



**UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**  
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS  
OFICIALES DE GRADO

Curso **2009-2010**

FASE  
GENERAL

**MATERIA: QUÍMICA**

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá escoger una de las opciones y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de diferentes opciones. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

**TIEMPO:** una hora y treinta minutos

**OPCIÓN A**

**Cuestión 1A.-** El elemento de número atómico 12 se combina fácilmente con el elemento de número atómico 17. Indique:

- La configuración electrónica de los dos elementos en su estado fundamental.
- El grupo y periodo al que pertenece cada uno.
- El nombre y símbolo de dichos elementos y del compuesto que pueden formar.
- El tipo de enlace y dos propiedades del compuesto formado.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 2A.-** Considere los ácidos orgánicos monopróticos: úrico, benzoico, láctico y butanoico.

- Ordénelos en orden creciente de acidez en disolución acuosa.
- Justifique cuál de sus bases conjugadas tiene menor valor de  $K_b$ .
- Justifique cuál será la base conjugada más fuerte.
- Escriba la fórmula semidesarrollada del ácido butanoico.

Datos.  $K_a$  (úrico) =  $5,1 \times 10^{-6}$ ;  $K_a$  (benzoico) =  $6,6 \times 10^{-5}$ ;  $K_a$  (láctico) =  $1,4 \times 10^{-4}$ ;  $K_a$  (butanoico) =  $1,5 \times 10^{-5}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 3A.-** Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- En una pila galvánica, la reacción de reducción tiene lugar en el ánodo.
- En la pila Daniell, la reducción de los cationes  $\text{Cu}^{2+}$  tiene lugar en el polo positivo de la pila.
- En una pila galvánica, el polo negativo recibe el nombre de cátodo.
- En la pila Daniell, la oxidación del Zn tiene lugar en el ánodo.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Problema 1A.-** Sabiendo que se desprenden 890,0 kJ por cada mol de  $\text{CO}_2$  producido según la siguiente reacción:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , calcule:

- La entalpía de formación del metano.
- El calor desprendido en la combustión completa de un 1 kg de metano.
- El volumen de  $\text{CO}_2$ , medido a 25 °C y 1 atm, que se produce en la combustión completa de 1 kg de metano

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: C= 12; H= 1;

Entalpías de formación estándar ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$ .

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,75 puntos; c) 0,5 puntos.

**Problema 2A.-** En un reactor se introducen 5 moles de tetraóxido de dinitrógeno gaseoso, que tiene en el recipiente una densidad de  $2,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . Este compuesto se descompone según la reacción  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ , y en el equilibrio a 325 K la presión es 1 atm. Determine en estas condiciones:

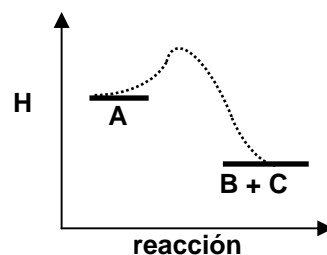
- El volumen del reactor.
- El número de moles de cada componente en el equilibrio.
- El valor de la constante de equilibrio  $K_p$
- El valor de la constante de equilibrio  $K_c$

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: N = 14; O = 16

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## OPCIÓN B

**Cuestión 1B.-** El diagrama energético adjunto corresponde a una reacción química  $A \rightleftharpoons B + C$ , para la cual  $\Delta S = 60 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$  y el valor absoluto de la variación de entalpía es  $|\Delta H| = 45 \text{ kJ}$ .



- Justifique si la reacción es espontánea a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Indique si un aumento de temperatura aumentará más la velocidad de la reacción directa  $A \rightarrow B + C$  o de la reacción inversa  $B + C \rightarrow A$ .

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Cuestión 2B.-** Considerando el equilibrio existente entre el oxígeno molecular y el ozono, de acuerdo a la reacción  $3 \text{ O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ O}_3 (\text{g})$ , cuya entalpía de reacción  $\Delta H_r = 284 \text{ kJ}$ , justifique:

- El efecto que tendría sobre el equilibrio un aumento de la presión del sistema.
- El efecto que tendría sobre la cantidad de ozono en el equilibrio una disminución de la temperatura.
- El efecto que tendría sobre el equilibrio la adición de un catalizador.
- El efecto que tendría sobre la constante de equilibrio  $K_p$  añadir más ozono al sistema.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 3B.-** Escriba las reacciones que se producen a partir de etanol en los siguientes casos y nombre los productos obtenidos:

- Deshidratación con ácido sulfúrico en caliente.
- Reacción con cloruro de hidrógeno.
- Reacción con ácido propanoico.
- Oxidación fuerte.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Problema 1B.-** Se realiza la electrolisis de  $\text{CaCl}_2$  fundido.

- Formule las semirreacciones que se producen en el cátodo y en el ánodo.
- ¿Cuántos litros de cloro molecular, medidos a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $1 \text{ atm}$ , se obtienen haciendo pasar una corriente de  $12 \text{ A}$  durante  $8 \text{ horas}$ ?
- ¿Durante cuántas horas debe estar conectada la corriente de  $12 \text{ A}$  para obtener  $20 \text{ gramos}$  de calcio?

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ;  $F = 96485 \text{ C}$ ; Masa atómica  $\text{Ca} = 40$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) y c) 0,75 puntos.

**Problema 2B.-** Se prepara una disolución de ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) cuyo pH es  $3,1$ , disolviendo  $0,61 \text{ gramos}$  del ácido en agua hasta obtener  $500 \text{ mL}$  de disolución. Calcule:

- El grado de disociación del ácido benzoico.
- La constante de acidez del ácido benzoico.
- La constante de basicidad del anión benzoato.
- El volumen de hidróxido de sodio  $0,1 \text{ M}$  necesario para neutralizar  $50 \text{ mL}$  de la disolución del ácido.

Datos. Masas atómicas:  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## QUÍMICA

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Cada una de las cuestiones y cada uno de los problemas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Si se han contestado cuestiones o problemas de más de una opción, únicamente deberán corregirse las cuestiones y problemas de la opción a la que corresponda la cuestión o el problema resuelto en primer lugar.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

#### OPCIÓN A

Cuestión 1A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 2A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 3A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Problema 1A.- 0,75 puntos los apartados a) y b), y 0,5 puntos el apartado c)

Problema 2A.- 0,5 puntos cada apartado

#### OPCIÓN B

Cuestión 1B.- 1 punto cada uno de los apartados

Cuestión 2B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 3B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Problema 1B.- 0,5 puntos el apartado a) y 0,75 puntos los apartados b) y c)

Problema 2B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados