



# CUADERNO DE EXPERIMENTOS DE *QUÍMICA* PARA EL SALÓN DE CLASES

## NIVEL BACHILLERATO

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO  
A LOS RESOLUTIVOS DE LA  
SEXTA REUNIÓN DE ANÁLISIS



### Compiladores:

Q.F.B. Apolonia Peñuelas Lugo (**COBAES**)  
Q.F.B. María Iribe Martínez (**DGETA**)  
Q.F.B. Karina Aispuro Espinoza (**CCS**)  
Q.F.B. María Elena Osuna Sánchez (**UAS**)  
Q.F.B. Lilia Arias Romo (**DGETI**)

Centro de Ciencias de Sinaloa  
Marzo de 2002  
Culiacán, Sinaloa.



## PRESENTACIÓN

Como resultado del esfuerzo compartido por autoridades de nuestro estado en fortalecer a los estudiantes de los diversos niveles educativos en actividades de carácter científico y tecnológico, se han impulsado una serie de eventos académicos convocados por: Secretaría de Educación Pública y Cultura, Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa, Centro de Ciencias de Sinaloa, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, Universidad Autónoma de Sinaloa, Coordinación de Educación Tecnológica Industrial en Sinaloa y Colegio Nacional de Educación Pública, entre los que cabe mencionar la Reunión de Análisis titulada "La Actividad Experimental en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y Exactas", efectuadas seis a la fecha, mismas que han generado una serie de resoluciones, para los cuales el comité organizador ha elaborado un programa de seguimiento conformado por una serie de cursos – talleres y un foro.

"*Experimentos para el aprendizaje de la química en el salón de clases*" es el último curso-taller programado y tiene como propósito estimular la capacidad creativa y despertar el interés por la química en los estudiantes así mismo, proporcionar al docente herramientas alternativas que le permitan hacer su práctica más atractiva. Esta metodología contiene *91 experimentos* sencillos para realizarse en el salón de clases con sustancias y materiales caseros, que sin duda fortalecerán el aprendizaje de la química, sin menoscabo a la actividad experimental que se realiza en el laboratorio.

Agradecemos a todos los que hicieron posible la compilación de esta antología y esperamos sus opiniones y sugerencias con el propósito de considerarlas en próximos trabajos.

- Secretaría de Educación Pública y Cultura, Blvd. Culiacán, S/n, Col. Recursos Hidráulicos
- Universidad Autónoma de Sinaloa, Francisco Villa 1061 Ote. C.p. 80000
- Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa, Ave. Independencia 2142 Sur, Col. Centro, Sin. C.p. 80129.
- Centro de Ciencias de Sinaloa, Av. De las Américas 2771 Nte. Villa Universidad, C.p. 80010.
- Coordinación de Educación Tecnológica Industrial en Sinaloa Juan José Ríos 1064 Pte. Col. Almada, C.p. 80000
- Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria Álvaro Obregón y Antonio Rosales, Edificio Clouthier, 1er. Piso, Despacho 118, C.p. 80000
- Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de Sinaloa, Identificación Ángel Flores 1248 Pte. Edificio Célibis, Planta baja, C.p. 80000



## ÍNDICE

No. De Actividad	Nombre de la actividad	Tiempo Aprox. (min.)	Tema que apoya	Pág.
1.	El globo versátil	-	Propiedades físicas de la materia	6
2.	Flota ..... no flota	5	Propiedades físicas de la materia	7
3.	El colorante flotante	3	Propiedades físicas de la materia	8
4.	Dame espacio	3	Propiedades físicas de la materia	9
5.	Flota limoncito	10	Propiedades físicas de la materia	10
6.	Córrele que te atrapo	5	Propiedades físicas de la materia (T. Superf.)	11
7.	El camaleón	12	Estados físicos de la materia	12
8.	Aunque la mona se vista de seda	8	Cambios de estado de la materia	13
9.	Juntos pero no revueltos	5	Elementos, compuestos y mezclas	14
10.	Pequeñas pero veloces	5	Moléculas, Identificación, Tipo de enlace	15
11.	La suma de 1 + 1 no siempre es 2	5	Moléculas	16
12.	Moléculas con energía	3	Moléculas (Energía cinética)	17
13.	Fuego artificial	3	Materia, energía y cambio	18
14.	Cuídate del agua mansa	5	Tipos de energía	19
15.	¿Tiene calor? ¡vístase de blanco!		Energía calorífica	20
16.	Unidos o separados	10	Mezclas, Soluciones	21
17.	Combustible sólido	5	Mezclas, Coloides	22
18.	La cartulina que ilumina	10	Soluciones, Coloides, Suspensiones	23
19.	Adorable limoncito	5	Soluciones, Coloides	24
20.	Entre mezclas	3	Mezclas homogéneas y heterogéneas	25
21.	El noviazgo	10	Mezclas, Solubilidad	26
22.	Mi amigo el viejo mar	10	Métodos de separación de mezclas	27
23.	Cristales novedosos	10	Métodos de separación de mezclas	28
24.	Vibrando, saltando y escapando	-	Métodos de separación de mezclas	29
25.	Separando colores	10	Métodos de separación de mezclas	31
26.	Colores caminando	10	Métodos de separación de mezclas	32
27.	La Mancha	5	Métodos de separación de mezclas	33
28.	El divorcio	5	Métodos de separación de mezclas	34
29.	El salvavidas	5	Métodos de separación de mezclas	35
30.	Las cosas caen por su propio peso	3	Cambio físico	36
31.	El huevo encuerado	5	Cambio químico	37
32.	¡Qué desnaturalizado!	5	Cambio químico	38
33.	Pegamento de leche	10	Cambios físicos y cambios químicos	39
34.	Cómo mover un palillo sin tocarlo	5	Átomo, Electrones (e-), Protones (p+)	40
35.	El rebote	-	Estructura atómica	41
36.	Divide y vencerás	5	Estructura atómica, Fisión atómica	42
37.	La unión hace la fuerza	5	Enlace químico, Estructura atómica	41
38.	Cada oveja con su pareja	10	Enlace químico, Solubilidad	44
39.	Haciendo y Nombrando adobes	-	Nomenclatura química inorgánica	45
40.	El gis que hierve	5	Identificación de reacciones químicas	47



41.	Un clavo saca otro clavo	5	Identificación de reacciones químicas	48
42.	Los bomberos domingueros	5	Identificación de reacciones químicas	49
43.	Gaseoso Producto	5	Identificación de reacciones químicas	50
44.	En mi aliento y en el aire	5	Tipos de reacciones químicas (Síntesis)	51
45.	Figura de plata	5	Tipos de reacciones químicas (Sust. Simple)	52
46.	El que se fue a la villa	3	Tipos de reacciones químicas (Sust. Simple)	53
47.	¡Vaya trueque!	5	Tipos de reacciones químicas (Sust. Doble)	54
48.	Nubes en un cielo azul	7	Tipos de reacciones químicas (Sust. Doble)	55
49.	Papa solidaria	5	Tipos de reacciones químicas (Descomp.)	56
50.	Haga un puente con agua	3	Tipos de reacciones químicas (Descomp.)	57
51.	Leche de magnesia	10	Tipos de reacciones químicas (Sust. Doble)	59
52.	A base de metal	5	Oxidos básicos e Hidróxidos	60
53.	Lluvia ácida	10	Ácidos, Oxiácidos, Contaminación ambiental	61
54.	Escritura invisible	10	Reacciones químicas	62
55.	Dióxido de carbono al ataque	5	Reacciones químicas, Identificación de CO <sub>2</sub>	63
56.	Frío o caliente	15	Reacciones químicas	64
57.	Y se hizo el vino	20	Reacciones químicas	65
58.	Manzanas oscuras	10	Reacciones químicas, Antioxidantes	66
59.	Al calor del oxígeno	5	Reacciones químicas, Química del oxígeno	67
60.	Fideos danzantes	5	Reacciones químicas, Los gases	68
61.	Forma fácil de obtener oxígeno	3	Reacciones químicas	69
62.	¡A toda máquina!	10	Cinética química (Catalizadores)	70
63.	El burbujeo	5	Cinética química (Catalizadores)	71
64.	Super Contacto	10	Cinética química (Tamaño de partícula)	72
65.	Cuidado chocas	10	Cinética química (Concent. de los reactivos)	73
66.	Gracias al calor	10	Cinética química (Temperatura)	74
67.	¡A exceso de velocidad!	5	Cinética química (Temperatura)	75
68.	Agente de combate	5	Soluciones, Emulsiones	76
69.	Uno en un millón	10	Concentración de Soluciones (ppm)	77
70.	Coloreando un huevo	15	Compuestos iónicos, Electrolitos	78
71.	Elaborando un blanqueador	20	Aniones y cationes, Reacciones químicas	79
72.	O eres lobo o eres oveja	10	Ácidos y bases	80
73.	El barman del diablo	5	Bases e Indicadores ácido-base	81
74.	De Morado	10	Ácidos, Bases e Indicadores ácido-base	82
75.	De Pinta	5	Ácidos, Bases e Indicadores ácido-base	83
76.	De Negro	5	Ácidos, Bases e Indicadores ácido-base	84
77.	Cambia y no es camaleón	5	Ácidos, Bases e Indicadores ácido-base	85
78.	Ni de aquí ni de allá	5	Reacciones de neutralización	86
79.	El estómago pide ayuda	10	Reacciones de neutralización	87
80.	Entre caliente y frío	5	Termoquímica, Materia, energía y cambio	88
81.	Espuma negra	5	La química del carbono	89
82.	Popotitos Constructores	-	Modelos moleculares de química orgánica (Metano -Tetraedro-)	90



83.	Un vaso disuelto	5	Usos de compuestos orgánicos (Disolvente)	92
84.	Yo doy azul violeta	10	Carbohidratos (Polisacáridos)	93
85.	Escritura mágica	5	Carbohidratos (Polisacáridos)	94
86.	El coco limpiador	10	Saponificación	95
87.	Polímeros en pañales	10	Polímeros	96
88.	Fabricación de una pelota	5	Polímeros, Alcoholes	97
89.	La tinta que desaparece	10	Importancia de la química (Blanqueadores),	98
90.	El apaga fuegos	5	La química y la salud (Pasta dental)	99
91.	Infla fácil	5	Presión de los gases	100
	Bibliografía			101



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia

### "EL GLOBO VERSÁTIL"

#### MATERIALES:

3 globos  
1 frasco gotero  
10 ml de extracto de vainilla  
1 gancho para tejer grande, o una varilla metálica

#### PROCEDIMIENTO:

Distribuya los globos a los estudiantes, organizados en equipos y pídeles que describan las propiedades generales que pudieron manifestarse al utilizar el globo, posteriormente indíqueles que estiren el globo lo mas que puedan y que, en esa posición, lo coloquen en su frente (para que sientan el calor que se produce).

Ahora, que inflen el globo con la cantidad de aire que expulsan en una sola respiración, discutiendo y proponiendo la manera de calcular el volumen de aire que se depositó en el globo.

A continuación, con un gotero le agregan de 3 a 4 gotas de vainilla a otro globo, lo inflan, lo anudan y lo agitan con lo cual se dispersa el aroma de la vainilla.

Por último se infla un tercer globo, se le hace un nudo y se atraviesa con el gancho por la parte mas gruesa del globo hasta que salga por el nudo, o a un costado de éste.

#### EXPLICACIÓN:

Las propiedades de la materia, como porosidad, elasticidad, color, volumen, evaporación, transmisión del calor, etc. pueden ser fácilmente identificadas por los alumnos, en el aula, a través de la observación y manipulación del globo. Lo que se pretende es que el alumno genere Explicaciones y predicciones de lo que experimentará con el globo. Al estirarlo y ponerlo en contacto con su frente, percibirá el calor que se produce por el trabajo realizado; al inflar el globo se pretende que lleguen a predecir cómo calcular el volumen del aire contenido en su interior; al percibir el aroma a vainilla, se den cuenta que las moléculas son tan pequeñas que no las podemos ver, pero sí oler y que se desplazan por el ambiente, que deben de estar escapando por alguna parte y que esto debe ser por la porosidad del material con que está hecho el globo; que si las moléculas de la vainilla son relativamente grandes y logran escapar del globo, de qué dimensiones extraordinariamente pequeñas son las moléculas más chicas. Al atravesar con un gancho o una varilla el globo, éste no se rompe por el mismo calor que se genera al realizar este trabajo lo que permite la adherencia del globo al metal.



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia (Densidad)

### "FLOTA... NO FLOTA"

#### **MATERIAL:**

- 1 probeta de 100 ml
- 25 ml de miel
- 25 ml de agua
- 25 ml de aceite comestible
- 25 ml de alcohol
- Un pedazo de globo o popote, papel aluminio, cinta elástica y madera

#### **PROCEDIMIENTO:**

Vierta 25 ml de miel en una probeta de 100 ml, inclínela y añada con todo cuidado la misma cantidad de agua. Hágala caer por las paredes de la probeta para que no se mezcle con la miel. Enderece la probeta el vaso y verá que el agua flota sobre la miel porque es menos densa que ésta.

Añada cantidades iguales de aceite y alcohol y obtendrá una columna de densidades formada por cuatro líquidos superpuestos.

Si desea hacer este experimento más atractivo, añada algunos cuerpos sólidos. Tome primero un pedacito de papel aluminio; haga una bolita, aplástela lo más posible y agréguela muy suavemente en el alcohol. Verá como baja lentamente hasta detenerse en la miel.

Añada un pedacito de cinta elástica; llegará hasta el agua y allí permanecerá. Si agrega un pedacito de globo o de popote de plástico llegará hasta el aceite, y un pedazo de madera flotará en el alcohol.

Nota: Inténtelo con otros objetos pequeños y observe lo que pasa. Cuando los cuatro líquidos son incoloros resulta interesante ver flotar diversos sólidos a diferentes alturas.

#### **EXPLICACIÓN:**

Todos los líquidos tienen una densidad; pero no de igual magnitud, los que son menos densos permanecen por encima de otro y parece como si flotaran. Así se demuestra que la miel es más densa que el agua y ésta que los dos líquidos que flotan sobre ella. A menor densidad mayor flotación.



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia (Densidad)  
Propiedades Físicas del Agua

### **"EL COLORANTE FLOTANTE"**

#### **MATERIAL:**

1 frasco grande  
1 frasco pequeño  
1 colorante vegetal  
1 hilo, hilaza o estambre  
Agua fría  
Agua caliente

#### **PROCEDIMIENTO:**

Amarre un hilo o hilaza alrededor del cuello del frasco pequeño, llénelo con agua caliente y añada una o dos gotas de colorante vegetal. Llene de agua fría las tres cuartas partes del frasco grande, introduzca el frasco suspendido del cordel con todo cuidado para que no se voltee.

A medida que desciende se va formando una corriente de color, de agua caliente, que sube incluso cuando el frasco pequeño se asienta en el fondo del frasco grande. Al cabo de un momento toda el agua con colorante estará en la parte superior del vaso ¿Por qué flota el colorante?

#### **EXPLICACIÓN:**

El agua al calentarse, se dilata y por lo tanto, es menos densa que el agua fría, por eso flota. Si desea, repita el experimento con un cubito de hielo hecho con agua pintada con color vegetal.



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia (Volumen)

### **"DAME ESPACIO"**

#### **MATERIAL:**

1 trozo pequeño de metal (u otro objeto pesado) de forma irregular  
1 hilo o hilaza  
1 probeta graduada de 100 ml  
50 ml de agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Vierta en la probeta de 100 ml agua hasta la línea de 50 ml.  
Ate un pedazo de hilo o hilaza en torno a un trozo pequeño de metal (u otro objeto pesado) de forma irregular y déjelo colgar de la probeta hasta que entre en el agua y toque el fondo de la probeta.  
Haga la lectura del nuevo volumen y regístrelo.  
Con los datos obtenidos, calcule el volumen del pedazo de metal.

#### **EXPLICACIÓN:**

El volumen de una sustancia u objeto es la cantidad de espacio que ocupa. En caso de sólido de forma irregular es posible determinarlo con cálculos indirectos, mediante el desplazamiento de un líquido, para lo cual el sólido se sumerge en él. La medida del desplazamiento del agua será equivalente a la medida del volumen del cuerpo.



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia (Densidad), Solubilidad

### **"FLOTA LIMONCITO"**

#### **MATERIAL:**

1 vaso de vidrio  
1 limón  
1 taza con sal

#### **PROCEDIMIENTO:**

Llene el vaso con agua hasta la mitad, con cuidado deposite el limón en la superficie. Observe si flota o se sumerge. Añada agua hasta 2/3 partes del vaso ¿hay cambios? Saque el limón del vaso con una cuchara y disuelva en el agua dos cucharadas soperas de sal, ¿Cambia el volumen? Repita la adición del limón, observe si flota y si no es el caso añada más sal.

¿Puede lograr que el limón no flote ni descansa en el fondo del vaso?  
Comente los resultados en función de la densidad.

#### **EXPLICACIÓN:**

Inicialmente el limón es más denso que el agua, pero al ir añadiendo sal al agua, vamos cambiando su densidad aumentándola, por lo que el limón cambia su posición dentro del líquido.



Tema(s): Propiedades Físicas de la Materia (Tensión Superficial)

### **“CÓRRELE QUE TE ATRAPO”**

#### **MATERIAL:**

1 plato hondo o caja petri  
Agua  
Pimienta molida  
Jabón en polvo

#### **PROCEDIMIENTO:**

Llene el plato de agua y espolvoree un poco de pimienta.  
Impregne su dedo índice (húmedo) con el jabón y sumérjalo en el centro del plato.  
¿Qué sucede?  
¿Cómo explica este fenómeno?

#### **EXPLICACIÓN:**

Al añadir jabón, la estructura superficial del líquido se modifica notablemente, pues las moléculas de agua se ven sometidas a una fuerte repulsión con las moléculas del jabón por lo que repele la pimienta.



Tema(s): Estados Físicos de la Materia

### **"EL CAMALEÓN"**

#### **MATERIAL:**

1 frasco grande de vidrio  
100 ml de alcohol  
5 ml aceite para máquina de coser  
Agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Tome el frasco grande de vidrio y coloque 100 ml de alcohol, añada sobre él 5 ml de aceite para máquina de coser, posteriormente y con cuidado agregue 100 ml de agua. Anote sus observaciones y verifique si con este sencillo experimento de tipo casero se puede obtener la forma real de un líquido.

#### **EXPLICACIÓN:**

La creencia general de la forma de los líquidos es la que nos dice que su configuración es aquella que adquieren del recipiente que los contiene.

Esto ocurre porque materialmente forzamos a que el líquido adquiera esa configuración, ya que se ejercen dos fuerzas: la presión atmosférica (que lo empuja) y la gravedad (que lo jala).

Una opción para saber la forma real de un líquido consiste en eliminar ambas fuerzas, lo cual sucede en este experimento, notamos que toma una forma esférica, ya que la esfera es el cuerpo que, para un volumen dado, cuenta con la menor superficie. Por lo tanto, los líquidos tienden a minimizar su superficie.



Tema(s): Cambios de Estado de la Materia, Principio de Arquímedes

**"AUNQUE LA MONA SE VISTA DE SEDA"**

**MATERIAL:**

2 cubos de hielo  
200 ml agua  
1 vaso de vidrio

**PROCEDIMIENTO:**

Coloque el hielo en el vaso y agregue el agua hasta el borde, espere un rato a que se derrita el hielo, ¿Por qué no se desborda el líquido del vaso?

**EXPLICACIÓN:**

El cubito de hielo flota en el agua porque el peso del mismo iguala a la fuerza que el agua realiza hacia arriba.

Según el principio de Arquímedes, la fuerza que hace el agua es igual al peso del agua desalojada por el cubo de hielo.

Por lo anterior, se deduce que el cubo de hielo pesa lo mismo que el agua que desaloja. Por lo tanto cuando se funde, el agua resultante ocupa exactamente el hueco que dejó el hielo.



Tema(s): Elementos, Compuestos y Mezclas,  
Métodos de Separación de Mezclas (Filtración)

### "JUNTOS PERO NO REVUELTOS"

#### MATERIAL :

- 2 g de azufre en polvo
- 2 g de sal
- 30 ml agua
- 2 vasos de vidrio
- 1 plato pequeño o vidrio de reloj
- 1 embudo de filtración
- 1 papel filtro

#### PROCEDIMIENTO:

Observe las características físicas (Color, Olor y Estado físico, etc.) de cada una de las sustancias proporcionadas (Azufre, Sal de mesa y Agua).

Mezcle el azufre y la sal en un plato pequeño o vidrio de reloj hasta que quede una mezcla uniforme.

Coloque la mezcla en el vaso de vidrio y agregue un poco de agua, agite para homogenizar. Anote sus observaciones.

Filtre la mezcla empleando el embudo y el papel filtro, reciba el filtrado en el otro vaso de vidrio.

Observa el producto obtenido en el papel filtro y registra sus características ¿Qué sustancia es?

¿Qué parte de la mezcla se disolvió y qué tipo de mezcla formó? ¿Cómo podrías separarlo del agua?

#### EXPLICACIÓN:

Las sustancias químicas por su composición se pueden clasificar en elementos, compuestos y mezclas.

El azufre (S) es un elemento formado por la unión de átomos del mismo tipo.

La sal de mesa o cloruro de sodio (NaCl), al igual que el agua (H<sub>2</sub>O), se encuentran clasificados en el grupo de los compuestos ya que su composición consta de átomos de diferente tipo: Sodio (Na) y Cloro (Cl) e Hidrógeno (H<sub>2</sub>) y Oxígeno (O<sub>2</sub>), respectivamente.

Al unir el azufre, la sal de mesa y el agua, se forma una Mezcla, es decir, la unión física de tres sustancias diferentes que conservan sus características químicas y que son posibles de separar por métodos físicos.

La sal se disuelve en el agua, formando una mezcla homogénea (Solución), y pasa a través del papel con ésta, por lo que es posible separar el azufre del resto de la mezcla.



Tema(s): Moléculas, Permeabilidad, Tipo de Enlace

### **“PEQUEÑAS PERO VELOCES”**

#### **MATERIAL:**

1 globo  
5 mL extracto de vainilla  
1 embudo de filtración 7 cm  
1 probeta (o pipeta de 5 mL)

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque 5 mL de vainilla dentro del globo, ínfilelo teniendo cuidado de que no entre en contacto el extracto de vainilla en la boca del globo.

Átelo y agítelo por 30 segundos.

Trate de percibir el olor de la vainilla a través de las paredes del globo.

¿Puede percibir el olor de la vainilla a través de las paredes del globo?

¿Cómo se sale del globo?

#### **EXPLICACIÓN:**

Las moléculas son muy pequeñas (en una gota de agua hay mil trillones de ellas). Y la velocidad con que se mueven a veces es impresionante, la estructura de los enlaces del globo lo hace permeable y permite la salida de dichas moléculas (el olor).



Tema(s): Moléculas

**“LA SUMA DE 1 + 1 NO SIEMPRE ES 2”**

**MATERIAL:**

2 probetas de 50 ml  
1 probeta de 100 ml  
50 ml de alcohol etílico  
50 ml de agua

**PROCEDIMIENTO:**

Mide en probeta diferentes 50 ml de agua y alcohol respectivamente.  
Añade al mismo tiempo ambos líquidos en una probeta de 100 ml, cuidando de no derramar ninguno de los dos líquidos.  
Registre el volumen ¿qué sucedió?. El volumen total de estos dos líquidos ¡No llega a los 100 ml! ¿Cuál será la razón?

**EXPLICACIÓN:**

Esto se debe a que las moléculas de alcohol se unen a las de agua de manera especial. Al encontrarse y juntarse unas con otras, ocupan menos espacio y por lo tanto el volumen de los dos líquidos es menor que la suma de ambos.



Tema(s): Moléculas (Energía Cinética)

### **"MOLÉCULAS CON ENERGÍA"**

#### **MATERIAL:**

2 vasos de vidrio de 500 ml  
1 colorante vegetal  
  Agua fría  
  Agua caliente  
1 gotero

#### **PROCEDIMIENTO:**

Llene los vasos de vidrio uno con agua caliente y otro con agua fría. Cuando el agua este en reposo, deje caer con cuidado una gota de colorante vegetal en medio de cada vaso. Observe que el colorante apenas se mueve en el agua fría, en tanto que lo hace con mucha rapidez en el agua caliente.

#### **EXPLICACIÓN:**

Las moléculas adquieren mayor energía cinética a medida que aumenta la temperatura. Así pues, las moléculas del agua caliente tienen mayor movimiento que las del agua fría, por lo que el colorante se difunde más rápidamente en aquella donde el movimiento es mayor.



Tema(s): Materia, Energía y Cambio, Reacciones de Oxidación (Combustión)

## **"FUEGO ARTIFICIAL"**

### **MATERIAL:**

1 lámpara de alcohol  
1 hoja de papel  
Polvo de hierro

### **PROCEDIMIENTO:**

Encienda la lámpara de alcohol. Doble la hoja de papel en dos y vierta un poco de polvo de hierro en el pliegue. Espolvoree suavemente el polvo de hierro a la flama de la lámpara de alcohol ¿Qué sucede?

Nota: Si agrega mucho polvo de hierro apagarás la flama.

### **EXPLICACIÓN:**

La combustión es una reacción de oxidación. Las reacciones de combustión van acompañadas por el desprendimiento de energía.

En las combustiones de los sólidos sometidos a altas temperaturas se presenta incandescencia. La luminosidad de la flama se debe a la incandescencia de las partículas sólidas que se liberan cuando se descomponen los vapores a la elevada temperatura de la flama.



Tema(s): Tipos de Energía

## **“CUÍDATE DEL AGUA MANSA”**

### **MATERIAL:**

1 botón grande con 2 agujeros  
1 metro de cordel fuerte

### **PROCEDIMIENTO:**

Enhebre el cordel en los dos agujeros del botón, una los dos cabos del cordel. Tome los lazos que se han formado con sus manos y haga girar el botón unas 20 veces para que el cordel se refuerce.

Ahora tense las extremidades del cordel. El botón empezará a girar rápidamente y después con su pulso retorcerá el cordel. Si vuelve a tensar el cordel, el botón va a girar en sentido contrario cuando más estire más energía le comunica al botón en forma de velocidad (energía cinética).

### **EXPLICACIÓN:**

Al dejar que el botón embolado refuerce el cordel está almacenando esa energía que se hace potencial. Cuando más grande sea el botón mas energía puede almacenar y más tiempo durará en su rotación.



Tema(s): Energía Calorífica

### **“¿TIENE CALOR? ¡VÍSTASE DE BLANCO!”**

#### **MATERIAL:**

2 vasos de vidrio  
1 termómetro de 100 °C  
1 pedazo de cartoncillo negro  
1 pedazo de cartoncillo blanco

#### **PROCEDIMIENTO:**

Forre uno de los vasos con cartoncillo negro y el otro con cartoncillo blanco. Llénelos con la misma cantidad de agua a la misma temperatura. Colóquelos al sol durante una media hora por lo menos, después tome la temperatura y verá que el agua del vaso negro está más caliente.

#### **EXPLICACIÓN:**

Los colores oscuros absorben la luz, y por lo tanto, almacenan el calor de los rayos solares. Por el contrario, los colores claros hacen rebotar la luz y por consiguiente, los rayos solares no pueden penetrar tan fácilmente.  
¡No lo olvide! En los días de calor ¡vístase de blanco!



Tema(s): Mezclas, Soluciones

### "UNIDOS O SEPARADOS"

#### **MATERIAL:**

2 vasos de vidrio  
1 embudo  
2 papel filtro  
Sal  
Arena ó Harina  
Agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque agua hasta  $\frac{3}{4}$  partes de los dos vasos. Añada a uno una cucharadita de sal y al otro una cucharadita de arena o harina, agite. Observe y describa cada uno:  
Filtre ambas soluciones y anote sus observaciones.

#### **EXPLICACIÓN:**

Una suspensión en una mezcla heterogénea en la que se observan varias fases, sus componentes pueden separarse por filtración o si se deja en reposo, el soluto se sedimenta o flota.

Cuando un líquido es soluble en otro por ejemplo el agua y el alcohol, se dice que son miscibles. Los líquidos que no se mezclan entre sí como el agua y el aceite son inmiscibles. En ocasiones necesitamos que dos líquidos no miscibles, se mezclen lo más homogéneamente posible, por ejemplo, cuando se prepara un aderezo de una ensalada se mezcla el vinagre (que tiene agua), el aceite y la sal en un recipiente y se agita muy bien para que quede muy bien repartido.

¿Qué sucede al agitar?

Mientras más bien se agite la mezcla, más pequeñas son las gotas y se tardan más tiempo en separarse del agua. Existen mezclas que no se sedimentan como las suspensiones a estas mezclas se les llama "coloide".

Tema(s): Mezclas, Coloides

### "COMBUSTIBLE SÓLIDO"

#### MATERIALES:

- 1 probeta graduada
- 2 vasos de vidrio de 250 ml
- 3.5 g de acetato de calcio,  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
- Agua tibia destilada
- 30 ml de alcohol etílico absoluto
- Gotero con colorante vegetal

#### PROCEDIMIENTO:

En el vaso de vidrio prepare una solución saturada de acetato de calcio disolviendo 3.5 g del mismo en 10 ml de agua caliente. En otro vaso agregue 30 ml de alcohol etílico, mezcle ambas soluciones.

Para que el gel sea colorido agregue una gota de colorante vegetal al alcohol.

Si el gel no se forma inmediatamente agregue más solución saturada de acetato de calcio.

Se coloca un poco de gel en una tapa metálica, misma que al ser encendida produce una flama muy pálida e incolora pero el color es muy intenso. Guarde el gel a un frasco de vidrio.

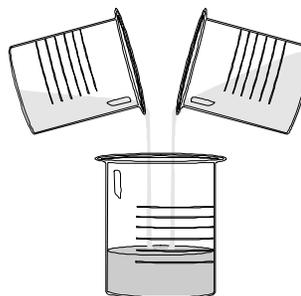


Alcohol

+



Acetato De Calcio



Gel

#### EXPLICACIÓN:

Esta actividad nos ayuda a explorar o conocer las ideas previas que poseen nuestros alumnos, con respecto a los siguientes conceptos: mezcla, tipos de mezclas, disolución, suspensión, coloide, reacción endotérmica y exotérmica. Pretende además, que nuestros alumnos se motiven al elaborar un producto que pueda ser utilizado como fuente de calor en aquellos momentos especiales.

¿Cómo se explica la formación de este gel sólido?

El acetato de calcio probablemente forma un sistema coloidal que mantiene suspendidas o dispersas a las moléculas de alcohol etílico.



Tema(s): Soluciones, Coloides, Suspensiones, Mezclas, Efecto Tyndall

### **"LA CARTULINA QUE ILUMINA"**

#### **MATERIAL:**

Clara de huevo  
Refresco de fruta  
Almíbar  
Agua con sal  
Agua con azúcar  
5 vasos de vidrio  
Linterna pequeña y potente  
Cartulina negra

#### **PROCEDIMIENTO:**

Los vasos bien limpios, llénelos con los diferentes líquidos. Ponga la cartulina negra como fondo e ilumine con la linterna y obsérvelos.

¿Cómo se ve la cartulina?

Clasifique los líquidos en soluciones y coloides.

#### **EXPLICACIÓN:**

El rayo de luz pasa a través de una solución sin dispersarse, pero el rayo se dispersa cuando pasa a través de un coloide.

Los coloides son mezclas de dos fases de materia. Sus partículas son más grandes que en las soluciones, pero más chicas que en una suspensión, no pueden verse ni en el microscopio más potente. Son mezclas estables que no se separan espontáneamente.



Tema(s): Soluciones, Coloides, Proteínas

### **"ADORABLE LIMONCITO"**

#### **MATERIAL:**

- 4 cucharadas de leche fresca o en polvo
- ¼ de litro de leche fresca
- 1 cucharada de vinagre o de jugo de limón
- 1 colador de malla pequeña o un pedazo de tela
- 1 soporte con aro y malla
- 250 ml de agua (para leche en polvo)

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque la leche y el agua en el vaso de peltre o aluminio añada el vinagre o el limón y agítelo.

Déjelo en reposo. Filtre y deje que escurra el suero sin apretarlo.

#### **EXPLICACIÓN:**

Se separó la caseína que es una proteína de la leche que se encuentra como coloide y queda en la tela. La leche se coagula en la fabricación de los quesos mediante la acción de una enzima que se llama renina; es mejor conocida como cuajo.



Temas(s): Mezclas Homogéneas y Heterogéneas, Cambio Físico

### **"ENTRE MEZCLAS"**

#### **MATERIAL:**

- 1 tubo de ensayo mediano (16x150 mm)
- 1 colorante vegetal
- Agua
- Aceite comestible

#### **PROCEDIMIENTO:**

En un tubo de ensayo agregue la mitad de agua y una gota de colorante vegetal y agite. Después de agitar, agregue aceite comestible en el mismo tubo y observe.

La disolución del colorante en el agua es un fenómeno ¿Físico o químico? ¿El agregar aceite al agua constituye un fenómeno físico o químico?

La mezcla de colorante y agua es un sistema ¿Homogéneo o heterogéneo? ¿Y la mezcla de agua con el aceite?

#### **EXPLICACIÓN:**

La unión del colorante y agua es un fenómeno físico porque tanto el colorante como el agua antes y después del proceso conservan sus propiedades físicas y químicas. Esta unión se caracteriza por ser una mezcla homogénea.

En el caso del agua y el aceite es más evidente que se trata de un fenómeno físico ya que ambas sustancias coexisten de manera independiente conservando todas sus propiedades sin cambio alguno, lo que se conoce como mezcla heterogénea.



Tema(s): Mezclas, Solubilidad, Métodos de Separación de Mezclas

### **"EL NOVIAZGO"**

#### **MATERIAL:**

- 1 recipiente de vidrio
- 1 cuchara con mezcla de arena y sal
- 25 ml de agua
- 1 papel filtro
- 1 embudo
- 1 frasco de boca ancha con tapa (evaporador)

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque la cuchara con una mezcla de arena y sal en un recipiente. Añada 25 ml de agua y remueva la mezcla durante unos minutos. Cuidadosamente, haga pasar la mezcla a través de un filtro de papel colocado en un embudo. Recoja la disolución en el evaporador. ¿Qué sucede?

#### **EXPLICACIÓN:**

La sal se disuelve, porque es soluble en agua. En el filtro se queda la arena como residuo que se puede lavar con agua, para obtener arena pura ya que ésta es insoluble.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas, Cambios de Estado de la Materia

### **"MI AMIGO EL VIEJO MAR"**

#### **MATERIAL:**

- 1 frasco con disolución salina o agua de mar
- 1 cazo pequeño
- 1 fuente de calor (lámpara de alcohol)
- 1 tapa grande para el cazo
- 1 plato
- 1 tripié
- 1 tela de asbesto

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque agua de mar o una disolución salina, previamente preparada por nosotros, en un cazo pequeño. Coloque el cazo sobre un fuego y se tapa con una tapa grande inclinada (para que el vapor de agua que aparece al calentarla, caiga y se condense sobre un plato y pueda recogerse). Caliente hasta que toda el agua se evapore y el agua que se condensa en la tapa caiga al plato. ¿Qué sucede?

#### **EXPLICACIÓN:**

Observamos que queda como residuo la sal de color blanco, y el agua condensada en la tapa, es agua pura. El agua primero transforma su estado físico o de agregación de líquido a vapor (evaporación) con adición de calor, para posteriormente cambiar de vapor a líquido (condensación) con eliminación de calor.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas (Cristalización)

### "CRISTALES NOVEDOSOS"

#### **MATERIAL:**

1 plato pequeño o caja de petri  
1 lupa  
2 ml de solución sulfato de cobre

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque aproximadamente 2 ml de una solución de Sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) saturado en un plato pequeño o caja de petri. Observe la solución con ayuda de una lupa. Permita que la solución esté a temperatura ambiente durante una hora. Después de ese tiempo observe de nuevo la solución con ayuda de la lupa. ¿Qué sucedió con la solución de Sulfato de cobre? ¿Qué cambio se presentó?

