

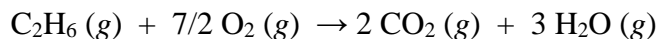
FISICOQUÍMICA

- Una tira de magnesio de 15 g de masa se deja caer en un recipiente con suficiente HCl diluido para que reaccione completamente. ¿Cuál es el volumen del gas que se produce en la reacción a 1 atm y 25 °C?
A) 22.4 L
B) 30.20 L
C) 7.55. L
D) 15.10 L
- Calcula la presión ejercida por un mol de eteno cuya temperatura es de 273.15 K y un volumen de 22.414 decímetros cúbicos.
A) 1 atm
B) 2 atm
C) 0.895 atm
D) 0.765atm
- ¿Qué presión ejercerían 131 g de Xe en un recipiente de 1 decímetro cúbico de capacidad a 25 °C si se comporta como gas ideal?
A) 24.3 atm
B) 25 atm
C) 21.4 atm
D) 22.4 atm
- Es la energía mínima necesaria para que se produzca una reacción química:
A) Energía de activación
B) Energía exotérmica
C) Energía endotérmica
D) Energía cinética
- En la reacción de combustión de C₃H₈ con oxígeno se genera agua y dióxido de carbono, de acuerdo con la siguiente ecuación química:
$$\text{C}_3\text{H}_8 (g) + 5 \text{O}_2 (g) \rightarrow 3 \text{CO}_2 (g) + 4 \text{H}_2\text{O} (l)$$

En esta reacción ¿se desprenderá o se absorberá calor?
Entalpías de formación: C₃H₈ (g): -103.8 kJ/mol; O₂ (g): 0 kJ/mol; CO₂ (g): -393.5 kJ/mol; H₂O (l): -285.8 kJ/mol.
A) Se desprende calor porque la variación de entalpía entre los productos y los reactivos es negativa.
B) Se absorbe calor porque la entalpía de formación de los productos es de mayor valor.
C) Se desprende calor porque la entalpía de formación de los reactivos es mayor.
D) Se absorbe calor porque la variación de la entalpía entre los productos y los reactivos es negativa.

6. Calcula la entalpía de combustión del etano (C_2H_6) a partir de las entalpías de enlace:

Enlace	Entalpía de enlace (kJ/mol)	Enlace	Entalpía de enlace (kJ/mol)
C-H	414	C=O	799
C-C	347	O=O	498.8
C=C	619	O-O	142
C-O	351	H-O	460



- A) -1379.2 kJ/mol
- B) +1379.2 kJ/mol
- C) +1597.1 kJ/mol
- D) -1597.1 kJ/mol

7. Un gas absorbe 300 J de calor y se comprime de 20 a 10 L con una presión de oposición de 2 atm. ¿Cuál es la energía interna de este proceso? (1 atm·L= 101 J)

- A) +1720 J
- B) -2320 J
- C) -1720 J
- D) +2320 J

8. Son ejemplos de funciones de estado:

- A) Temperatura, trabajo, calor
- B) Temperatura, presión, calor
- C) Presión, temperatura, entalpía
- D) Presión, temperatura, trabajo

9. El oxígeno gaseoso generado en un experimento de fotosíntesis *in vitro*, se recolecta sobre agua. El volumen del gas recolectado a 22 °C y una presión atmosférica de 758 torr es de 186 mL. Si la presión del vapor de agua a 22 °C es de 19.8 torr, ¿cuál es la masa de oxígeno que se recolecta?

- A) 0.239 g
- B) 3.201 g
- C) 0.119 g
- D) 1.601 g

10. El pH de una disolución acuosa es 10.82. El valor de la concentración de iones OH^- es:

- A) $1.5 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$
- B) $6.6 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
- C) $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
- D) $6.6 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

QUÍMICA ANALÍTICA

- Se prepara una disolución disolviendo 516.5 mg de ácido oxálico ($C_2H_2O_4$) hasta completar 100 mL de disolución; de esta disolución se toma una porción de 10 mL y se diluye hasta un volumen de 250 mL. ¿Cuál es la molaridad de la disolución final?
A) 2.29×10^{-3} M
B) 2.29 M
C) 2.07 M
D) 2.29×10^{-6} M
- Se titulan 20 mL de una disolución de ácido nítrico (HNO_3) de concentración desconocida, con 60 mL de una disolución de hidróxido de potasio (KOH) 0.2 M, ¿cuál es la concentración del ácido nítrico?
A) 0.60 M
B) 6×10^{-4} M
C) 0.07 M
D) 6.7×10^{-5} M
- Una disolución consiste en 20 g de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) disueltos en 53.5 mL de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de glucosa en la disolución considerando que la densidad del agua es de 1 g/mL?
A) 27.21%
B) 37.38%
C) 20.00%
D) 73.50%
- Se prepara una disolución con 33 g de H_2O y 23 g de alcohol etílico (C_2H_5OH). ¿Cuál será el valor de la fracción molar de cada sustancia en la disolución? (MM[H_2O]: 18 g/mol; MM[C_2H_5OH]: 46.1 g/mol)
A) Agua: 0.785; Alcohol: 0.215
B) Agua: 0.589; Alcohol: 0.411
C) Agua: 1.80; Alcohol: 4.61
D) Agua: 0.33; Alcohol: 0.23
- Se desea preparar 500 mL de una disolución 0.3 N de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a partir del ácido comercial cuya pureza es del 98% en masa y tiene una densidad de 2.25 g/mL. La cantidad requerida de la disolución de ácido sulfúrico comercial será:
A) 15.0 mL
B) 7.5 mL
C) 6.6 mL
D) 3.3 mL
- Se preparó una disolución con 3.5 g de hidróxido de sodio (NaOH) y se aforó a 100 mL con agua destilada, al calcular su pH se encontró que éste era:
A) 0.058
B) 7.0

- C) 13.942
D) 14.0

7. ¿En cuál ecuación se encuentra la especie que es el agente reductor más fuerte?

- A) $O_2(g) + 2 H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4 OH^-(ac)$ $E^\circ_{red} = 0.40 V$
 B) $MnO_4^-(ac) + 8 H^+(ac) + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(ac) + 4 H_2O(l)$ $E^\circ_{red} = 1.51 V$
 C) $Br_2(l) + 2e^- \rightarrow 2 Br^-(ac)$ $E^\circ_{red} = 1.06 V$
 D) $Zn^{2+}(ac) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $E^\circ_{red} = -0.76 V$

8. Utilizando la información que se brinda, elige el inciso que conteste la siguiente pregunta: ¿El cadmio será capaz de reducir a los iones cobre(II) y hierro(II)?

$$E^\circ(Cd^{2+} / Cd) = -0.40 V \quad E^\circ(Cu^{2+} / Cu) = 0.34 V \quad E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0.44 V$$

- A) Reduce al cobre(II) pero al hierro(II) no.
 B) Reduce al hierro(II) pero al cobre(II) no.
 C) Reduce tanto al cobre (II) como al hierro(II).
 D) No es capaz de reducir ni al cobre(II) ni al hierro(II).

QUÍMICA INORGÁNICA

1. Son ejemplos de metales:

- A) Na, Hg, Ca, Cs
 B) H₂, Hg, Ca, F
 C) Mg, Hg, Ca, C
 D) I₂, Hg, Ca, Se

2. La estructura de Lewis correcta para el cloruro de calcio es:

- A) $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} : \text{Ca} : \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} : \quad \text{Cl}^- \text{Ca}^{2+} \text{Cl}^-$
 B) $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Ca} : \text{Cl} : \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Ca} : \quad \text{Ca}^- \text{Cl}^{2+} \text{Ca}^-$
 C) $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} : \text{Ca} : \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} : \quad \text{Cl}^+ \text{Ca}^{2-} \text{Cl}^+$
 D) $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{Cl} : \quad \text{Cl}^- \text{Ca}^{2+} \text{Cl}^-$

3. ¿Qué serie de elementos se encuentran ordenados de forma creciente de acuerdo a su electronegatividad?

- A) Be, C, N, F
- B) Fr, K, F, Cl
- C) Ag, Sb, I, Sr
- D) Ba, B, F, C

4. La configuración electrónica del catión Mg^{2+} es:

- A) $[\text{He}]2s^22p^6$
- B) $1s^22s^22p^63s^2$
- C) $[\text{Ne}]3s^2$
- D) $[\text{Na}]3s^1$

5. En la siguiente lista se ordenan a los elementos de mayor a menor radio atómico: $\text{K} > \text{Na} > \text{Li} > \text{N}$. ¿Cuál sería el orden de mayor a menor de acuerdo con su primera energía de ionización?

