



Comité Hondureño de Olimpiadas de Química



## CONCURSO INTERCOLEGIAL VIRTUAL DE QUIMICA “MARIE CURIE” 2021

### PRUEBA DE NIVEL MEDIO

#### INSTRUCCIONES:

1. *Seleccione la respuesta que considere correcta para cada enunciado.*
2. *Todas las preguntas tienen el mismo valor porcentual.*
3. *Por cada respuesta incorrecta se le restará un ¼ (un cuarto) del valor unitario otorgado a cada pregunta.*
4. *Las preguntas en blanco no se penalizarán (no suman ni restan puntos).*

1. Nube de electrones que tiene un estado de energía
  - a. Átomo
  - b. Subnivel
  - c. Compuesto
  - d. Orbital
2. ¿Cuál de los siguientes elementos posee mayor energía de ionización?
  - a. Se
  - b. Fe
  - c. Ag
  - d. S
3. ¿Cuántos electrones desapareados habrá en un orbital  $3d^8$ ?
  - a. 5
  - b. 4
  - c. 0
  - d. 2
4. A que elemento de la tabla periódica corresponde esta configuración electrónica: [Ar]  $3d^64s^2$ 
  - a. S
  - b. N
  - c. O
  - d. Fe
5. ¿Cuál de los siguientes compuestos es un hidrocarburo lineal insaturado?  
C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>  
C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>  
C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>  
C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>



6. ¿Qué expresión representan los siguientes valores de números cuánticos: 4, 2, 0 , - $\frac{1}{2}$ ?
- $4p^5$
  - $4d^3$
  - $4p^2$
  - $4d^8$
7. Un acuario debe mantener la concentración de sal similar a la del agua de mar, esto es 1.8 g de sal disueltos en 50 g de agua. ¿Cuál es el % en masa de la sal en la disolución?
- 3.00 %
  - 0.0047%
  - 0.347%
  - 3.47%**
8. De acuerdo a la nomenclatura sistemática el siguiente compuesto  $Au_2O_3$  se lee:
- Oxido de Oro (II)
  - Trióxido de dioro**
  - Oxido de Oro (I)
  - De acuerdo a la IUPAC su nombre es Monóxido de Oro
9. De las siguientes especies cual es el ácido perclórico
- HBr
  - HClO<sub>4</sub>**
  - HClO<sub>3</sub>
  - HCl
10. Es el número de oxidación para el manganeso en el  $KMnO_4$ :
- +3
  - 2
  - +7**
  - +6
11. Cuando su mamá cuida de que la leche no se derrame al momento de hervirla, entonces ella está pendiente de evitar un accidente producido gracias a la...
- Presión atmosférica
  - Ley de Gay-Lussac
  - Principio de Bernoulli
  - Ley de Charles**
12. Si dos esferas tienen exactamente el mismo radio, pero diferente masa, entonces significa que...
- Cada esfera está hecha de un diferente material.
  - La distancia que separa los átomos de la esfera de mayor masa, es mayor que la distancia entre los átomos de la otra esfera.

- c. Ambas esferas tienen diferente densidad.  
d. Todas las anterior son correctas
13. El ácido ascórbico (Vitamina C) cura el escorbuto y puede ayudar a prevenir el resfriado común. Se compone de 40.92% de carbono (C), 4.58% de hidrógeno (H) y 54.50% de oxígeno (O) en masa. Determina la fórmula empírica.
- a.  $C_3HO_3$   
b. CHO  
c.  $C_3H_4O_3$   
d.  $C_3H_4O_2$
14. Sólo una de las siguientes propuestas es cierta:
- a. En el  $HNO_4$  el número de oxidación del N es +7.  
b. Si el compuesto oxidante se reduce y el reductor se oxida es lógico pensar que los  $NO_3^-$  actúen como reductores.  
c. Los  $S_2^-$  actúan normalmente como oxidantes.  
d. Todas las respuestas son falsas.
15. Considerando la reacción:  

$$2Fe^{3+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + I_2_{(aq)}$$
- diga qué propuesta es correcta:
- a. El  $Fe^{3+}$  es oxidado.  
b. El  $Fe^{3+}$  aumenta su número de oxidación.  
c. El  $Fe^{3+}$  es reducido.  
d. El  $I^-$  es reducido.
16. En la hibridación sp<sup>3</sup> del carbono se generan:
- a. Solo enlaces sigma  
b. Un enlace pi los demás sigma  
c. Dos enlaces pi los demás sigma  
d. Solo enlaces pi
17. ¿Cuántos gramos de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) se requieren para preparar 250 ml de una disolución cuya concentración sea de 2.16 M?
- a. 2.16 g  
b. 159 g  
c. 250 g  
d. 148 g
18. ¿Qué gas es menos denso a presión y temperatura estándar (PTE)?
- a.  $CO_2$

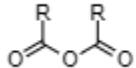
- b.  $\text{N}_2\text{O}$
- c.  $\text{C}_3\text{H}_8$
- d.  $\text{CH}_4$**

19. ¿Cuál es la normalidad de una solución que contiene 147 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en 1200 ml de solución?

