

MAGNITUDES Y ESTUDIO DE LA MATERIA

MÉTODO CIENTÍFICO

El **método científico** es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre.

Los científicos emplean el **método científico** como una forma planificada de trabajar. Sus logros son acumulativos y han llevado a la humanidad al momento cultural actual.

ÉTAPAS.

El método científico consta de las siguientes etapas:

OBSERVACIÓN

Los científicos se caracterizan por una gran curiosidad y el deseo de conocer la naturaleza. Cuando un científico encuentra un hecho o fenómeno interesante lo primero que hace es observarlo con atención. *La observación consiste en examinar atentamente los hechos y fenómenos que tienen lugar en la naturaleza y que pueden ser percibidos por los sentidos.*

Ejemplo: Queremos estudiar si la velocidad de caída libre de los cuerpos depende de su masa. Para ello, dejamos caer, desde una misma altura una tiza y una hoja de papel. Observamos que la tiza llega mucho antes que el papel al suelo. Si medimos la masa de la tiza, vemos que ésta es mayor que la masa del papel.

FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Después de las observaciones, el científico se plantea el cómo y el porqué de lo que ha ocurrido y formula una hipótesis. *Formular una hipótesis consiste en elaborar una explicación provisional de los hechos observados y de sus posibles causas.*

Ejemplo: Podemos formular, como hipótesis, el siguiente razonamiento: "Cae con mayor velocidad el cuerpo que posee mayor masa".

EXPERIMENTACIÓN

Una vez formulada la hipótesis, el científico debe comprobar si es cierta. Para ello realizará múltiples experimentos modificando las variables que intervienen en el proceso y comprobará si se cumple su hipótesis.

Experimentar consiste en reproducir y observar varias veces el hecho o fenómeno que se quiere estudiar, modificando las circunstancias que se consideren convenientes. Durante la experimentación, los científicos acostumbran a realizar múltiples medidas de diferentes magnitudes físicas. De esta manera pueden estudiar qué relación existe entre una magnitud y la otra.

Ejemplo: Si lanzamos la tiza junto a una hoja de papel arrugada, vemos que llegan al suelo prácticamente al

mismo tiempo. Si seguimos esta línea de investigación y lanzamos una hoja de papel arrugada y otra hoja sin arrugar desde la misma altura, vemos que la hoja arrugada llega mucho antes al suelo.

EMISIÓN DE CONCLUSIONES

El análisis de los datos experimentales permite al científico comprobar si su hipótesis era correcta y dar una explicación científica al hecho o fenómeno observado.

La emisión de conclusiones consiste en la interpretación de los hechos observados de acuerdo con los datos experimentales.

A veces se repiten ciertas pautas en todos los hechos y fenómenos observados. En este caso puede enunciarse una ley. Una ley científica es la formulación de las regularidades observadas en un hecho o fenómeno natural. Por lo general, se expresa matemáticamente.

Las leyes científicas se integran en teorías. Una teoría científica es una explicación global de una serie de observaciones y leyes interrelacionadas.

Ejemplo: A la vista de los resultados experimentales, se puede concluir que no es la masa la que determina que un objeto caiga antes que otro en la Tierra; más bien, será la forma del objeto la determinante. Como comprobación de nuestro resultado deducimos que nuestra hipótesis inicial era incorrecta. Tenemos, por ejemplo, el caso de un paracaidista: su masa es la misma con el paracaídas abierto y sin abrir; sin embargo, cae mucho más rápido si el paracaídas se encuentra cerrado.

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

Desde el Año de 1790, finalizando la revolución francesa, la Asamblea Nacional Francesa encarga a la Academia de Ciencias de París la tarea de crear un sistema unificado de medidas. A mediados de la segunda parte del siglo XVII, en el año de 1875, mediante el tratado de la Convención del Metro, se crea la Conferencia General de Pesas y Medidas, el comité que la reglamenta y la Oficina de Pesas y Medidas; en ese mismo evento se adoptó universalmente el Sistema Métrico Decimal, que es el origen del SI. La Conferencia General de Pesas y Medidas, es la máxima autoridad de la metrología científica y es la que aprueba las nuevas definiciones del SI y recomienda a los países que lo integren a sus legislaciones. En el año de 1948 se establece como sistema de estudio y en 1954 como sistema de medición el MKS (metro, kilogramo, segundo), en el cual se incluyó el Kelvin (K) y la Candela (cd), como unidades de temperatura e intensidad luminosa respectivamente, (en competencia con los sistemas CGS, MKSA, MTS) para que a partir del año 1960 se denomina Sistema

Internacional de Unidades, basado en 6 unidades fundamentales, agregándose en 1971 la séptima unidad fundamental, la mol, que mide la cantidad de materia. Entre los años 2006 y 2009 el SI se unificó con la norma ISO 31 para instaurar el Sistema Internacional de Magnitudes (ISO/IEC 80000, con las siglas **ISQ**). En el Perú el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP) entró en vigencia –por la Ley 23560, del 31 de diciembre de 1982– a partir del 31 de marzo de 1983.

1. MAGNITUDES FUNDAMENTALES O DE BASE

Magnitud fundamental	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Intensidad de corriente	amperio	A
Intensidad luminosa	candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	mol

DEFINICIONES DE LAS UNIDADES DE BASE SI

- ❖ **Metro:** El metro es la longitud del trayecto recorrido en el vacío, por un rayo de luz en un tiempo de $1/299\,792\,458$ segundos.
- ❖ **Kilogramo:** El kilogramo es la unidad de masa (y no de peso ni de fuerza); igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo.
- ❖ **Segundo:** El segundo es la duración de $9\,192\,631\,770$ periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.
- ❖ **Ampere:** El ampere es la intensidad de corriente constante que mantenida en dos conductores paralelos rectilíneo, de longitud infinita, de sección circular despreciable y que estando en el vacío a una distancia de un metro, el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} Newton, por metro de longitud.
- ❖ **Kelvin:** El kelvin, unidad de temperatura termodinámica, es la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.
- ❖ **Candela:** La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} Hertz.
- ❖ **Mol:** El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en $0,012$ kilogramos de carbono 12.

2. MAGNITUDES DERIVADAS

Magnitud	Unidad	Abreviatura	Expresión SI
Superficie	metro cuadrado	m ²	m ²
Volumen	metro cúbico	m ³	m ³
Velocidad	metro por segundo	m/s	m/s
Fuerza	Newton	N	kg.m/s ²
Energía, trabajo	Joule	J	kgm ² /s ²
Densidad	kilogramo /metro cúbico	kg/m ³	kg/m ³

3. MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE LAS UNIDADES DEL SI

Factor	Prefijos	Símbolos
10 ²⁴	yotta	Y
10 ²¹	zetta	Z
10 ¹⁸	exa	E
10 ¹⁵	peta	P
10 ¹²	tera	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10 ¹	deca	da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a
10 ⁻²¹	zepto	z
10 ⁻²⁴	yocto	y

EQUIVALENCIAS DE:

LONGITUD:

$1\text{ m} = 10\text{ dm} = 10^2\text{ cm} = 10^3\text{ mm}$
 $1\text{ yd} = 3\text{ pie} = 36\text{ pulg.} = 91,44\text{ cm}$
 $1\text{ pie} = 12\text{ pulg.} = 30,48\text{ cm}$
 $1\text{ pulg.} = 2,54\text{ cm}$

1 m = 3,28 pie

1 angstrom (1 Å) = 10^{-8} cm, 10^{-10} m

1 milla terrestre = 1 609 m

1 milla marina = 1 852 m

MASA

1 kg = 10^3 g = 2,2 lb.

1 lb = 16 onz = 453,6 g

1 tonelada métrica (1 t = 10^3 kg) = 2 200 lb.

1 onz = 28,35 g

VOLUMEN Y CAPACIDAD

1 m³ = 10^3 L = 10^6 cm³ = 10^9 mm³

1 L = 10^3 mL = 1 dm³ = 10^3 cm³

1 mL = 1 cm³

1 galón = 3,785 L

TEMPERATURA

Es una propiedad intensiva que determina el flujo de calor y la agitación molecular de los cuerpos.

TERMÓMETRO

Instrumento para medir la temperatura de un cuerpo los cuales deben estar calibrados en ciertas escalas que son de diferente rango, dependiendo de la magnitud de la temperatura.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Escalas en las cuales están graduados los termómetros para poder medir la temperatura y son:

°C	°F	K	R		
100	212	373	672	Ebullición del agua	G ↑ L ↓
0	32	273	492	Congelación del agua	
-273	-460	0	0	"Cero Absoluto"	

A. ABSOLUTAS: Son aquellas que tienen como punto de referencia el cero absoluto.

- Cero absoluto: Es la lectura más baja de la temperatura que podría existir, correspondiendo a aquel estado de la materia donde cesa todo el movimiento molecular reduciendo a cero el flujo de calor. (Temperatura hipotética)
- Escala Kelvin (K): Establecida por Lord Kelvin, en donde el aumento de 1K equivale al aumento de 1°C. Se le conoce como escala métrica absoluta. Es la unidad de temperatura del S.I.
K = - 273°C = - 459°F = cero absoluto
- Escala Rankine(R): Escala inglesa absoluta, en donde el aumento de 1R equivale al aumento de 1 F.

