

EXAMEN QUÍMICA

Nombre del alumno: _____

Número de cuenta: _____

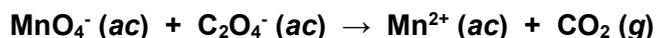
1. ¿Cuál es el pH de un litro de disolución que contiene 0.08 g de NaOH?

- A) 1.13
- B) 11.31
- C) 14.00
- D) 12.69

2. Relación que explica por qué $pK_a + pK_b = 14$

- A)
$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$
- B)
$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$
- C) $K_a + K_b = K_i$
- D) $[K_a][K_b] = K_w$

3. Los agentes oxidantes poseen gran afinidad sobre los electrones y hacen que se oxiden otras sustancias. En la siguiente ecuación química ¿cuál es el agente oxidante?



- A) $C_2O_4^{2-}$
- B) MnO_4^-
- C) CO_2
- D) Mn^{2+}

4. Un alumno prepara una disolución acuosa con una tableta de aspirina, que contiene 500 mg de ácido acetilsalicílico ($C_8H_7O_2-COOH$), la cual se titula con una disolución de NaOH 0.05 M. De acuerdo con la siguiente ecuación, ¿cuál es el volumen necesario para titular el ácido contenido en la disolución?

- A) 56 mL

- B) 40 mL
- C) 24 mL
- D) 14 mL

5. La concentración media de los iones sodio (Na^+) en el suero sanguíneo es aproximadamente de 3.4 g/L. ¿Cuál es la molaridad del suero con respecto a dicho ion?

- A) 3.4 M
- B) 23 M
- C) 6.8 M
- D) 0.15 M

6. A partir de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0.8 M, se requiere preparar 75 mL de disolución de H_2SO_4 con una concentración 0.5 M. ¿Qué volumen de la disolución de H_2SO_4 0.8 M, se requerirá para la preparación de la nueva disolución?

- A) 37.97 mL
- B) 26.77 mL
- C) 43.67 mL
- D) 46.87 mL

7. Si se tiene una disolución de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) con una concentración de 1.5 M y de ella se toma una muestra de 250 mL, ¿qué cantidad de moles están presentes en ese volumen de la muestra?

- A) 0.775 mol
- B) 0.975 mol
- C) 0.577 mol
- D) 0.375 mol

8. En el laboratorio se necesitan preparar 250 mL de ácido clorhídrico (HCl) 0.3 M, ¿cuántos mililitros se requieren tomar de un recipiente de ácido clorhídrico concentrado, considerando que éste último tiene una pureza de 36.5% m/m y una densidad de 1.19 g/mL?

- A) 13.75 mL
- B) 15.7 mL
- C) 11.7 mL
- D) 6.3 mL

9. La estructura del compuesto mayoritario final de la siguiente reacción de adición es:



- A) $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$
- B) $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH} \\ | \\ \text{Br} \end{array}$
- C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{BrCHBr}$
- D) $\text{CH}_3\text{CBr}=\text{BrCH}$

10. ¿En cuál de las siguientes moléculas hay orbitales híbridos sp^2 ?

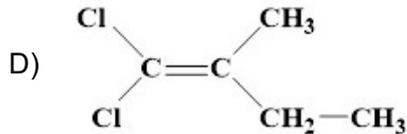
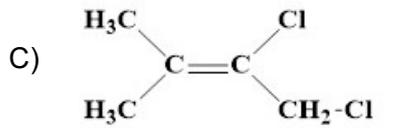
- A) CH_3-NH_2
B) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$
C) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
D) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$

11. Selecciona el inciso que presente la hibridación para cada átomo de carbono en la siguiente estructura:

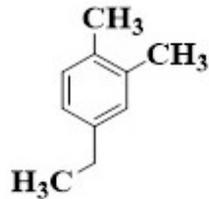
- A) 1- sp^3 ; 2- sp^3 ; 3- sp ; 4- sp^2 ; 5- sp^2 ; 6- sp
B) 1- sp ; 2- sp^2 ; 3- sp^2 ; 4- sp ; 5- sp^3 ; 6- sp^3
C) 1- sp^3 ; 2- sp^2 ; 3- sp^2 ; 4- sp^3 ; 5- sp ; 6- sp
D) 1- sp^3 ; 2- sp ; 3- sp ; 4- sp^2 ; 5- sp ; 6- sp

12. ¿Qué fórmula estructural representa al isómero *trans* del 2,3-dicloro-2-penteno?

