

LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN EL AULA DE CIENCIAS. Ejemplos

- 1- Enzimas (acción de la catalasa)
- 2- El problema de las quemadas por el Sol
- 3- Disipación eficaz del calor. ¿Por qué tengo unas orejas tan grandes?
- 4- ¿Qué tejido abriga más?
- 5- Teorías enfrentadas: ¿calórico o cinética?
- 6- Difusión de un gas
- 7- ¿Cuál es el mejor papel de cocina?
- 8- ¿Me están envenenando?

1- Enzimas (acción de la catalasa)

Planteamiento del problema:

Unas gotas de agua oxigenada sobre una herida provocan la formación pequeñas burbujas de oxígeno. El oxígeno se genera al descomponerse el agua oxigenada por acción de unos catalizadores llamados enzimas presentes en la sangre.

Para estudiar la acción de las enzimas sobre el agua oxigenada, sustituiremos sangre por levaduras que también contienen el mismo tipo de enzimas.

Las preguntas que se plantean son:

- a) ¿Se puede acelerar o retardar el desprendimiento de oxígeno de alguna manera?
¿Cómo hacer medidas?
- b) Si se consume el agua oxigenada, ¿también se consume la enzima?

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

Se trata de medir el gas oxígeno generado por descomposición del agua oxigenada.

Los factores que se pueden estudiar son: la concentración del agua oxigenada y la temperatura a que actúa.

Los datos que se pueden medir son: el volumen de O₂ en un tiempo determinado en función de la concentración o de la temperatura

Competencias específicas que se trabajan

2- El problema de las quemadas por el Sol

Planteamiento del problema:

Una exposición prolongada a los rayos de Sol es peligrosa, debido a la acción de los rayos ultravioletas. Es importante protegerse de alguna manera.



Marco (el chico de la derecha), se aplica una crema bronceadora, Andrés (a la izquierda), dice que basta con mojarse con agua, para tener protección del Sol. Debes investigar.

- a) Si el agua protege de los rayos ultravioletas del Sol.
- b) Si las llamadas “cremas solares protectoras”, realmente protegen de los rayos ultravioletas.

- c) Si basta con quedarse a la sombra de una sombrilla en la playa, para quedar a cubierto de los ultravioletas.

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

En primer lugar debe quedar claro el significado de “protección” solar, que debe fijarse en absorción de los rayos UV.

A continuación, se suministran a los “investigadores”, cartulinas pintadas con pigmentos que cambian de color con la radiación ultravioletada o algún otro objeto con esta propiedad.

Se trata de cubrirlo con agua o con una crema protectora i exponerlo al Sol. Si cambia de color significa que el agua no absorbe los rayos UV

Es importante fijar unas variables: La profundidad del agua en que se sumerge. El grosor de la capa de crema protectora; el tiempo de exposición al Sol. La inclinación de los rayos solares...

3- Disipación eficaz del calor. ¿Por qué tengo unas orejas tan grandes?

Planteamiento del problema:

Un elefante africano y un elefante de la India puesto que viven en hábitats diferentes, disponen de distinto sistema de refrigeración. ¿Tienen una función “refrigeradora” las grandes orejas del elefante africano?



Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

En primer lugar debe quedar claro el significado de “refrigeración”, que debe interpretarse como transferencia de calor del cuerpo del animal al ambiente.

Es necesario un modelo que imite las grandes orejas del elefante africano y mostrar que es un sistema de disipación del calor mejor que carecer de él.

El modelo pueden ser dos latas de refrescos metálicas, llenas de agua a una cierta temperatura (p. ejemplo 40°C). Una de las latas lleva pegadas dos láminas de un metal, por ejemplo cobre. Se mide el cambio de temperatura del agua en cada una de las latas en función del tiempo

4- ¿Qué tejido abriga más?

Planteamiento del problema:



De tres muestras de tejidos debes investigar cuál de ellas es mejor tejido de abrigo para un día ventoso de invierno.

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

En primer lugar debe quedar claro el significado de “abrigar”, que debe interpretarse como “aislamiento térmico”, es decir dificultad para la transferencia de calor del cuerpo de la persona al ambiente.

Es necesario un modelo que imite el cuerpo de una persona, cubierto por cada una de las muestras de tejido.

Una lata con agua a una determinada temperatura (superior a la del ambiente), envuelta con el tejido. Hay que controlar la temperatura del agua en función del tiempo.

5- Teorías enfrentadas: ¿calórico o cinética?

Hay muchas maneras de que un objeto aumente de temperatura: ponerlo al Sol, acercándolo a un radiador en marcha, sumergiéndolo en agua caliente.... ¿Se te ocurren más?

Los científicos discutieron durante años cuál de dos teorías explica mejor por qué un objeto aumenta de temperatura. Las dos teorías eran:

- La teoría del calórico, que supone que el calor circula, al igual que un fluido. Es decir un objeto gana calor, porque le entra dentro procedente de otro objeto a más temperatura
- La teoría cinética, que supone que la temperatura de un material aumenta, debido a que se consigue que las partículas que forman el material, adquieren más movimiento, cosa que se puede conseguir bien por contacto con un objeto a más temperatura, o bien porque se hace un trabajo físico sobre el material.

Debes intentar que un material, en este caso, plomo, aumente de temperatura de dos maneras distintas, una usando una fuente de calor y la otra sin usar ninguna fuente de calor, para ello te suministramos un tubo de cartón. También dispondrás de un termómetro.

Una vez comprobado si consigues que la temperatura del plomo aumente por los dos métodos, intenta aplicar cada una de las teorías al proceso que has observado. Decide si las dos permiten explicar el aumento de temperatura. Intenta decidir cuál puede ser la más correcta de las dos teorías.

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

Se suministra a los estudiantes, unos 300 g de plomo, en forma de perdigones o bolitas (de las usadas en pesca), un termómetro y una balanza de sensibilidad 0,1 g.

Si se dejan en contacto con una fuente de calor, su temperatura aumenta, pero su masa se conserva.

Si se introducen en un tubo de una longitud conocida, por ejemplo 1 m y se voltean un centenar de veces, su temperatura también aumenta, pero su masa se mantiene constante.

Aplicando cada una de las teorías a ambos casos, se puede demostrar que:

- Un aumento de temperatura no implica ganar masa, por tanto, si la teoría del calórico es cierta, el *calórico* no es un fluido que tenga masa.
- También se consigue aumentar la temperatura, sin necesidad de estar en contacto con un objeto a mayor temperatura, si no que basta con golpear o, lo que es lo mismo, realizar un trabajo físico sobre el plomo. Por tanto en este caso, hay aumento de temperatura sin entrada de *calórico*

6- Difusión de un gas



¡Cómo huele!... ¿Cómo se explica que los olores se difundan por toda la casa? ¿Cómo poner en evidencia el proceso en que un gas se expande por todas partes?

¿Cuál es el modelo que nos permite explicar las propiedades de los gases?, por ejemplo: los gases son fáciles de comprimir; si aumentamos su temperatura, se dilatan; se difunden con facilidad...

Si destapamos un frasco con amoníaco, el olor se expande por toda la sala. ¿Cómo podemos poner en evidencia el proceso de difusión del amoníaco? ¿A qué velocidad se difunde el

amoníaco? ¿Corresponde la velocidad de difusión con la velocidad a que se mueven las moléculas de amoníaco?

Para encontrar una respuesta a las preguntas, puedes basarte en una propiedad del gas amoníaco: se trata de una sustancia de carácter básico, y por tanto un indicador ácido-base cambiará de color en contacto con el amoníaco.

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

Se trataría de seguir el proceso de difusión comprobando cómo va cambiando el color de un indicador ácido-base. Para evitar la presencia del gas amoníaco en la sala, la difusión se hace a través de un tubo transparente, en cuyo interior se ha colocado una tira de papel indicador.

Es posible medir la velocidad de difusión del gas amoníaco a través del aire del interior del tubo, si previamente se han marcado unas distancias sea en el tubo o en la tira de papel indicador y se miden los tiempos entre el instante que empieza la difusión y los instantes en que el papel va cambiando de color. Sorprende el hecho de que, a pesar de que las moléculas se mueven a grandes velocidades, la difusión es lenta. Se interpreta aplicando la teoría cinéticomolecular de los gases: el movimiento de las moléculas es caótico y hay numerosos choques.

7- ¿Cuál es el mejor papel de cocina?

Mucha gente usa papel en rollo para secar las cosas mojadas de la cocina. Pero no todos los tipos de papel de cocina secan igual. Hoy la madre Jorge le ha encargado comprar papel de cocina al volver de la escuela, pero no le ha dicho de qué marca lo quería.

Jorge ha entrado en el supermercado" y ha encontrado papel de cocina de tres precios diferentes y ha decidido comprar un rollo de cada clase e investigar después cuál es el de mejor calidad.

¿Qué significa para ti "el de mejor calidad"? En base a tu idea de "calidad", ¿Qué experimentos propones para decidir?

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

Los posibles criterios para decidir “la mejor calidad” incluyen: la capacidad de retener el agua u otros líquidos, no deshacerse fácilmente una vez húmedo, la resistencia a la rotura al estirarse...

Se suministra una balanza, un recipiente para poner agua, una regla.

La capacidad de retener agua se mide por el aumento de peso una vez mojado, sin gotear

8- ¿Me están envenenando?



Como a químico o química que trabajas en un laboratorio de la policía científica recibes la siguiente carta:

Instituto de investigaciones
Avd. Inspector Puerro, 222
08080 BARCELONA

Señores:

Me dirijo a ustedes porque sospecho que alguien de mi empresa intenta envenenarme mezclando vidrio en polvo con el azúcar que trae el bollo que acostumbro a tomar a la hora de desayunar. Mi doctor está convencido que se trata de vidrio en polvo.

Mi secretaria me ha recordado que ustedes son expertos científicos. Es por esta razón que les envío una muestra del supuesto "azúcar" que he encontrado esta mañana, rogándoles que lo analicen y digan si mis sospechas son ciertas.

Por favor, envíen un informe detallando en lo posible sí:

- Hay vidrio mezclado con el azúcar y qué pruebas han hecho
- En el caso de que hayan encontrado vidrio, el porcentaje de vidrio de la muestra.

Cordialmente y muy preocupado:

En el informe:

- Detalla el procedimiento que has seguido.
- Indica los cálculos que has hecho

Orientaciones para su resolución. Posibles ayudas a suministrar

La “muestra” se hace mezclando azúcar con vidrio finamente triturado, que se consigue a basa de pulverizar a golpes de martillo un tubo de ensayo, que por precaución se ha envuelto con un paño.

Se espera que los estudiantes recuerden métodos de separación de mezclas heterogéneas.