B. RELATIVAS: Toman como punto de referencia algunas propiedades físicas de algún cuerpo, las cuales son:

- Escala Celsius (°C): ideada por Anders Celsius, antes denominada centígrada, llamada también escala relativa métrica.
- Escala Fahrenheit (°F): llamada escala relativa inglesa, dada en 1 724 por Daniel Fahrenheit. En esta escala los puntos de congelación y ebullición del agua se establecen en 32 °F y 212 °F respectivamente.

FÓRMULAS GENERALES

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R - 492}{9}$$

* Relación entre Celsius y Kelvin: °C + 273 = K

* Relación entre Fahrenheit y Rankine: °F + 460 = R

VARIACIÓN DE TEMPERATURA

Es el incremento o decremento de la temperatura debido a una variación en el flujo de calor.

$$\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$$

* Para efectuar conversiones de Δt , aplicamos la siguiente relación:

$$\Delta 1^\circ \text{C} = \Delta 1,8^\circ \text{F} = \Delta 1^\circ \text{K} = \Delta 1,8^\circ \text{R}$$

DENSIDAD: (ρ)

Es la masa de la materia por unidad de volumen se presenta:

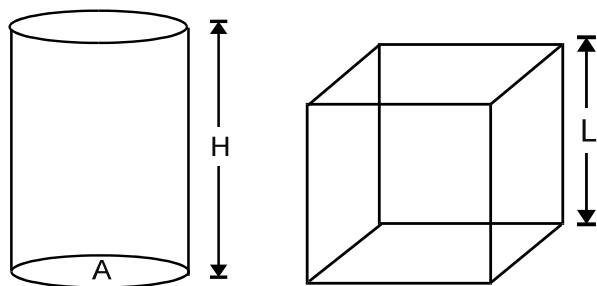
$$\rho = \frac{m}{v} \quad m: \text{masa (g)}; \quad v = \text{volumen (cm}^3\text{)}$$

OBSERVACIONES

1. Generalmente se cumple: $\rho_s > \rho_L > \rho_g$
2. Para los problemas la masa y peso son numéricamente iguales:

$$\frac{m(\text{masa})}{20} = \frac{w(\text{peso})}{20}$$

$$\frac{m(\text{masa})}{30} = \frac{w(\text{peso})}{30}$$
3. Es necesario recordar las siguientes equivalencias:
1kg = 1000g
1cm³ = 1mL; 1L = 1000 cm³.
4. Es necesario saber la densidad de algunas sustancias: $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ y $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$
5. Solo para el caso del agua (H₂O). Masa y volumen son numéricamente iguales. $m(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{H}_2\text{O})$
6. Es necesario saber el volumen de algunos sólidos geométricos:



Cilindro : $V = A \cdot H$

Cubo : $V = L^3$

A: Área de la base L: Lado del cubo (arista)

H: Altura

7. La densidad de una mezcla (ρ_m) se puede determinar como la masa total sobre el volumen total.

* m_t = masa total

* V_t = volumen total

$$\rho_M = \frac{m_t}{V_t}$$

ESTUDIO DE LA MATERIA

CONCEPTO: Es toda realidad objetiva que constituye el Universo, tiene masa y extensión y su existencia es independiente de nuestros sentidos. *Ejemplo:* Agua, sal de mesa, aire, alcohol, azúcar, cobre, etc

Masa: Es la cantidad de materia que constituye un cuerpo; podemos decir también que es la medida de la inercia.

CLASES DE MATERIA

a. **SUSTANCIA:** Presenta homogeneidad en sus propiedades, en cualquier punto de ella y está constituida por el mismo tipo de átomos o moléculas. Puede ser:

- **Sustancia simple o elemento:** Cuando no puede descomponerse en otra más sencilla y está constituida por átomos iguales. Puede ser metales, no metales, gases nobles.
- **Sustancia compuesta o compuesto:** Cuando está constituida por elementos diferentes, pero por el mismo tipo de moléculas. Puede ser orgánica e inorgánica.

b. **MEZCLA:** Es la reunión de dos o más sustancias en cantidades arbitrarias, sin que se produzca una reacción química y se puede separar por medios físicos. Puede ser:

- **Homogénea:** Cuando al reunir las sustancias se forma una fase, es decir un medio en el cual las propiedades del conjunto son iguales.
- **Heterogénea:** Cuando al reunir las sustancias se forman varias fases. *Ejemplo:* agua y aceite, azufre en polvo y limaduras de hierro, hormigón, etc.

