

La combustión hace más pesado o más liviano – ¿cuál es la verdad?

Nota: Esta tarea está diseñada para poder ser resuelta con ayudas escalonadas.

Las ayudas están disponibles en el portal de medios didácticos para la impresión en papel o pueden ser utilizadas en línea por los alumnos en una tableta o teléfono inteligente a través del código QR, que se incluye en la hoja de trabajo.

La hoja de trabajo para los alumnos y las ayudas para impresión están disponibles en archivos separados en el portal de medios didácticos de la Siemens Stiftung. En el documento “Tareas con ayudas escalonadas – Introducción”, que también está disponible en el portal de medios didácticos, se encuentra información general sobre el uso de las tareas con ayudas escalonadas en el aula.

1 Aspectos temáticos

La tarea se centra en la conservación de la masa en las reacciones químicas. Esta es la base de prácticamente cualquier reacción química.

2 Condiciones de aprendizaje y grado de dificultad

La comprensión de la conservación de la masa en las reacciones químicas, es decir, en cualquier cambio material, es un requisito previo para la consideración de los procesos químicos. Sin embargo, este principio entra en conflicto (aparentemente) con las experiencias cotidianas: Sólo quedan cenizas del fuego en la chimenea, el tanque del automóvil se vacía al viajar, una vela se reduce a medida que se quema. Desde estos puntos de vista, la cuestión de la conservación de la masa luce bastante difícil.

No son necesarias determinadas condiciones para el procesamiento de esta pregunta, pero los estudiantes deben haber alcanzado en su enfoque de desarrollo el nivel de las operaciones abstractas (Piaget) con el fin de integrar el principio de forma permanente.

3 Contexto de la tarea

La cuestión de lo que ocurre en la combustión ha sido objeto de intensos debates en la ciencia. Mientras que Georg Ernst *Stahl* (1659 – 1734) perfeccionó la teoría de la sustancia de fuego (flogisto) que escapa de la combustión, poco tiempo después Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) pudo interpretar la combustión como la reacción con el oxígeno en la que deben ocurrir invariablemente productos de la combustión, que incluyen la masa aparentemente “perdida”.

Para llegar a una conclusión significativa sobre las relaciones de masa, hay que imaginarse un sistema cerrado y desarrollar un aparato cerrado correspondiente. Esto sólo es posible con los fondos de la escuela.

Un enfoque para el manejo del tema en la escuela es confrontar la pérdida de peso de una vela encendida sobre una balanza con el aumento de peso debido a la quema de lana de acero. El “conflicto cognitivo” construido de esta manera se puede utilizar para dejar desarrollar la idea de un dispositivo de cierre a fin de controlar la variación de la masa por parte del alumno.

Para la tarea embargo se elige de otra manera, en la que los alumnos deben evaluar el resultado y la significancia de un experimento ya desarrollado. Específicamente, se trata de una variación de la combustión de una cabeza de fósforo en un tubo de ensayo sellado con un globo.

4 La tarea

En su forma más sencilla, la tarea puede ser formulada como sigue:

Expliquen lo que debe mostrar el experimento ilustrado.



Debido al efecto de promoción de aprendizaje de un contexto a partir del cual ha sido desarrollada la tarea, en función de la evaluación del profesor o profesora se puede desarrollar una escena de contexto, por ejemplo como sigue:

Durante la clase se trata el tema de la "combustión". En primer lugar, el profesor o profesora pone una vela en una balanza y luego la enciende: Por supuesto, la balanza indica cada vez menos a medida que se consume la vela.

A continuación, el profesor o profesora coloca una superficie a prueba de fuego sobre la balanza, encima de ella lana de acero y luego enciende esta última: a medida que se quema la lana de acero la balanza indica más; al parecer, la lana de acero se vuelve más pesada.

Ahora el profesor o profesora ha preparado el siguiente experimento:

Un tubo de ensayo con dos fósforos adentro; la abertura está cubierta por un globo.

"En este momento voy a calentar el tubo de ensayo con el quemador.

¿Qué piensan que ha pasado?

Y lo más importante: ¿Qué piensan que este experimento debe demostrar?"

Su tarea

Descubran cuál es el significado del experimento preparado.

Escriban, paso a paso, cómo se debe realizar el experimento.

5 Variaciones

La cantidad de ayudas puede ser reducida o aumentada dependiendo del grupo de estudio. Para los grupos de aprendizaje menos potentes podrían añadirse en el prólogo que la balanza está sobre la consola.

6 Las ayudas en resumen

Nota: Las ayudas están preparadas en un archivo separado para su impresión o se pueden utilizar en línea a través de los códigos QR de la hoja de trabajo, y un video está disponible en el portal de medios didácticos que muestra el proceso de experimentación. El video ya está integrado en la ayuda en línea.

<p>Ayuda 1 De nuevo explíquense recíprocamente la tarea en sus propias palabras. Para esto aclaren cómo han entendido la tarea y lo que todavía no está claro.</p>	<p>Respuesta 1 Debemos aclarar el propósito para el cual el profesor o profesora llevará a cabo el experimento preparado y cómo procederá exactamente.</p>
<p>Ayuda 2 A lo sumo, comiencen describiendo lo que saben y qué propósito probablemente tienen los objetos respectivos.</p>	<p>Respuesta 2 En el tubo de ensayo hay dos fósforos con las cabezas hacia abajo. Si el tubo de ensayo es calentado desde el exterior, los fósforos probablemente se enciendan. El tubo de ensayo está cerrado con un globo; probablemente así se previene que algo pueda escapar.</p>
<p>Ayuda 3 Piensen en lo que podría tener este experimento que ver con la enseñanza anterior.</p>	<p>Respuesta 3 Hemos realizado experimentos con una vela encendida y encendido lana de acero. La vela era más liviana, la lana de acero más pesada. La pregunta era entonces sobre lo que es correcto: Cuando las sustancias se queman ¿quedan más livianas o más pesadas? Esto podría ser verificado con este experimento, porque el tubo de ensayo está cerrado.</p>
<p>Ayuda 4 El experimento sirve, por lo tanto, para comprobar si la masa de las sustancias involucradas cambia cuando reaccionan entre sí durante la combustión. ¿Con qué precisión debe proceder el profesor o profesora para lo que se puede demostrar?</p>	<p>Respuesta 4 En primer lugar el tubo de ensayo debe ser pesado con el contenido y el globo. A continuación se calienta de manera que los fósforos se enciendan. En seguida se pesa de nuevo.</p>

Ayuda 5

Ahora disponen de todo para responder a la pregunta de manera coherente.

Respuesta 5

El experimento debe demostrar si cambia la masa de las sustancias que intervienen gracias a la combustión.

Para ello, el tubo de ensayo debe ser pesado en primer lugar; a continuación se calienta de manera que tenga lugar una reacción, entonces se pesa de nuevo.

Ya que nada puede salir o entrar, suponemos que la masa sigue siendo la misma.

(Para esto pueden ver el video “La combustión hace más pesado o más liviano – ¿cuál es la verdad?”)