

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA /EBAU – JULIO 2022 / ENUNCIADOS

**CUESTIÓN 1.-** Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El punto de ebullición de los siguientes compuestos:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LiBr}$  y  $\text{C}_2\text{H}_6$  siguen el orden  $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{H}_2\text{O} > \text{LiBr}$ .
- La configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$  corresponde a un metal.
- El cloruro de calcio no conduce la electricidad en estado sólido, pero si fundido.
- Al sublimar hielo seco (dióxido de carbono) se rompen enlaces covalentes.
- Las fuerzas intermoleculares están relacionadas con la polaridad de las moléculas.

**PROBLEMA 2.-** Para la siguiente reacción en fase gaseosa:  $\text{I}_2 (\text{g}) + \text{C}_5\text{H}_8 (\text{g}) \leftrightarrow \text{C}_5\text{H}_6 (\text{g}) + 2 \text{HI} (\text{g})$ , se cumple la ecuación:  $\ln K_p = 17,39 - 11.200/T$ .

- Calcula el valor de  $K_p$  y  $K_c$  a una temperatura de  $114^\circ\text{C}$ .
- Se introducen cantidades equimoleculares de  $\text{I}_2$  y  $\text{C}_5\text{H}_8$  en un recipiente cerrado, de modo que la presión total es de 12 atm. Calcula la presión total y las presiones parciales de todos los gases cuando se alcance el equilibrio a  $114^\circ\text{C}$ .

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado:** a)  $K_p = 9,6 \cdot 10^{-6}$ ;  $K_c = 0,3$ ; b)  $P_t = 33,65 \text{ atm}$ ;  $P(\text{I}_2) = P(\text{C}_5\text{H}_8) = 2,4 \text{ atm}$ ;  $P(\text{C}_5\text{H}_6) = 9,62 \text{ atm}$ ;  $P(\text{HI}) = 19,23 \text{ atm}$ .

**CUESTIÓN 3.-** a) Una pila níquel-cadmio contiene cadmio y óxido de níquel (IV) sólidos, que se transforman en hidróxido de cadmio e hidróxido de níquel (II) sólidos durante el funcionamiento normal de la pila. Escribe la reacción que tiene lugar, ajustándola (en medio básico) mediante el método del ión-electrón. Identifica el ánodo y el cátodo de la pila, así como el agente oxidante y reductor

- Dibuja y representa esquemáticamente una pila formada por un electrodo de cinc y otro de plata. Calcula el potencial estándar de la pila.

DATOS:  $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

**PROBLEMA 4.-** a) Calcula el pH de una disolución acuosa de ácido acético 0,1 M sabiendo que está ionizado un 1,34 %

- Calcula el valor de  $K_a$  para el ácido acético.
- Calcula el pH y el grado de ionización de una disolución de ácido acético 1,5 M.

**Resultado:** a)  $\text{pH} = 2,87$ ; b)  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ; c)  $\text{pH} = 2,28$ ;  $\alpha = 3,46 \cdot 10^{-3}$ .

**CUESTIÓN 5.-** a) Escribe la fórmula semidesarrollada y el nombre de todos los isómeros de un compuesto orgánico de fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .

- Indica que tipos de isomería presentan entre ellos.
- ¿Alguno de ellos presentan isomería óptica? ¿Por qué?
- ¿Hay algún tipo de isomería que no esté representada en estos derivados? En caso afirmativo, indica de cuál/es se trata.

**CUESTIÓN 6.-** Para las especies siguientes, representa su estructura de Lewis, indica si se cumple la regla del octeto y cuáles serían los ángulos de enlace aproximados en torno al átomo central.

- $\text{PCl}_3$ ; b)  $\text{XeF}_4$ ; c)  $\text{CHCl}_3$ ; d)  $\text{BF}_3$ .

**PROBLEMA 7.-** a) Para el equilibrio:  $2\text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3 (\text{g})$ , la constante  $K_p$  a  $350^\circ\text{C}$  tiene un valor de  $5,6 \cdot 10^4$ . Si las presiones iniciales de dióxido de azufre y dióxígeno (antes de alcanzarse el equilibrio) son 0,35 y 0,762 atm, respectivamente, indica si cuando se alcance el equilibrio a esa temperatura la presión total será mayor, menor o igual a la presión total inicial.

- Enumera cuatro factores que pueden alterar un estado de equilibrio. Solo uno de ellos puede variar el valor de la constante de equilibrio. ¿Cuál es?

c) Indica cómo será el pH (ácido, neutro o básico) de una disolución acuosa de cada una de las siguientes especies y escribe la reacción correspondiente al equilibrio químico que se establecerá en cada caso:

- $\text{HCN}$ ; ii)  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ; iii)  $\text{NH}_2\text{Me}$ ; iv)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

**CUESTIÓN 8.-** a) Calcula el pH de una disolución saturada de hidróxido de hierro (II), cuya constante de solubilidad  $K_{ps}$ , tiene un valor de  $1,6 \cdot 10^{-14}$ .

- Representa gráficamente de forma aproximada como sería la curva de valoración (pH vs  $V_{\text{valorante}}$ ) cuando se valora una disolución de ácido clorhídrico con hidróxido de sodio y coméntala.

Escribe cuál será la reacción que tiene lugar en la valoración e indica cómo será el pH de la disolución en el punto de equivalencia.

**Resultado: a) pH = 9,5.**

**CUESTIÓN 9.-** a) Uno de los pasos en la síntesis industrial del ácido sulfúrico es la oxidación del dióxido de azufre a trióxido de azufre catalizada por pentaóxido de vanadio, que tiene lugar a 400 °C según la reacción:  $2\text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3 (\text{g})$ . Indica en qué sentido se desplazará este equilibrio si, una vez alcanzado, se producen los siguientes cambios:

- i) Se extrae parte del dióxígeno gaseoso.
- ii) Se añade algo más de óxido de azufre (IV)
- iii) Se extrae parte del óxido de azufre (VI).
- iv) Se comprime la mezcla gaseosa.
- v) Se extrae el pentaóxido de vanadio.
- vi) Se aumenta la temperatura.

b) Indica cómo afectará a la velocidad de esta reacción los cambios introducidos en los dos últimos apartados.

**CUESTIÓN 10.-** a) Escribe los productos de cada una de las siguientes reacciones orgánicas y clasifícalas según el tipo de reacción del que se trata:

- i)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{MeI} \rightarrow$
- ii)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$
- iii)  $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- iv)  $\text{CH}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3 + 2 \text{H}_2 \rightarrow$
- v)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3 + \text{KCN} \rightarrow$

b) Nombra todos los compuestos orgánicos que aparecen como reactivos en el apartado a).