

# Q uímica



© Dpto. Pedagógico **TRILCE**  
© Derechos de Edición  
Asociación Educativa **TRILCE**

Tercera Edición, 2007.

Todos los Derechos Reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma y por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo de la editorial.

## INTRODUCCIÓN

El conjunto de todos los seres vivos, objetos y hechos que nos rodean forman lo que denominamos *naturaleza*. Estos hechos que observamos a nuestro alrededor no se dan aisladamente y constituyen un conjunto de elementos que se relacionan entre sí y reciben el nombre de ciencias naturales.

***La ciencia es el intento de relacionar la caótica diversidad de nuestra experiencia sensorial con un sistema lógico, estructurado y uniforme de pensamiento.***

La química, una ciencia natural, está en todas partes: La ropa que usas, la silla en que te sientas, los lentes que utilizamos, la tierra donde crecen los cultivos, etc., todo ello es materia, y es objeto de estudio de la química.

***La química es la ciencia que estudia la materia, su estructura íntima, sus cambios, sus relaciones con la energía y las leyes que rigen esos cambios.***

Es probable que el significado de la palabra **química** derive de la voz egipcia **khem**, en alusión al propio Egipto, tierra negra y fértil donde la química se originó en la melanosis y se consideró como el arte negro.

Gracias a la aplicación científica de la *química*, se han obtenido millones de sustancias que el hombre ha creado para su bienestar: ayuda poderosamente a nuestro sustento al fabricar abonos artificiales y productos químicos que incrementan la calidad y la cantidad de los alimentos, así como su conservación y utilización; contribuye a nuestro vestido al proporcionar las fibras sintéticas que sustituyen la demanda de las fibras naturales; favorece nuestra salud al suministrar drogas y medicamentos que salvan la vida humana al combatir y aliviar las enfermedades; mejora nuestra calidad de vida, al facilitarnos materiales de construcción, comunicación, transporte, y fabricación una infinidad de productos que diariamente utilizamos y; por último, se quiera o no, y por mucho idealismo que se profese, el edificio del amor humano, con todo lo que esta palabra implica de bestialidad y de sublimación, de furor y de sacrificio, con todo lo que significa de ligero, conmovedor o de terrible, está constituido sobre las mínimas diferencias moleculares del *fenantreno*, donde la química está en acción.

El campo de estudio de la química es muy amplio y por tanto resulta imposible que algún químico pueda poseer todos los conocimientos que constituyen esta ciencia. Esta razón y otras de carácter didáctico determinan que la química se divida en varias ramas:

- 1.1. *Química General*.- Comprende los conceptos básicos referidos a la estructura íntima de la materia y sus propiedades.
- 1.2. *Química Inorgánica*.- Su campo se refiere a las sustancias que forman el reino mineral.
- 1.3. *Química orgánica*.- Estudia los compuestos del carbono, compuestos que se encuentran ampliamente distribuidos en los seres vivos.
- 1.4. *Fisicoquímica*.- Comprende el estudio de las propiedades físicas y estructura de la materia, las leyes de la interacción química y física y las teorías que la gobiernan.
- 1.5. *Química Analítica*.- comprende los métodos de reconocimiento y determinación de los constituyentes de los compuestos, tanto en su calidad, *análisis cualitativo*, como en su proporción, *análisis cuantitativo*.

Finalmente, queremos indicar que el nivel de los problemas propuestos está estructurado en orden creciente al grado de dificultad. Los primeros problemas son básicos y formativos para afianzar los conocimientos adquiridos, mientras que los problemas intermedios son de exámenes de admisión de las diferentes Universidades del Perú. Por último, los problemas finales tienen un grado de dificultad superior, orientado a los alumnos que ya tienen una formación sólida, y lo que desean es poner a prueba sus habilidades.

La Organización TRILCE agradece por anticipado todos los aportes que se hagan llegar a esta primera edición y agradece infinitamente a todas las personas que hicieron posible cristalizar este proyecto tan esperado por la familia TRILCE.

## Capítulo

# 1

# MATERIA

### EMPÉDOCLES DE ACRAGAS



Nació en Acragas (Agrigento) en el año 483 a.C. Fue una persona polifacética: sacerdote, místico, profeta, predicador, médico, poeta, filósofo y político. Recorrió las ciudades de la Magna Grecia y algunos afirman que murió arrojándose al cráter del volcán Etna (430). Hasta nosotros han llegado muchos fragmentos de sus himnos purificatorios y de su obra *Sobre la Naturaleza*.

A diferencia de los milesios, quienes sostenían que había un Principio Único de Todas las Cosas, Empédocles sostenía que había cuatro sustancias fundamentales: *tierra, agua, aire y fuego*. Todas las cosas se forman por *mezcla y separación* de estos cuatro elementos. Estos elementos, según Aristóteles «eternamente subsistentes y no engendrados», son indestructibles. No nacen ni perecen, y por la mezcla de sus partículas con las de los otros tres elementos se forman las diversas cosas que conocemos. El devenir es cambio por reunión y separación de partículas; pero, con propiedad, nada nace y nada muere. *“No se da nacimiento de ninguna de las cosas mortales, ni un acabarse en la maldita muerte, sino sólo mezcla y cambio de las cosas mezcladas.”*

En el mundo físico que nos rodea sólo hay materia que se manifiesta en forma de masa o energía y éstas se encuentran íntimamente relacionadas. Pero, *¿qué es la materia?* Resulta difícil dar una definición de materia mediante términos corrientes.

Para nosotros, **materia**, es todo aquello que constituye los cuerpos; es la base del Universo y presenta dos propiedades fundamentales: ocupa espacio en el universo y posee masa, y como consecuencia impresiona nuestros sentidos. La materia se presenta en forma muy diversa, pero toda ella tiene la misma estructura: está formada por átomos, moléculas e iones.

**Cuerpo:** Es toda porción limitada de materia.

**Sistema:** Es aquella parte del universo físico cuyas propiedades se están investigando. El sistema está confinado a un lugar definido del espacio por la frontera que lo separa del medio ambiente.

**Átomo:** Es la partícula más pequeña de los elementos hasta donde se conserva su identidad. Es decir, fracciones más pequeñas pierden la información sobre la identidad.

**Molécula:** Es la partícula más pequeña de un compuesto o elemento que tiene existencia estable o independiente en la naturaleza, estando formada por la unión íntima de dos o más átomos.

### PROPIEDADES DE LA MATERIA:

Son las características que la identifican, es decir, las diversas formas como es percibida por nuestros sentidos; por ejemplo: color, olor, densidad, estado de agregación, punto de fusión, punto de ebullición, etc.

Denominamos **propiedades generales** a aquellas características que posee la materia en general, independiente de su identidad. Son propiedades generales:

**Extensión o Volumen:** La materia ocupa un lugar en el espacio. En el vacío no hay materia.

**Inercia:** Se opone a cambiar el estado de movimiento rectilíneo uniforme o de reposo en que se encuentra la materia.

**Impenetrabilidad:** Dos cuerpos no pueden ocupar al mismo tiempo el mismo lugar.

**Porosidad:** Entre las partículas que forman la materia existe espacio vacío.

**Divisibilidad:** La materia puede fragmentarse.

Las propiedades intensivas, a su vez, se puede clasificar en :

**Propiedades Físicas:** son las características de una sustancia que la distingue de las demás, por lo que no implica cambio alguno en ninguna otra sustancia. Son ejemplos: puntos de fusión, punto de ebullición, estados de agregación, densidad, viscosidad, tensión superficial, dureza, etc.

**Cambio Físico:** es la modificación en la forma de la materia; pero **no** en su identidad química. Son reversibles y se puede recuperar la condición inicial cuando cesa la acción que produjo el cambio. Los cambios de estado físico son ejemplos de cambios físicos.

**Propiedades Químicas:** son las cualidades características de una sustancia que la hacen cambiar, bien sea por sí misma o por la acción de otras sustancias. Por ejemplo, es característico que el alcohol arda, el hierro se oxide y el sodio reaccione violentamente con el agua.

**Cambio Químico:** es la modificación en la cual una o más clases de materia son transformadas en una nueva clase de materia. La formación de herrumbre en el hierro, durante la cual el hierro se combina con el oxígeno del aire para formar un nuevo material llamado herrumbre ( $Fe_2O_3$ ), es un ejemplo de cambio químico. Los materiales originales (hierro y oxígeno) se combinan químicamente y no pueden ser separados por medios físicos. Los cambios son permanentes y sólo por otros cambios químicos se puede recuperar la condición inicial.

Las propiedades de la materia se pueden clasificar en extensivas e intensivas:

Son **propiedades extensivas** aquellas cualidades de la materia dependientes de la masa. Son **aditivas** y no adecuadas para identificar a la materia. El tamaño, la forma, peso, volumen y calor absorbido por los cuerpos, son ejemplos de propiedades extensivas.

Son **propiedades intensivas** aquellas cualidades de la materia independientes de la masa. **No son aditivas** pero sí adecuadas para identificarla. El punto de fusión, punto de ebullición, densidad, dureza, viscosidad, inflamabilidad, son ejemplos de propiedades intensivas.

Por ejemplo, la sustancia, que denominamos **alcohol etílico**, es un líquido incoloro que funde a  $-117,3^{\circ}C$ , hierve a  $78,5^{\circ}C$ , tiene una densidad de  $0,789\text{ g/mL}$ , con un calor específico de  $2,43\text{ J/g}$  inflamable y combustible. Ninguna otra sustancia tiene este único conjunto de propiedades.

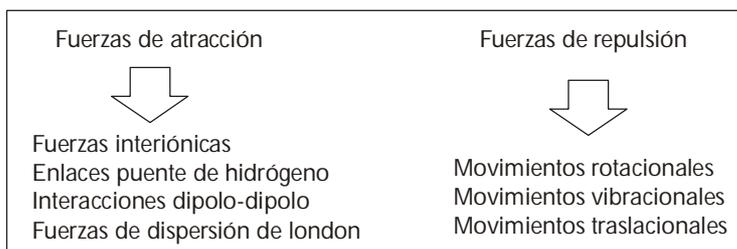
### ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Una primera forma de clasificar la materia es de acuerdo al estado de agregación en que se encuentran en la naturaleza: sólido, líquido y gaseoso.

Una clasificación plenamente satisfactoria de la presencia de tres estados de agregación en la materia se alcanzó el siglo pasado, gracias al modelo cinético-molecular. Según este modelo, toda materia está constituida por partículas extraordinariamente pequeñas, reciben el nombre de átomos o moléculas, las cuales interactúan entre sí por fuerzas de atracción (interacciones moleculares) y fuerzas de repulsión (movimientos moleculares). De la magnitud de esta interacción y de la temperatura (que determina los movimientos moleculares), depende que la materia se presente como sólido, líquido o gas.

Obs: Comentar sobre el estado plasmático y base - Einstein.

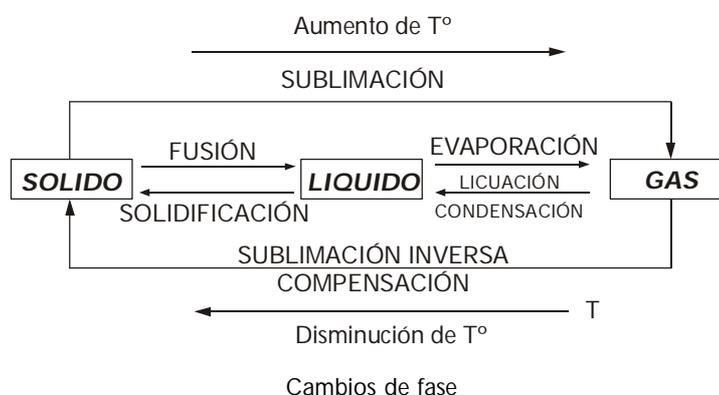
**Cuadro:** Resumen de las fuerzas de atracción y repulsión. Sólo debemos recordar que la temperatura incrementa los movimientos moleculares y debilitan las fuerzas de atracción.



Características y ejemplos de la fase sólida, líquida y gaseosa.

<b>Cuerpo</b>	<b>Características</b>	<b>Fase</b>
Hielo, sal común calcita	Volumen y forma definida, ordenamiento tridimensional (cristales), incompresibles, difusión muy lenta.	SÓLIDA
Agua, gasolina, alcohol	Volumen definido, forma variable, difusión restringida, fluidos, no existe ordenamiento tridimensional.	LÍQUIDA
Vapor propano aire	Volumen y forma variables difusión, miscibilidad, compresibilidad.	GASEOSA

**FASE** es toda porción de materia uniforme en la que sus propiedades físicas y químicas son las mismas. Variando la magnitud de las fuerzas repulsivas, por ejemplo de la temperatura, se producen los cambios de fase, descritos a continuación.



Ejemplos de sustancias que subliman: hielo seco, yodo sólido, cafeína, alcanfor, naftalina.

Algunos autores establecen una diferencia entre **evaporación** y **vaporización**; utilizan el primer término para referirse al cambio de fase en la superficie del líquido a una temperatura menor a la temperatura de ebullición y el segundo término para referirse al cambio de fase durante la ebullición del líquido.

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

Ahora bien, para estudiar la materia, es necesario un ordenamiento sistemático de la misma.

La materia es **heterogénea** cuando podemos detectar en ella fácilmente, a simple vista o con la ayuda de una lupa o microscopio, dos o más partes que la forman, cada una de las cuales tiene propiedades diferentes. Como ejemplo de materia heterogénea podemos mencionar la madera y el granito: en la primera, distinguimos anillos de diferentes color y dureza que hace suponer que se trate de diferentes clases de materia; en el segundo, puede apreciarse partículas de distintos aspectos, unas brillantes y oscuras que son de mica, otras duras y transparentes que son de cuarzo y algunas translúcidas y grisáceas que son feldespato.

La materia es **homogénea** cuando **no** podemos distinguir en ella las partes que la forman. Por ejemplo, agua, amoníaco, sacarosa (azúcar), oro, oxígeno y agua salada.

Son **sustancias** aquellas variedades de materia homogénea de composición constante, definida e invariable y que presentan las mismas propiedades en todas sus partes independiente del origen de la misma. Algunos ejemplos son: agua, amoníaco, sacarosa (azúcar), oro, oxígeno; pero **no** el agua salada, ya que esta última está formada por sustancias que poseen características diferentes (agua y sal) que puede separarse por medios físicos.

El último ejemplo mencionado, en el párrafo anterior (agua salada), representa lo que en química se llama solución y de acuerdo con el esquema anterior una **solución** es una **mezcla homogénea** que puede tener composición variable.

Hemos visto que las soluciones son mezclas homogéneas y, en general, podemos definir a las mezclas, ya sean homogéneas o heterogéneas, como la variedad de la materia de composición variable cuyas propiedades son dependientes de su origen y composición.

Como características de las mezclas, podríamos mencionar las siguientes:

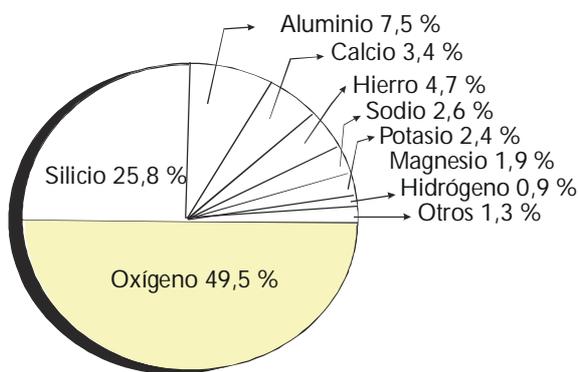
- \* Las partes que la forman (componentes) no pierden sus propiedades originales.
- \* La proporción de los componentes es variable.
- \* Sus componentes se pueden separar por medios físicos.

- \* Las mezclas presentan puntos de fusión variables.
- \* Las mezclas presentan propiedades dependientes de su origen.
- \* Existen varios métodos de separación de mezclas y su uso depende de las características de cada componente.

Estos materiales que mencionamos en el párrafo anterior, yodo, sal, agua y carbón (carbono cuando está químicamente puro), son sustancias que en, general, se dividen en elementos y compuestos.

Un **elemento** es una sustancia simple, aquella sustancia que no se puede descomponer en formas más simples por cambios químicos convencionales. Son elementos: oro, plata, oxígeno gaseoso, cobre, etc.

Aunque es cierto que las partículas más pequeñas constitutivas de un elemento (sus átomos) se pueden descomponer en fragmentos más pequeños (protones, neutrones y electrones), se pierde información sobre la identidad de la materia. Por ello, vemos que los elementos son las sustancias simples más puras que pueden conservarse en la naturaleza como tales, observarse, identificarse y manipularse en cantidades de tamaño macroscópico. En la siguiente figura, apreciamos la abundancia relativa aproximada de los elementos en la corteza terrestre.



