



POLVOS MISTERIOSOS

Introducción:

El experimento Polvos Misteriosos entrega a los estudiantes la oportunidad de llevar a cabo pruebas químicas en diferentes sustancias en polvo.

Los estudiantes experimentan uno a uno, cuatro polvos diferentes: polvos de hornear, ácido ascórbico, harina de maíz y bicarbonato de sodio y observan y registran las reacciones químicas cuando se exponen al agua, al bromotimol azul, al yoduro de potasio y al ácido acético (vinagre). Los estudiantes también experimentan con un “polvo misterioso” desconocido y determinan su contenido químico basándose en sus observaciones previas.

Objetivos

Las actividades están diseñadas para que los estudiantes:

- Observen cambios químicos.
- Lleven a cabo un experimento para determinar la presencia de almidón.
- Usen un indicador ácido – base y observen los resultados.
- Observen la producción de gas dióxido de carbono, como una reacción ácida con el bicarbonato.
- Registren datos.
- Distingan cuatro sustancias en polvo diferentes (similares en aspecto) sobre la base de sus propiedades químicas.
- Identifiquen químicos comunes de los productos caseros.
- Usen su conocimiento adquirido para identificar una sustancia desconocida.

Materiales

Bicarbonato de Sodio
Harina de maíz (Maizena)
Polvos de hornear
Ácido ascórbico
Vinagre
Yoduro de potasio
Bromotimol azul
24 bandejas de pruebas de 4 pocillos.
Vaso plástico con tapa
4 cucharas plásticas
4 pipetas
Anteojos de seguridad
Plumones permanentes
Envases pequeños (para el polvo misterioso)
Papel para etiquetar las estaciones de trabajo

Tijeras
Cinta adhesiva
Agua

Almacenamiento

Después de la actividad, lave las bandejas de prueba y todas las piezas de plástico y déjelas sobre papel absorbente o papel de diario para que se sequen. El yoduro puede migrar hacia el plástico y causar decoloración, sin embargo, esta decoloración tiende a desaparecer en el tiempo. Cierre firmemente todos los envases. Puede cerrar el envase de bicarbonato de sodio con cinta adhesiva. Guarde todos los materiales en la caja.

Seguridad

- Conozca y siga las precauciones de seguridad y de desecho de elementos químicos. Lleve siempre a cabo prácticas de seguridad cuando abra, manipule y guarde los químicos y polvos.
- Monitoree a los estudiantes pequeños de manera que no acerquen los componentes a sus ojos, oídos, nariz o boca. Solicite el uso de anteojos de seguridad y guantes durante las actividades.
- Lea las hojas de seguridad para el yoduro de potasio y bromotimol azul.
- Asegúrese de trabajar en ambientes ventilados.

Claves para el profesor

- Familiarícese con los materiales y los procedimientos de las actividades. Lea la guía de actividades antes de comenzar cualquier actividad.
- Para ahorrar tiempo de clases, puede numerar los pocillos de la bandeja de prueba.
- Puede testear glucosa y otros azúcares simples usando tiras de prueba de glucosa. Vea la sección de “Actividades Opcionales”.

Preparación

Fotocopie la Guía de Actividades (incluyendo la Hoja de Observación) para cada estudiante. Revise el procedimiento y defina cómo y dónde va a distribuir los materiales necesarios para cada estudiante y grupo.

Arregle dos niveles de estaciones separados – una para los polvos y la otra para los químicos. (**Nota:** Para los propósitos de este experimento, el agua se coloca junto al bromotimol azul, yoduro de potasio y ácido acético (vinagre) como químicos. La prueba “química” del agua es en realidad una prueba de solubilidad.)

Abra los cuatro envases que contienen los polvos (bicarbonato de sodio, ácido ascórbico, harina de maíz (maizena) y polvos de hornear) y colóquelos sobre una mesa. Use un marcador permanente para escribir el nombre de un polvo en cada una de las cucharas. Coloque cada cuchara a un lado del polvo correspondiente.

Llene el vaso plástico suministrado con agua.

Configure los cuatro químicos en el siguiente orden sobre la mesa. El orden de los químicos es esencial para el procedimiento.

Prueba 1: Prueba de agua. Agua en vaso plástico.

Prueba 2: Prueba de pH. Bromotimol azul

Prueba 3: Prueba de almidón. Yoduro de potasio.

Prueba 4: Prueba de acidez. Ácido acético (vinagre).

Etiquete cuatro trozos de papel “Prueba 1: Prueba de agua.”, “Prueba 2: Prueba de pH.”, “Prueba 3: Prueba de almidón.”, “Prueba 4: Prueba de acidez.”. Pegue la etiqueta correspondiente a un costado de cada químico.

Coloque una pipeta a un costado de cada químico.

Prepare uno o más polvos misteriosos para que los alumnos experimenten. Si lo desea, el polvo puede ser uno de los originales (bicarbonato de sodio, ácido acético, harina de maíz (maizena) y polvos de hornear) colocado en un envase sin etiqueta. Una alternativa de mayor desafío es mezclar dos polvos misteriosos para generar un polvo misterioso; una mezcla de harina de maíz (maizena) y bicarbonato de sodio resulta interesante, como también una mezcla de polvos de hornear y ácido acético. Si usa una mezcla, asegúrese de informarles a los estudiantes este hecho. Debe tener al menos 20 gramos de polvo misterioso para una clase de 32 estudiantes.

Procedimiento

Divida la clase en grupos de cuatro estudiantes. Cada estudiante debe tener los siguientes materiales:

1 Bandeja de 1x4

1 Guía de Actividades y Hoja de Observaciones

1 Anteojos de seguridad

1 Par de Guantes

Haga que los estudiantes etiqueten su bandeja de 1x4 usando un plumón permanente.

Muestre cómo enumerar los pocillos 1, 2, 3 y 4 en la parte superior del pocillo, entre pocillos.

Haga que los estudiantes lean la Guía de Actividades. Discutan los conocimientos previos y resuman los procedimientos. Enseñe los diferentes químicos y discuta sus características, luego asigne un polvo diferente a cada estudiante en cada grupo. Haga que los estudiantes predigan qué va a suceder durante cada prueba y registren sus predicciones en la Tabla 1 de su Hoja de Observaciones.

Una vez que han hecho sus predicciones, permita que los estudiantes se dirijan a la estación de polvos y sigan el procedimiento de la Guía de Actividades. A continuación hay un resumen de las pruebas y características que los estudiantes van a observar.

Pocillo #	Prueba	Agregar	Observar la reacción
1	1: Agua	Agua	Observar si forma espuma, se disuelve o permanece con grumos cuando se le agrega agua.
2	2: pH	Bromotimol azul	Observar el color de la solución.
3	3: Almidón	Yoduro de potasio	Observar el color de la solución.
4	4: Acidez	Ácido acético (vinagre)	Observar si se forma espuma.

Cuando los estudiantes terminen, hágalos que compartan y combinen sus resultados con su grupo y agreguen esta información en la Tabla 1 de su Hoja de Observaciones. En este momento, los estudiantes tendrán información sobre las reacciones de los cuatro polvos con los cuatro químicos. Permita a los estudiantes usar la información y los resultados de sus experimentos para identificar el contenido químico de cada polvo y completar la Tabla 2. Permita que los estudiantes chequen sus respuestas con la lista de ingredientes de cada envase. Sugiera que busquen palabras claves como almidón, bicarbonato, ácido y alcalinidad.

Ahora, desafíe a los estudiantes a identificar el “polvo misterioso” (o polvos) que ha preparado. Lave y seque la bandeja de prueba. Coloque una cuchara del polvo en los primeros cuatro pocillos de la bandeja de cada estudiante. Haga que los estudiantes repitan el procedimiento para pruebas químicas y registren sus observaciones en la Tabla 1. En sus grupos, motive a los estudiantes discutir qué ingrediente(s) pueden estar presentes en el polvo misterioso y complete la Tabla 2. Después de una discusión de clase, revele la respuesta.

Respuestas de Ejemplo

A continuación hay un ejemplo de los resultados para la Tabla 1 y respuestas para la Tabla 2. Puede desear llevar a cabo las pruebas Ud. mismo antes de que los estudiantes lleven a cabo estas actividades.

Resultados de Ejemplo. Tabla 1

	Prueba 1: Agua	Prueba 2: pH (bromotimol azul)	Prueba 3: Almidón (yoduro de potasio de yodo)	Prueba 4: Acidez (vinagre)
Bicarbonato de Sodio	Se disuelve, Nuboso	Verde	Café rojizo	Espuma
Ácido acético	Se disuelve	Amarillo	Transparente	Sin reacción
Harina de maíz (maizena)	Forma grumos, nuboso	Amarillo	Azul-negro	Sin reacción
Polvos de hornear	Espuma	Verde, espumoso	Negro, espuma	Espuma
Polvo Misterioso	Respuestas variables	Respuestas variables	Respuestas variables	Respuestas variables

Usando la información de la tabla 1 y los resultados de sus pruebas, predice lo mejor posible el contenido químico de cada polvo que examinaste. Registra tus respuestas en la Tabla 2.

