

MADRID · PAU 2018 · JULIO

Química

UNIVERSIDADES DE MADRID – EBAU – JULIO 2018 / ENUNCIADOS

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1

Responde justificadamente a las siguientes preguntas:

- a) Para los átomos A ($Z = 7$) y B ($Z = 26$) escribe la configuración electrónica, indica el número de electrones desapareados y los orbitales en los que se encuentran.
- b) Los iones K^+ y Cl^- tienen aproximadamente el mismo valor de sus radios iónicos, alrededor de $0,134 \text{ nm}$. Justifica si sus radios atómicos serán mayores, menores o iguales a $0,134 \text{ nm}$.
- c) Calcula la menor longitud de onda en nm de la radiación absorbida del espectro de hidrógeno. DATOS: $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$.

CUESTIÓN 2

Razona si el pH que resulta al mezclar las disoluciones indicadas es ácido, básico o neutro.

- a) 50 mL de ácido acético 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,1 M.
- b) 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 100 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- c) 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- d) 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 50 mL de amoníaco 0,1 M. DATOS: pK_a (ácido acético) = 5; pK_b (amoníaco) = 5.

CUESTIÓN 3

Escribe las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son y nombrando los productos mayoritarios obtenidos:

- a) Butan-2-ol + ácido sulfúrico/calor.
- b) Propan-2-ol + permanganato de potasio (oxidante).
- c) Propan-1-ol + ácido etanoico.
- d) Cloroetano + hidróxido de sodio.

PROBLEMA 1

En un reactor de 20 L, una mezcla gaseosa constituida inicialmente por 7 moles de hidrógeno y 5 moles de yodo, se calienta a 350°C . En el equilibrio, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, hay 8,6 moles de yoduro de hidrógeno gaseoso. La entalpía de la reacción es $\Delta H = -10,83 \text{ kJ}$.

- a) Indica cómo se modifica el equilibrio al aumentar la temperatura.
- b) Calcula la constante de equilibrio K_c .
- c) Calcula la presión parcial de hidrógeno en el equilibrio. DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

PROBLEMA 2

Una muestra de dióxido de manganeso reacciona con ácido clorhídrico comercial de densidad $1,18 \text{ kg L}^{-1}$ y una riqueza del 38% en masa, obteniéndose cloro gaseoso, cloruro de manganeso (II) y agua.

- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Escribe la reacción molecular global ajustada por el método del ión electrón.
- Calcula la masa de dióxido de manganeso de la muestra si se obtienen 7,3 L de gas cloro, medidos a 1 atm y 20°C .
- Calcula el volumen de ácido clorhídrico comercial que se consume en la reacción. DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Masas atómicas: $\text{H} = 1,0$; $\text{O} = 16,0$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Mn} = 55,0$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1

Para las moléculas NH_3 y CO_2 :

- Justifica el número de pares de electrones enlazantes y los pares libres del átomo central.
- Indica su geometría y la hibridación que presenta el átomo central.
- Justifica las fuerzas intermoleculares que presentan.
- Explica su polaridad.

CUESTIÓN 2

Se tiene un compuesto A de fórmula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

- Sabiendo que A por reducción da lugar a un alcohol primario B , formula y nombra ambos compuestos.
- Escribe la reacción de A con un oxidante y nombra el producto obtenido C .
- Escribe la reacción que se produce entre B y C y nombra el producto obtenido.
- Formule y nombre un isómero de función de A .

PROBLEMA 1

Se tiene una disolución acuosa de nitrato de plata y nitrato de bario sobre la que se va añadiendo otra que contiene iones sulfato.

- Formula los equilibrios de precipitación resultantes.
- Determina la solubilidad de ambos sulfatos en M y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Justifica cómo afecta a la solubilidad del Ag_2SO_4 la adición de sulfato de potasio. DATOS: K_{ps} : $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,6 \cdot 10^{-5}$; $\text{BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$. Masas atómicas: $\text{O} = 16$; $\text{S} = 32$; $\text{Ag} = 108$; $\text{Ba} = 137$.

CUESTIÓN 3

A partir de los potenciales de reducción estándar que se adjuntan:

- Explica detalladamente cómo construir una pila Daniell.
- Escribe las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la pila Daniell e indica el sentido del movimiento de los iones metálicos en sus disoluciones.
- Razona si en un recipiente de Pb se produce alguna reacción química cuando se adiciona una disolución de Cu^{2+} . DATOS: $E^\circ (\text{V})$: $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0,13$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$.

PROBLEMA 2

Se disuelven 0,675 g de ácido cianhídrico en agua hasta completar 500 mL de disolución.

- a) Determina su concentración molar.
- b) Calcula su pH.
- c) Calcula la concentración que debe tener una disolución de ácido clorhídrico para que tenga el mismo pH que la disolución de ácido cianhídrico. DATOS: pK_a (ácido cianhídrico) = 9,2. Masas atómicas: H = 1; C = 12; N = 14.

Tu Profe al Rescate