Abundancia relativa de los elementos en la corteza terrestre

Un **compuesto** es una sustancia compuesta, aquella sustancia que se puede descomponer en formas más simples de materia por cambios químicos convencionales. Son ejemplos: el agua (H<sub>2</sub>O), sal común (NaCl), carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>).

Si el agua y la sal común se someten a un proceso electrolítico se descomponen en los elementos de los cuales están formados.



**PROBLEMAS PROPUESTOS**

**A. VERDADERO O FALSO.** Califique cada uno de los enunciados como verdadero o falso, según corresponda.

- 01. El peso de un cuerpo determina la cantidad de materia del mismo. ( )
- 02. En un cambio físico, no varía la composición de la materia. ( )
- 03. Toda materia puede sufrir cambios físicos como químicos. ( )
- 04. La materia que tiene idénticas propiedades en todas sus partes es homogénea. ( )
- 05. Una sustancia es homogénea y **no** presenta composición definida. ( )
- 06. Un sistema que tiene más de una fase es heterogéneo. ( )
- 07. La característica principal de una mezcla es su composición definida. ( )
- 08. Un material homogéneo de composición variable es un compuesto químico. ( )
- 09. La química es la ciencia que se ocupa de la composición de las sustancias y de las transformaciones que experimentan. ( )
- 10. La inflamabilidad de los compuestos orgánicos es una propiedad física. ( )
- 11. En un cambio químico, las sustancias que se forman son diferentes, tienen propiedades y composición distintas a las de los materiales originales. ( )
- 12. Las propiedades físicas describen la capacidad de una sustancia para formar nuevos compuestos. ( )
- 13. La densidad, dureza, punto de ebullición, volumen y viscosidad, son ejemplos de propiedades intensivas. ( )
- 14. De los tres estados de agregación de la materia, el estado gaseoso es el más compacto. ( )
- 15. La condensación es el cambio de fase vapor a la fase líquida. ( )
- 16. Una mezcla es la adición de dos o más sustancias en las cuales cada una conserva su identidad. ( )
- 17. Indicar a la derecha de cada enunciado si se refiere a una propiedad **física** o **química**:
  - \* El hidrógeno es combustible. ....
  - \* Punto de fusión del hielo. ....
  - \* Dureza de los minerales. ....
  - \* Capacidad de reacción con el oxígeno. ....
  - \* El sodio reacciona con el agua. ....
  - \* Punto de ebullición del etanol. ....
  - \* Volatilidad de la gasolina. ....
  - \* Inflamabilidad de la gasolina. ....

18. Escribir a la derecha de cada enunciado si se trata de un **fenómeno físico** o **químico**:

- \* La licuación del aire. ....
- \* La formación de nubes. ....
- \* Una vela en combustión. ....
- \* La fusión del hielo. ....
- \* Sublimación del yodo. ....

19. Marcar lo que corresponde a un cambio físico:

- a) Obtención del vinagre a partir del vino.
- b) Extracción de la sal común del agua de mar.
- c) Combustión de la gasolina.
- d) Oxidación de un alambre de hierro.
- e) Descomposición del agua por acción de la corriente eléctrica.

20. Dadas las siguientes ocurrencias, señale cuáles son fenómenos químicos (Q) y cuáles son fenómenos físicos (F):

- I. El punto de ebullición de alcohol etílico es 78°C.
- II. La cocción de un alimento.
- III. La evaporación de un charco de agua.
- IV. La infección de una herida.

- a) FQFQ    b) FFQQ    c) FQFF
- d) QQFF    e) QFQF

21. ¿Cuál de los siguientes **no** es cambio químico?

- a) Calentamiento del cobre en el aire.
- b) Combustión de la gasolina.
- c) Enfriamiento de un trozo de hierro.
- d) Digestión de los alimentos.
- e) Corrosión de los metales.

22. ¿Cuál de los siguientes cambios se considera físico?

- a) Pérdida de brillo metálico de la plata.
- b) Calentamiento de los filamentos de una lámpara, para producir luz.
- c) Quemar hidrógeno.
- d) Oxidación del vino para producir vinagre.
- e) Oxidación de metales.

