

UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN / EBAU – JUNIO 2022 / ENUNCIADOS

1. Para los elementos químicos cuyos números atómicos son: 11, 35, 38 y 54.
- Escribe su configuración electrónica ordenada.
 - Razona las siguientes cuestiones:
 - ¿Qué estados de oxidación serán los más frecuentes para cada elemento? - ¿Cuáles son metales y cuáles no metales?
 - Justifica cuál es el elemento menos electronegativo y cuál el más electronegativo.

2. La reacción de fotosíntesis se describe mediante la siguiente ecuación química (no ajustada):



- Predí y justifica hacia dónde se desplazará el equilibrio si:
 - Aumentamos la concentración de CO_2 a volumen y temperatura constantes.
 - Aumentamos la presión total a temperatura constante.
 - Disminuimos la temperatura a presión constante.
- ¿Qué es un catalizador y cómo afectaría su presencia a esta reacción?

3. Una muestra de 500 mg de un ácido monoprótico fuerte (HA) disuelto en agua se neutralizó con 33,16 mL de disolución 0,15 M de KOH. Calcula:

- La masa molar del ácido.
- El pH resultante cuando al ácido inicial se hubieran añadido 40 mL de la base, suponiendo un volumen final de 50 mL.

Resultado: a) Masa molar = 100 g · mol⁻¹; b) pH = 13,08.

4. El magnesio se obtiene industrialmente por electrólisis del cloruro de magnesio (MgCl_2) fundido a la temperatura de 750 °C. Escribe las reacciones que tienen lugar en cada electrodo y calcula:

- La masa de magnesio, en kg, que se obtiene cuando pasa una corriente de 2000 A a través de la celda electrolítica durante 10 horas.
- La masa del gas Cl_2 , en kg, desprendido en la celda anterior.

Resultado: a) 9,065 Kg de Mg; b) 26,487 kg Cl₂.

5. Responde las siguientes cuestiones:

- Escribe las fórmulas estructurales y nombra los cuatro alquenos de fórmula molecular C_6H_{12} que darían como producto el 2-metilpentano por adición de hidrógeno.
- Define reacción de sustitución y reacción de eliminación. Pon un ejemplo de cada una de ellas nombrando todos los compuestos que intervienen.

6. En relación con los compuestos iónicos:

- Define el concepto de energía reticular.
- Establece un ciclo de Born-Haber para la obtención de $\text{NaCl}(\text{s})$ a partir de $\text{Na}(\text{s})$ y $\text{Cl}_2(\text{g})$. Sabiendo que la del cloruro sódico sólido es igual $-411 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcula su energía reticular, DATOS: $\Delta H^\circ_{\text{sublimación}} \text{Na}(\text{s}) = +107 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_{\text{disociación}} \text{Cl}_2(\text{g}) = +244 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_{\text{ionización}} \text{Na}(\text{s}) = +496 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_{\text{afinidad}} \text{electrónica Cl}(\text{g}) = -349 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: U = - 787 kJ · mol⁻¹.

7. Para el siguiente proceso a 686 °C: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, las concentraciones de equilibrio de las sustancias reaccionantes son: $[\text{CO}_2] = 0,086 \text{ M}$, $[\text{H}_2] = 0,045 \text{ M}$, $[\text{CO}] = 0,50 \text{ M}$ y $[\text{H}_2\text{O}] = 0,04 \text{ M}$.

- Calcula los valores de K_c y K_p .
- Si la concentración de CO_2 se elevara hasta 0,5 M por adición de CO_2 , ¿cuáles serán las concentraciones de todos los gases cuando se restablezca el equilibrio?

Resultado: a) $K_c = K_p = 5,17$; b) $[\text{CO}_2] = 0,47 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,0153 \text{ M}$; $[\text{CO}] = 0,5297 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,0697 \text{ M}$.

8. El fluoruro de magnesio (MgF_2) es una sal muy poco soluble en agua, cuya constante del producto de solubilidad es $K_{ps} = 8 \cdot 10^{-8}$. Calcula, justificando cualquier simplificación:

- La solubilidad del fluoruro de magnesio en moles · L⁻¹.
- La solubilidad del fluoruro de magnesio en una disolución 0,5 M de fluoruro de sodio.

Resultado: a) S = 2,71 · 10⁻³ M; b) S (MgF₂) = 3,2 · 10⁻⁷ M.

9. Tenemos dos disoluciones acuosas ácidas, una de ácido salicílico ($C_6H_4OHCOOH$, $K_a = 10^{-3}$) y otra de ácido benzoico (C_6H_5COOH , $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$). Si la concentración de los dos ácidos es la misma, contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuál de las bases conjugadas de los ácidos anteriores es más fuerte? Determina los valores de K_b para las bases conjugadas de ambos ácidos.

b) ¿Qué ácido presentará un mayor grado de ionización? ¿Qué disolución tendrá mayor valor del pH?

10. Contesta a las siguientes cuestiones:

a. Define isómero estructural y explica los tipos de isomería estructural.

b. Dibuja y nombra los cuatro isómeros estructurales de fórmula molecular C_7H_7Cl sabiendo que la molécula contiene un anillo bencénico.