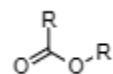
- a. 1.25 N
- b. 2.5 N**
- c. 0.625 N
- d. 0.00125 N

20. Es el grupo funcional de los esteres

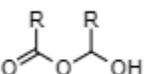
a.



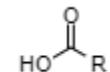
b.



c.



d.



21. ¿Qué volumen de solución concentrada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  8.61 M, usaría para preparar 500 ml de una disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1.75 M?

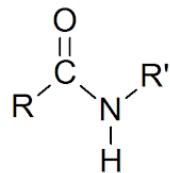
- a. 90 ml
- b. 113 ml
- c. 102 ml**
- d. 2640 ml

22. Calcula la masa de hidróxido de sodio comercial de un 85% en masa de riqueza necesaria para preparar 250 ml de disolución de hidróxido de sodio 0.5 N.

- a. 9.25 g
- b. 4.25 g
- c. 5.00 g
- d. 5.88 g**

23. Tipo de amina representa la estructura de la imagen

- a. Primaria
- b. Secundaria**
- c. Terciaria
- d. Ninguna es correcta



24. Se mezclan 46.2 ml de una disolución de nitrato de calcio  $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$  0.568 M con 80.5 ml de una disolución de nitrato de calcio 1.396 M. Calcule la concentración de la disolución final.

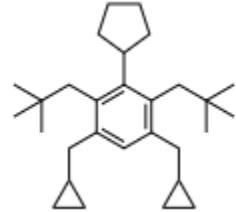
- a. 1.56 M
- b. 1.964 M
- c. 2.11 M
- d. 1.09 M**

25. Calcule la molalidad de una solución que se preparó disolviendo 1.68 g de  $\text{KNO}_3$  en 1.5 L de etanol cuya densidad es de 0.789 g/ml.

- a. 0.01354 m
- b. 0.01109 m
- c. 0.01405 m**
- d. 0.02338 m

26. Nombre IUPAC del compuesto que se presenta en la imagen:

- a. 1-ciclopropil-3,5-diciclopropilmetil-2,6-terbutilbenceno
- b. 2-ciclopentil-4,6-disec-ciclopropil-1,3-disecbutilbenceno
- c. 3-ciclopentil-1,5-diciclopropilmetil-2,4-di(2,2-dimetilpropil)-benceno.**
- d. 4-ciclopentil-2,6-diciclopropilmetil-3,4-disecbutil benceno



27. ¿Cuál de los siguientes compuestos es un hidrocarburo cíclico?

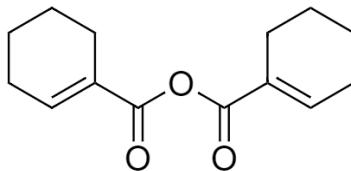
- e.  $\text{C}_3\text{H}_8$
- f.  $\text{C}_4\text{H}_7$
- g.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- h.  $\text{C}_6\text{H}_6$**

28. ¿Cuál es la densidad del Propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) a temperatura ambiente (20 °C) y presión atmosférica?

- a. 1.96 g/L**
- b. 2.84 g/L
- c. 3.41 g/L
- d. 4.01 g/L

29. Nombre IUPAC del siguiente compuesto:

- a. Ácido di-1-ciclohexendioico
- b. 1-oxi-1 ciclohexenil-metanona
- c. **Anhídrido ciclohex-1-eno- carboxílico**
- d. Ciclohexenilato de ciclohexenilo



30. La concentración de iones  $\text{OH}^-$  en cierta disolución limpiadora para el hogar a base de amoniaco es de  $0.0025 \text{ M}$ . Calcule la concentración de iones  $\text{H}^+$  a partir del producto iónico del agua.

