Guía docente

Los materiales y la electricidad

Área disciplinar: Físico-Química
Nivel: Secundario
Año: 2°

Contenido

- Materiales aislantes y conductores. Los superconductores y sus aplicaciones tecnológicas.

Presentación

- Siguiendo a Furman y Podestá, en la concepción de la ciencia como proceso, juegan un papel fundamental para el pensamiento lógico la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación empírica, la formulación de modelos teóricos y el debate en una comunidad que trabaja en conjunto para generar nuevo conocimiento, los modos de construcción que utiliza la ciencia llevan a la creación de modelos que sirven para interpretar la realidad.
- Es importante destacar que una misma realidad puede describirse por modelos distintos y que, a medida que avance el conocimiento, estos se harán más detallados y precisos.
- En la presente propuesta abordaremos los modelos atómicos y los procesos históricos que derivaron en lo que conocemos acerca del átomo, como constituyente fundamental de la materia.
- El video "Indivisible" da cuenta de los primeros planteamientos que llevaron a los pensadores a postular cómo estaba constituida la materia. Su visualización ofrece un punto de partida a través de las discusiones de las primeras propuestas de los pensadores del campo de la filosofía.
- El video "Evolución atomista" ilustra el surgimiento de los modelos desde los albores de la ciencia moderna, sistematizando en una presentación las propuestas más recientes de los modos de entender al constituyente fundamental de la materia. Se propone su visualización para un primer análisis de las propuestas de los científicos Thomson, Rutherford y Bohr antes de abordar la actividad 2.
- El material audiovisual "Todos estamos cargados" focaliza en los resultados de los descubrimientos inherentes a las partículas que constituyen el átomo, en el marco de los experimentos realizados a tal fin. Se propone como cierre de las actividades para promover una generalización de las principales ideas puestas en juego en el estudio de los primeros modelos atómicos.
- La realización de las actividades se complementan con el material audiovisual y permite el abordaje de la temática con los siguientes objetivos:

- Valorar el aporte de los científicos en la búsqueda de explicaciones acerca de la constitución de la materia.
- Comparar los postulados filosóficos con los modelos fundamentados científicamente.
- A partir del modelo científico de Dalton, los modelos de átomos son cambiantes. Su conocimiento es fruto de numerosos experimentos que fueron realizados por los científicos, con los distintos medios disponibles en cada una de las épocas en que tuvieron lugar.
- Cada modelo tiene su vigencia mientras pueda explicar el comportamiento de la materia, luego un nuevo descubrimiento hace que ese modelo pierda vigencia, porque su poder explicativo ya no es suficiente y, entonces, un nuevo modelo reemplaza al anterior.
- ¿Qué es un modelo atómico?
- Un modelo atómico es la representación gráfica o simbólica del átomo, que permite describir la clase y el número de partículas fundamentales que lo componen y explicar su comportamiento y organización.

Actividades Sugeridas:

Actividad 1

Luego de observar el video “Los materiales y la electricidad”, se promueve la discusión acerca de las características de los materiales en relación con la conducción de la electricidad y se propone a los estudiantes el diseño de un experimento que les permita comprobar si ciertos materiales son aislantes o conductores.

Los estudiantes deberán disponer de los componentes necesarios para el armado de un circuito eléctrico continuo. Deberán contar con pilas de bajo voltaje, interruptores, conductores y lámparas con sus portalámparas. Si no han tenido la experiencia de armar el circuito, puede solicitarse antes de que combinen los elementos para lograr el encendido de la lámpara. Un primer análisis consistirá en el reconocimiento de los componentes y los materiales que hacen posible el flujo de cargas y las transformaciones de la energía.

El objetivo de la actividad, de acuerdo con el diseño experimental, es:

Observar el comportamiento de los materiales y visualizar las propiedades eléctricas que presentan. Para ello, se promueve el intercambio, a fin de elaborar sus hipótesis, inferencias y predicciones para explicitar los pasos que llevarán a cabo para probar la conductividad eléctrica de los materiales. A tal efecto, el docente podrá seleccionar trozos de distintos materiales para el desafío planteado.

De no ser posible la actividad experimental, puede realizarse el análisis del siguiente material videográfico:

Fenomenautas (2021). Conductividad en un circuito [YouTube]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?time_continue=130&v=Hl2HIXw8s0c&feature=emb_logo&ab_channel=Fenomenautas

Luego, a partir del registro del comportamiento de los materiales, construir una tabla para clasificarlos en aislantes y conductores.

