



14ª OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA PRIMER EXAMEN A y B

Total: 30 preguntas

Tiempo asignado: 90 minutos

Sonora 2005

En Sonora hay gran cantidad de industrias y dentro de ellas destacan las dedicadas a la minería, a la elaboración de textiles, alimentos, partes automotrices y sistemas electrónicos.

Un estudiante de la olimpiada investigó y encontró que algunos minerales que se encuentran en Sonora son:

- A) Sonoraita, $\text{Fe}_2\text{Te}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ B) Deningita, MnTe_2O_5 C) Choloalita, $\text{PbCuTe}_2\text{O}_6$
D) Burckhardita, $\text{Pb}_2\text{Fe}_3\text{TeO}_2$ E) Alamosita, PbSiO_3

Sección I.- Con base en las fórmulas indicadas contesta las siguientes preguntas. Anota la letra que corresponde al mineral:

- 1.- El mineral de mayor masa molar es:
- 2.- El mineral que contiene el mayor % en masa de plomo es:
- 3.- El mineral que contiene el mayor % en masa de telurio es
- 4.- Dentro de los minerales que contienen plomo, el que tiene un mayor % en masa de oxígeno es:
- 5.- El mineral que tiene casi un 50% en masa de telurio es:

Sección II. Escribe en el recuadro la letra de la respuesta correcta.

6.- Si de 500.0 g de alamosita se lograra extraer un 25.0% del plomo que contiene, los moles de plomo obtenidos serian:

- A menos de 0.40 B entre 0.40 y 0.49 C entre 0.50 y 0.59
D entre 0.60 y 0.69 E mas de 0.69

7.- Suponiendo que la densidad de la choloalita es de 5.6 g cm^{-3} , el volumen que ocupa un mol de este mineral es, en litros:

- A menos de 0.050 B entre 0.051 y 0.100 C Entre 0.101 y 0.150
D entre 0.151 y 0.200 E más de 0.200



8.- Supongamos que un mol de Sonoraita se somete a un proceso de alta temperatura en el que todo el hierro contenido en la muestra se combina con oxígeno para formar Fe_2O_3 .

¿Cuántos gramos de este óxido se obtienen?

- A Menos de 100 B Entre 100 y 149 C Entre 150 y 199
D Entre 200 y 250 E Más de 250.

9.- Suponiendo que un alto horno el óxido de hierro (Fe_2O_3) se reduce en un solo paso con monóxido de carbono para obtener hierro y dióxido de carbono. Si escribiéramos la reacción balanceada, por cada mol de óxido de hierro, reaccionan moles de CO

- A Menos de un mol B Un mol C 1.5 moles
D 2 moles E más de 2 moles

10.- En realidad la reducción ocurre por etapas: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$
Por cada 160g de Fe_2O_3 que se reducen con CO para formar Fe_3O_4 ¿Cuántos moles de CO_2 se producen?

- A Menos de 0.5 mol B 0.5 mol C 1.0 mol
D 2 moles E más de 2 moles

11.- Se tiene una solución acuosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4) de concentración 3.0M (M = molar = moles L^{-1}) y cuya densidad es de 1.2 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

12.-En la escala de electronegatividad de Pauling, el flúor tiene un valor de 4.0. ¿Cuál de los siguientes arreglos es correcto si se desea tener los elementos ordenados de menor a mayor electronegatividad?

- A $\text{K} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{Cl} < \text{F}$
B $\text{K} < \text{Na} < \text{O} < \text{Cl} < \text{F}$
C $\text{Li} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{Cl} < \text{F}$
D $\text{K} < \text{Be} < \text{Mg} < \text{Cl} < \text{F}$
E $\text{K} < \text{Na} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{F} < \text{Cl}$



13.- La constante R de los gases tiene un valor de $82.058 \text{ cm}^3 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Las equivalencias en unidades de presión son: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 0.986923 \text{ atm}$. Por lo tanto el valor correcto de R en las unidades de Litro bar $\text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ son:

- A 80.985 B 83.145 C 83.145×10^{-3}
D 83.145×10^3 E 80.985×10^3

14.- A la presión de 1.20 bar, 0.320 moles de SO_2 ocupan un volumen de 6.80 litros ¿Cuál es la temperatura del sistema? Considera que se aplica la ecuación $PV = nRT$.

- A $3.26 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}$ B $33.6 \text{ }^\circ\text{C}$ C $37.8 \text{ }^\circ\text{C}$
D $360 \text{ }^\circ\text{C}$ E 80.985×10^3

15.- una forma de producir SO_2 y SO_3 es quemando azufre en presencia de O_2 . Si se queme 64g de azufre de tal forma que se obtiene el mismo número de moles de ambos compuestos gaseosos ¿Cuántos moles de O_2 se consumen?

