

– REACCIÓN QUÍMICA –

OBJETIVOS

- Modelar reacciones químicas.
- Representar las reacciones químicas por medio de ecuaciones.
- Identificar y clasificar las reacciones químicas y asociarlas a fenómenos cotidianos.

INVESTIGACIÓN PREVIA

1. Reacción química.
2. Ecuación química.
3. Fenómenos que caracterizan a una reacción química.
4. Estequiometría y balanceo de ecuaciones químicas.
5. Diferentes criterios para clasificar las reacciones químicas.
6. Reglas de solubilidad.
7. Fichas de seguridad de los reactivos y productos involucrados en esta práctica.

Todos los días, tal vez sin que sea evidente, se está en contacto con diversos cambios químicos: la lluvia ácida y la respiración son algunos ejemplos. Uno de los múltiples retos como estudiante de la Facultad de Química es utilizar un lenguaje científico (por escrito o de forma oral) para describir ese tipo de fenómenos. El objetivo de esta propuesta es aprender a explicar cómo ocurren estos fenómenos a través de un conjunto de actividades: coleccionar datos, diseñar investigaciones, formular preguntas, crear modelos.

Este protocolo experimental está organizado en actividades secuenciales. La actividad previa busca una reflexión inicial acerca de la reacción química; la uno está enfocada a que te inicies en la modelización de reacciones químicas; la dos es una actividad que se lleva a cabo de forma demostrativa, en donde debes realizar un análisis de la misma; en las actividades tres y cuatro se abordan diferentes aspectos de la reacción química, como son predicción de reacciones y clasificación; y en la cinco se presenta una aplicación con la vida cotidiana.

¡ATENCIÓN!

- Los experimentos que se proponen en este documento contemplan sustancias químicas y procedimientos que deben realizarse con todas las normas establecidas en los Reglamentos de Seguridad de la Facultad de Química. Es responsabilidad de cada estudiante revisar las medidas de seguridad apropiadas para realizarlo, así como las correspondientes Hojas de Seguridad de los reactivos. Si tienes alguna duda, consulta con el profesor a cargo de tu laboratorio. Recuerda: la seguridad es compromiso de todos.
- Podrás iniciar tu procedimiento experimental una vez que tu profesor autorice el mismo. Cualquier modificación al procedimiento debe ser aprobada por el profesor.
- Investiga el tratamiento de los residuos generados en cada experimento realizado y, con ayuda del profesor, propón y lleva a cabo el tratamiento correspondiente.

ACTIVIDAD 1

Pregunta a resolver: ¿Cómo saber que se llevó a cabo una reacción química?

1) Identifica en los siguientes eventos conocidos, si se lleva a cabo o no una reacción química:

Evento	Hay una reacción química	No hay reacción química
Evaporación de alcohol o acetona		
Oxidación de un metal		
Disolver azúcar		
Quemar madera		
Producir tepache		

¿Qué observaciones te llevaron a la conclusión de que ocurre una reacción química?

2) Del ejercicio anterior selecciona dos fenómenos que se puedan llevar a cabo en el laboratorio:

Evento	Observaciones	¿Es una reacción química? ¿Qué observaciones te permitieron afirmarlo?

ACTIVIDAD 2

Pregunta a resolver: ¿es posible diseñar un modelo (dibujo, diagrama, etc.) que represente la reacción química?

Elije una de las siguientes reacciones químicas y realízala experimentalmente. Anota todas tus observaciones. Propón una forma de comprobar que las propiedades de los productos son diferentes a las de los reactivos y llévalo a cabo.

- 1) Escribe las ecuaciones balanceadas que representen las reacciones que se llevaron a cabo.
- 2) Diseña un modelo (puede ser por medio de esquemas, dibujos, etc.) que represente el fenómeno que ocurre después de haberlas llevado a cabo.
- 3) Se sugiere que el trabajo se haga por equipos integrados por 4 o 5 personas.
- 4) El diseño experimental debe presentarse por escrito. Debe contener los rombros, pictogramas o las hojas de seguridad de todas las sustancias involucradas en el proceso.
- 5) Se entregará una cantidad limitada de los reactivos a utilizar.

