



# Manual de Actividades Experimentales. Química II





CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO



COBAO  
OAXACA

Manual de  
Actividades  
Experimentales.  
Química II



## INTRODUCCIÓN.

La Química es una ciencia que se ha formado como resultado de la experimentación, permitiendo conocer las causas de los fenómenos y extraer conclusiones que conducen a otras investigaciones.

La industria química anualmente produce millones de toneladas de sustancias diferentes para satisfacer las diversas necesidades de la sociedad industrial. El proceso de producción debe de ir acompañado de un alto grado de eficiencia y, por lo tanto, del menor desperdicio posible; para evitar o disminuir pérdidas tan grandes es necesario conocer las relaciones estequiométricas que existen entre los compuestos en las reacciones químicas y así producir las cantidades de productos que corresponden ciertas cantidades de reactivo.

Los compuestos orgánicos o del carbono se obtienen de tejidos vegetales y animales, de materiales fosilizados de origen biológico, como la hulla y el petróleo o por síntesis a partir del carbón mineral o del gas natural.

En la actualidad, el aislamiento y análisis de compuestos orgánicos está cobrando gran importancia, toda vez que se requiere del conocimiento integral de nuevos compuestos orgánicos que son aplicados en la medicina, en la agricultura, en la alimentación, que tiendan a solucionar parcialmente las necesidades de una población creciente. En este sentido, es necesario hacer énfasis en los programas prácticos de las asignaturas, con el objetivo de apoyar el proceso enseñanza aprendizaje.

Esta importante actividad académica responde con eficiencia a las expectativas de la adquisición de conocimientos concretos acerca de los fenómenos naturales, por medio de la evidenciación experimental en el laboratorio, obteniendo así una visión amplia, donde el alumno complementa con la práctica el aprendizaje teórico.

El presente Manual de Actividades Experimentales de Química II, busca respaldar esta tarea con actividades orientadas a las nuevas estrategias integradas en la Reforma Integral de la Educación Media Superior.

El contenido de este Manual de Actividades Experimentales, es un trabajo de colaboración de la región Sur-Sureste del País, que expresa la necesidad de unir nuestras diferencias y similitudes, en un Manual que presente al alumno un abanico de opciones que le permitan escoger la que mejor se adapte a las condiciones de su entorno.



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO

COBAO  
OAXACA

Manual de  
Actividades  
Experimentales.  
Química II



## ÍNDICE

|  | PÁGINA |
|--|--------|
| <b>BLOQUE I. Aplicas la noción de Mol en la cuantificación de los procesos químicos.</b>                 |        |
| 1-a. La Estequiometría Cuantitativa en las Soluciones: El Concepto de Mol.                               | 1      |
| 1-b. Obtención de la Masa del cobre.   | 5      |
| 1-c. ¿Por qué no salen las cuentas?  | 8      |
| <b>BLOQUE II. Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y el suelo.</b>                  |        |
| 2-a. Contaminación del agua.   | 11     |
| 2-b. Lluvia ácida.   | 14     |
| <b>BLOQUE III. Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos.</b>                                     |        |
| 3-a. Disoluciones, coloides y suspensiones.  | 18     |
| 3-b. ¡Qué difícil es estar solo! Separación de mezclas.  | 22     |
| 3-c. Separación de mezclas.  | 28     |
| <b>BLOQUE IV. Valoras la importancia de los compuestos de carbono en tu entorno y en tu vida diaria.</b> |        |
| 4-a. Identificación de un compuesto orgánico.  | 31     |
| 4-b. Compuestos orgánicos.   | 37     |
| 4-c. Obtención de etileno y acetileno.   | 39     |
| <b>BLOQUE V. Identificas la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.</b>                |        |
| 5-a. Síntesis de la aspirina.  | 42     |
| 5-b. Estructura de los compuestos orgánicos de interés biológico.  | 45     |
| 5-b. Polímeros. Diviértete con la súper goma.  | 50     |
| <b>ANEXOS.</b>   | 53     |

## BLOQUE I. Aplica la noción de mol en la cuantificación de los procesos químicos

No. DE PRÁCTICA: 1-a

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **LA ESTEQUIOMETRÍA CUANTITATIVA EN LAS SOLUCIONES:  
EL CONCEPTO DE MOL**

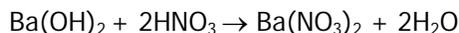
DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Aplica el concepto de mol y la estequiometría de las reacciones en solución acuosa.

FUNDAMENTO:

Todas las sustancias químicas reaccionan y se obtienen en cantidades molares.

Ejemplo, consideramos la reacción del hidróxido de bario  $[Ba(OH)_2]$  con el ácido nítrico  $[HNO_3]$ . Su ecuación se escribe así:



Se lee así: "un mol del hidróxido de bario reacciona con dos moles del ácido nítrico; se forman un mol del nitrato de bario y dos moles de agua". La cantidad de moles de cada sustancia es igual al coeficiente correspondiente en la ecuación de la reacción.

Para entender lo antes mencionado, es necesario conocer y comprender *¿qué es un mol de una sustancia?*

Recordemos dos formas de conceptualizarlo, ambas son muy útiles.

**"Un mol es la cantidad de la sustancia que contiene  $6.022 \times 10^{23}$  de sus moléculas"** Este valor, se llama **número de Avogadro** en honor al físico Italiano Amadeo Avogadro (1776-1856).

**"Un mol de una sustancia es la cantidad de la sustancia, numéricamente igual a su masa molar, en gramos"** Por ejemplo, la masa molar del hidróxido de bario  $[Ba(OH)_2]$  es igual a la suma de las masas atómicas de un átomo del bario (137), dos átomos del oxígeno ( $16 \times 2 = 32$ ) y dos átomos de hidrógeno ( $1 \times 2 = 2$ ) =  $137 + 32 + 2 = 171$  g/mol. Eso significa que cada 171 g de esta sustancia corresponden a 1 mol de ella. Análogamente 63g del ácido nítrico  $[HNO_3]$  ( $1 + 14 + (16 \times 3) = 63$ ) son iguales a 1 mol de ácido nítrico, etc.

De acuerdo con la segunda definición de mol, la ecuación de la reacción anterior se puede leer: **"171 gramos del hidróxido de bario (1 mol) reaccionan con 126 gramos del ácido nítrico (2 moles); se forman 261 g del nitrato de bario (1 mol) y 36 g de agua (2 moles)"**.

Es necesario notar que, **la ley de la conservación de masa**, se cumple en cualquier reacción química: la suma de las masas de los reactivos (en nuestro caso  $171 \text{ g} + 126 \text{ g} = 297 \text{ g}$ ) es igual a la suma de las masas de los productos ( $261 \text{ g} + 36 \text{ g} = 297 \text{ g}$ ).

En general la conexión entre la masa de la sustancia participante de la reacción (m), su masa molar (M) y la cantidad de sus moles (n), se expresa en la fórmula:

$$m = n \cdot M$$

Esta fórmula es la base de la estequiometría química.

El término "mol" se aplica solo a las sustancias químicas y no puede aplicarse a las mezclas, por ejemplo, las palabras "un mol de ácido clorhídrico" no tiene sentido químico, porque el ácido clorhídrico es una solución y las soluciones pertenecen a las mezclas. Lo correcto sería "un mol de cloruro de hidrógeno" – el cloruro de hidrógeno HCl es la sustancia química real.

**Si la masa de alguna sustancia participante en la reacción cambia, las masas de las otras sustancias cambian proporcionalmente.**

Por ejemplo, en la reacción del hidróxido de bario con el ácido nítrico participan 30 gramos de hidróxido de bario. ¿Cuáles son las masas de las otras sustancias?

La respuesta se calcula por las proporciones simples. Verbigracia, para el ácido nítrico:

171 g de Ba(OH)<sub>2</sub> → 126 g de HNO<sub>3</sub>

30 g de Ba(OH)<sub>2</sub> → x g de HNO<sub>3</sub>

(126x30) / 171, de donde x = 22.1 g de HNO<sub>3</sub>

Análogamente se calculan las masas de los productos formados (el nitrato del bario y el agua).

#### Actividad Previa

¿Para qué se utilizan los cálculos estequiométricos?

Hipótesis propuesta por el alumno:

#### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                        |                           | SUSTANCIAS |                             |                                |
|---------------------|------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Cantidad            | Nombre                 | Capacidad y Descripción   | Cantidad   | Nombre y Descripción        | Fórmula Química                |
| 1                   | Balanza granataria     | Con sensibilidad de 0.1 g | 15 ml      | Agua                        | H <sub>2</sub> O               |
| 1                   | Espátula cuchara       | De porcelana de 99 mm     | 7 ml       | Ácido sulfúrico concentrado | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 1                   | Anteojos de seguridad. | De policarbonato.         | 8.4 g      | Carbonato de magnesio       | MgCO <sub>3</sub>              |
| 1                   | Lámpara para alcohol   | 60 ml                     |            |                             |                                |
| 1                   | Pipeta serológica      | Graduada de 10 ml 1/10    |            |                             |                                |
| 1                   | Pinza para vaso        | Recubierta de vinilo      |            |                             |                                |
| 2                   | Vaso de precipitado    | 250 ml                    |            |                             |                                |
| 1                   | Papel bond*            | Blanco de 10X10 cm        |            |                             |                                |
| 1                   | Marcador*              | De tinta indeleble        |            |                             |                                |
| 1                   | Encendedor*            | De chispa                 |            |                             |                                |
| 1                   | Tubo de ensaye         | De 15 x 125 mm            |            |                             |                                |

(\*) Material proporcionado por el alumno

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

- 1.- Numera los dos vasos de precipitado 1 y 2
- 2.- Calibra la balanza granataria y pesa ambos vasos de precipitado. Registra su masa en el cuadro de notas.
- 3.- Utilizando el papel bond y por medio de la técnica de pesada por destaró, pesa 8.4 g de carbonato de magnesio.
- 4.- Agrega el carbonato de magnesio al vaso de precipitado marcado con el No. 1
- 5.- Agrega al vaso No. 2, 15ml de agua, utilizando la pipeta serológica.

### Antes de realizar el paso 6 toma en cuenta lo siguiente:

- El ácido sulfúrico debe agregarse muy lentamente por las paredes del recipiente que contiene el agua.
  - Por seguridad está **PROHIBIDO AGREGAR EL AGUA AL ÁCIDO, DEBE SER a la inversa: EL ÁCIDO AGREGARLO AL AGUA.**
  - **¡PRECAUCIÓN!** La dilución del ácido sulfúrico se hace utilizando los lentes de seguridad, y de preferencia en una campana de extracción, para evitar accidentes ya que se trata de una reacción **EXOTÉRMICA FUERTE.**
  - **No debe encontrarse ninguna persona alrededor, al realizar la mezcla de ambas sustancias.**
- 6.- Coloca el vaso de precipitado No. 2 sobre la mesa, con la mano izquierda inclínalo ligeramente y con la otra mano agrega muy lentamente (velocidad aproximada a la que se obtiene si se agregara gota a gota) sobre la pared interna del vaso, los 7ml de ácido sulfúrico concentrado, contenidos previamente en un tubo de ensayo.
  - 7.- Deja enfriar y pesa ambos vasos con los compuestos en la balanza granataria, anota los datos en el registro de observaciones. La masa inicial del carbonato de magnesio es 8.4 g, la masa molar de este compuesto es  $84 \text{ g/mol}$  [ $24+12+(16 \times 3)=84$ ] equivalente a 0.1 moles de carbonato de magnesio.
  - 8.- Agrega el ácido sulfúrico diluido del vaso N° 2 al vaso N° 1, observa la reacción, seguida por la disolución del precipitado del carbonato de magnesio y la liberación de un gas.
  - 9.- Cuando todo el carbonato de magnesio se haya disuelto, utiliza las pinzas para sujetar el vaso No. 1 y caliéntalo a una distancia de 5 a 6 cm de la llama de la lámpara de alcohol (hasta los 50-60 °C). Con la anterior, se evaporará el resto del gas disuelto en la solución.
  - 10.- Deja enfriar y pesa ambos vasos nuevamente. Escribe sus masas en el cuadro de notas.

11.- Calcula la masa del gas formado (dióxido de carbono) utilizando las reglas de la estequiometría.

La ecuación de la reacción:



Si todas las medidas fueron hechas antes y después de la reacción sin errores, esta diferencia debe ser igual a 4.4 gramos.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

|                   | Peso inicial | Peso del paso 7 | Peso del paso 10 |
|-------------------|--------------|-----------------|------------------|
| Vaso 1            |              |                 |                  |
| Vaso 2            |              |                 |                  |
| CaCO <sub>3</sub> |              |                 |                  |

#### CUESTIONARIO:

1. ¿Cuál es el reactivo limitante en este proceso?
2. ¿Cuál es la diferencia entre utilizar y no utilizar la estequiometría en los procesos industriales y su impacto en el medio ambiente?
- 3.- ¿Qué factores influyen sobre la diferencia entre el valor teórico o esperado y el experimental o de los resultados obtenidos?
- 4.- Para la elaboración y producción de quesos, ¿será útil conocer y aplicar la estequiometría? Explica tu respuesta con un ejemplo.

#### CONCLUSIONES:

## BLOQUE I. Aplica la noción de mol en la cuantificación de los procesos químicos

No. DE PRÁCTICA: 1-b

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **OBTENCIÓN DE LA MASA DEL COBRE**

### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Identifica al Mol como una unidad básica del Sistema Internacional útil para medir cantidad de sustancia.
- Cuantifica las reacciones químicas identificando las relaciones existentes entre la fórmula mínima y molecular de un compuesto y su composición porcentual.

### FUNDAMENTO:

La estequiometría (*estequio: elemento y metría: medida*) es la parte de la química que estudia las relaciones en masa. En cuanto se conoce la ecuación que representa la reacción, se pueden deducir las relaciones entre las masas de los reactivos y de los productos, individualmente. Las relaciones pueden escribirse en forma de factores unitarios o razones, los que utilizados convenientemente permiten llevar a cabo los cálculos estequiométricos.

#### Actividad Preliminar:

Antes de iniciar la actividad experimental, desarrolla una red semántica considerando las siguientes categorías.

