

Diversidad de los estados de la materia



Autores: Silvia Cerdeira, Helena Ceretti y Eduardo Reciulschi

Responsable disciplinar: Silvia Blaustein

Área disciplinar: Química

Temática: Estructura macroscópica y microscópica de la materia

Nivel: Secundario, ciclo básico

Secuencia didáctica elaborada por Educ.ar

Propósitos generales

- Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

Introducción a las actividades

Ya en la antigua Grecia (siglos IV y V a. C.) los filósofos supusieron que la materia podía fraccionarse hasta obtener partículas muy pequeñas que llamaron átomos. Pensaban que estas partículas no podían dividirse más y que existía espacio vacío entre ellas (sin materia). Esto lo dedujeron a partir de experiencias de su vida cotidiana. Por ejemplo, sabían que el perfume de un ramo de flores ubicado en un sector de una habitación finalmente llegaba a lugares más alejados. Explicaron estos fenómenos suponiendo que todo está formado por partículas pequeñas que se mueven con cierta energía y se mezclan entre ellas.

Las ideas acerca del movimiento de partículas en sólidos, líquidos y gases pueden resumirse en la teoría cinética de la materia. Esta teoría propone que toda la materia está formada por partículas pequeñas e invisibles y que las partículas presentes en distintos materiales tienen diferentes tamaños.

Objetivos de las actividades

Que los alumnos:

- construyan una primera interpretación de la discontinuidad de la materia usando el modelo cinético-molecular;
- representen, a través de modelos tridimensionales, la disposición de las partículas en cada uno de los estados de agregación;
- relacionen las propiedades macroscópicas con la distribución microscópica de partículas;
- interpreten los cambios de estado de las sustancias;
- relacionen dichos cambios con la energía de las partículas.

Actividad 1:

1. Vivimos rodeados de objetos que están formados por materia, que es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. A su vez, la materia constituye los diferentes materiales, que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos.

a) Tomen tres globos iguales y luego:

- Llenen los globos 1 y 2 con igual cantidad de agua.
- Coloquen el globo 2 en el congelador o freezer.
- Inflen el globo 3 a igual tamaño que el 1 pero con aire.

b) Comparen las propiedades de las tres sustancias en diferentes estados de agregación. Tomen fotos con las cámaras de sus equipos portátiles.

c) Corten las partes superiores de los tres globos y viertan el líquido del globo 1 en un vaso. Luego, cambien el líquido a diferentes recipientes (puede ser material volumétrico del laboratorio). Midan el volumen de líquido.

d) Despeguen el globo 2 del sólido y colóquenlo sobre una bandeja. Esperen a que se derrita y comparen el volumen de líquido obtenido con el del globo 1.

e) Dejen escapar el gas del globo 3 y observen su comportamiento. Al realizar esta operación, tomen fotos con las cámaras de sus equipos portátiles.

f) Reúnan todas las observaciones en forma de tabla utilizando las herramientas del programa Writer e incorporen las fotografías tomadas en cada caso. Agreguen una columna para incluir una explicación sencilla de los fenómenos observados.

2. Realicen una búsqueda de materiales de la vida cotidiana que se encuentren en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).

a) Ordenen la información encontrada para cada estado de oxidación en una tabla utilizando las herramientas del programa Writer. Incluyan fotografías o dibujos.

Actividad 2:

1. Como leyeron, la materia se puede presentar en estado sólido, líquido y gaseoso. Las propiedades de los tres estados son diferentes. A simple vista, tanto los sólidos como los líquidos parecen continuos. Los sólidos, como el hielo, presentan forma y volumen definidos. Los líquidos, por su parte, pueden fluir, y los gases tienden a ocupar todo el espacio disponible; ambos adquieren la forma del recipiente en que se los coloca.

Para explicar estas propiedades, los científicos construyen o se imaginan modelos. Estos modelos intentan representar cómo es la materia pero a nivel microscópico. Se puede imaginar la materia formada por partículas pequeñas que se mueven. Ese sería el planteo de una hipótesis. Para que un modelo sea aceptado, es necesario que explique las propiedades o fenómenos que se observan. Un gas, utilizando este modelo, estaría formado por partículas pequeñas en movimiento al azar y muy separadas entre sí. De esta manera se podría explicar por qué los gases son poco densos y pueden comprimirse. En un líquido y en un sólido, las partículas se encontrarían más cerca unas de otras, y así se podría explicar por qué no se comprimen tan fácilmente.

Materiales

- Palitos de madera (palitos de helados, escarbadiantes).

- Alambre.
- Plastilinas de colores.
- Bolitas de telgopor.
- Mostacillas grandes.

Procedimiento

1. Representen un material sólido, uno líquido y uno gaseoso a nivel microscópico. Con las cámaras de sus equipos portátiles, tomen fotografías de todos los modelos separados por estado de agregación.

a) Comparen los modelos construidos en el laboratorio con los presentados en las siguientes simulaciones:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-CDQuimica-TIC/applets/ModelocineticoSLG/Modelocineticomateria/ModeloCineticoSLG.htm>

b) Realicen las actividades propuestas en ambas simulaciones.

