

UNIVERSIDADES DE MURCIA – EBAU – SEPTIEMBRE 2020 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN 1. Considera los siguientes elementos, consecutivos en la Tabla Periódica: Cl (Z =17), Ar (Z=18), K (Z=19).

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos y en base a ella explica cuál será su número de oxidación más importante.
- Al ser consecutivos en la Tabla Periódica, ¿es de esperar que la reactividad de estos tres elementos sea similar? Justifica brevemente la respuesta.
- Indica, justificando brevemente la respuesta, cuál de los tres elementos tendrá:
 - Un mayor radio atómico.
 - Un mayor potencial de ionización.
 - Una mayor electronegatividad.

CUESTIÓN 2. a) Dibuja el ciclo de Born-Haber para la formación del LiF(s) a partir de Li(s) y F₂(g), y determina su energía de red, $\Delta H_{\text{red}}[\text{LiF(s)}]$, a partir de los siguientes datos:

Entalpía de formación del LiF(s): $\Delta H^{\circ}_{\text{f}} = -594,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Afinidad electrónica del F: $\text{AE} = -333 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Entalpía de sublimación del Li: $\Delta H_{\text{sub}} = 155,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Energía de ionización del Li: $\text{EI} = 520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Entalpía de disociación del F₂: $\Delta H_{\text{disoc}} = 150,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

b) Indica si la energía de red del NaCl (s) será mayor o menor (en valor absoluto), que la del LiF(s). Justifica la respuesta.

CUESTIÓN 3. Se sabe que la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ es de 2º orden con respecto a A y de 1º orden con respecto a B.

- Escribe la ecuación de velocidad de la reacción.
- ¿Es dicha reacción un proceso elemental? Justifica la respuesta.
- ¿Cuáles son las unidades de la velocidad de reacción (v) y de la constante de velocidad (k)?
- ¿Cómo variarán v y k si se duplica la concentración de A?
- ¿Cómo afectaría v y a k una disminución de la temperatura?

PROBLEMA 4. a) En un recipiente se encuentra una disolución saturada de Ni(OH)₂, en equilibrio con 2,0 g de Ni(OH)₂ (s).

- Si la concentración de iones hidroxilo es $[\text{OH}^-] = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$, ¿cuál será la $[\text{Ni}^{2+}]$?
 - Si se extrae del recipiente 1,0 g del precipitado de Ni(OH)₂(s), ¿qué ocurrirá con las concentraciones $[\text{OH}^-]$ y $[\text{Ni}^{2+}]$ (aumentará, disminuirá o permanecerá constantes)? Justifica la respuesta.
 - Si se adiciona al recipiente una disolución saturada de NiCl₂ en agua, de forma que la $[\text{Ni}^{2+}]$ en la disolución aumenta, ¿qué ocurrirá con el precipitado de Ni(OH)₂(s) (su masa aumentará disminuirá o permanecerá constante)? Justifica la respuesta.
- b) Calcula la constante del producto de solubilidad (K_{ps}) del Fe(OH)₃ a 25°C si su solubilidad en agua a dicha temperatura es $S = 1,96 \cdot 10^{-10} \text{ M}$.

Resultado: a1) $[\text{Ni}^{2+}] = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$; a2) constante; a3) aumenta; b) $K_{\text{ps}} = 3,98 \cdot 10^{-38}$.

PROBLEMA 5. Calcula el volumen de una disolución de Ca(OH)₂ 0,5 M necesario para:

- Preparar 0,5 L de una disolución de pH = 13.
- Neutralizar 100 mL de una disolución de HCl 1 M.

Resultado: a) V = 50 mL; b) V = 100 mL.

PROBLEMA 6. a) Se prepara una disolución de ácido hipocloroso (HClO) disolviendo 5,25 g del ácido en 1 L de agua. Si $K_{\text{a}}(\text{HClO}) = 2,95 \cdot 10^{-8}$, calcula cuál será el grado de disociación del ácido en esa disolución.

b) Explica si una disolución de hipoclorito sódico (NaClO) en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar.

DATOS: A_r (H) = 1 u, A_r (Cl) = 35,5 u, A_r (O) = 16,0 u.

Resultado: a) $\alpha = 0,0538 \%$; b) Básica.

CUESTIÓN 7. Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Explica cuál es el agente oxidante y cuál el agente reductor.
- Ajusta la reacción mediante el método del ion-electrón.

CUESTIÓN 8. Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:

$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$;

- Explica qué metal es más reductor: el Cu, el Fe o el Zn. Justifica la respuesta.

b) Explica si se producirá alguna reacción redox espontánea al adicionar virutas de Cu a una disolución de FeSO_4 , en condiciones estándar.

c) ¿Cuál de las siguientes pilas galvánicas será más eficiente, en términos de fuerza electromotriz (diferencia de potencial eléctrico)? Justifica numéricamente la respuesta.

Pila A: $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4(\text{aq}) (1 \text{ M}) \parallel \text{CuSO}_4(\text{aq}) (1 \text{ M}) \mid \text{Cu}$

Pila B: $\text{Fe} \mid \text{FeSO}_4(\text{aq}) (1 \text{ M}) \parallel \text{CuSO}_4(\text{aq}) (1 \text{ M}) \mid \text{Cu}$

CUESTIÓN 9. I) Formula o nombra los siguientes compuestos: a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$; b) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$; c) fenantreno $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ d) ácido 4-metilpentanoico; e) ciclohexeno.

II) Completa las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados, según el tipo de reacción indicado:

a) Condensación: $2 \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$; b) Eliminación: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$;

c) Combustión: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3 + 5 \text{O}_2$.

III) Indica el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente):

a) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CCl}_2\text{-CH}_3$; b) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$

CUESTIÓN 10. I) Formula o nombra los siguientes compuestos: a) 2-nitropentano; b) benzoato de metilo.

II) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos orgánicos e indica justificadamente el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí.

a) 2,4-dimetilhexano y 3-etilhexano. b) Butanona y but-2-en-2-ol.

III) Indica justificadamente el tipo y subtipo de isomería que presentan el compuesto: