

**UNIVERSIDADES DE MADRID – EBAU – JULIO 2018 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A**

**CUESTIÓN 1.-** Responde justificadamente a las siguientes preguntas:

- 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.
  - 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.
  - 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.

- 50 mL de ácido acético 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,1 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 100 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- 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:

- Butan-2-ol + ácido sulfúrico/calor.
- Propan-2-ol + permanganato de potasio (oxidante).
- Propan-1-ol + ácido etanoico.
- 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  $\Delta H = -10,83 \text{ kJ}$ .

- Indica cómo se modifica el equilibrio al aumentar la temperatura.
- Calcula la constante de equilibrio  $K_c$ .
- 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.

- 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: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; Mn = 55,0.

**Resultado: c) 26,1 g  $MnO_2$ ; d) V = 97,7 mL.**

**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  $C_3H_6O$ .

- 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  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  la adición de sulfato de potasio.

DATOS:  $K_{\text{ps}}$ :  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $\text{BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$ . Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ag = 108; Ba = 137.

**Resultado:** b) S (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  $\text{Cu}^{2+}$ .

DATOS:  $E^\circ$  (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:  $\text{pK}_a$  (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)  $[\text{HCl}] = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ ,  $5,6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ .