

NIVEL A

INSTRUCCIONES. ANOTA TODAS TUS RESPUESTAS EN LAS HOJAS ANEXAS. RECUERDA COLOCAR CORRECTAMENTE LOS DATOS RELACIONADOS CON TU NOMBRE, ESCUELA, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO.

PRIMERA PARTE.

SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS. SI PARA ALGUNA DE ELLAS CONSIDERAS QUE NO SE ENCUENTRA LA RESPUESTA ENTRE LAS OPCIONES, MARCA "X" EN LA HOJA DE RESPUESTAS.

1.- Se conoce que 5.037 gramos de un compuesto representan 0.125 moles, ¿cuál es la fórmula del compuesto?

- a) BeO b) MgO c) BaO d) CaO

2.- Los siguientes elementos son metales excepto:

- a) Cu b) Ag c) Au d) S

3.- De los siguientes compuestos, ¿cuál conduce la corriente eléctrica al disolverse en agua?

- a) CH₃OH b) NaCl c) Azúcar d) SiCl₄

4.- El compuesto X₂CrO₄ tiene una masa molar de 331.8 g/mol. ¿Qué elemento es X?

- a) Ag b) Na c) K d) Cu

5.- Un elemento tiene una configuración electrónica del tipo ns²np³, ¿a qué grupo pertenece este elemento?

- a) Metales alcalinos b) Metales alcalinotérreos c) Halógenos
d) Gases nobles

6.- ¿Cuál es el número de oxidación del nitrógeno en el compuesto LiNO₂?

- a) - 2 b) + 4 c) + 3 d) + 5

7.- Los siguientes elementos pertenecen a la familia de los halógenos, excepto:

- a) F b) Cl c) Be d) I

8.- Es el metal alcalinotérreo de mayor tamaño atómico:

- a) Mg b) Ca c) Ba d) Ra

9.- ¿Cuál es la masa molar, en g/mol, del compuesto (NH₄)₂CO₃?

- a) 30 b) 64 c) 78 d) 96

10.- Cuando un elemento del grupo de los metales alcalinos se combina con un halógeno se genera una sal haloidea. De las siguientes sustancias, ¿cuál es una sal de este tipo?

- a) Na₂S b) KBr c) MnCl₂ d) Li₂O

Las preguntas 23 a 26 se relacionan con la siguiente reacción:



23.- El número de oxidación del cromo en el Na_2CrO_4 es:

- a) +2 b) +3 c) +4 d) +6

24.- Al balancear la ecuación, ¿cuál es el coeficiente que le corresponde al HCl?

- a) 2 b) 6 c) 8 d) 10

25.- El elemento que se oxida es:

- a) Na b) Cr c) Ni d) Cl

26.- Dos elementos que no cambian de número de oxidación son:

- a) Cl y Na b) Cr y Ni c) Cr y H d) Na y Ni

27.- Un elemento posee la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. El elemento es:

- a) S b) Cl c) Ar d) Br

28.- La fracción molar de un elemento se define como el resultado de dividir los moles de ese elemento entre la suma de los moles de todos los elementos presentes. La medalla de bronce que se otorgó en los pasados juegos olímpicos de Londres tiene una masa de 400 g y está compuesta en un 97 % de cobre, 2.5 % de zinc y 0.5 % de estaño. ¿Cuál elemento tiene la menor fracción molar?

- a) Cu b) Zn c) Sn d) Todos tienen la misma fracción molar

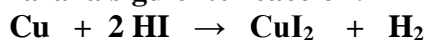
29.- La medalla de plata también pesa 400 g y tiene la siguiente composición: 92.5 % Ag y 7.5 % Cu. Si toda la plata de una medalla se convierte en nitrato de plata, AgNO_3 , ¿qué masa se obtendrá de este compuesto?

- a) 107.9 g b) 169.9 g c) 370 g d) 582.6 g

30.- La medalla de oro debe contener 6 gramos de oro, si el porcentaje de oro en la medalla es de 1.6 % oro, ¿cuál es la masa de la medalla de oro?

- a) 375 g b) 380 g c) 390 g d) 400 g

31.- Para la siguiente reacción:



¿Cuántos moles de Cu deben emplearse si se desea obtener 8 gramos de hidrógeno?

- a) 1 mol b) 2 mol c) 3 mol d) 4 mol

32.- ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se obtiene cuando se reaccionan entre sí el azufre y el aluminio?

- a) AlS b) AlS_3 c) Al_2S_3 d) Al_3S_2

33.- De los siguientes elementos, ¿cuál posee 5 electrones en su capa de valencia?

- a) O b) As c) Br d) Si

34.- Este elemento forma parte de la familia de los actínidos.

