

**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)** En un recipiente de 2 L se introducen 0,40 moles de  $\text{COCl}_2$  y se calienta a 900 K, con lo que se establece el equilibrio:



Sabiendo que en ese momento la concentración de  $\text{Cl}_2$  es 0,094 mol/L:

- (1,0 p)** Calcule el valor del grado de disociación del  $\text{COCl}_2$
- (1,0 p)** Calcule el valor de  $K_c$  y  $K_p$ .
- (1,0 p)** Explique cómo afectaría a la concentración de  $\text{COCl}_2$  en la mezcla gaseosa en equilibrio la adición de 0,2 moles de  $\text{Cl}_2$  manteniendo constante la temperatura. (No se requiere cálculo numérico)

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

**Pregunta 2 (3,0 puntos)** Disponemos de dos disoluciones, una de  $\text{HNO}_3$  0,5 M y otra de NaOH 0,4M.

- (1,0 p)** Calcule el pH de cada una de ellas
- (1,0 p)** ¿Qué pH tendrá la mezcla de 100 ml de cada una de las disoluciones?
- (1,0 p)** Calcule el volumen de la disolución de NaOH 0,4 M que hay que añadir a 100 mL de  $\text{HNO}_3$  0,5 M para neutralizarla.
  - En todos los casos suponer volúmenes aditivos.

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



- (1,0 p)** Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción. Señale claramente cuál es el oxidante y el reductor.
- (1,0 p)** Ajuste las ecuaciones iónica y molecular.
- (1,0 p)** Calcule los gramos de  $\text{KMnO}_4$  necesarios para obtener 30 g de  $\text{I}_2$  si el rendimiento de la reacción es del 60%

Datos: Masas atómicas  $K = 39,1$   $Mn = 54,9$   $O = 16$   $I = 126,9$

**Pregunta 4 (3,0 puntos)** Sabiendo que los potenciales de reducción del cobre y de la plata en condiciones estándar son  $E^\circ(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = +0,52 \text{ V}$  y  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,8 \text{ V}$ :

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

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

**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.

**Pregunta 5 (2,0 puntos)** Se preparó una disolución que contenía 2,48 g de amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) en un volumen de 1 L de agua.

- a) (0,5 p) Escriba la ecuación de hidrólisis del amoniaco  
b) (1,0 p) Calcule el grado de disociación del amoniaco  
c) (0,5 p) Calcule el pH de la disolución resultante

Datos:  $K_b = 1,81 \cdot 10^{-5}$  Masas atómicas:  $N = 14,00$ ;  $H = 1,0$

**Pregunta 6 (2,0 puntos)**

- a) (1,0 p) Escriba las estructuras de Lewis y describa la geometría de las siguientes moléculas usando la teoría de repulsión de pares de electrones:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SF}_6$  y  $\text{PCl}_5$   
b) (1,0 p) Describa usando la teoría de hibridación la estructura de la molécula de **etino**.

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

**Pregunta 7 (1,0 punto)**

La solubilidad del  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  en agua a 25 °C es  $10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , calcule el producto de solubilidad de esta sal.

**Pregunta 8 (1,0 punto)**

Señale cuáles de las siguientes combinaciones de números cuánticos no son correctas e indique la razón:

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

**Pregunta 9 (1,0 punto)**

La ecuación de velocidad de la reacción entre el monóxido de nitrógeno y el dihidrógeno es  $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ . Indique cómo variará la velocidad de la reacción si se duplica la concentración de monóxido de nitrógeno.

**Pregunta 10 (1,0 punto)**

a) (0,5 p) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de las siguientes moléculas

- i. Butan-2-ol
- ii. 3-metil butan-2-ona
- iii. ácido prop-2-enoico
- iv. 2,5-dimetil hept-3-eno

b) (0,5 p) Justifique qué molécula o moléculas presentan isomería óptica