- Reactivo
- Producto
- Masa
- Estequiometría
- Peso
- Volumen
- Fórmula química
- Reacciones químicas

### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                    |                         | SUSTANCIAS |                      |                                    |
|---------------------|--------------------|-------------------------|------------|----------------------|------------------------------------|
| Cantidad            | Nombre             | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre y Descripción | Fórmula Química                    |
| 1                   | Balanza granataria | Con pesas               | 0.5 gr     | Viruta de hierro *   | Fe                                 |
| 2                   | Tubos de ensaye    | Vidrio                  | 1.2 gr     | Sulfato de Cobre II  | CuSO <sub>4</sub>                  |
| 1                   | Vidrio de reloj    | De 75 mm                | 2.5 ml     | Acetona *            | (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO |
| 2                   | Pinzas             | Para tubo de ensaye     | 2.5 ml     | Agua                 | H <sub>2</sub> O                   |

|   |                                     |                          |  |
|---|-------------------------------------|--------------------------|--|
| 2 | Pipetas graduadas lineales          | 5 ml                     |  |
| 2 | Perilla                             | De hule                  |  |
| 1 | Vaso de precipitado                 | 100 ml                   |  |
| 1 | Mechero Bunsen o lámpara de alcohol | Doble Cilindro tipo Exp. |  |
| 1 | Tripie                              |                          |  |
| 1 | Tela de alambre con asbesto         | 15 x 15 cm               |  |
| 1 | Gradilla                            | Madera o metal           |  |
| 1 | Soporte universal                   | Con arillo de fierro     |  |
| 1 | Caja de cerillos*                   |                          |  |

(\*) Material proporcionado por el alumno

#### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Numera dos tubos de ensaye 1 y 2.
2. Determina la masa del tubo de ensayo número 1 en la balanza granataria.
3. El tubo número 2 no se pesará.
4. Pesa 0.25 gr de viruta de fierro y colócala en el tubo de ensaye 1.
5. Pesa en un vidrio de reloj 1.2 gr de sulfato de cobre II, utilizando la técnica de destaro y agrégalo al tubo No. 2.
6. Utilizando la pipeta y con ayuda de la perilla de hule, añade 2.5 ml de agua al sulfato de cobre II. Calienta en el mechero, hasta que se disuelva en su totalidad, cuidando de no alcanzar su punto de ebullición (150°C si se utiliza sulfato de cobre II pentahidratado).
7. Agrega la mitad de la solución del tubo No. 2 al tubo No.1, con precaución, y agita suavemente. Agrega la otra mitad de la disolución mezclando hasta que observes que termina la reacción. Deja el tubo de ensayo No. 1 en la gradilla para que sedimente el cobre.
8. Desecha el sobrenadante del tubo 1, es decir, deja solo el cobre que ha quedado precipitado en el fondo del tubo.
9. Lava el precipitado de cobre con agua, debes procurar no despegar el *botón* de cobre que se ha formado. Elimina el agua, procura no perder nada del soluto (cobre).
10. Repite la operación anterior una vez más.
11. Por último, lava el cobre, esta vez utilizando acetona. Desecha la mayor parte de acetona y elimina los restos de la misma, por evaporación colocando el tubo en un baño maría (arma el soporte universal, coloca un vaso de precipitado con agua sobre el arillo de fierro y la tela de asbesto, coloca a baño maría el tubo de ensayo, calienta con el mechero.)
12. Cuando el cobre ha quedado seco, determina la masa total del tubo de ensaye. Encuentra la masa del cobre por diferencia.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

1. ¿Cuál es la masa del tubo de ensaye vacío?
2. ¿Cuál es la masa del hierro?
3. ¿Cuál es la concentración de la solución del sulfato de cobre II?
4. ¿Cuál es la masa del tubo de ensaye con cobre?
5. ¿Cuál es la masa del cobre?
6. Escriba la ecuación química que se desarrolla en la actividad.
7. A partir de la masa del hierro utilizada, calcula la masa que produce el cobre.
8. Compara el resultado anterior con el dato obtenido en la práctica.

### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué es un Mol?
2. ¿Qué establece la ley de Lavoisier?
3. ¿Qué establece la ley de Proust?
4. ¿Cómo se determina el número de moles en una muestra?
5. ¿Cómo se define la fórmula mínima de un compuesto?
6. ¿Qué es una ecuación química?

### CONCLUSIONES:

## BLOQUE I. Aplica la noción de mol en la cuantificación de los procesos químicos

No. DE PRÁCTICA: 1-c

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: ¿POR QUÉ NO SALEN LAS CUENTAS?

### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Analiza las relaciones cuantitativas implícitas en una reacción química y aplica los conceptos teóricos sobre la estequiometría.
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones aportando puntos de vista con apertura y considerando los de otras personas de manera reflexiva.

### FUNDAMENTO:

La estequiometría estudia las relaciones de masa en las reacciones químicas. Todos los cálculos estequiométricos se basan en las relaciones molares que existen entre las especies que indica la ecuación balanceada para la reacción. El balanceo de la ecuación es fundamental, ya que se necesita para las relaciones molares estequiométricas.

La estequiometría es una parte fundamental de la Química que permite predecir las cantidades de sustancias que se obtendrán en una reacción química mediante el estudio de las leyes ponderales. Las relaciones de masa entre los reactivos y los productos en los cambios químicos son de gran interés para los químicos; pues permiten determinar qué cantidad de un reactivo se necesita para combinar una cantidad dada de otro reactivo; qué cantidad de producto se formará a partir de otro reactivo. Los coeficientes de una ecuación balanceada dan las cantidades relativas (en moles) de los reactivos y productos.

#### Hipótesis

Si conocemos la cantidad de los reactivos utilizados en una reacción química, mediante cálculos estequiométricos podremos determinar teóricamente la cantidad de productos obtenidos.

#### Actividad previa

Investiga lo necesario para resolver lo siguiente:

1. Señala dos actividades cotidianas en las que se cumpla la ley de la conservación de la materia.
2. ¿Cómo se convierten los gramos de una sustancia en moles?
3. Enuncia la ley de Lavoisier.

### MATERIAL, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                           | SUSTANCIAS          |                      |                                     |
|---------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Cantidad            | Nombre                    | Cantidad            | Nombre y Descripción | Fórmula Química                     |
| 4                   | Tubo de ensayo            | 2.5. g              | Sulfato de Cobre II  | CuSO <sub>4</sub>                   |
| 1                   | Pinza para tubo de ensaye | 5 ml                | Acetona              | CH <sub>3</sub> (CO)CH <sub>3</sub> |
| 2                   | Pipeta graduada de 5 ml.  | Cantidad suficiente | Agua                 | H <sub>2</sub> O                    |
| 2                   | Vaso de precipitado.      | 0.5 g               | Granalla de Zinc     | Zn                                  |
| 1                   | Mechero Bunsen            |                     |                      |                                     |
| 1                   | Tripié                    |                     |                      |                                     |
| 1                   | Lámpara de alcohol        |                     |                      |                                     |
| 1                   | Balanza granataria        |                     |                      |                                     |
| 1                   | Tela de asbesto (rejilla) |                     |                      |                                     |
| 1                   | Gradilla                  |                     |                      |                                     |
| 1                   | Cápsula de porcelana      |                     |                      |                                     |
| 1                   | Agitador de vidrio        |                     |                      |                                     |

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

#### Transformación química del cobre.

1. Pesa 2.5 g de sulfato de cobre. Ajusta la balanza y procede a pesar con la mayor exactitud posible la cápsula de porcelana. Anota la masa de la cápsula en el cuadro de registro de datos. Ahora pesa en la misma cápsula 0.5 de granalla de zinc y anota la masa de la cápsula más la masa del zinc.
2. Pasa el sulfato de cobre (II) al tubo de ensaye y adiciona 5 ml de agua. Agita hasta disolver. Para lograr una mejor disolución caliéntalo un poco sobre la flama de la lámpara de alcohol **¡PRECAUCIÓN! no calentar demasiado, para evitar proyecciones.**
3. Una vez disuelto el sulfato de cobre (II), pasa ésta solución a la cápsula que contiene el zinc y agita vigorosamente por espacio de unos dos minutos. Observa cómo se reduce el cobre.
4. Deja asentar un poco y decanta la solución evitando tirar el cobre. Lava dos veces con 3 ml de agua, desechando la solución.
5. Repite la operación pero ahora con 3 ml de acetona.
6. Procede a evaporar, colocando la cápsula sobre la tela de asbesto y calienta de manera suave con la lámpara de alcohol. Para evitar posibles salpicaduras o proyecciones, coloca un vidrio de reloj sobre la cápsula, calentando de manera muy suave.
7. Una vez seco el cobre, dejar enfriar y vuelve a pesar la cápsula más el cobre. Por diferencia, calcula la masa de cobre obtenida.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

|  |  |
|--|--|
| Masa de la cápsula vacía ( $W_1$ ) g   |  |
| Masa del zinc ( $W_2$ ) g              |  |
| Masa de la cápsula + zinc ( $W_3$ ) g  |  |
| Masa de la cápsula + cobre ( $W_4$ ) g |  |
| Masa del cobre ( $W_4 - W_1$ ) g       |  |

### CUESTIONARIO:

1.- Escribe la reacción química que se produce al reaccionar el zinc con el sulfato de cobre:



2.- A partir de la masa del zinc utilizado, calcula la masa del cobre que se produce.  
Cálculos:

### CONCLUSIONES:

## BLOQUE II. Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo.

No. DE PRÁCTICA: 2-a

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Cuantifica las reacciones químicas involucradas en la contaminación urbana e industrial del agua valorando su preservación.

### FUNDAMENTO:

Hablar de agua contaminada indica que hay sustancias en disolución o dispersas que alteran sus características naturales. La hidrología es la ciencia que estudia las aguas de la Tierra, su origen, distribución, circulación (ciclo hidrológico).

El agua constituye la hidrosfera. Se llama hidrosfera al conjunto de las aguas superficiales del globo terráqueo. La hidrosfera cubre más del 70% de la superficie terrestre, pero su masa es de 1/800 partes de la Tierra. México es un país con escasos y mal distribuidos recursos acuáticos. Un poco más de la mitad de su superficie es árida: de 200 millones de hectáreas, 105 son zonas áridas o semiáridas. Los lagos y lagunas solo tienen interés local. Un estudio del centro para asentamientos humanos (Hábitat), de la organización de las naciones unidas (ONU), previó que a partir del año 2010 habría escasez mundial del agua, principalmente en la capital de México. Según este informe las tres principales razones de la crisis son el desmesurado crecimiento de la población, la contaminación y el desperdicio del agua, que en los países del tercer mundo llega al 50%.

#### Actividad Previa:

Antes de iniciar la actividad experimental, contesta lo siguiente:

1. Define el término "agua contaminada"
2. ¿Con qué se contamina?
3. ¿Cómo se limpiaría?

### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                     |                         | SUSTANCIAS |                         |                         |
|---------------------|---------------------|-------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| Cantidad            | Nombre              | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre y Descripción    | Fórmula Química         |
| 1                   | Vaso de precipitado | 50 ml                   | 2 gotas    | Fenoltaleína            | $C_{20}H_{14}O_4$       |
| 1                   | Matraz Erlenmeyer   | 50 ml                   | 50 ml      | Ácido Clorhídrico 0.1 N | HCl                     |
| 1                   | Pipeta              |                         | 2 gotas    | Naranja de metilo       | $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ |

|   |                    |  |       |                  |                  |
|---|--------------------|--|-------|------------------|------------------|
| 1 | Bureta             |  | 10 ml | Agua             | H <sub>2</sub> O |
| 1 | Soporte universal  |  | 15 ml | Agua contaminada |                  |
| 1 | Pinzas para bureta |  |       |                  |                  |
| 1 | Gotero             |  |       |                  |                  |

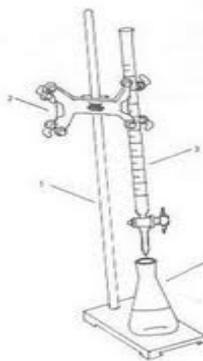
## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

### MEDIDAS DE SEGURIDAD:

- Investiga las propiedades de ácido clorhídrico y las precauciones necesarias para su correcta manipulación
- Utiliza tu bata todo el tiempo
- Utiliza cubre bocas, ya que el ácido desprende muchos vapores.

### ACTIVIDAD 1

#### Alcalinidad total



1. Mide 10 ml con una pipeta, de la muestra (agua contaminada) y viértelos a un matraz Erlenmeyer, agrega 1 gota de fenolftaleína, si la muestra adquiere color rosa, titula con ácido clorhídrico 0.1 N hasta la titulación (VF).
2. Anota los ml de ácido clorhídrico gastados en la titulación (VF).
3. Agrega 1 gota de naranja de metilo. Si la muestra adquiere un color amarillo, titula con ácido clorhídrico hasta que vire a color canela (VA).

4. Realiza los cálculos, utilizando el siguiente modelo matemático:

$$p.p.m. CO_3 = \frac{[2(VF)][N_{HCl}][(meq) \times (10)^6]}{ml \text{ de muestra}}$$

En donde:

VF = ml de ácido clorhídrico gastados en la titulación.

N<sub>HCl</sub> = Concentración Normal del ácido clorhídrico

meq = miliequivalentes del CaCO<sub>3</sub>

El (meq) del CaCO<sub>3</sub> es = 0.050



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO



OAXACA



## REGISTRO DE OBSERVACIONES:

### CUESTIONARIO.

1. Define el término contaminación.
2. Identifica y escribe tres ejemplos de contaminantes primarios.
3. Identifica y escribe tres ejemplos de contaminantes secundarios.
4. Reflexiona las formas de prevenir la producción de contaminantes que afectan el aire, el agua y el suelo.
5. Define los conceptos de: inversión térmica, *smog*, y lluvia ácida y menciona cuál es el impacto que generan al medio ambiente.
6. Investiga la importancia de las soluciones químicas, en la industria, en la casa, en tu cuerpo y en tu laboratorio.

### CONCLUSIONES:

## BLOQUE II. Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo.

No. DE PRÁCTICA: 2-b

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **¡QUE LA PIEDRA TIENE LEPRA!. LLUVIA ÁCIDA**

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Realiza y valora la importancia de prevenir el desarrollo de la lluvia ácida a través de la representación práctica de los efectos que tiene sobre diferentes materiales presentes en la naturaleza.
- Propone estrategias de prevención de la contaminación del agua, del suelo y del aire.

FUNDAMENTO:

Tanto el dióxido de azufre como el trióxido de azufre son sustancias muy tóxicas. Los óxidos ácidos reaccionan con el agua para dar ácidos como son el ácido sulfuroso y el ácido sulfúrico. El aumento en la concentración de estas moléculas en la atmósfera ha generado un grave problema en años recientes: **La lluvia ácida**.

La lluvia ácida plantea una amenaza insidiosa y potencialmente devastadora para nuestros bosques. Se ha demostrado que la lluvia moderadamente ácida (pH 4.6) daña las plantas recién nacidas. Los investigadores están comenzando a evaluar el papel de la lluvia ácida en el aumento de vulnerabilidad de los árboles ante enfermedades e insectos. También es extremadamente perjudicial para la vida vegetal y acuática. Muchos casos han demostrado que la lluvia ácida ha destruido tierras de cultivo y forestales, y matado peces en los lagos.

Cada año, la lluvia ácida causa pérdidas por cientos de millones de pesos por daños a las construcciones y las estatuas.

Algunos químicos ambientales usan la expresión "lepra de la piedra" para describir la corrosión de la piedra causada por la lluvia ácida.