23. Completar el siguiente párrafo:  
 "Un cambio físico es un cambio debido a una causa externa a la sustancia examinada. El efecto desaparecerá cuando la causa cese, por lo tanto, no se altera la ..... de la sustancia".

- a) propiedad
- b) composición
- c) masa
- d) energía
- e) energía cinética

24. Identificar un cambio físico:

- a) Inflamabilidad.
- b) Corrosión.
- c) Oxidación del hierro.
- d) Volatilización.
- e) Combustión del alcohol.

25. ¿Cuál de los siguientes cambios se consideran químicos?

- a) Cambios de los estados de agregación.
- b) Punto de fusión del hielo.
- c) Inflamabilidad del alcohol.
- d) Condensación del vapor de agua.
- e) Sublimación del hielo seco.

26. Los cambios químicos se caracterizan por:

- 1. Cambios energéticos.
- 2. Ocurrir sólo en los elementos químicos.
- 3. Cambios en la composición de la materia.
- 4. Cambios de color.
- 5. Cambios en las propiedades.

- a) 1 y 3    b) 1, 2 y 5    c) 1, 3 y 5
- d) 3, 4 y 5    e) Todos

27. Un material homogéneo de composición constante se denomina:

- a) Sustancia.
- b) Elemento.
- c) Compuesto.
- d) Mezcla homogénea.
- e) Mezcla heterogénea.

28. Indicar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Toda sustancia es un compuesto.
- II. Las soluciones son mezclas homogéneas.
- III. En las mezclas heterogéneas se presentan varias fases.

- a) FVF    b) FFF    c) FFV
- d) FVV    e) VVV



42. En el análisis de una sustancia se encuentra que contiene carbono y cloro; entonces, esta sustancia se clasifica como:
- Elemento.
  - Mezcla.
  - Compuesto.
  - Es tanto mezcla como compuesto.
  - Es mezcla homogénea.
43. Considere las siguientes propiedades del diamante (una forma alotrópica del carbono)
- Aislador eléctrico.
  - Elevado punto de fusión.
  - Extremadamente duro.
  - Combustión en presencia de oxígeno para producir  $\text{CO}_2$ .
  - Densidad de  $3,51 \text{ g / cm}^3$ .
- ¿Cuántas propiedades son físicas y químicas respectivamente?
- 3, 2
  - 2, 3
  - 4, 1
  - 1, 4
  - 5, 0
44. Una propiedad intensiva no depende de la masa. ¿Cuántas de las siguientes propiedades son intensivas?
- Punto de fusión.
  - Calor absorbido por el agua.
  - Peso.
  - Viscosidad.
  - Maleabilidad.
  - Corrosión.
- 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 2
45. Una sustancia pura que no puede descomponerse por cambios químicos convencionales se denomina:
- Compuesto.
  - Elemento.
  - Mezcla.
  - Suspensión.
  - Solución.
46. Cuántas propiedades enunciadas a continuación son intensivas: presión atmosférica, punto de ebullición, calor absorbido en la fusión del hielo, peso, oxidación del hierro, volumen.
- 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
47. Identifique un cambio químico:
- Sublimación de la naftalina.
  - Evaporación de agua de mar.
  - Coagulación de la sangre.
  - Formación de hielo a partir del agua.
  - Destilación del  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  del aguardiente.
48. Con relación a mezclas homogéneas y compuestos, marque la proposición falsa:
- Las mezclas homogéneas se pueden separar por decantación.
  - Un material homogéneo puede ser un compuesto o una mezcla homogénea.
  - Las mezclas homogéneas conservan sus propiedades.
  - Los compuestos son combinaciones químicas de dos o más sustancias.
  - Los compuestos químicos tienen composición definida e invariable.
49. Los cambios en los estados de agregación son:
- Cambios químicos.
  - Cambios alotrópicos.
  - Cambios transmutativos.
  - Cambios físicos.
  - Cambios biológicos.
50. De las siguientes especies químicas que se indican a continuación:
- Acido nítrico.
  - $\text{S}_8$  (rómbo).
  - Alcohol isopropílico:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .
  - Alcohol yodado:  $\text{I}_2(\text{alcohol})$ .
  - Oro de 24 quilates.
- ¿Cuántos compuestos químicos existen?
- 0
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
51. Completar el siguiente párrafo:  
 "Una sustancia como el azúcar, que se descompone en carbono y agua, cuando se la sujeta a una reacción de combustión ..... un ....."
- es - elemento
  - puede ser - elemento
  - no es - compuesto
  - es - compuesto
  - puede ser - coloide
52. ¿Cuántos estado de agregación existen?
- 4
  - 3
  - 5
  - 6
  - 8