- A) $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
- B) $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{Cl} \end{array}$



13. El nombre de la siguiente estructura es:



- A) 4-etil-1,2-dimetiltolueno
- B) 4-etil-1,2-dimetilbenceno
- C) 1-etil-3,4-dimetilbenceno
- D) 1-etil-3,4-dimetiltolueno

14. Cuando se hidroliza la *N,N*-dimetilacetamida se obtienen como productos de la reacción:

- A) Ácido etanoico y *N,N*-dimetilamida
- B) Ácido etanoico y *N,N*-dimetilamina
- C) Anhídrido acético y *N,N*-dimetilamida
- D) Anhídrido acético y *N,N*-dimetilamina

15. El fenómeno de la desnaturalización se produce cuando la proteína:

- A) Rompe sus enlaces peptídicos dejando aminoácidos libres
- B) Forma su estructura secundaria mediante puentes de hidrógeno
- C) Cambia su conformación, se ioniza y da lugar al zwitterión
- D) Pierde sus estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria

16. Los termoplásticos son polímeros sintéticos cuya característica principal es que:

- A) Si se calienten pierden sus propiedades
- B) Se obtienen mediante el proceso de vulcanización
- C) Se pueden calentar sin perder sus propiedades
- D) No se pueden reciclar porque admiten muchos aditivos

17. La reacción de esterificación de Fischer catalizada por ácidos fuertes se produce entre un ácido carboxílico y:

- A) un ácido carboxílico
- B) un alcohol
- C) una cetona
- D) un aldehído

18. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es FALSA?

- A) La molécula aquiral es una molécula ópticamente inactiva que es idéntica a su imagen especular.
- B) Los enantiómeros son isómeros cuyas imágenes especulares son superponibles. Se caracterizan por poseer dos átomos llamados centros estereogénicos unidos a cuatro grupos distintos.
- C) La molécula quiral es una molécula ópticamente activa que no es idéntica a su imagen especular.
- D) El átomo de carbono asimétrico es un átomo de carbono unido a cuatro sustituyentes distintos. Un átomo de carbono asimétrico es estereogénico.

19. El siguiente enunciado “En la adición electrofílica a un enlace doble carbono-carbono se formará el producto que corresponde al carbocatión más estable” corresponde a la regla de:

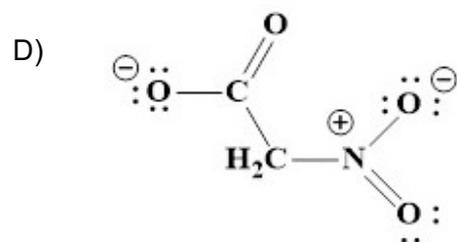
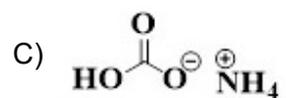
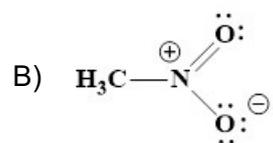
- A) Regla de Hofmann
- B) Regla de Saytzeff
- C) Regla de Cahn-Ingold-Prelog
- D) Regla de Markovnikov

20. Provoca que las proteínas pierdan su actividad biológica:

- A) Caseína
- B) Desnaturalización
- C) Enzimas
- D) Conservación

21. Estructura iónica general de los aminoácidos:

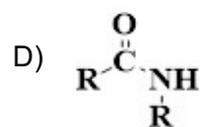




22. ¿Cuál de los siguientes compuestos es isómero del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$?

- A) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2\text{OH}$
- B) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
- C) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- D) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

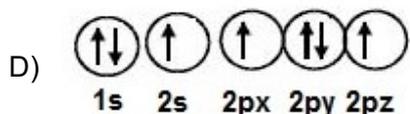
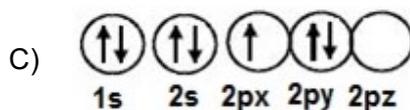
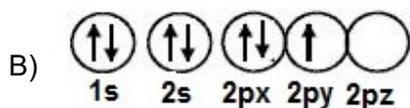
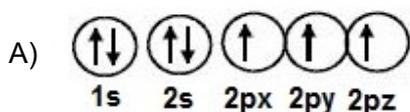
23. Estructura general de aminas secundarias:



24. Los reactivos necesarios para la obtención del 3-nitrobenzoato de etilo mediante la esterificación de Fischer son:

- A) Ácido etanoico y alcohol 3-nitrobenílico
- B) Cloruro de etilo y ácido 3-nitrobenzoico
- C) Ácido etanoico y 3-nitrobenzaldehído
- D) Etanol y ácido 3-nitrobenzoico

25. Es la configuración electrónica que cumple con la regla de Hund para el nitrógeno ($Z = 7$):



26. Es la forma correcta de ordenar los siguientes elementos, de acuerdo a su radio atómico.

- A) $Mg < Cl < Al$
- B) $Al < Mg < Cl$
- C) $Mg < Al < Cl$
- D) $Cl < Al < Mg$

27. La tabla presenta la electronegatividad de 4 elementos A, M, B y N

| Elemento | A | N | M | B |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Electronegatividad | 4.0 | 1.6 | 1.5 | 0.9 |

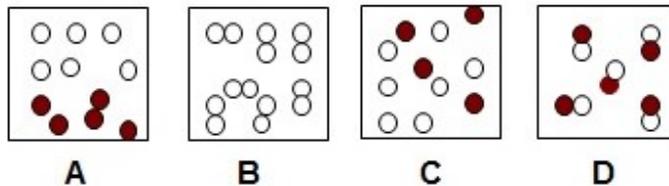
De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto con mayor carácter iónico es:

- A) MN
- B) BA
- C) NA
- D) BM

28. P y Q son átomos de distintos elementos situados en el mismo período y que tienen 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a dichos átomos?

