

**EXAMEN ESTATAL QUÍMICA**

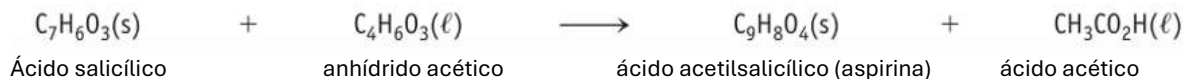
Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Escuela \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Lee con atención la pregunta y subraya la respuesta correcta

- El aluminio metálico (Al) reacciona con el cloro diatómico gaseoso ( $\text{Cl}_2$ ) para producir tricloruro de aluminio ( $\text{AlCl}_3$ ). Escribe la reacción balanceada. Se tienen 0.4 mol de aluminio, determina la cantidad (en moles) de cloro para que lleve a cabo la reacción.  
(a) 0.4 mol  $\text{Cl}_2$                       (b) 0.6 mol  $\text{Cl}_2$                       (c) 1.0 mol  $\text{Cl}_2$                       (d) 1.2 mol  $\text{Cl}_2$
- La ecuación para la reacción del magnesio con el oxígeno es  $2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)}$ . Si se requiere preparar un gramo de MgO, ¿qué masa de magnesio debería usarse?  
(a) 0.6 g                                      (b) 0.3 g                                      (c) 0.2 g                                      (d) 0.4 g
- En las mitocondrias se lleva a cabo la reacción de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) con oxígeno diatómico ( $\text{O}_2$ ) para lograr la respiración celular y en el proceso se genera dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  y agua  $\text{H}_2\text{O}$  como subproductos. Escribe la reacción balanceada. ¿Qué masa de oxígeno (en gramos) se requiere para que reaccionen 25 g de glucosa? Peso molecular de la glucosa 180.2 g/mol.  
(a) 15.6 g  $\text{O}_2$                               (b) 51.6 g  $\text{O}_2$                               (c) 36.6 g  $\text{O}_2$                               (d) 26.6 g  $\text{O}_2$
- El alcohol metílico ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), que se utiliza como combustible en los autos de carreras y en celdas de combustible, se sintetiza a partir de monóxido de carbono e hidrógeno mediante la siguiente reacción:  $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ . Si 356 g de CO y 65 g de  $\text{H}_2$  se hacen reaccionar, calcula la masa de reactivo en exceso después de que el reactivo limitante se haya consumido. Peso molecular del CO es 28.01 g/mol.  
(a) 65.0 g  $\text{H}_2$                               (b) 51.2 g  $\text{H}_2$                               (c) 13.8 g  $\text{H}_2$                               (d) 23.6 g  $\text{H}_2$
- Determina la fórmula empírica de un compuesto que tiene la siguiente composición porcentual: 69.03% de C, 5.24% de H, 3.83% de N y 21.89% de O.  
(a)  $\text{C}_{21}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3$                               (b)  $\text{C}_{21}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_9$                               (c)  $\text{C}_{21}\text{H}_{15}\text{NO}_7$                               (d)  $\text{C}_{21}\text{H}_{19}\text{NO}_5$