### Actividad Previa

Es importante que antes de realizar esta actividad experimental investigues lo necesario para resolver el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es la lluvia ácida?
2. ¿De dónde proviene la lluvia ácida?
3. ¿Cuál es la fuente de origen del ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )?
4. ¿De dónde se genera el ácido nítrico ( $HNO_3$ )?
5. ¿Qué sucede con los ácidos nítrico y sulfúrico generados en la atmósfera, cuando llueve?
6. Escribe dos efectos que provoca la lluvia ácida:
7. ¿De qué manera afecta la lluvia ácida al ambiente y a los seres vivos?

8. ¿Qué propiedades químicas de éstos ácidos ( $H_2SO_4$  y  $HNO_3$ ) son la causa de la corrosión de estructuras, edificaciones y monumentos?
9. Elabora una hipótesis acerca de los efectos que tendrían los ácidos sulfúrico y nítrico en los seres vivos.
10. ¿Cómo se podrían evitar los daños por contaminación con lluvia ácida?

### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |  |                                    | SUSTANCIAS |                           |                         |
|---------------------|--|------------------------------------|------------|---------------------------|-------------------------|
| Cantidad            | Nombre   | Capacidad y Descripción            | Cantidad   | Nombre y Descripción      | Fórmula Química         |
| 6                   | Tapa rosca* (de refresco)                      | Pequeñas                           | 2 a 3 ml   | Naranja de metilo         | $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ |
| 1                   | Cristalizador o bolsa transparente de plástico | Con cierre hermético de 20 X15 cm* | 2 a 3 ml   | Azul de bromotimol        | $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$  |
| ¼                   | Col Morada *                                   | chica                              | 2 a 3 ml   | Fenolftaleína             | $C_{20}H_{14}O_4$       |
| 1                   | Yeso*  | bolsa                              | 2 a 3 ml   | Bicarbonato de sodio      | $NaHCO_3$               |
| 1                   | Flor (bugambilia) y hojas verdes *             | 6 hojas                            | 2 g        | Bisulfito de sodio        | $NaHSO_3$               |
| 1                   | Charolas de disección                          | 10 x 12 cm                         | 1 a 2 ml   | Ácido sulfúrico 3 M       | $H_2SO_4$               |
| 3                   | Vasos de precipitado                           | de 25 ml o menos                   | 0.5 g      | Papel pH o tornasol       |                         |
|                     |  |                                    | 1 pza.     | Mármol o piedra caliza*   | $CaCO_3$                |
|                     |  |                                    | 1ml        | Indicador de col morada** |                         |

\*Material que deberá ser proporcionado por el alumno

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

\*\* Prepara una solución de col morada **un día antes** de realizar la práctica de laboratorio. Para preparar la col: hierve aproximadamente 30ml de agua purificada y agrégala a un recipiente de vidrio que contenga la col morada, previamente picada, deja enfriar, filtra el agua y mantenla en refrigeración. El líquido debe quedar de color azul. *Cuando se combina con ácidos cambia a rojo y cuando se combina con bases cambia a verde.*

### Actividad 1

Crea un micro-ambiente de lluvia ácida

1. Agrega 0.5 g de bisulfito de sodio en una tapa rosca, identifícala y colócala en el centro de la charola de disección.
2. Mide aproximadamente 2ml de cada indicador, (naranja de metilo, fenolftaleína, col morada, etc) y viértelos en el resto de las tapa roscas, colócalas alrededor de la tapa rosca que contiene el bisulfito de sodio.
3. Coloca entre las tapa roscas el mármol o piedra caliza, el yeso, una hoja y una flor. También puedes utilizar un trozo de fruta o verdura.
4. Procura que todo el "micro-ambiente" este dentro del diámetro del cristalizador.
5. Agrega al bisulfito unas gotas de ácido sulfúrico.
6. Tapa todo con el cristalizador, procurando que no existan filtraciones en la unión.
7. Observa de cinco a diez minutos, ¿hay cambios en los indicadores y en la flor?
8. Neutraliza los residuos con bicarbonato de sodio.
9. Anota tus observaciones en el cuadro.



NOTA: En caso de no tener cristalizadores grandes, realiza el experimento dentro de una bolsa transparente con cierre hermético.

**Medida de Seguridad:** Recuerda que el ácido sulfúrico es sumamente corrosivo, evita cualquier contacto, ingestión e inhalación. Debe ser neutralizado antes de desecharlo.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

| MATERIAL        | COLOR INICIAL | COLOR FINAL | OBSERVACIONES |
|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| Flor            |               |             |               |
| Mármol          |               |             |               |
| Yeso            |               |             |               |
| Fruta o vegetal |               |             |               |

## ACTIVIDAD 2.

### Acción Directa Del Ácido Sulfúrico

1. Coloca 20 ml agua en 4 vasos de precipitado y agrega unas gotas de ácido sulfúrico
2. En un vaso introduce una piedra, en otro una pluma, en otro una hoja verde y en otro una flor pequeña, de preferencia de color fuerte.
3. Observa de cinco a diez minutos y anota tus observaciones



### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

| MATERIAL | CAMBIOS OBSERVADOS |
|----------|--------------------|
| Piedra   |                    |
| Pluma    |                    |
| Hoja     |                    |
| Flor     |                    |

### CUESTIONARIO:

1. Reflexiona acerca de los efectos que sufren las muestras empleadas en las actividades experimentales y determina si son los mismos que se presentan en la naturaleza.
2. Discute sobre la posibilidad de que los ácidos utilizados en la actividad, afecten a seres humanos y animales.
3. ¿Qué daños han sido provocados por la lluvia ácida en tu localidad?
4. ¿Qué estrategias de prevención propones para evitar el daño ambiental causado por la lluvia ácida?

### CONCLUSIONES:

### BLOQUE III. Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos

No. DE PRÁCTICA: 3-a

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: DISOLUCIONES, COLOIDES Y SUSPENSIONES

#### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Establece las diferencias entre disolución, coloide y suspensión a partir del criterio del tamaño de partícula y las características de la fase dispersa y dispersora, valorando la importancia de los seres vivos de fenómenos relacionados a éstos sistemas.

#### FUNDAMENTO:

La leche de magnesia, la niebla, la mayonesa, la gelatina, la leche y el suero pueden clasificarse como sistemas dispersos (coloides, suspensiones y soluciones) esto se puede comprender si estudiamos la interacción que existe entre las moléculas, debido al tamaño de las partículas del soluto que existe entre las moléculas. En forma macroscópica, un coloide se reconoce por su aspecto turbio y la propiedad de formar una zona iluminada al paso de un haz de luz, a este efecto se le conoce como Tyndall.

#### Actividad Previa

Antes de efectuar la actividad experimental, contesta lo siguiente:

- Explica con tus palabras qué es una solución, una suspensión y un coloide.

#### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS.

| MATERIALES Y EQUIPO |                       |                         | SUSTANCIAS |  |                                    |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------|--|------------------------------------|
| Cantidad            | Nombre                | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre y Descripción   | Fórmula                            |
| 1 pza.              | Masking tape*         |                         | 250 ml     | Alcohol del 96° (*)  | CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH |
| 1                   | Lápiz grueso *        |                         | 1 gr       | Azufre   | S                                  |
| 5                   | Frascos de vidrio (*) | Pequeños de boca ancha  | ¼ pza      | Papa (rallar la papa caliente)*<br>Preparar en casa.                 |                                    |
| 1                   | Caja (**)             | Caja de cartón          | ¼ pza      | Yuca (rallar la yuca y remojar en agua caliente)*. Preparar en casa. |                                    |
| 3                   | Servilletas de papel* | 30.3 X 17.3 cm          |            |  |                                    |
| 1                   | Lámpara de mano*      | Con pilas               |            |  |                                    |

|   |                      |  |  |
|---|----------------------|--|--|
| 1 | Embudo de filtración |  |  |
| 1 | Agitador o cuchara*  |  |  |
| 1 | Cronómetro *         |  |  |

(\*) Material proporcionado por el alumno

(\*\*) La caja de cartón tendrá dos orificios opuestos diametralmente, para colocar en la parte media la solución a observar e iluminarla con la lámpara. Figura (1)



Figura 1

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

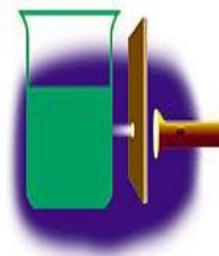
### Medidas de seguridad:

Usa bata, mantén organizadas las muestras, etiquétalas para no confundirlas.

### ACTIVIDAD 1.

En equipo realiza la actividad experimental, inicia con la numeración de los frascos del uno al cinco.

1. Agrega agua al frasco No.1 hasta  $\frac{3}{4}$  partes del volumen total, añade una cantidad muy pequeña de azufre y agita.
2. Al frasco No.2, agrégale alcohol hasta  $\frac{3}{4}$  partes del volumen del frasco, añade una pizca de azufre, agita, observa y anota.
3. Al frasco No. 3, agrega la mitad de agua y vacía una porción del líquido del frasco No.2 hasta que observes un cambio y anota tus observaciones.
4. Coloca dentro de la caja, por separado, cada una de las soluciones que preparaste. Realiza lo mismo con el agua de papa y de yuca.
5. Enciende la lámpara y colócala a la altura del orificio de la caja y observa el haz de luz.



## ACTIVIDAD 2.

1. Filtra por separado cada una de las muestras preparadas, utiliza un embudo y las servilletas. Compara la textura del filtrado según el tamaño de las partículas



## ACTIVIDAD 3



1. Tapa los frascos con las muestras preparadas, agita cada una de ellas y observa midiendo el tiempo que tardan en sedimentar. Anota tus observaciones.

## ACTIVIDAD 4

1. Completa la siguiente tabla con las características que correspondan.

| Características   | Frasco No.1<br>Agua-<br>Azufre | Frasco No. 2<br>Alcohol-<br>Azufre | Frasco No.3<br>Agua-Alcohol-<br>Azufre | Solución<br>De Papa | Solución<br>De Yuca |
|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------|---------------------|
| Aspecto de la Mezcla<br>(Turbia- Transparente)                        |                                |                                    |  |                     |                     |
| Se forma Sedimento.   |                                |                                    |  |                     |                     |
| Partículas flotando en<br>la superficie.                              |                                |                                    |  |                     |                     |
| Tamaño de la partícula<br>en el seno del líquido                      |                                |                                    |  |                     |                     |
| Apariencia de la<br>mezcla al pasar el haz<br>de luz (Efecto Tyndall) |                                |                                    |  |                     |                     |
| Tiempo de<br>Sedimentación.   |                                |                                    |  |                     |                     |

## ACTIVIDAD 5

1. En equipo, resuelve correctamente el siguiente cuestionario. Compara tus respuestas
  - ¿Qué es una disolución?
  - ¿Qué es un coloide?

- ¿Qué es una suspensión?
- ¿Qué es una emulsión?
- Qué es una fase dispersa?
- ¿Qué es una fase dispersora?

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

#### CUESTIONARIO.

1. ¿Cómo se define la solubilidad?
2. ¿Qué factores afectan a la solubilidad?
3. ¿Qué es una disolución isotónica?
4. ¿Qué es una disolución hipotónica?
5. ¿Cuál es la diferencia de un coloide y una suspensión?
6. ¿Qué es el efecto Tyndall?
7. ¿Cuáles son las propiedades de un sistema coloidal?
8. ¿Qué son las disoluciones concentradas?
9. ¿Qué son las disoluciones valoradas?

#### CONCLUSIONES:

### BLOQUE III. Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos

No. DE PRÁCTICA: 3-b

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **¡QUÉ DIFÍCIL ES ESTAR SOLO! SEPARACIÓN DE MEZCLAS**

#### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Realiza una actividad experimental que permita, a través de la aplicación de los pasos del método científico, separar los componentes de mezclas de uso cotidiano.
- Representa de manera esquemática los distintos métodos de separación de mezclas haciendo énfasis en las áreas de aplicación de éstos.

#### FUNDAMENTO:

Las sustancias puras que pueden encontrarse en la superficie terrestre son muy pocas. Tal vez por esto la búsqueda y el hallazgo del oro en el pasado era todo un acontecimiento.

El hombre ha tenido que conocer las propiedades de las mezclas, que son muy abundantes en la naturaleza, ya sea para separarlas o para producirlas con ciertas características. Muchas mezclas forman parte de nuestra vida diaria. Algunas son disoluciones como la limonada o el agua de mar, otras se conocen como sistemas coloidales como la gelatina o la leche, y otras son suspensiones como la atmósfera polvorienta y algunos medicamentos que dicen “agítese antes de usarse”.

Una mezcla no tiene un conjunto único de propiedades, posee las de los materiales de los cuáles está compuesta. Es factible separar los componentes de una mezcla por medio de procesos físicos como por ejemplo:

**FILTRACIÓN.** Con este método separamos un sólido el cual se encuentra en suspensión en un líquido, sirviéndonos de medios porosos (filtros), que permiten el paso del líquido y retienen el sólido.

**DESTILACIÓN.** Es un procedimiento de purificación de sustancias líquidas; consta de dos fases: transformación del líquido en vapor y condensación del vapor. Lo que interesa más es el producto destilado.

**EVAPORACIÓN.** Esta operación se realiza cuando se desea concentrar una disolución o secar un cuerpo eliminando el disolvente.

**DECANTACIÓN.** Con este método separamos sustancias de diferentes densidades después que una de ellas se ha sedimentado.

**SUBLIMACIÓN.** Método utilizado para la separación de sólidos, aprovechando que alguno de ellos es sublimable. (Cambia del estado sólido al gaseoso por incremento de temperatura sin pasar por el estado líquido).

**IMANTACIÓN.** Sirve para separar sólidos en los cuales uno de ellos presenta características magnéticas

**CRISTALIZACIÓN.** Este método se utiliza para separar una mezcla de sólidos que sean solubles en el mismo disolvente pero con curvas de solubilidad diferentes.

### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                               |                         | SUSTANCIAS |  |                                     |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|
| Cantidad            | Nombre                        | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre y Descripción                           | Fórmula                             |
| 1                   | Agitador                      | Cristal                 | 500 ml     | Agua   | H <sub>2</sub> O                    |
| 2                   | Embudo de filtración          | Pequeños, de vidrio     | 10 g       | Ácido benzoico                                 | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -COOH |
| 6                   | Vaso de precipitado           | 20 ml o mas             | 1 g        | Cloruro de sodio (Sal común)*                  | NaCl                                |
| 1                   | Parrilla de calentamiento     | 15 X 15 cm              | 10 gr      | Yodo en cristales                              | I <sub>2</sub>                      |
| 1                   | Soporte universal             | Con arillo metálico     | 10 ml      | Piña fermentada (tepache) *                    |                                     |
| 1                   | Equipo de destilación         |                         | 2 g        | Cáscara de naranja o limón en trozos pequeños* |                                     |
| 1                   | Crisol o cápsula de porcelana | de 5 o10 ml             | 250 g      | Arena*   |                                     |
| 1                   | Mortero                       | Mediano                 | 1 g        | Limadura de hierro                             | Fe                                  |
| 1                   | Espátula o cucharilla         | Metálica o de porcelana | 0.5 ml     | Vino tinto*                                    |                                     |
| 1                   | Cristalizador                 | Grande                  | 10 g       | Hielo  | H <sub>2</sub> O                    |
| 1                   | Imán                          | Barras medianas         | 5 g        | Sulfato de Cobre II                            | CuSO <sub>4</sub>                   |
| 1                   | Papel filtro                  |                         | 5ml        | Aceite rojo*                                   |                                     |
|                     |                               |                         | 5ml        | Glicerina*                                     |                                     |
|                     |                               |                         | 1gr        | Colorante                                      |                                     |

\*Material proporcionado por el alumno

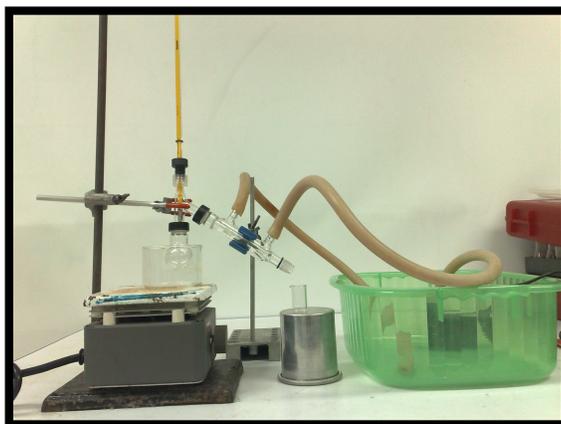
Hay sustancias que se pueden comprar por todos los integrantes del grupo evitando desperdiciar los productos que se requieren para la práctica. La práctica puede realizarse tanto a micro-escala como a macro-escala.

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

#### ACTIVIDAD 1. DESTILACIÓN

1. Monta el aparato de destilación (Fig. 1)

2. Conecta las mangueras de entrada y salida de agua al condensador y deja recircular, de preferencia agua helada. (Entrada de agua parte inferior, salida de agua parte superior).
3. Coloca en un matraz de destilación una solución (vino tinto, tepache o cáscaras de naranja o limón) tápalo con el tapón mono-horadado que tiene el termómetro.
4. Calienta lentamente hasta alcanzar la temperatura de ebullición del etanol (o sustancia que se desee destilar) contenido en la solución. El calentamiento se debe hacer en un baño de arena, procurando que ésta cubra todo el líquido a destilar.
5. Cuando la solución comience a hervir, controla y mantén la temperatura de ebullición.
6. Observa el vaso de precipitado donde se recoge el condensado. La destilación dura aproximadamente 5 minutos.



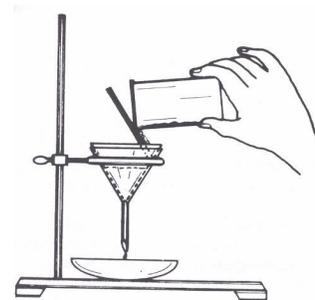
**Figura 1. Destilación**

Procedimiento utilizando las cáscaras de limón o naranja:

1. Corta y tritura muy bien en un mortero las cáscaras de limón.
2. Coloca en el matraz la mezcla de las cáscaras de limón con 10ml de agua.
3. Colecta en un vaso de precipitado aproximadamente 2ml de agua. Suspende el calentamiento.

**ACTIVIDAD 2.**  
FILTRACIÓN

1. Pesa 1 g de arena en un vaso de precipitado y agrega 10ml de agua.
2. Coloca un embudo de vidrio en un soporte universal y un vaso de precipitado en la parte inferior.
3. Prepara un papel filtro de acuerdo con las siguientes indicaciones:
  - a) Dóblalo en dos partes.
  - b) Vuelve a doblarlo en dos partes.
  - c) Corta una esquina superior.
  - d) Ábrelo y colócalo, adhiriéndolo a las paredes del embudo.



**Figura 2. Filtración**

- Humedece el papel filtro con agua utilizando una pizeta y presiónalo contra las paredes del embudo.
- El papel debe quedar completamente adherido a la superficie del interior del embudo, sin que se observen burbujas de aire.
- Agita el vaso de precipitado que contiene arena, utilizando una varilla de vidrio. Vierte el contenido en el embudo, coloca la varilla en el pico del vaso. (Fig. 2 )
- Con una pizeta, lava cuidadosamente el vaso de precipitado con agua destilada, hasta eliminar los residuos.
- Lava varias veces, con la pizeta, el residuo que se encuentra en el papel filtro.

### ACTIVIDAD 3. SUBLIMACIÓN

- Coloca una mezcla de arena con 3 o 4 cristales de yodo en un vaso de precipitado de 20 ml. **(No toques el yodo con los dedos.)**
- Tapa el vaso con un vidrio de reloj que contenga agua fría o hielo. Posiciona el vaso tapado sobre la parrilla. (Fig. 3).
- Calienta suavemente el vaso hasta que se separen los sólidos en el vaso. Deja enfriar la cápsula, retírala y observa los cristales sólidos adheridos a la cápsula.
- Examina el material que recogiste del fondo de la cápsula de porcelana y el residuo en el vaso de precipitado, anota tus observaciones.

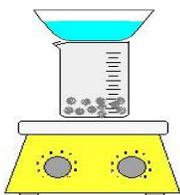


Figura 3. Sublimación

### ACTIVIDAD 4. EVAPORACIÓN

- Mezcla 5gr de sulfato de cobre II con aproximadamente 5ml de agua (si es pentahidratado mézclalo con 1ml de agua) en una cápsula de porcelana, y calienta hasta secar. Anota tus observaciones.

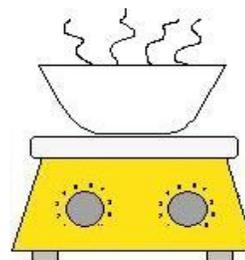


Figura 4. Evaporación

### ACTIVIDAD 5. MÉTODO DE DECANTACIÓN

1. En un embudo de separación, agrega agua coloreada, aceite rojo y glicerina, tápalo y agita la mezcla. (puede emplearse una jeringa de 5ml, ajustando las cantidades a los ml necesarios de cada reactivo).
2. Fija el embudo de separación con una pinza al soporte universal. (Fig. 5)
3. Una vez montado el material procede a abrir la llave del embudo, recuperando cada reactivo en vasos de precipitado diferentes.

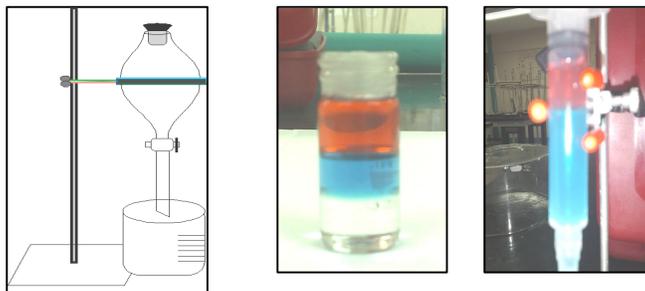


Figura 5. Decantación líquida.

### CUESTIONARIO:

1. ¿Por qué se acomodan en ese orden los 3 líquidos, en la actividad 5?
2. ¿Qué tipo de mezcla se presenta al combinar el aceite, el agua y la glicerina? Explique.
3. Al derramarse el petróleo en los mares y océanos, el peligro para aves y mamíferos marinos es el mismo que para los peces y otros organismos que viven en el fondo del mar o ¿es diferente? ¿Por qué?

### ACTIVIDAD 6. CRISTALIZACIÓN

1. Agrega una escama de ácido en el cristizador.
2. Agrega aproximadamente 1ml de agua y tapa el recipiente.
3. Calienta a baño maría o baño de arena.
4. Cuando esté disuelto deja enfriar en el soporte y observa lo que ocurre (Fig. 6)



Figura 6. Cristalización.

### CUESTIONARIO:

1. Clasifica las siguientes mezclas en homogéneas o heterogéneas. Justifica tu respuesta.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Agua con hielo</b>   |  |
| <b>Agua y alcohol</b>   |  |
| <b>Aire contaminado</b> |  |
| <b>Concreto</b>         |  |

2. Menciona cinco ejemplos de mezclas caseras
3. Señala tres métodos de separación de mezclas que se usan comúnmente en la casa.
4. ¿Qué entiendes por miscible e inmiscible?
5. La mayoría de los productos que se utilizan en la vida cotidiana, se obtienen a partir de la separación de las mezclas. Entre ellos tenemos la sal de cocina, azúcar de caña, gasolina, alcohol etílico, pigmentos vegetales, etc.  
Selecciona uno de ellos e investiga el proceso que se sigue para su obtención.

### CONCLUSIONES:

### BLOQUE III. Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos.

No. DE PRÁCTICA: 3-c

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **SEPARACIÓN DE MEZCLAS**

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Aplicará algunos métodos de separación de mezclas a partir de la identificación de las características físicas de las sustancias que la integran.

FUNDAMENTO:

Las mezclas son dos o más sustancias que forman un sistema en el cual no hay enlaces químicos entre las sustancias que lo integran. Las mezclas se clasifican en homogéneas y heterogéneas, las mezclas homogéneas están formadas por una sola fase, es decir, no se pueden distinguir las partes, ni aún con la ayuda de un microscopio eléctrico. Por ejemplo el aire es una mezcla gaseosa compuesta principalmente por nitrógeno, oxígeno, argón, vapor de agua, y dióxido de carbono, en esta mezcla no se distinguen límites de separación entre una sustancia y otra.

Las mezclas heterogéneas están formadas por más de una fase, por ejemplo el aceite y el agua forman una mezcla en la que el aceite se localiza en la parte superior y el agua, en la parte inferior, debido a que la densidad de esta última es mayor que la del aceite, se pueden distinguir claramente las fases.

Existen métodos para separar los componentes que las forman para lo cual se debe tomar en cuenta el estado natural de la mezcla y de sus componentes. Existe una gran cantidad de sustancias químicas que, para identificarlas, se separan en sistemas homogéneos sencillos para conocer su composición, estos procesos reciben el nombre de Análisis Químicos.

Hay varios métodos para separar los componentes de una mezcla. En el laboratorio son comunes los siguientes: decantación, filtración, destilación, cristalización, magnetismo, cromatografía.

#### Actividad previa

Contesta lo siguiente:

¿Qué factores se deben tomar en cuenta para determinar el método apropiado para separar una mezcla?

### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                      |                         | SUSTANCIAS |                          |                  |
|---------------------|----------------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------|
| Cantidad            | Nombre               | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre Y Descripción     | Fórmula Química  |
| 1                   | Papel filtro         | 10 x 10 cm              | 100 ml     | Agua                     | H <sub>2</sub> O |
| 3                   | Vasos de precipitado | 100 ml                  | 100 g      | Arena                    |                  |
| 1                   | Cuchara *            | Sopera                  | 1 g        | Limadura de hierro       | Fe               |
| 1                   | Imán                 |                         | 10 ml      | Aceite mineral para bebé |                  |

(\*) Material proporcionado por el estudiante.

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

- Efectúa las siguientes mezclas:  
 MEZCLA A. 3 ml agua y una cucharada de arena  
 MEZCLA B. 1 cucharada de arena y 1 g de limadura de hierro  
 MEZCLA C. Media cucharada de aceite y dos cucharadas de agua
- Aplica el método de separación de mezcla que consideres mas adecuado para cada caso.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

Dibuja las fases del experimento. Completa el cuadro siguiente.

| Mezcla                     | Método utilizado | Razones para la elección |
|----------------------------|------------------|--------------------------|
| Agua y arena               |                  |                          |
| Arena y limadura de hierro |                  |                          |
| Aceite y agua              |                  |                          |

### CUESTIONARIO:

- ¿Cuáles fueron tus razones para elegir el método de separación en cada caso? ¿Podrías haber aplicado otro método? Si la respuesta es afirmativa explica cuál fue la causa.
- ¿Algún caso reveló que el método aplicado no fue efectivo para la separación? Si la respuesta es afirmativa explica cuál fue la causa.



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO



OAXACA



3. Investiga en tu hogar y en tu comunidad cuál o cuáles métodos de separación de mezclas se utilizan. ¿Cuáles son? ¿Son eficaces o podrías proponer mejores métodos?
4. Explica por qué no se puede aplicar un solo método para separar todas las mezclas. Compara tus conclusiones con tus compañeros de clase.

**CONCLUSIONES:**

## BLOQUE IV. Valoras la importancia de los compuestos de carbono en tu entorno y en tu vida diaria.

No. DE PRÁCTICA: 4-a

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **IDENTIFICACIÓN DE UN COMPUESTO ORGÁNICO**

### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Explica las propiedades y características de los compuestos del carbono.
- Establece criterios que permitan diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos a través del punto de fusión.

### FUNDAMENTO:

Las sustancias orgánicas que se forman en los tejidos de los seres vivos, tanto vegetales como animales, son los principales compuestos naturales del carbono y los que se derivan de estos como la hulla y el petróleo.

Los compuestos orgánicos han sido divididos en varias clases, cada una caracterizada por un grupo funcional que determina un conjunto de propiedades físicas y químicas y que permite diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos.

El punto de fusión es una propiedad física, consiste en el cambio del arreglo ordenado de partículas en el retículo cristalino, a uno más desordenado que caracteriza a los líquidos, éste se produce cuando se alcanza una temperatura en que la energía térmica de las partículas es suficientemente grande como para vencer las fuerzas intracristalinas que las mantienen en sus lugares.

Hoy en día se conocen más de 5 millones de compuestos orgánicos, sintéticos y naturales. Están formados básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; siendo el carbono principal elemento, ya que puede unirse a otros átomos de carbono para formar cadenas hasta de miles de átomos y anillos de varios tamaños.

Los compuestos orgánicos presentan las siguientes características:

- Predomina el enlace covalente.
- Insolubles en agua, solubles en solventes no polares.
- Sus puntos de fusión y ebullición son bajos.
- Son muy inestables, se descomponen fácilmente.
- Son combustibles.
- Por lo general, su velocidad de reacción es lenta.

### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                                   |                         | REACTIVOS |   |   |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------|---|---|
| Cantidad            | Nombre                            | Capacidad y Descripción | Cantidad  | Nombre y Descripción                        | Fórmula   |
| 1                   | Agitador                          | De vidrio               | 20 ml.    | Agua  | H <sub>2</sub> O                                |
| 1                   | Anillo de hierro                  | Metálico                | 20 ml     | Cloroformo                                  | CHCl <sub>3</sub>                               |
| 1                   | Espátula                          | De acero inoxidable     | 0.5 gr    | Cloruro de sodio (sal de mesa)*             | NaCl  |
| 1                   | Lupa                              |                         | 1 gr      | Azúcar*                                     | C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> |
| 1                   | Ligas de hule*                    | De hule látex           | 1 g       | Naftaleno QP                                | C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>                  |
| 1                   | Masking-tape *                    | Cinta de 25 cm.         | 0.2 g     | Óxido de cobre II                           | CuO   |
| 1                   | Mechero                           | De Bunsen               | 30 ml.    | Solución acuosa al 5% de hidróxido de bario | Ba(OH) <sub>2</sub>                             |
| 1                   | Pinzas                            | Para tubo de ensaye     | 200 ml    | Aceite mineral para bebé*                   |   |
| 1                   | Soporte universal                 | Metálico                |           |   |   |
| 1                   | Tela de asbesto                   | 15 X15 cm               |           |   |   |
| 1                   | Termómetro                        | -10 a 260°C.            |           |   |   |
| 6                   | Tubo de ensaye                    | 13X100 mm.              |           |   |   |
| 2                   | Tubo de ensaye                    | 29X 200 mm.             |           |   |   |
| 1                   | Tubo de desprendimiento           |                         |           |   |   |
| 1                   | Tubo capilar para punto de fusión |                         |           |   |   |
| 2                   | Vaso de precipitado               | 50 y 250 ml.            |           |   |   |
| 3                   | Probetas                          | 25 ml.                  |           |   |   |

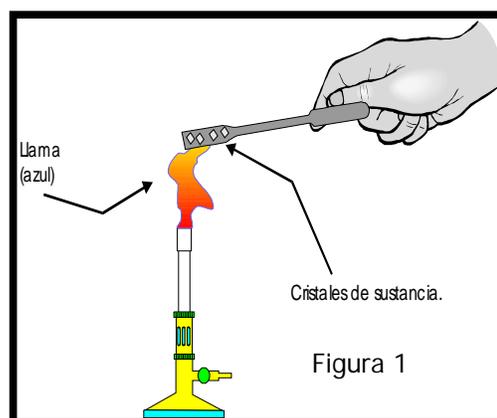
\* Material proporcionado por el alumno

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

#### ACTIVIDAD 1

##### PRUEBAS A LA LLAMA.

1. En una espátula coloca unos cristales de cloruro de sodio y mantenlos en contacto con la llama reductora de un mechero de Bunsen.
2. Limpia bien la espátula y repite la operación con naftaleno. (Fig.1)



### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

Contesta la tabla comparativa de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

| COMPUESTOS       | ESTADO FÍSICO | FORMA | COLOR |
|------------------|---------------|-------|-------|
| CLORURO DE SODIO |               |       |       |
| NAFTALENO        |               |       |       |

### ACTIVIDAD 2

#### PRUEBAS DE SOLUBILIDAD.

- Utilizando etiquetas de papel adhesivo (masking tape), enumera dos tubos de ensaye e introduce en cada uno aproximadamente 0.1 g. de cloruro de sodio. De manera similar forma otra serie de dos tubos conteniendo cada uno 0.1 g. de naftaleno.
- Trabaja la serie que contiene cloruro de sodio de la siguiente manera:
  - Agrega 5 ml de agua en el primer tubo y 5 ml de cloroformo en el segundo tubo. Agita los tubos vigorosamente y observa si el cloruro de sodio es soluble, poco soluble o insoluble. Anota tus observaciones.
- Sigue un procedimiento similar para la serie de tubos que contiene naftaleno.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

Reporta los resultados obtenidos para cada tubo en la tabla comparativa de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

|                                    |            | INSOLUBLE | POCO SOLUBLE | SOLUBLE |
|------------------------------------|------------|-----------|--------------|---------|
| <b>SERIE 1</b><br>Cloruro de sodio | Agua       |           |              |         |
|                                    | Cloroformo |           |              |         |
| <b>SERIE 2</b><br>Naftaleno        | Agua       |           |              |         |
|                                    | Cloroformo |           |              |         |

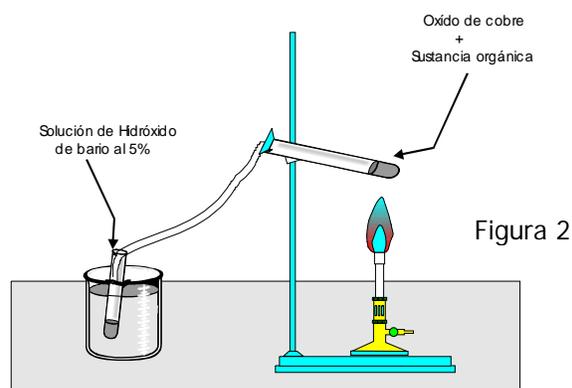
### ACTIVIDAD 3.

#### IDENTIFICACIÓN DE CARBONO E HIDRÓGENO.

- En un tubo de ensaye grande introduce cantidades aproximadamente iguales 0.1 g de naftaleno y 0.1 g de óxido de cobre (II). Mézclalos bien.
- Tapa el tubo de ensaye con un tapón de hule mono-horadado provisto de un tubo de desprendimiento. Sumerge el extremo del tubo de desprendimiento en un tubo de ensaye que contenga hasta la mitad, una solución acuosa de hidróxido de bario al 5%. (Figura 2)

3. Calienta el tubo de ensaye, ligeramente y después aumenta la temperatura.
4. Cuando no observes cambios en el tubo que contiene la solución de hidróxido de bario destapa el tubo que contiene la sustancia orgánica y deja de calentar.
5. Escribe las ecuaciones químicas que expliquen la formación de agua, dióxido de carbono y carbonato de bario:

**Medida de seguridad.** Si se hacen operaciones en orden inverso, la solución acuosa de hidróxido de bario pasará al tubo que contiene la sustancia orgánica provocando un accidente.



#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

#### ACTIVIDAD 4.

##### PUNTO DE FUSIÓN.

1. Sella en la llama del mechero ambos extremos de un tubo capilar y córtalo a la mitad.
2. Agrega a cada una de las mitades de tubo capilar, el sólido al que se le va a determinar el punto de fusión (azúcar o naftaleno). 0.5gr de sólido bastará.
3. Usa la liga para sujetar uno de los capilares al termómetro, de forma que quede a la altura del bulbo y con la parte sellada hacia abajo.
4. Llena tres cuartas partes de un vaso de precipitado con aceite mineral y colócalo sobre la parrilla de calentamiento.
5. Sumerge en el aceite el bulbo del termómetro con el capilar que contiene la muestra cuidando que no le entre aceite al tubo capilar. (Figura 3)
6. Fija el termómetro con la pinza de tres dedos y el soporte universal, sin que el termómetro toque la base del vaso.

7. Calienta el baño de aceite aproximadamente a  $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$  y registra la temperatura a la cual ocurre la fusión.
8. Deja que el aceite se enfríe  $20^{\circ}\text{C}$  por debajo de la temperatura de fusión y repite el procedimiento con el segundo capilar.
9. Repite los pasos de todo el procedimiento para determinar el punto de fusión de cualquier otra sustancia sólida.

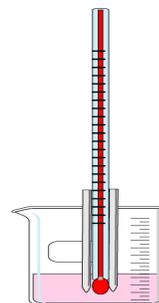


Figura 3

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

- Elabora en una hoja de papel milimétrico, una gráfica de temperatura (eje vertical) en  $^{\circ}\text{C}$  contra tiempo de calentamiento (eje horizontal) en minutos. Se marca sobre la gráfica el valor del punto de fusión.

#### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué se observa al calentar el cloruro de sodio y al calentar el naftaleno en la actividad 1?  
¿Qué diferencia se observa?
2. ¿Qué sustancia se disuelve en los solventes no polares (cloroformo) en la actividad 2? ¿Por qué?
3. Si consideramos que las sustancias orgánicas se disuelven en solventes no polares. ¿Cuál es el compuesto orgánico, en la actividad 2?
4. ¿Qué se observa en las paredes internas del tubo que se ha calentado y contiene sustancia orgánica y óxido de cobre, en la actividad 3?
5. ¿Qué elementos químicos intervienen en la formación de la sustancia que se encuentra en las paredes internas del tubo de la actividad 3?
6. ¿Cuál es el aspecto de la solución de hidróxido de bario, después de haber recibido al gas desprendido del tubo de calentamiento en la actividad 3? ¿Qué sustancia se forma?
7. ¿Qué pasa con el carbono presente en la sustancia orgánica de la actividad 3?
8. ¿Qué valor tiene el punto de fusión para el sólido utilizado en la actividad 4?
11. ¿Qué función desempeña el baño de aceite mineral?

12. Según los resultados de las pruebas aplicadas a los compuestos orgánicos ¿Se forman diferentes compuestos?
13. ¿Qué tipo de enlace químico presentan los compuestos orgánicos?
14. ¿Qué relación existe entre el tipo de enlace y las características de los compuestos orgánicos?
15. ¿Es posible identificar los compuestos orgánicos por el tipo de enlace que presenta?

#### CONCLUSIONES:

#### BLOQUE IV. Valoras la importancia de los compuestos de carbono en tu entorno y en tu vida diaria.

No. DE PRÁCTICA: 4-b

#### NOMBRE DE LA PRÁCTICA: COMPUESTOS ORGÁNICOS

- Identifica la presencia de carbono e hidrógeno en la parafina.

#### FUNDAMENTO:

Los hidrocarburos son compuestos formados, por carbono e hidrógeno. En los hidrocarburos los átomos de carbono satisfacen sus valencias con átomos de hidrógeno, o bien, con otros átomos de carbono, formando largas cadenas. Algunos hidrocarburos importantes son la gasolina, la parafina, algunos plásticos como el polietileno, con el cual se fabrican las bolsas transparentes o la espuma de poliestireno que se conoce como unicel.

#### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                         |                         | SUSTANCIAS |                      |                                    |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------|----------------------|------------------------------------|
| Cantidad            | Nombre                  | Capacidad y Descripción | Cantidad   | Nombre y Descripción | Fórmula Química                    |
| 3                   | Tubos de ensayo         | 13 x100 mm              | 5 gr       | Hidróxido de Calcio  | Ca(OH) <sub>2</sub>                |
| 1                   | Tubo de ensayo          | 16 x 150 mm             | 5 gr       | Oxido de Cobre II    | CuO                                |
| 1                   | Tapón                   | De hule mono-horadado   | 1 gr       | Parafina*            | C <sub>n</sub> H <sub>2n + 2</sub> |
| 1                   | Tubo de desprendimiento | De cristal              | 200 ml     | Agua                 | H <sub>2</sub> O                   |
| 1                   | Soporte universal       | Metálico                |            |                      |                                    |
| 1                   | Pinzas                  | De sujeción p/matraz    |            |                      |                                    |
| 1                   | Lámpara                 | De alcohol              |            |                      |                                    |
| 1                   | Popote*                 |                         |            |                      |                                    |

(\*) Material proporcionado por el alumno

#### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

- En los tubos de ensayo chicos coloca aproximadamente 3 ml de una solución de hidróxido de calcio.

- 2.- Haz una inspiración profunda y aguanta la respiración unos cuantos segundos. Con la ayuda del popote expele lentamente este aire, burbujeándolo en uno de los tubos que contiene la solución de hidróxido de calcio. Observa lo que sucede y anota.
- 3.- En el tubo de ensayo grande coloca 1 g de parafina triturada y 0.5 g de óxido cúprico. Tapa el tubo con el tapón mono-horadado y provisto de tubo de desprendimiento. Fijalo a un soporte universal en posición inclinada con las pinzas de sujeción para matraces.
- 4.- En el segundo tubo, que contiene la solución de hidróxido de calcio, sumerge el extremo libre del tubo de desprendimiento, sostenlo con tu mano durante el experimento.
- 5.- Calienta suavemente el tubo de ensayo que contiene la mezcla de parafina y óxido de cobre, imprimiendo a una lámpara de alcohol un movimiento oscilatorio para evitar el sobrecalentamiento. Observa con atención lo que sucede en las paredes de la parte superior del tubo de ensayo.
- 6.- Continúa el calentamiento hasta que cese el desprendimiento de gas. Asienta la lámpara sobre la mesa sin dejar de calentar el tubo. Destapa con precaución el tubo y apaga la lámpara. Observa el aspecto de la solución de hidróxido de calcio.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

#### CUESTIONARIO:

1. En el paso No. 2, ¿qué color toma la solución?
2. ¿Qué gas se expele fundamentalmente durante el proceso respiratorio?
3. El \_\_\_\_\_ reaccionó con el \_\_\_\_\_ contenido en el tubo de ensayo, lo que produce un precipitado de color \_\_\_\_\_, el cual es \_\_\_\_\_.
4. La ecuación química de la reacción es:
5. ¿Qué aspecto toma el líquido en el cual se hace burbujear el gas que se desprende durante la reacción de la parafina y el  $\text{CuO}$ ?
6. ¿Qué sustancia se formó? Esto nos demuestra que el gas que se desprende es:

7. De las sustancias contenidas en el tubo (parafina y CuO), ¿Cuál proporciona el carbono para que se forme el dióxido de carbono y cuál proporciona el oxígeno?
8. En la parte superior del tubo que calentaste, ¿qué se formó? ¿Qué sustancia proporciona el oxígeno y qué sustancia proporciona el hidrógeno?
9. En conclusión, la parafina es un compuesto \_\_\_\_\_, formado por \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
10. La reacción anterior podemos representarla con la siguiente ecuación:



**CONCLUSIONES:**

#### BLOQUE IV. Valoras la importancia de los compuestos de carbono en tu entorno y en tu vida diaria.

No. DE PRÁCTICA: 4-c

#### NOMBRE DE LA PRÁCTICA: OBTENCIÓN DE ETILENO Y ACETILENO

#### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Identifica el grupo funcional presente en los compuestos del carbono.
- Reconoce sus propiedades físicas, nomenclatura y usos más comunes.

#### FUNDAMENTO:

Los compuestos orgánicos son aquellos que se encuentran constituidos principalmente por átomos de carbono, los cuales se unen formando cadenas. Los hidrocarburos son compuestos orgánicos, formados exclusivamente por hidrógeno y carbono. Dependiendo del número de enlaces que hay entre los átomos de carbono se pueden clasificar como:

**Alcanos.** Aquellos que en su molécula tienen únicamente enlaces sencillos entre carbonos C-C. Por ejemplo: el butano, presente en el gas de uso doméstico.

**Alquenos:** Aquellos compuestos que presentan algún doble enlace C=C en su molécula. Por ejemplo: el eteno o etileno, que se utilizan entre otras cosas para la producción de polietileno.

**Alquinos.** Aquellos que presentan en su molécula algún triple enlace entre carbono y carbono. Por ejemplo: el etino o acetileno, cuyo uso más importante es en la soldadura.

#### Actividad Previa

En equipo, realiza un mapa conceptual, describiendo la clasificación de los hidrocarburos, tomando en cuenta su estructura molecular y sus propiedades.

#### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                     |                         | REACTIVOS |                      |  |
|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|--|
| Cantidad            | Nombre              | Capacidad y Descripción | Cantidad  | Nombre y Descripción | Fórmula Química                                |
| 1                   | Probeta             | 10 ml                   | 1.5 ml    | Alcohol etílico *    | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH               |
| 1                   | Vaso de precipitado | 50 ml                   | 5 ml      | Ácido sulfúrico      | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                 |
| 1                   | Agitador            | De vidrio               | 0.1 g     | Carburo de calcio    | CaC <sub>2</sub>                               |
| 1                   | Gotero              | Plástico                | 5 ml      | Agua                 | H <sub>2</sub> O                               |
| 1                   | Tubo de ensaye      | 10 ml                   | 2 gotas   | Fenolftleina         | C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub> |
| 1                   | Gradilla            | Madera o metal          |           |                      |  |
| 1 Caja              | Cerillos*           |                         |           |                      |  |

(\*) Material proporcionado por el alumno.