- A) $\text{N} > \text{Li} > \text{Na} > \text{K}$
- B) $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{N}$
- C) $\text{K} > \text{Na} > \text{Li} > \text{N}$
- D) $\text{N} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li}$

6. El antimonio (Sb) consta de dos isótopos naturales estables, el Sb-121 y el Sb-123. ¿Cuál es la proporción en la que se encuentran cada uno de ellos? ($A_{\text{Sb}} = 121.76$)

- A) Sb-121 en 62% y Sb-123 en 38%
- B) Sb-121 en 50% y Sb-123 en 50%
- C) Sb-121 en 91% y Sb-123 en 9%
- D) Sb-121 en 12 % y Sb-123 en 88%

7. En 1932, el físico James Chadwick, bombardeó átomos de Berilio con partículas α (alfa) y observó que se obtenían unas partículas llamadas neutrones. ¿Cuál es la ecuación que representa la reacción de un átomo de Be al ser bombardeado con partículas α ?

- A) ${}^9_4\text{Be} + \alpha^4_2 \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
- B) ${}^9_4\text{Be} + \alpha^4_2 \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$
- C) ${}^9_4\text{Be} + \alpha^4_2 \rightarrow {}^{12}_5\text{C} + {}^1_1\text{n}$
- D) ${}^9_4\text{Be} + \alpha^4_2 \rightarrow {}^{11}_6\text{C} + {}^0_1\text{n}$

8. Un método para separar una mezcla homogénea de líquidos sería:

- A) Centrifugación
- B) Sublimación
- C) Filtración

D) Destilación

9. El grupo 2 de la tabla periódica está formado por Be, Mg, Ca Sr y Ba. ¿Cuál de los elementos de este grupo tiene el menor valor de la primera energía de ionización?

- A) Ba
- B) Be
- C) Sr
- D) Ca

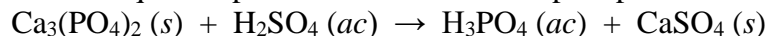
10. Selecciona el inciso que contiene sólo ejemplos de óxidos básicos:

- A) CO, NO₂, Na₂O
- B) Cl₂O, SO₃, FeO
- C) CuO, K₂O, MnO₂
- D) MgO, Au₂O, CO₂

11. ¿Cuál de las siguientes especies tiene el mismo número de neutrones que de protones?

- A) ${}^{63}_{29}\text{Cu}$
- B) ${}^{60}_{27}\text{Co}^{2+}$
- C) ${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$
- D) ${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$

12. El ácido fosfórico es un ácido triprótico débil. En la industria se prepara a partir de la roca de fosfato de calcio tratándola con ácido sulfúrico de lo cual se obtiene una mezcla de ácido fosfórico y sulfato de calcio. Considera la siguiente ecuación no balanceada para determinar cuántos moles de fosfato de calcio y ácido sulfúrico se requieren para obtener 1.5 mol del precipitado.



- A) 2 mol de Ca₃(PO₄)₂ y 3 mol de H₂SO₄
- B) 1 mol de Ca₃(PO₄)₂ y 3 mol de H₂SO₄
- C) 2/1 mol de Ca₃(PO₄)₂ y 2/3 mol de H₂SO₄
- D) 1/2 mol de Ca₃(PO₄)₂ y 3/2 mol de H₂SO₄

13. El proceso industrial para producir amoníaco es el proceso Haber-Bosch en el cual reaccionan nitrógeno e hidrógeno. ¿Cuál es la relación correcta entre las moles de ambos reactivos (Nitrógeno/Hidrógeno) respectivamente para dicha reacción?

- A) 1/3
- B) 1/2
- C) 3/2
- D) 1/1

14. En el NH_4NO_3 los estados de oxidación del nitrógeno en el orden en que aparecen en la fórmula son respectivamente:

- A) 3- y 5+
- B) 5+ y 3-
- C) 5- y 3+
- D) 3+ y 5-

15. Es la partícula química, que de acuerdo con el concepto de base de Lewis presenta mayor basicidad:

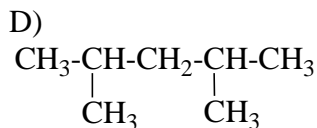
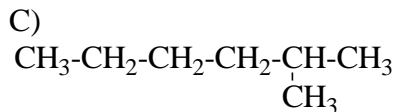
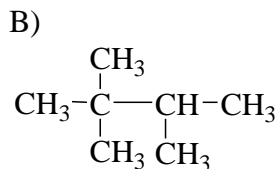
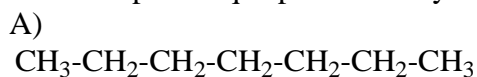
- A) $\bullet\text{NH}_2^\ominus$
- B) $\bullet\text{CH}_3^\ominus$
- C) $\bullet\text{OH}^\ominus$
- D) $\bullet\text{F}^\ominus$

16. La desnitrificación es el proceso por el cual el nitrógeno:

- A) atmosférico se fija en la materia orgánica.
- B) de la materia orgánica vuelve a la atmósfera.
- C) se convierte en nitritos y nitratos.
- D) se convierte en amoníaco.