- **Fase:** La fase es una porción de masa homogénea de un sistema; cada fase está separada mediante una interfase. De acuerdo al número de fases el sistema puede ser monofásico, difásico, trifásico, etc.

- **Componentes:** Son las diferentes sustancias que forman las fases de un sistema. De acuerdo al número de sustancias diferentes el sistema se denominará unitario, binario, ternario, cuaternario, etc.

- **Constituyentes:** Son los elementos diferentes que forman las diversas sustancias que constituyen un sistema.

Ejemplo: En una mezcla de agua, alcohol y mercurio; podemos distinguir:

- Fases: dos ó difásico
- Componentes: tres ó ternario. (agua, etanol, mercurio).
- Constituyentes: cuatro (Hg, H, O, C).

ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Los principales estados de agregación de la materia son:

Sólido: Se caracteriza por tener forma y volumen definidos debido a que la fuerza de cohesión es mayor que la de repulsión. Las partículas sólo experimentan movimiento vibratorio.

Los sólidos son incompresibles.

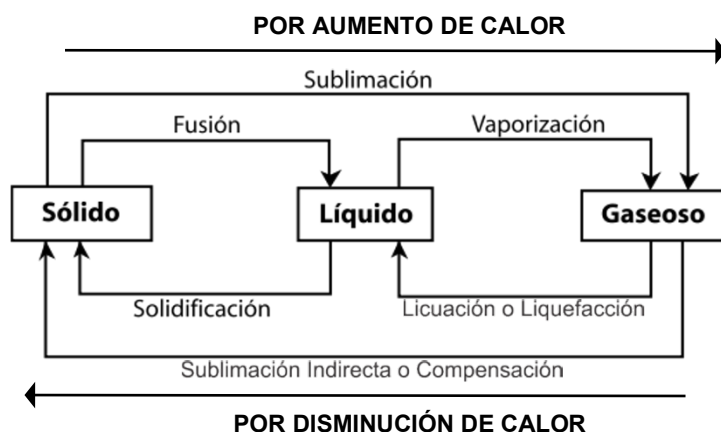
Líquido: Se caracteriza por tener volumen definido pero forma variable.

Las partículas experimentan movimiento vibratorio y de traslación. Los líquidos son incompresibles.

Gaseoso: Carece de forma y volumen definido. Experimentan los tres movimientos. Los gases tienen alta compresibilidad.

Plasmático: El cuarto estado de agregación, llamado estado **plasmático**, se encuentra a elevadas temperaturas. Los llamados “plasmas fríos” se producen a temperaturas de 50 000 a 100 000 K. Los “plasmas calientes”, el material del que están formadas las estrellas, están a una temperatura entre diez y cien millones de Kelvin.

CAMBIOS DE ESTADO FÍSICO



- a. FUSIÓN:** Es el cambio físico de sólido a líquido por aumento de calor.
- b. VAPORIZACIÓN:** Es el cambio físico de líquido a gaseoso por aumento de calor, y se forma el **vapor**. En este cambio podemos diferenciar:
- **Evaporación:** Es el proceso o cambio lento de líquido a gas que empieza en la superficie libre del líquido y se produce a cualquier temperatura. Por ejemplo la evaporación de las aguas de los mares, lagos, lagunas, ríos, forma las nubes.
 - **Ebullición:** Es el proceso o cambio violento de líquido a vapor producido cuando el líquido hierve.
 - **Volatilización:** Es una vaporización violenta, la presentan sólo algunos líquidos llamados volátiles.
 - **Gasificación:** Es el proceso por el cual un gas licuado (líquido) regresa a su estado original.
- c. SOLIDIFICACIÓN:** Es el cambio físico de líquido a sólido por disminución de calor.
- d. LICUACIÓN:** Es el cambio físico de gaseoso a líquido por disminución de calor. Aquí podemos hablar de la **condensación** cuando un vapor regresa a su estado original (líquido) por disminución de calor.
- e. SUBLIMACIÓN:** Es el cambio físico de sólido a gaseoso, sin pasar por líquido, por aumento de calor; el sentido contrario se llama sublimación por compensación.

RECUERDA:

- La temperatura de fusión es igual a la temperatura de solidificación y la temperatura de vaporización es igual al de licuación.
- El estado de una sustancia depende de la temperatura y de la presión.
- El agua a la presión de 1 atm y por encima de los 100° C existe como gas, llamado vapor de agua; entre 0° y 100°C, existe como líquido. Por debajo de 0° C, el agua existe como sólido, es decir hielo.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

A. Cuando al determinar su valor no cambia la estructura molecular de la sustancia, la propiedad es física, pero si se altera la estructura molecular, la propiedad es química.

- 1) PROPIEDADES FÍSICAS: Olor, color, densidad, solubilidad, temperatura de ebullición, viscosidad, estado físico, etc.
- 2) PROPIEDADES QUÍMICAS: Polimerización, fermentación, oxidación, reducción, combustión, neutralización, fotosíntesis, etc.

B. Si su valor depende o no de la masa, las propiedades pueden ser: extensiva e intensiva respectivamente.

1) PROPIEDADES GENERALES O EXTENSIVAS

Son aquellas que dependen de la masa y son comunes para todos los cuerpos:

- a. Extensión:** Por la cual la materia ocupa un lugar en el espacio y es susceptible de ser medida.
- b. Impenetrabilidad:** Dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar en el espacio, al mismo tiempo.
- c. Divisibilidad:** Es la propiedad por la cual la materia puede dividirse en partes cada vez más pequeñas.
- d. Porosidad:** Es la propiedad por la cual la materia tiene espacios vacíos, llamados poros, que puede ser visibles o invisibles.
- e. Inercia:** Es la tendencia de un cuerpo a mantener el estado de reposo o de movimiento relativo en que se encuentra; se puede decir también que es la oposición que tiene un cuerpo para poder cambiar de posición.
- f. Atracción:** Es la propiedad por la cual dos cuerpos tienden a aproximarse, puede ser:
 - * Gravitacional: Atracción entre masas.
 - * Adhesión: Atracción entre partículas de cuerpos diferentes.
 - * Cohesión: Atracción entre moléculas de un mismo cuerpo.
 - * Afinidad: Atracción entre átomos.
- g. Indestructibilidad:** Es la propiedad por la cual la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

PROPIEDADES PARTICULARES O INTENSIVAS: No dependen de la masa y son propias de cada cuerpo. Entre las más importantes tenemos:

- a. Dureza:** Es la oposición que ofrece un cuerpo a ser rayado.
- b. Tenacidad:** Es la oposición que ofrece un cuerpo sólido a quebrarse, o a romperse por tracción o compresión. La propiedad opuesta es la fragilidad.
- c. Maleabilidad:** Es la propiedad por la cual un cuerpo puede reducirse a láminas muy finas.
- d. Ductilidad:** Es la propiedad por la cual un cuerpo puede reducirse a hilos muy finos. Los metales son dúctiles y maleables.
- e. Expansibilidad:** Es la propiedad de los gases de poder expandirse libremente.
- f. Comprensibilidad:** Es la propiedad de los gases de poder reducir su volumen, por acción de agentes externos.
- g. Viscosidad:** Es la resistencia que ofrecen los líquidos y gases a fluir.
- h. Conductibilidad:** Propiedad por la cual algunos cuerpos pueden conducir el calor o la electricidad. Los 4 mejores conductores del calor y la corriente eléctrica son: plata (Ag) > cobre (Cu) > oro (Au) > aluminio (Al)
- i. Temperatura:** El grado de movimiento molecular de los cuerpos.
- j. Densidad:** Relación que se establece entre la masa y volumen.
- k. Tensión superficial:** Es la fuerza que experimentan los líquidos en su capa que son capaces de soportar el peso de un insecto al caminar en dichos líquidos.

FENÓMENO

Concepto: Se denomina “fenómeno” a todo cambio o alteración que sufre la materia.

Todo fenómeno se divide en:

1. **FENÓMENO FÍSICO:** Es aquel cambio transitorio que no altera la estructura interna de la materia.

Ejemplos:

La ruptura de un vaso de vidrio.

La deformación de una pelota de hule.

La división en partes iguales de una madera, etc.

2. **FENÓMENO QUÍMICO:** Es el cambio que altera la estructura íntima de la materia, no es reversible.

Ejemplos: La respiración, la fermentación de la chicha de jora, la oxidación de un metal, la combustión de la gasolina, etc.

ALOTROPIA: Poseen determinados elementos químicos de presentarse bajo estructuras químicas diferentes.

Ejemplos:

El oxígeno, que puede presentarse como oxígeno atmosférico (O_2) y como ozono (O_3), o con características físicas distintas, como el fósforo, que se presenta como fósforo rojo y fósforo blanco (P_4), o el carbono, que lo hace como grafito, diamante, fullereno. Para que a un elemento se le pueda denominar como alótropo, sus diferentes estructuras moleculares deben presentarse en el mismo estado físico.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

- **FILTRACIÓN:** Este procedimiento se emplea para separar un líquido de un sólido insoluble. *Ejemplo:* Separación de agua con arena. A través de materiales porosos como el papel filtro.

- **DECANTACIÓN:** Esta técnica se emplea para separar 2 líquidos no miscibles entre sí. *Ejemplo:* Agua y aceite. La decantación se basa en la diferencia de densidad entre los dos componentes.

- **DESTILACIÓN:** La destilación se basa en la diferencia de los puntos de ebullición de sus componentes. Se calienta la solución y se concentran los vapores, la sustancia que tiene menor punto de ebullición (más volátil) se convierte en vapor antes que la otra, ésta primera sustancia se hace pasar al condensador para llevarla a estado líquido.

- **CRISTALIZACIÓN:** En éste proceso se utilizan los puntos de solidificación, la solución se enfría hasta que uno de sus componentes alcance el punto de solidificación, y se cristalice. Se emplea además para purificar sólidos, disolviendo un sólido impuro en el disolvente adecuado en caliente. Al bajar la temperatura, el primer sólido se cristaliza, con lo cual quedará libre de impurezas.

- **MAGNETISMO:** Se vale de las propiedades magnéticas de algunos materiales. Se emplea para separar mezclas donde uno de sus componentes es magnético, por ejemplo, para separar el hierro del mineral llamado magnetita (Fe_3O_4).

- **CROMATOGRAFÍA:** Se basa en la diferente absorción y adsorción de algunos materiales que ejercen sobre los componentes de la solución. Hay varias clases de Cromatografía, de columna, de capa delgada y de papel etc.

- **TAMIZADO:** Procedimiento mecánico empleado para separar mezclas de sólidos, cuyas partículas tienen distinto tamaño. Se utiliza un tamiz, aparato que consta de tres partes: el cedazo, el recipiente y la tapa. Este método se utiliza para análisis de la textura del suelo para separar arena fina de la gruesa.

- **LEVIGACIÓN:** Se utiliza una corriente de agua que arrastra los materiales más livianos a través de una mayor distancia, mientras que los más pesados se van depositando; de esta manera hay una separación de los componentes de acuerdo a lo pesado que sean.

EJERCICIOS DE CLASE

1. ¿Cuántas unidades básicas y derivadas respectivamente se mencionan en el siguiente texto? En una explosión nuclear se determinó que $2,0 \times 10^{-5}$ moles de material radiactivo se desintegraron liberando $2,7 \times 10^{11} J$ en $3 \times 10^{-3} s$, a una presión de $1,011 \times 10^5 Pa$.

A) 1 unidad básica y 3 unidades derivadas.

B) Todas son unidades básicas.

C) 2 unidades básicas y 2 unidades derivadas.

D) Todas son unidades derivadas.

E) 3 unidades básicas y 1 unidad derivada.

2. El aire que ingresa a nuestros pulmones llega hasta unos finos sacos llamados alvéolos, el radio promedio del alvéolo es de 0,005 cm, se sabe que la presión dentro del alvéolo es de 1 atm y la temperatura es de $37^\circ C$. Al respecto, marque la secuencia de verdadero (V) o falso (F) para los siguientes enunciados.

I) Se hace referencia a dos magnitudes derivadas del SI.

II) El radio promedio del alvéolo en el SI es $5 \times 10^{-5} m$.

III) Dentro del alvéolo la presión es $1,013 \times 10^5 Pa$ y la temperatura es 310 K.

A) FVF B) VVF C) FFV D) FVV E) VFV

3. La Estatua de la Libertad es uno de los monumentos más famosos de todo el mundo, se encuentra en la isla de la Libertad al sur de la isla de Manhattan. Tiene una altura de 46 m y una masa de 156 t. Al respecto, exprese la longitud en decímetros (dm) y la masa en gramos (g).

(Dato: 1 t = 1000 kg)