Reacciones químicas

- Ácido clorhídrico 1 molL^{-1} y zinc metálico
- Calentamiento de carbonato de cobre (II) sólido
- Sulfato de cobre (II) 0.1 molL^{-1} y amoniacos acuoso
- Nitrato de hierro (III) 0.1 molL^{-1} e hidróxido de potasio 0.1 molL^{-1}

Compara los modelos propuestos con el resto de los equipos.

ACTIVIDAD 3

Pregunta a resolver: ¿las reacciones químicas ocurren cuando los reactivos están en cualquier estado de agregación?

El profesor realizará una actividad demostrativa frente al grupo (**Anexo 1**).

I. Predicción: se realizará antes del experimento

- 1) ¿Qué crees que va a ocurrir?

II. Observación: se realizará durante el experimento tomando como base tu predicción.

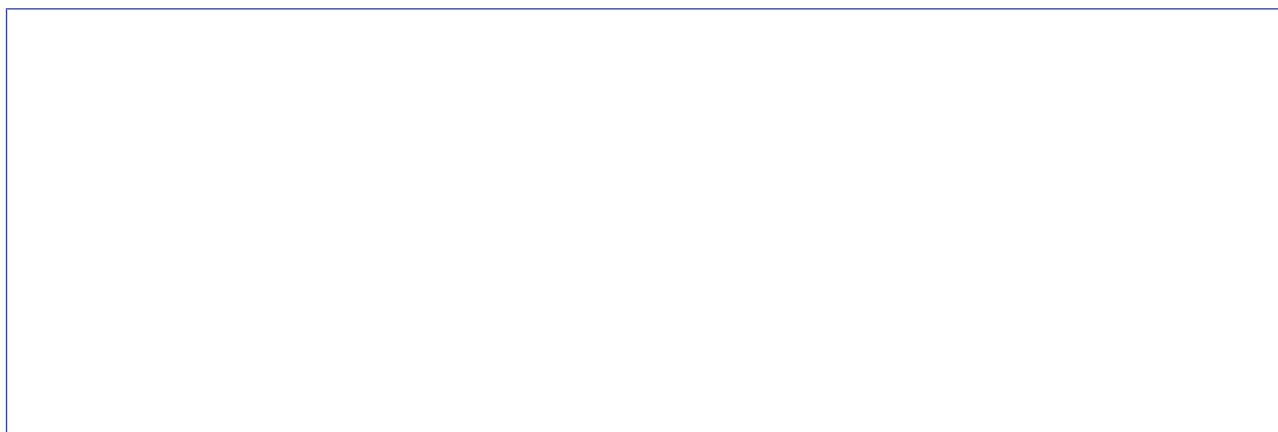
2) ¿Qué se observó? Describe los cambios

3) ¿A qué se debe?

III. Explicación: se elabora después de la experimentación.

- 4) ¿En qué estado de agregación se encuentran las sustancias que participan en el fenómeno?
- 5) ¿Existe evidencia de que se han difundido los gases?
- 6) ¿Se difunden a la misma velocidad? ¿Cómo podemos saberlo?
- 7) ¿Qué propiedades ácido-base se manifiestan?
- 8) ¿Hay alguna evidencia de que ocurrió un cambio químico?
- 9) En caso de que se esté llevando a cabo una reacción química, escribe la ecuación que la representa.
- 10) ¿Cómo caracterizarías el producto de esta reacción?
- 11) ¿Sería útil conocer su conductividad? ¿Es soluble en agua?

12) Dibuja lo que ocurrió utilizando el modelo cinético molecular.



ACTIVIDAD 4

Pregunta a resolver: ¿se pueden predecir reacciones conociendo los reactivos?