#### **EXPLICACIÓN:**

La cristalización es un método de separación de mezclas utilizable cuando en la mezcla existe una sustancia que puede formar cristales. Se aplica para separar sólidos disueltos en líquidos volátiles en donde se evapora lentamente el líquido y el sólido se deposita en forma de cristales.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas (Destilación)

### "VIBRANDO, SALTANDO Y ESCAPANDO"

#### MATERIALES:

Personal humano  
Gis

#### PROCEDIMIENTO:

- Se acomodan los alumnos alrededor del aula, posteriormente se procede a dibujar en el centro del aula un equipo de destilación, de forma tal que permita la movilidad de aproximadamente 14 de ellos.
- Se eligen a catorce alumnos, de los cuales cinco sean mujeres, quienes representarán al agua dentro del matraz; cuatro hombres representarán al éter etílico; tres, la acetona y dos, el jabón.
- Se interroga a los alumnos sobre los puntos de ebullición de las sustancias antes mencionadas, se les informa que los residuos de jabón son sólidos y que poseen un punto de ebullición alto.
- A continuación cada subgrupo de alumnos procede a actuar y relatar con voz lo suficientemente fuerte para que sea escuchada por todo el grupo:

Narración del equipo que representa al agua:

*"Soy el agua, soy un líquido muypreciado por el hombre, presento simpatías con muchas de las sustancias que hay en la tierra. Por esto, si me agregan algo de sal común(cloruro de sodio), luego, luego la cubro y hago que pierda algunas propiedades físicas como es su estado sólido. Poseo cargas negativa y positiva en los extremos de mi molécula, por lo tanto mi molécula es polar y tengo la capacidad de atraer a mis compañeros más cercanos. Por ello mi parte negativa atrae a la parte positiva del sodio de la sal común".*

Narración del éter y la acetona:

*"Somos el éter y la acetona, nos dicen que somos moléculas hidrofílicas porque en griego significa que amamos el agua, presentamos atracción por ella, esto es, nos "perdemos entre sus moléculas".*

*"Cuando aumenta la temperatura todos nosotros sentimos que nuestras moléculas se excitan, se incrementa el movimiento de vibración, incluso podemos desplazarnos de un lugar a otro, como está sucediendo en estos momentos que empezamos a sentir un poco más de calor. Siento calor, mucho calor, como en otras ocasiones, pero no el suficiente como para poder desplazarme por todo el recipiente".*

Narración del éter:

*"El éter lo escucha y le dice: pero yo que soy sensible al calor, creo que si mis cálculos no me engañan, la temperatura debe estar cerca de los 30 °C y como mi punto de ebullición es de 34 °C, el calor aumenta, presiento que ya es hora de irme, de desplazarme, dejar este encierro, quiero expandirme en el universo, ser parte de él, ojalá y no me vuelvan a cambiar de estado, me gusta más el gaseoso. Adiós compañeros, iacetona!, iagua!, ijabón!, llegó la hora de partir".*



Narración de la acetona:

*"No te preocupes luego te alcanzo, si no lo sabes, mi estructura me permite tener propiedades físicas cercanas a las tuyas. Por si no lo recuerdas, somos primos hermanos, así que luego te alcanzo; ya empiezo a tener más movimiento. Si esto es así, la temperatura debe estar acercándose a los 50 °C y mi punto de ebullición es de 56 °C.*

Narración del agua:

*Así mero, yo apenas siento un sabroso calor ¡Estoy caliente!, pero aun no hiervo de ganas para salir a buscar quién me quiera.*

Narración de la acetona:

*¡Ah! que calor, ahora sí me llegó la hora de partir. Yo ya no podré en mi siguiente estado limpiar más esmaltes de uñas, inos vemos pronto! Ahí los dejo con su compañero el jabón Ariel o no se cuál, lo que sí sé es que juntos son ustedes también muy queridos; no obstante, su abuso ha hecho daño a la vida, a la naturaleza, por ello ¡No te vanaglories amigo jabón! Muévete con cuidado y sin malicia, recuerda que ¡No nada más con jabón, se quitan las manchas!*

Narración del agua:

*¡Ah! ¡ah! que calorcito, parece que ahora sí me llego la hora. De seguro la temperatura está por encima de los 90 °C, mi estructura vibra como coche desafinado, ni modo amigo jabón, yo también me voy, lo siento porque te quedas solo, pero no te preocupes, ya alguien te necesitará y vendrá por ti.*

## **EXPLICACIÓN:**

Se busca con este tipo de prácticas, incentivar al grupo hacia una mayor comunicación e interacción. Que a través de una actividad lúdica, el alumno comprenda el proceso de destilación y el comportamiento que presentan las moléculas con el aumento de la temperatura.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas (Cromatografía)

### "SEPARANDO COLORES"

#### **MATERIAL:**

- 1 plumón de agua de tinta verde
- 1 vaso de vidrio (de 50 ml aprox.)
- 1 gotero
- 1 papel filtro
- 20 ml de alcohol de caña comercial

#### **PROCEDIMIENTO:**

Con un plumón de tinta verde, haga un punto grueso en el centro de un papel filtro. Ponga el papel filtro sobre un vaso de vidrio y con la ayuda de un gotero deje caer una gota de alcohol sobre el punto verde. Deje que se absorba el alcohol, después deje caer otra gota de alcohol. Agregue así muchas gotas de alcohol sobre el centro del papel filtro, teniendo cuidado de que la gota antecedente haya sido absorbida por el papel.

Al cabo de algunos instantes, verá aparecer aureolas concéntricas azules y después amarillas ¿A qué se debe esto?

¿Que habría sucedido si en vez de plumón verde hubiese utilizado plumón negro?

#### **EXPLICACIÓN:**

El color verde es la mezcla de dos pigmentos: azul y amarillo. Por lo que al colocarlo sobre una superficie porosa como lo es el papel filtro y agregarle alcohol, los pigmentos son arrastrados a diferentes velocidades, dado sus diferentes tamaños de partícula, ocasionando con esto la formación de dos aureolas concéntricas, una de azul y otra de amarillo. A esta técnica de separación se le conoce como cromatografía.

Si esta técnica se le practicara al color negro se obtendría una gran cantidad de colores, ya que éste es una mezcla de varios colores.

La técnica de cromatografía se emplea además en el análisis y separación de mezclas de otras sustancias químicas basándose en el tamaño de las partículas.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas (Cromatografía)

### **"COLORES CAMINANDO"**

#### **MATERIAL:**

- 1 frasco de tinta
- 1 papel secante
- 1 frasco de un litro con agua
- 1 frasco de café ó salsa de tomate

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque una pequeña cantidad de solución (tinta, café o salsa de tomate), sobre una tira doblada de papel secante a una distancia de 2.5 cm de un extremo. Cuando la gota se ha secado, coloque el papel secante en posición vertical dentro del frasco de un litro que contenga agua, hasta un nivel de 1.25 cm sobre el nivel del agua. ¿Qué sucede?

#### **EXPLICACIÓN:**

En poco tiempo el agua será absorbida por el papel secante y empezará a disolver la mancha de la disolución. Las sustancias disueltas irán ascendiendo hasta quedar depositadas en el papel secante. Puede observarse una separación de colores.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas (Cromatografía)

### **"LA MANCHA"**

#### **MATERIALES:**

- 1 tazón pequeño
- 1 gis blando
- 1 colorante comestible verde y rojo
- Tijeras
- Agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Haga una mezcla de color rojo y verde para obtener negro, marque con el colorante una línea alrededor del gis a 2 cm del extremo y sumerja el extremo más cercano a la mancha en un tazón, sin que el agua toque la mancha del colorante.

#### **EXPLICACIÓN:**

La técnica usada en este experimento de separación de mezclas de moléculas, se llama cromatografía, que significa descripción por colores. Para separar moléculas diferentes de una mezcla, ésta se coloca primero en un material absorbente. Las moléculas se pegan al material. La servilleta o el gis, serán el material absorbente. La mezcla de moléculas es el colorante comestible. Las diferentes moléculas en la mezcla se separan unas de otras cuando un líquido fluye a través del absorbente. Al líquido se le conoce como solvente, que en este caso es el agua.

Algunas de las moléculas son fuertemente atraídas por el agua y éstas se mueven junto con ella. Otras, son ligeramente atraídas por el agua y más por el papel, por lo tanto no se mueven tan lejos como las moléculas atraídas por el agua. Al término del experimento se podrá observar que las moléculas se separan esto se deduce por la diferencia de colores que aparecen en la servilleta o en el gis.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas, Campo Magnético

### **"EL DIVORCIO"**

#### **MATERIAL:**

10 g de limadura de hierro  
10 g de aserrín  
1 imán de herradura  
2 hojas de papel

#### **PROCEDIMIENTO:**

Sobre una hoja de papel coloque la limadura de hierro y el aserrín, tome el imán de herradura y frótelo con una hoja de papel, posteriormente pase repetidas veces el imán sobre la mezcla de hierro y aserrín. Retire el papel del imán para recuperar el hierro.

#### **EXPLICACIÓN:**

El hierro, que es un metal, es atraído por el campo magnético del imán, por lo que es posible separarlo del aserrín.



Tema(s): Métodos de Separación de Mezclas, Diálisis, Disolución, Coloides

### **"EL SALVAVIDAS "**

#### **MATERIAL:**

- 1 bolsa de celofán (envolturas de salchichas)
- 250 ml de agua
- 2 g de sal
- 2 g de almidón
- 25 cm de hilo
- 1 vaso de vidrio

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloca la sal y el almidón en la bolsa de celofán anudada con el cordel e introdúzcala al vaso con agua, agítela y pruebe el agua ¿Qué sucede?

#### **EXPLICACIÓN:**

La bolsa de celofán es una membrana que impide la salida del almidón (coloide), pero permite la de la sal (disolución). El agua sale salada, pero no lleva almidón. Lo mismo sucede en el riñón. Pueden salir solutos, pero no coloides (como proteínas, por ejemplo). El tamaño de los poros del papel filtro es 1000 veces mayor que el del celofán o las membranas renales.



Tema(s): Cambio Físico, Cambios de Estado de la Materia, Densidad

**"LAS COSAS CAEN POR SU PROPIO PESO"**

**MATERIAL:**

- 1 vaso de plástico
- Agua
- 1 recipiente de vidrio más ancho y más alto que el vaso.

**PROCEDIMIENTO:**

Llene de agua el vaso hasta el borde y póngalo en el congelador para que se haga un bloque de hielo.

Una vez congelada el agua observe el borde del vaso.

Desprenda el bloque de hielo del vaso y coloque en el recipiente de vidrio lleno de agua a sus 3/4 partes. Observe y tome nota.

**EXPLICACIÓN:**

El hielo flota en el agua ya que ésta es menos densa en estado sólido que en estado líquido, pero solo quedará fuera del agua con 1/8 de su volumen.

Esto explica porque los "icebergs" son tan peligrosos para barcos que no están equipados con un sonar.



Tema(s): Cambio Químico, Efervescencia, Ácidos

### "EL HUEVO ENCUERADO"

#### MATERIAL:

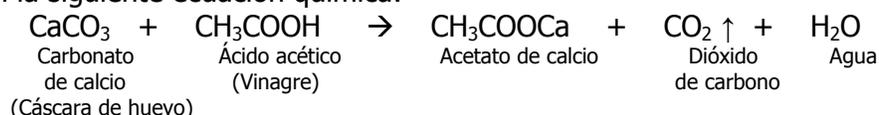
1 cascarón de huevo  
1 huevo duro con todo y cáscara  
1 frasco de vidrio boca ancha  
Vinagre

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque un pedazo de cascarón en un frasco con vinagre ¿Qué sucede?  
Deje transcurrir unas horas ¿Qué ha pasado?  
Sumerge un huevo duro en vinagre, deje transcurrir un día, si aún el huevo está duro, cambie el vinagre.

#### EXPLICACIÓN:

El carbonato en presencia de un ácido se transforma en gas carbónico (Dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>-), según la siguiente ecuación química:



El vinagre es un ácido y ha reaccionado con el cascarón que es carbonato de calcio; el calcio que estaba ligado químicamente al carbonato se ha disuelto en el líquido.

El huevo una vez encuerado, podrá conservarse en vinagre durante mucho tiempo, pues las bacterias responsables de la descomposición no pueden vivir en medio ácido.



Tema(s): Cambio Químico, Identificación de Proteínas

### "¡QUÉ DESNATURALIZADO!"

#### **MATERIAL:**

3 vasos de vidrio (de 50 ml aprox.)  
1 huevo  
20 ml de Alcohol etílico  
10 ml de agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque en un vaso de vidrio 10 ml de Alcohol etílico y agregue la misma cantidad de agua.  
En otro vaso de vidrio de 50 ml vierta Alcohol etílico igual que el caso anterior, pero en vez de agua agregue la clara de un huevo ¿Qué observa? ¿De acuerdo a lo que observó en cuál de los puntos de este experimento hubo un cambio químico?

#### **EXPLICACIÓN:**

Un cambio químico involucra la desaparición de una o más sustancias puras y la aparición de una o más sustancias nuevas. La clara del huevo en presencia de Alcohol etílico sufre un cambio químico, ya que su estructura química se ve alterada. Dicho cambio se le llama desnaturalización y es debido a la presencia de proteínas en la clara de huevo.

Existen diversos agentes que ocasionan la desnaturalización de proteínas además del alcohol, por ejemplo los ácidos y el calor.



Tema(s): Cambios Físicos y Cambios Químicos, Coloides

### "PEGAMENTO DE LECHE"

#### **MATERIAL:**

- 1 vaso de vidrio (de 250 ml aprox.)
- 1 probeta de 100 ml
- 1 pedazo de tela delgada
- 1 agitador de madera o vidrio
- 1 caja de petri
- 30 ml de vinagre
- 3 cucharadas de leche descremada en polvo
- 1.2 g de polvo para hornear
- 100 ml de agua caliente
- 8 ml de agua a temperatura ambiente

#### **PROCEDIMIENTO:**

A un vaso de vidrio agregue 100 ml de agua caliente y tres cucharadas de leche descremada. Revuelva la mezcla hasta que la leche se disuelva completamente.

Agregue 30 ml de vinagre a la mezcla, revuelva y deje en reposo hasta que observe la formación de grumos (caseína). Filtre la mezcla obtenida utilizando un pedazo de tela como filtro. Elimine la mayor cantidad de líquido de los grumos envolviéndolos en la tela y presionándolos con sus dedos. Tire en el desagüe el líquido filtrado.

Desmenuce los grumos en pedazos muy pequeños y colóquelos en una caja de petri, agregue 8 ml de agua y 1.2 g de polvo para hornear, agite durante cinco minutos. Su pegamento está listo.

Nota: Observe su pegamento y pruébelo pegando papel o madera. Si tiene muchos grumos, cúbralo con una bolsa de plástico y déjelo reposar un día. Debe utilizar su pegamento antes de que transcurra una semana.

#### **EXPLICACIÓN:**

Un coloide es una mezcla de líquidos en la cual se encuentran dispersas de manera uniforme partículas sólidas muy pequeñas. La leche es un ejemplo de un coloide cuyos principales componentes son agua, azúcares, grasas y caseína. Cuando agregamos vinagre, que es ácido, la caseína se separa formando grumos (cuajo), mientras que los demás componentes quedan disueltos en el agua (suero). Si se separa la caseína y se agrega polvo para hornear, el vinagre reacciona con éste formando dióxido de carbono y una sal llamada acetato de sodio. La caseína tiene las propiedades de un pegamento. Como puedes ver, en esta actividad ocurren cambios físicos que nos permiten separar caseína y cambios químicos que nos permiten eliminar el ácido (vinagre).



Tema(s): Átomo, Electrones ( $e^-$ ), Protones ( $p^+$ )

### "CÓMO MOVER UN PALILLO SIN TOCARLO"

#### MATERIAL:

- 1 vaso de plástico transparente
- 1 palillo de dientes con borde planos
- 1 moneda
- 1 globo
- Plastilina

#### PROCEDIMIENTO:

Equilibre una moneda de modo que quede parada y sobre de ella coloque en equilibrio el palillo de dientes. Cubra todo el conjunto en equilibrio con un vaso de plástico transparente. Infle un globo y frótelo varias veces contra su cabello, de tal manera que quede "cargado" electrostáticamente.

Nota: Su cabello debe de estar limpio y seco.

Acerque el globo "cargado" al vaso de plástico, sin tocarlo y muévalo lentamente alrededor del vaso.

#### EXPLICACIÓN:

Toda materia está formada por partes muy pequeñas llamadas átomos. Cada átomo tiene un centro (núcleo) con carga positiva (protones) alrededor del cual giran electrones, de carga negativa. Al frotar un globo sobre el cabello, hace que el globo adquiera carga negativa. La carga se debe a que algunos electrones del cabello pasan de éste al globo.

Se necesita poca fuerza para mover el palillo de dientes en equilibrio. La fuerza de atracción entre el globo que tiene carga negativa y los centros positivos de los átomos en el palillo de dientes es lo bastante fuerte para mover el palillo.

Tema(s): Estructura Atómica

### “EL REBOTE”

#### MATERIALES:

- 1 regla de 30 ó 40 cm
- 10-15 monedas de 10 centavos
- 3-5 monedas de 50 centavos
- 2 papel lustre amarillo o dorado
- 1 cinta adhesiva o resistol

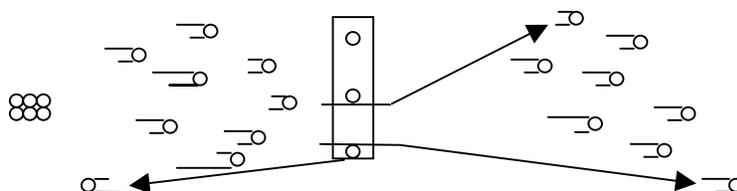
#### PROCEDIMIENTO:

1. Cubre la regla completamente con papel lustre de color amarillo o dorado.
2. Por uno de los costados de la regla, se pegan 3 ó 5 monedas de 50 centavos en forma equidistante (dependiendo de la longitud de la regla).
3. Se coloca la regla sobre la mesa, por el costado donde se pegaron las monedas.
4. Por último, se procede a lanzar las monedas de 10 centavos con un dedo, en dirección de la regla. A semejanza de un bombardeo de partículas alfa.
5. Apreciaremos en el experimento que la mayoría de las monedas, al igual que las partículas alfa, logran pasar directamente sin desviarse, otras se desvían y muy pocas son rebotadas hacia atrás.

#### EXPLICACIÓN:

Los seres humanos estamos muy limitados para conocer nuestro entorno. No podemos observar más de lo que nuestros sentidos nos permiten. Siempre describimos a la naturaleza mediante el filtro de nuestros sentidos y nuestras ideas preconcebidas, y no necesariamente como “lo es, en realidad”, ya que nuestra percepción de la realidad está restringida por nuestros sentidos y afectada por nuestra cultura.

Entonces, tratemos de comprender por qué para nuestros alumnos, es tan complicada la comprensión de las teorías atómicas. A través de este sencillo experimento de dispersión de partículas, se busca que el alumno analice las hipótesis de Rutherford que lo llevaron al descubrimiento del núcleo atómico. Así como el que identifique las partículas fundamentales que componen al átomo, cuáles son sus características y el papel que juegan en la estructura interna del átomo. Nuestro propósito es realizar una analogía de este experimento en el aula, utilizando para ello materiales de bajo costo.



**Nota:** Al momento de realizar el experimento, debemos evitar que los alumnos observen las monedas pegadas en la regla, con el fin de que analicen por qué sucede lo observado.



Tema(s): Estructura atómica, Fisión Atómica, Energía Nuclear

### "DIVIDE Y VENCERÁS"

#### **MATERIAL:**

- 1 vaso de vidrio o plástico transparente
- 150 ml de alcohol de 96<sup>o</sup> G.L. o comercial
- 25 ml de aceite comestible
- 25 ml de agua
- 1 cuchara cafetera
- 1 cuchillo sin filo
- 1 servilleta de papel

#### **PROCEDIMIENTO:**

Llene el vaso hasta la mitad con alcohol de 96<sup>o</sup>C. Después agregue, en el mismo vaso, agua hasta las dos terceras partes lleno total. Revuelva la mezcla obtenida.

