

TP N°9 - LOS CAMBIOS DE ESTADO-fecha de entrega 04/09/20

Teniendo en cuenta el material de lectura obligatorio, resuelva:

- 1) Marque la opción correcta, tachando el concepto que no corresponda.
 - A- Cuando se derrite un helado el cambio de estado que ocurre es FUSIÓN / SOLIDIFICACIÓN.
 - B- Al bañarse con agua caliente, parte de esa agua se VAPORIZA POR EVAPORACIÓN/ VAPORIZA POR EBULLICIÓN.
 - C- Las bolillas de naftalina desaparecen del placar porque se dice que SOLIDIFICAN/ VOLATILIZAN.
 - D- Cuando ponemos a hervir fideos el agua se VAPORIZA POR EVAPORACIÓN/ VAPORIZA POR EBULLICIÓN.
 - E- Luego de unas horas en el congelador, el agua de la cubetera cambia de estado y se denomina SUBLIMACIÓN/ SOLIDIFICACIÓN.
- 2) Indique para cada cambio de estado de la consigna anterior, si se gana o pierde energía en el cambio, es decir si corresponde a un cambio Regresivo o Progresivo.
- 3) Indique para las siguientes frases , Verdadero o Falso según corresponda y justifique las afirmaciones falsas:
 - A. Los sólidos no poseen forma propia.
 - B. Los gases se expanden y tratan de ocupar el menos espacio posible.
 - C. Los gases se pueden comprimir ya que sus partículas están muy separadas.
 - D. Los líquidos tienen forma propia.
 - E. El volumen de los gases es variable.
- 4) Luego de chapotear mucho en la piscina, las vereditas que la rodean quedan charquitos de agua. Al cabo de un rato desaparecen ¿qué cambio de estado tuvo lugar?
- 5) ¿Qué cambió de estado ocurrió en la grasa del chorizo al calentarlo en la parrilla?¿ qué ocurre con la grasa de la parrilla cuando pierde calor?
- 6) ¿ En qué estado se encuentra el combustible que contienen los encendedores? ¿Cómo se envasó?
- 7) ¿Qué cambió de estado tiene lugar cuando el agua de la pava hierve? ¿qué ocurriría si tiramos que se va por chocar a sobre una tapa de metal frío? Emplea el modelo de partículas para representar el o los cambios de estado que se producen.

Los cambios de estado

La superficie de los lagos se congela, el vapor de agua se condensa sobre las superficies frías, los géiseres emiten violentamente agua caliente y vapor de agua por sus grietas. ¿Por qué la materia cambia de estado de agregación? ¿Podemos manipularla para lograr ese cambio?

Ya sabemos que, en la Naturaleza, los distintos tipos de materia suelen presentarse en un estado de agregación (el agua era la excepción, ¿te acordás?) y que este estado depende de las condiciones de **presión y temperatura** en las cuales se halle. Si nosotros logramos controlar esas variables, podremos manipular la materia para que cambie de estado de acuerdo con nuestras necesidades. Cabe aclarar que todos estos cambios son **físicos**, es decir que no modifican la naturaleza de la materia. ¿Qué significa esto? Que aunque un tipo de materia, por ejemplo, hierro, cambie de estado no dejará de ser hierro.

Analicemos la cuestión desde el punto de vista de la teoría cinético-molecular: si se modifica la temperatura, la presión o ambas a la vez, aumentará o disminuirá la energía cinética de las partículas que constituyen la materia y se producirá el cambio de estado. De este modo podemos interpretar los cambios de estado de agregación de la materia como **ganancia o pérdida de energía**.

Esto es válido en ambas direcciones, es decir que los cambios de estado son **reversibles**.

A ¿Cómo se puede ejemplificar, con el agua, la reversibilidad de los cambios de estado?

Los cambios de estado regresivos

Un cambio de estado de agregación con pérdida de energía se denomina **cambio de estado regresivo**. Los cambios de estado regresivos son la condensación, la solidificación y la sublimación.

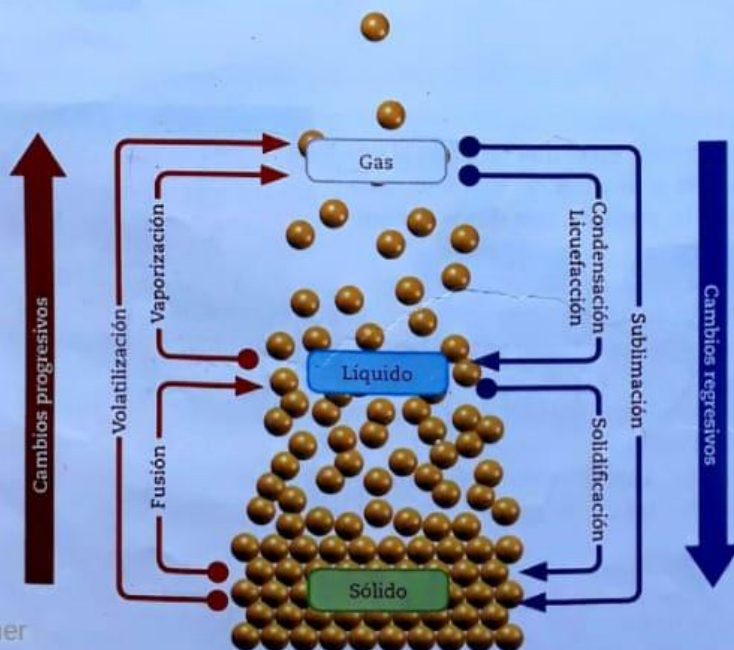
La **condensación** es el pasaje de un vapor del estado gaseoso al estado líquido, como cuando el vapor de agua de la atmósfera se condensa en pequeñas gotitas formando las nubes. Como podés observar en la ilustración, las partículas del vapor empiezan a perder energía con el aumento de la presión o la disminución de la temperatura y se acercan tanto unas a otras que se produce el cambio de estado. Si este cambio ocurre en un gas, como el que se usa para los encendedores, el pasaje del estado gaseoso al estado líquido se denomina **licuefacción**.