6. La reacción de combustión del etano es un proceso químico en el cual el etano, un hidrocarburo de la familia de los alcanos, se combina con el oxígeno del aire para producir dióxido de carbono, agua y liberar energía en forma de calor. Realiza el balanceo por tanteo la siguiente ecuación e indica que coeficiente le corresponde al oxígeno.  $C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ .
- (a) 7 (b) 2 (c) 4 (d) 6
7. ¿Qué cantidad de litros de  $Cl_2$  se obtienen de 83 g de HCl a 25°C y 1 atm? Densidad del cloro a 25°C y 1 atm es de 3.2 g/L. La reacción es la siguiente:  $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
- (a) 10.35 L (b) 12.6 L (c) 15.57 L (d) 11.27L
8. La última etapa para la producción del ácido sulfúrico se realiza mediante la siguiente reacción de descomposición:  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ . Si se suministran 200 g de  $SO_3$  y 200 g de  $H_2O$ , ¿cuál componente es el reactivo en exceso? Peso molecular de  $SO_3$  es 80 g/mol.
- (a)  $SO_3$  (b)  $HO^-$  (c)  $H_2O$  (d)  $H_2SO_4$
9. ¿Cuál será la normalidad de una solución de  $CaCO_3$  si se tienen 20 g del compuesto en 1.35 L de solución? Peso molecular de  $CaCO_3$  es 100 g/mol
- (a) 0.148 N (b) 0.296 N (c) 0.185 N (d) 0.371 N
10. En un recipiente se mezclan dos soluciones acuosas: (a) 50 ml de HCl al 0.05 M y (b) 150ml de  $HNO_3$  al 0.1 M. Determinar la concentración molar de la mezcla resultante.
- (a) 87.5 mM (b) 97.8 mM (c) 78.9 mM (d) 91.8 mM
11. ¿Cuál es volumen necesario de ácido nítrico  $HNO_3$  para preparar 500 ml de una solución de tal manera que su pH sea de 1.1? La densidad del ácido nítrico es 1.51 g/ml.
- (a) 3.4 ml (b) 1.64 ml (c) 4.3 ml (d) 2.3 ml
12. ¿Cuántos átomos de carbono hay en 200 g de una muestra de diamante?
- (a)  $1.5 \times 10^{28}$  (b)  $1.2 \times 10^{21}$  (c)  $1.0 \times 10^{23}$  (d)  $1.0 \times 10^{25}$

13. En el laboratorio se requiere sintetizar aspirina mediante la siguiente reacción:



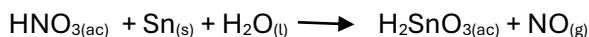
Se tienen 14.4 g de ácido salicílico y un exceso de anhídrido acético, es decir, el ácido salicílico es el reactivo limitante. Si se obtienen 6.26 g de aspirina, ¿cuál es el rendimiento de la reacción? Peso molecular del ácido salicílico es 138.1 g/mol y de la aspirina 180.2 g/mol.

- (a) 33.3 %                      (b) 44.9 %                      (c) 31.3%                      (d) 42.3 %

14. El pH de una muestra de sangre humana es de 7.41 a 25°C. Calcule el pOH, la concentración de cationes hidrógeno [H<sup>+</sup>] y la concentración de aniones hidroxilo [OH<sup>-</sup>] de dicha muestra.

- (a) pOH=8.89, [H<sup>+</sup>]=4.9X10<sup>-8</sup>, [OH<sup>-</sup>]=1.67X10<sup>-8</sup>  
 (b) pOH=7.79, [H<sup>+</sup>]=9.9X10<sup>-8</sup>, [OH<sup>-</sup>]=3.67X10<sup>-9</sup>  
 (c) pOH=9.59, [H<sup>+</sup>]=3.9X10<sup>-8</sup>, [OH<sup>-</sup>]=2.67X10<sup>-10</sup>  
 (d) pOH=6.59, [H<sup>+</sup>]=3.9X10<sup>-8</sup>, [OH<sup>-</sup>]=2.67X10<sup>-7</sup>

15. El ácido nítrico reacciona con estaño metálico en presencia de agua. Los productos de esta reacción son ácido estánico (óxido de estaño), y monóxido de nitrógeno gaseoso. Balancea la ecuación por el método de oxidación reducción e indica los coeficientes estequiométricos:



- (a) 3,4,1,4,3                      (b) 4,3,1,3,4                      (c) 4,4,2,3,4                      (d) 3,4,1,3,4

16. La reacción entre cloruro de aluminio y nitrato de plata es un ejemplo clásico de reacción de precipitación, donde dos sales solubles reaccionan para formar un producto insoluble (en este caso, cloruro de plata). Balancea la ecuación por el método de tanteo e indica los respectivos coeficientes.  $\text{AgNO}_{3(\text{ac})} + \text{AlCl}_{3(\text{ac})} \longrightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_{3(\text{ac})} + \text{AgCl}_{(\text{ac})}$

- (a) 3,1,3,1                      (b) 3,3,1,1                      (c) 1,3,1,3                      (d) 1,1,3,3

17. Se añaden 1.2 kg de etilenglicol, HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH, como anticongelante a 4.0 kg de agua en el radiador de tu automóvil. Calcula la fracción molar (χ), molalidad (m) y el porcentaje en peso (%P/P) del etilenglicol.

