

Actividad de laboratorio 13

COMBUSTIÓN DE UNA VELA EN EL AIRE.

Rico, A. y Pérez, R. Química I, Agua y Oxígeno. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México

Las velas que comúnmente conocemos son barras cilíndricas de cera o parafina provistas de una mecha, que al encenderla produce una llama que utilizamos para iluminar una habitación. Esta reacción química se conoce con el nombre de combustión, la cual se lleva a cabo en presencia del oxígeno del aire cuyo papel es la de ser el comburente por excelencia.

Problema

* ¿Qué elementos químicos constituyen a las ceras o parafinas que al quemarlas en presencia del aire producen la combustión?

HIPÓTESIS

¿Qué elementos químicos constituyen a las ceras o parafinas? ¿Cuáles son los posibles productos de una combustión?

Objetivos:

- Determinar qué elementos constituyen a los combustibles como las parafina.
- Identificar cuáles son los productos de la combustión.

PREPARACIÓN

Materiales: una vela de 20 cm de altura, cerillos, un plato de cerámica o plástico, un vaso de precipitados de 250 mililitros, pinzas para vaso, un embudo de vidrio de talle corto, tubo de ensayo chico con tapón, papel aluminio (20 x 20 cm), un trozo de hielo, sal, y agua de cal $\text{Ca}(\text{OH})_2$ incolora, previamente preparada.

Medidas de seguridad

Utiliza bata blanca de laboratorio para proteger tu ropa, no tires los residuos sólidos por las tarjas porque se tapan, después de utilizar las velas entrégalas a tu profesor, no juegues con los cerillos dentro del laboratorio recuerda que hay llaves de gas.

PROCEDIMIENTO

Fija la vela en el centro del plato, enciéndela y observa la flama que se produce. Enseguida, coloca, por unos segundos, un vaso de precipitados sobre la flama empleando unas pinzas para tu seguridad. Trata de tocar la superficie que estuvo en contacto con la flama y responde:

DATOS Y OBSERVACIONES

Pregunta	Respuesta
¿Cómo es la flama de la vela?	
¿Qué le sucede a la superficie del vaso que estuvo en contacto con la flama?	

2. Envuelve en papel aluminio unos trozos de hielo rociados con sal, sujétalos con la mano formando una especie de bolsa y colócala sobre la vela encendida a unos 15 cm de la flama. Responde lo siguiente:

DATOS Y OBSERVACIONES

Pregunta	Respuesta
¿Qué se observa sobre la superficie de la bolsa de hielo?	
¿Esta sustancia es producto de la combustión o el aluminio permitió que se filtrara desde el interior?	

3. Coloca un embudo de filtración de talle corto, de vidrio, en forma invertida sobre la flama, acerca un cerillo encendido a la punta del talle y anota tus observaciones, Ahora Coloca un tubo de ensaye chico sobre el talle del embudo, también en forma invertida y colecta el gas que procede de la flama a través del mismo embudo. Después de unos segundos tapa el tubo que contiene el gas colectado y agrégale 1 mililitro de una disolución incolora de agua de cal $\text{Ca}(\text{OH})_2$ previamente preparada y agita vigorosamente el contenido.

Pregunta	Respuesta
El gas que sale por el talle del embudo de vidrio ¿aviva o apaga la flama del cerillo?	
¿Qué le sucede al agua de cal cuando se combina con este gas?	

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

- ¿Se puede afirmar que la flama es un producto de la combustión de la vela? Justifica tu respuesta?
- ¿Por las características observadas a la flama, esta se podría considerar una sustancia? Justifica tu respuesta.
- ¿Qué producto de la combustión se deposita en las paredes de la bolsa de aluminio con hielo?
- Los productos de la combustión son: dióxido de carbono, vapor de agua y energía (luz y calor) ¿cuál de estos productos consideras que es el que apaga la flama del cerillo y enturbia el agua de cal?
- ¿Por qué se consume la vela durante la combustión?
- ¿Qué papel cumple el oxígeno del aire en la reacción de combustión?

APLICACIÓN Y EVALUACIÓN

1. Escribe las fórmulas químicas del dióxido de carbono y del vapor de agua.
2. Si la fórmula de la parafina es $C_{16}H_{34}$, escribe la ecuación completa y balanceada que representa su combustión:



3. Qué elementos, presentes en los productos, se encuentran en la composición de la vela?
4. ¿Qué elementos químicos son los constituyentes de los combustibles? Justifica tu respuesta.
5. ¿Al quemar un combustible se obtiene siempre los mismos productos o existen otros más? Justifica tu respuesta.
6. ¿Cuál consideras que es el principal producto de la combustión? Justifica tu respuesta.

12.1 Reacción del oxígeno con combustibles para producir energía.

Las combustiones implican reacciones químicas con el oxígeno del aire a temperaturas muy elevadas. Las más comunes son las de los compuestos formados por carbono e hidrógeno entre los que destacan al petróleo y al gas natural, y que son algunas de las principales fuentes de energía que nuestra sociedad requiera.

¿Cómo obtenemos la energía para realizar nuestras actividades?

Obtenemos la energía para realizar todas nuestras actividades físicas y mentales metabolizando los alimentos por medio de la respiración. Este proceso se compone de muchas etapas pero en último término los alimentos que ingerimos se convierten principalmente en dióxido de carbono, agua y energía.

El pan como muchos otros alimentos que ingerimos se compone en gran parte de carbohidratos. Si representamos los carbohidratos por el sencillo ejemplo que es la glucosa $C_6H_{12}O_6$ podemos escribir la ecuación global de su metabolismo como sigue:



Este proceso se lleva a cabo constantemente en el hombre y en los animales. Los carbohidratos se oxidan durante el proceso.

Por otra parte las plantas necesitan dióxido de carbono y agua, a partir de los cuales producen carbohidratos, como la glucosa. La energía necesaria proviene del sol y el proceso se conoce como fotosíntesis. La ecuación que representa este fenómeno es:



Una forma de entender cómo se almacena la energía solar en las plantas, nos la brinda el ejemplo de una ratonera de resorte. La energía es almacenada cuando la ratonera es cargada, ya que se requiere energía para tensar el resorte de la trampa. La energía es capturada por el nuevo arreglo de las partes de la trampa. Cuando ésta es

liberada, estas partes se acomodan nuevamente a medida que la energía almacenada se libera. La energía química se almacena en los compuestos como la glucosa. Cuando ocurren las reacciones químicas y los átomos se acomodan para formar estructuras más estables como en la combustión algo de esta energía almacenada se libera como energía calorífica y luz.

Observa que este proceso que se lleva a cabo en el interior de las plantas es exactamente el inverso del proceso que ocurre en los animales.

La fotosíntesis es muy importante ya que suministra todos los alimentos que ingerimos:

-
- Los carbohidratos que se producen son el origen de todos nuestros alimentos porque los peces, las aves y otros animales se alimentan ya sea de plantas o de otros animales que comen plantas.
 - La fotosíntesis no solo produce carbohidratos, sino también produce el oxígeno que respiramos.

Oxidación y combustión

En general a la combinación del oxígeno con otros elementos se le denomina *oxidación*. La oxidación puede ser un proceso lento, como la respiración, pero si es rápido se le denomina *combustión*. El fuego puede ser definido como una combustión rápida con desprendimiento de luz y calor; el descubrimiento y uso del fuego es tal vez el más grande hallazgo del hombre prehistórico. Los antiguos lo tenían en gran estima y muchas veces lo veneraron como deidad.

Nuestra habilidad para usar otras formas de energía solar almacenada ha sido una gran influencia en el desarrollo de la civilización. La madera sirvió al hombre como fuente de energía para calentarse, cocinar e iluminar.

La combustión es un ejemplo de los cambios energéticos en los procesos químicos, los diferentes combustibles producen los mismos productos durante la combustión. Pero ¿en la combustión los diferentes combustibles se obtiene la misma energía?