Llene una cuchara limpia con aceite de freír y acérquela poco a poco a la superficie de la mezcla de agua y alcohol del vaso. Vacíe la cuchara con el aceite con cuidado en el centro del vaso, añada un poquito mas de agua. Observe lo sucedido.

*Nota:* Lo que se pretende es que el glóbulo se convierta en una gota de aceite suspendida en medio.

Posteriormente con el cuchillo corte en dos la gota de aceite.

#### **EXPLICACIÓN:**

Las fuerzas que mantienen la gota unida son parecidas a las que mantienen unido al átomo. Cuando se trata de partir la gota se abombará y parecerá vacilar, pero enseguida se dividirá en dos gotas perfectamente redondas. El "átomo" gota de aceite que se habrá dividido en dos átomos más pequeños. Advierta que la gota no quería dividirse hasta que fue llevada a ese extremo por la acción del cuchillo. Los átomos se comportan de una manera parecida. Se resisten a la fisión hasta que alguna acción los lleva hasta ese punto crítico.



Tema(s): Enlace Químico, Estructura Atómica

### "LA UNIÓN HACE LA FUERZA"

#### **MATERIAL:**

- 2 alfileres de metal largo
- 2 pinzas
- 1 recipiente de agua fría (con algunos cubitos de hielo) ó
- 1 vela
- 1 plato de aluminio o candelero ó (vidrio de reloj)

#### **PROCEDIMIENTO:**

Instale su vela en el plato de aluminio o candelero. Coloque un recipiente con agua fría cerca. Si es necesario, agréguele unos cubos de hielo para mantenerlo bien frío.

Detenga un alfiler con las 2 pinzas y póngalo en la flama de la vela hasta que se ponga rojo. Quítelo del fuego y déjelo enfriar al aire durante 3 ó 4 minutos antes de ponerlo en el fondo del plato. Haga lo mismo con el segundo alfiler, pero cuando esté rojo sumérjalo inmediatamente en el agua fría. Apague la vela. Al tercer alfiler no le haga nada.

Ahora trate de doblarlos con las pinzas.

¿Qué sucede en cada uno de ellos?

¿Cómo explica lo sucedido?

#### **EXPLICACIÓN:**

El arreglo de átomos de hierro que constituyen el alfiler permite que el metal se pueda doblar sin romperse, bajo el efecto de ciertas fuerzas. Cuando se somete a calor muy fuerte, esta estructura llamada cristalina, se modifica.

Si enfriamos rápidamente el metal caliente los átomos conservan este nuevo arreglo. El hierro pierde entonces una parte de su resistencia y se rompe al menor esfuerzo.

Ahora comprende por que el plomero deja enfriar las soldaduras antes de hacer pasar el agua por las tuberías.



Tema(s): Enlace Químico, Solubilidad

**"CADA OVEJA CON SU PAREJA"**

**MATERIAL:**

1 vela o manteca vegetal  
1 cuchillo  
5 vasos de vidrio frascos de Gerber  
5 ml de agua  
6 ml de alcohol  
5 ml de vinagre  
5 ml de aceite de cocina  
5 ml de gasolina

**PROCEDIMIENTO:**

Corte con un cuchillo varios pedazos pequeños de vela, de dimensiones similares. Intente la disolución de la vela en los diferentes disolventes.  
¿Puede explicar los resultados?

**EXPLICACIÓN:**

Las moléculas que presentan enlaces covalentes poco polares se disuelven en disolventes poco polares (como en este caso). Por otro lado, las moléculas con enlaces polares no simétricos, como el agua, disuelven las moléculas similares, como el alcohol, o también los sólidos iónicos como el NaCl. Finalmente, los metales se disuelven en ellos.



Tema(s): Nomenclatura Química Inorgánica

### "HACIENDO Y NOMBRANDO ADOBES"

#### MATERIALES:

- Papel cascarón
- 1 cinta magnética
- 1 tijeras
- Plumones
- 1 regla

#### PROCEDIMIENTO:

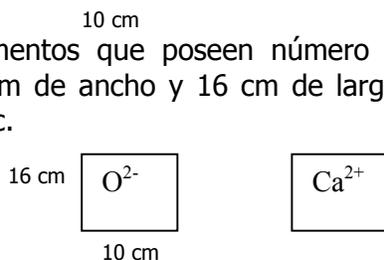
Para elaborar el material didáctico, se pueden utilizar tablillas de plástico o de cartón del denominado cáscara de huevo.

Por una de las caras se dibuja el símbolo del elemento con su respectivo número de oxidación y por la otra cara se le adhieren imanes para su sujeción.

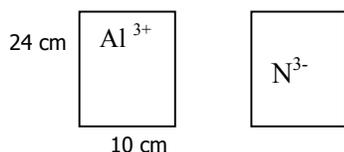
- Se elaborarán tablillas de distintas dimensiones, cuyo tamaño dependerá de su número de oxidación.
- Para los elementos que poseen número de oxidación igual a +1 ó -1, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 8 cm de largo. Por ejemplo, el  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Cl}^+$ ,  $\text{N}^+$ ,  $\text{As}^+$ ,  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{P}^+$ ,  $\text{F}^{-1}$ , etc.



- Para los elementos que poseen número de oxidación igual a +2 ó -2, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 16 cm de largo. Por ejemplo, el  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{S}^{-2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Ba}^{+2}$ ,  $\text{O}^{-2}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , etc.



- Para los elementos que poseen número de oxidación igual a +3 ó -3, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 24 cm de largo. Por ejemplo, el  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{As}^{3-}$ ,  $\text{B}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^{3+}$ ,  $\text{N}^{3+}$ , etc.



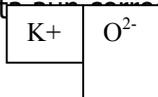
- Para los elementos que poseen números de oxidación igual a +4, las tablillas medirán 10cm de ancho y 32 cm de largo. Por ejemplo, el  $\text{Pb}^{4+}$ ,  $\text{C}^{4+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{S}^{4+}$ , etc.
- Para los elementos que poseen números de oxidación igual a +5, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 40 cm de largo. Por ejemplo,  $\text{N}^{5+}$ ,  $\text{P}^{5+}$ ,  $\text{As}^{5+}$ ,  $\text{Cl}^{5+}$ ,  $\text{Br}^{5+}$ ,  $\text{I}^{5+}$ , etc.
- Para los elementos que poseen números de oxidación igual a +6, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 48 cm de largo. Por ejemplo,  $\text{S}^{6+}$ ,  $\text{Se}^{6+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ ,  $\text{Te}^{6+}$ , etc.
- Para los elementos que poseen números de oxidación igual a +7, las tablillas medirán 10 cm de ancho y 56 cm de largo. Por ejemplo,  $\text{Cl}^{7+}$ ,  $\text{Br}^{7+}$ ,  $\text{I}^{7+}$ ,  $\text{Mn}^{7+}$ , etc.

## EXPLICACIÓN:

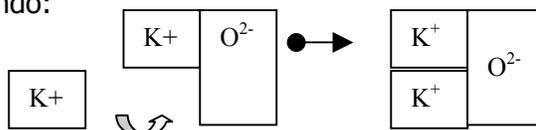
1. En la formación de un compuesto, la carga eléctrica deberá estar equilibrada de forma tal que la suma de los números de oxidación de todos sus átomos o iones que forman el compuesto sea igual a cero.
2. Como lo mencionamos anteriormente, los números de oxidación de los elementos se encuentran representados con dimensiones distintas, pero cada tablilla muestra el número de oxidación del elemento en cuestión.
3. Para mayor facilidad, las tablillas podrán ser pegadas en un costado del pizarrón o colocadas sobre el escritorio, para que el alumno las visualice y utilice rápidamente en la construcción del compuesto sugerido por el profesor, dependiendo de la función química con que se esté trabajando.
4. Primero se colocarán las tablillas de los elementos con número de oxidación positivo y enseguida las de número de oxidación negativo.
5. Se colocarán tantas tablillas positivas y negativas como sea necesario, hasta que la suma de las positivas y negativas sea igual a cero.

Ejemplo:

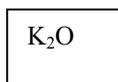
Si utilizamos el material didáctico para construir la fórmula del óxido de potasio, encontraremos que como el potasio es monovalente positivo, al colocar la tablilla al lado del oxígeno, éste no encuadra, ni equilibra las cargas negativas del oxígeno, lo cual nos indica que el compuesto no está en equilibrio.



Entonces, para equilibrar la carga eléctrica se tendrá que colocar una segunda tablilla del catión potasio, quedando:



Las tablillas nos muestran que las cargas eléctricas han sido equilibradas, pero además nos sugieren que la fórmula del óxido de potasio debe ser:



Pues el número de iones potasio que se unieron con el oxígeno son dos, entonces la relación de combinación potasio-oxígeno es 2:1.

Por tanto, una vez que el alumno una las tablillas necesarias para formar el compuesto indicado, se le deberá pedir que escriba la fórmula correspondiente.



Tema(s): Identificación de Reacciones Químicas (Efervescencia), Los Gases

### "EL GIS QUE HIERVE"

#### MATERIAL:

1 tubo de ensaye chico (13x100 mm)  
1 gis  
6 ml de vinagre

#### PROCEDIMIENTO:

Vierta en un tubo de ensayo chico 6 ml de vinagre. Agregue un gis dentro del tubo con vinagre ¿qué le sucede al gis? ¿Habrá ocurrido una reacción química? Si así fue, ¿Cuáles serán los productos de esta reacción?

Uno de los productos es el gas carbónico, que es el que ocasiona burbujeo en la solución.

Para comprobar la producción de este gas, agite el tubo vigorosamente tapándolo con el dedo, acerque un cerillo encendido a la boquilla del tubo y destape ¿Qué sucedió con el cerillo? ¿Qué utilidad le podría encontrar a este gas?

#### EXPLICACIÓN:

El fenómeno de efervescencia es un indicador de que ocurrió una reacción química, debido a que su presencia se debe a la liberación de un gas en un líquido.

El gis no es otra cosa que Carbonato de calcio y el vinagre, Ácido acético. Ambos en contacto llevan a cabo una reacción química que se identifica por la liberación del gas carbónico o Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Este gas tiene la propiedad de apagar el fuego, es por eso que se utilizan extinguidores a base de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).





Tema(s): Identificación de Reacciones Químicas (Efervescencia)

### "UN CLAVO SACA OTRO CLAVO"

#### MATERIAL:

6 g bicarbonato de sodio  
200 ml vinagre  
1 globo  
1 cuchara (ó espátula)  
1 botella chica de vidrio de 250 ml

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque media cucharada de bicarbonato de sodio en la botella, añada 200 ml de vinagre en la misma. Rápidamente coloque el globo en el cuello de la botella. Agite con cuidado la botella para mezclar el vinagre con el bicarbonato, coloque la botella en la mesa y haga sus observaciones.

#### EXPLICACIÓN:

Se lleva a cabo una reacción de desplazamiento o sustitución con dióxido de carbono como producto, lo que produce la efervescencia.

La ecuación de la reacción química ocurrida es la siguiente:





Tema(s): Identificación de Reacciones Químicas (Efervescencia), Los Gases

### "LOS BOMBEROS DOMINGUEROS"

#### MATERIAL:

1 matraz Erlenmeyer de 250 ml  
1 tapón monohorado  
1 popote de plástico  
2 bolsita de té  
1 hilo de coser o cordón  
Vinagre  
Bicarbonato de sodio  
Agua

#### PROCEDIMIENTO:

Llene tres cuartas partes de un matraz Erlenmeyer de 250 ml con partes iguales de vinagre y agua. Después corte por una esquina las bolsitas de té, vacíelas y rellénelas de Bicarbonato de sodio, pero no olvide que, una vez llenas, tienen que poder pasar por el cuello del matraz. Hágales un nudo con el hilo o cordón en la esquina que abrió y deje un espacio de 5 a 10 cm de largo. Coloque el popote en el tapón monohorado, de manera que rebase el tapón por ambos lados. Cerciérese de que no se obture el agujero, pues si el líquido no puede salir podría explotar la botella. Ahora introduzca las bolsitas en la botella y tápela de manera que queden sujetos los cordones de las bolsas. Las bolsitas deberán quedar suspendidas, muy cerca del cuello y el tapón deberá estar hermético.

Incline la botella para que las bolsas entren en contacto con la solución de ácido acético (vinagre) y el agua saldrá como de chorro por el popote ¿A qué se debe esto?

#### EXPLICACIÓN:

Al unir el Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) y vinagre (Ácido acético) se produce una efervescencia que es ocasionada por la liberación de un gas llamado Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual es producto de una reacción química. El gas Dióxido de carbono provoca que se aumente la presión dentro de la botella y con esto se dé la expulsión del líquido de la botella.

La siguiente ecuación muestra la reacción química ocurrida:





Tema(s): Identificación de Reacciones Químicas (Efervescencia y Precipitado),  
Los gases, Identificación de CO<sub>2</sub>

### "GASEOSO PRODUCTO"

#### MATERIAL:

- 1 embudo
- 1 tableta de Alka-Seltzer ó sal de uvas
- 1 papel filtro
- 2 vasos de plástico
- 1 frasco con tapa y popote de plástico o manguera flexible
- Cal nueva
- Agua.

#### PROCEDIMIENTO:

Disuelva la cal en agua y filtre la solución.

Perfore la tapa del frasco y coloque el popote en el orificio, posteriormente llene de agua la cuarta parte del frasco y agregue la Alka-Seltzer, tápelo inmediatamente y coloque el extremo del popote dentro de la solución filtrada.

Realice lo mismo con la sal de uvas.

Anote sus observaciones.

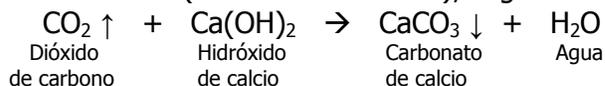
¿Qué sucedió con el agua de cal?

Lea la fórmula de los dos medicamentos que utilizó para que descubra que sustancias contienen en común.

#### EXPLICACIÓN:

En la fórmula, se observa que los dos medicamentos contienen bicarbonato de sodio y un ácido. Estas sustancias al contacto con el agua reaccionan entre sí formando bióxido de carbono.

El bióxido de carbono es un gas que con el agua de cal forma un compuesto blanco (Precipitado) que no se disuelve (carbonato de calcio), según la siguiente ecuación química:





Tema(s): Tipos de reacciones químicas (Síntesis), Identificación de Reacciones Químicas (Precipitado), Identificación de CO<sub>2</sub>,

### "EN MI ALIENTO Y EN EL AIRE"

#### MATERIAL:

- 2 vasos de vidrio (de 250 ml aprox.)
- 1 popote
- 1 agitador
- 1 plato o caja petri
- 5 g de cal (Óxido de calcio –CaO–)
- 100 ml de agua

#### PROCEDIMIENTO:

Prepare agua de cal en un vaso de vidrio disolviendo 5 g de cal (Óxido de calcio CaO) en 100 ml de agua. Deje en reposo unas horas para que el exceso de CaO se asiente.

Cuidando que el residuo de cal no se vierta, coloque 30 ml del agua de cal preparada en una caja de petri y expóngala durante unas horas al aire libre. Después de este tiempo, observe lo sucedido ¿qué ocasionó que el agua de cal adquiriera ese aspecto?

El agua de cal restante, colóquela en un vaso de vidrio de 250 ml, introduzca un popote y sopla con cuidado; evite que el líquido caiga en sus ojos ¿Qué sucedió? ¿Qué aspecto tiene el agua de cal?

Cuando respiramos, ¿Qué sustancia inhalamos?, ¿Y cuál exhalamos? ¿En dónde encontramos este gas comúnmente?

Compare ambos experimentos y señale que tienen en común.

#### EXPLICACIÓN:

En el primer experimento el Óxido de calcio (CaO) contenido en el agua de cal reacciona con el Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que se encuentra en gran cantidad mezclado en el aire y en el segundo, con el CO<sub>2</sub> que se encuentra en el aliento que nuestros pulmones exhalan cuando respiramos. En ambos casos el producto es el mismo, Carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), que es un polvo blanco y fino que no es soluble en agua.

En ambos experimento ocurre una reacción en común, que se describe con la siguiente ecuación química:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Sustitución Simple),

### "FIGURA DE PLATA"

#### MATERIALES:

30 ml de Nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) al 0.01 M  
Alambre de Cobre (Cu)  
Agua destilada  
Vaso de vidrio (de 50 ml aprox.)

#### PROCEDIMIENTO:

Con el alambre de cobre elabore diferentes figuras y sumérgalas en el vaso de vidrio contiene 30 ml de Nitrato de plata, observe lo que sucede.

*Nota:* Las figuras se hacen de acuerdo a tu preferencia y deben estar completamente cubiertas por la solución.

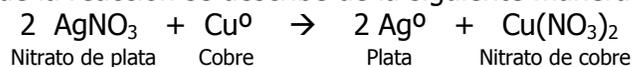
*Precaución:* El Nitrato de plata deja manchas cafés en tu piel y ropa.

#### EXPLICACIÓN:

Este experimento permite al alumno visualizar e identificar una reacción de sustitución simple, así mismo, contrastar su actividad química con la de otros elementos.

Esta reacción sirve, además, como método para obtener plata sólida.

La ecuación química de la reacción se describe de la siguiente manera:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Sustitución Simple),  
Reacciones Óxido-Reducción

### "EL QUE SE FUE A LA VILLA "

#### MATERIAL:

- 1 clavo de hierro
- 2 g sulfato de cobre
- 10 ml agua
- 1 vaso de vidrio

#### PROCEDIMIENTO:

En el vaso con agua disuelva el sulfato de cobre y coloque el clavo en la solución. Observe lo que sucede y anote.

