

CUATRO EXPERIENCIAS SORPRENDENTES Y SENCILLAS CON GLOBOS

Rafael García Molina

Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia, Apartado 4021, E-30080 Murcia, España. rgm@um.es

[Recibido en Enero de 2007, aceptado en Marzo]

Palabras clave: globo; capacidad térmica; conductividad térmica; cuerpo negro; polímero elástico; efecto Joule.

Los globos son objetos familiares y asequibles que se prestan a numerosas experiencias científicas, de las cuales mostramos cuatro que resultan sorprendentes y sencillas de realizar. En dos de ellas el globo no explota (a pesar de lo que se le hace) y en las otras dos el globo explota (sin "tocarlo").

CALENTAR AGUA DENTRO DE UN GLOBO

Llenamos completamente de agua un globo (hasta que su diámetro es ~ 10 cm). Tras anudarlo lo colocamos sobre una llama y, para sorpresa del público, el globo no explota. La figura 1a muestra la participación de un voluntario, colocándose debajo del globo (lo cual añade emoción!).

La membrana del globo no alcanza la temperatura de ignición (y el globo no explota) por dos motivos. El agua del interior tiene una gran capacidad térmica, por lo que necesita mucha energía térmica (calor) para aumentar su temperatura; el calor suministrado por la llama se transmite fácilmente por conducción a través de la delgada membrana.

Tras aplicar la llama durante algún tiempo se nota caliente el agua (pero muy por debajo de su temperatura de ebullición). La marca de hollín se debe a los productos procedentes de una mala combustión de la llama.

Esta experiencia admite variantes, tales como reemplazar la llama por un cigarrillo u otro objeto caliente. También puede realizarse llenando el globo con aire y una pequeña cantidad de agua, pero en este caso hay que tomar la precaución de que siempre haya agua entre la membrana y la llama; cualquier temblor o una aproximación horizontal entre llama y globo puede hacer que la llama "toque" una zona donde no hay agua, con la consiguiente explosión.

ATRAVESAR UN GLOBO CON UNA VARILLA AFILADA

Hinchamos (bastante) un globo y lo anudamos. Aguantamos el nudo del globo con una mano y con la otra tomamos una varilla puntiaguda (pincho moruno, aguja de hacer calza, alambre...) que introducimos suavemente (pero con firmeza) por la parte próxima al nudo. Seguimos introduciendo la varilla hasta sacarla por la zona diametralmente opuesta (aquí hay que proceder lentamente para no estirar demasiado la membrana del globo). De esta forma, atravesamos un globo sin que explote; además, éste permanece hinchado durante bastante tiempo (figura 1).

El globo no explota porque la varilla se introduce por regiones donde la membrana está poco tensa (puede apreciarse que el color del globo cerca del nudo y en el extremo opuesto es ligeramente más oscuro que en el resto). Las cadenas poliméricas de gran longitud que constituyen la membrana rodean firmemente la varilla, dificultando la salida de aire del interior del globo.

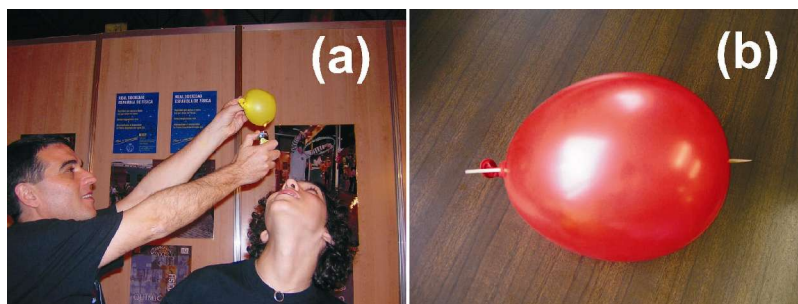


Figura 1.- Un globo no explota si (a) lo llenamos de agua y le aplicamos una llama, y (b) lo atravesamos con una varilla afilada por donde no está tenso.

EXPLOTAR UN GLOBO CON UN FLASH

Con un rotulador pintamos un lunar negro (~ 2 cm de diámetro) sobre un globo blanco (conviene hincharlo bastante, para que esté tenso). Si disparamos un destello de luz con el flash de una cámara fotográfica situada cerca del lunar (figura 2a), el globo explota instantáneamente. Pero si repetimos la experiencia disparando el flash sobre un globo completamente blanco no se produce ninguna explosión.

La razón de este diferente comportamiento se debe a que los cuerpos blancos reflejan toda la radiación electromagnética que reciben, mientras que los cuerpos negros (el lunar, en este caso) absorben toda la radiación incidente. La radiación absorbida provoca un aumento de temperatura en esa región, suficiente para romper la membrana de látex, con la consiguiente explosión del globo.

EXPLOTAR UN GLOBO POR EFECTO JOULE

A un cable conductor le quitamos ~ 5 cm de la protección de plástico y dejamos tan sólo uno o dos de los alambres de cobre que quedan al descubierto, eliminando el resto. Con este cable y una pila preparamos un circuito eléctrico (se le puede añadir

una bombilla en serie para visualizar el paso de corriente) que colocamos sobre un globo hinchado; ponemos la porción descubierta del cable en contacto con el globo mediante cinta adhesiva (figura 2a). Al poco tiempo de cerrar el circuito se producirá la explosión del globo, debido al calentamiento del conductor por efecto Joule. Cuanto más delgado sea el alambre conductor en contacto con el globo, mayor resistencia tendrá y se calentará más.

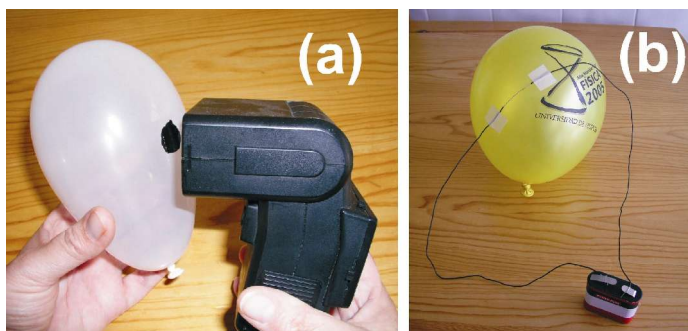


Figura 2.- Un globo explota mediante (a) un destello de flash sobre una zona negra, y (b) el calentamiento de un alambre por efecto Joule.

Agradezco a Anicet Cosialls (I.E.S. Guindàvols, Lleida) que compartiera conmigo la experiencia de explotar un globo con un flash.

FOUR AMAZING AND SIMPLE HANDS-ON ACTIVITIES WITH BALLOONS

Keywords: balloon; thermal capacity; thermal conductivity; black body; elastic polymer; Joule effect.