



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS
Curso 2006-2007

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. 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

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.- Para el conjunto de números cuánticos que aparecen en los siguientes apartados explique si pueden corresponder a un orbital y en caso afirmativo indique de que orbital se trata.

- $n = 5, l = 2, m_l = 2$
- $n = 1, l = 0, m_l = -1/2$
- $n = 2, l = -1, m_l = 1$
- $n = 3, l = 1, m_l = 0$

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 2.- Considerando los siguientes metales: Zn, Mg, Pb y Fe

- ¿Cuál se oxida más fácilmente? Ordénelos de mayor a menor facilidad de oxidación.
- ¿Cuáles de estos metales pueden reducir Fe^{3+} a Fe^{2+} pero no Fe^{2+} a Fe metálico?

Justifique las respuestas.

Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: 1

Cuestión 3.- Responda a las siguientes cuestiones referidas al CCl_4 , razonando las respuestas:

- Escriba su estructura de Lewis.
- ¿Qué geometría cabe esperar para sus moléculas?
- ¿Por qué la molécula es apolar a pesar de que los enlaces C-Cl son polares?
- ¿Por qué, a temperatura ordinaria el CCl_4 es líquido y, en cambio, el Cl_4 es sólido?

Puntuación máxima por apartado: 0,5

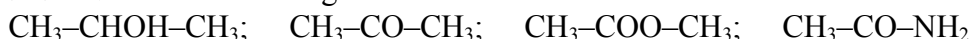
Cuestión 4.- Considere disoluciones acuosas independientes, de la misma concentración, de los ácidos HA ($K_a = 3 \times 10^{-6}$), HB ($K_a = 5 \times 10^{-4}$), HC ($K_a = 2 \times 10^{-2}$) y HD ($K_a = 6 \times 10^{-9}$).

- Clasifique los ácidos de mayor a menor fuerza de acidez
- ¿Alguna disolución puede tener un valor de pH mayor de 7? En caso afirmativo, indique cuál
- ¿Cuál de los ácidos tiene mayor grado de disociación?
- Ordene las disoluciones en orden creciente de valores de pH

Justifique las respuestas.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 5.- Considere las siguientes moléculas:

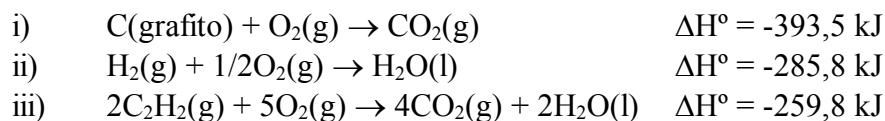


- Escriba sus nombres e identifique los grupos funcionales.
- ¿Cuáles de estos compuestos darían propeno mediante una reacción de eliminación? Escriba la reacción.

SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1.- A partir de las siguientes ecuaciones y valores de ΔH° ,



- a) Calcule la entalpía estándar de formación de acetileno (C_2H_2) a partir de sus elementos.
b) ¿Qué volumen de H_2 , medidos a 10 atm y 25 °C, produce el mismo calor de combustión que una mina de lápiz de grafito que pesa 1,2 g?

Dato.- Masa atómica C = 12; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2 .- Un lote de sulfato de aluminio se contamina durante su manipulación, siendo necesario determinar su pureza. Se analiza una muestra de 1 g por reacción completa con cloruro de bario, obteniéndose 2 g de sulfato de bario.

- a) Escriba y ajuste la reacción.
b) Calcule los gramos de cloruro de bario que reaccionan.
c) Determine la pureza de la muestra inicial de sulfato de aluminio.

Datos.- Masas atómicas: S= 32,1; O=16,0; Ba=137,3; Cl=35,5; Al= 27,0

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

OPCIÓN B

Problema 1.- Se colocan en serie una célula electrolítica de AgNO_3 y otra de CuSO_4 .

- a) ¿Cuántos gramos de $\text{Cu}(\text{s})$ se depositan en la segunda célula mientras se depositan 2g de $\text{Ag}(\text{s})$ en la primera?
b) ¿Cuánto tiempo ha estado pasando corriente si la intensidad era de 10 A?

Datos.- Masas atómicas: Ag = 107,87 y Cu = 63,54; Faraday = 96.500 C·mol⁻¹

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2.- Se introduce en un recipiente de 3 L, en el que previamente se ha hecho el vacío, 0,04 moles de SO_3 a 900 K. Una vez alcanzado el equilibrio, se encuentra que hay presentes 0,028 moles de SO_3 .

- a) Calcule el valor de K_c para la reacción $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ a dicha temperatura.
b) Calcule el valor de K_p para dicha disociación.

Dato.- R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.