A) $4,60 \times 10^{-2} - 1,56 \times 10^1$

B) $4,60 \times 10^2 - 1,56 \times 10^1$

C) $4,60 \times 10^{-2} - 1,56 \times 10^{-1}$

D) $4,60 \times 10^2 - 1,56 \times 10^{-1}$

E) $4,60 \times 10^{-2} - 1,56 \times 10^4$

4. La presión de $7,6 \times 10^4$ mm de Hg equivale a ___ atmósferas, y a _____ Pascales respectivamente.
 Datos: $1\text{atm} = 760\text{ mmHg} = 1,013 \times 10^5\text{Pa}$
- A) $1,0 \times 10^5$ y $1,013 \times 10^7$
 B) $5,8 \times 10^4$ y $1,013 \times 10^5$
 C) $7,6 \times 10^3$ y $4,500 \times 10^4$
 D) $3,6 \times 10^{-2}$ y $1,013 \times 10^1$
 E) $1,0 \times 10^2$ y $1,013 \times 10^7$
5. Las aguas termales contienen una elevada concentración de minerales y surgen naturalmente del interior de la tierra a una temperatura de al menos 5°C superior a la del exterior. Por ejemplo, las aguas termales en Machu Picchu oscilan entre $99,5^\circ\text{F}$ y $46,0^\circ\text{C}$. Al respecto, determine la diferencia entre dichas temperaturas, expresada en unidades del SI.
- A) 8,0 B) 8,5 C) 7,5 D) 9,0 E) 6,0
6. En una probeta de 50 mL de capacidad se dispone de 35 mL de agua destilada, y luego al introducir una esfera metálica de 115 gramos, se observó que el nivel del agua asciende hasta completar la capacidad de la probeta. Determinar la densidad de la esfera de acero en unidades S.I.
- A) 6 200 B) 3 600 C) 7 700 D) 6 000 E) 7 000
7. Durante un ensayo en el laboratorio de análisis, se coloca en una probeta 50 mL de agua, luego se añade una pepita de oro (Au) aumentando el volumen de agua hasta 52 mL. Al respecto, determine la masa de la pepita, en unidades del SI.
 (Dato: $\rho_{\text{Au}} = 19,3\text{g/cm}^3$)
- A) $3,86 \times 10^{-1}$ B) $3,86 \times 10^2$ C) $3,86 \times 10^{-2}$
 D) $3,86 \times 10^1$ E) $3,86 \times 10^{-4}$
8. La blenda (ZnS) es un mineral que al ser tostado con oxígeno (O_2) en un alto horno produce óxido de zinc (ZnO), al que se le agrega ácido sulfúrico (H_2SO_4) para obtener una solución acuosa correspondiente al proceso metalúrgico. Marque la alternativa que contiene respectivamente la clase de materia (elemento, compuesto o mezcla) que interviene en el proceso.
- A) Elemento, compuesto, elemento, elemento y mezcla.
 B) Compuesto, elemento, elemento, elemento y compuesto.
 C) Compuesto, elemento, compuesto, compuesto y mezcla.
 D) Elemento, compuesto, elemento, elemento y mezcla.
 E) Compuesto, compuesto, elemento, elemento y compuesto.
9. Para reconocer una sustancia, se deben evaluar sus propiedades, que son aquellas características propias que le dan una identidad exclusiva. Así tenemos, por ejemplo, el oro es un metal amarillo naranja muy dúctil y maleable. El hierro a 20°C tiene una densidad de $7,86\text{g/cm}^3$, a temperatura elevada desplaza al hidrógeno del vapor de agua y en presencia de oxígeno del aire se oxida formando los respectivos óxidos. Al respecto marque la secuencia de verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
- I. Las propiedades extensivas dependen de la masa como la ductilidad y la maleabilidad del oro.
 II. El color amarillo naranja del oro y la densidad del hierro son propiedades generales.
 III. La capacidad del hierro de oxidarse en presencia de oxígeno es una propiedad química.
- A) VVV B) FFV C) VFV
 D) FFF E) FVF
10. La lluvia es ligeramente ácida debido a la presencia del $\text{CO}_2(\text{g})$, que forma ácido carbónico H_2CO_3 con el agua. Cuando este gas es sometido a altas presiones se comprime y pasa a líquido mediante un proceso de licuación; si a presión ambiental está en estado sólido se le conoce como hielo seco porque pasa directamente a gas, proceso que se conoce como sublimación. Al respecto marque la secuencia de verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
- I. El H_2CO_3 se forma mediante un cambio nuclear.
 II. En el $\text{CO}_2(\text{g})$, las fuerzas de repulsión son predominantes.
 III. La licuación es un cambio químico.
 IV. La sublimación del hielo seco implica un cambio físico.
- A) VVVV B) VVFFV C) VFVV
 D) FVFFV E) FFFV
11. Las **propiedades físicas** de la materia son aquellas características que se pueden medir sin que por ello se altere la estructura atómica, mientras que las **propiedades químicas** de la materia son aquellas características que resultan en un cambio en la estructura atómica. Determine el número de propiedades físicas y químicas de la materia respectivamente.
- I. Densidad
 II. Dureza
 III. Solubilidad
 IV. Combustibilidad
 V. Punto de fusión
- A) 4 y 1 B) 1 y 4 C) 3 y 2
 D) 2 y 3 E) 0 y 5

12. La energía atómica utilizada con fines bélicos en las bombas atómicas y con fines pacíficos en los reactores nucleares liberan una gran cantidad de energía, la que se obtiene a partir de pequeñas cantidades de materia radiactiva. Determine los gramos de materia radiactiva que libera $4,5 \times 10^{16}$ ergios de energía en una explosión nuclear.

