,1 mol/L y agrega gota a gota hidróxido de sodio 0.1 mol/L, observa después de cada adición los cambios que se producen. Al inicio se forma el hidróxido y posteriormente el aluminato correspondiente.

Residuo para tratar: El producto de la reacción final (R6).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
-----------	-----------	---------------	--------------------

Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 7. Coloca en un frasco pequeño 20 mL de una disolución saturada de silicato de sodio y añade cuidadosamente con una espátula uno o dos cristales de las siguientes sales: sulfato de níquel (II), cloruro de calcio, sulfato de cobre (II), sulfato de cobalto (II), cloruro de hierro (III) y sulfato de cromo (III).

Deja la reacción en reposo por aproximadamente 24 h. y observa lo que ocurre.

Para plantear tus ecuaciones considera que en cada caso se forma el silicato de cada uno de los cationes añadidos. Selecciona una de las reacciones llevadas a cabo para llenar la tabla siguiente.

Residuo para tratar: Los productos generados (R7).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 8. Coloca sobre una superficie blanca un vidrio de reloj y añade dos o tres gotas de una disolución de sulfato de níquel (II) concentración 0.1 mol/L y añade unas gotas de etilendiamina. El producto formado es el sulfato de *tris*(etilendiamina) níquel (II).

Residuo para tratar: El producto de la reacción (R8).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 9. Coloca en un tubo de ensayo unas gotas de nitrato de cobalto (II) de concentración 0.1 mol/L, añade unas gotas de alcohol amílico, que no interviene en la reacción y finalmente una pizca de tiocianato de amonio sólido.

Residuo para tratar: El producto de la reacción (R9).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación por:
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Reorganización de Reactivos y Productos.
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica.
Ecuación completa y balanceada:			

CUESTIONARIO FINAL

1. Clasifica las reacciones con base a las diferencias entre reactivos y productos:

a) Identifica las reacciones en que a partir de dos reactivos se obtiene un producto de mayor complejidad:

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

b) Identifica aquellas reacciones en que un reactivo se descompone para dar dos o más productos:

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

c) Identifica aquellas reacciones en las que hay intercambio de un anión o un catión y para aquellas que hay un doble intercambio: _____

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

2. Ahora clasifica las reacciones con base en su comportamiento químico:

a) Menciona en que reacciones hubo formación de precipitado. _____

¿Cómo se llaman este tipo de reacciones? _____

b) Indica en que reacciones hubo cambios en los números de oxidación de los elementos involucrados, especificando cuáles fueron estos cambios. _____

¿Cómo se llaman este tipo de reacciones? _____

c) ¿Cómo se denomina a las reacciones en las que hay cambios apreciables de pH? _____

¿Qué reacciones presentaron estas características? _____

d) Las reacciones en las que se forman compuestos de coordinación generalmente dan a las disoluciones una coloración característica, a estas reacciones se les pueden clasificar como reacciones en las que se forman "complejos". ¿Qué reacciones entran en esta categoría? _____

3. Por último, la variación de la temperatura durante un proceso químico permite otra clasificación para la reacción química.

a) ¿En las reacciones químicas realizadas puedes identificar dos de ellas en las que el sistema requiere de energía para que el proceso se lleve a cabo?

¿Cómo se denomina a este tipo de reacciones? _____

Expresa estos cambios en la ecuación usando el símbolo correspondiente.

b) ¿En qué reacciones observaste un aumento en la temperatura al efectuar el proceso? _____

¿En cuál fue más evidente? _____

¿Cómo se denomina a este tipo de reacciones? _____

4. Define qué es una reacción química. _____

5. ¿Cuáles son los criterios que utilizaste para clasificar las reacciones químicas? _____

6. ¿Cómo se representa una reacción química? _____

7. ¿Por qué es importante saber escribir una ecuación química? _____

Tratamiento de residuos:

R1₁: Se le determina el pH y si es necesario neutralizarlo para desecharlo en la tarja

R1₂: Se retira y enjuaga para regresarlo al laboratorista.

R2: Se puede desechar a la tarja si se encuentra neutro y si no lo está, se neutraliza.

R3: Se filtra, se deja secar y se deposita en una bolsa de plástico y el papel filtro en otra bolsa de plástico que se encuentran en el cajón de residuos o se le pide al laboratorista.

R4: Se le calienta en la campana hasta la formación de un precipitado negro, este se filtra y una vez seco se desecha al bote de basura, papel filtro y sólido.

R5: Es un precipitado negro, se recoge con un papel absorbente y una vez seco se desecha al bote de basura.

R6: Se puede desechar a la tarja.

R7: Se filtran, se dejan secar el sólido y se colocan en una bolsa de plástico que se encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas del laboratorio, el filtrado se desecha a la tarja con suficiente agua y el papel filtro a la basura. **Nota: se recomienda hacer una reacción demostrativa para todo el grupo.**

R8: Se limpia con un trozo pequeño de papel higiénico y se coloca en la bolsa de plástico que se encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas de laboratorio.

R9: Se vacía en disolución en el contenedor que se encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas del laboratorio.

Reglamentos de Higiene y Seguridad:

a) Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química.

<https://quimica.unam.mx/proteccion-civil-facultad-quimica/reglamento-higiene-seguridad-laboratorios-la-facultad-quimica/>

b) Reglamento para los Estudiantes y Profesores de los Cursos Experimentales del Departamento de Química Inorgánica y Nuclear

https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2016/02/RIHyS-_QIyN-Final.pdf

Referencias Bibliográficas:

- ✓ Brown, T., LeMay, H., Bursten, B., Burdge, J. (2004). *Química: la ciencia central*. Pearson educación.
- ✓ Chang, R., Goldsby, K. (2013). *Química* (11ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- ✓ Garritz, A., Gasque, L., Martínez, A. (2005) *Química Universitaria*, México: Pearson Educación, ISBN 9789702602927
- ✓ Petrucci, R.H., William S.H., F. Geoffrey, H. (2011). *Química*, (10ª Ed.). México: Prentice -Hall, 2011 ISBN 84-205-3553-8
- ✓ Whitten, K.W., R.E. Davis y M.L. Peck, (2014). *Química*, Cengage Learning, 10ª ed., México.