**Unidad 1**:

**Estructura y Propiedades de la Materia.**

**Introducción Teórica**

Una de las tareas de los químicos es el estudio de los materiales naturales, sus propiedades y sus posibles transformaciones y, a partir de este estudio, intentar el desarrollo de materiales nuevos.

Conviene comenzar por algunas definiciones que nos permitirán comprender de qué vamos a hablar.

* **MATERIA**: Es todo aquello que ocupa espacio, tiene masa y que, en general, podemos verla, tocarla u olerla.
* **CUERPO**: Objeto material sujeto a estudio.
* **PROPIEDADES EXTENSIVAS**: Son aquellas propiedades del cuerpo que dependen de la cantidad de materia contenida en dicho cuerpo. Se caracterizan por ser aditivas. Ejemplos: peso, masa y volumen.
* **PROPIEDADES INTENSIVAS O ESPECÍFICAS**: Son aquellas propiedades del cuerpo que no dependen de la cantidad de materia contenida en dicho cuerpo. Por esta razón se mantienen constantes aunque varíe el tamaño del cuerpo y permiten identificar a la sustancia de la cual están hechos. Ejemplos: densidad, temperatura de fusión y temperatura de ebullición.
* **SUSTANCIA:** Es toda porción de materia que comparte determinadas propiedades intensivas.
* **SUSTANCIA PURA**: Es aquella sustancia que no se puede descomponer en otras mediante procedimientos físicos (como calentamiento o exposición a un campo magnético). Aunque sí es posible que una sustancia pura se descomponga mediante reacciones químicas.
* **MEZCLA**: Es el resultado de la combinación de varias sustancias puras y es posible la separación de éstas mediante procedimientos físicos (como filtración, destilación, evaporación u otras).
* **SUSTANCIA PURA SIMPLE**: Es aquella compuesta por un solo tipo de átomos, es decir por un solo elemento químico.
* **SUSTANCIA PURA COMPUESTA** (o simplemente compuesto): Es aquella sustancia pura que puede descomponerse en más de un elemento químico mediante reacciones químicas.
* **ELEMENTO QUÍMICO** (o simplemente **ELEMENTO**): Es el conjunto de átomos con el mismo número atómico, no necesariamente idénticos por la existencia de los isótopos.
* **TRANSFORMACIÓN FÍSICA**: Es un cambio producido en la materia en el cual no se producen modificaciones en las sustancias que la componen. Es decir que las sustancias siguen siendo las mismas luego de la transformación.
* **TRANSFORMACIÓN QUÍMICA o REACCIÓN QUÍMICA:** Es un cambio en la materia mediante el cual se produce alguna modificación en las sustancias que la componen. Es decir que las sustancias no son las mismas luego de la transformación.

Teoría Cinético Corpuscular

Nuestro paradigma actual acerca de la estructura de la materia es que ésta es discontinua, es decir que está constituida por pequeños corpúsculos separados por espacio vacío.

Esta idea acerca de la materia no ha sido siempre así. Durante siglos fue exactamente opuesta. Aristóteles (siglo IV a C), filósofo griego cuyas ideas influyeron durante siglos en las concepciones científicas de nuestra civilización, pensaba que el espacio vacío no podía existir en la naturaleza; con lo cual la composición de la materia debía ser continua.

En la actualidad se utiliza la ***Teoría cinético-corpuscular*** para dar un marco conceptual a la estructura de la materia discontinua. Esta teoría tiene tres postulados (aunque este número depende de la manera de enunciarla):

1. *La materia está formada por pequeños corpúsculos en constante movimiento, separados por espacio vacío*. Como ya sabemos estos pequeños corpúsculos pueden ser átomos, iones o moléculas; dependiendo del tipo de sustancia considerada.
2. *Los corpúsculos que forman a la materia ejercen entre sí fuerzas de atracción o cohesión de diferente intensidad.* La intensidad de estas fuerzas depende del tipo de corpúsculo, de la distancia a la cual se encuentren y de la velocidad a la cual se mueven estos corpúsculos.
3. *La temperatura de un cuerpo es proporcional a la velocidad promedio de los corpúsculos que lo forman.* Cuanto mayor sea la velocidad promedio de los corpúsculos, mayor será la temperatura del cuerpo.

La Teoría Cinético Corpuscular permite explicar las propiedades de los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Estado sólido: escaso movimiento (solo vibración corpuscular), baja velocidad, fuerzas de atracción intensas, pequeños espacios intercorpusculares. Los corpúsculos tienen, en general, un ordenamiento particular. Esto hace que los sólidos tengan forma y volumen propio.

Estado líquido: algo de movimiento corpuscular pero a baja velocidad (vibración, rotación y traslación corpuscular), fuerzas de atracción medianamente intensas y espacios intercorpusculares algo mayores. Esto hace que los corpúsculos tengan cierta libertad de movimiento como para deslizarse unos sobre otros y poder fluir. Esto hace que los líquidos puedan adaptarse a la forma del recipiente manteniendo un volumen propio.

Estado gaseoso: gran libertad de movimiento y a alta velocidad, fuerzas de atracción débil y gran espacio intercorpuscular. Los corpúsculos chocan entre sí y contra las paredes del recipiente generando la presión interna y ocupando todo el volumen disponible. Esto hace que los gases no tengan ni forma ni volumen propio.

Cambios de estado

Es el proceso por el cual una sustancia pura pasa de un estado de agregación a otro diferente. Los cambios de estado son seis y cada uno de ellos tiene un nombre diferente,

Transformación física y transformación química

Cuando se produce un cambio de estado en una sustancia, los corpúsculos que la forman no sufren modificaciones. Siguen siendo los mismos antes y después del cambio de estado. Los corpúsculos que constituyen al agua de lluvia son iguales a los que conforman a la nieve. Sí hay diferencias en las interacciones entre ellos (las fuerzas de atracción), son distintas las distancias entre ellos (espacio intercorpuscular) y se mueven de distinta manera (temperatura), pero son químicamente iguales. Se los simboliza con la conocidísima fórmula química H2O.

Lo mismo sucede cuando se modifica el volumen o la presión de un gas dentro de un recipiente, los corpúsculos no cambian. Si apretamos un globo hasta que estalle (reducimos su volumen al mismo tiempo que aumentamos su presión), solo haremos que el aire interno al globo (corpúsculos de oxígeno y de nitrógeno, principalmente) se mezcle con el aire atmosférico.

Cuando ocurre un cambio en la materia sin que los corpúsculos se modifiquen decimos que se trata de una **TRANSFORMACIÓN FÍSICA**. Pero no son las únicas transformaciones que existen, también hay transformaciones químicas.

Una **TRANSFORMACIÓN QUÍMICA** es aquel cambio en la materia durante el cual los corpúsculos materiales se modifican, interactúan las sustancias originales (**REACTIVOS**) entre sí y se generan sustancias diferentes (**PRODUCTOS**), que tienen corpúsculos diferentes a los reactivos. Los químicos solemos llamar **REACCIÓN QUÍMICA** a este tipo de transformaciones en la materia. Para que una transformación química tenga lugar, siempre hace falta dar o quitar energía a la materia que reacciona.

Los corpúsculos que forman al carbón o a la leña que usamos para cocinar un asado no son los mismos que constituyen al humo y a la ceniza que se producen durante la combustión. Los corpúsculos presentes en la cabeza roja de un fósforo sin usar no son los mismos que quedan luego de haberlo encendido. Lo mismo sucede cuando cocinamos un huevo o una hamburguesa. Los diversos corpúsculos que los forman (se trata de mezclas complejas de muchas sustancias) se modifican mientras los cocinamos, y se obtienen nuevas sustancias con cambios en la textura, en el sabor y en el aroma que, entre otras cosas, los hacen digeribles por nuestro organismo.

Así como llamamos “reacción química” al fenómeno propiamente dicho, llamamos **ECUACIÓN QUÍMICA** a la manera en que se escribe y describe simbólicamente a dicho fenómeno. En una ecuación química se escriben a la izquierda las fórmulas químicas de los reactivos y a la derecha las fórmulas químicas de los productos; cada una de ellas separadas de las demás por un signo “más” (+). Separando a los reactivos de los productos se escribe una flecha que apunta hacia estos últimos y que indica el avance de la reacción química. Como ejemplo se puede escribir la ecuación química que representa la combustión del gas natural (el de nuestras casas):

CH4 + O2 CO2 + H2O (ecuación química cualitativa,

sin balancear o igualar)

CH4 + 2 O2 CO2 + 2 H2O (ecuación química cuantitativa,

balanceada o igualada)

H4C + 2 O2 CO2 + 2 H2O

REACTIVOS PRODUCTOS

**Unidad 1**:

**Estructura y Propiedades de la Materia.**

**Guía de Ejercicios**

1. Buscar, analizar y decidir si los siguientes materiales de uso cotidiano son mezclas o sustancias puras y, en este último caso, si se trata de sustancias simples o compuestos.

Agua – cemento – grafito – agua mineral – papel – sal de cocina – azúcar – cal de albañilería – diamante – alcohol medicinal – calcio.

1. Analizar la definición de “alotropía” y buscar un ejemplo en el ejercicio anterior.
2. Si para una sustancia pura conocemos lo que se llama “fórmula química” será muy fácil saber si se trata de una sustancia simple o de un compuesto. Decidir cuál es cuál en los siguientes casos.