A ¿Qué ejemplo de licuefacción vimos al comienzo del capítulo?

La **solidificación** es el pasaje del estado líquido al estado sólido, como cuando el caramelo líquido se solidifica sobre una manzana (como la que vende el pochoclero) o el agua líquida se convierte en hielo.

La **sublimación**, en cambio, es el pasaje del estado gaseoso al estado sólido sin pasar por el estado líquido. Solo se produce en algunas sustancias, como el yodo o la naftalina. Un ejemplo que seguramente conocés es el hielo seco que usan en las heladerías: es dióxido de carbono (el gas que eliminamos en la respiración) sublimado.

Cambios de estado progresivos y regresivos. En los primeros se produce ganancia de energía (flecha roja) y en los segundos, pérdida de energía (flecha azul).



Los cambios de estado progresivos

Los cambios de estado en los que la materia gana energía se denominan **cambios progresivos**. Estos son la fusión, la vaporización y la volatilización.

La **fusión** es el pasaje del estado sólido al estado líquido, como cuando el chocolate o la manteca se derriten. Si observás la ilustración de la página anterior, podés ver que cuando se le entrega energía a un sólido, por ejemplo en forma de calor, aumenta la temperatura y también la energía cinética de las partículas que lo constituyen. Llegará un momento en el cual la energía cinética superará a las fuerzas de atracción que mantienen unidas entre sí a las partículas del sólido. En ese instante el sólido se funde, es decir, cambia de estado de agregación.

A ¿Cómo explicarías, desde el punto de vista del equilibrio entre la energía cinética y las fuerzas de atracción, que una sustancia tenga bajo punto de fusión?

La **vaporización** es el pasaje de la materia del estado líquido al estado gaseoso, como cuando hierve el agua de una pava o se evapora un perfume porque lo dejamos abierto. Pueden darse dos fenómenos:

- Si las partículas que se encuentran en la superficie libre del líquido se convierten en vapor sin aumento de la temperatura, el pasaje se llama **evaporación**. Esto se explica porque algunas partículas del líquido poseen más energía que otras y cuando logran vencer la pre-

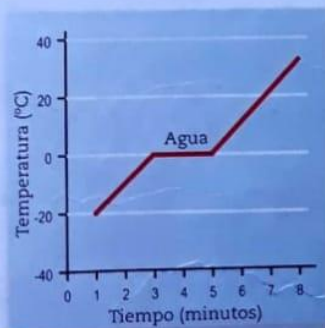
sión externa escapan de la superficie. Por ejemplo, la evaporación del agua de un charco cuando sale el sol después de la lluvia.

- Cuando el vapor se desprende por aumento de la temperatura en toda la masa del líquido, el fenómeno se llama **ebullición**. Por ejemplo, al calentar agua su presión aumenta hasta que vence a la presión externa. En ese momento el agua hierve y sus partículas escapan en forma de vapor.

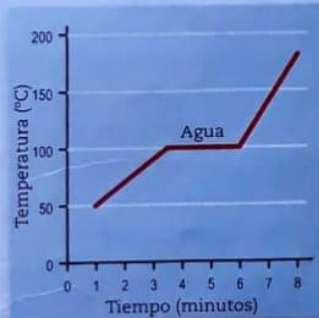
Finalmente, la **volatilización** es el pasaje del estado sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido, tal como sucede con la naftalina que usamos en el ropero como antipolillas.

Punto de fusión y punto de ebullición

Algo importante para recordar: mientras ocurre un cambio de estado, **la temperatura del sistema no cambia**. ¿Qué significa esto? Que en ese momento, las fuerzas de atracción entre las partículas se equilibran con la energía cinética que tiende a separarlas. Entonces, la temperatura permanece constante y coexisten los dos estados de la materia involucrados. Por ejemplo, mientras se derrite un cubito o mientras se forma hay hielo y agua líquida, y la temperatura, conocida con el nombre de **punto de fusión (PF)** del agua es de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en el nivel del mar). Cuando el agua líquida hierve o cuando el vapor de agua se condensa, el líquido y el vapor coexisten mientras la temperatura permanece constante. Ese valor se denomina **punto de ebullición (PE)** del agua y es de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en el nivel del mar). Cada sustancia tiene un punto de fusión y un punto de ebullición determinados.



Representación gráfica del punto de fusión del agua.



Representación gráfica del punto de ebullición del agua.