#### EXPLICACIÓN:

La oxidación y la reducción se presentan siempre como reacciones simultáneas y en cantidades equivalentes; dicho de otra manera, los electrones perdidos en la semirreacción de oxidación deben ser ganados en la semirreacción de reducción. Para determinar si una reacción ha ocurrido un proceso de oxidación-reducción, es muy útil analizar el número de oxidación de los átomos de la reacción. El número de oxidación es la carga aparente de un átomo o ión. De esa forma, la disminución del número de oxidación implica que el átomo se ha reducido y el aumento, indica que se ha oxidado: En esta actividad, el Hierro (Fe) pierde electrones al pasar de valencia cero a valencia + 3, por lo tanto se oxida. Mientras que el cobre al pasar de valencia + 2 a valencia cero, gana electrones y en consecuencia se reduce. La ecuación química que describe lo sucedido es la siguiente:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Sustitución Doble)

### "¡VAYA TRUEQUE!"

#### MATERIAL:

2 tubos de ensaye mediano (16x150 mm)  
1 vaso de vidrio de 100 ml  
1 embudo  
1 papel filtro  
1 vidrio de reloj  
Cloruro de sodio (NaCl)  
Nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>)

#### PROCEDIMIENTO:

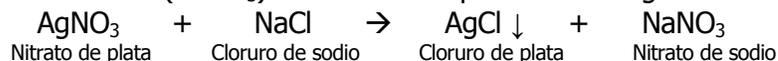
En dos tubos de ensayo etiquetados con los números 1 y 2, respectivamente, vierta agua destilada hasta poco menos de la mitad de su volumen. Agregue una pizca de Cloruro de sodio al tubo No. 1 y aproximadamente la misma cantidad de Nitrato de plata al No. 2. Agite hasta que se disuelvan ¿Qué color presenta la solución del tubo No. 1? ¿Qué color presenta la solución del tubo No. 2?

Vierta poco a poco la solución del tubo No. 1 al tubo No. 2. Describa lo que observa cuando se unen las dos soluciones.

Filtre los compuestos obtenidos, pasando por un embudo que contenga papel filtro, a un vaso de vidrio. Abra el papel filtro y colóquelo sobre un vidrio de reloj ¿Qué es el compuesto del papel filtro? ¿Qué es el compuesto del vaso de vidrio?

#### EXPLICACIÓN:

Las reacciones de sustitución doble se llevan a cabo entre dos compuestos y se caracteriza porque hay un intercambio de dos iones de dos moléculas, como en este caso, el Nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>) reacciona con el Cloruro de sodio (NaCl), y hay un intercambio, el ion plata se une con el ion cloruro, para formar el Cloruro de plata (AgCl) y el ion nitrato se une al ion sodio y forman el Nitrato de sodio (NaNO<sub>3</sub>). La ecuación química es la siguiente:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Sustitución Doble),  
Identificación de Reacciones Químicas (Precipitados)

### "NUBES EN UN CIELO AZUL"

#### MATERIAL:

3 tubos de ensaye mediano (16x150 mm)  
1 gradilla  
1 agitador  
1 cuchara  
1/2 cucharada de Sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ )  
1/2 cucharada de Hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )

#### PROCEDIMIENTO:

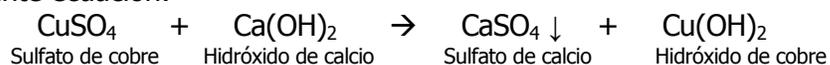
Prepare una solución azul de Sulfato de cobre en agua. Para esto agregue a un tubo de ensaye mediano una tercera parte de agua y 1/2 cucharada de Sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ). Mueva bien con el agitador, para obtener la disolución completa del Sulfato de cobre.

Prepare una solución límpida de Hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) en un tubo de ensaye mediano agregando agua hasta las tres cuartas partes del tubo y 1/2 cucharada de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Mezcle con el agitador limpio y deje reposar.

Tome un tercer tubo de ensaye mediano y recoja la parte límpida de la solución de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (sin sedimento). Vierta ahora un poco de la solución incolora de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en el tubo que contiene la solución azul de  $\text{CuSO}_4$ . ¿Qué sucedió? ¿Habrá ocurrido una reacción química?

#### EXPLICACIÓN:

A la unión de dos líquidos que dan como resultado la aparición de un sólido se le llama precipitado. La formación de un precipitado es una evidencia de que existió una reacción química, es decir, la formación de sustancias nuevas a partir de otras. Al poner en contacto el sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) y el hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) se presenta una reacción química de doble sustitución, en donde dos compuestos iniciales se transforman para dar origen a dos compuestos completamente diferentes a los primeros. Este cambio o transformación es fácilmente identificable por la formación de un sólido blanco o precipitado, llamado Sulfato de calcio, según la siguiente ecuación:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Descomposición), Catalizadores

### "PAPA SOLIDARIA"

#### MATERIALES:

100 ml de Agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno)  
Papa cruda  
Vaso de plástico de 200 ml de capacidad

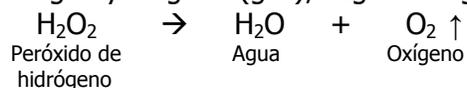
#### PROCEDIMIENTO:

Llena el vaso de plástico hasta la mitad con agua oxigenada (peróxido de hidrógeno)  
Coloca en el vaso una o dos rebanadas de papa cruda.  
Observa los resultados y trata de ver si forman burbujas.

#### EXPLICACIÓN:

Las papas crudas contienen la enzima catalasa. Las enzimas son productos químicos que se encuentran en las células vivas. Su función es acelerar la descomposición de los productos químicos complejos que están presentes en los alimentos y forman otros más simples y más fáciles de aprovechar por el organismo.

La catalasa que se encuentra en las células de papa ocasiona que el peróxido de hidrógeno se descompone rápidamente en agua y oxígeno (gas), según la siguiente reacción:





Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Descomposición)

### "HAGA UN PUENTE CON AGUA"

#### MATERIAL:

- 2 pilas de 9 volts. Conectados en serie (polo positivo conectada al polo negativo)
- 1 vaso de vidrio de 250 ml
- 2 tubos de ensaye
- 1 metro de alambre de cobre con aislante
- 2 barras de grafito 2 alfileres de seguridad de tamaño grande de acero inoxidable.
- Agua destilada
- Sosa cáustica (NaOH), Ácido muriático (HCl) ó sal de mesa (NaCl).

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque 200 ml de agua destilada en el vaso y llene los tubos con agua, colóquelos invertidos dentro del agua.

Corte el alambre en 2 partes y quite el aislante (plástico) de las puntas para conectar la pila a las barras de carbón o a los alfileres (electrodos), cuide de enredar bien el alambre a las terminales de la pila y a los electrodos para que hagan contacto y colóquelos dentro de los tubos de ensayo, invertidos y llenos de agua.

Si el paso de la corriente es muy lento y se producen muy pocas burbujas, puede acelerar la reacción, añadiendo una cucharada de cloruro de sodio o de hidróxido de sodio o de ácido clorhídrico, al tiempo que mezcla con un agitador de vidrio. Estas sustancias ayudan a conducir mejor la corriente eléctrica. Observa lo que sucede en cada tubo.

*¡Precaución!* Tenga cuidado cuando agregue la sosa o el ácido al agitar para que no se quemem.

Cuando toda o casi toda el agua de uno de los tubos haya sido desplazada inmediatamente sáquelo del agua, tapando la boquilla del tubo con un dedo o tapón. Acerque con precaución a la boca del tubo un cerillo encendido. El otro tubo al sacarlo inmediatamente colóquelo una pajilla que tenga un punto de ignición.

¿Se produjo un cambio físico o un cambio químico? ¿Por qué?

¿Qué sucede si no ponemos la sal, sosa o ácido que el vaso con agua?

¿Qué gases se obtuvieron? ¿Cómo los identificaste? ¿Qué le sucedió al agua?

#### EXPLICACIÓN:

Al pasarle corriente eléctrica al agua destilada, primero no se observa reacción pues el agua no se encuentra ionizada (en forma de iones positivos e iones negativos) y los electrodos no atraen a los iones de carga contraria.

Cuando le agregas sal, sosa o ácido y agitas, ionizas el agua; y al paso de la corriente eléctrica los electrodos atraen a los iones de carga contraria y ocurre la reacción de descomposición, obteniendo en uno de los tubos oxígeno y en el otro hidrógeno (el de mayor cantidad de gas), los cuales identificamos debido a que el oxígeno, al acercarle la pajilla en ignición, se enciende. El otro tubo al acercarle un cerillo encendido reacciona con el Hidrógeno que combustiona.



A la reacción de descomposición del agua, por el paso de una corriente eléctrica se le llama electrólisis, produciéndonos Hidrógeno y Oxígeno que tienen propiedades diferentes a las del agua.



Tema(s): Tipos de Reacciones Químicas (Sustitución Doble), Bases y Sales

### “LECHE DE MAGNESIA”

#### MATERIALES:

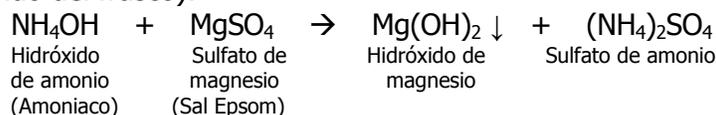
- 1 ½ cucharadita de sal de Epsom (Sulfato de magnesio)
- 2 cucharaditas de amoníaco de uso doméstico (Ajax amonia)
- 1 frasco pequeño de alimento infantil o vaso de plástico transparente
- Agua

#### PROCEDIMIENTO:

Llene el frasco hasta la mitad con agua.  
Agregue una cucharadita de sal de Epsom al agua y disuelve perfectamente hasta que no se observen cristales.  
Agregue 2 cucharaditas de amoníaco al frasco. No lo mezcle.  
Deje reposar la solución cinco minutos.

#### EXPLICACIÓN:

El nombre químico del amoníaco doméstico es hidróxido de amonio y el de la sal de Epsom es sulfato de magnesio. Al mezclar el amoníaco y la sal de Epsom, se produce una reacción en la que uno de los productos es hidróxido de magnesio. Este es una sustancia blanca que no se disuelve con facilidad en agua. Después de un breve período de reposo, podrás observar que la solución cambia de color y las partículas blancas que se forman se depositan (sedimentan en el fondo del frasco).



El hidróxido de magnesio forma parte de una medicina conocida como “leche de magnesia” y se le denomina “leche” debido a su apariencia.



Tema(s): Óxidos Básicos e Hidróxidos

### "A BASE DE METAL"

#### MATERIAL:

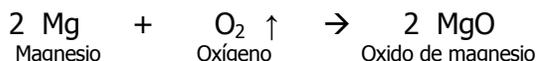
- 1 tubo de ensayo mediano (16x150 mm)
- 1 pinzas para tubo de ensayo
- 1 pinzas de disección
- 1 lámpara de alcohol
- 1 tira de papel tornasol azul
- 1 tira de papel tornasol rojo
- 5-10 cm de magnesio
- 50 ml de agua

#### PROCEDIMIENTO:

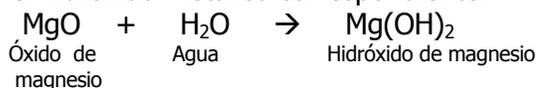
En un tubo de ensayo mediano agregue hasta la tercera parte de agua. Observe las características físicas de la tira de magnesio ¿Qué color presenta?. Sujete la tira con las pinzas de disección y expóngala al calor durante unos segundos. Inmediatamente verá la aparición de una luz incandescente, cuando esto ocurra, introduzca la tira de magnesio encendida al tubo de ensayo con agua y deje que el residuo de la combustión caiga dentro del tubo y se mezcle con el agua. Agite bien la mezcla obtenida. Humedezca un papel tornasol rojo en el agua del tubo y después un papel tornasol azul ¿La sustancia es una base o un ácido? ¿Por qué?. Entonces ¿Cómo se llama este compuesto?

#### EXPLICACIÓN:

Los óxidos básicos son compuestos que se forman al combinarse el oxígeno con los metales. El magnesio (que es un metal) al reaccionar con el oxígeno formando el Oxido de magnesio, que es un óxido básico:



La mayoría de los óxidos metálicos, como el MgO, que tienen carácter básico son solubles en agua y forman con ella el hidróxido metálico correspondiente:



La función del papel tornasol es para comprobar si en efecto existe la formación de una base (Hidróxido de magnesio), lo cual se logra al observar que el papel tornasol rojo cambia a azul.

Tema(s): Ácidos, Oxiácidos, Contaminación Ambiental

### "LLUVIA ÁCIDA"

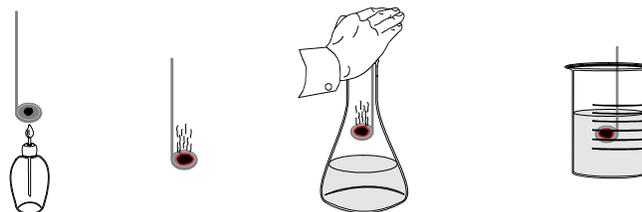
#### MATERIALES:

Azufre  
 Agua de la llave  
 Anaranjado de metilo o Indicador natural (Col morada, jamaica, etc.)  
 Matraz Erlenmeyer de 250 ml  
 Cucharilla de combustión  
 Vaso de vidrio de 100 ml  
 Mechero de alcohol  
 Cerillos  
 Plastilina

#### PROCEDIMIENTO:

En un matraz coloque 100 ml de agua de la llave y una gotas de anaranjado de metilo. En una cucharilla coloque azufre y caliente a la flama hasta combustión (coloración violeta), retire inmediatamente e introduzca la cucharilla en el matraz evitando tocar el agua con el indicador; cubra la boca del matraz con la mano para evitar la salida del gas e irrite nuestras mucosas

Una vez que el matraz se observa lleno de gas, rápidamente retire la cucharilla e introdúzcala en un vaso con agua y simultáneamente coloque un tapón al matraz. Al reaccionar los anhídridos con el agua se forman ácidos lo que provoca que aparezca la coloración rojiza por el indicador presente. Obsérvese el movimiento de partículas a partir de la coloración que cada vez va ocupando más espacio. Si invertimos el matraz observamos que el gas siempre ocupa la parte superior.



1)

2)

#### EXPLICACIÓN:

La lluvia ácida es un problema fuerte en ciudades importantes de nuestro país, como son: México, Guadalajara, Monterrey, etc. Con esta actividad se busca que el alumno comprenda la forma en que este fenómeno se lleva a cabo en la atmósfera y cómo participan las industrias de las grandes ciudades en la generación de este problema. Los ácidos de las precipitaciones tienen su origen en la combustión de los materiales fósiles necesarios para la obtención de energía (carbón, petróleo, gasolina o combustóleo). Dichas combustiones arrojan al ambiente grandes cantidades de gases, como dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, y óxidos de azufre, SO<sub>x</sub>, y de nitrógeno, NO<sub>x</sub>, que al combinarse con el vapor de agua que se encuentra en la atmósfera, se forman los ácidos que le confieren a la lluvia esa característica de precipitación ácida. Las reacciones producidas son las siguientes:





Tema(s): Reacciones Químicas (Combustión), Identificación de Compuestos Orgánicos

### **"ESCRITURA INVISIBLE"**

#### **MATERIAL:**

- 1 palillo
- 1 frasco pequeño con zumo de limón o leche
- 1 lámpara de alcohol o encendedor
- Hojas de papel blanco

#### **PROCEDIMIENTO:**

Con zumo de limón o leche se escribe un mensaje sobre una hoja de papel blanco. Es conveniente mojar a menudo la pluma en el líquido elegido. Deje secar el líquido, el mensaje escrito deja de ser visible. Coloque debajo de la hoja la flama del encendedor cuidadosamente y observe.

#### **EXPLICACIÓN:**

La combustión de sustancias orgánicas no sólo produce Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua, sino también residuos de carbón.

El jugo de limón es una mezcla de diferentes sustancias orgánicas (principalmente Ácido cítrico), por lo que al calentarlo se lleva a cabo una combustión, la cual deja algunos residuos de carbón, que son los responsables del oscurecimiento de las letras.



Tema(s): Reacciones Químicas (Combustión), Ácidos y Bases, Identificación de CO<sub>2</sub>

### “DIÓXIDO DE CARBONO AL ATAQUE”

#### MATERIAL:

- 1 recipiente profundo
- 1 vela pequeña
- 1/2 cucharada de Bicarbonato de sodio (NaHCO<sub>3</sub>)
- 5 ml de vinagre (CH<sub>3</sub>-COOH)

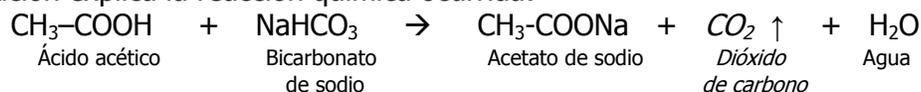
#### PROCEDIMIENTO:

Coloque la vela en el recipiente, sujetándose con su propia cera. Encienda la vela. A continuación coloque 1/2 cucharadas de bicarbonato en el recipiente y sobre éste un poco de vinagre. Viera la masa burbujeante en el recipiente, teniendo cuidado en no apagar la llama directamente. Si la vela no se apaga directamente, añada un poco más de vinagre y el bicarbonato en el recipiente. ¿Qué sucede?

#### EXPLICACIÓN:

Los extintores de fuego trabajan ahogando el fuego. Cortan el oxígeno que el fuego necesita para arder. Se trata de extinguir una llama utilizando dióxido de carbono que no permite la combustión.

La reacción química entre el bicarbonato (una base) y el vinagre (un ácido débil) produce dióxido de carbono. Como es más pesado que el aire, el dióxido de carbono, llena el recipiente, expulsando el oxígeno (y el resto del aire). Sin oxígeno la llama muere. La siguiente ecuación explica la reacción química ocurrida:





Tema(s): Reacciones Químicas

### “FRÍO O CALIENTE”

#### **MATERIAL:**

2 frascos con tapa  
1 recipiente para baño María  
4 pedazos de piña  
Agua  
2 etiquetas

#### **PROCEDIMIENTO:**

Marque los frascos como A y B

Triture los pedazos de piña con un octavo de vaso de agua y coloque la mitad en el frasco A y tápelo, la otra mitad colóquela en el frasco B destapado y póngalo a baño María durante quince minutos, tápelo inmediatamente.

Deje los frascos en observación por cuatro días.

Observe los frascos A y B, anote los cambios que suceden en las características de la piña, sabor, olor, aspecto al iniciar el experimento y cada veinticuatro horas durante cuatro días, haga una suposición (hipótesis) de lo que cree que va a pasar.

¿En qué otros alimentos ha observado algo semejante?

¿A qué se debe que la piña del frasco A y la del B tengan diferentes propiedades?

#### **EXPLICACIÓN:**

En el frasco que hirvió no se llevaron a cabo los mismos cambios, esto se debe a que el calor eliminó a los microorganismos presentes en la piña que produjeron la fermentación en el frasco que no hirvió.

Estos microorganismos a los que se les llama fermentos son responsables de este proceso y a las sustancias que actúan sobre el sustrato para realizar estas reacciones se les llama enzimas.

La transformación de azúcares, en alcohol por medio de la fermentación se conoce desde tiempos muy remotos y se le llama fermentación alcohólica por este procedimiento se obtiene el pulque, la cerveza, el vino y muchas otras bebidas. De la fermentación de diversos granos, como la cebada, el sorgo, el maíz, la uva, la caña de azúcar, se obtienen bebidas como whisky, cerveza, brandy y ron.

El vinagre adquiere su sabor ácido debido a que en la fermentación se produce el ácido acético. A este tipo de fermentación se le llama acética.