- a) Fe b) Pu c) Sm d) Rn

- 35.- Cuando se colocan 6 g de un gas desconocido en un recipiente de 4 L a 300 K de temperatura, se produce una presión de 1.23 atm. ¿Cuál es la identidad de este gas? Recuerda: $PV = nRT$, $R = 0.082 \text{ atm L/K mol}$.
- a) NO b) CO c) SO₂ d) SF₆
- 36.- De los siguientes compuestos, ¿en cuál de ellos presenta el bromo el número de oxidación de + 1?
- a) HBr b) HBrO c) HBrO₂ d) NaBrO₃
- 37.- Considerando los números de oxidación de los elementos, ¿cuál compuesto es poco probable que exista?
- a) KI b) CuCl c) FeO d) AlF₂
- 38.- De los siguientes elementos, ¿cuál es líquido a temperatura ambiente?
- a) Pt b) Cl c) Mn d) Hg
- 39.- ¿Con cuál elemento formará el cloro un enlace de tipo covalente?
- a) V b) Zn c) S d) Rb
- 40.- Con respecto al núcleo atómico, ¿qué enunciado es incorrecto?
- a) En él se encuentran los protones b) Tiene carga positiva
c) Ocupa un volumen muy pequeño d) En él se encuentran los electrones
- 41.- Este elemento se aisló por primera vez de la orina, uno de sus isótopos tiene una masa molar de 32 y presenta 17 neutrones. El elemento es:
- a) Ge b) Cl c) P d) In
- 42.- Del compuesto Na₂XO₄ se sabe que 32.988 gramos equivalen a 0.2 moles, ¿cuál es la identidad del elemento X?
- a) Mn b) Cr c) S d) Si
- 43.- En el compuesto Li₂CO₃, ¿cuál es el % en masa del litio?
- a) 9.29 % b) 16.24 % c) 18.78 % d) 64.97 %
- 44.- Cuando 10 gramos de calcio se combinaron con cierta masa de un elemento del grupo 16, se obtuvo 41.9 g del compuesto CaX. Con esta información se puede deducir que el elemento del grupo 16 es:
- a) O b) S c) Se d) Te
- 45.- Una lata de Red Bull contiene 80 mg de cafeína. ¿Cuántas latas de Red Bull se deben consumir para llegar a la dosis letal para un humano que son 5 000 mg de cafeína?
- a) Entre 10 y 20 b) Entre 21 y 40 c) Entre 41 y 60 d) Mas de 60
- 46.- Por cada 100 gramos de Fritos de maíz se ingieren 900 mg de sodio, ¿cuántos moles de sodio consume un niño que se comió dos bolsitas de fritos que contienen 180 gramos de producto?
- a) Menos de 0.1 mol b) Entre 0.11 y 0.2 mol c) entre 0.21 y 0.4 mol
d) Mas de 0.4 mol

47.- Este tipo de orbital se llena con 6 electrones:

- a) 1p b) 3p c) 5s d) 6d

48.- En esta familia se encuentran los elementos de mayor tamaño atómico.

- a) Halógenos b) Gases nobles c) Metales alcalinos d) Familia del oxígeno

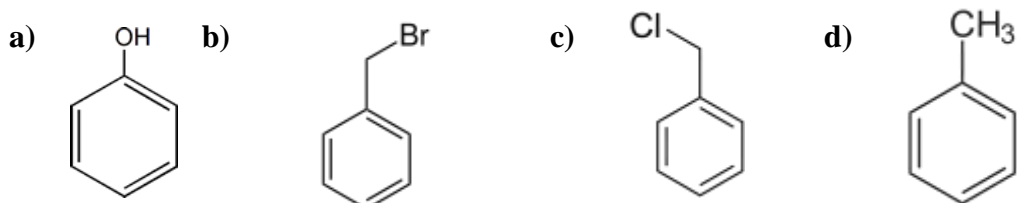
49.- ¿Cuántos átomos hay en 4 gramos de carbono?

- a) 1.505×10^{23} b) 3.01×10^{23} c) 4.51×10^{23} d) 6.02×10^{23}

50.- ¿Qué tienen en común los elementos Ni, Co, Ag y Zn?

- a) Son no metales b) Actúan con el número de oxidación de + 3
c) Son metales de transición d) Forman óxidos ácidos.

51.- Un compuesto "X" se emplea como gas lacrimógeno para disolver manifestaciones. Si se colocan 24 gramos de este gas en un recipiente de 2 L se genera una presión de 1.715 atm a 298 K. ¿Cuál es la estructura del compuesto "X"?



