



---

**12ª OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA PRIMER EXAMEN A y B****Total: 30 preguntas****Tiempo asignado: 90 minutos****Culiacán 2003**

Los problemas que enfrenta la humanidad actualmente no involucran una sola área del conocimiento. En ésta primera parte del examen, encontrarás preguntas que relacionan a la química con otras ciencias como las matemáticas, la física, la biología. Debes anotar en el recuadro correspondiente la letra del inciso que conteste correctamente cada pregunta. Si consideras que ningún inciso es el correcto deberás anotar una letras X. Recuerda que debes leer con atención cada pregunta.

NOTA ACLARATORIA: Al hacer tus cálculos puedes encontrar una pequeña diferencia, en general no mayor de unas décimas, entre tu resultado y alguno de los propuestos. Esto es normal y por eso sólo deberás usar la "X", cuando ninguna respuesta sea muy cercana a la que tu obtengas.

Las proteínas son uno de los principales compuestos de nuestro organismo. Una molécula de proteína contiene cientos de moléculas de aminoácidos, compuestos llamados así porque contienen un grupo ácido llamado también grupo carboxilo (COOH) y un grupo amino (NH<sub>2</sub>).

1) La fórmula del más sencillo de los ácidos carboxílicos es:

- A) COOH      B) HCOOH      C) H<sub>2</sub>COOH      D) CH<sub>3</sub>COOH

2) Para producir ácidos carboxílicos en el laboratorio en ocasiones se utiliza una disolución acuosa de permanganato de potasio. La fórmula de este compuesto es:

- A) KMnO      B) KMnO<sub>2</sub>      C) KMnO<sub>4</sub>      D) K<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

3) EL vinagre que usamos en nuestras ensaladas es una solución acuosa diluida de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH). La masa molar de este compuesto es aprox.

- A) 61 g/mol      B) 57 g/mol      C) 58 g/mol      D) 60 g/mol

4) En un método de preparación de ácidos carboxílicos se utiliza dióxido de carbono. De este compuesto sabemos que:

- A) Es un gas a temperatura ambiente y su masa molar es aprox. 28 g mol<sup>-1</sup>  
B) Es un líquido a temperatura ambiente y su masa molar es aprox. 28 g mol<sup>-1</sup>  
C) Es un líquido a temperatura ambiente y su masa molar es aprox. 44 g mol<sup>-1</sup>  
D) Es un gas a temperatura ambiente y su masa molar es aprox. 44 g mol<sup>-1</sup>

5) En 96 g de oxígeno gaseoso tendremos aproximadamente, de moléculas de esta sustancia:

- A) 12 moles      B) 16 moles      C) 3 moles      D) 1.5 moles





12) La masa molar del sulfato de sodio es, en  $\text{g mol}^{-1}$

- A) 284                      B) 142                      C) 119                      D) 126

13) Si disolvemos un mol de cloruro de potasio (KCl) en un metro cúbico de agua, la concentración molar de KCl es:

- A)  $1 \text{ mol L}^{-1}$                       B)  $74.5 \text{ mol L}^{-1}$                       C)  $0.0134 \text{ mol L}^{-1}$                       D)  $0.001 \text{ mol L}^{-1}$

14) El perclorato de cobre (II) se vende en forma comercial como un hexahidrato. Su fórmula es:

- A)  $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$                       B)  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
C)  $\text{Cu}_2(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$                       D)  $\text{Cu}_2(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

15) Para el compuesto  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ , la afirmación correcta es:

- A) La solubilidad es igual a la concentración de  $\text{Mg}^{2-}$   
B) La solubilidad es igual a la concentración de  $\text{Mg}^2$  dividida entre dos  
C) La solubilidad es igual a la concentración de  $\text{PO}_4^{3-}$   
D) La solubilidad es igual la doble de la concentración de  $\text{PO}_4^{3-}$

16) Un estudiante toma 200 mL de una disolución acuosa de HCl 2.0 M y le agrega agua destilada hasta tener 500.0 mL de disolución. El pH de la disolución preparada es:

- A) 0.0097                      B) 3.97                      C) 0.397                      D) -0.097

17) En una fábrica se produce cobre metálico a partir de una disolución que contiene iones  $\text{Cu}^{2+}$ , utilizando la reacción electroquímica. El enunciado correcto es:

- A) El cobre metálico se obtienen en el ánodo por reducción de los iones  $\text{Cu}^{2+}$   
B) El cobre metálico se obtienen en el ánodo por oxidación de los iones  $\text{Cu}^{2+}$   
C) El cobre metálico se obtienen en el cátodo por reducción de los iones  $\text{Cu}^{2+}$   
D) El cobre metálico se obtienen en el cátodo por oxidación de los iones  $\text{Cu}^{2+}$



Para completar su alimentación, muchas personas y quieren pastillas que contienen diversos minerales. En un producto comercial encontramos la siguiente información. Cada pastilla con una masa de 0.60g contiene las siguientes sustancias

Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	162 mg	MgO	100 mg
KI	0.15 mg	ZnO	15.0 mg
Na <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O (selenato de sodio decahidratado)	0.05 mg		