Dato: $c = 3 \times 10^{10}$ cm/s

- A) $5,0 \times 10^{-4}$ B) $5,0 \times 10^{-6}$ C) $5,0 \times 10^{-5}$
D) $5,0 \times 10^{-3}$ E) $5,0 \times 10^{-7}$

EJERCICIOS DE EVALUACIÓN

1. Cuando se enciende un foco eléctrico que contiene Argón, el gas alcanza la temperatura de 358 K y una presión de 1,5 atm. Al respecto, marque la secuencia de verdadero (V) o falso (F) para los siguientes enunciados.

- I. Se hace referencia a dos magnitudes derivadas del SI.
II. La presión del gas es de $1,14 \times 10^3$ mmHg.
III. La temperatura del argón es 85°C .

- A) VVV B) VFF C) VFV
D) FVV E) FVF

2. En el exterior de una casa, una corriente de aire frío hace bajar la temperatura registrada en un termómetro de 81°F hasta 54°F . Determine la variación de temperatura expresada en R y $^\circ\text{C}$ respectivamente.

- A) 10 y 12 B) 27 y 10 C) 15 y 27
D) 27 y 15 E) 28 y 16

3. El cobre gracias a su alta conductividad eléctrica y maleabilidad, se ha convertido en el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros componentes eléctricos y electrónicos. De las siguientes propiedades de este metal, clasifíquelas como físicas (F) o como químicas (Q).

- I. Su densidad es $8,92 \text{ g/cm}^3$
II. Su calor específico (ce) es $0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
III. Tiene capacidad de oxidarse en presencia del aire.

IV. Presenta ductilidad y maleabilidad.

- A) FFQQ B) FQQF C) FFQF
D) QFFQ E) QQQF

4. Complete el siguiente texto:

La _____ de los nevados aumenta el caudal de los ríos, como consecuencia del calentamiento global y la _____ del vapor de agua de las nubes produce la precipitación de las lluvias, aumentando el caudal de los ríos.

- A) licuación – condensación
B) fusión – condensación
C) evaporación – licuación
D) fusión – licuación
E) evaporación – condensación

5. ¿Cuál es la alternativa que contiene sólo símbolos de unidades SI que corresponde a magnitudes básicas?

- A) mol, mL, s B) m, J, kg C) $^\circ\text{F}$, atm, mol
D) mol, K, m E) s, A, R

6. Una partícula en movimiento tiene una velocidad de $3,0 \times 10^5 \text{ km/min}$. Expresé este valor en unidades SI.

- A) $5,0 \times 10^6$ B) $3,0 \times 10^4$ C) $5,2 \times 10^0$
D) $3,0 \times 10^{-2}$ E) $5,0 \times 10^2$

7. Transformar 400 g a microgramos.

- A) 4×10^9 B) 4×10^5 C) 4×10^7
D) 4×10^6 E) 4×10^8

8. En 90 picolitros ¿cuántos femtolitros existen?

- A) 9×10^5 B) 9×10^4 C) 9×10^{-6}
D) 9×10^{-4} E) 9×10^{-5}

9. Un recipiente vacío pesa 100g. Cuando se llena con agua pesa 140g. Halle la capacidad del recipiente en mL

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 45 E) 55

10. ¿Cuál es la cantidad de energía en joule, que se obtiene al desintegrarse 2,5 mg de potasio radioactivo? **Dato: $C = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$**

- A) $2,25 \times 10^{-1}$ B) $2,25 \times 10^3$ C) $2,25 \times 10^{11}$
D) $2,25 \times 10^{12}$ E) $2,25 \times 10^{-12}$

11. El gas natural vehicular (GNV) es un combustible más amigable con el ambiente comparado con la gasolina y el diesel. Expresé el volumen y la presión en unidades del SI de este gas, si se encuentra en un recipiente, cuya capacidad es de 30 galones, a 27°C y 1140 mmHg.

(Datos: 1 galón = 3,8 L ; 1 atm = $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$)

- A) $1,14 \times 10^1 - 6,66 \times 10^5$
B) $1,14 \times 10^{-1} - 1,50 \times 10^4$
C) $1,14 \times 10^{-1} - 1,50 \times 10^5$
D) $1,14 \times 10^5 - 6,66 \times 10^4$
E) $1,14 \times 10^5 - 6,66 \times 10^8$

12. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) informó que durante el inicio del 2020 en la costa se esperaban temperaturas máximas de 30°C y mínimas de 20°C . Al respecto, exprese la temperatura máxima en Fahrenheit y la mínima en Kelvin.

- A) 86 – 293 B) 86 – 303 C) 68 – 303
D) 68 – 293 E) 68 – 273