

CUARTO ENTREGABLE

Leonella Fregoso Rodríguez - A01384178

Irving Omar Samano Quezada - A01708085

Ari Emilio Núñez Menéndez - A01752718

Introducción.

El reto que tuvimos durante estas 5 semanas fue el diseño y construcción de un calentador solar con el que al concentrar la energía solar teníamos aumentar la temperatura de 100ml de agua 30°C en un periodo de 30 minutos. Para esto tuvimos que hacer una investigación de qué tipos de calentadores existen y cómo funcionan, al saber esta información pudimos decidir cuál era el más viable para nosotros.

Para este proyecto hicimos un análisis de las ecuaciones necesarias para descubrir la cantidad de calor necesario que necesitamos para elevar la temperatura 30°C. Estas ecuaciones se encuentran expresadas en el Marco Teórico. Además, investigamos en múltiples fuentes los mejores materiales para crear nuestro dispositivo para que se calentara el agua. Este proceso se encuentra expresado en la sección de Desarrollo Experimental.

Marco teórico.

El desarrollo experimental que se llevó a cabo fue amplio y extenso, basándose principalmente en la comprensión de transferencia de calor y como se puede favorecer. Para empezar es importante comprender que la idea de un calentador solar tiene como base la comprensión de la radiación, la conducción del calor y su convección.

La radiación solar es la definición de la energía emitida por el sol en forma de ondas electromagnéticas. En este, la energía es captada por el colector y se convierte en calor, aumentando la temperatura. Por lo que para la comprensión de este tema, se puede emplear la ecuación:

$$Q = mc\Delta T$$

Ecuación 1. Calor específico.

Donde Q es la cantidad de calor que se intercambia y m es el valor relacionada a la masa que se tiene, mientras que c es el coeficiente de calor específico por sustancia de la cantidad de calor que es necesario para elevar la temperatura de 1 gramo 1 grado celsius, y por último t es la diferencia de temperaturas. En un ejemplo aplicado, se podría decir que el calor necesario para elevar 100ml de agua a 30 grados más, se tendría:

$$Q = mct = (0.10kg) \times (4186J/kg \cdot C) \times (30C) = 12,558J.$$

Ecuación 2. Cantidad de calor que se requiere ganar para ganar 30C.

También se puede mencionar que la convección de calor es el proceso por el cual ocurre la transferencia de calor en un fluido (en este caso, el agua). Lo que ocurre a diferencia de un estado sólido, es que en el agua, el líquido más caliente (que es el menos denso) sube, y el líquido menos caliente (más densa) baja, lo que crea una distribución de calor en el sistema. Esto se puede entender a través de la ecuación:

$$Q = hA(T_{objeto} - T_{fluido})$$

Ecuación 3. Ecuación de convección.

Donde Q es la cantidad de calor transferido, h es el coeficiente de transferencia de calor por convección, A es el área de la superficie a través de la cual se produce la transferencia de calor, y la diferencia de temperaturas es el objeto en donde se encuentra menos la temperatura del fluido. Del mismo modo es importante mencionar la ley de Stefan-Boltzmann, donde se establece que la energía radiada por una

superficie negra es proporcional a la cuarta potencia de su temperatura absoluta. Por lo que esto puede ser útil para poder saber la cantidad de energía solar que puede ser captada por la lata.

$$P = \sigma AT^4$$

Ecuación 4. Ley de Stefan-Boltzmann

Donde P es la potencia radiada en watts, σ Es la constante de Stefan-Boltzmann, A es la superficie del área y la T es la temperatura absoluta en Kelvin. Con base en estas ecuaciones es posible desarrollar analíticamente el experimento y la interpretación de los valores, al igual que la comprensión de cada uno de los conceptos clave.

Desarrollo experimental.

Para la construcción de nuestro calentador solar utilizamos los siguientes materiales

- Caja de carton (46cm x 35cm x 25 cm)
- Rollo de aluminio
- Lata de aluminio
- Pintura negra
- Vaso de plastico

Para la construcción de nuestro calentador solar hicimos el siguiente procedimiento:

1. Cortamos la caja para terminar con una base cuadrada de 35cm x 35cm y una altura de 25cm
2. Con el cartón sobrante de las modificaciones en la parte inferior de la caja creamos ángulos de 45 grados dejando un cuadrado en el centro para poder poner ahí el vaso de plástico.
3. Al tener el cartón listo forramos todo en interior en dos capas de papel aluminio para reflejar la luz solar
4. Al tener el calentador listo nos dedicamos a pintar la lata con la pintura para que esta absorba la luz y el calor más fácilmente
5. Para finalizar armamos el calentador poniendo el vaso de plástico en el centro del calentador y la lata encima de este para que esté en el lugar más óptimo para la absorción de calor.