- 18) La masa molar del compuesto Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> es, en g mol<sup>-1</sup>  
A) 193.97                      B) 234.05                      C) 137.07                      D) 162.00
- 19) El % en masa de selenio en el selenato de sodio decahidratado es:  
A) 21.4                      B) 41.76                      C) 12.18                      D) 24.36
- 20) Suponiendo que nuestro cuerpo pudiera asimilar el 50% del selenio contenido en el selenato de sodio decahidratado. ¿Cuántas pastillas tendremos que tomar para asimilar 1.0 mg de selenio?  
A) menos de 50 B) de 50 a 99                      C) de 100 a 200                      D) más de 200
- 21) El óxido de magnesio es un sólido cuya densidad es 3.58 g/cm<sup>3</sup>. El volumen (en mm<sup>3</sup>) que ocupan 100 mg de este compuesto es:  
A) 280                      B) 2.8                      C) 0.28                      D) 0.028
- 22) La ley de los gases ideales es PV=nRT, donde (R= 0.082 L-atm/mol K) (R=8.314 J/K mol) (1 J= Kgm<sup>2</sup>s<sup>-2</sup>) (1 atm= 101325 kPa) (1 Pa= 1 Nm<sup>2</sup>) (1 N= 1Kg m s<sup>-2</sup>). A 25° C y un a presión de 100.0 Pa, un mol de un gas ideal ocupa un volumen de:  
A) 2.47 x 10<sup>-4</sup> L                      B) 83.09 L                      C) 270.72 L                      D) 22.4 L
- 23) En la reacción  $\alpha\beta\gamma_3 \rightarrow \alpha\gamma + \beta\gamma_2$ , las letras griegas “ $\alpha$ ”, “ $\beta$ ”, “ $\gamma$ ” representan elementos químicos. El compuesto  $\beta\gamma_2$  es uno de los productos principales en la combustión de muchas sustancias orgánicas. La masa molecular del compuesto  $\alpha\gamma$  es 40.3 g/mol. El elemento  $\alpha$  es:  
A) Li                      B) H                      C) Mg                      D) Ca
- 24) Un investigador está determinando la carga eléctrica total de partículas coloidales, las cuales pueden contener una o más cargas elementales (en unidades arbitrarias). Las mediciones que obtiene el investigador son: 2.30, 6.90, 13.80, 5.75, 3.45, 8.05. El investigador concluye que la carga elemental puede ser (en las mismas unidades arbitrarias)  
A) 1.07                      B) 1.15                      C) 1.38                      D) 2.3



25) Las ppm (partes por millón) son unidades de concentración, muy utilizadas en estudios de contaminación de aguas o concentración de elementos en fluidos de seres vivos. En gramos, una ppm equivale a un gramos en un millón de gramos. En los fluidos del cuerpo humano los iones de sodio son los más abundantes. Por ejemplo en un litro de plasma sanguíneo hay 3.25 g de iones de  $\text{Na}^+$ . ¿Cuál es la concentración aproximada de iones  $\text{Na}^+$ , en ppm en el plasma sanguíneo, cuya densidad es prácticamente la misma que la del agua ( $1\text{g}/\text{cm}^3$ )?

- A) 0.325                      B) 3.25                      C) 32.5                      D) 3250

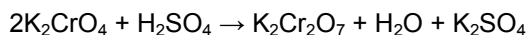
26) En el plasma sanguíneo humano, la molaridad de iones  $\text{Na}^+$  es:

- A) 0.14                      B) 0.014                      C) 0.32                      D) 1.4

27) Cuando un gramo de agua es adicionado a una mezcla de ácido y agua, la nueva mezcla es 25% en masa de ácido. Cuando 2 gramos de ácido son adicionados a la nueva mezcla, la mezcla ahora contienen 50% en masa de ácido. El % en masa de ácido es la mezcla original era:

- A) 30                      B) 33.3                      C) 36.6                      D) 66.6

28) Indica cuál es el enunciado verdadero con relación a la reacción:



- A) Es una reacción redox en la que los iones cromo se reducen  
B) Es una reacción redox en la que los iones cromo se oxidan  
C) Es una reacción redox en la que los iones azufre se oxidan  
D) No es una reacción redox

29) La corriente que circula en una celda electroquímica se puede medir en amperes (A). Un ampere equivale a una carga de un Coulomb (C) que pasa cada segundo por un punto del circuito. La carga de un electrón es  $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ .

Cuando en una celda electroquímica circula una corriente de 5 miliamperes, significa que el número de electrones que pasan por un punto del circuito cada segundo son:

- A)  $3.125 \times 10^{-16}$                       B)  $3.125 \times 10^{16}$                       C)  $3.2 \times 10^{-17}$                       D)  $3.2 \times 10^7$

30) En una celda electroquímica, para reducir un mol de iones plata y convertirlos en átomos de plata metálicos, se requiere que circule por la celda una carga total de:

- A) 96368 C                      B) 192736 C                      C) 289104 C                      D) 48184 C