

**Lunes
06
diciembre**

Segundo de Secundaria Ciencias. Física

¿Átomos en los imanes?

Aprendizaje esperado: *Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la interacción entre imanes.*

Énfasis: *Analizar la estructura interna de los imanes, así como algunos fenómenos comunes del magnetismo.*

¿Qué vamos a aprender?

Conocerás las principales características de los imanes y su estructura atómica. Además, identificarás y experimentarás los fenómenos comunes del magnetismo y cómo es que funcionan en la vida cotidiana.

Los imanes están presentes en la vida diaria, ya sea como parte de objetos decorativos, o bien, como componentes de algunos aparatos. Las personas no dejan de sorprenderse con las cualidades de los imanes y sus múltiples aplicaciones.

¿Qué hacemos?

Reflexiona en lo siguiente:

En algún momento te has preguntado ¿de dónde provienen los imanes, o de que están hechos?

Cuenta la leyenda que en la antigua Grecia un pastor llamado Magnes cuidaba sus ovejas. Al ver que una de ellas había desaparecido, decidió escalar una roca muy

grande y obscura. Cuando colocó su bastón con punta de hierro sobre ella y quiso tomarlo, se dio cuenta de que necesitaba de un mayor esfuerzo para separarlo de la roca; ésta parecía mágica y en ese momento fue llamada la “Roca Magnes”, que actualmente es conocida como magnetita.

En la antigua Grecia, Tales de Mileto describió que cierto material tenía la propiedad de atraer objetos de hierro: ese material se descubrió en la ciudad de Magnesia y en honor a esta ciudad se le da el nombre de magnetita. Este es el origen del término magnetismo, que se refiere a los fenómenos magnéticos.

En 1660, William Gilbert realizó experimentos hasta concluir que la Tierra es un gran imán; para ello colocó un imán dentro de una esfera y observó la posición de la aguja de una brújula en su superficie.

El magnetismo es un fenómeno por el que los materiales ejercen fuerzas magnéticas de repulsión o atracción sobre otros materiales. Los imanes se caracterizan por atraer fuertemente objetos metálicos; sin embargo, todos los materiales son atraídos por un imán, en mayor o menos intensidad.

Los imanes tienen dos polos magnéticos por donde se producen dichas fuerzas: norte y sur. Cuando se acercan dos imanes, éstos pueden atraerse o repelerse dependiendo del extremo por el cual se junten. Si se juntan polos iguales éstos se repelen y si se juntan polos diferentes, se atraen.

Incluso, cuando se rompe un imán, éste sigue funcionando, ya que tiene dos polos y al fragmentarse vuelve a tener el polo sur y el polo norte. Si se sigue fragmentando en partes más pequeñas seguirá teniendo los dos polos, así hasta llegar a la parte más pequeña que es el átomo.

Los polos recibieron sus nombres debido al comportamiento de un imán en presencia del campo magnético de la Tierra, el polo norte del imán tiende a apuntar al polo sur geográfico de la Tierra y su polo sur apuntará al norte geográfico.

Los imanes, como toda la materia, está compuesta de átomos. Observa el siguiente video donde se explica un poco más sobre los átomos en los imanes.

1. El magnetismo y el modelo atómico. 28:00 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=agTU4z9AARs>

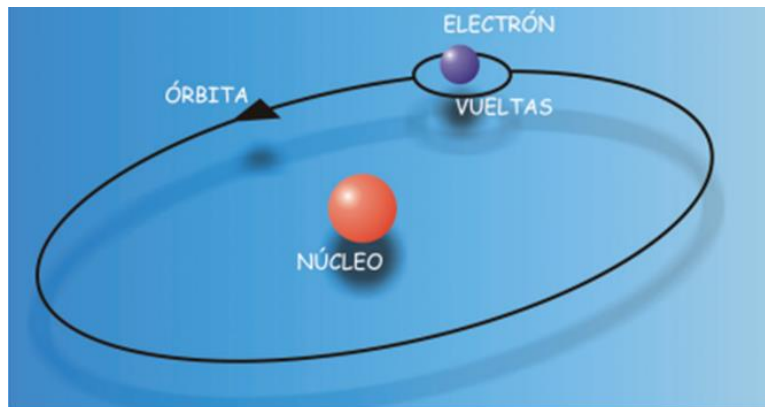
Los materiales están constituidos por átomos indivisibles, que se agrupan en moléculas, las cuales dan lugar a diferentes sustancias.

Todo esto se ha demostrado a lo largo de la historia, a principios del siglo XIX, el químico inglés John Dalton dedicó gran parte de su vida a aislar los distintos átomos, ordenándolos según sus propiedades. Esta labor dio la clave al químico ruso Dimitri

Mendeléiev para la construcción de su sistema periódico, en el que se ordenaron por columnas los átomos, que tenían propiedades parecidas.

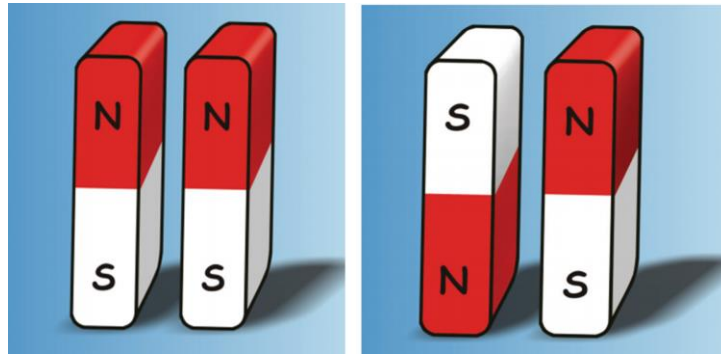
A finales del siglo XIX se descubrió que los átomos no eran indivisibles, sino que estaban constituidos, a su vez, por partículas cargadas eléctricamente, unas con carga positiva a las que Ernest Rutherford denominó protones y otras con carga negativa a las que Joseph Thomson denominó electrones. Los átomos eran eléctricamente neutros, estaba claro que debían tener el mismo número de protones que de electrones. Este número era diferente para cada átomo y se le denominó número atómico.

El magnetismo es una propiedad de los electrones. Por ser el electrón una partícula con carga, al girar en torno al núcleo produce un momento magnético llamado momento magnético órbita. Pero cada electrón está animado por un movimiento de giro sobre sí mismo, como puede verse en la siguiente representación de un átomo de hidrógeno.



Este giro le confiere un momento magnético o momento bipolar, que recibe el nombre de spin. Por lo tanto, las propiedades magnéticas de los átomos y de los materiales dependen de la forma en que se organicen los momentos magnéticos de sus electrones.

Los momentos de dos electrones se dice que son paralelos cuando sus direcciones están alineadas con los polos norte y sur de ambos hacia el mismo lado.



Esta configuración no es estable, como sabe todo el que haya intentado mantener dos imanes en esta situación.

Esto quiere decir que, esta situación evoluciona espontáneamente de forma que los imanes giran para enfrentar sus polos opuestos, lo que indica que esta última configuración es más estable o, lo que es lo mismo, de menor energía. En esta nueva situación los spines se dice que son antiparalelos o que están apareados.

En los materiales diamagnéticos, los electrones tienen los spines apareados y, por lo tanto, no poseen momento magnético y no generan ningún campo. Lo mismo les ocurre a los materiales que tienen un número par de electrones, todos ellos apareados, que reciben el nombre de diamagnéticos. En ausencia de un campo exterior, sus átomos no tienen momento magnético, pero bajo la influencia de un campo magnético aplicado, los electrones modifican su movimiento produciendo otro campo magnético débil en la dirección opuesta al aplicado, de manera que aparece una fuerza de repulsión entre la sustancia y el imán causante del campo.

Todos los átomos tienen este comportamiento, que es independiente de la temperatura, aunque sólo se consideran diamagnéticos aquellos materiales que no presentan características paramagnéticas que los enmascaren.

Los elementos diamagnéticos más conocidos son el bismuto, el mercurio, la plata, el carbón, el plomo y el cobre.

A continuación, si está en tus posibilidades, realiza el siguiente experimento de lo que se acaba de explicar.

Experimento 1

Para esto, necesitas el siguiente material:

- Un recipiente de vidrio
- Agua
- Imán de neodimio

Procedimiento:

- Coloca el imán dentro del recipiente y posterior a eso, vierte el agua poco a poco hasta cubrir por completo el imán y observa qué es lo que sucede.

Lo que se puede observar es que, debido al diamagnetismo del agua, el imán lo repele, formándose una concavidad con la forma de la cara del imán en la superficie del agua.

Ahora, continúa con los materiales paramagnéticos; éstos se presentan en materiales que tienen un número impar de electrones y quedan, por lo tanto, un momento magnético resultante no nulo.

El campo creado por el material, o campo inducido, es inversamente proporcional a su magnitud. Cuando se someten a la acción de un campo externo, los spines se orientan débilmente, modificando ligeramente su dirección tendiendo a alinearse con la del campo.

En el modelo de Pauli, los electrones no están unidos con sus propios átomos, sino que pueden saltar de uno a otro formando una molécula colectiva. Esto da lugar a un gas de electrones libres o electrones itinerantes, que no interaccionan entre sí y que se mueven en una matriz de iones.

Es decir, que los spines de estos electrones itinerantes interaccionan con el campo externo, dando como resultado un desequilibrio energético entre los electrones, cuyo spin se alinea con él, que tienen menor energía, y los de spin contrario, que tienen mayor energía. Como consecuencia, el material disminuye su energía invirtiendo los spines antiparalelos al campo, dando como resultado un exceso de los electrones con spin paralelo al campo.

Al igual que las cargas eléctricas, los imanes generan un campo que los rodea, conocido como campo magnético, la región donde es perceptible la fuerza magnética.

A continuación, si te es posible, realiza otro experimento, donde se representan las líneas de campo magnético que se producen con distintos tipos de imanes. Recuerda que, al realizar estos experimentos tendrá que ser bajo la supervisión de un adulto.

Experimento 2

Los materiales que necesitarás son:

- Tres placas de vidrio
- Limadura de hierro
- Imán de herradura
- Imán de barra
- Imán casero

Procedimiento:

- Con cuidado, coloca sobre cada imán una placa de vidrio, trata de dejarla lo más centrada y estable que puedas. Después, coloca un poco de limadura de hierro en cada una de las placas y observa qué es lo que sucede.

En el experimento anterior, se pueden observar las líneas del campo magnético de cada uno de los imanes. Con el imán de barra se observan unas líneas curvas, bastante claras. Con el imán casero se observa que el campo magnético que se formó es menor a los demás. ¿Eso a qué se debe?

Lo que sucede es que no todos tienen la misma fuerza de atracción. Como se puede observar en el experimento, el que tiene menor fuerza es el casero y esto se debe al material con el que está hecho.

Hay dos tipos de imanes, los artificiales, estos con el tiempo van perdiendo su fuerza; y los naturales, que están compuestos de magnetita y difícilmente pierden su fuerza.

Finalmente, realiza un experimento más.

Experimento 3

Los materiales que necesitarás son:

- Imanes
- Tapas de plástico
- Un recipiente de vidrio con agua

Procedimiento:

- Coloca, con cuidado, los imanes en cada una de las tapas. Posteriormente, coloca las tapas dentro del recipiente con agua y observa qué pasa.

Cuando se introduce la primera tapa no se logra observar algún cambio. Sin embargo, conforme se incluyen más tapas, éstas se van alineando.

Los imanes tienen sus dos polos, el norte y el sur, al ser todos del mismo tamaño, su fuerza de repulsión es idéntica. Al colocarlos en un medio en el que se pueden mover con libertad, ellos se irán ordenando de tal forma que cada imán se va desplazando hasta quedar lo más alejado posible de los demás.

En esta sesión, aprendiste sobre la estructura interna de los imanes, así como algunos fenómenos comunes del magnetismo.

No olvides consultar tu libro de texto en el tema correspondiente para profundizar o resolver las dudas que surgieron a lo largo de esta sesión.

El Reto de Hoy:

Reúnete con tu familia para reflexionar y realizar lo siguiente:

- Realiza una historieta sobre la estructura atómica de los imanes.
- Da un recorrido por toda tu casa e identifica en dónde haces uso de los imanes.

¡Buen trabajo!

Gracias por tu esfuerzo.

Para saber más:

Lecturas

<https://www.conaliteg.sep.gob.mx/>