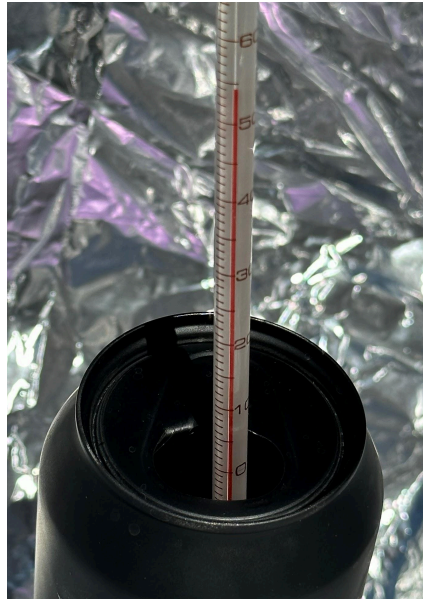
Resultados (mediciones).

El experimento lo realizamos un día soleado a las 12 del mediodía ya que estas eran las condiciones que más favorecen a nuestro experimento.

El agua a temperatura ambiente se encontraba a 24°C esto a las 12:24 pm:



Para las 12:55 que es cuando ya habían transcurrido un poco más de los 30 minutos el agua se encontraba a 54°C:



Objetivo del reto cumplido.

El objetivo del reto era aumentar la temperatura 30°C en un tiempo de 30 minutos, lamentablemente nuestro equipo se excedió por minuto en el tiempo de medición, lo que resultó que el agua se calentara por un tiempo de 31 minutos. Afortunadamente dentro de estos se logró la medición que se esperaba de los 30°C. Gracias a esto podemos concluir que el experimento fue exitoso, dado que el impacto del minuto adicional en el resultado final es insignificante en comparación con la duración total del experimento.

Conclusiones de cada integrante del equipo.

Leonella Fregoso Rodríguez: A lo largo de este reto aprendí muchas cosas, como el sol es una fuente de energía impresionante. También él como las ecuaciones nos ayudan a tener un prototipo más optimizado, Fue una gran manera de poder observar como los conocimientos de la clase se aplican en la vida real lo cual me ayudó a entender más a profundidad los diversos temas que se vieron. Pero fuera de los aprendizajes teóricos también aprendí sobre la colaboración en equipo ya que a lo largo del proyecto al todos comentar nuestras ideas encontramos la soluciones más viables y que más nos convenían.

Irving Omar Samano Quezada: Durante este reto aprendí muchas cosas y ahora tengo una intuición más desarrollada sobre lo significativa que puede ser la radiación solar y el impacto que puede tener; incluso me hizo cuestionarme de por qué no se está aprovechando mucho más de lo que ya se hace esa energía. Se me hizo muy interesante conocer el concepto de energía interna, un término que en cursos pasados de física sólo se conocía como “se perdió energía por calor”, pero gracias a este curso conozco a qué se refiere la energía interna, y qué significa.

Ari Emilio Núñez Menéndez: El desarrollo práctico y teórico de este reto me ha permitido desarrollar habilidades de interpretación científica extensas, en donde no solamente tuve que involucrar el aspecto

teórico sino también ponerlo en práctica. Esto me ha permitido desarrollar un pensamiento crítico con respecto a la resolución de problemas y cómo estos se pueden comprender a través de herramientas cuantitativas y analíticas. Sin duda alguna, la comprensión del concepto de calor y como este se absorbe será una herramienta que podré emplear a lo largo de mi carrera en la entrada de ciencias aplicadas.

Link de Video

<https://youtu.be/brY781WGLiY?si=TS9ObvpVdUUMfkzH>

Referencias

Almenara, H. (2023, 28 diciembre). ¿Qué es un colector solar y qué tipos existen? Eligenio.

<https://eligenio.com/es/blog/que-es-un-colector-solar-y-que-tipos-existen/>

Iberdrola. (2021, 22 abril). RADIACIÓN SOLAR. Iberdrola.

<https://www.iberdrola.com/compromiso-social/radiacion-solar>

IDEAM. (s.f.). CARACTERÍSTICAS DE LA RADIACIÓN SOLAR. Recuperado de

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/caracteristicas-de-la-radiacion-solar>

IDEAM. (s.f.). LA RADIACIÓN SOLAR Y SU PASO POR LA ATMÓSFERA. Recuperado de

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/la-radiacion-solar-y-su-paso-por-la-atmosfera>

PV Education. (s.f.). Medición de la radiación solar. Recuperado de [Medición de la Radiación Solar | PVEducation](#)

RADIACIÓN SOLAR - IDEAM. (s. f.).

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta#:~:text=La%20radiaci%C3%B3n%20solar%20es%20la,procesos%20atmosf%C3%A9ricos%20y%20el%20clima.>

Svea Solar. (2020). Descubre la radiación solar, una nueva forma de ahorro energético. Recuperado de

[Radiación Solar: qué es y cómo se mide | Svea Solar](#)