



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS  
OFICIALES DE GRADO  
Curso 2012-2013

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 cinco preguntas planteadas en ella, sin que pueda elegir preguntas de diferentes opciones. Cada pregunta puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso. **TIEMPO:** una hora y treinta minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta A1.-** Se tienen los elementos de números atómicos 12, 17 y 18. Indique razonadamente:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Los números cuánticos del último electrón de cada uno de ellos.
- ¿Qué ion es el más estable para cada uno de ellos? ¿Por qué?
- Escriba los elementos del enunciado en orden creciente de primer potencial de ionización, justificando su respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Indique el carácter ácido-base de las siguientes disoluciones, escribiendo su reacción de disociación en medio acuoso:

- Ácido hipocloroso.
- Cloruro de litio.
- Hidróxido de sodio.
- Nitrito de magnesio.

Datos:  $K_a$  (ácido hipocloroso) =  $3 \times 10^{-8}$ ;  $K_a$  (ácido nitroso) =  $4 \times 10^{-4}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Para cada uno de los siguientes procesos, formule la reacción, indique el nombre de los productos y el tipo de reacción orgánica:

- Hidrogenación catalítica de 3-metil-1-buteno.
- Deshidratación de 1-butanol con ácido sulfúrico.
- Deshidrohalogenación de 2-bromo-2-metilpropano.
- Reacción de propanal con  $KMnO_4$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** Se introduce fosgeno ( $COCl_2$ ) en un recipiente vacío de 1 L a una presión de 0,92 atm y temperatura de 500 K, produciéndose su descomposición según la ecuación:  $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ .

Sabiendo que en estas condiciones el valor de  $K_c$  es  $4,63 \times 10^{-3}$ ; calcule:

- La concentración inicial de fosgeno.
- Las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
- La presión parcial de cada uno de los componentes en el equilibrio.

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

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

**Pregunta A5.-** El ácido clorhídrico concentrado reacciona con el dióxido de manganeso produciendo cloro molecular, dicloruro de manganeso y agua.

- Ajuste las semirreacciones iónicas y la reacción molecular global que tienen lugar.
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico, del 35% en masa y densidad  $1,17 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , necesario para hacer reaccionar completamente 0,5 g de dióxido de manganeso.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5 y Mn = 55,0.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Una molécula que contenga enlaces polares necesariamente es polar.
- Un orbital híbrido  $s^2p^2$  se obtiene por combinación de dos orbitales s y dos orbitales p.
- Los compuestos iónicos en disolución acuosa son conductores de la electricidad.
- La temperatura de ebullición del HCl es superior a la del HF.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Se tiene una reacción en equilibrio del tipo:  $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(l) + dD(s)$ .

- Escriba la expresión de  $K_p$ .
- Justifique cómo se modifica el equilibrio cuando se duplica el volumen del recipiente.
- Justifique cómo se modifica el equilibrio si se aumenta la presión parcial de la sustancia A.
- Justifique qué le ocurre al valor de  $K_p$  si aumenta la temperatura del sistema.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

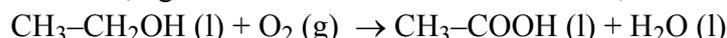
**Pregunta B3.-** Para llevar a cabo los procesos indicados en los apartados a) y b) se dispone de cloro y yodo moleculares. Explique cuál de estas dos sustancias se podría utilizar en cada caso, qué semirreacciones tendrían lugar, la reacción global y cuál sería el potencial de las reacciones para:

- Obtener  $Ag^+$  a partir de Ag.
- Obtener  $Br_2$  a partir de  $Br^-$ .

Datos.  $E^0(Cl_2/Cl^-) = 1,36 V$ ;  $E^0(Br_2/Br^-) = 1,06 V$ ;  $E^0(I_2/I^-) = 0,53 V$ ;  $E^0(Ag^+/Ag) = 0,80 V$ .

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Pregunta B4.-** Sabiendo que, en condiciones estándar, al quemar 2,5 g de etanol se desprenden 75 kJ y al hacer lo mismo con 1,5 g de ácido acético se obtienen 21 kJ, calcule para el proceso:



- Los calores de combustión molares de etanol y ácido acético.
- El valor de  $\Delta H^0$  de la reacción del enunciado.
- El valor de  $\Delta U^0$  de la reacción del enunciado.

Datos.  $R = 8,31 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ . Masas atómicas: H = 1, C = 12 y O = 16.

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

**Pregunta B5.-** Se determina el contenido de ácido acetilsalicílico ( $C_8H_7O_2-COOH$ ) en una aspirina (650 mg) mediante una valoración con NaOH 0,2 M.

- Calcule la masa de NaOH que debe pesarse para preparar 250 mL de disolución.
- Escriba la reacción de neutralización.
- Si se requieren 12,5 mL de disolución de NaOH para alcanzar el punto de equivalencia, determine el porcentaje en masa de ácido acetilsalicílico en la aspirina.
- Determine el pH cuando se disuelve una aspirina en 250 mL de agua.

Datos.  $K_a$  (ácido acetilsalicílico) =  $2,64 \times 10^{-5}$ . Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16 y Na = 23.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.