

**INSTRUCCIONES:** Esta prueba consta de tres bloques de preguntas, A, B y C. El alumno deberá resolver **dos preguntas del bloque A, una del bloque B y dos del bloque C**. Si se resuelven más preguntas de las requeridas solo se corregirán las que aparezcan en primer lugar. La puntuación de las preguntas y de los correspondientes apartados se indica en los enunciados. Los apartados cuya puntuación no se especifique tienen el mismo valor. Puede utilizarse calculadora sin memoria de texto.

**Bloque A (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)**

**Pregunta 1 (3,0 puntos)** Se coloca cierta cantidad de  $\text{SO}_3$  en un matraz de 0,80 L. A cierta temperatura se establece el equilibrio de disociación:



Se comprueba que en el equilibrio hay 2 moles de  $\text{O}_2$ . Si  $K_c$  es 0,22 M a la temperatura de la experiencia,

- a) (1,5 puntos) Calcule las concentraciones de las sustancias presentes en el equilibrio  
b) (1,5 puntos) Calcule el grado de disociación del  $\text{SO}_3$ .

**Pregunta 2 (3,0 puntos)** Para el siguiente proceso redox:



- a) (1,0 punto) Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción. Señale claramente cuál es el oxidante y el reductor.  
b) (1,0 punto) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.  
c) (1,0 punto) Calcule los gramos de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  necesarios para obtener 60 g de  $\text{I}_2$  si el rendimiento de la reacción es del 50%.

Masas atómicas: K = 39,1; Cr = 52,0; H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; I = 126,9

**Pregunta 3 (3,0 puntos)** Sabiendo que los potenciales de reducción del hierro y del cobalto en condiciones estándar son  $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  y  $E^\circ (\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0,28 \text{ V}$ :

- a) (1,0 punto) Calcule el potencial estándar de la pila que podría formarse con ellos. Indique razonadamente cuál sería el ánodo y cuál el cátodo.  
b) (1,0 punto) Escriba las reacciones que tendrían lugar en el ánodo y en el cátodo, así como la reacción global de la pila.  
c) (1,0 punto) Escriba la notación de la pila.

**Pregunta 4 (3,0 puntos)** Se dispone de dos disoluciones, una de HCl 0,1 M y otra de NaOH 0,05 M

- a) (1,0 punto) Calcule el pH de cada una de ellas.  
b) (1,0 punto) ¿Qué pH tendrá la mezcla de 500 mL de cada una de las disoluciones?  
c) (1,0 punto) Calcule el volumen de disolución de NaOH que hay que añadir a 100 mL de la de HCl para neutralizarla.

En todos los casos suponga volúmenes aditivos.

**Bloque B (elegir UNA pregunta de las dos propuestas)**

**Pregunta 5 (2,0 puntos)** El grado de disociación de una disolución de ácido acético en agua es del 2,53%.

- a) (0,5 puntos) Escriba la ecuación de disociación del ácido acético.  
 b) (1,0 punto) Calcule la concentración inicial de ácido acético antes de disociarse.  
 c) (0,5 puntos) Calcule el pH de la disolución resultante.  
 Dato:  $K_a = 1,76 \times 10^{-5}$

**Pregunta 6 (2,0 puntos)** Sean las moléculas  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{NO}_3^-$

- a) (0,5 puntos) Deduzca la estructura de Lewis de cada una de ellas.  
 b) (0,5 puntos) Describa la geometría de estas moléculas usando la teoría de repulsión de pares de electrones, indicando la hibridación del átomo central.  
 c) (0,5 puntos) Indique el tipo de enlaces  $\sigma / \pi$  que se dan en estas moléculas.  
 d) (0,5 puntos) Comente la polaridad de cada molécula.

**Bloque C (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)**

**Pregunta 7 (1,0 punto)** Calcule el producto de solubilidad del  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  sabiendo que la solubilidad de esta sal en agua es  $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

**Pregunta 8 (1,0 punto)** Señale cuáles de las siguientes combinaciones de números cuánticos **no** son correctas e indique la razón:

- a) (4, 3, 2, 1); b) (1, 0, -1, -1/2); c) (4, 0, 1, 1/2); d) (3, 2, -2, 1/2)

**Pregunta 9 (1,0 punto)** La ecuación de velocidad de la reacción entre un compuesto A y otro B puede expresarse mediante:  $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$ . Indique cómo debe modificarse la concentración de A para que se mantenga la velocidad de la reacción si la concentración de B se reduce a la mitad.

**Pregunta 10 (1,0 punto)** Copie y **complete en el cuadernillo (no en este enunciado)** los huecos de la siguiente tabla correspondientes a átomos neutros

Símbolo	${}_{38}\text{Sr}^{89}$	${}_{50}\text{Sn}^{127}$		
Electrones				6
Neutrones				6
Núm. atómico, Z			5	
Núm. másico, A			12	