Indagar en bibliografía o en sitios en Internet acerca de materiales denominados conductores de primera clase, segunda clase y tercera clase. Busquen ejemplos de aplicaciones.

Organizar la información para compartirla en una presentación o infografía.

Actividad 2

Con el propósito de incentivar la interpretación de información científica y profundizar el conocimiento de los materiales en relación con la conductividad eléctrica, se propone la siguiente actividad:

Leer y analizar el texto para posteriormente responder las cuestiones planteadas al final.

Un poco de historia...

El doctor H. Kamerlingh Onnes (1856-1926), de la Universidad de Leiden en Holanda, trabajó a principios del siglo XX en la investigación de las propiedades de la materia a bajas temperaturas. Sus esfuerzos hicieron posible la producción de helio líquido en 1908 y, posteriormente, lo condujeron al descubrimiento de la superconductividad del mercurio al ser enfriado a -269 °C. Por estos trabajos de investigación, se le concedió el premio Nobel de Física en 1913.

Pero hasta 1957 no se pudo comprender el origen de este fenómeno. J. Bardeen, L. Cooper y R. Schrieffer enunciaron la teoría conocida como BCS, en la que se postulaba que en un superconductor los entes que transportaban la corriente eran parejas de electrones conocidos como pares de Cooper. También ellos fueron galardonados con el premio Nobel en 1972.

El último gran hito de la superconductividad tuvo lugar en 1986, cuando J. C. Bednorz y K. A. Müller, en unos laboratorios de IBM en Suiza, descubrieron los materiales superconductores cerámicos. Estos materiales han revolucionado el mundo de la superconductividad al poder trabajar a temperaturas por encima de la temperatura de ebullición del nitrógeno líquido (-169 °C), lo que permite enfriarlos con mucha facilidad y de forma barata. Estos dos científicos también recibieron el premio Nobel en 1987.

Estos materiales superconductores han logrado que aumente el interés tecnológico para desarrollar un gran número de aplicaciones. Sin olvidar la posibilidad de que en un futuro se puedan descubrir materiales superconductores a temperatura ambiente, la comunidad científica está realizando un gran esfuerzo para mejorar los sistemas de refrigeración y lograr que sea una realidad que estos materiales se integren a nuestras vidas.

Pero... ¿qué es la superconductividad?

El descubrimiento de la superconductividad es uno de los más sorprendentes de la historia de la ciencia moderna. Para entender lo que se oculta tras ese nombre, debemos intentar recordar algunos conceptos básicos. Los metales son materiales que conducen bien el calor y la electricidad y que, cuando una corriente eléctrica circula por un hilo conductor, éste se calienta, como ocurre con las estufas y calentadores eléctricos. El fenómeno descrito, conocido como efecto Joule, se debe a que los metales presentan cierta resistencia al paso de la corriente eléctrica por su interior, ya que cuando se mueven, chocan con los átomos del material que están vibrando. En un material superconductor esto no ocurre, estos materiales no ofrecen ninguna resistencia al paso de la corriente eléctrica continua por debajo de una cierta temperatura. Los electrones se agrupan en parejas interaccionando con los átomos del material de manera que logran sintonizar su movimiento con el de los átomos, desplazándose sin chocar con ellos. Esto significa que no se calientan, por lo que no hay pérdida de energía al transportar la corriente eléctrica debido al efecto Joule.

Fuente: Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA). Materiales superconductores. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CS). Disponible en: https://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500011872749&name=DLFE-591462.pdf

¿Qué propiedades presentan los semiconductores?

¿Cuál es la importancia que tienen estos materiales?

¿Cuáles son los materiales que presentan esas propiedades y sus principales aplicaciones?

Reflexionar acerca de qué moviliza a los científicos en la búsqueda de nuevos materiales. Registrar sus producciones para compartirlas con sus compañeros.

Material extra

Gellon, G., Blumenkranc, V. y Wallace, D. (2020). ¡A prender!: circuitos eléctricos simples. En Fenomenautas. Recuperado de: www.fenomenautas.org

Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA). Materiales superconductores. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CS). Disponible en: https://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500011872749&name=DLFE-591462.pdf