

UNIVERSIDADES DE MURCIA /EBAU– JUNIO 2022 / ENUNCIADOS

1. Dada la siguiente configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$:
- Indica el nombre y símbolo atómico del elemento al que corresponde, así como su posición (grupo y periodo) en la Tabla Periódica. ¿Cómo se suele denominar a ese grupo?
 - Escribe un posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para su electrón diferenciador.
 - ¿Cuántos electrones de valencia, y cuántos electrones desapareados, tendrá este elemento, en su estado fundamental? Justifica brevemente la respuesta.
 - Razona cuál será el número de oxidación más importante para este elemento.
 - Indica si este elemento tendrá alta o baja energía de ionización y si es un metal o no metal.
2. Considera las siguientes sustancias: hidracina (H_2N-NH_2) y eteno ($H_2C = CH_2$)
- Representa sus estructuras de Lewis y en base a ellas explica cómo será la geometría en torno a los átomos de N y C, y si estas moléculas son o no planas.
 - Una de estas dos sustancias se encuentra en estado líquido en el intervalo de temperatura $2^\circ C$ a $114^\circ C$, muy similar al del H_2O . Explica de qué sustancia se trata y a qué se debe esta característica.
 - Una de estas dos sustancias es muy soluble en agua. Explica brevemente cuál será.
 - Explica brevemente si estas sustancias son o no conductoras de la electricidad.
3. Sabiendo que la reacción $A + 2 B \rightarrow 2 C + D$ es de primer orden en cada uno de los reactivos:
- Escribe la ecuación de velocidad para la reacción, e indica cuál es el orden total de reacción.
 - Explica si esta reacción puede ocurrir en una sola etapa elemental.
 - Si en un determinado instante el producto C está formándose a la velocidad de $1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$, ¿a qué velocidad se estará consumiendo el producto A, en ese mismo instante?
 - Indica cómo variarán v y k si la concentración de A se reduce a la mitad.
4. En un recipiente cerrado y vacío, de 10 L de capacidad, se introducen 0,05 moles de Cl_2 (g) y 0,161 moles de $NOCl$ (g), dejando evolucionar la mezcla de gases según el siguiente equilibrio:
- $$Cl_2(g) + 2 NO(g) \leftrightarrow 2 NOCl(g)$$
- Explica brevemente en qué sentido se producirá la reacción.
 - Si alcanzado el equilibrio hay en la mezcla 0,06 moles de NO (g), calcula el valor de K_c .
 - Si la mezcla de gases en equilibrio se traslada a un recipiente de 1 L de capacidad, explica brevemente si la cantidad de NO (g) aumentará, disminuirá o permanecerá constante.
 - Escribe la expresión general de K_p en función de K_c para este equilibrio.
- Resultado: a) Izquierda; b) $K_c = 354,2$; c) Disminuye.**
5. Se realiza la valoración de 30 mL de una disolución de HNO_3 0,2 M con una disolución de $NaOH$ 0,15 M:
- Escribe la reacción que tiene lugar e indica cómo será el pH en el punto de equivalencia.
 - ¿Qué volumen de la disolución de $NaOH$ será necesario para llegar al punto de equivalencia?
 - Si se utiliza como indicador el rojo de fenol (amarillo en su forma ácida y rojo en su forma básica; intervalo de viraje: pH 6,4 – 8,2), explica brevemente de qué color estará la disolución valorada una vez sobrepasado el punto de equivalencia.
 - Calcula el pH de la disolución resultante cuando se ha añadido un total de 42 mL de la disolución de $NaOH$ 0,15 M (suponiendo que los volúmenes son aditivos).
- Resultado: V (NaOH) = 40 mL; c) color rojo; d) pH = 11,6.**
6. a) Calcula la masa de $HClO$, en gramos, necesaria para preparar 2 L de una disolución acuosa de $HClO$ de pH = 4.
DATOS: $K_a(HClO) = 2,9 \cdot 10^{-8}$; masas atómicas: Cl: 35,5; O: 16; H: 1; ($g \cdot mol^{-1}$).
- Sabiendo que el $HClO_4$ es un ácido muy fuerte, explica brevemente qué base será más débil: ClO_4^- o ClO^- .
- Resultado: 35,7 g HClO; b) La base ClO_4^- es la más débil.**
7. Dada la siguiente reacción redox: $KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$
- Explica brevemente cuál es el agente oxidante y cuál el reductor.
 - Ajusta la reacción mediante el método del ión-electrón.
8. Considera los siguientes potenciales de reducción (los E°_{red} de los metales no varían con el pH):
 $E^\circ_{red}: Ag^+/Ag = 0,80 \text{ V}; Cu^{2+}/Cu = 0,34 \text{ V}; H^+ / \frac{1}{2} H_2 = 0 \text{ V}; Al^{3+}/Al = -1,66 \text{ V}; Na^+/Na = -2,71 \text{ V}$

$E_{\text{red}} = -0,414 \text{ V}$ para el semisistema $\text{H}_2\text{O} / (1/2 \text{H}_2 + \text{OH}^-)$ a $\text{pH} = 7$ (reducción del agua a $\text{pH} = 7$)

a) ¿Cuál de los metales anteriores es tan reductor que reacciona explosivamente con el agua? Escribe la reacción global que tiene lugar.

b) Según los potenciales dados, ¿debería una cuchara de Al disolverse en agua (a $\text{pH} = 7$) para dar $\text{Al}(\text{OH})_3$ e H_2 ? Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción que tendrían lugar, calcula el potencial (E) para la reacción redox y fundamenta la respuesta en el signo de dicho valor.

c) ¿De qué metales, de entre los anteriores, tendría que estar hecha una cuchara para no disolverse en HCl 1M? Explica brevemente la respuesta.

9. a) Formula o nombra los siguientes compuestos: a1) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$; a2) anisol; a3) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_3$.

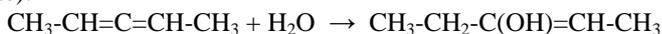
b) Escribe las fórmulas semidesarrolladas del siguiente par de compuestos e indica el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: o-dinitrobenceno y m-dinitrobenceno.

c) Dado el compuesto $\text{CH}_3\text{-CH=C=CH-CH}_3$:

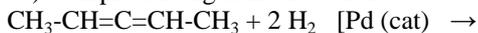
c1) Nómbralo.

c2) Indica el tipo y subtipo de isomería que presenta su siguiente par de isómeros:

c3) ¿Cómo se denomina la siguiente reacción de este compuesto? (una sola palabra es suficiente):



c4) Completa la siguiente reacción de este compuesto:



10. I) Formula o nombra los siguientes compuestos:

a) $\text{CH}_3\text{-CO-NH}_2$; b) ácido ftálico

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

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 de este compuesto con O_2 .

e) ¿Cómo se denomina la siguiente reacción de este compuesto con H_2 ?