La levadura que se utiliza desde la antigüedad para hacer pan es un microorganismo que fermenta la harina. En este tipo de fermentación el CO<sub>2</sub> queda atrapado en la masa y hace que el pan se esponje, de otra manera quedaría aplastado.



Tema(s): Reacciones Químicas (Fermentación Alcohólica)

### "... Y SE HIZO EL VINO"

#### **MATERIAL:**

- 1 bolsa de plástico transparente
- 1 matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 1 agitador de vidrio
- 5 g de levadura
- 100 g de uvas machacadas

#### **PROCEDIMIENTO:**

En un matraz Erlenmeyer de 250 ml coloque las uvas machacadas y agregue 5 g de levadura. Con el agitador mezcle bien y procure que la levadura se disuelva perfectamente.

Introduzca el frasco en la bolsa de plástico transparente, sáquele el aire y hágale un nudo en el extremo de la bolsa. Déjela reposando durante 15 min.

Registre por medio de dibujos los cambios que se efectúan en el experimento.

Después del tiempo estimado, observe nuevamente ¿Qué tipo de cambio se efectúa? ¿Puede ser empleada la levadura como conservador de frutas? ¿Por qué?

¿Qué sucede con la bolsa? ¿Por qué? ¿Qué tipo de fenómeno se dio al mezclar las uvas con la levadura?

#### **EXPLICACIÓN:**

La fermentación es un proceso de transformación química que sufren algunos alimentos y sustancias de origen orgánico, debido a la acción catalítica de cantidades muy pequeñas de otras sustancias, conocidas como fermentos o enzimas, contenidas en microorganismos (hongos, bacterias y levaduras) o que son segregadas por los seres vivos.

En este experimento las enzimas producidas por cierto tipo de levaduras actúan sobre el extracto de uva produciendo una serie de reacciones complejas, pero finalmente se produce alcohol y  $\text{CO}_2$ , con desprendimiento de energía, este tipo de fermentación es alcohólica y se caracteriza por ser anaerobia, porque no requiere de oxígeno.

La fermentación alcohólica se utiliza en la producción de vinos, pulque, cerveza y alcohol etílico.



Tema(s): Reacciones Químicas (Oxidación), Antioxidantes (Conservadores)

### **"MANZANAS OSCURAS"**

#### **MATERIAL:**

- 1 manzana fresca
- 1 limón
- 1 envoltura plástica para conservar alimentos

#### **PROCEDIMIENTO:**

Corte tres trozos de una manzana nueva. Cubra estrechamente un trozo con la funda de plástico. Impregne un segundo trozo con el jugo de limón. No haga nada con el tercer trozo. Colóquelos en una mesa lejos del sol. ¿Qué sucede?

#### **EXPLICACIÓN:**

Muchas frutas se vuelven oscuras cuando envejecen. Una gran parte del proceso de envejecimiento, se provoca por la acción del oxígeno del aire. Las frutas, como las manzanas, pueden conservarse por refrigeración, que hace más lento el proceso, o cubriéndolas para evitar el oxígeno que actúa sobre la fruta. El trozo cubierto por el plástico estará en buena condición, mientras que el trozo descubierto se quedará oscuro. El trozo cubierto con limón quedará en buen estado. El zumo de limón contiene vitamina C (ácido ascórbico) que es un antioxidante. En otras palabras, previene o hace más lenta la acción del oxígeno sobre la fruta.



Tema(s): Reacciones Químicas (Combustión), Presión de los Gases, Química del Oxígeno

### "AL CALOR DEL OXÍGENO"

#### MATERIAL:

1 plato hondo  
1 vaso de vidrio  
1 vela pequeña  
Agua

#### PROCEDIMIENTO:

Fije una vela en una caja petri y vierta un poco de agua a su alrededor. Encienda la vela y cúbrala con un vaso de vidrio.

Una vez que haya consumido todo el oxígeno del aire atrapado en el interior del vaso de vidrio, la vela se apagará.

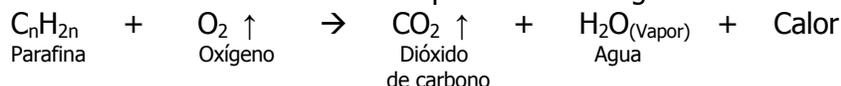
Observe lo que sucede con el agua y haga tus anotaciones (observe cuidadosamente el nivel del agua en el vaso invertido).

Al colocar la vela encendida sobre el agua, ésta no sólo penetra hasta el nivel que tiene el plato sino que sube aún más. El ascenso del agua ¿Se deberá al consumo del oxígeno? ¿Y el gas carbónico y el vapor de agua formados donde quedaron?

#### EXPLICACIÓN:

Para que una vela arda debe de hacerlo en presencia de oxígeno. El aire contiene aproximadamente un 19% de oxígeno. En este experimento, la flama consume el oxígeno que había capturado en el vaso, pero al acabarse la vela se apaga, por la presencia de gas carbónico o Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sin embargo el ascenso del agua no tiene que ver con la combustión de la vela sino con el calentamiento del aire atrapado. Este, una vez que se enfría, ocupa menor volumen, por eso la presión interna del aire se vuelve menor que la del externa y el agua entra al vaso.

La ecuación de la reacción de combustión de la parafina es la siguiente:





Tema(s): Reacciones Químicas, Los Gases

### "FIDEOS DANZANTES"

#### MATERIAL:

- 1 vaso de vidrio de 500 ml
- 10 fideos de sopa instantánea
- 2 cucharadas de bicarbonato de sodio
- 1 cuchara
- 15 ml de vinagre

#### PROCEDIMIENTO:

Llene con agua un vaso de vidrio y deje caer en ella los fideos ¿Flotaron o se hundieron los fideos? Sáquelos del frasco y lentamente mezcle en esa misma agua unas cuantas cucharadas de vinagre y Bicarbonato de sodio.

Ahora deje caer de nuevo los fideos en el agua y observe ¿Qué sucede?

#### EXPLICACIÓN:

Puesto que los fideos son más densos (más pesados) que el agua, tienden a hundirse en ella, sin embargo al agregar el Bicarbonato de sodio y el vinagre despiden el gas Dióxido de carbono ( $CO_2$ ), como producto de la reacción entre ellos:



Algunas de las burbujas de este gas se adhieren a los fideos con lo cual los hace lo suficientemente ligeros para flotar. Al llegar a la superficie, las burbujas se revientan, los fideos se vuelven pesados de nuevo y se hunden.



Tema(s): Reacciones Químicas, Tipos de Reacciones Químicas (Descomposición)  
Cinética Química (Catalizadores)

### "FORMA FÁCIL DE OBTENER OXÍGENO"

#### MATERIALES:

- 5 ml de agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno –H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-)
- 20 ml de Blanqueador –Clorálex- (Hipoclorito de sodio –NaClO-)
- 1 botella de vidrio transparente con rosca y tapa
- 1 Astilla de madera
- Cerillos

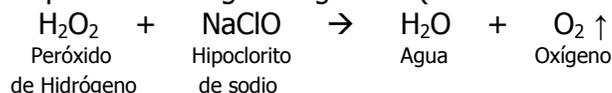
#### PROCEDIMIENTO:

Coloque en la botella 20 ml de Blanqueador (Clorálex) y 5 ml de agua oxigenada, tape inmediatamente para evitar que escape el gas producido.  
Coloque una astilla con punto de ignición en la boca del frasco, destápelo e introduzca la astilla evitando tocar el líquido, sáquela y tape el frasco, repita el proceso varias veces.

#### EXPLICACIÓN:

Esta actividad nos puede ayudar para propiciar en los estudiantes algunos procesos como la observación, la formulación de preguntas e hipótesis sobre los fenómenos que se presentan en dicha reacción.

Se les pide a los alumnos que hipotéticamente planteen ecuaciones químicas, escritas y verbales sobre este fenómeno, tomando en cuenta los ingredientes de las sustancias utilizadas. El blanqueador clorálex contiene hipoclorito de sodio, el cual actúa como catalizador en la descomposición del agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno):



Para corroborar lo anterior, se le pide al alumno que diseñe una actividad que le permita comprobar si efectivamente el hipoclorito de sodio está actuando como catalizador.

Esta actividad también nos permite reafirmar el conocimiento del alumno sobre las propiedades comburentes del oxígeno.



Tema(s): Cinética Química (Velocidad de Reacción –Catalizadores-)

## **"¡A TODA MÁQUINA!"**

### **MATERIAL:**

- 1 cuchara metálica
- 1 lámpara de alcohol
- 1/2 cucharada de azúcar granulada
- Cenizas (de cigarro)

### **PROCEDIMIENTO:**

Encienda la lámpara de alcohol.

Con la cuchara metálica tome 1/2 cucharada de azúcar granulada. Trate de que arda el azúcar acercando la cuchara a la flama de la vela ¿qué sucedió con el azúcar? ¿Ardió el azúcar?

Vuelva a hacer otro intento poniéndole al azúcar un poco de ceniza. Vuelva a acercar la cuchara a la flama; después de unos instantes empezará a arder ¿Por qué sucedió esto?

### **EXPLICACIÓN:**

La catálisis es un proceso mediante el cual se modifica la velocidad de reacción debido a la presencia de un catalizador.

Los catalizadores son sustancias que aceleran o disminuyen la velocidad de una reacción sin alterarse en el contacto con las ya existentes.

En esta actividad las cenizas actúan como catalizadores en la combustión del azúcar.



Tema(s): Cinética Química (Velocidad de reacción -Catalizadores-),  
Tipos de Reacciones Químicas (Descomposición), Termoquímica

### "EL BURBUJEO"

#### MATERIAL:

Palillos de madera  
2 ml de agua oxigenada concentrada  
3 g de Bióxido de manganeso ( $MnO_2$ )  
1 tubo de ensaye mediano (16x150 mm)  
Cerillos

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque agua oxigenada en el tubo de ensaye.

¿Qué observó?

Añade, con la punta de un palillo, bióxido de manganeso ( $MnO_2$ ), agréguelo al agua oxigenada poco a poco.

¿Qué observó?

Identifique el gas que está formando al acercar una astilla con un punto de ignición.

¿Qué observó?

¿Qué piensa que sucedió?

¿Cuál es la reacción que se lleva a cabo?

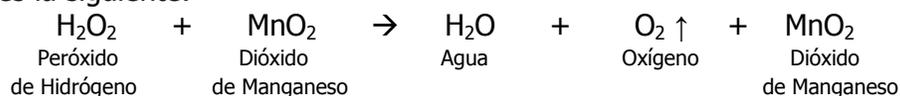
#### EXPLICACIÓN:

Al agregar el bióxido de manganeso, la reacción se aceleró, aumento su velocidad, se formó mucho gas y aumentó la temperatura del líquido. Como no es posible que todo ese gas estuviera disuelto. Podemos concluir, que el gas se formó en la reacción y que se desprendió energía, es decir que se produjo una reacción química de tipo exotérmica.

Al acercarle una astilla encendida, se observa que la llama se hace más intensa en color y tamaño, lo cual nos permite identificar al oxígeno.

El Dióxido de manganeso actúa como un acelerador de la reacción química, sin sufrir el mismo ningún cambio químico permanente durante la misma. A este tipo de sustancias se le conoce como catalizadores catalizadores.

La reacción ocurrida es la siguiente:





Tema(s): Cinética Química (Velocidad de reacción –Tamaño de partícula-)

### **“SUPER CONTACTO”**

#### **MATERIAL:**

- 1 tableta efervescente de antiácido (Alka-Seltzer)
- 1 sobre de sal de uvas
- 2 vasos de vidrio o plástico transparente
- Agua potable
- Reloj con cronómetro

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque en un vaso seco(A) la tableta efervescente entera y en otro el sobre de sal de uvas (B).

Añada a cada uno de los vasos medio vaso de agua, mida el tiempo en que deja de producirse bióxido de carbono y anótelo.

¿Qué diferencia hubo en un vaso con respecto a otro?

¿Qué condiciones fueron iguales en los dos vasos?

#### **EXPLICACIÓN:**

La velocidad de las reacciones depende de la naturaleza de los reactivos pero esta puede ser modificada por las condiciones en que se realizan. Como en este caso reacciona más rápido la mezcla reactiva cuando esta en polvo que cuando está compactada en una tableta. Esto se explica debido a que la superficie de contacto de las partículas de polvo efervescente es mucho mayor que la superficie de contacto de la tableta efervescente por lo tanto reacciona mucho más rápido con el agua.



Tema(s): Cinética Química (Velocidad de Reacción –Concentración de los reactivos-)

### “CUIDADO, CHOCAS”

#### MATERIAL:

4 vasos de vidrio o plástico transparente  
Vinagre  
Agua  
1 cuchara  
1 reloj con cronómetro

#### PROCEDIMIENTO:

En uno de los vasos (A) coloque una copa de vinagre sin diluir y en otro (B) 1 copa de vinagre y una copa de agua es decir, vinagre diluido 1:1.

Agregue simultáneamente a cada vaso, media cucharadita de bicarbonato de sodio. Es muy importante que ambos vasos tengan la misma cantidad de bicarbonato por lo que conviene que sea previamente medido.

Observe y mida el tiempo en que se dejó de producir CO<sub>2</sub> en cada uno de los vasos.

Anote los tiempos de reacción de cada vaso:

¿Tienen los vasos diferente cantidad de vinagre?

¿Qué diferencia hay en los vasos?

Anote sus conclusiones:

#### EXPLICACIÓN:

En esta reacción la misma cantidad de ácido estaba distribuida en diferente cantidad de líquido. Podríamos comparar su comportamiento con lo que sucedería en una habitación oscura, en la que hubiera un cierto número de personas corriendo en todas direcciones y por lo tanto chocando entre sí.

Si éste mismo número de personas se pasara a una habitación más pequeña, estarían más cercanos y la probabilidad de que chocaran sería mayor.

Algo similar sucede con las moléculas de bicarbonato y de ácido acético: se favorece el choque de moléculas al aumentar la concentración de los reactivos y la reacción se vuelve más rápida. Cuando se efectúan reacciones con gases, al aumentar la presión, las partículas se concentran más y la velocidad de reacción es mayor.

La reacción ocurrida es la siguiente:





Tema(s): Cinética Química (Velocidad de Reacción –Temperatura-)

### “GRACIAS AL CALOR”

#### MATERIAL:

4 vasos de vidrio  
1 lámpara de alcohol  
1 reloj  
1 recipiente para calentar  
Vinagre  
Bicarbonato de sodio  
Agua

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque en dos vasos (A y B) media cucharadita de bicarbonato de sodio. Es importante que los dos tengan la misma cantidad.

Vierta agua hasta la mitad de cada uno de los dos vasos (C y D), añada una copa de vinagre a cada uno, agitar para homogeneizar, asegúrese que los dos vasos tengan la misma cantidad de agua y vinagre.

Caliente el contenido de uno de estos vasos hasta ebullición, vierta simultáneamente el vinagre frío en el vaso A y el vinagre caliente en el vaso B.

Mida el tiempo desde el inicio hasta que terminen de desprenderse burbujas de bióxido de carbono en cada vaso.

Anote el tiempo de reacción en el vaso que contenía vinagre a temperatura ambiente.

Anote el tiempo de reacción en el vaso que contenía vinagre a temperatura de ebullición.

¿Qué condiciones iguales hay en los dos vasos?

¿Qué diferencia hay entre ambos?

#### EXPLICACIÓN:

Al calentar una sustancia, aumentamos su temperatura permitiendo el aumento de energía de movimiento y hay mayor número de choques entre las moléculas produciendo una reacción química.

Si por el contrario baja la temperatura las moléculas se mueve lentamente y la probabilidad de choque disminuye por lo que la reacción se vuelve más lenta. Por eso los alimentos tardan más tiempo en descomponerse cuando están en el refrigerador.

Por lo tanto a mayor temperatura la velocidad de reacción es mayor, a menor temperatura la velocidad de reacción es menor.



Tema(s): Cinética Química (Velocidad de Reacción –Temperatura-)

**"¡A EXCESO DE VELOCIDAD!"**

**MATERIAL:**

2 vasos de vidrio  
100 ml de agua caliente  
100 ml de agua fría  
2 tabletas de Alka-Seltzer

**PROCEDIMIENTO:**

Llene un tercio de vaso con agua recién hervida, y el tercio del otro vaso con agua muy fría. Añada a cada vaso una tableta de Alka-Seltzer. Observe a cual de los vasos el burbujeo es más intenso, o sea, en cual desaparece antes la tableta.  
¿Podría dar una explicación de lo observado?

**EXPLICACIÓN:**

La velocidad de una reacción aumenta cuando se eleva la temperatura, el Alka-Seltzer contiene aspirina, ácido cítrico y bicarbonato de sodio cuando la mezcla se disuelve en agua, la aspirina reacciona con el bicarbonato de sodio, formándose la sal de sodio que es más soluble, El ácido cítrico también reacciona con el bicarbonato, produciendo dióxido de carbono que es el que genera la efervescencia.



Tema(s): Soluciones, Emulsiones

**"AGENTE DE COMBATE"**

**MATERIAL:**

1 yema de huevo  
Aceite de cocina  
Vinagre  
1 batidor de huevos  
1 mortero

**PROCEDIMIENTO:**

Coloque la yema de huevo en el mortero junto con una cucharada de vinagre, mézclelo lentamente hasta que la yema esté viscosa. Añada el aceite, gota a gota o en un chorrillo muy fino, sin dejar de batir continuamente para que las gotas de aceite no se junten unas con otras, antes de que la yema de huevo las pueda rodear para mantenerlas separadas.  
¿Qué impide que se junten las partículas de aceite?  
¿Cuál es el agente emulsificante?

**EXPLICACIÓN:**

Las sustancias al mezclarse forman soluciones, suspensiones, coloides y emulsiones. La mayonesa es una emulsión y a la sustancia que permite hacerla, en este caso la yema, se llama agente emulsionante. También se pueden preparar suspensiones que se estabilizan por algún proceso o por adición de sustancias que permitan que las partículas de soluto no se sedimenten.



Tema(s): Concentraciones (Partes Por Millón), Soluciones

### "UNO EN UN MILLÓN"

#### MATERIAL:

7 vasos de vidrio de 50 ml  
2 goteros  
1 colorante vegetal de tono oscuro  
Agua

#### PROCEDIMIENTO:

Enumere los vasos de vidrio del 1 a 7. En el #1 coloque 10 gotas de colorante vegetal. Del vaso #1 tome 1 gota y colóquela en el vaso #2. A éste agréguele 9 gotas de agua y agite. Nota: Los goteros no se deben mezclar. Tome una gota de la solución #2, colóquela en el vaso #3 y agréguele 9 gotas de agua. Repita este procedimiento hasta llegar al vaso #7. Registre sus observaciones (especialmente la intensidad del color de las disoluciones).

