

UNIVERSIDADES DE MURCIA / EBAU – JULIO 2022 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN 1. Considera las siguientes configuraciones electrónicas, en las que seis electrones se reparten entre los dos primeros niveles electrónicos: a) $1s^1 2s^2 2p^3$; b) $1s^2 2s^3 2p^1$; c) $1s^2 2s^2 2p^2$; d) $1s^2 2s^1 2p^3$;

I) Explica brevemente si corresponden a un átomo en estado fundamental, en estado excitado, o si no son posibles.

II) Considerando que estas configuraciones (las posibles) corresponden a un átomo neutro, indica el nombre y el símbolo atómico del elemento de que se trata.

III) Si un átomo de dicho elemento pasa de la configuración a) a la c), ¿emitirá o absorberá energía? Justifica brevemente su respuesta.

IV) Explica brevemente cuántos electrones desapareados habrá en la configuración c).

CUESTIÓN 2. Considera las siguientes sustancias: NaF, CaS, NaI, CaO.

I) Explica de qué dos principales factores depende la energía de red, según la ecuación de Born-Landé y, según ellos, ordena estas sustancias de mayor a menor energía reticular (en valor absoluto).

II) Explica, de forma general, si las sustancias anteriores conducen la electricidad.

III) Indique, para las cuatro sustancias en conjunto (sin distinguir entre ellas ni ordenarlas), si sus puntos de fusión serán altos o bajos, si serán solubles en disolventes polares o no polares y si serán sólidos duros o blandos.

CUESTIÓN 3. Una reacción transcurre a través de dos etapas elementales:

i) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2\text{F}(\text{g}) + \text{F}(\text{g})$; ii) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{F}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2\text{F}(\text{g})$

I) Escribe la ecuación global para la reacción.

II) Si para la reacción global $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2]$, explica cuál será la etapa de reacción más lenta.

III) Explica si alguna de las especies involucradas en la reacción es un intermedio.

IV) Explica cómo variarán v y k durante el transcurso de la reacción.

PROBLEMA 4. En un tanque cerrado y vacío, de 100 L de capacidad, se introducen 1,5 moles de $\text{SO}_2(\text{g})$, 2 moles de $\text{O}_2(\text{g})$ y 3 moles de $\text{SO}_3(\text{g})$. Para el siguiente equilibrio, $K_c = 3,22 \cdot 10^3$ a 900 K:

$2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$.

I) ¿Está el sistema en equilibrio desde el principio? En caso negativo, ¿hacia dónde se desplazará? Justifica cuantitativamente la respuesta.

II) Calcula el valor de K_p para el equilibrio anterior a 900 K.

III) Cuando el sistema está en equilibrio, ¿cómo le afectará la apertura de una llave que comunica con otro tanque vacío? Justifica la respuesta.

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

Resultado: I) A la derecha; II) $K_p = 43,6$; III) A la izquierda.

PROBLEMA 5. Se realiza la valoración de 50 mL de una disolución de HCl 0,25 M con una disolución de KOH 0,40 M.

I) Calcula el pH de la disolución inicial de HCl.

II) ¿Qué volumen de la disolución de KOH será necesario para llegar al punto de equivalencia?

III) Explica qué indicador sería el más adecuado para esta valoración: rojo de cresol (intervalo de viraje: pH 0,2 – 1,8), azul de bromotimol (pH 6,0 – 7,6) o carmín de índigo (pH 11,4 – 13,0)?

IV) Calcula el pH de la disolución resultante cuando, desde el inicio de la valoración, se ha añadido un total de 20 mL de la disolución de KOH 0,40 M (suponiendo que los volúmenes son aditivos).

Resultado: I) pH = 0,6; II) V (KOH) = 31,3 mL; III) Azul de bromotimol; IV) pH = 1,2.

PROBLEMA 6. Sabiendo que $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$ y $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$:

I) Calcula el grado de disociación de una disolución 0,05 M de HCN.

II) Calcula K_b para la base conjugada del HCN.

III) En el caso de disoluciones de la misma concentración inicial C , explica cuál de los dos ácidos anteriores dará un pH mayor.

DATOS: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$.

Resultado: I) $\alpha = 0,011 \%$; II) $K_b = 1,6 \cdot 10^{-5}$; III) El HCN es el de mayor pH.

CUESTIÓN 7.-. Dada la siguiente reacción redox: $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

I) Explica brevemente cuál es el agente oxidante y cuál el reductor.

II) Ajusta la reacción mediante el método del ión-electrón.

CUESTIÓN 8.- Se recurre a una celda electrolítica para recubrir una cuchara con una capa de plata. Para ello se sumerge la cuchara en una disolución de AgNO_3 y se emplea un electrodo de Ag, actuando la cuchara como el otro electrodo. Contesta a las preguntas:

I) ¿La cuchara actúa como ánodo o como cátodo?

II) Escribe las semirreacciones que tienen lugar en los electrodos, indicando si es una oxidación o reducción.

III) ¿En qué sentido circularán los electrones?

IV) Si se aplica una corriente de 0,15 A durante 5 minutos, ¿qué masa de Ag se depositará en la cuchara?

DATOS: $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: IV) 0,05 g de Ag.

CUESTIÓN 9. I) Formula o nombra los siguientes compuestos:

a) $\text{CH}_2(\text{OH})_2$; b) $\text{CH}_3\text{-CO-NH-CH}_3$; c) dietilamina

II) Indica el tipo y subtipo de isomería que presentan los siguientes pares de compuestos:

III) Nombra los dos compuestos del apartado II b) (distinguiéndolos según su isomería).

IV) Indica el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente):

a) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 \xrightarrow{(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}^+)} \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \dots$

b) $\text{HCOOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCO-NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

CUESTIÓN 10.- I) Formula los siguientes compuestos:

a) bencil metil éter; b) N-metilpropanamida; c) dietilamina

II) Dado el compuesto $\text{CH}_2\text{OH-CH(OH)-CH}_3$:

a) Nómbralo.

b) Explica si puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica y/o óptica).

c) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de un isómero estructural de función y otro de posición de dicho compuesto.

d) Escribe la ecuación química para la reacción de combustión del compuesto con O_2

e) ¿Cómo se denomina la siguiente reacción de este compuesto?

$\text{CH}_2\text{OHCH(OH)CH}_3 + \text{H}^+ (\text{cat.}) 180 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{CH}_2=\text{C(OH)CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.