



TEMA DE EVALUACIÓN: CALCULOS ESTEQUIOMETRICOS 1
PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE, CON ÚNICA RESPUESTA

1. Sometida a un tratamiento médico, una persona ingirió un comprimido que contenía 45 mg de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$). Considerando la masa molar de $C_9H_8O_4$, 180g/mol y el número de avogadro $6,0 \times 10^{23}$ ¿cuál es el número de moléculas de la sustancia ingerida?

- A. $1,5 \times 10^{20}$ B. $2,4 \times 10^{23}$
C. $4,5 \times 10^{20}$ D. $6,0 \times 10^{23}$

2. El permanganato de potasio es utilizado como agente oxidante en muchas reacciones químicas en el laboratorio y la industria. Se aprovechan también sus propiedades desinfectantes y en desodorantes. Se utiliza para tratar algunas enfermedades parasitarias de los peces, o en el tratamiento de algunas afecciones de la piel como hongos o dermatosis. Además se puede administrar como remedio de algunas intoxicaciones con venenos oxidables como el fósforo elemental o mordeduras de serpientes; su fórmula es K_2MnO_4 . Según esta fórmula, el permanganato de potasio contiene

- A. 2 moles de K. B. 1 mol de Mn.
C. 4 átomos de O. D. 3 átomos en total.

3. El hierro (Fe) es un elemento químico muy utilizado en la industria y en la construcción. Si su masa atómica promedio es de 55,8 g/mol, ¿cuántos átomos de Fe hay en 27,9 g?

- A. $6,02 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
B. $12,02 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
C. $2,025 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
D. $3,01 \times 10^{23}$ átomos de Fe.

4. Un colombiano consume en promedio 500 miligramos de calcio por día, cuando la cantidad recomendada es el doble. Una alimentación balanceada es la mejor decisión para evitar problemas en el futuro, como la osteoporosis, una enfermedad que afecta a los huesos. Esta se caracteriza por la disminución sustancial de masa ósea, haciendo que los huesos sean frágiles y más susceptibles a las fracturas.

Si se considera el valor de 6×10^{23} mol para la constante de Avogadro y la masa molar del calcio igual a 40 g/mol, ¿cuál es la cantidad mínima diaria de átomos de calcio a ser ingerida para que una persona supere sus necesidades?

- A. $7,5 \times 10^{21}$ B. $1,5 \times 10^{22}$
C. $7,5 \times 10^{22}$ D. $1,5 \times 10^{25}$

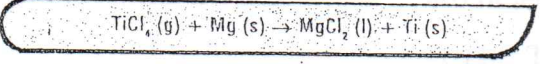
5. Por cuestiones económicas, la medalla de oro no es 100% de oro desde los juegos de 1912 en Estocolmo, y su composición varía en las diferentes ediciones de los Juegos Olímpicos. Para los Juegos Olímpicos de 2016, en Río de Janeiro, la composición de las medallas fue distribuida como presenta el cuadro abajo.

Medalla	Composición en masa
Oro	Plata (98,8%) y Oro (1,2%)
Plata	Plata 100%
Bronce	Cobre (95%) y Zinc (5%)

Considerando que las tres medallas tienen la misma masa, señale la alternativa que presentan las medallas, en orden creciente de número de átomos metálicos, en su composición:

- A. Medalla de bronce < medalla de oro < medalla de plata.
B. Medalla de bronce < medalla de plata < medalla de oro.
C. Medalla de plata < medalla de oro < medalla de bronce.
D. Medalla de oro < medalla de plata < medalla de bronce.

6. En el caso de los accidentes aéreos, las modernas cajas negras registran cientos de parámetros cada segundo, constituyendo un recurso fundamental en la determinación de las causas de los accidentes aeronáuticos. Estos equipos deben soportar acciones destructivas, por lo tanto, están construidas en titanio, metal duro y resistente, pudiendo ser utilizado para revestimiento externo. Elemento que puede ser obtenido a partir de un tetracloruro de titanio por una reacción equilibrada:



Considere que esta reacción se inició con 9,5 g de $TiCl_4$ (g), la masa de titanio obtenida será, aproximadamente:

$$Ti = 48 \text{ g}; Cl = 35,5 \text{ g}; Mg = 24 \text{ g}$$

- A. 1,2 g. B. 2,4 g.
C. 3,6 g. D. 4,8 g.

7. Cuando un átomo se transforma en un ion, o cambia el número de oxidación (ganancia o pérdida de electrones), ocurre siempre en la capa más externa. Con base en esto, la configuración electrónica del elemento $Z=26$ correspondiente al hierro al transformarse en un ion Fe^{2+} es

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

RESPONDE LAS PREGUNTAS 8 y 9 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Una reacción química es un proceso en el que una o más sustancias, llamadas reactivos, se transforman en otra u otras sustancias con propiedades diferentes. Llamadas productos: $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

8. La reacción anterior se clasifica como de

- A. desplazamiento. B. sustitución.
C. precipitación. D. descomposición.

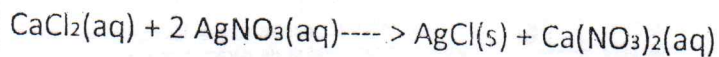
9. Según la ecuación, si se tiene una mol de $KClO_3$, después de realizar la reacción, lo más probable es que se obtenga:

- A. 2/3 moles de O_2 B. 1 mol de O_2
C. 3/2 moles de O_2 D. 2 moles de O_2

10. La combustión del propano (C_3H_8) se realiza según la reacción:
 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$. Si se hacen reaccionar 66 g de propano con 96 de oxígeno: (Datos: masas atómicas: C=12; O=16; H=1)

- a) El reactivo en exceso será el propano.
- b) El reactivo en exceso será el oxígeno.
- c) Ninguno de los dos se encuentra en exceso.
- d) No hay datos suficientes para saber si uno de ellos está o no en exceso.

11. El cloruro de calcio reacciona con nitrato de plata para producir un precipitado de cloruro de plata:



En un experimento se obtienen 1.864 g de precipitado. Si el rendimiento teórico del cloruro de plata es 2.45 g.

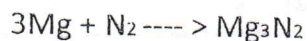
¿Cuál es el rendimiento en tanto por ciento?

- A. 58.6%
- B. 30.0%
- C. 76.1%
- D. 131.0%

12. Cuando se prepara H_2O a partir de hidrógeno y oxígeno, si se parte de 4.6 mol de hidrógeno y 3.1 mol de oxígeno, ¿cuántos moles de agua se pueden producir y qué permanece sin reaccionar?

- A. se producen 7.7 mol de agua y quedan 0.0 mol de O_2
- B. se producen 3.1 mol de agua y quedan 1.5 mol de O_2
- C. se producen 2.3 mol de agua y quedan 1.9 mol de O_2
- D. se producen 4.6 mol de agua y quedan 0.8 mol de O_2

13. ¿Qué masa de magnesio se necesita para que reaccione con 9.27 g de nitrógeno? (No olvide balancear la reacción.)



- A. 8.04 g
- B. 16.1 g
- C. 24.1 g
- D. 0.92 g

14. La elevación de la temperatura de un sistema produce, generalmente, cambios que pueden ser interpretados como debidos a procesos físicos o químicos. Los medicamentos, en especial, en forma de soluciones, deben mantenerse en recipientes cerrados y protegidos del calor para evitar el peligro de:

- (I) la evaporación de uno o más de sus componentes;
- (II) la descomposición y consecuente disminución de la cantidad del compuesto que constituye el principio activo;
- (III) la formación de compuestos indeseables o potencialmente perjudiciales para la salud.

A cada uno de estos procesos (I), (II) y (III), corresponde un tipo de transformación clasificada, respectivamente, como

- A. física, física y química.
- B. física, química y química.
- C. química, física y física.
- D. química, física y química.

15. Se preparan 3 mezclas binarias en un laboratorio, de la siguiente manera:

- 1ª mezcla: heterogénea, formada por un sólido y un líquido.
- 2ª mezcla: heterogénea, formada por dos líquidos.
- 3ª mezcla: homogénea, formada por un sólido y un líquido.

Los procesos de separación que mejor permiten recuperar las sustancias originales son, respectivamente,

- A. filtración, decantación, destilación simple.
- B. decantación, filtración, destilación simple.
- C. destilación simple, filtración, decantación.
- D. decantación, destilación simple, filtración.

16. Los átomos X e Y presentan configuraciones electrónicas $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ y $1s^2 2s^2 2p^5$, respectivamente. Entre estos átomos se forma un compuesto

- A. iónico, de fórmula XY_2 .
- B. covalente, de fórmula XY_2 .
- C. iónico, de fórmula XY.
- D. covalente, de fórmula XY.