- A) P tiene una primera energía de ionización mayor que Q
- B) Q tiene menor afinidad electrónica que P
- C) P tiene mayor radio atómico que Q
- D) El enlace PQ será apolar

29. Observa los siguientes modelos e indica cual corresponde a:



1. Representa una mezcla homogénea ()
2. Representa a un compuesto químico ()
3. Representa a una mezcla heterogénea ()
4. Representa a un elemento químico ()

30. Es el producto que se genera cuando reacciona el óxido de magnesio con agua:

- A) $Mg(OH)_2$
- B) MgO
- C) MnO
- D) $Mn(OH)_2$

31. De acuerdo con la siguiente información:

| Nombre | Fórmula | K_a |
|--------------------|--------------------------------|----------------------|
| Ácido fluorhídrico | HF | 1.2×10^{-2} |
| Ácido nitroso | HNO ₂ | 4.5×10^{-4} |
| Ácido carbónico | H ₂ CO ₃ | 4.3×10^{-7} |

La afirmación correcta es:

- A) La base conjugada del ácido fluorhídrico es la más fuerte
- B) La base conjugada del ácido carbónico es más fuerte que la del ácido fluorhídrico
- C) La base conjugada del ácido carbónico es más débil que la del ácido nitroso
- D) La base conjugada del ácido nitroso es más débil que la del ácido fluorhídrico

32. Algunas bacterias del suelo fijan a este elemento presente en la atmósfera y lo transforman en compuestos que las plantas utilizan para sintetizar proteínas.

- A) Agua
- B) Nitrógeno
- C) Fósforo
- D) Carbono

33. Se tienen tres recipientes que contienen en estado gaseoso 1 litro de metano, 2 litros de nitrógeno, 1 litro de amoníaco y 1.5 litros de ozono (O₃) respectivamente, en las mismas condiciones de presión y temperatura. ¿Cuál recipiente contiene mayor número de átomos?

- A) Nitrógeno
- B) Ozono
- C) Amoníaco
- D) Metano

34. A medida que se desciende en un grupo del sistema periódico, los metales se hacen más electropositivos y su potencial de ionización se hace más bajo.

- A) Verdadero
- B) Es más electropositivo al bajar, pero su potencial de ionización se hace más alto
- C) Falso
- D) Las electronegatividades son semejantes

35. Si disolvemos en agua los siguientes reactivos, ¿en cuál se obtendrá un pH arriba de 7?

- A) CO₂
- B) NH₃
- C) NH₄Cl
- D) CaCl₂

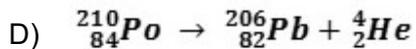
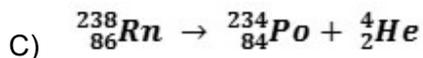
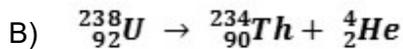
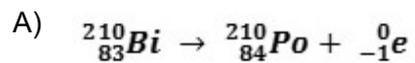
36. Inciso que contiene fórmulas en las que los números de oxidación del hierro, manganeso y cobre son 2+, 4+ y 1+ respectivamente.

- A) Fe_2O_3 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4
- B) FeS , HMnO_4 , CuO
- C) FeCO_3 , MnO_2 , CuCl
- D) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KMnO_4 , CuNO_3

37. Inciso que sólo contiene bases de Brönsted-Lowry:

- A) NO_2^{1-} , K^{1+}
- B) Ca^{2+} , HCO_3^{1-}
- C) HPO_4^{2-} , K^{1+}
- D) SO_4^{2-} , HCO_3^{1-}

38. Ecuación que representa un decaimiento radiactivo beta:



39. La molécula de ácido bromhídrico (HBr):

- A) Tiene un enlace covalente no polar
- B) Tiene un enlace iónico
- C) No tiene momento dipolar
- D) Tiene un enlace covalente polar

40. Selecciona la proposición correcta:

- A) El número de electrones de los iones Na^{1+} es igual al de los átomos neutros del gas noble Ne
- B) Los iones Na^{1+} y los átomos del gas noble Ne son isótopos
- C) El número de protones de los iones Na^{1+} es igual al de los átomos de Ne
- D) El número atómico de los iones Na^{1+} es igual al del gas noble Ne

41. Selecciona la afirmación correcta:

- A) En todos los procesos espontáneos la entropía del sistema aumenta
- B) Todas las reacciones químicas donde $\Delta G < 0$ son muy rápidas
- C) Algunas reacciones exotérmicas no son espontáneas
- D) La entalpía de formación del CO_2 es cero

42. El ahumado es una técnica frecuentemente utilizada en la conservación de alimentos debido a la acción secante y bactericida del humo. Uno de los componentes del humo es el formaldehído, que se sospecha es carcinógeno. ¿Cuál es la presión parcial de 1.2 g de formaldehído, que están contenidos en 4.5 L de humo a temperatura y presión estándar?