Tabla 2

Polvo	Contenido Químico
1: Bicarbonato de Sodio	Bicarbonato y una base
2: Ácido Ascórbico	Ácido Ascórbico
3: Harina de maíz (maizena)	Almidón
4: Polvos de hornear	Bicarbonato y un ácido
5: Polvo misterioso	Respuestas variables

Actividades Opcionales

1. Se pueden usar tiras de prueba de glucosa para probar la existencia de glucosa y otros azúcares simples. Puede comprar estas tiras en INDAGA CIENCIAS.
2. Muchas sustancias caceras vienen en polvo o pueden ser reducidas a polvo fácilmente. Haga que sus estudiantes le pregunten a sus padres que los ayuden a leer los ingredientes de productos tales como aspirinas, antiácidos y detergentes de ropa. Los estudiantes deben buscar en la lista de ingredientes palabras claves como almidón, bicarbonato, ácido o alcalinidad. Pida a los estudiantes llevar una lista de algunos productos y los ingredientes que encontraron.
3. Use levadura como polvo de prueba para encontrar azúcares simples y complejas. Coloque la muestra a probar en una botella de bebida blanda y agregue levadura y agua. Coloque un globo sobre la boca de la botella y déjelo durante la noche. Si hay azúcar presente, se producirá dióxido de carbono y va a inflar el globo. Para resultados más rápidos, coloque la mezcla en una bolsa plástica sellable, saque el aire, y coloque la bolsa en agua tibio (no caliente). Revise la bolsa cada 10 minutos y observe si hay producción de gas.
4. Algunas sustancias en polvo o granuladas como la sal de mesa van a formar soluciones que conducirán electricidad. Se forman iones de sodio y cloro en el agua y conducen la electricidad. Para probar esto, disuelva sal en agua, conecte una ampolleta a un batería, y sumerja los extremos de los cables en la solución. Si la solución conduce, la ampolleta se va a encender.
5. Use jugo de repollo colorado como sustituto del bromotimol azul. Triture la mitad del repollo colorado en 4 l de agua y hiérvalo por varios minutos. Deje que se enfríe, filtre el líquido a un envase. El jugo debe ponerse rojo brillante en presencia de de un ácido fuerte y amarillo-verde en presencia de una base. Debido a que los repollos colorados difieren en la cantidad de pigmento que contienen, puede necesitar más o menos agua que la recomendada. Agregue 100ml (3/4 de taza) de alcohol de frotar para evitar que se eche a perder. La solución se puede congelar.



Guía del Alumno

Nombre _____

Fecha _____

POLVOS MISTERIOSOS

Vas a trabajar en grupos de cuatro para esta actividad. Cada estudiante de tu grupo va a experimentar con uno de los cuatro polvos diferentes: polvos de hornear, ácido ascórbico, harina de maíz (maizena) y bicarbonato de sodio. Vas a observar y registrar la reacción química de tu polvo cuando lo expones a cuatro químicos líquidos: agua, bromotimol azul, yoduro de potasio y ácido acético (vinagre). Vas a compartir los resultados con tu grupo y determinar qué ingredientes contiene cada polvo. Luego vas a experimentar con un “polvo misterioso” y determinar su contenido químico sobre la base de tus observaciones previas.

Químicos y Reacciones Químicas

Muchas cosas pueden indicar que ha ocurrido un cambio químico. En estas actividades, los indicadores de cambios químicos son cambios de color o espuma formada por la liberación del gas. A temperatura ambiente, la mayoría de los materiales secos no van a experimentar un cambio químico rápido. Sin embargo, en solución, muchos materiales comunes van a reaccionar a temperatura ambiente. Usa la siguiente información para identificar el contenido químico del polvo que estás probando.

Ácidos y Bases: Los químicos usan la escala de pH de 0 a 14 para describir cuán ácida o básica es una sustancia. Un pH de 7 es neutro. Una lectura sobre 7 indica que la sustancia es alcalina, mientras que una lectura bajo 7 indica que la sustancia es ácida. El bromotimol azul es un indicador de ácido/base. Es verde a pH 7. Se pone azul en presencia de una base y amarillo en presencia de un ácido. El agua es neutral a pH 7; sin embargo, las sustancias son neutras porque contienen cantidades balanceadas de ácido y base.

Almidón: La solución de yodo es café rojiza. Cuando el yodo reacciona con moléculas de almidón, las moléculas se alteran levemente, cambiando la forma en que absorben y reflejan la luz. El yodo cambia de color a azul oscuro – negro en presencia de Almidón.

Bicarbonato: Muchos químicos caseros comunes contienen bicarbonato, como el bicarbonato de sodio o polvos de hornear. Cuando un ácido reacciona con bicarbonato, se produce gas de dióxido de carbono. Es decir, se agrega vinagre (que contiene ácido acético), al bicarbonato, se genera efervescencia y espuma a medida que el gas se produce. Algunos productos caseros contienen ambos: bicarbonato y un compuesto ácido. Al agregar agua a estas mezclas se disuelve el bicarbonato y el ácido, permitiéndoles reaccionar y producir dióxido de carbono.

Oxidación y reducción: Ácido ascórbico (vitamina C) se usa para prevenir que la fruta se ponga café como producto de su oxidación. Esto ocurre mediante la reacción llamada de oxidación-reducción. Ejemplos de este tipo de reacción ocurren en todo nuestro entorno. La corrosión del metal expuesto a agua salada, el café de la fruta cortada expuesta al aire y el funcionamiento de baterías son todas ejemplos de reacciones de oxidación – reducción. El yodo en solución también pasa por una reacción de oxidación reducción cuando se mezcla con ácido ascórbico. El resultado es que la solución de yodo pasa a ser transparente.

Preparación

Tienes una bandeja de prueba de 4 pocillos en un arreglo de 1x4. Usa un plumón permanente para numerar los pocillos 1, 2, 3 y 4. Escribe en los espacios entre cada par de pocillos.

En tu Hoja de Observaciones, registra el nombre del polvo que vas a probar. Predice qué va a ocurrir cuando se agrega líquido. Escribe tus predicciones en la Tabla 1 de tu Hoja de Observaciones. Comparte tus predicciones con el grupo y registra las predicciones hechas por los otros miembros de tu grupo para los polvos que están probando. Luego sigue los pasos entregados en la sección “Procedimiento”.

Procedimiento

1. Comienza en la Estación de Polvos. Coloca tus anteojos de seguridad y guantes.
2. Coloca una cuchara del polvo asignado en cada uno de los primeros cuatro pocillos de tu bandeja de prueba.
3. Traslado tu bandeja de prueba a la Estación de Químicos.
4. Para cada una de las cuatro pruebas, usa la pipeta numerada y agrega 10 gotas del químico de prueba al pocillo de prueba con el mismo número. Usa la siguiente tabla como guía. **No dejes que la punta de la pipeta toque el polvo de la solución que forma el pocillo de prueba.**
5. Observa las reacciones y registra tus observaciones en la parte correspondiente de la Tabla 1 de tu Hoja de Observaciones.

Pocillo #	Prueba	Agregar	Observar la reacción
1	1: Agua	Agua	Observar si forma espuma, se disuelve o permanece con grumos cuando se le agrega agua.
2	2: pH	Bromotimol azul	Observar el color de la solución.
3	3: Almidón	Yoduro de potasio	Observar el color de la solución.
4	4: Acidez	Ácido acético (vinagre)	Observar si se forma espuma.

Comparte y combina tus resultados con tu grupo y agrega información a la tabla 1 de tu Hoja de Observaciones. En este punto, debes tener información sobre las reacciones de tus cuatro polvos con los cuatro químicos.

Usando la información base y los resultados de tus pruebas, discute con tu grupo el contenido químico de cada polvo. Registra esta información en la Tabla 2 de tu Hoja de Observaciones.

Chequea tus respuestas con la lista de ingredientes de cada envase. Busca palabras claves como almidón, bicarbonato, ácido y alcalino.

Finalmente, vas a experimentar con un polvo misterioso o una mezcla de polvos. Lava y seca tu bandeja de prueba. Coloca el polvo misterioso en los primeros cuatro pocillos de tu bandeja de prueba, repite el procedimiento químico. Registra tus observaciones en la Tabla 1. Con tu grupo, discute el contenido químico de tu polvo misterioso. Luego, completa la Tabla 2 de tu Hoja de Observaciones.

Polvos Misteriosos

Tabla 1

		Prueba 1: Agua	Prueba 2: pH (bromotimol azul)	Prueba 3: Almidón (yoduro de potasio)	Prueba 4: Acidez (vinagre)
Bicarbonato de Sodio	Predicción				
	Resultado de la prueba				
Ácido acético	Predicción				
	Resultado de la prueba				
Harina de maíz (maizena)	Predicción				
	Resultado de la prueba				
Polvos de hornear	Predicción				
	Resultado de la prueba				
Polvo Misterioso	Predicción				
	Resultado de la prueba				

Usando la información de la Tabla 1 y los resultados de tus pruebas, predice, tan preciso como te sea posible, el contenido químico de cada polvo que probaste. Registra tus respuestas en la Tabla 2.

Tabla 2

Polvo	Contenido Químico
1: Bicarbonato de Sodio	
2: Ácido Ascórbico	
3: Harina de maíz (maizena)	
4: Polvos de hornear	
5: Polvo misterioso	