#### EXPLICACIÓN:

Cada vez que se toma una gota del colorante y se mezcla con nueve gotas de agua, lo que se está haciendo es diluir 1 a 10. Al pasar una gota del colorante original al segundo vaso y agregarle 9 gotas de agua se diluye otra vez 1 a 10. Cuando se toma una gota del vaso #2, se pasa al vaso #3 y se agregan 10 gotas de agua, nuevamente diluimos de 1 a 10. Sin embargo, con respecto a la disolución original, la disolución es de 1 a 100 (es decir, si tuviéramos 100 gotas de disolución, sólo una equivaldría al colorante original). Haciendo esto repetidas veces hasta llegar al vaso #7, diluimos ¡1 a un millón!. Es decir, que si tuviéramos un millón de gotas de la disolución #7, sólo una sería del agua de colorante original. A esta relación de 1 a un millón es a lo que se le da el nombre de "partes por millón"(ppm).

Vaso	1	2	3	4	5	6	7
Concentración	1	1 : 10	1 : 100	1 : 1 000	1 : 10 000	1 : 100 000	1 : 1 000 000



Tema(s): Compuestos Iónicos, Electrolitos

### "COLOREANDO UN HUEVO"

#### MATERIAL:

- 1 probeta de 100 ml
- 1 pipeta de 5 ml
- 3 vasos de vidrio de 250 ml
- 1 vaso de vidrio de 500 ml
- 1 plumón de aceite
- 3 cáscaras de huevo blanco
- 5 ml de colorante vegetal
- 300 ml de agua
- 7 ml de vinagre

#### PROCEDIMIENTO:

Primeramente prepare una solución de colorante en un vaso de vidrio de 500 ml. Para ello disuelva 5 ml del colorante vegetal en 300 ml de agua.

Marque en 3 vasos de vidrio de 250 ml con la cantidad de vinagre que verterá en cada uno de ellos: 0, 2 y 5 ml. Después de que agregue el vinagre especificado vierta en cada uno de los vasos 100 ml de la disolución de colorante.

Escriba en cada cáscara de huevo la cantidad de vinagre que contiene el vaso donde se le sumergirá e introdúzcala en él.

Después de 10 min saque las cáscaras.

Compare la intensidad del color que adquirió cada cáscara.

#### EXPLICACIÓN:

Para teñir o colorear un objeto se aprovechan las interacciones eléctricas existentes entre los iones de la superficie del objeto y los del electrolito usado como colorante.

La cáscara del huevo está formada por dos capas: una capa gruesa y dura, de Carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ , que es un sólido iónico), y una capa delgada que la cubre, la cutícula, formada en su mayor parte por proteínas.

Las proteínas de la cutícula tiene afinidad por los iones  $\text{H}^+$ ; por eso cuando se sumerge la cáscara en una disolución que contiene iones  $\text{H}^+$ , las moléculas de proteína adquieren carga positiva.

Las disoluciones de colorantes son electrólitos, en los cuales el anión es normalmente la parte de la molécula a la que se debe el color. Por lo que al sumergir al huevo en una disolución de colorante a la que se adiciona otro electrolito que se disocia para formar iones  $\text{H}^+$ : las cargas negativas de las moléculas de colorante serán atraídas por las cargas positivas de las proteínas y se pegarán a ellas. Así es como la cáscara adquiere su color.



Tema(s): Aniones y Cationes, Reacciones Químicas

### "ELABORANDO UN BLANQUEADOR"

#### MATERIALES:

- 2 vasos de plástico
- 2 barras de carbón (puedes obtenerlas de pilas usadas, no alcalinas)
- 2 pilas de 4.5v (de las cuadradas)
- 2 pinzas de caimán (colores diferentes) o dos trozos de cables
- 1 papel indicador
  - Sal de cocina (cloruro de sodio)
  - Tinta china
  - Agua destilada
- 1 tubo de ensaye

#### PROCEDIMIENTO:

Fabrícate una celda voltaica con dos vasos de plástico.

Uno de los vasos (A) llénalo con agua destilada. El otro vaso (B) llénalo con disolución saturada de sal de cocina.

Conecta cada vaso a una de las pilas, introduciendo a cada uno de ellos un trozo de cable por un extremo el cual ha sido previamente sujetado a una de las barras de carbón; en el otro extremo se coloca la pinza de caimán, la cual se conecta a su vez a cada una de las pilas.

Observar y anotar lo que ocurre, hasta que en uno de los electrodos empiecen a aparecer las burbujas.

Coloca en cada vaso un papel indicador.

Después de 10 minutos de burbujeo, desconecta los cables y mezcla los contenidos de ambos vasos. Se ha formado así el blanqueador.

Ahora se puede comprobar su poder decolorante añadiendo unas gotas de la mezcla a un tubo

de ensaye que contenga un poco de agua coloreada con una gota de tinta.

#### EXPLICACIÓN:

Los cambios químicos que ocurren cuando una sustancia se somete al paso de la corriente eléctrica da como resultado una fuerza electromotriz o diferencia de potencial eléctrico. Todas las pilas se caracterizan por tener dos polos opuestos, el *cátodo* (negativo, que atrae a los cationes (H<sup>+</sup>) y el *ánodo* positivo, que atrae a los aniones (Cl<sup>-</sup>) esto nos permite que podamos separar una sustancia saturada de NaCl en los siguientes productos:





Tema(s): Ácidos y Bases

### **“O ERES LOBO O ERES OVEJA”**

#### **MATERIAL:**

2 ml Gatorade  
5 ml Seven up  
5 ml jugo de limón  
5 ml leche  
5 ml de Mélox (antiácido)  
5 ml de Clara de huevo  
5 papel indicador rojo  
6 vasos de vidrio o plástico

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque una pequeña cantidad (10 ml aprox.) de cada de las sustancias mencionadas en material.

Introduzca la punta de un papel indicador rojo en cada uno de los vasos que contiene las sustancias, anote el vire de color de cada una de ellas.

Induzca a los alumnos a clasificar las sustancias en base a sus características.

#### **EXPLICACIÓN:**

El papel indicador rojo, permanece igual en un medio ácido y cambia a azul en medio básico, lo que nos permite clasificar las sustancias.



Tema(s): Bases e Indicadores Ácido-Base

### "EL BARMAN DEL DIABLO"

#### **MATERIAL:**

- 1 gradilla
- 2 tubos de ensayo mediano (16x150 mm)
- 1 agitador
- 1 gotero
- 1 cuchara
- 5 gotas de fenolftaleína
- 1 lenteja de Hidróxido de sodio (NaOH)
- Agua destilada

#### **PROCEDIMIENTO:**

Prepare una solución incolora de fenolftaleína agregando a un tubo de ensayo mediano una tercera parte de agua y 5 gotas de fenolftaleína. En otro tubo de ensayo añada 1 lenteja de Hidróxido de sodio y agregue agua hasta la mitad, revuélvalo con el agitador, y obtendrá una solución incolora de Hidróxido de sodio.

Añada un poco de la solución incolora de la fenolftaleína en el tubo que contiene la solución de Hidróxido de sodio: instantáneamente la solución incolora de Hidróxido de sodio se vuelve rosa violáceo.

#### **EXPLICACIÓN:**

Las sustancias que al contacto con un ácido o una base cambian o viran de color, se llaman indicadores.

La fenolftaleína es un indicador, que vira de incoloro a rosa violáceo con las bases, por lo que al contacto con el Hidróxido de sodio que es una base se observa un vire en el color del indicador.



Tema(s): Ácidos, Bases e Indicadores Ácido-Base

### "DE MORADO"

#### MATERIAL:

- 1 repollo morado
- 1 cazuela
- 1 botella con tapón
- 1 fuente de calor (parrilla eléctrica)
- 1 papel filtro
- 1 embudo grande
- Varios frascos pequeños transparentes
- Diferentes sustancias para valorar, por ejemplo:
  - Jugo de limón
  - Sal de uvas
  - Mélox (antiácido)
  - Clara de huevo
  - Leche
  - Sprite (otro refresco)
  - 2 aspirinas
  - Agua de la llave
  - Vinagre
  - Leche de magnesia

#### PROCEDIMIENTO:

Agregue en los frascos transparentes una pequeña muestra de cada una de las sustancias a valorar.

*Nota:* Las sustancias en estado sólido se disolverán con una pequeña cantidad de agua.

Tome, entre las yemas de los dedos índice y pulgar una gotita de cada una de las sustancias y perciba la sensación que da al tacto, enjuague sus dedos después de ensayar cada sustancia, anote sus observaciones.

Corte en trozos pequeños una cuarta parte del repollo. Los trozos se colocan en una cazuela a la que se añade agua hirviendo, suficiente para cubrir el repollo. Remueva y deje los trozos en remojo durante al menos quince minutos. Separe el líquido del repollo filtrándolo. Coloque el indicador de col morada en un frasco gotero y el excedente guárdelo en una botella con tapón y póngale una etiqueta.

Agregue con ayuda del gotero unas gotas del indicador de col morada a cada una de las muestras. Observe las coloraciones obtenidas, clasifique las sustancias a partir de su coloración y registre los resultados.

¿Qué características tienen los ácidos? ¿Qué características tienen las bases?

¿A cuál de estos grupos pertenece el agua? ¿Por qué?

#### EXPLICACIÓN:

Los ácidos tienen sabor agrio. Cuando los tenemos entre los dedos, estos no resbalan fácilmente uno sobre otro y dejan una sensación de resequedad. Las bases son de textura jabonosa, tienen un sabor amargo.

La solución de col morada, es un indicador natural que cambia a color rosado si la sustancia añadida es ácida y azul o verde si es una base.

El agua no puede incluirse ni en los ácidos ni en las bases porque no tiene sabor ni sensación jabonosa o áspera y no cambia de color al té negro, por lo que es considerada una sustancia neutra.



Tema (s): Ácidos, Bases e Indicadores Ácido-Base

### **"DE PINTA"**

#### **MATERIAL:**

1 taza de agua de jamaica concentrada  
2 vasos de vidrio  
1 cucharada de Bicarbonato de sodio  
1 limón

#### **PROCEDIMIENTO:**

Divida el agua de jamaica en cantidades iguales en dos vasos de cristal.  
Agregue a uno de los vasos unas gotas de limón. Disuelva en el otro una cucharadita de Bicarbonato de sodio compare el color de los dos vasos.  
Si desea hacer mas comparaciones puede utilizar algunas de las sustancias sugeridas en la actividad 74.

#### **EXPLICACIÓN:**

La jamaica, como muchos otros productos vegetales, son indicadores ácido-base, una sustancia que presenta coloraciones bien definidas dependiendo de la acidez o basicidad de la disolución. Los ácidos adquieren una coloración roja con el agua de jamaica y las bases por su parte dan una coloración azul al agua de jamaica.



Tema(s): Ácidos, Bases e Indicadores Ácido-Base

### **"DE NEGRO"**

#### **MATERIAL:**

Té negro (bien cargado)  
Goteros  
Tubos de ensayo medianos (16x150 mm)  
Gradilla  
Diferentes sustancias a valorar (Ver sugerencias en la actividad 74)

#### **PROCEDIMIENTO:**

Agrega a cada uno de los tubos de ensayo las sustancias a valorar y, luego, una cantidad igual del indicador "Té negro". Observa, clasifica y registra los colores obtenidos para cada una de las sustancias valoradas.

#### **EXPLICACIÓN:**

El té negro es una sustancia indicadora de origen natural que puede utilizarse para saber qué ácidos y qué bases hay en nuestro entorno. Si el líquido se vuelve amarillo, la sustancia añadida es ácida. Si el líquido se vuelve azul, el líquido pertenece a un grupo de sustancias llamadas bases.



Tema(s): Ácidos, Bases e Indicadores Ácido-Base

### "CAMBIA Y NO ES CAMALEÓN"

#### MATERIAL:

- 1 mortero y pistilo
- 1 frasco gotero
- 1 embudo
- 1 probeta
- 1 papel filtro
- 1 vaso de vidrio pequeño (50 ml)
- 2 tubos de ensaye mediano (16x150 mm)
- 15 ml de alcohol
- 10 pétalos de rosa (rojos o blancos)
- Vinagre blanco o limón
- Ajax amonia o Mélox

#### PROCEDIMIENTO:

*\* Preparación del indicador:*

Triture los pétalos de rosa en un mortero empleando 15 ml de alcohol como solvente. Filtre la solución obtenida empleado un embudo, un papel filtro y un vaso de vidrio para obtener el filtrado. Almacene la solución obtenida en un frasco gotero.

*\* Comprobación del uso del indicador:*

Agregue en un tubo mediano vinagre hasta la mitad y en otro la misma cantidad de Ajax amonia. Agregue gota a gota la solución indicadora preparada anteriormente a cada uno de los tubos hasta que observe un cambio en la coloración. Observe y registre los resultados.

¿De que color era inicialmente la solución indicadora preparada? ¿Cambio de color al ponerla en contacto con el vinagre? ¿Y con el Ajax amonia? ¿A qué se deberá esto? ¿Qué función química presentan el vinagre y el Ajax amonia?

#### EXPLICACIÓN:

Las soluciones indicadoras químicamente son ácidos o bases orgánicos muy débiles que al donar un protón cambian de color. Se utilizan, por lo tanto, para identificar si una solución es un ácido o una base, ya que viran a colores diferentes según con lo que se ponga en contacto. El indicador de pétalos de rosa vira a color amarillo con los ácidos, en este caso el vinagre, y a rosa con las bases, el Ajax amonia.

Para realizar esta actividad se pueden variar desde el indicador que puede ser de col morada o jamaica, así como también las soluciones a las que se desea determinar sus características.



Tema(s): Reacciones de Neutralización

### "NI DE AQUÍ NI DE ALLÁ"

#### MATERIAL:

- 1 gotero
- 1 matraz Erlenmeyer de 50 ml
- 1 cuchara
- 10 ml de vinagre blanco
- Bicarbonato casero ( $\text{NaHCO}_3$ )
- Rojo de fenol u otro indicador

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque 10 ml de vinagre en un matraz Erlenmeyer de 50 ml y agregue 2 o 3 gotas del indicador (rojo de fenol). Observe el cambio de color que se presenta y anótelos.

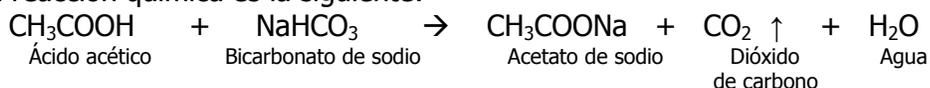
Agregue poco a poco Bicarbonato de sodio en el matraz con vinagre hasta que observe un cambio de color ¿Qué sucedió? ¿Ocurrió una reacción química? ¿Cómo la identificó? ¿Qué tipo de reacción se llevó a cabo? ¿Cuáles son los productos de esta reacción?

Hechas las observaciones, agregue un exceso de  $\text{NaHCO}_3$  ¿Qué ocurrió? ¿Cambio de color de nuevo la solución? ¿Qué crees sea lo que ocasionó esto?

#### EXPLICACIÓN:

Como el vinagre es un ácido y el Bicarbonato de sodio una base sus características son opuestas, por lo cual al reaccionar anulan sus propiedades mutuamente, esto es, se neutralizan; como resultado de esta reacción química se obtiene agua y una sustancia nueva denominada sal. Esta reacción es posible de identificar gracias a dos evidencias: el vire de color del indicador y la aparición de efervescencia.

Los indicadores viran de color según sea la naturaleza de la sustancia con que se pongan en contacto: ácidos, bases o sales (neutras). La presencia de burbujas (efervescencia) se debe a la descomposición del Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) en gas Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). La ecuación de la reacción química es la siguiente:



Al agregar el exceso de  $\text{NaHCO}_3$  el color del indicador vira de nuevo, esto se debe a que la solución deja de ser neutra y adquiere una función básica.



Tema: Reacciones de Neutralización

### **“EL ESTÓMAGO PIDE AYUDA”**

#### **MATERIALES:**

Vasos de vidrio o frascos de Gerber  
Fracos goteros  
Agua destilada  
Anaranjado de metilo  
Ácido clorhídrico concentrado  
Sal de uvas o Alka-seltzer  
Cerveza

#### **PROCEDIMIENTO:**

En un vaso coloque 50 ml de cerveza, 0.5 ml de ácido clorhídrico y unas gotas de anaranjado de metilo.  
En otro vaso disuelva un Alka-Seltzer o sal de uvas en 30 ml de agua.  
En el vaso con la cerveza agregue poco a poco la solución de Alka-Seltzer hasta la desaparición de la coloración rojiza.

#### **EXPLICACIÓN:**

La realización de esta práctica, tiene como objetivo que el alumno observe una reacción de neutralización semejante a la que se lleva a cabo en el estómago de una persona que ha ingerido cerveza o alimentos ácidos.

*Nota:* El anaranjado de metilo lo podemos sustituir por colorante natural de col morada.



Tema(s): Termoquímica, Los Gases, Materia, Energía y Cambio

### "ENTRE CALIENTE Y FRÍO"

#### **MATERIAL:**

- 2 tubos de ensayo (25x200 mm)
- 2 cucharas
- 1 probeta de 50 ml
- 30 ml de agua destilada
- Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) o Tiocianato de sodio ( $\text{NaSCN}$ )
- Cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ )

#### **PROCEDIMIENTO:**

Etiqueta dos tubos de ensayo grandes: uno con Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) o Tiocianato de sodio ( $\text{NaSCN}$ ) y otro con Cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ). Agregue a cada uno de los tubos etiquetados, 15 ml de agua destilada. Coloque una cucharada de la sustancia indicada en la etiqueta de cada uno de los tubos. Agite un poco y toque el fondo de los tubos ¿Qué sucedió? ¿Qué tipo de reacciones presentaron cada uno de los tubos?

#### **EXPLICACIÓN:**

Siempre que hay un proceso químico, éste va acompañado de un intercambio de energía. En esta actividad el cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ), así como también el Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) o el Tiocianato de sodio ( $\text{NaSCN}$ ) al contacto con el agua presentan una transformación química, por lo cual presentan intercambios de energía.

El  $\text{CaCl}_2$  en contacto con el agua libera calor, por esto presenta un proceso llamado exotérmico. Por lo contrario, el  $\text{NaHCO}_3$  durante la reacción absorbe calor del medio que lo rodea, y a este proceso se le denomina endotérmico.



Tema(s): La Química del Carbono

### “ESPUMA NEGRA”

#### MATERIALES:

1 tubo de ensaye  
2 ml de  $H_2SO_4$   
1 cucharada chica  
Azúcar

#### PROCEDIMIENTO:

Coloque una cucharada chica de azúcar en el tubo de ensaye y con precaución, poco a poco, añádale el ácido sulfúrico. Observe lo que sucede.

