

GUÍA N° 5: ESTEQUIOMETRÍA

FACULTAD/ÁREA	CURSO	AMBIENTE
CIENCIAS	QUÍMICA GENERAL	LABORATORIO DE QUÍMICA

ELABORADO POR	DORIS PALACIOS	APROBADO POR	SANDRA ROMERO
VERSIÓN	001	FECHA DE APROBACIÓN	08/08/2019

1. LOGRO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al finalizar la unidad el estudiante resuelve problemas estequiométricos que involucran gases, porcentaje de pureza, reactivo limitante y rendimiento.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PRÁCTICA

- Confirmar los principios básicos de la estequiometría.
- Determinar la masa experimental de yoduro de plomo (PbI_2) y comparar con el valor teórico.
- Calcular el rendimiento de la reacción química.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

MATERIALES

- 2 Tubos de ensayo de 17 mL y 22 mL
- 1 Pinza para cápsula de porcelana
- 1 Cápsula de porcelana
- 1 Gradilla de metal
- 1 Embudo
- 1 Matraz de 125 mL
- 1 Pipeta de 5mL
- 1 Propipeta
- 1 Bagueta
- 1 Soporte universal
- 1 Aro con nuez
- 1 Rejilla de asbesto

EQUIPOS

- 1 Estufa eléctrica
- 1 Balanza electrónica

REACTIVOS

- Solución de nitrato de plomo $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
- Solución de yoduro de potasio KI 0,145 M
- 1 Papel filtro
- Agua destilada

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (Cada alumno debe traer sus implementos)

- Guardapolvo blanco
- Lentes de protección
- Guantes

4. PAUTAS DE SEGURIDAD

MANEJO DE RESIDUOS

Una vez culminada la práctica de laboratorio, con ayuda del docente se procederá a la identificación y segregación de los residuos generados (ejemplo: residuos químicos y/o residuos sólidos) para su manejo, según se detalla a continuación:

a. Residuos químicos:

- Verter el residuo líquido que contiene el matraz en el sistema armado que se encuentra dentro de la cabina extractora de gases o en la mesa indicada por el docente.
- Agregar agua destilada al matraz, repetir el procedimiento N°01.

Nota:

- ✓ Usar guantes de seguridad durante este procedimiento.
- ✓ Usar la menor cantidad de agua posible.
- Doblar y colocar el papel filtro impregnado con el residuo sólido en el recipiente indicado por el docente.

Nota:

- ✓ Usar guantes de seguridad durante este procedimiento.

b. Residuos Sólidos:

- Según las indicaciones del docente se realizará la segregación de los residuos sólidos en los tachos correspondientes para su recolección.



RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- El uso de la estufa eléctrica se realizará bajo la supervisión del docente y/o asistente.
- Prohibido usar guantes cuando se encuentre utilizando la estufa eléctrica (durante el recojo de la cápsula de porcelana de la misma).
- En el caso se encuentre un material dañado, comunicar al asistente para evitar laceraciones y/o heridas.
- Evitar cualquier contacto con los reactivos químicos, ya sea durante la práctica o también al momento de la segregación de los residuos.
- En caso de exposición de reactivos químicos a la piel u ojos comunicar al docente y/o asistente.

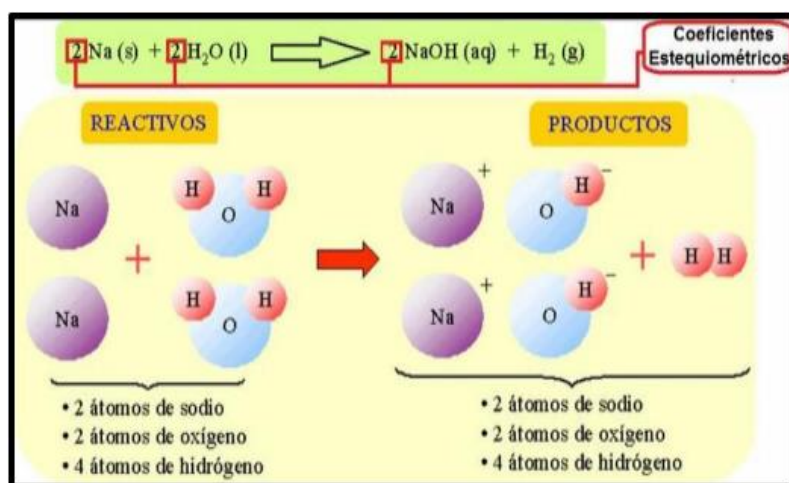
USO DE EPP

En esta clase de laboratorio se usarán los siguientes EPP: Guardapolvo, lentes de protección y guantes de látex

5. FUNDAMENTO

ESTEQUIOMETRÍA

La estequiometría es el estudio de las relaciones cuantitativas entre la masa, la energía y el volumen en las reacciones químicas, esto es, la medición de las cantidades químicas relativas de los reactantes y productos a partir de una reacción química completa y balanceada, mediante la información expresada en sus fórmulas y las leyes ponderales de la Química.



Grafica 2. Reacciones estequiométricas

LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA (LAVOISIER)

En toda reacción química la suma de masa de los reactivos será igual a la suma de la masa de los productos obtenidos, es decir, no habrá cambio detectable en la masa.

RENDIMIENTO DE UNA REACCIÓN:

La cantidad de producto que se suele obtener de una reacción química es siempre menor que la cantidad teórica. Esto depende de varios factores, como la pureza del reactivo y de las reacciones secundarias que puedan tener lugar. Lograr una reacción 100% eficiente es prácticamente imposible.

