



**UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**  
**PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS**  
**(MAYORES DE 25 AÑOS)**

Curso **2013-2014**

**MATERIA: QUÍMICA**



**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá optar por 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

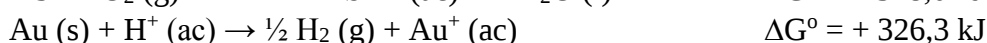
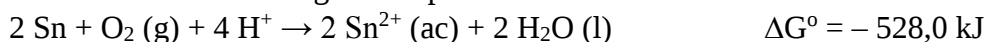
**OPCIÓN A**

**Cuestión 1A.-** Considere los elementos  $Z = 16$  y  $Z = 11$ .

- Escriba sus configuraciones electrónicas.
- Indique el valor de los números cuánticos de los electrones de valencia de cada uno de ellos.
- Explique a qué grupo y periodo pertenece cada uno.
- Al transformarse en ion, justifique si lo harán a catión o a anión y de la fórmula de cada uno de ellos.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

**Cuestión 2A.-** Considere los siguientes procesos de oxidación-reducción:



- Indique razonadamente cuál de ellos corresponde a una pila galvánica y cuál a una cuba electrolítica.
- Identifique cátodo y ánodo para cada uno de los dos procesos.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Cuestión 3A.-** Para los siguientes compuestos químicos:  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH}$ ; 3-metil-butanal; carbonato de calcio; ciclohexeno;  $\text{CaS}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--O--CH}_3$ ; hidróxido de magnesio;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{CH}_3\text{--NH--CH}_2\text{--CH}_3$ ; etanoamida.

- Nombre o formule los compuestos inorgánicos
- Nombre o formule los compuestos orgánicos

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Problema 1A.-** El propano es uno de los combustibles fósiles más utilizados.

- Formule y ajuste su reacción de combustión.
- Calcule la entalpía estándar de combustión e indique si el proceso es exotérmico o endotérmico.
- Calcule los litros de dióxido de carbono que se obtienen, medidos a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atmósfera de presión, si la energía intercambiada ha sido de 5990 kJ.

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .  $\Delta H^\circ_f (\text{Propano}, \text{g}) = -103,85 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   $\Delta H^\circ_f (\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -285,82 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  y  $\Delta H^\circ_f (\text{CO}_2, \text{g}) = -393,52 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

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

**Problema 2A.-** En el laboratorio se dispone de una botella de ácido clorhídrico concentrado de 37% de riqueza en masa y densidad de  $1,19 \text{ g} / \text{cm}^3$ .

- Calcule su molaridad.

- b) Calcule el volumen que hay que tomar de la botella para preparar 250 mL de disolución 0,2 M de ácido clorhídrico.
- c) Calcule el volumen de la disolución 0,2 M que será necesario para neutralizar 2,00 gramos de hidróxido sódico.
- d) Calcule el pH de la disolución obtenida al diluir 10 veces la disolución obtenida en la neutralización del apartado anterior.

Datos. Masa atómicas H = 1,0 ; Cl = 35,5; Na = 23,0; O = 16,0

Puntuación máxima por apartado: 0.5 puntos

### OPCIÓN B

**Cuestión 1B.-** Indique de forma justificada (y sin hacer cálculos) el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones que se obtienen al mezclar:

- a) 50 mL de HCl 0,5 M con 50 mL de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 0,5 M
- b) 50 mL de HCl 0,5 M con 50 mL de NaOH 0,5 M
- c) 50 mL de ácido acético 0,5 M con 50 mL de NaOH 0,5 M
- d) 50 mL de NaOH 0,5 M con 50 mL de agua

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 2B.-** Considere las siguientes moléculas: CO,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_2$  y  $\text{CCl}_4$ .

- a) Represente sus estructuras de Lewis.
- b) Justifique si son o no polares, en base a la polaridad de los enlaces y a la geometría molecular

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Cuestión 3B.-** Considere los ácidos y los valores de  $K_a$  indicados en la tabla:

- a) Nombre los cuatro ácidos.
- b) ¿Cuál de ellos es el ácido más débil y cuál el más fuerte?
- c) Si se preparan disoluciones de igual concentración de las correspondientes sales de sodio ¿cuál de ellas tendrá el pH más alto?
- d) Escriba la reacción de disociación en agua del  $\text{HNO}_2$ .

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1.- $\text{H}_2\text{O}_2$ | $K_a = 1,8 \times 10^{-12}$ |
| 2.- $\text{HNO}_2$         | $K_a = 7,2 \times 10^{-4}$  |
| 3.- $\text{HIO}_3$         | $K_a = 1,6 \times 10^{-1}$  |
| 4.- $\text{HClO}$          | $K_a = 2,9 \times 10^{-8}$  |

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Problema 1B.-** El dicromato de potasio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) oxida al yoduro de sodio en medio ácido sulfúrico formándose, entre otros, sulfato de sodio, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III) y yodo molecular.

- a) Formule las semirreacciones de oxidación y reducción.
- c) Formule la reacción iónica global e indique el oxidante y el reductor.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Problema 2B.-** En un recipiente de 0,4 L se introduce 1 mol de  $\text{N}_2$  y 3 mol de  $\text{H}_2$  a la temperatura de 780 K. Cuando se establece el equilibrio para la reacción  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ , se tiene una mezcla con 0,874 moles de  $\text{NH}_3$ . Determine:

- a) El número de moles de cada componente en el equilibrio.
- b) La presión final del sistema.
- c) El valor de la constante de equilibrio,  $K_p$ .

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

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