52.- Para la siguiente reacción $\text{NiCl}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 + 2 \text{NaCl}$

¿Cuántos mililitros de solución de NaOH 0.03 M serán necesarios para reaccionar completamente con 10 mililitros de solución de NiCl_2 0.04 M?

- a) 13.3 mL b) 40 mL c) 80 mL d) 90 mL

53.- ¿Cuántos alquenos isómeros de fórmula C_5H_{10} es posible proponer?

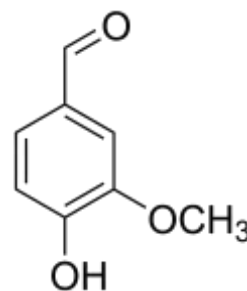
- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

54.- Si se oxida parcialmente el 1-butanol, ¿qué compuesto se obtiene?

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
d) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$

55.- La vainillina es un compuesto que se emplea para elaborar productos con sabor y aroma a vainilla. ¿Qué cosa es cierta para la vainillina?

- a) Posee dos grupos éter en su molécula
b) Contiene un ácido carboxílico
c) Contiene un anillo aromático y un aldehído
d) Tiene una cetona y dos grupos éter.
e) Contiene un alcohol y un ácido carboxílico



Vainillina

PISTAS

- 1.- El elemento que se encuentra en la posición 8 tiene 13 protones.
- 2.- Cuando sumas los números atómicos de los elementos que se encuentran en la fila superior obtienes 13. El elemento que se encuentra en la posición 3 es un gas noble.
- 3.- El elemento que ocupa la posición 9 tiene una masa atómica que es igual al cuadrado del número 13.
- 4.- En la antigüedad se conocían 10 elementos. El treceavo elemento fue descubierto por el español Antonio de Ulloa. Este elemento se ubica en la posición 4 y de él se sabe que 0.13 moles corresponden a 25.36 gramos.
- 5.- El elemento que se encuentra en la posición 1 tiene un isótopo de masa atómica 13, este elemento existe en la naturaleza en la forma de grafito y diamante.
- 6.- La densidad del elemento que se encuentra en la posición 7 es de 8.4 g/cm^3 . Se sabe que 13 moles de este elemento tienen un volumen de 143.78 cm^3 . El número atómico de este elemento es también el treceavo número primo (sin contar el 1).
- 7.- En la posición 6 se encuentra un metal de la serie de los lantánidos, con él se elaboran imanes muy potentes. La masa molar de este compuesto es el treceavo número que aparece en la serie de Fibonacci. Cuando este elemento se combina con el bromo se genera un compuesto de fórmula MBr_3 , se conoce que 95.975 gramos de este compuesto equivalen a 0.25 moles.
- 8.- El elemento de la posición 5 se puede fundir con el calor de tu mano. Su número atómico lo puedes obtener al invertir la posición dos dígitos del número 13. Este elemento tiene 5 protones más que el hierro.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

2.- ECOS DE LA OLIMPIADA DE LONDRES.

Durante la inauguración de los juegos olímpicos realizados este año en la ciudad de Londres, se contó con la participación de varios grupos y cantantes de Inglaterra, entre ellos estaba el cantante del grupo The Kinks, Ray Davies. Él interpretó una canción que es un clásico del Rock inglés de la década de 1960. En este problema tendrás que deducir el título de esta canción a partir de los datos que se te proporcionan. Coloca en los lugares que se te indican, el símbolo del elemento al que hace referencia la información y así podrás resolver este acertijo.



- Los elementos colocados en las posiciones 5 y 8 son los gases más abundantes de nuestra atmósfera. El de la posición 5 es, además, indispensable para la vida.
- El elemento de la posición 7 es radiactivo y pertenece a la familia de los actínidos. Posee un isótopo de masa atómica 238, este isótopo contiene 146 neutrones.
- Los elementos de la posición 1 y 6 pertenecen a los metales de transición. La suma de sus números atómicos es 150. Uno de ellos forma un óxido de fórmula MO_4 ; la masa molar de este óxido es 254.2 g/mol.
- Se conoce que 21 gramos del elemento que está ubicado en la posición 2 equivalen a 0.1 moles.
- Cuando los elementos de las posiciones 4 y 9 reaccionan, se forma un compuesto de fórmula M_2X , donde M es el metal alcalino de menor energía de ionización. La masa molar de este compuesto es 90.842 g/mol.
- El elemento de la posición 3 es un metal de la familia de los lantánidos. En 33.46 g de este elemento hay 1.2046×10^{23} átomos.
- La elaboración de cosméticos emplea un óxido del elemento colocado en la posición 10, la fórmula del óxido es MO_2 y se sabe que 0.3 moles de este compuesto equivalen a 23.964 g.

Para conocer el nombre de la canción coloca los símbolos de los elementos en el orden que se te indicó, de los elementos de las posiciones 4 y 10 usa solo la primera letra.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3.- PROTEGIENDO EL MOTOR DEL PATAS DE HULE.



Una de las formas de prevenir el sobrecalentamiento del motor en los autos es mediante el uso de un anticongelante. El anticongelante es una mezcla de agua con otra sustancia no volátil, la temperatura de ebullición de la mezcla es superior a la del disolvente puro.

Uno de los compuestos empleados para mezclarlo con el agua es el etilenglicol, $\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$.

El incremento del punto de ebullición (ΔT_e) se define como el punto de ebullición de la solución (T_f) menos el punto de ebullición del solvente puro (T_f°).

$$\Delta T_f = T_f - T_f^\circ$$

El incremento del punto de ebullición también es proporcional con la concentración de la solución:

$$\Delta T_e = K_e m$$

donde K_e es una constante y m es la molalidad de la solución.

La molalidad (m) se define como los moles de soluto entre los kilogramos de solvente en que está disuelto el soluto.

Se disuelven 250 gramos de etilenglicol, $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$, en 1 250 g de agua. Para el agua $T_e^\circ = 100^\circ \text{C}$.

- ¿A cuántos moles de equivalen los 250 gramos de etilenglicol?
- Considerando que el agua es el solvente: ¿Cuál es la molalidad del etilenglicol en la solución?
- Tomando en cuenta que la K_e para el agua es de 0.512°C/m , ¿cuál es el valor de ΔT_e ?
- ¿Cuál es la nueva temperatura de ebullición para el agua con el etilenglicol?
- Si en lugar de usar agua como solvente se emplean disuelven 800 gramos de ácido acético para disolver la misma masa de etilenglicol, ¿Cuál sería el valor de ΔT_e para esta solución? K_e para el ácido acético es 3.07 y su T_e° es de 118.5°C .
- ¿Cuál es la temperatura de ebullición de la mezcla de etilenglicol con ácido acético?

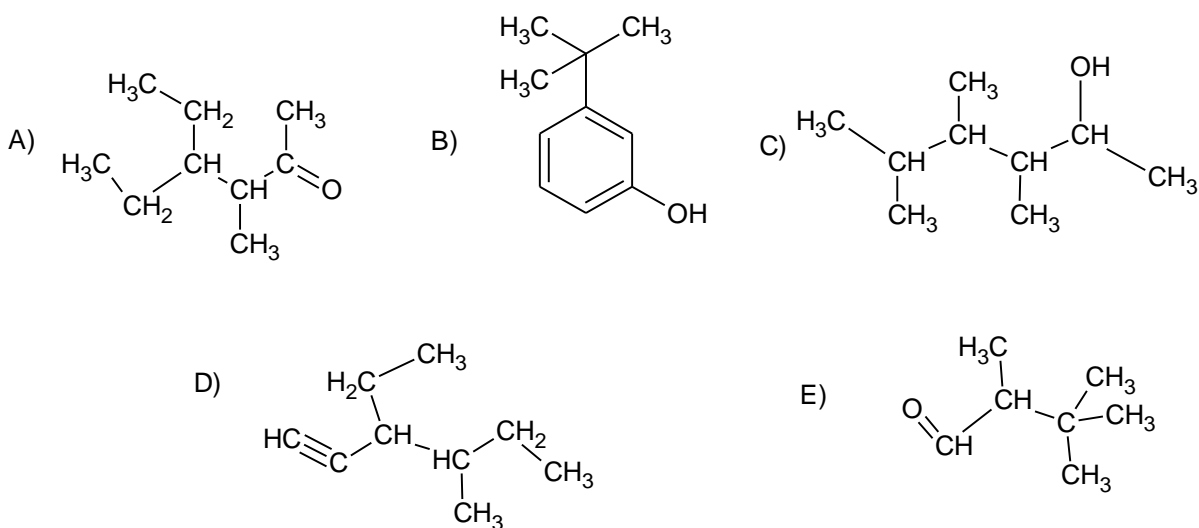
TERCERA PARTE.

QUÍMICA ORGÁNICA.

1.- Escribe las estructuras de cada uno de los siguientes compuestos orgánicos.

- a) 2,4-dimetil-3-isopropil-hexano b) 4-terbutil-5-etil-2-metil-3-hepteno
 c) 2,4-dicloro-3-etil-3-pentanol d) 2-isobutil-4-isopropil-ciclopentanona
 e) Ácido 3-bromo-2-hidroxi-butanoico.

2.- Indica el nombre de cada uno de los siguientes compuestos.



3.- Indica los productos que se obtienen en cada una de las siguientes reacciones.