- A 2.0 B 2.5 C 3.0 D 4.0 E 5.0

16.- ¿Cuántos electrones tiene el Kr en el nivel 4 de energía?

- A 2 B 4 C 6 D 8 E 10

17.-De acuerdo a la expresión " x " $\rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + \alpha$ podemos concluir que el átomo radiactivo "X" es

- A ${}_{84}^{210}\text{Po}$ B ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ C ${}_{81}^{210}\text{Tl}$ D ${}_{85}^{210}\text{At}$ E ${}_{84}^{209}\text{Po}$

18.- La masa molar del compuesto más sencillo de la familia de los alquenos es, en mol^{-1}

- A Menor a 24 B 24 C 28 D 30 E Mayor a 30



19.- El agua oxigenada se descompone para dar agua y oxígeno gaseoso. Si se descomponen 2.50g de H_2O_2 , los moles de agua que se forman son:

- A menos de un mol B Un mol C 1.5 moles
D 2 moles E más de 2 moles

20.-A la temperatura de $20^\circ C$, 32.0g de oxígeno gaseoso ocupan un volumen de 30.0 litros ¿Cuál es la presión de gas en Pascales (Pa)? Considerando que se aplica la ecuación $PV= nRT$. Donde $R=0.082 L atm mol^{-1} K^{-1}$

- A Menos de 50 mil B Entre 50,000 y 74,999 C Entre 75,000 y 84,999
D Entre 85,000 y 95,000 E Más de 95 mil

21.-El catión metálico que al reaccionar con un sulfuro produce un precipitado negro, con un cloruro da un precipitado blanco y con un yoduro, un precipitado amarillo es:

- A) Mn^{2+} B) Cd^{2-} C) Ni^{2-} D) D^+ E) Ag^+

22.- un compuesto contiene los elementos M y N en proporción 43.63% con una composición porcentual en peso de 43.7% de M y 56.3% de N. se conoce además que la masa molar de M es 1.94 veces mayor que la de N. La Fórmula empírica del compuesto es:

- A MN B M_2N C M_2N_3 D M_2N_5 E MN_2

23.-Para los compuestos NH_4Cl y Na_2CO_3 , su comportamiento ácido.basico en agua es, respectivamente:

- A ácido, neutro B base, base C ácido, ácido
D base, ácido E ácido, base

24.- Para neutralizar una muestra de 5.0 mL de una mezcla agua/ácido acético cuya densidad es 1.01 g/mL se requiere agregar 40.0 mL de una solución 0.100N de NaOH. ¿Cuál es el % en masa de ácido acético ($C_2H_4O_2$) en esta muestra de vinagre?

- A Menor a 4.0% B Entre 4.0 y 4.2% C Entre 4.3 y 4.5 %
D Entre 4.6 y 4.8 % E Mayor a 4.8%



25.- Durante los primeros diez minutos en que se lleva a cabo la reacción $2A + 3/2 B \rightarrow C$ La cantidad formada del producto C, en moles, se puede calcular con la ecuación $\log C = 0.2 t$ donde t son los minutos que ha ocurrido la reacción. Si B es oxígeno gaseoso, ¿Cuanto tiempo después de iniciada la reacción se han consumido 25.0 moles de este gas?

- A Antes de cuatro min B Entre 4 y 4.9 min C Entre 5 y 5.9 min
D Entre 6 y 6.9 minutos E más de 7 minutos

26.- El pH de una disolución acuosa $1 \times 10^{-3} \text{ M L}^{-1}$ de NaOH es:

- A 3 B 7.3 C 10 D 11 E 13.7

27.- A partir de una disolución de HCl y otra de NaOH, ambas en concentración 1Mol/L se quiere preparar una disolución de pH=8. Esto podría lograrse

A	Diluyendo la disolución de HCl hasta que la concentración del ácido clorhídrico con agua hasta que su concentración sea 10^{-8} moles/L
B	Diluyendo con agua la disolución de NaOH hasta que su concentración sea 10^{-6}
C	Mezclando la disolución de HCl con la de NaOH en una relación de 6 a 8
D	Mezclando volúmenes iguales de las disoluciones de HCl y de NaOH
E	Mezclando 10cm^3 de la disolución de HCl con 90cm^3 de la NaOH

28.- Si se sustituyen dos átomos de hidrógeno en el etano con dos átomos de cloro, ¿Cuántos compuestos se forman?

- A 5 B 4 C 3 D 2 E Uno

29.- ¿Cuál compuesto tiene un átomo de carbono tetraédrico?

- A formaldehído B ácido fórmico C alcohol metílico
D etileno E acetileno

30.- ¿Cuál compuesto es lineal?

- A acetileno B etileno C acetaldehído D metano E propanol