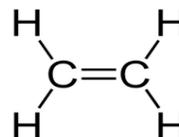
## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

**MEDIDAS DE SEGURIDAD.** Es obligatorio el uso de la bata de laboratorio, de preferencia usa cubrebocas, lentes y guantes. Cuidado al acercar el cerillo a los tubos de acetileno, aleja tu mano y el tubo lo más posible de tu cuerpo y tus compañeros.

### ACTIVIDAD 1

OBTENCIÓN DE UN ETILENO O ETENO.

- Mide 1.5 ml. de alcohol etílico (etanol) en una probeta, vacíalo en un vaso de precipitado y añade poco a poco, resbalando por las paredes del vaso, 5 ml de ácido sulfúrico concentrado, agita vigorosamente con un agitador de vidrio durante la adición.



## REGISTRO DE

### OBSERVACIONES:

- Completa el siguiente cuadro de resultados obtenidos de acuerdo a las observaciones que se hicieron durante la actividad experimental.

|                                   | CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FORMADO |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ¿Qué coloración toma el producto? |                                      |
| Olor característico               |                                      |
| Fórmula Química                   |                                      |
| Nombre del compuesto              |                                      |

### ACTIVIDAD 2.

OBTENCIÓN DEL ACETILENO.

- Coloca en la gradilla un tubo de ensayo, completamente seco.
- Introduce en el tubo de ensayo una pieza pequeña (aprox. del tamaño de una lenteja) de carburo de calcio.
- Agrega una gota de agua al tubo de ensayo. Notarás el desprendimiento de un gas que es el acetileno.
- Acerca un cerillo encendido en la boca del tubo (alejando tu mano y el tubo lo más posible de tu cuerpo y de tus compañeros).
- Antes de que la flama se extinga agrega otra gota de agua. Observarás que la flama se intensifica.



6. Continúa agregando agua, gota a gota, hasta que no se desprenda más gas. Si la flama se llega a extinguir puedes encenderla de nuevo acercando un cerillo encendido, inmediatamente después de haber agregado una gota de agua, cuando notes que hay más desprendimiento de gas.
7. Cuando todo el carburo de calcio haya reaccionado, agrega una gota de indicador ácido – base (fenolftaleína), al residuo de la reacción. Anota el color que toma el indicador, y señala si corresponde a un medio ácido o a un medio básico.
8. Lava adecuadamente el material, procurando que no le queden residuos del producto formado.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

#### CUESTIONARIO:

1. ¿Cuál es la principal fuente de la que se obtienen los hidrocarburos?
2. Menciona dos usos principales de tres hidrocarburos distintos.
3. Menciona el uso del acetileno.
4. ¿Por qué debe estar perfectamente seco el tubo en el que se lleva a cabo la reacción antes de introducir el carburo de calcio, en la actividad 2?
5. ¿Qué cambio se observa al agregar la fenolftaleína al tubo de ensaye en la actividad 2?

#### CONCLUSIONES:

## BLOQUE V. Identificas la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.

No. DE PRÁCTICA: 5-a

### NOMBRE DE LA PRÁCTICA: SÍNTESIS DE LA ASPIRINA

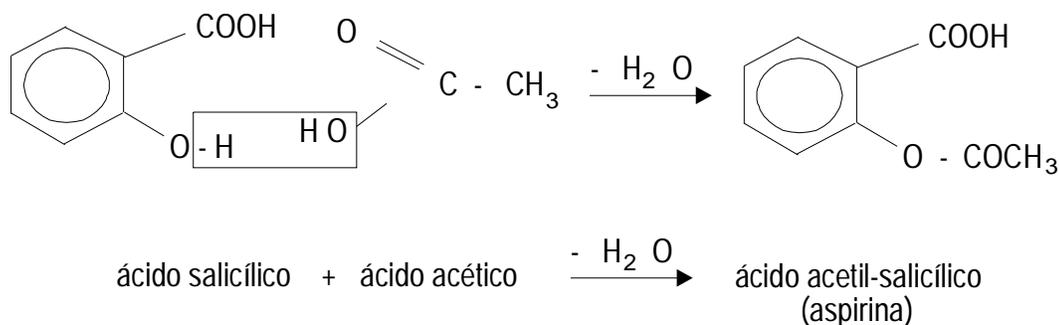
#### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Relaciona los fundamentos teóricos con la práctica preparando en el laboratorio el ácido acetil salicílico o aspirina.

#### FUNDAMENTO

El ácido salicílico (orto-hidroxibenzoico) es el más importante de los hidroxiaácidos de la serie aromática. Es una sustancia cristalina con punto de fusión de 159 °C, poco soluble en el agua y muy soluble en el alcohol. Gracias a sus propiedades antisépticas (destruye o impide la multiplicación de los microorganismos) es utilizado para la conservación de frutas y verduras.

Del ácido salicílico se obtienen muchos medicamentos. El más conocido de éstos es la aspirina, que es el éster del ácido salicílico y del ácido acético. En la formación del éster, el ácido salicílico actúa como fenol. El siguiente esquema ilustra la obtención del éster a partir de los ácidos mencionados:



El ácido acetilsalicílico o aspirina se presenta en forma de cristales blancos, inodoros que funden a 135 °C. Es poco soluble en agua y soluble en alcohol, cloroformo y éter. No se disuelve muy fácilmente en los jugos digestivos del estómago, por lo cual se utiliza una de sus sales que es bastante más soluble. Unas firmas farmacéuticas utilizan la sal sódica, otras prefieren la sal cálcica.

La aspirina es un medicamento antipirético (disminuye la fiebre), analgésico (calma el dolor) y antirreumático. Fue descubierta en el siglo XIX, sin embargo, hasta el momento no ha perdido su importancia. Comercialmente la aspirina es sintetizada a través de una serie de reacciones. La sustancia inicial es el fenol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH), el cual es convertido en ácido salicílico. Seguidamente se convierte en ácido acetilsalicílico por reacción con el anhídrido acético y una pequeña cantidad de ácido sulfúrico como catalizador. La utilización del anhídrido acético en lugar del ácido acético permite producir la aspirina con mayor facilidad.

### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                  |  | REACTIVOS |                             |                    |
|---------------------|------------------|--|-----------|-----------------------------|--------------------|
| Cantidad            | Nombre           | Capacidad y Descripción                        | Cantidad  | Nombre y Descripción        | Fórmula Química    |
| 1                   | Tubo cristizador |  | 50 mg     | Ácido salicílico            | $C_6H_4(OH)(COOH)$ |
| 1                   | Parrilla         | De calentamiento eléctrica o de alcohol sólido | 15 gotas  | Anhidrido acético           | $CH_3COOH$         |
| 1                   | Tapón            | De hule  | 3 gotas   | Ácido fosfórico concentrado | $H_3PO_4$          |
| 1                   | Pipeta           | Pasteur  | 300 ml    | Agua                        | $H_2O$             |
| 1                   | Balanza          | Granataria                                     |           |                             |                    |
| 1                   | Gotero           | Plástico                                       |           |                             |                    |
| 1                   | Perilla de hule  |  |           |                             |                    |
| 1                   | Baño de hielo    |  |           |                             |                    |
| 1                   | Baño de arena    |  |           |                             |                    |

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Pesa 50 mg de ácido salicílico en el tubo cristizador.
2. Agrega 15 gotas de anhídrido acético y 3 gotas de ácido fosfórico concentrado. Utiliza el extractor o campana de absorción, para eliminar los vapores formados.
3. Calienta la mezcla en el baño de arena a  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 5 minutos.
4. Con cuidado agrega 10 gotas de agua, coloca un tapón de hule en la boca del tubo y mezcla vigorosamente.
5. Añade otras 10 gotas de agua y enfriar el tubo en baño de hielo.
6. Conforme se enfría, empezarán a aparecer cristales, de no ser así, raspa el interior del tubo.
7. Utiliza la pipeta Pasteur para extraer cuanto líquido sea posible, introduciéndola hasta que la punta toque el fondo del tubo y succionando con la perilla.
8. Re-cristaliza la aspirina agregando suficiente cantidad de agua (no más de 0.5 ml) para cubrir los cristales y calentando apenas para que estos se disuelvan. Un calentamiento en agua prolongado descompondrá la aspirina.
9. Enfría a temperatura ambiente y luego en baño de hielo.
10. Una vez secos los cristales, determina su punto de fusión y compáralo con el de la literatura.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

- El rendimiento teórico es la cantidad de producto que se obtiene cuando se supone que todo el reactivo se convierte en producto, sin que sobre nada de reactivo y sin pérdidas del

producto durante su aislamiento y purificación. Por lo general éste no es el caso, una parte del producto se pierde durante el proceso de aislamiento y purificación así como el transferirlo de un recipiente a otro. La cantidad real de producto que se obtiene se llama **rendimiento práctico** o **real**.

El **porcentaje de rendimiento** es el por ciento del rendimiento teórico que se obtiene en realidad y se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\% \text{ rendimiento real}}{\% \text{ rendimiento teórico}} \times 100$$

Calcula el porcentaje de rendimiento de la aspirina que obtuviste en el laboratorio.

#### CUESTIONARIO:

1. Describe las características físicas de la aspirina.
2. Efectúa pruebas de solubilidad de la aspirina en alcohol etílico, cloroformo, éter etílico y agua; anota tus resultados.
3. ¿Por qué es necesario lavar con abundante agua el producto de la síntesis?
4. Calcula el peso molar (peso de 1 mol) del ácido salicílico y de aspirina.
5. Calcula la cantidad teórica de aspirina que se debería obtener a partir de 50 mg de ácido salicílico basándose en los datos que suministra la ecuación química balanceada de la reacción.

#### CONCLUSIONES:

## BLOQUE V. Identificas la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.

No. DE PRÁCTICA: 5-b

### NOMBRE DE LA PRÁCTICA: ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

#### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Conoce algunas reacciones de identificación para los compuestos de interés biológico (carbohidratos, lípidos y proteínas), así como el uso potencial de las macromoléculas para la fabricación de juguetes comunes.

#### FUNDAMENTO:

Los **compuestos orgánicos** son sustancias químicas que contienen carbono, formando enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno. En muchos casos contienen oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, boro, halógenos y otros elementos. Estos compuestos se denominan moléculas orgánicas. No son moléculas orgánicas los compuestos que contienen carburos, los carbonatos y los óxidos de carbono. La principal característica de estas sustancias es que arden y pueden ser quemadas (son compuestos combustibles). La mayoría de los compuestos orgánicos se producen de forma artificial, aunque solo un conjunto todavía se extrae de forma natural.

Las moléculas orgánicas pueden ser de dos tipos:

**Moléculas orgánicas naturales:** Son las sintetizadas por los seres vivos, y se llaman biomoléculas, las cuales son estudiadas por la bioquímica.

**Moléculas orgánicas artificiales:** Son sustancias que no existen en la naturaleza y han sido fabricadas por el hombre como los plásticos.

#### MATERIALES, EQUIPO Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                       |                                  | SUSTANCIAS |                                  |   |
|---------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|---|
| Cantidad            | Nombre                | Capacidad y Descripción          | Cantidad   | Nombre y Descripción             | Fórmula Química                               |
| 3                   | Agitadores de vidrio. | De 7 cm                          | 10 gr.     | Aceite Comestible*               | $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$ |
| 1                   | Anillo de hierro      | Metálico                         | 300 ml     | Agua                             | $\text{H}_2\text{O}$                          |
| 1                   | Balanza granataria    | De triple brazo capacidad 311 g. | 1.5. ml.   | Etanol.                          | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$       |
| 1                   | Baño María            |                                  | 2.5 g.     | Hidróxido de potasio en lentejas | KOH   |
| 2                   | Cápsula de porcelana  | 80 mm.                           | 1          | Huevo*                           |   |

\* Material Certificado ISO9000 R03/0509 IT-DOC-01 de Q.Roo. No se modificó.

|   |   |                      |          |  |  |
|---|---|----------------------|----------|--|--|
| 1 | Embudo de filtración estriado tallo corto | 70 mm                | 1 ml.    | Solución de ácido nítrico al 20%       | HNO <sub>3</sub>   |
| 1 | Mechero                                   | De Bunsen            | 1 ml.    | Solución de hidróxido de amonio al 25% | NH <sub>4</sub> OH   |
| 1 | Mortero                                   | Con pistilo.         | 1.5. ml. | Solución de hidróxido de potasio al 5% | KOH  |
| 1 | Papel filtro                              |                      | 0.5 ml.  | Solución de sulfato cúprico al 5%      | CuSO <sub>4</sub>  |
| 3 | Pipetas graduadas                         | 5 ml.                |          | Algodón*                               |  |
| 2 | Probetas graduadas                        | 25 ml.               | 40 ml    | Pegamento blanco líquido*              | Acetato de polivinilo  |
| 1 | Soporte universal.                        | Metálico             | 30 g     | Bórax en polvo (tetraborato de sodio)* | Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> · 10H <sub>2</sub> O |
| 1 | Tela de alambre con asbesto               | 15 x 15 cm           | 5 ml     | Pintura vegetal (dos colores)*         |  |
| 1 | Termómetro de                             | -10 a 260° C         | 1 trozo  | Papa                                   | Pequeña  |
| 3 | Tubos de ensayo                           | 16 X 150 mm.         |          |  |  |
| 2 | Vasos de precipitados                     | 250 ml.              |          |  |  |
| 1 | Cristalizador                             |                      |          |  |  |
| 2 | Espátula                                  | Metálica o porcelana |          |  |  |

\* Material proporcionado por el alumno

El bórax se compra en la farmacia o en la ferretería; el pegamento blanco líquido en ferreterías o tiendas de pintura (por litro es más económico)

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

### ACTIVIDAD 1

#### IDENTIFICACIÓN DE LÍPIDOS. SAPONIFICACIÓN.

1. En una cápsula de porcelana mezcla 10 gr de aceite comestible (coco, lino, etc.) y una solución de 2.5. gr. de hidróxido de potasio en 12 ml. de agua. Calienta a baño María a 70° C la mezcla anterior; añade 1.5. ml. de etanol y agita.

2. Continúa el calentamiento con agitación durante 10 o 15 minutos hasta obtener una pasta. Deja enfriar; toma un poco de la pasta y trata de lavarte las manos con ella.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

¿Qué observaste al agregar el hidróxido de sodio al aceite?

¿Para qué sirve el baño María?

¿Qué sucede al mezclar la pasta con agua?