- (a) χ =0.08, m=4.8 mol/kg, 23%P/P  
 (b) χ =0.07, m=4.8 mol/kg, 29%P/P  
 (c) χ =0.08, m=5.8 mol/kg, 39%P/P  
 (d) χ =0.09, m=6.8 mol/kg, 32%P/P

18. ¿Cuál de las siguientes sustancias es el ácido más fuerte?

- (a) HF                      (b) H<sub>2</sub>S                      (c) HOC                      (d) CH<sub>3</sub>COOH

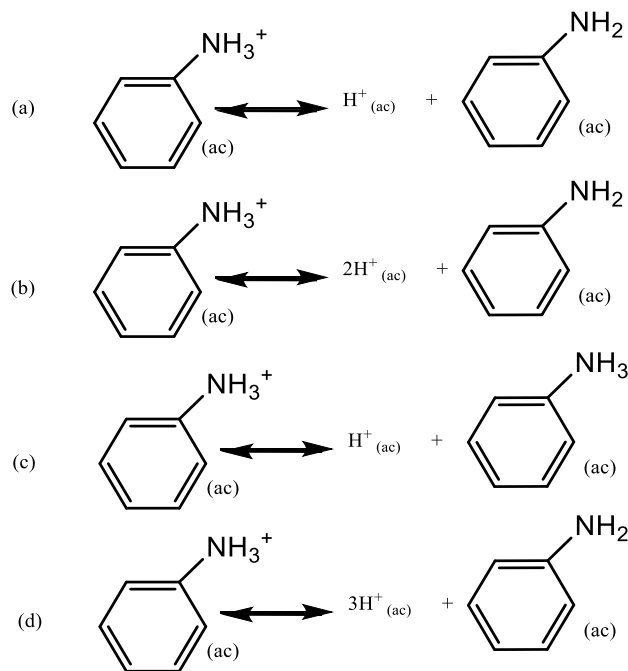
19. ¿Qué ácido posee la base conjugada más fuerte?

- (a)  $\text{HNO}_2$                       (b)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$                       (c)  $\text{HNC}$                       (d)  $\text{HCl}$

20. El valor de  $K_a$  para el ácido ascórbico es de  $7.9 \times 10^{-4}$ , ¿cuál es el valor de  $\text{p}K_a$  para este ácido?

- (a) 5.1                      (b) 4.1                      (c) 4.7                      (d) 3.9

21. ¿Cuál es la reacción de disociación (ionización) para el ión anilinio?



22. Escribe la constante de disociación  $K_a$  para el ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ).

- (a)  $K_a = \frac{[\text{H}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^3}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$       (b)  $K_a = \frac{[\text{H}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^3}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$       (c)  $K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$       (d)  $K_a = \frac{[\text{H}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$

23. De las siguientes sustancias, en solución acuosa, elija de manera adecuada al electrolito fuerte.

- (a) Hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ )  
 (b) Sacarosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )  
 (c) Ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 (d) Ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ )

24. Los compuestos que se presentan a continuación se encuentran en solución acuosa, indique cuál de ellos representa a un electrolito débil.
- (a) Ácido arsénico ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{pK}_a=2.23$ )
  - (b) Ácido acetil salicílico ( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ,  $\text{pK}_a=3.49$ )
  - (c) Ácido hidrazoico ( $\text{HN}_3$ ,  $\text{pK}_a=4.65$ )
  - (d) Ácido 1-butanoico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{pK}_a=4.81$ )
25. Indique qué sustancias se definen como no electrolitos.
- (a) Permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ )
  - (b) Cloruro de plomo ( $\text{PbCl}_2$ )
  - (c) Etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )
  - (d) Cloruro de potasio ( $\text{KCl}$ )

Fórmulas

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$14 = \text{pH} + \text{pOH}$$

$$\text{pK}_a = -\log K_a$$