Actividad 3:

Cuando un témpano se funde en el océano, el hielo (estado inicial del sistema) es agua en estado sólido y, al fundirse, se convierte en agua líquida (estado final). No ha habido cambio de composición: es agua al principio y al final del proceso. A este tipo de cambio se lo denomina cambio físico. Los cambios de estado de agregación de la materia ocurren todo el tiempo a nuestro alrededor.



Figura 1. Cambios de estado para el agua

Fuente: elmundodelaquimica-jenny.blogspot.com/2009/05

En los sólidos cristalinos como el hielo, las partículas que los forman se encuentran en posiciones fijas y en un patrón ordenado. En este tipo de estructura las partículas solo pueden vibrar. Al calentar el sólido, se les entrega energía a las partículas y por lo tanto se podrán deslizar unas sobre otra formando el líquido. Si se les entrega suficiente calor, las partículas adquieren mayor velocidad, escapan del líquido y pasan a moverse libremente, lo que caracteriza el estado gaseoso.

La temperatura a la que una sustancia pura sólida pasa al estado líquido es característica de dicha sustancia y se denomina punto de fusión. La temperatura o punto de ebullición es la temperatura a la que se produce el cambio de estado de líquido a gaseoso. Ambas temperaturas se mantienen constantes si la presión atmosférica no se modifica (en general, las temperaturas tabuladas corresponden a una presión de 1 atmósfera o 760 mmHg).

1. Trabajen en el laboratorio.

1. Coloquen aproximadamente 200 g de hielo en un vaso de precipitados de 500 ml o en un recipiente similar resistente al fuego.

2. Coloquen un termómetro que mida desde $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Pongan el vaso de precipitados con el hielo sobre una tela metálica sostenida por un trípode y calienten lentamente utilizando un mechero (si disponen de una plancha calefactora, se podrá regular mejor el calentamiento).

4. Midan la temperatura del sistema cada medio minuto.

5. Utilicen las herramientas del Calc de sus equipos portátiles y confeccionen una tabla con los valores de tiempo y temperatura. Indiquen las unidades en las que se midieron ambas variables.

6. Grafiquen ambas variables utilizando el Calc y seleccionen el gráfico XY de dispersión.

7. Utilicen el gráfico anterior para determinar la temperatura de fusión y ebullición gráficamente.

a) Luego de mirar el siguiente video, relacionen los resultados de la experiencia de laboratorio con los datos obtenidos en el mismo.

<http://www.youtube.com/watch?v=Qb75G--wTNc>

Actividad 4:

1. Realicen un diagrama sencillo que relacione los principales conceptos aprendidos en esta secuencia de actividades utilizando la opción para hacer esquemas del programa Writer, Word, ACD/ChemSketch o el programa Cmap de sus equipos portátiles. Pueden usar como ejemplo los diagramas que se encuentran en:

www.profesorenlinea.cl/fisica/MateriaYenergia.htm

2. La tecnología ha logrado clasificar nuevos estados de la materia, como el plasma y el cristal líquido. Busquen sus aplicaciones tecnológicas. Pueden usar como referencia los siguientes sitios:

http://aportes.educ.ar/quimica/nucleo-teorico/estado-del-arte/cristales-liquidos-el-papel-electronico/tipos_de_cristales_liquidos.php

http://aportes.educ.ar/quimica/nucleo-teorico/estado-del-arte/cristales-liquidos-el-papel-electronico/pantallas_y_termometros_de_cri.php

<http://www.landsil.com/Fisica/Materia1.htm>

<http://www.portaleureka.com/accesible/quimica/81-quimica/212-plasma-el-cuarto-estado-materia>

Enlaces de interés y utilidad para el trabajo

Actividad. Fuerzas intermoleculares

Actividad. Leyes de los gases

Webgrafía recomendada

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-CDQuimica-TIC/applets/ModelocineticoSLG/Modelocineticomateria/ModeloCineticoSLG.htm>. Modelo cinético molecular de los tres estados de la materia. Tiene simulaciones y actividades para relacionar el modelo y las propiedades macroscópicas.

<http://www.juanjoedefisica.com/?p=666>. Iniciación interactiva de la materia. Contiene simulaciones de todos los estados de la materia y qué ocurre al variar la temperatura. También tiene ejercicios.

<http://www.youtube.com/watch?v=Qb75G--wTnc>. Video del canal Discovery de 3.39 minutos (en español).

http://www.oupe.es/es/Secundaria/FisicaYQuimica/proyadarvenacional/Recursos%20Destacados/40_II_Aplic_Infor_Fis.pdf. Con diferentes experiencias referidas al cambio de estado (de laboratorio y de aplicaciones informáticas).

http://edumineria.cochilco.cl/material/textos/actividades/Guiacienciasmodelocorpuscular_Codelcoeduca.pdf. Actividades para los tres estados de la materia.