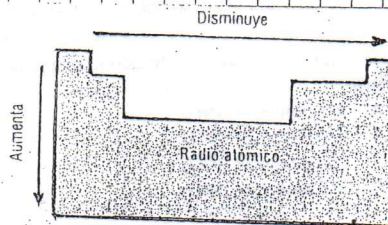
17. Cuando se mezcla en un recipiente sulfato de cobre y agua se puede observar que se formó una disolución de color azul, donde todos los cristales de sulfato de cobre

se disuelven y los dos compuestos conservan sus propiedades. Si la disolución es sometida a calentamiento hasta que el agua se evapore, vamos a obtener en el fondo del recipiente los cristales de sulfato de cobre. De lo anterior, el hecho de disolver $CuSO_4$ en agua, para formar la disolución coloreada, corresponde a:

- A. un cambio físico.
- B. una mezcla homogénea.
- C. un cambio químico.
- D. un compuesto.

18. Algunos moluscos, para defenderse de los predadores, liberan un diácido, cuya fórmula es:

- A. NaOH.
- B. K_2O .
- C. H_2SO_4 .
- D. H_3PO_4 .



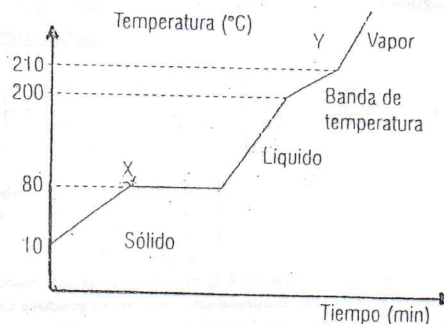
19. Teniendo en cuenta el comportamiento del radio atómico en la gráfica, podemos inferir que los elementos con mayor radio atómico son los que están ubicados en el grupo

- A. VIA; período 3.
- B. IA y IIA; período 1.
- C. IA; período 7.
- D. VA; período 5.

20. El conjunto de elementos químicos englobados en el grupo 3 y en el bloque f de la tabla de clasificación periódica de los elementos, con excepción de los actínidos, se denomina "metales tierras raras". Estos metales se encuentran comúnmente en la forma de óxidos, siendo el carácter iónico de los óxidos directamente proporcional al radio atómico del metal. El metal tierra rara componente del óxido de mayor carácter iónico tiene el siguiente símbolo:

- A. Ac
- B. La
- C. Lu
- D. Sc

21. Dado el diagrama de calentamiento de un material:

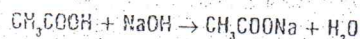


La afirmación correcta es:

- A. 80 °C es la temperatura de fusión del material.
- B. La temperatura en el tiempo cero representa el calentamiento de un líquido.
- C. 210 °C es la temperatura de fusión del material.
- D. La transformación de X a Y es un fenómeno químico.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 22, 23 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

La neutralización de la reacción es:



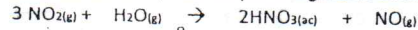
22. El producto obtenido en la reacción es

- A. una sal.
- B. un ácido.
- C. un hidróxido.
- D. una base.

23. El tipo de reacción que se da en esta neutralización es:

- A. Redox.
- B. De descomposición.
- C. De síntesis.
- D. De doble desplazamiento.

24. La síntesis industrial del ácido nítrico se representa por la siguiente ecuación química:



En condiciones normales (1 atmósfera de presión, 0 °C), 1 mol de NO_2 reacciona con suficiente agua para producir

- A. 3/2 moles de HNO_3
- B. 4/3 moles de HNO_3
- C. 5/2 moles de HNO_3
- D. 2/3 moles de HNO_3

CONTESTE LAS PREGUNTAS 25 Y 26 TENIENDO EN CUENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Dos elementos X y Y, se mezclan en un recipiente en donde reaccionan produciendo 1 mol de compuesto Z, posteriormente, la mezcla resultante se separa en sus componentes y los resultados del experimento se consignan en la siguiente tabla:

Sustancia	Masa Inicial, g	Masa Final, g	Masa molar, g/mol
X	10	0	5
Y	30	10	20
Z	0	30	

25. De acuerdo con los datos obtenidos en el experimento, es probable que la reacción que ocurre entre X y Y, sea

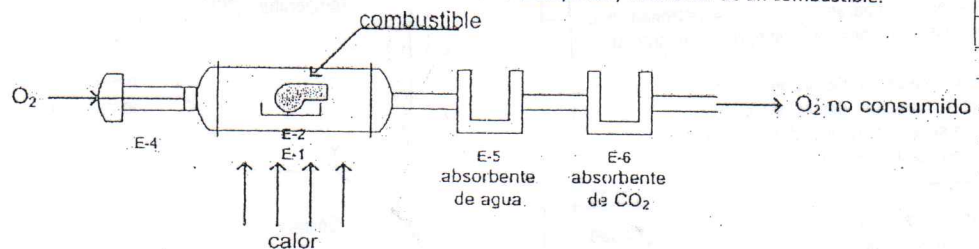
- a. $2X + Y \rightarrow Z$
- b. $X + Y \rightarrow Z$
- c. $X + 2Y \rightarrow 2Z$
- d. $X + 2Y \rightarrow Z$

26. De acuerdo con los resultados del experimento, la masa molar (o molecular) del compuesto Z es

- a. 25
- b. 20
- c. 40
- d. 30

CONTESTE LAS PREGUNTAS 27 Y 28 CON LA INFORMACIÓN SIGUIENTE

El siguiente esquema representa la forma de hallar la fórmula empírica y molecular de un combustible.



Se tiene un combustible en E-2, el cual va a ser quemado en la cámara E-1. Se hace entrar solamente O_2 a la cámara de combustión. Cuando se quema un combustible produce CO_2 y H_2O . El H_2O y el CO_2 se recogen selectivamente en E-5 y E-6 por medio de sustancias absorbentes, previamente pesadas, que atrapan los gases producidos. Se pesan E-5 y E-6, antes y después de la combustión, para conocer la cantidad de H_2O y CO_2 producidos. Las masas atómicas de $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$.

Figura 1

Se queman 360 gramos de un combustible y se recoge en los absorbedores (E-5, E-6) 216 gramos de agua y 528 gramos de CO_2 .

27. La masa en gramos de Carbono presente en el CO_2 y del hidrógeno presente en el H_2O obtenida por la combustión es

- A. 144 y 24
- B. 44 y 18
- C. 12 y 2
- D. 72 y 12

28.

El carbono y el hidrógeno presente en el producto formaba parte del combustible. Teniendo en cuenta la cantidad de hidrógeno y de carbono y la masa del combustible, se puede inferir que el combustible está formado por

- a. Hidrógeno y Carbono porque la masa del C y del H presente en el producto es igual la masa del combustible utilizado en la combustión.
- b. Solamente Carbono porque en el producto solamente hay Carbono y su masa en el producto es igual al combustible.
- c. Hidrógeno, Carbono y Oxígeno porque la masa del combustible es mayor que el C y el H presente en el producto.
- d. Hidrógeno, Carbono y Oxígeno porque la masa del combustible es menor que el C y el H presente en el producto.

La fórmula mínima (empírica) del combustible es
 A. CHO B. C₂HO₂ C. CH₃O D. CH₂O

La fórmula molecular del combustible si su masa molecular es 180 g/mol es
 A. CH₂O B. C₃HO₃ C. C₆H₂O₆ D. C₆H₁₂O₆

RESPONDE LAS PREGUNTAS 31-33 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Un grupo de amigos desea fabricar una canoa y poseen tres materiales sintéticos para la fabricación de la misma. Se sabe que la característica principal es que la canoa flote en el agua, ya que si no es así la canoa se hundirá y perderán el trabajo. La canoa propuesta con los tres materiales sintéticos es igual en forma, pero se diferencia en cuanto al tamaño y la masa. En la tabla se describen las características de cada uno de los materiales sintéticos

Materia	Masa (kg)	Volumen (L)
1	2	5
2	4,5	3
3	2	4

31. Para saber cuál es el material más recomendado para la fabricación de la canoa se debe asumir que la densidad del agua es 1 kg/L., sería correcto afirmar que

- A. el material más recomendado para la fabricación de la canoa es el número 1.
- B. los materiales 1 y 2 harían hundir la canoa, por lo tanto, no servirían.
- C. los materiales más recomendados para la elaboración de la canoa serían el 1 y el 3.
- D. el material más recomendado para la fabricación de la canoa es el 2 por ser el más pesado.