El porcentaje de eficiencia o de rendimiento de una reacción es la relación entre la cantidad de producto obtenida experimentalmente (en situaciones reales) y la cantidad de producto calculada de manera teórica (en situaciones ideales), expresado como un porcentaje:

$$\%Rendimiento = \frac{Masa\ Experimental}{Masa\ Teórica} \times 100$$

Recordar que:

Número de moles

$$n = \frac{masa(g)}{\overline{PM}(g/mol)}$$

Molaridad

$$M = \frac{n_{solute}(mol)}{V_{solución}(L)}$$

Reemplazando la fórmula del número de moles en la fórmula de la molaridad, tenemos:

$$masa(g) = \overline{PM} \times M \times V_{solución}$$

Donde:

\overline{PM} : Masa molecular en (***g/mol***)

M: Molaridad en (***mol/L***)

$V_{solución}$: Volumen de la solución en (***L***)

6. PROCEDIMIENTO (DESARROLLO DE LA PRÁCTICA)

1. Determinación del porcentaje de rendimiento

- Pesar el papel filtro y anotar el dato para cálculos posteriores.
- En una gradilla encontrará dos tubos de ensayo.
- El primer tubo de ensayo contiene 3 mL de nitrato de plomo ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 0,1 M.
- En el segundo tubo de ensayo deberá medir 5 mL de yoduro de potasio (KI) 0,145 M.
- Mezclar ambas soluciones, para ello verter el yoduro de potasio (KI) en el tubo de ensayo del nitrato de plomo ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) y agitar con la bagueta.
- Dejar sedimentar el precipitado durante un minuto.
- Realizar la filtración según la figura mostrada

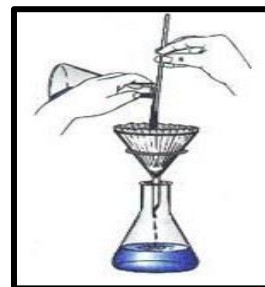


Figura 3. Sistema de filtración

- **Asegurar el papel filtrado al embudo agregando una pequeña cantidad de agua destilada para que éste se adhiera**
 - Realizar lavados al tubo de ensayo con agua destilada para asegurar que todo el precipitado amarillo pase al papel filtro.
 - Retirar el papel filtro y colocarlo en la cápsula de porcelana. Abrir con cuidado el papel filtro y utilizando la pinza metálica llevar la cápsula dentro de la estufa eléctrica por aproximadamente 15 minutos a una temperatura de 150 °C.
 - Pasado el tiempo estimado, retirar de la estufa eléctrica la cápsula de porcelana con papel filtro. Esperar a que enfríe, pesar y anotar el dato obtenido.
- * Para recoger la cápsula de porcelana de la estufa eléctrica llevar la pinza de metal y la rejilla de asbesto**

7. ENTREGABLES

I. TABLA Y RESULTADOS: Complete las tablas y escriba sus cálculos en una hoja adjunta.

Tabla A. Completar la tabla de datos con sus respectivas unidades

Tabla B. Completar la tabla de datos con sus respectivas unidades.

II. CUESTIONARIO

III. CONCLUSIONES

8. FUENTES DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

LIBROS

- Chang, R. (2010) Química, Mc Graw – Hill.
- Brown, T., Lemay, E. (2014) Química la ciencia central, Reverté.
- Atkins, P. (2015) Principios de química, Editorial Médica Panamericana.
- Petrucci, H. (2011) Química general, Prentice Hal.
- .

DOCUMENTOS

- Protocolo de Seguridad para los laboratorios de Química.
- Plan de Manejo de Residuos de los laboratorios de Química y Física.

REPORTE DE LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

PRÁCTICA 05: ESTEQUIOMETRÍA

PROFESOR:

N° DE CLASE-SECCIÓN:

FECHA:

NÚMERO DE MESA:

HORARIO:

INTEGRANTES:

Apellidos y Nombres		Apellidos y Nombres	
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

I. **TABLA Y RESULTADOS:** Complete las tablas y escriba sus cálculos en una hoja adjunta.

- Escribir la ecuación balanceada.

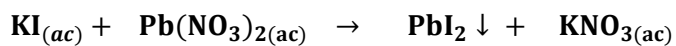


Tabla A. Completar la tabla de datos con sus respectivas unidades

DATOS	RESULTADOS
$m_{\text{papel filtro}} \quad (I)$	
$m_{\text{papel filtro+muestra seca}} \quad (II)$	
$m_{\text{exp}(\text{PbI}_2)} = (II) - (I)$	
$\% \text{ Rendimiento} = \frac{m_{\text{exp}(\text{PbI}_2)}}{m_{\text{teórico}(\text{PbI}_2)}} \times 100$	

Tabla B. Completar la tabla de datos con sus respectivas unidades.

COMPUESTOS		KI	Pb(NO ₃) ₂	PbI ₂	KNO ₃
1	Volumen (L)				
2	Molaridad (mol/L)				
3	Coefficiente Estequiométrico				
4	\overline{PM} (masa molecular)				
5	Número de moles iniciales (mol)				
6	Masa inicial (g)				
7	Reactivo limitante				
8	Número de moles finales (mol)				
9	Masa teórica o final (g)				

II. CUESTIONARIO

1

2

III. CONCLUSIONES

1 _____

2 _____

3 _____

HOJA DE CÁLCULOS