

# QUÍMICA

## TEMA I: MÉTODO CIENTÍFICO y SI

01. La química es una ciencia experimental que tiene múltiples aplicaciones. Entre las que se nombran a continuación, ¿cuál **no** está relacionada directamente con la química como ciencia experimental?
- A) Materiales refractarios para la construcción de las naves espaciales.
  - B) Recuperación de derrames de petróleo por biorremediación.
  - C) Evaluación forense en el deporte y crímenes pasionales.
  - D) Estudios sociológicos de científicos que trabajan en la industria química.
  - E) Biomateriales como sustitutos de huesos, piel, prótesis, etc.
02. La palabra química procede de la palabra «alquimia», el nombre de un antiguo conjunto de prácticas protocientíficas que abarcaba diversos elementos de la actual ciencia, además de otras disciplinas muy variadas como la metalurgia, la astronomía, la filosofía, el misticismo o la medicina. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a las siguientes proposiciones:
- I. La química estudia la estructura íntima de la materia, su composición y las relaciones entre sí.
  - II. La química al utilizar el método científico, plantea primero la hipótesis y luego las observaciones, para finalmente pasar a la experimentación.
  - III. La química es una ciencia experimental porque se basa en la racionalización de ideas, antes que en la observación.
- A) VVV                      B) VFF                      C) VFV
  - D) FFV                      E) FFF
03. (SM 2015 - II) Las unidades del SI constituyen referencia internacional de las indicaciones de los instrumentos de medición, a las cuales están referidas mediante una concatenación ininterrumpida de calibraciones o comparaciones. Una de las características trascendentales del SI es que sus unidades actualmente se basan en fenómenos físicos fundamentales. En la medición, con pipeta, de 10 mL de acetona a 20°C y 1 atm, están involucradas
- A) dos magnitudes fundamentales y una derivada.
  - B) una magnitud fundamental y dos derivadas.
  - C) tres magnitudes fundamentales.
  - D) tres magnitudes derivadas.
  - E) dos magnitudes fundamentales y dos derivadas.
04. Con objetivo de abordar un campo de estudio tan amplio, la química se fracciona en diversas **ramas** o **sub-disciplinas** que responden a sectores concretos de su estudio. Así surgen las principales ramas de la química: *bioquímica*, *químico-física*, *química industrial* y *química analítica* [Popularmente también se reconoce la *química orgánica* y la *química inorgánica* como ramas fundamentales de la química, pero actualmente se consideran parte de la bioquímica (química orgánica) y de la químico-física (química inorgánica)]. Marque la secuencia correcta según corresponda:
- I. Orgánica
  - II. Inorgánica
  - III. Analítica
  - IV. Físicoquímico
  - V. Bioquímica
- ( ) Determina el tipo de sustancia y su composición
  - ( ) Estudia los compuestos del carbono
  - ( ) Estudia la estructura de la materia y sus propiedades
  - ( ) Estudia las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos
  - ( ) Estudia todos los elementos y sus compuestos excepto los orgánicos
- A) I, II, III, IV, V                      B) III, I, IV, V, II
  - C) IV, V, I, II, III                      D) II, III, IV, V, I

05. Recordemos que, más allá de la Química en sí, existen **muchas ramas y sub-disciplinas** que se centran en sectores de estudio muy concretos. No obstante, las principales son la bioquímica, la química industrial, la química-física y la química analítica. Pero no son las únicas. Señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda:
- I. Un campo de aplicación de la química se encuentra en la industria textil.
  - II. Los diferentes ejemplos de materia son independientes de nuestros sentidos.
  - III. Una barra de plomo puede disgregarse hasta llegar a átomos, por métodos físicos.
- A) VVV                      B) VVF                      C) VFV  
 D) FFV                      E) FFF

## MATERIA Y ENERGIA

### PROBLEMAS PROPUESTOS EN CLASE

1. La materia según su composición se diferencia en sustancias puras y mezclas. Es decir las sustancias son aquellas que presentan una composición fija y las mezclas una composición variable. Identifique en cada caso si son compuestos (C) o mezclas (M).
  - I. Agua potable
  - II. Ácido carbónico ( $H_2CO_3$ )
  - III. Vinagre
  - IV. Cemento

A) C, C, M, M                      B) M, C, C, M  
 C) M, C, M, M                      D) C, C, C, M
2. La materia es la realidad objetiva que impresiona los sentidos y se encuentra en constante movimiento y transformación asociados a una longitud de onda es decir una cantidad de energía. Indique cuál de las siguientes proposiciones son correctas:
  - I. Los compuestos pueden descomponerse por procedimientos químicos en sustancias más simples.
  - II. Toda sustancia química es un elemento.
  - III. Un elemento es una sustancia que no puede descomponerse en sustancias más simples mediante ensayos químicos.
  - IV. El ozono (O) es una sustancia compuesta.
  - V. El agua potable es un compuesto.

A) I y II    B) I y III    C) II y III    D) I, II y III
3. La materia se presenta mediante un cuerpo en un estado físico que puede ser sólido, líquido y gaseoso. Esto se debe a la interacción de fuerzas que existen entre sus partículas. Relacione el estado de agregación con la característica que le corresponda:
 

**Materia Clasificación**

  - I. Sólido                      A) Alto grado de desorden.
  - II. Líquido                      B) Partículas muy juntas
  - III. Gaseoso                      C) Volumen fijo, más no su forma.

A) Ib, Iic, IIIa                      B) Ic, Ila, IIIb  
 C) Ia, Iic, IIIb                      D) Ic, Iib, IIIa
4. Una propiedad física es aquella que se determina sin alterar la composición interna de la materia, en contraposición una propiedad química es aquella que se determina alterando su composición. Señale la secuencia correcta, para clasificar las propiedades de las sustancias en físicas (F) o químicas (Q)
 

( ) El hidrógeno es un gas incoloro  
 ( ) El fósforo se inflama cuando se expone al aire  
 ( ) El oxígeno interviene en la combustión

( ) El alcohol etílico hierve a 78 °C  
 A) FFFQ B) FQQF C) QQFF D) FQFQ

5.  $E=MC^2$ . Es la ecuación más famosa del mundo desde que apareció en la portada de la revista Times de 1946. Dicha fórmula puede ser expresada de una manera más gráfica como la energía contenida en la masa de una uva pasa podría satisfacer casi todas las necesidades energéticas de la ciudad de Nueva York durante un día entero". Calcular la masa en mg desintegrada en un proceso nuclear, si se liberaron  $9 \cdot 10^{12}$  J
- A)  $1 \cdot 10^8$       B)  $1 \cdot 10^9$       C)  $1 \cdot 10^1$   
 D)  $1 \cdot 10^2$

### ATOMO Y SU ESTRUCTURA

1. El número de masa (A) de un átomo se determina a través del total de sus nucleones (protones y neutrones). En un átomo neutro, el número de electrones es igual al número atómico (Z) o carga nuclear; por otro lado, un átomo puede ganar o perder electrones de valencia convirtiéndose en anión o catión respectivamente. Complete el siguiente cuadro y marque la alternativa INCORRECTA.

Representación	N° protones (Z)	N° neutrones (N)	N° electrones (e <sup>-</sup> )
$^{18}_8\text{O}$			
$^{23}_{11}\text{Na}$			
$^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$			
$^{16}_8\text{O}^{2-}$			

- A)  $^{18}_8\text{O}$  y  $^{23}_{11}\text{Na}$  son átomos neutros.  
 B)  $^{18}_8\text{O}$  y  $^{16}_8\text{O}^{2-}$  tienen igual número de protones.  
 C)  $^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$  es un catión trivalente.  
 D)  $^{16}_8\text{O}^{2-}$  ganó 2 electrones en su capa interna.

Isótopo	Z	A	Masa atómica (uma)
R-35	17	35	35,1
R-36	17	36	36,1

### 2. **Peso Atómico Promedio (PA)**

Representa la masa o **peso atómico** relativo **promedio** del átomo de un elemento. Es un **promedio** ponderado de las **masas atómicas** relativas de los isótopos de un elemento. Cierta elemento "R" tiene dos isótopos naturales con las siguientes características: El análisis de una muestra del elemento revela que de cada mil átomos, 600 son livianos y 400 son pesados, entonces el peso atómico del elemento, en uma(u), es.

- A) 35,40      C) 35,55  
 B) 35,50      D) 35,60

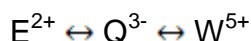
3. La palabra isótopo (del griego: ἴσος *isos* 'igual, mismo'; τόπος *tópos* 'lugar', "en mismo sitio") se usa para indicar que todos los tipos de átomos de un mismo elemento químico (isótopos) se encuentran en el mismo sitio de la tabla periódica. Marque

verdadero (V) o falso (F) y escoja la secuencia correcta respecto a los isótopos:

- ( ) Presenta igual número de protones  
 ( ) Presentan diferente número atómico  
 ( ) Son átomos de diferentes elementos  
 ( ) Presentan diferente número de masa  
 A) FVVV    B) VFFV    C) FVFF  
 D) FFFV

4. Los **átomos** están formados por electrones, protones y neutrones. La palabra **átomo** proviene del griego "**atomos**", que significa algo que no puede dividirse más (manteniendo su identidad). Un átomo X tiene igual cantidad de electrones con un átomo cargado,  $Y^{7+}$ . Y es isóbaro con el  $^{59}_{28}\text{Ni}$  es isótono con el  $^{60}_{27}\text{Co}$ . Calcule el número atómico de X  
 A) 26    B) 19    C) 33    D) 2

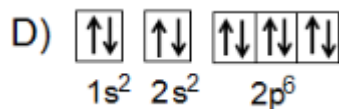
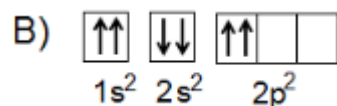
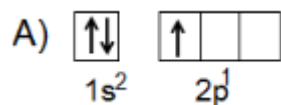
5. El átomo es una estructura en la cual se organiza la materia en el mundo físico o en la naturaleza. Los átomos forman las moléculas, mientras que los átomos a su vez están formados por constituyentes subatómicos como los protones (con carga positiva), los neutrones (sin carga) y los electrones. (con carga negativa). Determine la media aritmética de los números atómicos de los siguientes iones si la suma de sus números de electrones es 95



- A) 33    B) 21    C) 51    D) 38

### CONFIGURACION ELECTRONICA PROBLEMAS PROPUESTOS

1. La configuración electrónica de un átomo está basado en el principio de la Construcción o AUFBAU, en el Principio de Pauli y en la regla de Hund; al respecto, marque la alternativa que aplica los principios y regla correctamente.



2. Más del 99,94 % de la masa del átomo está en el núcleo. Los protones tienen una carga eléctrica positiva, los electrones tienen una carga eléctrica negativa y los neutrones tienen ambas cargas eléctricas, haciéndolos **neutros**. Si el número de protones y electrones son iguales, ese átomo es eléctricamente neutro. Si los números cuánticos del último electrón de un átomo neutro son (3, 1, +1,  $-\frac{1}{2}$ ), es INCORRECTO decir que:  
 A) su configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .  
 B) tiene 5 subniveles llenos y 9 orbitales con electrones apareados.  
 C) si en su núcleo hay 22 neutrones, su número de masa es 40.  
 D) tiene 6 electrones de valencia.

3. El  $^{24}\text{Cr}$  y el  $^{29}\text{Cu}$  son metales de transición; el primero es fuertemente paramagnético debido a que en su estado basal presenta 6 electrones desapareados, mientras que en el caso del Cu tiene solo un electrón desapareado en  $n = 4$  y  $\ell = 0$ . Cuando están como cationes forman compuestos muy coloreados por lo que se les conoce como cromóforos. Al respecto de sus átomos neutros e iones, marque la alternativa que contiene configuraciones electrónicas INCORRECTAS.

- I.  $^{24}\text{Cr}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$   
 II.  $^{24}\text{Cr}^{3+}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$   
 III.  $^{29}\text{Cu}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$   
 IV.  $^{29}\text{Cu}^{2+}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

- A) Solo I y II    B) Solo II y III  
 C) I y IV    D) I, II y III

### TABLA PERIODICA

### PROBLEMAS PROPUESTOS EN CLASE

1. Los elementos químicos se ubican en la tabla periódica en el cual presentan propiedades que varían según el valor de su número atómico. Se tiene la siguiente información de cuatro elementos que pertenecen al mismo nivel:

	electronegatividad	Propiedad física		e. valencia
			Conductividad	
<b>M</b>	0,8	maleable	alta	1
<b>Q</b>	2,8	No es dúctil	baja	7
<b>R</b>	1,5	Tiene brillo	alta	5
<b>S</b>	1,9	maleable	alta	6

Al respecto, marque la alternativa correcta que contenga el orden de los elementos de derecha a izquierda en la tabla periódica.

- A) M, R, S, Q  
 B) Q, R, S, M  
 C) Q, S, R, M  
 D) M, Q, R, S

2. En el ámbito de la química, se conocen como metales o metálicos a aquellos elementos de la Tabla Periódica que se caracterizan por ser buenos conductores de la electricidad y del calor, poseer altas densidades y ser generalmente sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio). Muchos además pueden reflejar la luz, lo cual les otorga su brillo característico. Los metales alcalinos se caracterizan porque:

- I. Su nivel de valencia tiene la forma  $ns^1$   
 II. Presentan un orbital semillero y son paramagnéticos  
 III. Son elementos representativos que presentan mayor densidad que el agua  
 IV. Tienden a formar aniones con carga +1

Son correctas:

- A) Solo I y III  
 B) Solo I y II  
 C) Solo III y IV  
 D) Solo I y IV

3. La tabla periódica es el esquema que se emplea para representar la distribución de cada uno de los elementos químicos, los cuales establecen una secuencia de acuerdo a su número atómico. Estos elementos se colocan en períodos y grupos, donde cada elemento además de mostrar su número atómico también da a conocer su distribución electrónica, masa, peso atómico, etc. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. En la Tabla Periódica actual se ordena a los elementos químicos en función de su número de masa creciente.  
 II. La mayoría de los elementos químicos son de origen natural y tienen carácter metálico.  
 III. A temperatura ambiente ( $25^\circ\text{C}$ ) sólo hay dos elementos líquidos (Hg y Br).  
 IV. A temperatura ambiente ( $25^\circ\text{C}$ ) sólo hay once elementos gaseosos: H-N-O-F-Cl y los seis gases nobles.
- A) VVVV  
 B) VVFV  
 C) FVVV  
 D) FVVV

## ENLACE QUIMICO Y FUERZAS INTERMOLECULARES

### PROBLEMAS PROPUESTOS EN CLASE

1. El punto de ebullición depende de la masa molecular de la sustancia y del tipo de las fuerzas intermoleculares de esta sustancia. Para ello se debe determinar si la sustancia es covalente polar, covalente no polar, y determinar el tipo de enlaces. La sustancia que presenta la mayor temperatura de ebullición, es:
- A)  $\text{BeCl}_2$       C)  $\text{SO}_2$       E)  $\text{H}_2\text{O}$   
 B)  $\text{CO}_2$       D)  $\text{CaCl}_2$
2. Un enlace químico es el proceso químico responsable de las interacciones atractivas entre átomos y moléculas, y que confiere estabilidad a los compuestos químicos diatómicos y poliatómicos. Si el átomo "G" en un anfígeno y el átomo "L" tiene como números cuánticos del último electrón 4, 0, 0,  $-1/2$ , entonces, el tipo de enlace y la

fórmula del compuesto que producen al combinarse, respectivamente, son :

- A) Covalente - LG
- B) Iónico - LG<sub>2</sub>
- C) Covalente - LG<sub>2</sub>
- D) Electrovalente - LG

3. Fuerza intermolecular se refiere a las interacciones que existen entre las moléculas conforme a su naturaleza. Generalmente, la clasificación es hecha de acuerdo a la polaridad de las moléculas que están interaccionando, o sobre la base de la naturaleza de las moléculas, de los elementos que la conforman. El tipo de fuerza intermolecular (además de las de London, si fuera el caso) que se debe superar respectivamente para:

- I. Fundir el hielo
- II. Hervir bromo (Br<sub>2(l)</sub>)
- III. Hervir cloroformo (CHCl<sub>3(l)</sub>)

- A) London; dipolo-dipolo y dipolo-dipolo.
- B) Puente de hidrógeno; London y dipolo-dipolo.
- C) Dipolo-dipolo; puente de hidrógeno y dipolo-dipolo.
- D) Dipolo-dipolo; London y dipolo-dipolo.

4. Las interacciones débiles (fuerzas intermoleculares) se les llaman "débiles" porque representan la energía que mantienen unidas a las especies moleculares y que son considerablemente más débiles que los enlaces covalentes. Lo correcto a las fuerzas intermoleculares es:

- A) Actúan entre átomos iguales o diferentes
- B) Tienen mayor intensidad que las fuerzas entre átomos
- C) Son las responsables de la existencia de los estados condensados de la materia
- D) No son de naturaleza electrostática y no se relacionan con los puntos de fusión y ebullición

5. enlace electrovalente: Enlace químico que se caracteriza por una transferencia de uno o más electrones de un tipo de ion a otro. También llamado enlace iónico. Se caracteriza por una transferencia de uno o

más electrones de un tipo de ion a otro. Las proposiciones correctas acerca de este enlace son :

- I. Un sólido iónico está formado por moléculas ordenadas que forman cristales y son malos conductores del calor y la electricidad
- II. La solución acuosa de un compuesto iónico conduce la corriente eléctrica
- III. El cloruro de sodio (NaCl) presenta mayor punto de fusión que la azúcar común (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)
- IV. El agua (H<sub>2</sub>O) es una sustancia buena conductora del calor y la electricidad porque es líquida a temperatura de laboratorio.

- A) II y III
- B) I y IV
- C) I, II y III
- D) todas son correctas

## NOMENCLATUR INORGANICA

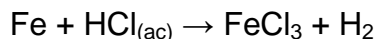
### PROBLEMAS PROPUESTOS EN CLASE

1. Dos fertilizantes muy usados son el nitrato de amonio (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) y el fosfato de amonio ((NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>). Marque la alternativa que contiene respectivamente los estados de oxidación del N en el primer compuesto y del P en el segundo compuesto  
A) +3, +5, +5 B) +3, +3, +5 C) -3, +3, +5 D) -3, +5, +5
2. El nitrógeno forma parte del aire y también forma compuestos como los fertilizantes, que son sustancias que contienen nutrientes asimilables por las raíces de las plantas. Generalmente, estas especies contienen nitrógeno como parte de su composición. Determine respectivamente los E.O. del nitrógeno en las siguientes especies N<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, (NO<sub>2</sub>)<sup>-</sup> y NH<sub>3</sub>.  
A) +3, +5, +5, +3 y -3  
B) 0, +5, +5, +5 y +3  
C) 0, +5, +3, +3 y -3  
D) 0, +5, +5, +3 y -3
3. Se denomina compuesto químico inorgánico a aquellos compuestos que están formados por distintos elementos, pero en los que su componente principal

no siempre es el carbono, siendo el agua el más abundante. En los compuestos inorgánicos se podría decir que participan casi la totalidad de elementos conocidos. Marque la alternativa que contiene el compuesto y su nombre INCORRECTO

- A)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – trióxido de dihierro
- B)  $\text{N}_2\text{O}_3$  – anhídrido nitroso
- C)  $\text{HBrO}_4$  – ácido brómico
- D)  $\text{HClO}_3$  – ácido clórico

4. El  $\text{FeCl}_3$  es un compuesto muy usado en la potabilización del agua y también en el tratamiento de las aguas residuales. El compuesto se puede sintetizar según la siguiente reacción:



Marque la alternativa que contiene respectivamente el nombre del ácido hidrácido y de la sal haloidea.

- A) ácido clorhídrico y cloruro férrico
  - B) cloruro de hidrógeno y cloruro ferroso
  - C) ácido clórico, clorato de hierro (III)
  - D) ácido hipocloroso y trihipoclorito de hierro
5. Las funciones inorgánicas se clasifican en oxigenadas e hidrogenadas, teniendo en cuenta su origen; éstos indican si derivan de óxidos (combinación con el oxígeno) o derivan de hidruros (combinación con el hidrógeno). Establezca la correspondencia entre fórmula – función química y marque la alternativa correcta.
- a)  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})}$  (     ) hidruro metálico
  - b)  $\text{HBr}_{(\text{ac})}$  (     ) hidrácido
  - c)  $\text{FeH}_{2(\text{s})}$  (     ) ácido hidrácido

- A) abc     B) cba     C) bca     D) cab