32. Teniendo en cuenta la información anterior podremos concluir que la canoa que

- A. se hundiría sería la fabricada con el material 2 que es el más denso.
- B. flotaría lo hace porque la densidad del material 3 es igual que la del agua.
- C. se hundiría sería la fabricada con el material 3 ya que su densidad es mayor que la densidad del agua.
- D. se hundiría sería la fabricada con el material 1 ya que su densidad es menor que la densidad del agua.

33. El número atómico (Z) y el número de masa (A) de un ion monoatómico con carga 3+ que contiene 10 electrones y 14 neutrones son, respectivamente:

- A. 13 y 27 B. 24 y 31
- C. 14 y 24 D. 13 y 24

34. La electronegatividad es una propiedad periódica importante. En relación con esta propiedad, marque la alternativa correcta (consulte la tabla periódica):

- A. El flúor (F) es el menos electronegativo de todos los elementos.
- B. El francio (Fr) es el más electronegativo de todos los elementos.
- C. El sodio (Na) es el más electronegativo de todos los elementos.
- D. El carbono (C) es más electronegativo que el silicio (Si).

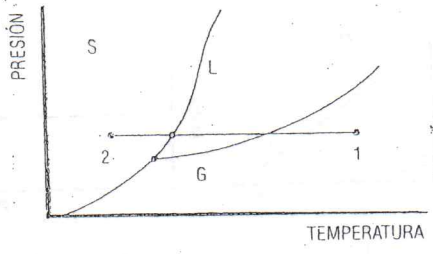
35. Las especies químicas amonio (NH₄⁺), nitrito (NO₂⁻) y nitrato (NO₃⁻) son parámetros de calidad del agua. Por lo tanto, es correcto afirmar que los números de oxidación del nitrógeno, en el amoníaco, en el nitrito y en el nitrato, son respectivamente:

- A. +3, +4 y +5 B. -3, +3 y +5
- C. -3, -4 y -5 D. -3, +4 y +6

36. en el sulfato de calcio (CaSO₄), los átomos de oxígeno presentan estado de oxidación -2 y el Ca, estado de oxidación +2. A partir de estas informaciones, es correcto afirmar que

- A. el ion Ca⁺² tiene 20 protones y 20 electrones.
- B. el ion O⁻² tiene 8 protones y 6 electrones.
- C. el ion O⁻² tiene una configuración electrónica 1s²2s²2p⁴.
- D. los electrones más energéticos del O⁻² poseen números cuánticos, principal y secundario, igual a 2 y 1.

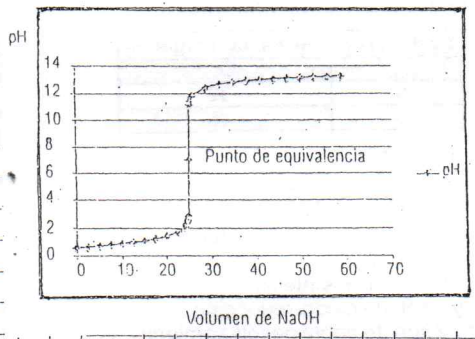
37. El diagrama de fase de una sustancia X es el siguiente:



De acuerdo con el diagrama anterior, si la sustancia X pasa de las condiciones del punto 1 a las condiciones del punto 2, los cambios de estado que experimenta son

- A. evaporación y fusión.
- B. sublimación y condensación.
- C. condensación y solidificación.
- D. evaporación y sublimación inversa.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 38-40 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:



Se compara una mol de los compuestos covalentes M y N como se ilustra:



48.

Según lo anterior, es válido afirmar que

- A. N contiene menos moléculas que una mol del compuesto M.
- B. N contiene igual cantidad de moléculas que una mol de M.
- C. M contiene igual cantidad de unidades fórmula que una mol del compuesto N.
- D. M posee un volumen masa mayor a N.

49. La masa molar es la masa en gramos de un mol de sustancia. En otras palabras, la masa molar es lo que pesa en gramos: 6.02×10^{23} partículas (átomos o moléculas) de una sustancia. En la siguiente tabla se relacionan las masas molares para tres sustancias:

Sustancia	Masa molar (g/mol)
Fe	56
HCl	36
NaOH	40

Según la tabla se puede decir que

- A. 2 moles de Fe tienen mayor masa que 3 de NaOH.
- B. 3.01×10^{23} moléculas de NaOH tienen una masa de 20 gramos.
- C. 5.02×10^{23} moléculas de HCl tienen una masa mayor que un mol de Fe.
- D. 1 gramo de HCl tiene 36 moles.