- A) 0.8 atm
- B) 0.6 atm
- C) 0.4 atm
- D) 0.2 atm

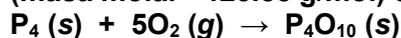
43. El ciclo del ácido cítrico es la vía final común por la cual se metabolizan los carbohidratos, ácidos grasos y aminoácidos. Si se sabe que el ΔH° de combustión del ácido cítrico sólido es de -1,986 kJ/mol, calcule el calor liberado cuando se queman 10 g de ácido cítrico sólido a 298.15 K a presión constante.

- A) -107.41 kJ
- B) -103.47 kJ
- C) 103.47 KJ
- D) 107.41 kJ

44. La presión externa de un avión de propulsión que vuela a gran altitud es considerablemente menor que la presión atmosférica estándar. Por ello, el aire al interior de la cabina debe presurizarse para proteger a los pasajeros. ¿Cuál es la presión (en atm) en la cabina si la lectura del barómetro es de 693 mmHg?

- A) 0.98 atm
- B) 0.95 atm
- C) 0.97 atm
- D) 0.91 atm

45. Calcule el calor liberado cuando se queman 367 g de fósforo blanco (P_4) (masa molar= 123.88 g/mol) en aire, de acuerdo con la ecuación:



- A) +6469.63 KJ
- B) -6469.63 KJ
- C) -6679.89 KJ
- D) +66.79.89 KJ

46. Para la reacción entre I_2 e H_2 el valor de la constante de equilibrio es $K_c = 54$ a $425\text{ }^\circ\text{C}$. Si la mezcla en equilibrio contiene 0.015 M de I_2 y 0.030 M de HI , ¿cuál es la concentración de H_2 ?

- A) $2.1 \times 10^{-6}\text{ M}$
- B) $2.1 \times 10^{-3}\text{ M}$
- C) $1.1 \times 10^{-3}\text{ M}$
- D) $1.1 \times 10^{-6}\text{ M}$

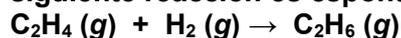
47. Con base en los potenciales estándar de la plata y el níquel, calcular la fuerza electromotriz de la pila: $Ni|Ni^{2+} (1\text{ M})||Ag^+ (1\text{ M})|Ag$

$$E^\circ_{(Ag(I)/Ag)} = +0.80\text{ V}$$

$$E^\circ_{(Ni(II)/Ni)} = -0.25\text{ V}$$

- A) 0.54 V
- B) 1.05 V
- C) -1.05 V
- D) -0.54 V

48. A partir de los valores de la entalpía y entropía de la reacción de formación del etano, calcular la energía libre de Gibbs (ΔG°_{reacc}) y determina si la siguiente reacción es espontánea en condiciones estándar.



$$\Delta H^\circ_{reacc} = -137.2\text{ kJ}$$

$$\Delta S^\circ_{reacc} = -110.6\text{ J}$$

- A) $\Delta G^\circ_{reacc} > 0$ no es espontánea
- B) $\Delta G^\circ_{reacc} > 0$ es espontánea
- C) $\Delta G^\circ_{reacc} < 0$ es espontánea
- D) $\Delta G^\circ_{reacc} < 0$ no es espontánea

49. Se calienta una cantidad determinada de pentacloruro de fósforo (PCl_5) en un recipiente que tiene una capacidad de 10 litros a $200\text{ }^\circ\text{C}$. En el equilibrio, el recipiente contiene 0.2 mol de PCl_5 , 0.3 mol de tricloruro de fósforo (PCl_3) y 0.3 mol de cloro gas (Cl_2). Calcula la constante de equilibrio (K_c) para la disociación del PCl_5 a $200\text{ }^\circ\text{C}$.



- A) 22.22
- B) 0.0018
- C) 0.045
- D) 0.222

50. Las especies químicas que respectivamente representan un ácido y una base conjugada de acuerdo a la Teoría de Brønsted-Lowry son:

- A) $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^{1-}$
- B) $\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}/\text{H}_3\text{PO}_4$
- C) $\text{NH}_3/\text{NH}_4^{1+}$
- D) HBr/NaOH