

SEMANA 07: FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICAS

Número de Oxidación, Valencia. Sistemas de Nomenclatura. Sistema Clásico Tradicional o común. Sistema Stock. Sistema Oficial o Sistemático. Funciones Químicas Inorgánicas: Hidruros no metálicos. Óxidos metálicos. Óxidos no metálicos. Peróxidos. Hidróxidos. Ácidos hidrácidos. Ácidos Oxácidos. Sales haloideas. Sales oxisales.

Autor: Ing. Daniel Agramonte Rondoy

01. El estado de oxidación (o número de oxidación) es la carga real o aparente que adopta un elemento al formar una determinada sustancia, depende de las electronegatividades de los elementos participantes y tiene relación con la cantidad de electrones que forma un enlace; esto permite formular y realizar la nomenclatura de sus compuestos. Con relación al estado de oxidación, evalúe la veracidad de las siguientes proposiciones:

- I. En todos los compuestos el hidrógeno actúa con Nox igual a +1.
- II. El Nox del oxígeno cuando se combina siempre es igual a -2.
- III. En el difluoruro de oxígeno (OF₂), el oxígeno tiene Nox de +2.
- IV. En los compuestos CaH₂ y NaH el Nox del hidrógeno es +1.
- V. En el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), la valencia del oxígeno es 2.

SON CORRECTAS:

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

02. El análisis cualitativo es importante para determinar las fases iniciales en los minerales, antes de operaciones metalúrgicas. Los resultados del análisis mineralógico de una muestra de roca, están mostrados a continuación:

Mineral	Fórmula
Cuprita	Cu ₂ O
Calcantita	CuSO ₄ .5H ₂ O
Covelita	CuS

Determine el estado de oxidación del cobre presente en la Cuprita, Calcantita y Covelita, respectivamente:

- A) +1, +1, +2 B) +1, +2, +2 C) +2, +2, +1
D) +2, +2, +2 E) +2, +1, +2

03. A partir del carbonato de calcio (CaCO₃), se realiza un proceso para obtener productos industriales. El proceso inicia con una molienda de dicho carbonato y desinfección con hipoclorito de sodio, NaClO, luego se añade un reactivo conteniendo el anión fosfato PO₄³⁻ y ácido nítrico HNO₃. Con respecto a la información presentada, determine los estados de oxidación del carbono, cloro, fósforo y del nitrógeno en las especies que los contienen respectivamente:

- A) +4, +2, +5, +5 B) +2, +1, +5, +5
C) +4, +1, +5, +5 D) +2, +1, +3, +5
E) +4, +2, +3, +5

04. La alta concentración de compuestos de nitrógeno en sistemas hídricos puede resultar dañino para la vida acuática y la salud humana, por ello existen diversos tratamientos para su descontaminación, uno de ellos es la desnitrificación por medio de bacterias especiales que convierten el ión nitrato hasta nitrógeno, según:



nitrato nitrito nitrógeno

Al respecto de las especies mostradas, seleccione la alternativa que contiene el número de oxidación (Nox) del nitrógeno, respectivamente en el orden que se presentan:

- A) +5, +3, +1, +2, 0 B) +3, +5, +2, +1, 0
C) +3, +3, +2, 0, +1 D) +5, +3, +2, +1, 0
E) +6, +4, +2, +1, 0

05. La determinación del Número de oxidación (Nox) nos permite determinar, de una forma práctica, la valencia (Val) de un elemento, debido a que generalmente coinciden en valor numérico, pero no siempre lo hacen; debemos tener en cuenta que el número de oxidación puede tomar valores enteros, fraccionarios inclusive podría ser cero, pero la valencia siempre es un número entero sin signo, que nos indica la cantidad de electrones que emplea el elemento al formar una determinada sustancia. Determine el número de oxidación y la valencia del carbono en el etano (C₂H₆)

- A) Nox (C) = +2, Val(C) = 2
B) Nox (C) = -2, Val(C) = 2
C) Nox (C) = -4, Val(C) = 4
D) Nox (C) = -3, Val(C) = 4
E) Nox (C) = -4, Val(C) = +4



06. La nomenclatura química (símbolos y fórmulas) se basa en un conjunto de reglas que se aplican para nombrar y representar sustancias químicas. Emplee el sistema de nomenclatura de tipo tradicional y seleccione el nombre del compuesto (óxido básico) formado como producto de la máxima oxidación del hierro en los procesos de corrosión metálica.
- A) Óxido ferroso B) Óxido de hierro (II)
C) Trióxido de dihierro D) Óxido de hierro (III)
E) Óxido férrico
07. Algunos óxidos son químicamente estables en el medio ambiente. Estos óxidos son, por ejemplo, el óxido férrico, el óxido de zinc y el óxido de titanio (IV), por tal razón se usan como pigmentos en la preparación de pinturas para proteger superficies metálicas. Las fórmulas de los óxidos mencionados son respectivamente:
- A) Fe_2O_3 , ZnO , TiO B) Fe_2O_3 , ZnO_2 , TiO_2
C) Fe_2O_3 , ZnO , TiO_2 D) FeO , ZnO , TiO_2
E) Fe_2O_3 , ZnO , Ti_2O
08. La cultura china es mundialmente conocida por sus famosos cerámicos con variados y vistosos colores. Dentro de sus insumos empleados están los óxidos de hierro y óxidos de plomo. Estos óxidos se comercializan internacionalmente para usarse como pigmentos en la cerámica. Indique el nombre tradicional del Fe_2O_3 y el nombre sistemático (IUPAC) del PbO_2 , respectivamente:
- A) Óxido férrico y óxido plúmbico
B) Óxido ferroso y óxido plúmbico
C) Óxido férrico y dióxido de plomo
D) Óxido de hierro (III) y óxido plúmboso
E) Trióxido de dihierro y dióxido de plomo
09. Los hidróxidos son compuestos que tienen muchos usos y aplicaciones, por ejemplo, el **hidróxido de aluminio** como antiácido y laxante, el **hidróxido de cobalto (II)** como agente para secado de pinturas o el **trihidróxido de hierro** en elaboración de antídotos para envenenamiento con arsénico. Al respecto, seleccione la alternativa que contenga la fórmula química de los compuestos mencionados:
- A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – $\text{Co}(\text{OH})_2$ – $\text{Fe}(\text{OH})_2$
B) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – $\text{Co}(\text{OH})_3$ – $\text{Fe}(\text{OH})_3$
C) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – $\text{Co}(\text{OH})_2$ – $\text{Fe}(\text{OH})_3$
D) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – $\text{Co}(\text{OH})_3$ – $\text{Fe}(\text{OH})_2$
E) $\text{Al}(\text{OH})_2$ – $\text{Co}(\text{OH})_2$ – $\text{Fe}(\text{OH})_3$
10. Los óxidos ácidos son compuestos binarios, muchos de ellos son contaminantes atmosféricos, por ejemplo, el SO_2 forma la lluvia ácida y el N_2O_3 es uno de los óxidos del nitrógeno (NO_x) que produce el smog fotoquímico. Al respecto, indique el nombre stock del primero y el nombre sistemático del segundo compuesto mencionado respectivamente:
- A) Anhídrido sulfuroso – Anhídrido nitroso
B) Dióxido de azufre – Óxido de nitrógeno (V)
C) Óxido de azufre (IV) – Óxido de nitrógeno (III)
D) Dióxido de azufre – Trióxido de dinitrógeno
E) Óxido de azufre (IV) – Trióxido de dinitrógeno
11. Los ácidos oxácidos se pueden formular combinándose los anhídridos con moléculas de agua, tienen diversos usos, el **ácido sulfúrico** se emplea en la fabricación de baterías para automóviles y el **ácido cloroso** en la preparación de enjuagues bucales y aditivo de pastas dentales. Al respecto, determine la fórmula química de los ácidos mencionados, respectivamente:
- A) H_2SO_3 – HClO B) H_2SO_3 – HClO
C) H_2SO_4 – HClO_3 D) H_2SO_4 – HClO_2
E) H_2SO_4 – HClO_4
12. El **adenosín trifosfato (ATP)** o **trifosfato de adenosina (TFA)**, es una molécula fundamental para diversos procesos vitales, ya que es la mayor fuente de energía para la síntesis de macromoléculas complejas en el organismo, como el ADN, ARN o las proteínas. El ATP está constituido por la base nitrogenada adenina, la ribosa de azúcar de cinco carbonos y tres grupos fosfato; también se le puede considerar como un éster del **ácido trifosfórico**. Identifique la fórmula del ácido trifosfórico:
- A) HP_3O_8 B) $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$ C) H_3PO_4
D) $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ E) H_3PO_4
13. La mayoría de los óxidos se pueden clasificar en ácidos o básicos, según produzcan ácidos o bases cuando se disuelven en agua. Un óxido básico es un compuesto iónico, que se forma cuando el oxígeno se combina con un metal; mientras que un óxido ácido, es un compuesto covalente que resulta cuando el oxígeno se combina con un no metal. Para nombrar correctamente a un compuesto químico, debemos seguir un conjunto de normas establecidas por los científicos, de tal forma que existen 3 tipos de nomenclatura principales: **Nomenclatura sistemática**, **Nomenclatura Stock** y **Nomenclatura**



tradicional; en base a lo descrito identifique la relación fórmula – nombre correcta:

- A) Mn_2O_7 ; heptaóxido de dimanganeso
- B) CO; óxido de carbono (IV)
- C) Cl_2O_5 ; pentóxido de cloro (II)
- D) SO_3 ; anhídrido sulfuroso (VI)
- E) PbO ; óxido plúmbico