QUÍMICA ORGÁNICA.

1. El compuesto que presenta mayor punto de ebullición es:

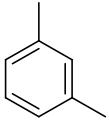


2. La reacción de hidratación de un alqueno da como producto un:

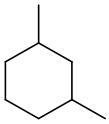
- A) Alcohol
- B) Alcano
- C) Carbohidrato
- D) Cetona

3. ¿Cuál de las siguientes fórmulas representa al *p*-xileno?

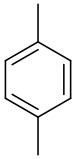
A)



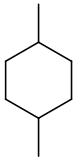
B)



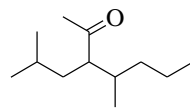
C)



D)



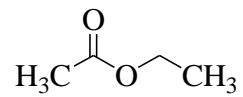
4. El nombre correcto del compuesto representado con la siguiente fórmula es:



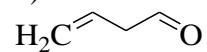
- A) 3-isobutil-4-metil-2-heptanona
- B) 3-isobutil-4-propil-2-pentanona
- C) 3-isobutil-4-metil-2-heptanal
- D) 3-isobutil-4-propil-2-pentanal

5. Selecciona el inciso que contiene un compuesto con el grupo funcional anhídrido:

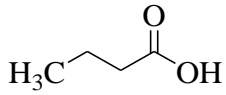
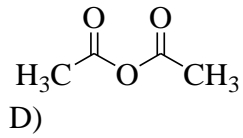
A)



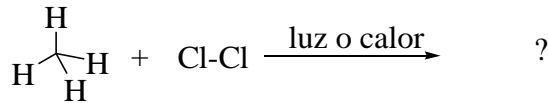
B)



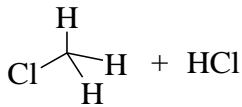
C)



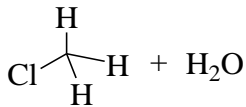
6. Completa la siguiente ecuación química:



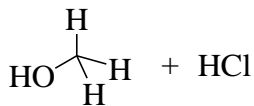
A)



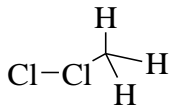
B)



C)



D)



7. La conformación más estable del ciclohexano es la de silla, en la que todos los ángulos entre los enlaces de carbono-carbono son de 109.5° . Selecciona el inciso con dicha conformación. (En las estructuras NO se muestran los hidrógenos axiales y ecuatoriales).

A)



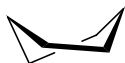
B)



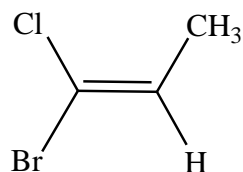
C)



D)



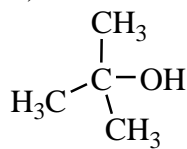
8. Selecciona el nombre correcto del siguiente compuesto usando el descriptor de isomería adecuado:



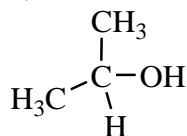
- A) (*E*)-1-bromo-1-cloro-1-propeno
 B) (*Z*)-1-bromo-1-cloro-1-propeno
 C) *cis*-1-bromo-1-cloro-1-propeno
 D) *trans*-1-bromo-1-cloro-1-propeno

9. ¿Cuál de las siguientes estructuras corresponde a un alcohol terciario?

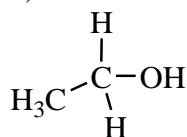
A)



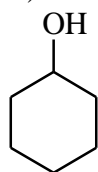
B)



C)



D)

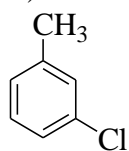


10. Son los compuestos de carbono que se preparan por la acción del amoníaco sobre los ácidos grasos α -halogenados:

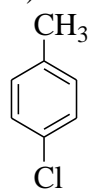
- A) Aminoácidos
 B) Ésteres
 C) Aminas
 D) Amidas

11. ¿Cuál de las siguientes representaciones corresponde al compuesto aromático *m*-clorometilbenceno?

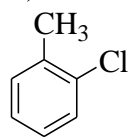
A)



B)



C)



D)