#### EXPLICACIÓN:

El material se oscurece con gran rapidez y durante el proceso desprende gases. En unos cuantos minutos se formará un sólido negro, mismo que se elevará varios centímetros ocupando un volumen mayor que el que inicialmente se tenía. Los gases que se forman hacen que el material se eleve en forma de espuma.

Sabemos que los compuestos orgánicos, están constituidos por un elemento central, que es el carbono. El azúcar que normalmente utilizamos en casa se llama sacarosa (azúcar de caña) y pertenece a la familia de los carbohidratos. Cada molécula de sacarosa está compuesta de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Las moléculas de los carbohidratos son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas que al ponerlas en contacto con un ácido fuerte ( $H_2SO_4$ ), se descomponen, formando moléculas de agua que se desprenden como gas, es decir, se lleva a cabo una deshidratación. Queda como residuo el carbón que se identifica por su color negro. También se liberan otros tipos de gases, que debes evitar inhalar.

Este mismo experimento lo puedes realizar poniendo un poco de azúcar en papel aluminio y llevándolo a la combustión. Puedes utilizar el mechero de alcohol o el combustible sólido.



Tema(s): Modelos Moleculares de Química Orgánica (Metano -Tetraedro-)

### "POPOTITOS CONSTRUCTORES"

#### MATERIALES:

Popotes  
Hilo de 40-45 cm (de preferencia rafia)  
Tijeras  
Regla  
Bola de unicel de aproximadamente 3 cm  
Silicón o resistol

#### PROCEDIMIENTO:

Corte los popotes en tramos iguales, de 4 cm o más, inserte en el hilo tras de estos tramos. Amárrelos formando un triángulo y dejando un extremo del cordel largo y el otro muy corto (figura 1 a). Inserte dos tramos más y pase el hilo por debajo del punto 3 (figura 1 b). Tense el cordel para aproximar los tubos y manténgalo así mientras elabora un nudo sencillo (figura 1 c). Pase el hilo por el interior del tubo 3-4, amarre en el punto 4 e inserte el último tubo (figura 1 d). Finalmente amarre uniendo los puntos 2 y 5 (figura 1 e). De preferencia debe dejarse un hilo sobrante para portar el modelo con mayor facilidad. Las bolas de unicel se pegan en los vértices del tetraedro, como se observa en la figura de abajo.

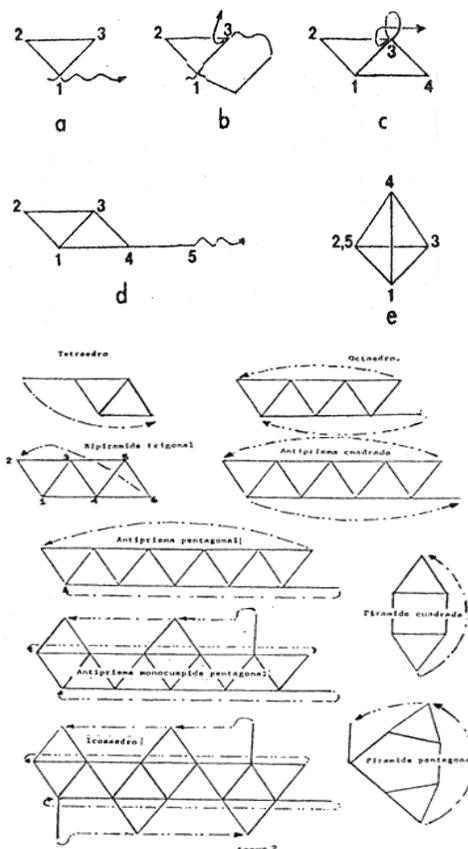
#### EXPLICACIÓN:

Un asunto de importancia vital en la química, es la geometría o las estructuras de las moléculas. El conocimiento de la geometría de las moléculas permite comprobar las teorías del enlace. En algunos casos, el conocimiento de la geometría molecular ayuda a imaginar los posibles productos de una reacción química. Y es ésta quien además regula significativamente la importancia biológica de algunas moléculas.

Se puede considerar que muchas estructuras moleculares se derivan de un pequeño número de formas geométricas sencillas. De hecho, cuando se habla de las estructuras de las moléculas, con frecuencia se emplean los nombres de sencillas formas geométricas. Por ejemplo, tetraedro, bipirámide trigonal, octaedro, cubo, etc.

Por lo general, a nuestros estudiantes les resulta bastante complicado imaginar cómo es que se distribuyen los átomos en un compuesto y cómo es que se las ingenia para formar los diferentes enlaces químicos.

Esto se complica un poco más, debido a que sólo se les presentan las moléculas en un solo plano y cuando se les pide que elaboren un modelo molecular, casi siempre lo muestran o lo construyen en ese mismo plano, sin imaginar que los átomos de dicha molécula se distribuyen en forma tridimensional. De ahí, la importancia de mostrarles como elaborar modelos





tridimensionales que se asemejan a la estructura real de las moléculas utilizando materiales comunes.



Tema(s): Usos de Compuestos Orgánicos (Disolvente), Cetonas

### **"UN VASO DISUELTO"**

#### **MATERIAL:**

- 1 plato hondo de plástico o vidrio
- 1 frasco con tapa
- 2 vasos de unicel
- Acetona comercial

#### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque en el plato acetona hasta la altura de dos centímetros. Introduzca en la acetona los vasos de unicel, uno por uno, y observe lo que sucede. Saque el polímero del plato con sus dedos y oprímalo para quitar el exceso de acetona. Recupere el disolvente en un frasco; tape el recipiente y etiquételo.

Moldee el poliestireno que obtuvo en forma de barco, cubo, pelota o cualquier otra figura. Permita que la acetona se evapore completamente y observe la flexibilidad y la dureza del material cuando esté seco. ¿Qué le sucedió a los vasos? ¿Cómo lo explica? ¿La acetona disuelve el poliestireno o sólo rompe la espuma?

#### **EXPLICACIÓN:**

La capacidad de una sustancia para disolver otra, o para disolverse en otro material, depende de su estructura química. Las sustancias no polares o débilmente polares se disuelven en disolventes no polares o que son ligeramente polares; los compuestos muy polares se disuelven en disolventes muy polares. Lo semejante disuelve lo semejante.

Los disolventes derivados del petróleo, tal como la acetona, son poco polares por lo que se utilizan comúnmente para disolver, diluir o dispersar otras mezclas, como pinturas, aceites, tintas, etc.



Tema(s): Carbohidratos (Polisacáridos)

### "YO-DOY AZUL VIOLETA"

#### MATERIAL:

1 caja petri  
1 vaso de vidrio de 100 ml  
1 trozo de papa o manzana  
1 Limón  
Azúcar de mesa  
Harina  
Migajón de pan  
Solución de yodo (Iugol)  
Agua

#### PROCEDIMIENTO:

A un pedazo de migajón de pan agregue una gota de la solución de yodo y observe. Repita lo mismo con un trozo de papa o de manzana, y un poco de azúcar de mesa.

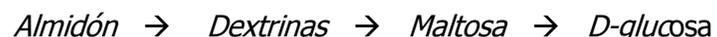
En un pequeño vaso de vidrio vierta agua hasta la cuarta parte de volumen total, agregue una pizca de harina y agite y coloque 1 ó 2 gotas de la solución de yodo. Observe la coloración con ayuda de un papel blanco colocado en la base de vaso y de preferencia a la luz del sol o con buena iluminación. Si la coloración es muy tenue agregue otras gotas hasta coloración firme (las menos posibles).

Después, agregue a la mezcla jugo de limón, gota a gota, hasta que observe un cambio en la coloración, agitando después de cada gota. Anote sus observaciones.

#### EXPLICACIÓN:

El almidón es un carbohidrato que se encuentra comúnmente en los alimentos. Químicamente, esta molécula es muy grande que tiene el aspecto de una cadena retorcida de la cual salen muchas ramificaciones y adquiere una estructura en forma de espiral. Cuando la espiral del almidón atrapa el yodo en su interior, se produce un color azul violeta. Solo en las muestras que contienen almidón se forma este color al agregarles yodo.

El componente fundamental que constituye a esta molécula es un azúcar conocido como glucosa. Al exponer al almidón al jugo de limón se descompone la molécula de almidón y da lugar a la formación de azúcares, por lo que al efectuarse la prueba con yodo la coloración azul violeta no se presenta.





Tema(s): Carbohidratos (Polisacáridos)

### "ESCRITURA MÁGICA"

#### **MATERIAL:**

- 1 recipiente de plástico
- 1 vaso de vidrio (de 50 ml aprox.)
- 1 hoja de papel blanca
- 1 pincel
- 1 limón
- Solución de Iodo (Lugol)
- Agua

#### **PROCEDIMIENTO:**

Vierta en un recipiente de plástico 1/2 taza de agua. Agregue 10 gotas de Lugol al agua y agita. Obtenga el jugo de un limón en un vaso de vidrio. Escriba un mensaje con el jugo de limón en una hoja de papel blanca, ayudándose con pincel. Deje secar el jugo que permanece en el papel. Cuando la hoja esté completamente seca sumérla en la solución de yodo preparada al inicio ¿Qué fue lo que ocurrió?

#### **EXPLICACIÓN:**

Las hojas de papel están hechas a base de celulosa. La celulosa al igual que el almidón es un polisacárido, y aunque tienen diferente configuración, son muy similares, por lo que ambos en presencia de yodo tienen la característica de tomar un color azul violeta muy similar.



Tema(s): Saponificación, Aportaciones de la Química Orgánica

### "EL COCO LIMPIADOR"

#### MATERIAL:

- 8 ml de solución saturada de cloruro de sodio
- 3 vasos de vidrio de 250 ml
- 1 agitador
- 8 ml de Hidróxido de sodio al 50%
- 10 ml de vinagre
- Aceite de coco

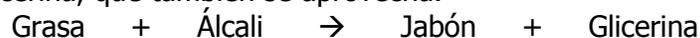
#### PROCEDIMIENTO:

En el vaso de vidrio agregue el aceite de coco. Agregar poco a poco el hidróxido de sodio, agitando continuamente. Después se agrega la solución de Cloruro de Sodio, posteriormente se deja reposar en vinagre para eliminar el exceso de Hidróxido de sodio y listo!

#### EXPLICACIÓN:

La preparación de jabón es una de las más antiguas reacciones químicas de las que se tiene noticias; probablemente la segunda, después de la fermentación del mosto para obtener vino. Fue conocido por los griegos y romanos, se han encontrado restos de una fábrica de jabón, entre las ruinas de Pompeya, quienes seguramente lo usaron como cosmético. Durante siglos, la elaboración de jabón fue una tarea principalmente casera en la que se empleaban como materias primas cenizas vegetales y grasas animales o vegetales. El proceso industrial difiere un poco del casero: las cenizas se sustituyen por hidróxido de sodio o potasio. La combinación de uno u otro hidróxido con diferentes grasas como pueden ser, cebo, aceite de oliva, de palma, de coco, etc. Producen diferentes tipos de jabones según el uso a que se destinan.

La reacción entre una grasa y un álcali –conocidos por reacción de saponificación – produce, además de jabón, glicerina, que también se aprovecha.





Tema(s): Polímeros

## "POLÍMEROS EN PAÑALES"

### MATERIAL:

- 2 pañales desechables
- Tijeras
- 2 vasos de vidrio de 100 ml
- 1 vaso de vidrio de 50 ml
- 1 probeta de 25 ml
- 50 ml de agua
- Sal de mesa (NaCl)

### PROCEDIMIENTO:

Rompa con las tijeras el plástico que cubre el pañal desechable por abajo y en medio. Si toca con cuidado la celulosa que quedó al descubierto, sentirá unos cristales similares a la sal; separe éstos con cuidado. Se necesita al menos media cucharada del polímero, por lo que si no es suficiente, utilice otro pañal.

Reparta el polímero en 2 vasos de vidrio de 100 ml y etiquete los vasos como 1 y 2. Agregue, poco a poco al vaso 1 un máximo de 25 ml de agua. Registre sus observaciones.

Aparte prepare en otro vaso de vidrio de 50 ml una solución salina disolviendo 1/4 de cucharada de sal de mesa en 25 ml de agua. Agregue esta solución lentamente en el vaso No.2 que contiene al polímero. ¿Qué ocurrió? ¿Qué le sucedió al polímero? ¿Los resultados obtenidos en los dos vasos es el mismo? ¿A qué crees que se deba esto?

### EXPLICACIÓN:

Una de las grandes ventajas de los polímeros es que, según el monómero y el proceso de polimerización utilizado, es posible producir una gran variedad de materiales con propiedades físicas muy dispersas, que cubren muchas necesidades. La gran absorbencia de los pañales desechables se debe a un polímero llamado poliacrilato de sodio. Este polímero posee la capacidad de aumentar 800 veces su volumen si es disuelto en agua. Cuando ello ocurre, se forma un gel cuya consistencia se mantiene por las repulsiones entre los iones sodio ( $\text{Na}^+$ ) de la molécula. Al entrar en contacto el poliacrilato de sodio con una disolución salina no muy concentrada, como la orina, aumenta su volumen 300 veces.



Tema(s): Polímeros, Alcoholes

## **“FABRICACIÓN DE UNA PELOTA”**

### **MATERIAL:**

- 1 bolsita de Bórax
- 2 cucharadas de resistol 850
- 1 cuchara sopera
- 1 vaso

### **PROCEDIMIENTO:**

Coloque una cucharada sopera de bórax en un vaso y disuélvalo en cinco cucharadas de agua caliente, posteriormente adicione 2 cucharadas de resistol 850, mezcle con los dedos lo más posible y dele forma esférica.

Retire la pelota del vaso y continúe moldeándola, ahora rebótela contra superficies duras.

### **EXPLICACIÓN:**

El alcohol polivinílico ( $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ ), contenido en el resistol, al adicionarle el Bórax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) aumenta su grado de reticulación o entrecruzamiento, formando fuertes enlaces en sus cadenas, adquiriendo mayor rigidez.

Los compuestos vinílicos tienen una gran importancia en la industria química, especialmente la de los plásticos.



Tema(s): Importancia de la Química (Blanqueadores), Reacciones químicas

### **"LA TINTA QUE DESAPARECE"**

#### **MATERIAL:**

2 vasos de vidrio (de 50 ml aprox.)  
1 limón  
1 hoja  
1 plumón de agua  
2 pinceles  
10 ml de blanqueador  
Agua fría

#### **PROCEDIMIENTO:**

En un vaso de vidrio obtenga el jugo de un limón y disuélvalo con la misma cantidad de agua. En otro vaso de vidrio agregue 10 ml de blanqueador.

Cuando desee hacer desaparecer un mensaje secreto escrito con tinta de plumón de agua, aplique con cuidado ayudándose con un pincel limpio, la solución de limón y, enseguida, aplique con otro pincel limpio el blanqueador. La tinta desaparecerá gradualmente y con ella el mensaje escrito.

#### **EXPLICACIÓN:**

El blanqueador es un producto que contiene un compuesto llamado hipoclorito de sodio, el cual contiene oxígeno que se desprende fácilmente. El oxígeno del blanqueador se combina con la tinta dando lugar a la formación de un nuevo compuesto incoloro que tapa lo escrito.



Tema(s): La Química y la Salud (Pasta dental), Mezclas

### **"EL APAGA FUEGOS"**

#### **MATERIAL:**

25 ml de etanol  
10 ml de glicerina  
15 g de Carbonato de calcio  
5 ml de esencia de menta  
2.5 g de talco neutro  
10 ml de agua  
Mortero con brazo

#### **PROCEDIMIENTO:**

Lave el mortero con etanol, posteriormente agregue todos los ingredientes y mezcle hasta la formación de una mezcla homogénea, después adicionar agua poco a poco hasta obtener la consistencia adecuada.

#### **EXPLICACIÓN:**

La pasta dental es una mezcla de ingredientes activos en la prevención de caries dental por sus efectos antisépticos y limpieza.

Los ingredientes con efectos antisépticos son: jabón, Carbonato de calcio y esencia de menta.

Saborizantes: Esencia de menta y glicerina

Compactación: Talco y carbonato de calcio

Enulsificantes: Glicerina y agua



Tema(s): Presión de los Gases

### "INFLA FÁCIL"

#### **MATERIAL:**

- 1 frasco de vidrio vacío con tapa metálica de rosca
- 2 tubos de vidrio
  - Plastilina
- 1 globo

#### **PROCEDIMIENTO:**

En la tapa del frasco haga dos agujeros por donde quepan los tubos de vidrio. Ponga los tubos de vidrio a través de la tapa y selle con plastilina el área entre el tubo y la tapa del frasco. Ponga el globo en uno de los tubos, cierre el frasco con la tapa; por el tubo que no tiene el globo, succione como si fuera un popote y quisiera tomarle el líquido. Verá como el globo se infla.

#### **EXPLICACIÓN:**

El globo se infla porque está cambiando la presión del aire que está en el frasco. El aire de afuera del frasco entra en el globo a través del tubo que está conectado a él para así igualar las presiones entre el aire que está dentro del globo y la presión dentro del frasco.



## BIBLIOGRAFÍA

- Ana Martínez, Mauricio Castro  
*Química (Bachillerato)*  
Ed. Santillana
- Garritz, J. A. Chamizo  
*Química*  
Ed. Addison Wesley
- G, Devore, E. Muñoz Mena  
*Química Orgánica*
- Ramírez Regalado, Monsalvo Vázquez  
*Química I, Química II*  
Publicaciones Cultural
- Valdés Castaños, Cervantes, Mendoza  
*La aventura con la ciencia ,*  
*Química I y II*  
México 1994, 1995.
- Villarreal, Butruille  
*Experimentos de Química II y III*  
Ed. Trillas  
México, 1985.
- Dickson, T. T.  
*Química*  
Ed. Limusa  
México 1980
- Smoot, Price  
*Química*  
C.E.C.S.A.  
México 1986.
- Guayasamin. G. G.  
*Química una versión moderna*  
Ed. Limusa  
México 1981
- Whitteker M. R.  
*Química general*  
C.E.C.S.A.  
México 1969
- *Aprender Jugando y Aprender Experimentando con la Química*  
Primera Reunión Estatal de Profesores de Química, junio, 1999. Pág. 73, 78-87.
- *Antología de Química,*  
*"Los componentes del átomo",*  
Cruz, J., Elenes, E. D., Osuna, Ma. E., Julio de 1999. Pág. 7-18.
- *Antología de prácticas de laboratorio,*  
*" Metodología de la enseñanza de la química"*  
Barraza, G. DGEP-UNAM. 1989.
- *Tesis Doctoral*  
*"Aportaciones fenomenológicas para la instrumentación de un programa de química con prácticas docentes favorecedoras de la creatividad"*  
Guadalajara, Jalisco. Ávila, G. 1999.
- *Química para niños y jóvenes*  
Janice Pratt Vanleave  
Ed. Limusa 1995.