En el laboratorio cuentas con los siguientes reactivos:

Óxido de cobre (II) (s)	Amoniaco acuoso	Nitrato de aluminio 0.1 mol/L
Hidróxido de sodio 0.1 mol/L	Etilendiamina	Sulfato de níquel (II)
Carbono (papel)	Carbonato de cobre (II)(polvo)	Cloruro de zinc 0.1 mol/L
Sulfuro de sodio 0.1 mol/L	Sulfato de cobre (II) 0.1 mol/L	Zinc (granallas y polvo)
Ácido clorhídrico 0.1 mol/L	Indicador universal	Azufre (polvo)
Agua destilada		

Utilizando los reactivos enlistados en el párrafo anterior, plantea la ecuación química de las reacciones que permiten obtener los siguientes productos:

Aluminato de sodio	Sulfuro de zinc	Hidróxido de cobre (II)
Sulfato de tetramino cobre (II)	Óxido de cobre (II)	Cobre metálico
Sulfato de trietilendiamino níquel (II)	Hidrógeno	Cloruro de sodio

Una vez planteadas las ecuaciones químicas, asegúrate del correcto balanceo y propón el procedimiento experimental para llevar a cabo cada una de ellas.

Pide a tu profesor el visto bueno para las reacciones y procedimientos propuestos y elige dos de ellas.

Lleva a cabo las reacciones elegidas y anota tus observaciones, reflexiones e ideas.

Basándote en los modelos discutidos en la Actividad 1, anota la clasificación para cada una de las reacciones realizadas.

ACTIVIDAD 5

Pregunta a resolver: ¿Cuáles son los criterios que se utilizan para clasificar las reacciones químicas?

- A. De las reacciones químicas anteriores plantea cuatro reacciones, escribe sus respectivas ecuaciones balanceadas de acuerdo con la siguiente clasificación de reacción:
- a) Descomposición y óxido-reducción
 - b) Síntesis y ácido-base
 - c) Doble sustitución y precipitación
 - d) Síntesis y complejos

ACTIVIDAD 6

Aplicación a fenómenos cotidianos

Investiga en la bibliografía los siguientes casos y da respuesta a las preguntas planteadas. Discute primero en equipo y posteriormente en grupo.

- A. A una pieza de mármol (carbonato de calcio) se le agregan unas gotas de ácido muriático, observándose la formación de burbujas. ¿Cuál es la reacción que se lleva a cabo?
- B. Se tienen dos disoluciones sin etiquetar, una de ellas contiene nitrato de plata y el otro nitrato de zinc. ¿Qué reacción le permitiría identificar las disoluciones?
- C. Para retirar las impurezas de óxido de una lámpara de cobre, ésta se limpia con un paño impregnado de ácido muriático. Plantea lo que ocurre, expresando la reacción correspondiente.

Expresa la ecuación química balanceada para cada una de las reacciones que se llevan a cabo.

Clasifica las reacciones con ayuda de tu investigación previa y de los modelos propuestos durante la práctica.

¿TU SOLUCIÓN TIENE SENTIDO?

Responde las siguientes preguntas: ¿qué es una reacción química?, ¿qué observaciones te permiten saber que se llevó a cabo una reacción química?, ¿cómo se representan las reacciones químicas?, ¿cómo se clasifican las reacciones químicas?

REFERENCIAS DE CONSULTA SUGERIDAS

- a) Brown, T.; LeMay, E.; Bursten, B. *et al.* (2009) *Química. La ciencia central*. Decimoprimer edición. México. Pearson Educación, pp. 150-151.
- b) Chang, R. (2013) *Química*, México: McGraw-Hill, 11ª Ed.
- c) Garritz, A., Gasque, L., Martínez, A. (2005) *Química Universitaria*. México: Pearson Educación.

Se propone como material adicional los siguientes ejemplos de reacciones en estado sólido.

- d) Cheney, M.L.; Zaworotko, M.J.; Beaton, S.; Singer, R.D. *Journal of Chemical Education*, 2008, 85, 12, p. 1649.
- e) Lei, L.; Yao, X.; Xin, X.; Niewahner, J. *Journal of Chemical Education*, 1996, 73, 11, p. 1018.