### ACTIVIDAD 2

#### IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS.

1. Separa la clara de la yema del huevo, la clara (albúmina) disuélvela en 5 veces su volumen de agua, agita fuertemente y filtra a través de algodón.
2. Coloca en un tubo de ensayo 3 ml. de la solución de albúmina y agrega 0.5 ml. de la solución de sulfato cúprico al 5% y posteriormente 1.5 ml. de solución de hidróxido de potasio al 10%.
3. Agita y observa la coloración.
4. En otro tubo de ensayo coloca 3 ml. de la solución de albúmina de huevo con 1 ml. de ácido nítrico al 2% y calienta hasta que se formen coágulos amarillos. Deja enfriar y agrega 1 ml. (Gota a gota) de una solución de hidróxido de amonio al 25%.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

Observa la coloración.

¿Por qué se trabaja la clara y no la yema del huevo?

¿Qué coloración se observa al agregar sulfato cúprico e hidróxido de potasio?

¿Se formarían coágulos amarillos si no se calentara la albúmina?

¿Qué coloración se observa al agregar hidróxido de amonio?

### ACTIVIDAD 3

#### IDENTIFICACIÓN DE CARBOHIDRATOS.

1. Corta en trocitos una papa.
2. Tritura en el motero 2 o 3 pedacitos de papa; agrega 5 ml. de agua y sigue triturando.

3. Pasa el líquido a un vaso de precipitado y añade 20 ml. de agua. Deja reposar, tira el líquido sobrante.
4. Coloca en una cápsula de porcelana una porción de la sustancia depositada en el vaso de precipitado y agrega 2 ml. de agua; mezcla y añade después unas gotas de lugol y agita. Observa la coloración.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

¿Qué sustancia se extrajo de la papa?

¿Qué color se observa al añadir lugol?

¿Se puede aplicar este procedimiento para identificar glucosa? ¿Por qué?

#### ACTIVIDAD 4

##### ELABORACIÓN DE UN POLÍMERO

1. Coloca el bórax en el mortero y tritura hasta pulverizarlo completamente.
2. Agrega la mitad del contenido del pegamento blanco líquido (15 ml) en el cristizador grande.
3. Agréga unas gotas del color vegetal y homogeniza el color (pegamento blanco líquido + colorante vegetal).
4. Vierte "poco a poco" la tercera parte del bórax (5 gramos) y agita vigorosamente.
5. Observa, conforme le agregas el bórax, se va formando una masa que puedes tomar con tus manos y darle la forma que desees.
6. Realiza diferentes formas con la masa formada. Puedes hacer pelotas comprobando si rebota.
7. Por seguridad evita respirar el polvo de bórax y no lo ingieras. Lévatelo muy bien las manos después de usarlo.

**NOTA:** Agrega el bórax lentamente y observa cuando se ha formado la masa.

#### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

- Diseña y escribe en una tabla el estado físico, tipo de sustancia (carbohidrato, lípido o proteína) y la coloración observada con el reactivo correspondiente.

### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué es una macromolécula?
2. ¿Por qué el azúcar tiene un sabor dulce?
3. ¿Por qué la mayoría de las grasas de origen vegetal son líquidas?
4. ¿Qué alimentos contienen proteínas?
5. ¿Cómo se fabrica el plástico?
6. ¿Qué es el polietileno?
7. Escribe el nombre de cada una de las reacciones de identificación llevadas a cabo en cada actividad, así como el fundamento químico implicado en ellas.
8. En el caso de la saponificación, establece la ecuación química que explique la formación del producto, considera que los aceites comestibles tienen alta concentración de ácidos grasos insaturados.
9. Describe el efecto de la acción específica del calentamiento y del ácido, para la formación de coágulos, en la actividad 2.
10. En el caso de carbohidratos, escribe el nombre del compuesto que se identifica, nombre del procedimiento por el que se extrajo de la papa, y explica si se puede generalizar este procedimiento para la identificación de cualquier carbohidrato.
11. En la elaboración de un polímero. ¿Qué sucede si aumentas o disminuyes la cantidad de bórax? ¿Qué función tiene el bórax?.
12. ¿Qué es un polímero?
13. ¿La masa formada es un polímero?
14. ¿Cuál es la fórmula del tetraborato de sodio?

### CONCLUSIONES:

## BLOQUE V. Identificas la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.

No. DE PRÁCTICA: 5-c

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: **POLÍMEROS. DIVIÉRTETE CON LA SUPERGOMA.**

### DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE AL CONCLUIR LA PRÁCTICA:

- Describe lo que es un polímero.
- Elabora un objeto utilizando polímeros

### FUNDAMENTO:

Los polímeros son compuestos cuyas moléculas son de gran tamaño, y suelen formar cadenas. Se obtienen a partir de moléculas pequeñas llamadas monómeros. Los polímeros pueden ser líquidos o sólidos. Sus propiedades dependen del tipo de monómeros que los forman, la longitud de las cadenas, la manera como se unen esas cadenas entre sí para formar estructuras tridimensionales, etc. Al número de unidades (monómeros) que se repite en un polímero, se le llama grado de polimerización. A los materiales con un grado elevado de polimerización se les denomina altos polímeros.

Muchas de las sustancias orgánicas presentes en la materia viva, como las proteínas, la celulosa, el almidón, el caucho y las resinas, son polímeros. También lo son muchos materiales sintéticos, como los plásticos, las fibras textiles como el nylon o el poliéster, el hule espuma, el unicel, etc. Existen dos métodos generales para formar polímeros a partir de monómeros: la polimerización por adición y la polimerización por condensación. En la polimerización por adición se unen monómeros que contienen una doble ligadura  $C=C$  en un proceso catalizado.

Algunos ejemplos de polímeros de adición son el polietileno, con el que se fabrican bolsas y empaques, policloruro de vinilo (PVC) utilizado en las tuberías, el poli estireno empleado en la fabricación de espuma aislante, el politetrafluoretileno (teflón), que se utiliza como recubrimiento antiadherente en utensilios de cocina.

En la polimerización por condensación, se forman largas cadenas como resultado de la combinación de dos moléculas diferentes mediante la pérdida de alguna molécula pequeña, que generalmente es agua.

Algunos polímeros de condensación típicos son las poliamidas como el nylon y los poli ésteres como el polietilentereftalato (PET), que se usan entre otras cosas en la fabricación de fibras textiles y botella para refrescos. Cuando un polímero fluye y se puede someter a un proceso de moldeo, extrusión o laminado, se le denomina plástico. Hay dos tipos de plásticos: los termoplásticos, que pueden suavizarse o volver a moldearse por calentamiento y los termoestables, que no se pueden volver a moldear.

Muchos pegamentos comunes son polímeros. Por ejemplo: los adhesivos vinílicos que se utilizan para pegar madera, papel, etc., tienen como componente principal al alcohol polivinílico.

El siguiente experimento consiste en agregar una sustancia (bórax) a un pegamento hecho a base de alcohol polivinílico, que permite la unión de unas cadenas de polímero con otras, de manera que el polímero adquiere rigidez.

### MATERIALES, EQUIPOS Y SUSTANCIAS:

| MATERIALES Y EQUIPO |                    |                          | SUSTANCIAS |  |  |
|---------------------|--------------------|--------------------------|------------|--|--|
| Cantidad            | Nombre             | Capacidad y Descripción  | Cantidad   | Nombre y Descripción                             | Fórmula Química  |
| 2                   | Vasos de plástico* | Número 8                 | 1 cda.     | Bórax (tetraborato de sodio decahidratado)*      | $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ |
| 1                   | Cuchara sopera     | 10 ml                    | 10 ml      | Pegamento vinílico (Pegamento blanco: Resistol)* | Acetato de polivinilo  |
| 1                   | Mortero            | Con pistilo de porcelana | 20 ml      | Agua   | $\text{H}_2\text{O}$   |
| 1                   | Abatelenguas*      | De madera                |            |  |  |

(\*) Material proporcionado por el alumno.

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. En el mortero muele muy bien una cucharada de bórax.
2. En un vaso de plástico, vierte dos cucharadas de agua (20 ml). Agrega poco a poco el polvo de bórax, y agitando continuamente durante unos minutos, disuelve la mayor cantidad posible de esta sustancia.
3. Coloca una cucharada (10 ml) de pegamento vinílico (por ejemplo resistol 850) en otro vaso de plástico (si lo deseas, puedes agregar unas gotas de colorante) agrega uno o dos cucharadas de la solución de bórax que preparaste en el paso 2. Agita bien con el abatelenguas. Observarás que el líquido se transforma en un sólido tipo "esponja", que retiene gran cantidad de agua.
4. Saca del vaso la "goma" que se formó, y elabora una pelotita, trabajándola con los dedos para que vaya perdiendo el agua. Si se oprime bien, sigue perdiendo agua (absórbela con papel o tela).
5. Si se deja caer sobre una superficie dura, esta pelotita rebota. Mientras más agua le quites, mejor rebota. Ahora podrás disfrutar de este juguete polimérico que fabricaste.

### REGISTRO DE OBSERVACIONES:

- Anota los resultados y observaciones obtenidos en el experimento.

### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué es un polímero?
2. ¿Qué es un monómero?
3. Investiga la fórmula de los monómeros de los siguientes polímeros:
  - Politetrafluoretileno (teflón)
  - Polipropileno (PP)
  - Policloruro de vinilo (PVC)

### CONCLUSIONES:



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO



OAXACA



# ANEXOS

## 1.- MÉTODO Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN.

La rúbrica es un instrumento de medición en la cual se establece los criterios y estándares por niveles, mediante escalas, que permiten determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes en una tarea específica del laboratorio.

Al asignar una práctica en el laboratorio se deben de establecer en forma clara y precisa los criterios que fundamenten el desempeño del alumno al inicio, durante y al final de cada práctica a realizar.

Esta forma de valorar el nivel de aprendizaje que se obtiene al realizar los experimentos en el laboratorio, es útil para el profesor para mejorar la calidad de su enseñanza, al enfatizar y precisar los detalles que en forma particular son pertinentes, para garantizar el mejor aprendizaje en sus alumnos.

La importancia de las rúbricas es que permiten a los docentes, hacer una medición más precisa tanto del producto obtenido como del proceso en el laboratorio ya que estos facilitarán en los estudiantes el desarrollo de conceptos que podrá aplicar y adquirir las destrezas necesaria en su competencia.

a) Lista de Cotejo

**LISTA DE COTEJO PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO**

DOCENTE: \_\_\_\_\_

PLANTEL No.: \_\_\_\_\_

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

CLAVE: \_\_\_\_\_

FECHA DE APLICACIÓN: \_\_\_\_\_ SEMESTRE: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

| Aspectos a evaluar   | Si | No | Observaciones |
|--|----|----|---------------|
| 1.- Me integré con facilidad al equipo de trabajo del laboratorio y colaboré en la realización de la práctica. |    |    |               |
| 2.- Redacté una hipótesis correctamente.   |    |    |               |
| 3.- Elaboré los esquemas o dibujos correctamente.  |    |    |               |
| 4.- Elaboré conclusiones comprobando o rechazando la hipótesis propuesta.                                      |    |    |               |
| 5.- Mostré interés por aprender por mí mismo y apliqué las reglas de seguridad del laboratorio.                |    |    |               |

**Autoevaluación y heteroevaluación**

|                 |               |          |             |                          |
|-----------------|---------------|----------|-------------|--------------------------|
| Escala de valor | Excelente (5) | Bien (4) | Regular (3) | Insuficiente (2 o menos) |
|-----------------|---------------|----------|-------------|--------------------------|

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del profesor

b) Rúbrica General:

Interpretación:

**NIVEL 5: RESPUESTA EXCELENTE**

- Respuesta completa.
- Explicaciones claras del concepto.
- Identifica todos los elementos importantes.
- Provee buenos ejemplos.
- Ofrece información que va más allá de lo enseñado en clase.

**NIVEL 4: RESPUESTA SATISFACTORIA**

- Respuesta bastante completa.
- Presenta comprensión del concepto.
- Identifica la mayoría de los elementos importantes.
- Ofrece información relacionada a lo enseñado en clase.

**NIVEL 3: RESPUESTA MODERADAMENTE SATISFACTORIA**

- Respuesta refleja un poco de confusión.
- Comprensión incompleta del concepto.
- Identifica algunos elementos importantes.
- Provee información incompleta de lo discutido en clase.

**NIVEL 2: RESPUESTA DEFICIENTE**

- No logra demostrar comprensión del concepto.
- No provee contestación completa.
- Omite elementos importantes.
- Hace mal uso de los términos.

**NIVEL 1: RESPUESTA NO ACEPTABLE**

- La explicación es incompleta o no se entiende.
- Omite las partes fundamentales del concepto.
- Presenta concepciones erróneas.
- Plantea incorrectamente lo planteado.
- Vago intento de contestar.

## RÚBRICA GENERAL PARA EVALUAR EL LABORATORIO DE QUÍMICA

### CRITERIOS:

- a) EXCELENTE
- b) BUENO
- c) REGULAR
- d) INSUFICIENTE

### PUNTOS OBTENIDOS:

- Preparación de equipos y materiales.
  - a) Maneja y acondiciona todos los equipos, materiales y el espacio de trabajo.
  - b) Maneja y acondiciona en forma adecuada la mayoría de los equipos, materiales y el espacio de trabajo.
  - c) Maneja y acondicionan en forma adecuada la mitad de los equipos, materiales y el espacio de trabajo.
  - d) Maneja y acondiciona en forma adecuada algunos de los equipos, materiales y el espacio de trabajo.

#### Puntaje:

- Conocimiento y planteamiento del desarrollo de la práctica.
  - a) Desarrolla todas las etapas de la actividad con conocimiento de los pasos a seguir de cada etapa del experimento. Demuestra planeación para llevar a cabo el desarrollo de la práctica.
  - b) Desarrolla menos del 85% de las etapas de la actividad conocimiento de los pasos a seguir de cada etapa del experimento. Demuestra razonable la planeación para llevar a cabo el desarrollo de la práctica
  - c) Desarrolla menos del 75% de las etapas de la actividad con un limitado conocimiento de los pasos a seguir en cada etapa del experimento. Demuestra mediana planeación para llevar a cabo el desarrollo de la práctica.
  - d) Desarrolla menos del 50% de las etapas de la actividad con desconocimiento de los pasos a seguir en cada etapa del experimento. Demuestra poca planeación para llevar a cabo el desarrollo de la práctica.

#### Puntaje:

- Seguridad en el manejo de equipo.
  - a) Conoce al menos 5 normas de seguridad del laboratorio para aplicarlas en su experimento. Maneja con seguridad el 95% o más de los equipos utilizados. Utilizan al 100% las reglas de seguridad recomendadas. Mantiene durante toda la sesión del laboratorio un comportamiento adecuado al manejar equipos.
  - b) Conoce al menos 3 a 4 normas de seguridad del laboratorio para aplicarlas en su experimento. Maneja con seguridad entre el 85 y 90% de los equipos utilizados. Utiliza entre el 85 y 95% las reglas de seguridad recomendadas. Mantiene un 90% de la sesión del laboratorio, un comportamiento adecuado al manejar equipos.