ELEMENTO	SÍMBOLO	PESO ATÓMICO
FÓSFORO	P	31
SODIO	Na	23
CLORO	Cl	35
HIDRÓGENO	H	1
OXÍGENO	O	16
AZUFRE	S	32
NITRÓGENO	N	14
CARBONO	C	12

50. De acuerdo con la ecuación balanceada



Los gramos de NaOH necesarios para reaccionar con 2 moles de H_2SO_4 son

- A. 320 g de NaOH
- B. 160 g de NaOH
- C. 80 g de NaOH
- D. 40 g de NaOH

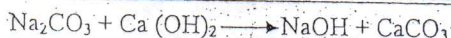
Para preparar un mol de NH_3 según la siguiente reacción



Son necesarios

- A. 3 moles de H_2
- B. 2 moles de H_2
- C. 2 moles de N_2
- D. 0,5 moles de N_2

52. La soda cáustica (NaOH) se prepara a partir de la siguiente reacción



Los gramos de hidróxido de sodio que se producen a partir de 5 moles de hidróxido de calcio son

- A. 100 g de NaOH
- B. 200 g de NaOH
- C. 300 g de NaOH
- D. 400 g de NaOH

53.

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. De la fórmula del carbonato de amonio, se puede afirmar que por cada molécula del compuesto hay

- A. 2 moléculas de nitrógeno
- B. 8 moles de hidrógeno
- C. 2 átomos de nitrógeno
- D. 3 moles de oxígeno

DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN RESPONDA LAS PREGUNTAS:



La ley de la conservación de la materia establece que "La misma cantidad de átomos presentes en los reactivos debe ser igual a la cantidad de átomos en los productos", esto se logró cumplir en una ecuación cuando se encuentra balanceada. Balancear una ecuación significa colocar delante de cada molécula números enteros como coeficientes de tal manera que se equilibre, es decir, cantidad de reactivos es igual cantidad de productos.

54. Si en la anterior ecuación se reemplazan las letras por números enteros, quedaría

- A. 1-2-3-2
- B. 3-1-2-3
- C. 3-2-1-3
- D. 2-3-2-1

55.

Teniendo en cuenta la ecuación balanceada, un mol de H_2 reacciona con suficiente Fe_2O_3 para producir

- A. 3/2 moles de Fe
- B. 4/3 moles de Fe
- C. 5/2 moles de Fe
- D. 2/3 moles de Fe

56.

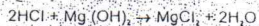


Si se obtienen 3,5 moles de FeCl_2 , es posible afirmar que:

- A. se necesitan 7 moles de HCl.
- B. se necesitan 14 moles de Fe.
- C. reaccionan 7 moles de Fe.
- D. se necesitan 14 de HCl.

57.

La úlcera péptica es una lesión de la mucosa gástrica desarrollada, entre otras cosas, por un exceso de secreción de ácido y consecuente difusión de iones de hidrógeno (H^+). Para aliviar los efectos gástricos por acidez es recomendable ingerir leche de magnesia que contiene principalmente hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Una de las reacciones que ocurren en el estómago se representa por la siguiente ecuación:

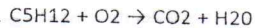


En una reacción química la cantidad de sustancia producida depende, entre otros factores, del reactivo límite. El reactivo límite es aquel que se encuentra en menor proporción estequiométrica y su cantidad es insuficiente para reaccionar con la totalidad de otro reactivo. De acuerdo con la ecuación anterior, si el jugo gástrico de un adulto contiene 0,2 moles de HCl en un momento determinado e ingiere 0,15 moles de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, para neutralizar la acidez, el reactivo límite de la reacción es:

- A. HCl
- B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- C. MgCl_2
- D. H_2O

58.

El pentano (C_5H_{12}) es un gas combustible que se quema en exceso de oxígeno según la siguiente reacción:



Según la reacción de combustión del pentano, es correcto afirmar que:

- a. Por cada mol de pentano quemado se producen 5 moles de CO_2 .
- b. Por cada mol de CO_2 se han quemado 5 moles de pentano.
- c. Por cada mol de oxígeno utilizado se producen 5 moles de agua.
- d. Por cada mol de pentano quemado se producen 13 moles de CO_2 .