- a.  **$4 \times 10^{-12} \text{ M}$**
- b.  $1 \times 10^{-14} \text{ M}$
- c.  $2.5 \times 10^{-11} \text{ M}$
- d.  $0.0015 \text{ M}$

31. En un volumen constante de gas, la presión que ejerce en las paredes de un recipiente es...

- e. Inversamente proporcional a la variación de la temperatura.
- f. Igual a la variación de la temperatura.
- g. Directamente proporcional a la variación de la temperatura.**
- h. Exponencial a la variación de la temperatura.

32. La concentración de iones  $\text{H}^+$  en una botella de vino de mesa, justo después de que se le removió el corcho, fue de  $3.2 \times 10^{-4} \text{ M}$  (1). Sólo se consumió la mitad del vino. Se encontró que la otra mitad, después de haber estado expuesta al aire durante un mes, tenía una concentración de ion hidrógeno igual a  $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$  (2). Calcule el pH del vino en estas dos ocasiones y determine cuál vino es más ácido.

- a.  $\text{pH}_1=3$ ;  $\text{pH}_2=3.49$ . El expuesto es más ácido.
- b.  $\text{pH}_1=3$ ;  $\text{pH}_2=3.49$ . El primer vino es más ácido.
- c.  $\text{pH}_1=3.49$ ;  $\text{pH}_2=3$ . El expuesto es más ácido.**
- d.  $\text{pH}_1=3.49$ ;  $\text{pH}_2=3$ . El primer vino es más ácido.

33. Ciertos hidrocarburos tienen una fórmula molecular de  $\text{C}_5\text{H}_8$ . ¿Cuál de los siguientes no es una posibilidad estructural para este hidrocarburo?

- a. **Es un cicloalcano**
- b. Contiene un anillo y un enlace doble.
- c. Contiene dos enlaces dobles y no tiene anillos.
- d. Es un alquino.

34. Propileno (propeno) es materia prima del POLIPROPILENO, usado en la industria textil y para fabricar tubos y cuerdas. ¿Cuál es la fórmula molecular de dicho compuesto?

- a.  $\text{C}_3\text{H}_8$
- b.  $\text{C}_3\text{H}_6$**



Comité Hondureño de Olimpiadas de Química



- c.  $C_3H_4$
- d.  $C_3H_2$

35. El pH de una disolución de ácido fórmico ( $HCOOH$ ) 0.10 M es de 2.39. ¿Cuál es la  $K_a$  del ácido?

- a.  $2.5 \times 10^{-4}$
- b.  $1.5 \times 10^{-4}$
- c.  $1.8 \times 10^{-5}$
- d.  $1.8 \times 10^{-4}$

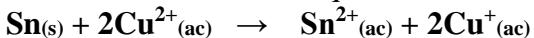
36. Usted compra una bolsa hermética de papas fritas empacada a nivel del mar y la lleva consigo en un vuelo de avión. Cuando saca las papas del equipaje, nota que la bolsa se hinchó notablemente. Las cabinas de avión por lo general están presurizadas a 0.75 atm, y suponiendo que la temperatura dentro de un avión es aproximadamente la misma que dentro de una planta procesadora de papas fritas, ¿en qué porcentaje se hinchó la bolsa en comparación con el volumen que tenía cuando se empacó?

- a. 17.75%
- b. 33.33 %
- c. 50%
- d. 82.4%

37. ¿Cuál es el volumen que ocupa un gas ideal a nivel del mar a 0 °C?

- a. 10.52 L
- b. 19.79 L
- c. 22.42 L
- d. 28.00 L

38. Calcule la constante de equilibrio de la reacción siguiente a 25 °C:



- a.  $6.4 \times 10^9$
- b.  $7 \times 10^9$
- c.  $3 \times 10^8$
- d.  $5.8 \times 10^8$

39. ¿Cuáles son los coeficientes estequiométricos de la siguiente reacción balanceada?



- a. 2,1,1,2
- b. 1,2,2,1
- c. 2,2,1,1
- d. 1,1,2,2



40. Una solución acuosa de ácido sulfúrico al 11 % w tiene una densidad de  $1.08 \text{ g/cm}^3$ .

Expresar su concentración en normalidad, molaridad y molalidad.

- a.  $0.606 \text{ N}$ ;  $1.21 \text{ M}$ ;  $0.87 \text{ m}$
- b.  **$2.42 \text{ N}$ ;  $1.21 \text{ M}$ ;  $1.26 \text{ m}$**
- c.  $2.42 \text{ N}$ ;  $1.21 \text{ M}$ ;  $1.12 \text{ m}$
- d.  $0.22 \text{ N}$ ;  $0.11 \text{ N}$ ;  $1.08 \text{ m}$