

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 nm. Justifica si sus radios atómicos serán mayores, menores o iguales a 0,134 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, $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2 HI(g)$, 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: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_c = 39,13$; b) $P_p(H_2) = 1,788 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- Una muestra de dióxido de manganeso reacciona con ácido clorhídrico comercial de densidad $1,18 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ y una riqueza del 38% en masa, obteniéndose cloro gaseoso, cloruro de manganeso (II) y agua.

- a) Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción.
- b) Escribe la reacción molecular global ajustada por el método del ión electrón.
- c) 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 .
- d) 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: $H = 1,0$; $O = 16,0$; $Cl = 35,5$; $Mn = 55,0$.

Resultado: c) 26,1 g MnO_2 ; d) $V = 97,7 \text{ mL}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para las moléculas NH_3 y CO_2 :

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

CUESTIÓN 2.- Se tiene un compuesto A de fórmula C_3H_6O .

- a) Sabiendo que A por reducción da lugar a un alcohol primario B, formula y nombra ambos compuestos.
- b) Escribe la reacción de A con un oxidante y nombra el producto obtenido C.
- c) Escribe la reacción que se produce entre B y C y nombra el producto obtenido.
- d) 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: O = 16; S = 32; Ag = 108; Ba = 137.

Resultado: b) $S(\text{Ag}) = 1,587 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 3,24 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$; $S'(\text{Ba}^{2+}) = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ M} = 2,44 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

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 gramos de ácido cianhídrico en agua hasta completar 500 mL de disolución.

- Determina su concentración molar.
- Calcula su pH.
- 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.

Resultado: a) $[\text{HCN}] = 0,05 \text{ M}$; b) $\text{pH} = 5,25$; c) $[\text{HCl}] = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$, $5,6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$.