

### Instrucciones

El examen consta de cuatro bloques cada uno de ellos con una puntuación de 2,5 ptos. El Bloque 1 consta de una sola tarea de carácter obligatorio. En los bloques 2, 3 y 4 del examen el/la estudiante ha de responder a una cuestión de carácter obligatorio, 2, 3 y 4 con una puntuación de 0,50 ptos. y podrá elegir entre dos opciones marcadas como A y B con un valor de 2,0 ptos. Si el/la estudiante contestara a ambas, sólo se corregirá la primera opción contestada. Si en la respuesta a alguna de las preguntas se mezclan apartados de la opción A y B, se anulará la pregunta

#### Bloque 1

1.- *i)* Para un átomo del cuarto periodo y del grupo 17 se afirmó que su configuración electrónica es  $[Ar]4s^23d^{10}4p^3$  y que un conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador sería (4, 1, 0, +1/2). Justifique si alguna de estas afirmaciones es errónea (0,50 ptos.). *ii)* Justifique si este elemento presentará electrones desapareados (0,50 ptos.). *iii)* Razone si el anión mononegativo de este elemento tendrá mayor o menor tamaño que el átomo neutro (0,50 ptos.). *iv)* Razone si este elemento formará enlace iónico o covalente con el átomo de C (Z, 6) (0,50 ptos.). *v)* Indique si la molécula resultante de combinar este elemento con un átomo de hidrógeno formará o no enlaces de hidrógeno (0,50 ptos.).

#### Bloque 2

2. ¿Puede una reacción endotérmica ser espontánea? Justifique la respuesta (0,50 ptos.).

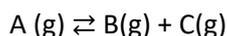
2A. Se obtuvieron las velocidades iniciales que se muestran en la tabla para la siguiente reacción a 25°C:



Exp.	$[\text{ClO}_2]_0/\text{M}$	$[\text{OH}]_0/\text{M}$	Velocidad de reacción / $\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$
1	0,12	0,12	$2,07\cdot 10^{-4}$
2	0,24	0,12	$8,28\cdot 10^{-4}$
3	0,12	0,24	$4,14\cdot 10^{-4}$

*i)* Exprese la Ley de Velocidad para dicha reacción (0,75 ptos.). *ii)* Calcule el valor de la constante cinética y expésela con sus unidades (0,50 ptos.). *iii)* Defina catalizador e indique cómo afectaría añadir un catalizador a la velocidad de la reacción (0,50 ptos.). *iv)* Indique, razonadamente, un modo de reducir la velocidad de dicha reacción (0,25 ptos.).

2B.- Para la siguiente reacción a 298 K,  $K_c = 8$ . Si en un recipiente se introdujeron las siguientes concentraciones iniciales,  $[A]_0 = 0,01 \text{ M}$ ,  $[B]_0 = 0,80 \text{ M}$ ,  $[C]_0 = 2,0 \text{ M}$ , *i)* calcule el valor de las concentraciones de todas las especies en el equilibrio (0,75 ptos.). *ii)* Una vez alcanzado el equilibrio, el volumen del recipiente se redujo a la mitad, justifique el sentido en el que evolucionará la reacción (0,50 ptos.). *iii)* Un aumento de la temperatura, una vez alcanzado el equilibrio, produjo un aumento de la concentración de A, justifique el carácter endotérmico o exotérmico de la reacción (0,50 ptos.). *iv)* Calcule el valor de  $K_p$  a 298 K (0,25 ptos.).



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

### Bloque 3

**3.** Indique el equilibrio de ionización del agua. Calcule la concentración de iones hidróxido presentes en una disolución que tiene un pH de 5,5 (0,50 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua:  $K_w=1\cdot 10^{-14}$

**3A.-** Una disolución acuosa de amoníaco presenta el mismo pH que una disolución de hidróxido de sodio de concentración  $4\cdot 10^{-4}$  M. **i)** Calcule el pH de ambas disoluciones (0,50 ptos.). **ii)** Escriba todos los equilibrios presentes en la disolución acuosa de amoníaco y calcule la concentración inicial de amoníaco en la misma (1,0 pto.). **iii)** Calcule el porcentaje de ionización del amoníaco en dicha disolución (0,50 ptos.).

Datos:  $K_b$  amoníaco =  $1,8\cdot 10^{-5}$ ; Producto de ionización del agua:  $K_w=1\cdot 10^{-14}$

**3B.-** El acetato de sodio es una sal que se disocia completamente en disolución acuosa. **i)** Exprese los equilibrios presentes en dicha disolución de acetato de sodio (0,50 ptos.). **ii)** Calcule la constante de equilibrio de la reacción de hidrólisis del anión acetato (0,25 ptos.). **iii)** Calcule la cantidad de acetato de sodio que es preciso añadir a 1,0 L de agua para obtener una disolución cuyo pH sea 8,9 (1,0 pto.). **iv)** Calcule el grado de hidrólisis del ion acetato en dicha disolución (0,25 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua:  $K_w=1\cdot 10^{-14}$ ; Ácido acético,  $K_a = 1,8\cdot 10^{-5}$ ; Acetato de sodio, masa molecular:  $82\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

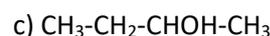
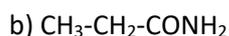
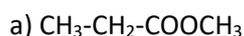
### Bloque 4

**4.** Las proteínas son, desde el punto de vista de la química orgánica, amidas. Indique los reactivos de una reacción que pueda dar lugar a la formación de una amida (0,50 ptos.).

**4A.-** De acuerdo con los potenciales estándar de reducción dados, **i)** razone si respectivas piezas de litio, cobre, plata y estaño podrían ser oxidadas al ser sumergidas en una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno 1 M produciendo el correspondiente cloruro del metal e hidrógeno (0,50 ptos.). **ii)** Si se dispusiera de láminas de dichos metales y disoluciones 1 M de cloruro de litio, sulfato de cobre (II), nitrato de plata (I) y sulfato de estaño (II), indique el voltaje de la celda galvánica que nos proporcionaría el mayor voltaje (0,50 ptos.). **iii)** Ajuste las semirreacciones que se producirían en dicha celda galvánica y la reacción global identificando las reacciones que se producen en ánodo y cátodo (0,50 ptos.). **iv)** Dibuje un esquema de dicha celda galvánica indicando claramente el flujo de los iones y de los electrones en el conductor (0,50 ptos.).

Datos:  $E^0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04\text{ V}$ ;  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{ V}$ ;  $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{ V}$ ;  $E^0(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,40\text{ V}$  y  $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00\text{ V}$ ;

**4B.i)** Explique el concepto de grupo funcional (0,25 ptos.). **ii)** Identifique los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos orgánicos (0,75 ptos.):



**iii)** Justifique qué compuesto de los anteriores puede presentar isomería óptica (0,25 ptos.). **iv)** Represente tridimensionalmente y formule los isómeros ópticos que presenta e indique de forma razonada cuál es el isómero R y cuál el isómero S (0,75 ptos.).