- c) Conoce de 2 a 3 normas de seguridad del laboratorio para aplicarlas en su experimento. Maneja con seguridad en un 70% de los equipos utilizados. Utiliza entre 75% las reglas de seguridad recomendadas. Mantiene un 80% de la sesión del laboratorio un comportamiento adecuado al manejar equipos.
- d) Conoce al menos una norma de seguridad del laboratorio para aplicarlas en su experimento. Maneja con seguridad en un 50% de los equipos utilizados. Utiliza menos de un 50% las reglas de seguridad. Mantiene entre un 60 y 70% de la sesión del laboratorio un comportamiento adecuado al manejar equipos.

**Puntaje:**

- Trabajo en equipo y organización
  - a) Coopera en la resolución de todos los problemas que se presentan durante el desarrollo de la práctica. Se observa una distribución equitativa de las tareas entre los miembros del equipo. Tiene apego a las normas de seguridad sugeridas.
  - b) Coopera en la resolución de la mayoría de los problemas que se presentan durante el desarrollo de la práctica. Se observa una razonable distribución equitativa de las tareas entre los miembros del equipo. Hay apego en la mayoría de las normas de seguridad sugeridas.
  - c) Coopera en la resolución de la mitad de los problemas que se presentan durante el desarrollo de la práctica. Se observa una mediana distribución equitativa de las tareas entre los miembros del equipo. Hay mediano apego en las normas de seguridad sugeridas.
  - d) Coopera en la resolución de algunos, de los problemas que se presentan durante el desarrollo de la práctica. No se observa una distribución equitativa de las tareas entre los miembros del equipo. Hay apego de algunas normas de seguridad sugeridas.

**Puntaje:**

**PUNTAJE TOTAL:**

**CALIFICACIÓN:**

**Nota:** Esta rúbrica es una de muchas estrategias de evaluación que existen , los puntajes van a ser dados por el profesor que la desee aplicar . ESTE INSTRUMENTO PUEDE MODIFICARSE SI ASI LO DESEA EL PROFESOR QUE LO APLIQUE.

c) Guía de Observación.

## LABORATORIO DE QUÍMICA II

DOCENTE: \_\_\_\_\_ PLANTEL No. \_\_\_\_\_  
 ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE APLICACIÓN: \_\_\_\_\_ SEMESTRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Descripción: Guía de Observación (20%)

Desempeño a evaluar:

Práctica. No:

**Instrucciones:** Observe si la ejecución de las actividades que se enuncian las realiza el estudiante que se está evaluando y marca con una "X" el cumplimiento o no en la columna correspondiente.

| No. | ACCIONES A EVALUAR   | REGISTRO DE CUMPLIMIENTO |    |    | OBSERVACIONES |
|-----|--|--------------------------|----|----|---------------|
|     |  | SI                       | NO | NA |               |
| 1   | Identifica y expresa ideas acerca de la seguridad en el manejo de las sustancias químicas. (1)     |                          |    |    |               |
| 2   | Verifica que su área de trabajo se encuentre limpia y ordenada. (1)                                |                          |    |    |               |
| 3   | Relaciona la actividad preliminar con la actividad experimental en tiempo y forma. (1)             |                          |    |    |               |
| 4   | Presenta una actitud positiva ante la actividad programada. (1)                                    |                          |    |    |               |
| 5   | Calienta adecuadamente con el mechero Bunsen para obtener el resultado esperado de la práctica.(1) |                          |    |    |               |
| 6   | Organiza su tarea para dar cumplimiento al desarrollo de la práctica. (1)                          |                          |    |    |               |
| 7   | Elabora su diagrama de flujo de la técnica a desarrollar. (1)                                      |                          |    |    |               |
| 8   | Colabora en las actividades individuales, por equipo o de grupo. (1)                               |                          |    |    |               |
| 9   | Entrega el material utilizado limpio. (1)  |                          |    |    |               |
| 10  | Realizó sus observaciones y conclusiones dentro del laboratorio y lo escribió en su bitácora. (1)  |                          |    |    |               |

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Profesor.

## LABORATORIO DE QUÍMICA II

DOCENTE: \_\_\_\_\_ PLANTEL No. \_\_\_\_\_  
 ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE APLICACIÓN: \_\_\_\_\_ SEMESTRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Descripción: Guía de Observación (20%)

Desempeño a evaluar:

Práctica. No:

**Instrucciones:** Observe si la ejecución de las actividades que se enuncian las realiza el estudiante que se está evaluando y marca con una "X" el cumplimiento o no en la columna correspondiente.

| No. | ACCIONES A EVALUAR   | REGISTRO DE CUMPLIMIENTO |    |    | OBSERVACIONES |
|-----|--|--------------------------|----|----|---------------|
|     |  | SI                       | NO | NA |               |
| 1   | Identifica y expresa ideas acerca de la seguridad en el manejo de las sustancias químicas. (1) |                          |    |    |               |
| 2   | Recolecta la muestra en estudio.(0.5)  |                          |    |    |               |
| 3   | Relaciona la actividad preliminar con la actividad experimental (1.5)                          |                          |    |    |               |
| 4   | Elabora su diagrama de flujo de la técnica a desarrollar(1)                                    |                          |    |    |               |
| 5   | Colabora en las actividades individuales, por equipo o de grupo. (0.5)                         |                          |    |    |               |
| 6   | Realiza sus cálculos para identificar en forma cuantitativa otros componentes. (1.5)           |                          |    |    |               |
| 7   | Muestra interés en la actividad encomendada(1)   |                          |    |    |               |
| 8   | Se diferencia entre lo que es agua pura y agua contaminada. (1)                                |                          |    |    |               |
| 9   | Identifica los elementos que dañan al agua, y propone ideas a partir de su experiencia. (1)    |                          |    |    |               |
| 10  | Toma nuevas actitudes sobre la contaminación y concluye a favor del medio ambiente. (1)        |                          |    |    |               |

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Profesor

## LABORATORIO DE QUÍMICA II

DOCENTE: \_\_\_\_\_ PLANTEL No. \_\_\_\_\_  
 ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE APLICACIÓN: \_\_\_\_\_ SEMESTRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Descripción: Guía de Observación (20%)

Desempeño a evaluar:

Práctica. No:

**Instrucciones:** Observe si la ejecución de las actividades que se enuncian las realiza el estudiante que se está evaluando y marca con una "X" el cumplimiento o no en la columna correspondiente.

| No. | ACCIONES A EVALUAR   | REGISTRO DE CUMPLIMIENTO |    |    | OBSERVACIONES |
|-----|--|--------------------------|----|----|---------------|
|     |  | SI                       | NO | NA |               |
| 1   | Identifica y expresa ideas acerca de la seguridad en el manejo de las sustancias químicas. (1)         |                          |    |    |               |
| 2   | Recolecta las muestra en estudio.(1)   |                          |    |    |               |
| 3   | Relaciona la actividad preliminar con la actividad experimental. (1)                                   |                          |    |    |               |
| 4   | Elabora su diagrama de flujo de la técnica a desarrollar.(1)   |                          |    |    |               |
| 5   | Colabora en las actividades individuales, por equipo o de grupo.(1)                                    |                          |    |    |               |
| 6   | Realiza sus cálculos para identificar la diferencia entre una disolución, coloides y suspensiones. (1) |                          |    |    |               |
| 7   | Muestra interés en la actividad encomendada. (1)   |                          |    |    |               |
| 8   | Logra llegar a la conclusión en forma adecuada. (1)  |                          |    |    |               |
| 9   | Identifica los elementos de una disolución y propone ideas a partir de su experiencia. (1)             |                          |    |    |               |
| 10  | Toma nuevas actitudes sobre la contaminación y concluye a favor del medio ambiente. (1)                |                          |    |    |               |

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Profesor



c) Uve de Gowin:

### UVE DE GOWIN

NOMBRE Y NÚMERO DE PRÁCTICA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_ SEMESTRE Y GRUPO: \_\_\_\_\_

#### Marco teórico

##### Principios, leyes y teorías

Escribe aquí los principios, leyes y teorías que fundamenta el trabajo a realizar.  
1 punto

Escribe cuales son los conceptos más importantes que te permitirán obtener la respuesta, puedes enlistarlos o hacer un mapa conceptual.  
1 punto

#### Pregunta Focal

¿?  
Puede ser una o dos preguntas  
1 punto

#### Metodología

##### Registros u observaciones

Escribe lo realizado durante el desarrollo del experimento  
1 punto

##### Transformación de registros

Aquí realiza las anotaciones de los resultados obtenidos.

##### Juicios de valor

Escribe aquí las conclusiones del trabajo.  
2 puntos

#### Hechos

Escribe cuáles son los hechos o fenómenos con respecto al tema de estudio que ayudarán a contestar la pregunta.  
2 puntos

### RÚBRICA PARA EVALUAR LA UVE DE GOWIN

| Criterio de evaluación   | Valor   |
|--|---|
| De forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de identificación</li> <li>• Pregunta generadora</li> <li>• Principios leyes y teorías</li> <li>• Mapa conceptual o conceptos</li> <li>• Hechos</li> <li>• Observaciones</li> <li>• Transformación de registros</li> <li>• Juicios de valor</li> <li>• Limpieza</li> <li>• Orden</li> </ul> | <p>0.5</p> |
| De contenido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del tema de la práctica</li> <li>• Profundidad</li> <li>• Interpretación de resultados</li> </ul>   | <p>1.0</p> <p>2.0</p> <p>2.0</p>  |

## 2.- GLOSARIO

- **Estequiometría:** Las relaciones cuantitativas entre los elementos y compuestos en reacciones químicas.
- **Fórmula empírica:** Una fórmula de un compuesto que se escribe utilizando la relación de números enteros más simple.
- **Fórmula molecular:** Una fórmula química para una sustancia molecular que da el número y tipo de cada átomo presente en una molécula de la sustancia.
- **Ion:** Una partícula compuesta de un átomo o grupo de átomos que posee una carga positiva o negativa.
- **Mol:** La cantidad de sustancia que contiene tantas entidades como el número de átomos que hay en 12 g de carbono 12. La masa de un número de Avogadro de entidades elementales (átomos, moléculas o iones) de una sustancia es la masa de un mol de éstas.
- **Molécula:** Una partícula formada de dos o más átomos.
- **Número de Avogadro:** Es el número de entidades en un mol igual a  $6.023 \times 10^{23}$
- **Peso Atómico:** Promedio ponderado de las masas de los isótopos de un elemento.
- **Peso Fórmula:** La suma de los pesos atómicos de los átomos en una fórmula.
- **Peso Molecular:** La suma de los pesos atómicos de los átomos que constituyen una molécula.
- **Reactivo limitante:** Es el reactivo que de acuerdo con la ecuación química, se suministra en la cantidad estequiométrica más pequeña, y es el que limita la cantidad de producto que puede obtenerse de la reacción química.
- **Rendimiento experimental:** Es la cantidad de producto verdaderamente obtenido de una reacción química.
- **Rendimiento teórico:** Es la cantidad máxima de producto que puede obtenerse de una reacción química, aplicando la estequiometría sobre la base de la ecuación química para la reacción.

### 3.- FUENTES DE CONSULTA.

- BRESCIA, Frank. Et. Al. **"Fundamentos de Química. Métodos de laboratorio químico"**. C.e.c.s.a.
- BURNS Ralph A. **Fundamentos de Química**. Segunda edición. Prentice Hall Hispanoamericana.
- CHANG Raymond, COLLEGE Williams. **Química**. Séptima edición. McGraw-Hill.
- DAUB William G, SEESE William S. **Química**. Octava edición. Pearson Prentice Hall.
- FRITZ G. H. Jr. **Quantitative Analytical Chemistry**. 2da. Ed. Allyn and Bacon. Boston.1969.
- IBARGÜENGOITIA Cervantes Martha E. Ibáñez Cornejo J.G., García Pintor E. **Química en Microescala**. 1ª Reimpresión. 2005. Derechos Reservados. Universidad Iberoamericana.
- LAGUNA Martínez M. A. **Desarrollo Organizacional**. Cuarta Reimpresión 2004. Editorial Nueva Imagen.
- LÓPEZ Ramirez & Villarmet Framery(2010). **Química I con enfoque de competencias**. Editorial Book Mart.
- MATTSON, Bruce. **Microscale Gas Chemistry**. 2da. Edición. Educational Innovations, Norwalk, Connecticut. 2001.
- OBENDRAUF, V. **Taller de Química Instantánea**. Centro Mexicano de Química en micro-escala. Universidad Iberoamericana. Mayo 2002.
- PAULING, L. **Química General**. Aguilar S.A. de Ediciones España, 1977.
- PHILLIPS John S. **Química, conceptos y aplicaciones**. McGraw-Hill.
- RAMIREZ Regalado Víctor M. **Química I**. Editorial Publicaciones Cultural, COBAO 2006.
- TROTTER Mónica. **Estrategias de Superaprendizaje**. 2000. Alfa Omega GRUPO Editor, S.A de C.V.
- ZÁRRAGA Sarmiento Juan Carlos. **Química**. McGraw-Hill.
- <http://www.fquim.unam.mx/sitio/edquim/111/111-mic1.pdf>
- [http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_2/Garcia\\_Manrique\\_065.pdf](http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Garcia_Manrique_065.pdf)
- <http://www.fquim.unam.mx/sitio/edquim/83/83-exp-1.pdf>



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



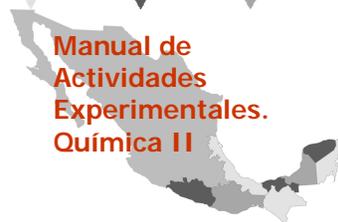
QUINTANA ROO



TABASCO



OAXACA



## TRABAJO COLEGIADO DE COMPILACION Y EDICIÓN:

### **CAMPECHE**

QFB. JAQUELINE DEL CARMEN RAMÍREZ FLORES

### **CHIAPAS**

QFB. JUDITH MARTÍNEZ CAMPILLO  
DRA. RAQUEL DEL RAYO ÁVILA ZULETA

### **GUERRERO**

ING. ROSALBA ANTONIO MARTÍNEZ

### **OAXACA**

ING. ELIZABETH CABRERA LAGUNAS  
LCB. MARTHA JUDITH MARTÍNEZ MEDINA  
ING. PEDRO PASCACIO PACHECO JIMÉNEZ

### **QUINTANA ROO.**

IQ. LUCÍA JUÁREZ FÉLIX  
LIC. Q. C. EMILIA PREZA RÍOS

### **TABASCO**

LOC. MARÍA DE LOURDES RIVERA HERNÁNDEZ  
IIQ. ALICIA RODRÍGUEZ ALEJANDRO

### **VERACRUZ**

LOC. MIGUEL ÁNGEL DOMÍNGUEZ RUIZ  
QI. MANUEL LANDA BARRERA

### **DIRECCIÓN GENERAL CHIAPAS**

QUIM. GILDARDO GONZÁLEZ CAMACHO  
BIOL. RAFAEL SALVADOR CAMPOS FLORES  
IIQ. ELISA ANGULO RUIZ



CAMPECHE



CHIAPAS



VERACRUZ



GUERRERO



QUINTANA ROO



TABASCO



OAXACA



## NOTAS