14. Los hidróxidos son compuestos del tipo $M(OH)_x$, se caracterizan por poseer el grupo –OH y pueden ser obtenidos al combinar un óxido básico y el agua. De la siguiente lista de óxidos, el número de óxidos que no forman hidróxidos, es:

Fe_2O_3 ; P_2O_5 ; CrO_3 ; K_2O ; MgO ; SO_2 ; CuO

- A) 1
- B) 5
- C) 3
- D) 2
- E) 4

15. El nitrógeno es uno de los componentes químicos de las proteínas, que desempeñan un papel importante en nuestro organismo, además es un elemento que puede actuar con diferentes estados de oxidación (+1, +2, +3, +4, +5) y puede formar diferentes tipos de óxidos cuando reacciona con el oxígeno. Por este motivo, los óxidos de nitrógeno se denominan NO_x . Por ejemplo, el dióxido de nitrógeno y el pentóxido de dinitrógeno reaccionan con el agua para formar ácido nítrico. en este contexto, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. La fórmula química del monóxido de dinitrógeno es NO_2 .
- II. El ácido nítrico es un ácido oxácido y su fórmula química es HNO_2 .
- III. El pentóxido de dinitrógeno tiene por fórmula química N_2O_5 .

- A) FFV
- B) FVF
- C) VFF
- D) VVF
- E) FFF

16. El Perú tiene muchos recursos naturales, entre ellos están los recursos minerales. Los principales fertilizantes están formados por elementos como N, S, P; K y otros en menor cantidad como Fe, Cu. Con respecto a las sales formadas por estos elementos determine la relación correcta fórmula – nombre

- a) K_3PO_4 () sulfato de hierro (III)
- b) $Cu(NO_3)_2$ () fosfato de tripotasio
- c) Cu_3PO_4 () nitrato cúprico
- d) $Fe_2(SO_4)_3$ () fosfato cuproso

- A) abcd
- B) adcb
- C) dabc
- D) dacb
- E) acdb

17. El hierro (Fe) es uno de los elementos que se encuentra en la naturaleza formando minerales desde tiempos remotos. La metalurgia de este elemento se llama *siderurgia*, porque en Europa se usa el mineral siderita ($FeCO_3$) para obtener el Fe. Respecto del $FeCO_3$ se puede afirmar que:

- A) Pertenece a la función química sal haloidea.
- B) Su nombre común es carbonato ferroso.
- C) Su nombre IUPAC es Carbonato de Hierro (II).
- D) El número de oxidación del fierro en el mineral es cero.
- E) La carga neta del oxoanión es -3 en la siderita.

18. Las sales oxisales son compuestos ternarios, la mayoría son solubles en agua y en glicerina, se emplean de múltiples formas, como desecantes en la industria química, en los laboratorios y en la fabricación de vidrio, en medicina, farmacia e industria, como, por ejemplo, el **nitrato de sodio** para el tratamiento del botulismo, el **sulfato ferroso** para el tratamiento del agua, el **carbonato de cobalto (III)** para pigmentos y como integrador de comida animal, entre otros. En este contexto, seleccione la alternativa que contiene, respectivamente, las fórmulas de los compuestos mencionados.

- A) $NaNO_3$; $FeSO_4$; $Co_2(CO_3)_3$
- B) $NaNO_3$; $FeSO_4$; $CoCO_3$
- C) $NaNO_2$; $FeSO_4$; $Co_2(CO_3)_3$
- D) $NaNO_2$; $Fe_2(SO_4)_3$; $CoCO_3$
- E) $NaNO_3$; $FeSO_3$; $CoCO_2$

19. La fabricación del vidrio se inventó en Egipto al calentar una mezcla de arena, cenizas vegetales y piedra caliza. A fines del siglo XIX se conoció que la composición química del vidrio es de dióxido de silicio, carbonato de sodio y carbonato de calcio. El color se debe a la presencia de óxidos metálicos en pequeñas cantidades, por ejemplo, el de hierro le da color café, el de cobalto para el azul, el de oro para el rojo. El valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados, es:

- I. El carbonato de sodio tiene por fórmula Na_2CO_3 .
- II. El vidrio, arena y cenizas vegetales son compuestos.
- III. El compuesto dióxido de silicio es un óxido básico.
- IV. La piedra caliza es un mineral de $CaCO_3$.

