

Op A c1.-

Considere los elementos Na, P, S, Cl, y explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El de mayor radio atómico es el cloro.
- El de mayor electronegatividad es el fósforo.
- El de mayor afinidad electrónica es el sodio.
- El ión Na^+ tiene la misma configuración electrónica que el ión Cl^-

DATOS.- Números atómicos: Na = 11 ; P = 15 ; S = 16 ; Cl = 17 .

Las cuatro propuestas son FALSAS

Op A p2.-

El p-cresol es un compuesto de masa molecular relativa $M_r = 108,1$ que se utiliza como desinfectante y en la fabricación de herbicidas. El p-cresol sólo contiene C, H y O, y la combustión de una muestra de 0,3643 g de este compuesto produjo 1,0390 g de CO_2 y 0,2426 g de H_2O .

- Calcule su composición centesimal en masa.
- Determine sus fórmulas empírica y molecular.

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 .

a) 77,8 % C; 7,4 % H; 14,8 % O

b) *Fórmula empírica y molecular* $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$

Op A c3.-

Teniendo en cuenta los potenciales estándar que se dan al final del enunciado, indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- El cobre metálico se oxidará al añadirlo a una disolución 1M de HCl (ac).
- Al añadir cinc metálico, Zn, a una disolución de Al^{3+} (ac) se produce la oxidación del Zn y la reducción del Al^{3+} .
- En una pila galvánica formada por los electrodos Pb^{2+} (ac)/Pb(s) y Zn^{2+} (ac)/Zn(s), en condiciones estándar, el electrodo de plomo actúa de ánodo.
- Una disolución 1M de Al^{3+} (ac) es estable en un recipiente de plomo.

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios, $E^\circ(\text{V})$: $[\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g})] = 0,0$; $[\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s})] = - 1,68$; $[\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s})] = + 0,34$; $[\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})] = - 0,76$; $[\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) / \text{Pb}(\text{s})] = - 0,12$.

- Falsa*
- Falsa*
- Falsa*
- Verdadera*

Op A p4.-

El ácido hipofosforoso, H_3PO_2 , es un ácido monoprótico del tipo HA. Se preparan 200 mL de una disolución acuosa que contiene 0,66 g de dicho ácido y tiene un pH de 1,46. Calcule:

- a) La constante de acidez del ácido hipofosforoso.
- b) El volumen en mililitros de agua destilada que hay que añadir a 50 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,05 M, para que el pH de la disolución resultante sea 1,46.

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; O = 16 ; P = 31 .

- a) $K_a = 0,082 \text{ mol/L}$
- b) *Hay que añadir 21 mL de agua*

Op A c5.-

a) Formule los siguientes compuestos:

- i) sulfato de aluminio ii) óxido de hierro (III) iii) nitrato de bario iv) 3-pentanona
- v) propanoato de etilo

b) Nombre los siguientes compuestos.

- i) NaHCO_3
- ii) KClO_4
- iii) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- iv) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
- v) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

- a) i) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ii) Fe_2O_3 iii) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- iv) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ v) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$

- b) i) Carbonato ácido de sodio
- ii) Perclorato de potasio
- iii) Etil-metil-éter
- iv) Etanal (acetaldehído)
- v) 2-metil-3-pentanol

Op B c1.-

a) Escriba la estructura de Lewis de cada una de las siguientes moléculas y prediga, justificando la respuesta, su geometría molecular: PCl_3 , OF_2 , H_2CO , CH_3Cl .

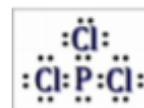
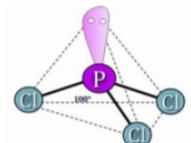
b) Explique razonadamente si las moléculas PCl_3 , OF_2 , H_2CO , CH_3Cl son polares o apolares.

DATOS.- Números atómicos: H = 1 ; C = 6 ; O = 8 ; F = 9 ; P = 15 ; Cl = 17 .

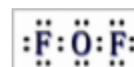
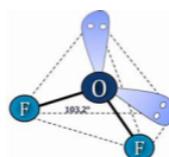
a)



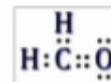
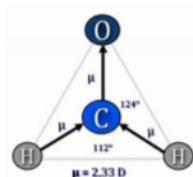
Pirámide triangular POLAR



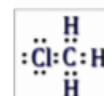
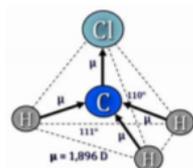
angular POLAR



triangular plana POLAR

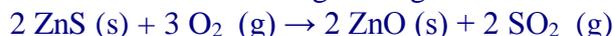


pirámide triangular POLAR



Op B p2.-

El sulfuro de cinc reacciona con el oxígeno según:



a) Calcule la variación de entalpía estándar de la reacción anterior.

b) Calcule la cantidad de energía en forma de calor que se absorbe o se libera cuando 17 g de sulfuro de cinc reaccionan con la cantidad adecuada de oxígeno a presión constante de 1 atmósfera.

DATOS.- Masas atómicas relativas: O = 16 ; S = 32 ; Zn = 65,4 .

Entalpías de formación estándar,

$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$: $\text{ZnS} = -184,1$; $\text{ZnO} = -349,3$; $\text{SO}_2 = -70,9$.

a) $\Delta H_r = -236,1 \text{ kJ/mol}$

b) Se liberan 41,2 kJ

Op B c3.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando la respuesta:

a) Para dos disoluciones con igual concentración de ácido, la disolución del ácido más débil tiene menor pH.

b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.

c) El grado de disociación de un ácido débil aumenta al añadir OH^- (ac) a la disolución.

d) Al mezclar 50 mL de NH_3 (ac) 0,1 M con 50 mL de HCl (ac) 0,1 M, el pH de la disolución resultante es básico.

DATOS.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

- a) Falsa.
- b) Verdadera
- c) Verdadera.
- d) Falsa.

Op B p4.-

El hidrogenosulfuro de amonio, NH_4HS (s), utilizado en el revelado de fotografías, es inestable a temperatura ambiente y se descompone parcialmente según el equilibrio siguiente: NH_4HS (s) \rightleftharpoons NH_3 (g) + H_2S (g) ; $K_p = 0,108$ (a 25 °C)

a) Se introduce una muestra de NH_4HS (s) en un recipiente cerrado a 25 °C, en el que previamente se ha hecho el vacío. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio a 25 °C?

b) En otro recipiente de 2 litros de volumen, pero a la misma temperatura de 25 °C, se introducen 0,1 mol de NH_3 y 0,2 moles de H_2S . ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez se alcance el equilibrio a 25 °C?

DATOS.- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) $P_T = 0,66 \text{ atm}$
- b) $P_T = 1,384 \text{ atm}$

Op B c5.-

Para la reacción, NO (g) + O_3 (g) \rightarrow NO_2 (g) + O_2 (g),

la ley de velocidad es: $v = k \cdot [\text{NO}] [\text{O}_3]$.

Cuando las concentraciones iniciales de NO y O_3 son $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-6}$, $[\text{O}_3]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$, la velocidad inicial de reacción es $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

a) Determine las unidades de la constante de velocidad k.

b) Calcule el valor de la constante de velocidad, k, de la reacción.

c) Calcule la velocidad de la reacción si las concentraciones iniciales son $[\text{NO}]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$ y $[\text{O}_3]_0 = 9,0 \cdot 10^{-6} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$.

- a) Unidades de $K = \text{L/mol} \cdot \text{s}$
- b) $K = 2,2 \cdot 10^7 \text{ L/mol} \cdot \text{s}$
- c) $v = 5,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$