

UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN/P.A.U.–LOGSE–SEPTIEMBRE 2021/ENUNCIADOS

PREGUNTA 1.- Dadas las moléculas BF_3 y PF_3 :

- Representa sus estructuras de Lewis.
- Explica razonadamente la geometría de cada una de ellas según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Determina, razonadamente, si las moléculas son polares e indica las fuerzas intermoleculares que actúan en ellas.

PREGUNTA 2.- A 25°C , el producto de solubilidad del Zn(OH)_2 es de $6,3 \cdot 10^{-17}$.

- Calcula la solubilidad de dicha sal y exprésala en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Calcula las concentraciones molares de los iones OH^- y Zn^{2+} en una disolución saturada de Zn(OH)_2 .
- Explica, cuantitativamente, cómo afectaría a la solubilidad de dicha sal la adición de NaOH 1 M.

Resultado: a) $S = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; b) $[\text{Zn}^{2+}] = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ y $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$; c) Disminuye.

PREGUNTA 3.- El permanganato potásico (KMnO_4) reacciona con el ácido clorhídrico (HCl) produciendo cloruro potásico (KCl), cloruro de manganeso (II) (MnCl_2), agua y dicloro.

- Ajusta la ecuación molecular utilizando el método del ión-electrón.
- Calcula la cantidad de permanganato potásico necesario para obtener 15,44 g de dicloro.

Resultado: b) 13,78 g.

PREGUNTA 4.- El ácido benzoico $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ es un buen conservante de alimentos ya que inhibe el crecimiento microbiano siempre que el medio posea un pH inferior a 5.

- Justifica si la disolución acuosa de ácido benzoico de concentración 0,05 M es adecuada como conservante.
- El grado de disociación del ácido benzoico en la disolución anterior.

DATOS: $K_a = 6,5 \cdot 10^{-6}$.

Resultado: a) Es justificada; b) $\alpha = 0,011 = 1,1 \%$.

PREGUNTA 5.- Formula los reactivos y formula y nombra los productos de las siguientes reacciones, especificando el tipo de reacción en cada caso:

- Ácido propanoico + metanol \rightarrow
- 2-buteno + cloro \rightarrow
- 2,3-dimetilbutano + oxígeno \rightarrow
- Formula y nombra un isómero de función del ácido propanoico y un isómero de cadena del 2,3- dimetilbutano.

PREGUNTA 6.- Contesta las siguientes cuestiones:

- Define energía de ionización de un elemento.
- Explica la variación en la tabla periódica de esta propiedad y ordena de menor a mayor energía de ionización los siguientes átomos: rubidio, sodio, silicio, azufre y cloro.
- Escribe la configuración electrónica del hierro ordenada y escriba los números cuánticos posibles de su electrón diferenciador.

PREGUNTA 7.- La destrucción de la capa de ozono es debida entre otras a la siguiente reacción:

$\text{NO} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{O}_2$. La velocidad de esta reacción se ha obtenido en tres experimentos en los que se han variado las concentraciones iniciales de los reactivos siendo los resultados:

	$[\text{NO}]_0$	$[\text{O}_3]_0$	Velocidad ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
Experimento 1	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$
Experimento 2	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$1,78 \cdot 10^{-3}$
Experimento 3	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$1,98 \cdot 10^{-4}$

- Determina la ecuación de velocidad y el orden global de la reacción.
- Determina el valor y las unidades de la constante de velocidad, k.

Resultado: a) $v = k \cdot [\text{NO}]^a \cdot [\text{O}_3]^b$, orden global = 3; b) $k = 7.000 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

PREGUNTA 8.- Para la reacción $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{F}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HF} (\text{g})$, el valor de la constante de equilibrio K_c es $6,6 \cdot 10^{-4}$ a 50°C . Si en un recipiente de 5 L se introduce 1 mol de H_2 y 1 mol de F_2 , y se mantiene a 50°C hasta alcanzar el equilibrio, calcula:

- a) Los moles de H_2 que quedan sin reaccionar una vez que se ha alcanzado el equilibrio.
- b) La presión parcial de cada uno de las especies en el equilibrio.
- c) El valor de K_p a 50°C .

Resultado: a) $\text{H}_2 = 0,987$ moles; b) $P(\text{H}_2) = P(\text{F}_2) = 5,23 \text{ atm}$; $P(\text{HF}) = 0,14 \text{ atm}$; c) $K_p = 7,17 \cdot 10^{-4}$.

PREGUNTA 9.- Dados los potenciales normales de reducción: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$.

- a) Razona cuál será la reacción espontánea que tendrá lugar en una pila formada por estos dos electrodos.
- b) Indica cuál se comportará como ánodo y cuál como cátodo, escribe las semirreacciones y la reacción global que tiene lugar.
- c) Calcula la f.e.m. estándar de la pila y escribe la notación de la pila.

Resultado: c) $E^\circ_{\text{pila}} = 0,46 \text{ V}$.

PREGUNTA 10.- a) Formula y nombra dos isómeros de función de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

b) Formula y nombra dos isómeros de posición de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

c) Indica el tipo de reacción que se produce cuando se polimeriza el cloruro de vinilo, escríbela y nombra el producto de la reacción.