- A) VFFV
- B) VFVF
- C) FFFV
- D) FVVV
- E) VFVV



20. Los compuestos inorgánicos se forman a través de reacciones y fenómenos presentes en la naturaleza, tales como la energía solar, la acción de la electricidad o del calor, etc., que permiten la creación de sustancias diversas. Sus átomos y moléculas suelen unirse mediante enlaces iónicos o covalentes. Con respecto a la siguiente reacción química: *“se combina una solución de nitrato plumboso con otra solución de cloruro sódico, produciéndose cloruro plumboso sólido y nitrato sódico acuoso”*, las sustancias involucradas en la reacción, son respectivamente:
- A) $Pb(NO_3)_2$, $NaCl_2$, $PbCl_2$ y $NaNO_3$
B) $Pb(NO_3)_4$, $NaCl$, $PbCl_2$ y $NaNO_3$
C) $Pb(NO_3)_2$, $NaCl$, $PbCl_2$ y $NaNO_3$
D) $Pb(NO_3)_4$, $NaCl$, $PbCl_4$ y $NaNO_3$
E) $Pb(NO_2)_2$, $NaCl$, $PbCl_2$ y $NaNO_2$
21. El $HF_{(g)}$ se utiliza en la manufactura de los freones (los cuales destruyen el ozono de la estratosfera) y en la producción de aluminio metálico. Se prepara mediante la siguiente reacción química:
- $$CaF_{2(s)} + H_2SO_{4(ac)} \rightarrow CaSO_{4(ac)} + HF_{(g)}$$
- Con respecto a las sustancias presentes en la reacción, seleccione la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F) de las siguientes proposiciones.
- I. El CaF_2 es una sal haloidea y su nombre común fluoruro de calcio.
II. El H_2SO_4 es un ácido hidrácido y su nombre es ácido sulfúrico.
III. El nombre del $CaSO_4$ es sulfito de calcio.
IV. El $HF_{(g)}$ combinado con agua genera un ácido hidrácido.
- A) V F V F B) V F F V C) F F V V
D) V V V F E) F F F F
22. El Tiosulfato de Sodio se utiliza como un antídoto en casos de envenenamiento por cianuro; dicho compuesto químico actúa como un donante de azufre para producir la conversión del cianuro a Tiocianato (anión que es la base conjugada del ácido Tiocianico), que entonces puede ser excretado de forma segura mediante la orina, esa conversión es catalizada por la enzima rodanasa. La fórmula química del **Tiosulafto de Sodio** y del **ion Tiocianato** respectivamente, son:
- A) $Na_2S_2O_3$; SCN^- B) Na_2SO_3 ; SCN^-
C) NaS_2O_3 ; SCN^- D) Na_2SO_4 ; SCN^-
E) Na_3SO_3 ; SCN^-
23. El distrito de “El Porvenir” es muy conocido por la calidad de su calzado. En dicho distrito, además, hay varias curtiembres que utilizan en sus procesos de curtido sales de cromo, específicamente el hidroxisulfato de cromo, la fórmula correspondiente a dicha sustancia, es:
- A) $Cr(OH)_4SO_4$ B) $Cr_3(OH)SO_4$
C) $Cr(OH)SO_4$ D) $Cr_2(OH)SO_4$
E) $Cr_4(OH)_2SO_4$
24. La atomicidad se define al subíndice colocado debajo de cada átomo en una molécula para indicar la cantidad de átomos que posee, si ese número es 1 no hace falta indicarlo. Por ejemplo el P_8 , indica que la molécula de fósforo tiene atomicidad 8, o sea que está formada por 8 átomos de fósforo; H_2O_2 , indica que la molécula de peróxido de hidrógeno está formada por 2 átomos de hidrógeno y 2 átomos de oxígeno; la molécula del peróxido tiene atomicidad 4. En base a lo descrito, la diferencia entre la atomicidad del dicromato de amonio y la atomicidad del orto arseniato doble de calcio y litio, es:
- A) 8 B) 12 C) 5
D) 11 E) 9
25. Las sustancias inorgánicas, son aquellos que se forman por la combinación de los diferentes elementos (metales y/o no metales) de la tabla periódica; generalmente no tienen carbono y, cuando lo tienen, este no constituye el elemento principal. En un principio se les dio el nombre de compuestos inorgánicos porque no tienen origen biológico, es decir, son materia inerte que normalmente procede de la corteza terrestre, también se pueden generar a partir de fenómenos naturales; algunos ejemplos de compuestos inorgánicos en la vida cotidiana son: Oxidano (H_2O); cloruro de sodio ($NaCl$); óxido cálcico (CaO); trihidruo de nitrógeno (NH_3); dióxido de carbono (CO_2). Los nombres comunes o vulgares de los citados compuestos respectivamente son:
- A) Agua oxigenada, sal epsom, cal apagada, gas amoniacal, gas carbónico.
B) Agua dura, sal caústica, lechada de cal, gas hilarante, gas mostaza.
C) Agua blanda, sal de soda, cal, gas de amonio, gas seco.
D) Agua, sal de mesa, cal viva, amoníaco, hielo seco.
E) Agua peroxidada, sal de mohr, cal apagada, gas amoniacal, nieve carbonosa.