SiO2 - Fe - NaHCO3 - O2 - H2O - C60 - H2O2 - C9H8O4

1. Utilizando internet buscar el nombre de las ocho sustancias anteriores.
2. Se denominan “cambios de estado” a los procesos en los cuáles la materia pasa de un estado a otro. En total, hay seis cambios de estado. Buscar los nombres de estos procesos y ubicarlos en un cuadro.
3. Dependiendo de la fuente de información elegida puede que no coincidan los nombres de los seis procesos encontrados para el ejercicio anterior. En caso de no haber encontrado el nombre “vaporización” como uno de ellos, buscar la definición de esta palabra.
4. La vaporización puede ocurrir mediante dos mecanismos diferentes: la evaporación y la ebullición. Explicar las diferencias entre estos mecanismos utilizando los postulados de la Teoría Cinético Corpuscular.
5. Buscar las definiciones de “punto de fusión” y de “punto de ebullición”, también son conocidos por la denominación “temperatura de fusión” y “temperatura de ebullición”.
6. Cuando una sustancia pura pasa de sólido a líquido, y luego a gaseoso, ¿cómo cambian las fuerzas de atracción entre los corpúsculos que la forman? Y, ¿qué modificación tiene lugar en los espacios intercorpusuculares?
7. El aumento de la temperatura provoca la fusión de una sustancia pura sólida y, de continuar el aumento, lleva a la vaporización de la misma. Utilizando la Teoría Cinético Corpuscular, explicar estos cambios.
8. Marcar la respuesta correcta:
9. El estado gaseoso se caracteriza por:

* Grandes espacios intercorpusculares, volumen y forma propia.
* Grandes espacios intercorpusculares, volumen propio pero no forma.
* Grandes espacios intercorpusculares, ni volumen ni forma propia.

1. El punto de ebullición de una sustancia pura, generalmente:

* Aumenta al aumentar la presión.
* Disminuye al aumentar la presión.
* Es independiente de la presión.

1. Completar las siguiente frase:
2. Al aumentar la temperatura un cuerpo gaseoso, aumenta la…………. de los corpúsculos que los forman. Por lo tanto, también aumentan los choques contra las paredes del recipiente que contiene al gas, aumentando la……….. interna.
3. Cuando un cuerpo líquido solidifica aumentan las………………. entre los corpúsculos que lo forman por lo cual disminuyen los ………….. entre ellos.
4. Conociendo los datos de temperaturas de fusión y de ebullición:

Azufre: TF = 112,8oC TE = 444,6oC

Plomo: TF = 327,5oC TE = 1620,0oC

Oxígeno: TF = -218,4oC TE = -183,4oC

Mercurio: TF = -38,9oC TE = 356.9oC

Determinar el estado de agregación de estas sustancias puras simples a las temperaturas de 0oC, 100,0oC, -50,0oC, 350,0oC, -200,0oC, 500,0oC. Si les resulta cómodo pueden responder mediante un cuadro.

1. Sabiendo que los puntos de fusión y de ebullición de una sustancia pura son, respectivamente, -20oC y 70oC; indicar cuál es el estado de agregación de esta sustancia a las temperaturas siguientes:
2. 0oC b) 100oC c) -5oC d) 50oC e) -30oC
3. Indicar cuáles de las siguientes propiedades son intensivas y cuáles son extensivas:

volumen - peso - sabor - densidad - masa - punto de fusión - peso específico - superficie - solubilidad

1. Buscar las definiciones de “densidad” y de “peso específico”
2. Se coloca un trozo de cobre sobre una balanza dando por resultado una masa de 21,8g. Luego se pone agua dentro de una probeta hasta alcanzar el volumen de 55,0cm3. Después se sumerge el trozo de cobre en el agua de la probeta, observando que el nivel de líquido asciende hasta 57,5cm3.
3. ¿Cuánto vale la densidad del cobre?
4. ¿Cuál será la masa de un cilindro de cobre cuyo diámetro sea de 4,0cm y su altura sea de 14,5cm?
5. Buscar las densidades de las sustancias puras ACERO, PLATA y PLATINO. Con estos datos decidir de qué material está hecho un anillo de 5,3g y 0,5cm3.
6. La fotosíntesis es una reacción (transformación) química por la cual las plantas convierten el dióxido de carbono y el agua en glucosa. Buscar la ecuación química que la describe.
7. **Juego de las 10 diferencias.** Traer una etiqueta de agua envasada de las que se compran en supermercados o kioscos (si contiene letras muy pequeñas, traer una lupa para poder leer lo escrito en ella). Puede reemplazar la etiqueta por una foto de la misma, pero en este caso debe ser totalmente legible.

Trabajando con el compañero que tienen al lado (o adelante, o atrás, o arriba), deberán relacionar lo que leen en sus etiquetas con conceptos trabajados en la presente Unidad 1 prestando atención a diferencias entre ambas etiquetas. Elaborar, además, 5 (cinco) preguntas acerca de detalles que no comprendan de la información brindada por las etiquetas aportadas.

**Bibliografía consultada:**

-Angelini M y otros (1999). “Temas de Química General e Inorgánica”. Versión ampliada. Eudeba.

-Rafael Martín (1997). “Las Reacciones Químicas”. Química Cuaderno de Actividades 2. Problemas propuestos y resueltos. Mc. Graw Hill.

-Timberlake Karen, Timberlake (William (2008). “Química”. Segunda edición México, Pearson Prentice Hall.

-Whitten Kennet, Gailey Kennet, David Raymond (1992). “Química General”. 3ra. Edición Mc. Graw Hill.

-Burns Ralph A. (1995) “Fundamentos de Química”. Segunda Edición. Edición Prentice Hall Inc.

-Google imágenes públicas.

-Guías de ejercicios realizadas a través del tiempo por diferentes docentes de la escuela.