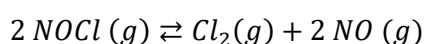


**INSTRUCCIONES:** Esta prueba consta de tres bloques de preguntas, A, B y C. El alumno deberá resolver **dos preguntas del bloque A, una del bloque B y dos del bloque C**. Si se resuelven más preguntas de las requeridas solo se corregirán las que aparezcan en primer lugar. La puntuación de las preguntas y de los correspondientes apartados se indica en los enunciados. Puede utilizarse calculadora científica avanzada tipo I y tipo II, sin memoria de texto.

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

**Pregunta 1 (3 puntos)** A una temperatura de 460 °C se introdujeron 2,5 moles de NOCl en un recipiente cerrado de volumen 1 L. Una vez alcanzado el equilibrio se determinó que se habían formado 0,78 moles de NO



- a) (1 punto) Calcule la constante de equilibrio  $K_c$ .  
b) (1 punto) Calcule la constante de equilibrio  $K_p$ .  
c) (1 punto) Calcule la presión total de la mezcla en equilibrio a esa temperatura.  
Datos:  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

**Pregunta 2 (3 puntos)** Se preparó una disolución de ácido acético ( $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ ) disolviendo 2 g de éste en 250 mL de agua. Sabiendo que su constante de acidez es  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

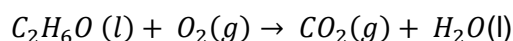
- a) (1 punto) Calcule la concentración de todas las especies en equilibrio.  
b) (1 punto) Calcule el grado de disociación del ácido acético.  
c) (1 punto) Calcule el pH de la disolución.  
Datos: Masas atómicas relativas: C = 12; O = 16 ; H = 1

**Pregunta 3 (3 puntos)** En la siguiente reacción redox:



- a) (1 punto) Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción y señale claramente cuál es el oxidante y el reductor.  
b) (1 punto) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular.  
c) (1 punto) Calcule cuántos gramos de KCl hacen falta para reaccionar completamente con 5,5 g de  $\text{KMnO}_4$   
Datos: Masas atómicas relativas: K = 39; Mn = 55; O = 16; Cl = 35,5

**Pregunta 4 (3 puntos)** Dada la ecuación de la reacción de combustión del etanol:



- a) (1 punto) Ajuste la ecuación y calcule la entalpía de combustión del etanol.  
b) (1 punto) Calcule la variación de entropía de esta reacción.  
c) (1 punto) Determine si este proceso será espontáneo a 25 °C.  
Datos:  $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_6\text{O} (l) = -277,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2 (g) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O} (l) = -285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $S^\circ \text{C}_2\text{H}_6\text{O} (l) = 160,7 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ;  $S^\circ \text{O}_2 (g) = 204,8 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$   
 $S^\circ \text{CO}_2 (g) = 213,6 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ;  $S^\circ \text{H}_2\text{O} (l) = 69,9 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$



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

**Pregunta 5 (2 puntos)** Se quiere construir una pila galvánica a partir de los pares  $Pb^{2+}/Pb$  y  $Zn^{2+}/Zn$   
**a) (1 punto)** Indique cuál es el cátodo y cuál es el ánodo, cuál es el oxidante y cuál es el reductor. Escriba las reacciones que tienen lugar en cada uno de los electrodos  
**b) (1 punto)** Haga un esquema de la pila, indicando la dirección de circulación de los electrones y calcule el potencial estándar.  
Datos:  $E^{\circ}(Pb^{2+}/Pb) = -0,13\text{ V}$ ;  $E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0,76\text{ V}$

**Pregunta 6 (2 puntos)** Sean las moléculas  $PCl_5$ ,  $NH_3$ ,  $BCl_3$  y  $H_2O$   
**a) (1 punto)** Escriba la estructura de Lewis de cada una de ellas.  
**b) (1 punto)** Deduzca su geometría usando la Teoría de Repulsión de Pares de electrones (TRPECV).

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

**Pregunta 7 (1 punto)** Señale cuáles de las siguientes combinaciones de números cuánticos de un electrón en un átomo **no son correctas** e indique en su caso la razón.

(2,1,-1,1/2) (3,2,-2,0) (2,2,1,1/2) (3,0,0,-1/2)

**Pregunta 8 (1 punto)** Sabiendo que el producto de solubilidad de  $CaF_2$  es  $K_{ps} = 3,4 \cdot 10^{-11}$  a  $25\text{ }^{\circ}C$ , calcule la solubilidad molar de  $CaF_2$  a esa temperatura.

**Pregunta 9 (1 punto)** La ecuación de velocidad de la reacción entre el monóxido de nitrógeno y el dióxígeno es:  $v = k[NO]^2[O_2]$ ,  
**a) (0,5 puntos)** Determine el orden de reacción respecto a cada reactivo y el orden total  
**b) (0,5 puntos)** Explique qué ocurriría a la velocidad de la reacción si se duplica la concentración de NO y la concentración de  $O_2$  se reduce a la mitad.

**Pregunta 10 (1 punto)**  
**a) (0,5 puntos)** Escriba las fórmulas de un isómero de cadena y otro de posición del siguiente compuesto:  $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$   
**b) (0,5 puntos)** Escriba la fórmula de un isómero de función de la butanona:  
 $CH_3 - CH_2 - CO - CH_3$