



---

**13ª OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA PRIMER EXAMEN A y B**

**Total: 25 preguntas**

**Tiempo asignado: 75 minutos**

**Mérida 2004**

En los últimos 50 años se han inventado tantos nuevos productos químicos que actualmente es difícil imaginar un mundo sin ellos. Mientras que muchos elementos y compuestos los encontramos fácilmente, aún en nuestros hogares, otros sólo los encontramos en catálogos especializados. En esta primera parte anota en el recuadro correspondiente el NUMERO ATOMICO del elemento que corresponde a la frase que lo describe.

- 1) Dentro de los halógenos el elemento con mayor electronegatividad es:
- 2) La molécula de amoníaco además de hidrógeno contiene:
- 3) La magnetita o piedra imán es un óxido de este elemento:
- 4) Un óxido de este elemento de la familia de los lantánidos contiene tres átomos de oxígeno y tiene una masa molar de  $394.05 \text{ g mol}^{-1}$ .
- 5) Dentro de los primeros 30 elementos de la Tabla Periódica es el mejor conductor de la corriente eléctrica.
- 6) El fosfato de este elemento tiene una masa molar de  $164.9 \text{ g mol}^{-1}$
- 7) Se puede encontrar en varias formas alotrópicas: rómbico, monoclinico o amorfo.
- 8) En un proceso electroquímico la reacción de reducción ocurre en el cátodo. En la electrólisis de una disolución acuosa  $1.0 \text{ mol L}^{-1}$  de NaCl, el elemento que se obtiene en el cátodo es:
- 9) En orden ascendente de número atómico, este es el primer elemento que tiene electrones en un subnivel "d".
- 10) Al reaccionar un mol de carbonato de este elemento con un mol de ácido sulfúrico se obtiene  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y un compuesto cuya masa molar es  $109.94 \text{ g mol}^{-1}$
- 11) Entre el grupo de elementos (K, F, Cl, Ag, Au, Zn) el que es común de hacer reaccionar con HCl para obtener hidrógeno gaseoso es:



12) Dentro del grupo de elementos (C, N, S, Ca) el que al combinarse con oxígeno produce un óxido básico.

13) De acuerdo a la Ley de los gases ideales  $PV = nRT$ , 639.96 gramos de este elemento en estado gaseoso ocupan un volumen de 991.5 L a una temperatura de 25° C y una P de 0.5 bar. Donde la empleada es  $R = 0.08314 \text{ L}\cdot\text{bar mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

14) En un catálogo comercial pueden encontrarse dos óxidos de este elemento. Uno de ellos tiene una masa molar de  $44.085 \text{ g mol}^{-1}$  y el otro de  $60.084 \text{ g mol}^{-1}$

15) En la molécula de dicromato de potasio, el mayor % en masa corresponde al:

16) Para preparar 500 mL de una disolución acuosa 0.1 M del cloruro de este elemento se disolvieron en agua desfilada 3.727 g del compuesto sólido.

17) El cloruro de este elemento se vende en forma de hexahidrato, un producto cuya masa molar es  $241.34 \text{ g mol}^{-1}$

18) En la reacción  $\text{K}_2\text{CrO}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$  el elemento que se oxida es:

19) En fase sólida un óxido de este elemento es comúnmente conocido como "hielo seco"

20) La corriente que circula en una celda electroquímica se mide 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  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . En una celda electroquímica al circular una corriente de 500 miliamperes durante 10 minutos se depositan en el cátodo 0.336 g de este elemento.

En esta segunda parte del examen debes anotar la letra del inciso que contesta correctamente cada pregunta. Si consideras que ningún inciso es el correcto deberás anotar una letra 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. Esta es normal y por eso sólo deberás usar la "X" cuando ninguna respuesta sea muy cercana a la que tú obtengas.



21) A una mezcla de ácido y agua se le agregan 2.0 g de agua y la nueva mezcla tiene un 33% en masa de ácido, Cuando 2.0 gramos de ácido son adicionados a la nueva mezcla, la mezcla ahora contiene 50 % en masa de ácido. El % en masa del ácido en la mezcla original era:

- A Menos de 20 % g                      B Entre 20% y 30% g                      C Entre 31% y 40% g  
D Entre 41% y 50% g                      E Más de 50% g

22) Se tiene una disolución acuosa de ácido sulfúrico  $H_2SO_4$  de concentración 3.0 moles  $L^{-1}$  cuya densidad es de  $1.2 \text{ g / cm}^3$ . ¿Cuántos gramos de agua hay en un litro de este ácido diluido?

- A Menos de 850 g                      B Entre 900 y 915 g                      C Entre 990 y 1010 g  
D Entre 1180 y 1200 g                      E Más de 1200 g

23) Si se toma una alícuota de 50.0 mL del  $HCl$  0.30 M y se agrega agua destilada hasta tener 250.0 mL de disolución ¿Cuál será el pH de la disolución resultante?

- A Menor de 1.0                      B 1.2                      C 1.9                      D 2.2                      E Mayor de 2.4

24) Las ppm (partes por millón) son unidades de concentración, utilizadas en estudios de contaminación de aguas. En gramos una ppm equivale a un gramo en un millón de gramos. En un litro de agua potable no debe haber mas de 0.01 ppm de plomo ¿Cuál es entonces la molaridad máxima de plomo permitida en el agua potable?

- A Menos de  $2.0 \times 10^{-8}$                       B Entre  $2.5 \times 10^{-8}$  y  $4.0 \times 10^{-8}$                       C Entre  $4.5 \times 10^{-8}$  y  $6.0 \times 10^{-8}$   
D Entre  $6.5 \times 10^{-8}$  y  $8.0 \times 10^{-8}$                       E Más de  $8.0 \times 10^{-8}$

25) Disolviendo una cierta cantidad "x" de  $KCl$  en  $5.0 \times 10^2$  mL de agua destilada se prepara la disolución "1". Disolviendo la mitad de x" de  $KCl$  en  $2.0 \times 10^2$  mL de agua destilada se prepara la disolución "2". Al mezclar cantidades iguales de las disoluciones 1 y 2 se obtiene una nueva disolución cuya molalidad de  $KCl$  es 0.422 m. ¿Cuántos gramos de  $KCl$  hay en la cantidad "x"?

- A) Menos de 5                      B) Entre 5 y 10                      C) Entre 10.1 y 15  
D) Entre 15.1 y 20                      E) Más de 20