53. ¿Qué proposiciones acerca de la materia y de sus propiedades son correctas?
- Posee propiedades fundamentales que son el peso y la densidad.
  - La masa y el peso de un cuerpo son conceptos diferentes.
  - La materia es discontinua porque se divide en partículas más pequeñas como son moléculas, iones y átomos y éstos últimos se dividen en partículas subatómicas.
- a) I y II      b) I y III      c) II y III  
d) Sólo II    e) Sólo III
54. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- Materia es todo aquello que posee masa y ocupa un lugar en el espacio.
  - Si una especie posee las propiedades de inercia y extensión, se dice que es materia.
  - Según su estado de agregación, la materia puede ser sólido, líquido, gas o coloidal.
- a) VVV      b) VVF      c) FVF  
d) FFV      e) FFF
55. Respecto a la materia, indicar verdadero (V) o falso (F), según corresponda:
- Es todo aquello que existe en el universo, se puede tocar, ver o percibir por nuestros sentidos.
  - La materia nunca permanece en reposo, se encuentra en constante cambio o transformación.
  - Toda materia es homogénea.
  - Todo material homogéneo es mezcla homogénea.
- a) VVFV      b) VVFF      c) VFFV  
d) VFFF      e) FVFV
56. Con respecto al agua potable, indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):
- Se trata de una mezcla homogénea.
  - Su estado de agregación es líquido.
  - Responde a la fórmula  $H_2O$ .
- a) VVV      b) VVF      c) VFF  
d) FFF      e) FFV
57. Marque con verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- Los compuestos químicos son sustancias.
  - En las mezclas homogéneas sus propiedades son uniformes en cualquier parte de una muestra determinada.
  - El aire ordinario es una mezcla homogénea de varios gases.
- a) VVV      b) VFV      c) VVF  
d) FFV      e) FFF
58. Respecto a la alotropía, indicar verdadero (V) o falso (F):
- Se presenta cuando dos o más sustancias tienen propiedades químicas similares.
  - Son las diferentes formas en la que se presenta un elemento químico dentro de cualquier estado de agregación.
  - Los alótropos tienen que presentarse dentro del mismo estado de agregación.
  - El agua tiene tres formas alotrópicas: vapor de agua, agua líquida y hielo.
- a) FVVF      b) VVFF      c) FFVF  
d) FFFF      e) FFVV
59. Responda verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones según corresponda:
- Una solución acuosa es un ejemplo de cómo la materia se subdivide hasta iones mediante procesos físicos.
  - Los procesos de división de la materia son procesos físicos.
  - La división de la materia no es infinita, existe un límite hasta el cual conservará su identidad.
- a) VVV      b) VFF      c) FVV  
d) VFV      e) FFV
60. Un analista químico recibe una muestra metálica para su identificación y empieza describiendo las siguientes propiedades: muestra de volumen pequeño, alta densidad, maleable, alto brillo, muy poco reactivo con los ácidos no se oxida al ambiente. ¿Cuántas propiedades intensivas se han descrito?
- a) 5              b) 1              c) 2  
d) 4              e) 6

# Claves

01.	F
02.	V
03.	V
04.	V
05.	F
06.	V
07.	F
08.	F
09.	V
10.	F
11.	V
12.	F
13.	F
14.	F
15.	V
16.	V
17.	*
18.	**
19.	b
20.	a
21.	c
22.	b
23.	b
24.	d
25.	c
26.	c
27.	a
28.	d
29.	c
30.	e

31.	d
32.	c
33.	c
34.	d
35.	c
36.	d
37.	a
38.	d
39.	c
40.	c
41.	d
42.	c
43.	c
44.	b
45.	b
46.	b
47.	c
48.	a
49.	d
50.	c
51.	d
52.	b
53.	c
54.	b
55.	b
56.	b
57.	a
58.	c
59.	c
60.	a

\* P. Química, Física, Física, Química, Química, Física, Física, Química.

\*\* F. Físico, Físico, Químico, Físico, Físico.