

Proves d'accés a la universitat

Química

Serie 5

Espai per a la correcció

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Espai per a la revisió

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

El examen consta de CUATRO ejercicios obligatorios. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. Realice los ejercicios 1, 2 y 3, y responda a TODAS las cuestiones correspondientes. En el ejercicio 4, responda a solo DOS de los cuatro apartados que se plantean. Si contesta más de dos, solo se valorarán los dos primeros.

Puede utilizar calculadora, pero no se permite el uso de calculadoras u otros aparatos capaces de almacenar datos o de transmitir o recibir información.

Las respuestas deben ser claras y deben estar redactadas de forma coherente y cohesionada, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.

Ejercicio 1

[2,5 puntos en total]

ó total de l'exercici 1	
-------------------------	--

El diseño de las medallas de oro de los Juegos Olímpicos de París de 2024 es el resultado de un proyecto en el que se quiso asociar las medallas con un monumento icónico de París. El centro de cada medalla contiene una pieza hexagonal de hierro que es original de la torre Eiffel. Esta pieza de hierro se ha tratado para que no se eche a perder. La corona de la medalla es de plata y se ha recubierto de oro mediante un proceso electrolítico con una solución acuosa de una sal de oro (AuCl_3). La cantidad final de oro electrodepositado que tiene cada medalla es de 6,0 g.



1.1. ¿Qué proceso se produciría si no se aplicara un tratamiento al hierro? ¿Cuáles son los principales agentes causantes de este proceso?

En el proceso electrolítico usado para recubrir de oro la corona de plata, ¿la medalla actúa como ánodo o como cátodo? Razone la respuesta.

Realice un dibujo esquemático de este proceso electrolítico e indique el nombre y la polaridad de los electrodos y la reacción que tendrá lugar en el electrodo donde está la medalla.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.1	
----------------------------	--

1.2. Si por la celda electrolítica circula una intensidad de corriente de 0,3 A, ¿cuántas horas tienen que transcurrir para conseguir recubrir de oro (6,0 g) la corona de la medalla?

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.2	
----------------------------	--

DATOS: Masa atómica relativa del oro: $\text{Au} = 196,97 \text{ g mol}^{-1}$.

Constante de Faraday: $F = 96\,500 \text{ C mol}^{-1}$.

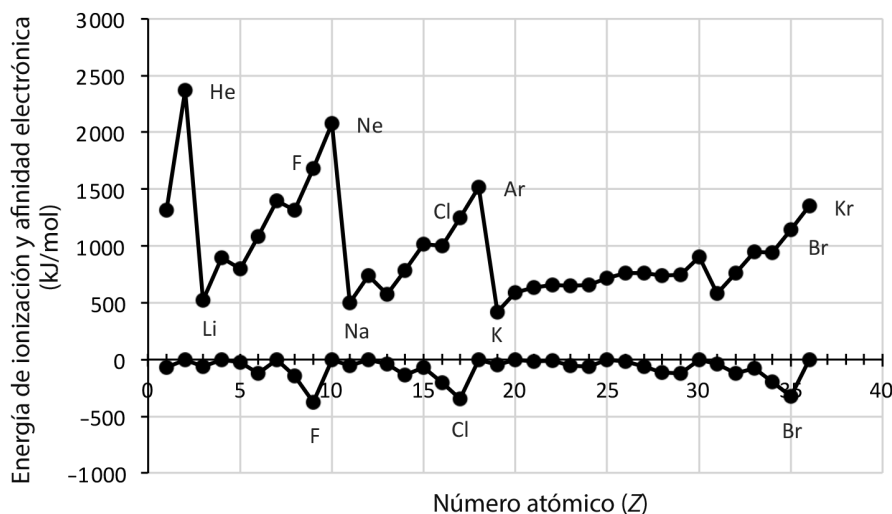
$1 \text{ A} = 1 \text{ C s}^{-1}$.

Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 2

En el siguiente gráfico se representan la primera energía de ionización (línea superior) y la afinidad electrónica (línea inferior) de los treinta y seis primeros elementos de la tabla periódica, en función de su número atómico.



- 2.1. Explique qué es la *primera energía de ionización* y razone qué signo tiene. Justifique por qué el Li tiene el valor más pequeño de la primera energía de ionización y el Ne, el mayor de todos los elementos del segundo periodo de la tabla periódica.

Explique qué es la *afinidad electrónica*. Justifique por qué el F, el Cl y el Br son los mínimos del gráfico. Razone las respuestas basándose en las configuraciones electrónicas y en el modelo atómico de cargas eléctricas.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.1

- 2.2. Justifique, de acuerdo con el modelo atómico de cargas eléctricas, la gran diferencia que hay entre la primera energía de ionización del Na (496 kJ mol^{-1}) y la segunda (4562 kJ mol^{-1}). Calcule la energía (J atom^{-1}) y la longitud de onda que debería tener un fotón capaz de arrancar un electrón del ion sodio.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.2

DATOS: Números atómicos: $Z(\text{Li}) = 3$; $Z(\text{F}) = 9$; $Z(\text{Ne}) = 10$; $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Cl}) = 17$; $Z(\text{Br}) = 35$.

Número de Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

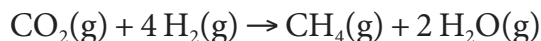
Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 3

La metanogénesis hidrogenotrófica o biometanación es la generación de metano a partir de reacciones bioquímicas realizadas por microorganismos metanógenos, que pertenecen al dominio de los arqueos. Estas bacterias convierten el dióxido de carbono (CO_2) y el hidrógeno (H_2) en metano (CH_4) y agua (H_2O), mediante la siguiente reacción:



- 3.1. Calcule la entalpía estándar (ΔH°) de la reacción para la metanogénesis biológica a temperatura ambiente (298 K). Razone si esta reacción es exotérmica o endotérmica en condiciones estándar a 298 K. Calcule el calor que se desprende cuando se obtiene 1,0 kg de metano, si la reacción tiene lugar a presión constante.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.1

- 3.2. Calcule el cambio en la energía de Gibbs estándar de la reacción a 298 K. ¿Esta reacción es espontánea en estas condiciones? Justifique la respuesta.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.2

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

Sustancia	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Entalpía estándar de formación a 298 K $\Delta H_f^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$	-393,5	0	-74,8	-241,8
Entropía estándar absoluta a 298 K $S^\circ (\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1})$	213,7	130,7	186,3	188,8

Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 4	
---------------------------------	--

Responda solo a DOS de los cuatro apartados que se plantean (4.1, 4.2, 4.3 y 4.4).

Los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, conocidos con la sigla AINE, son un grupo de fármacos heterogéneo con efecto antiinflamatorio, analgésico y antipirético (bajan la fiebre). A pesar de no estar exentos de efectos secundarios, los que provocan los AINE no son tan importantes como los efectos secundarios de los medicamentos antiinflamatorios esteroideos o corticoides. Dentro del grupo de los AINE se encuentran medicamentos tan comunes como el ácido acetilsalicílico (Aspirina®) o el ibuprofeno (Dalsy®).

Los AINE más antiguos se conocían mucho antes de que su mecanismo de acción fuera explicado y por este motivo tradicionalmente se han clasificado por su estructura química. Dentro de esta clasificación tradicional, las familias más importantes son los derivados del ácido salicílico, los derivados del ácido propiónico o ácido propanoico y los derivados del ácido acético o ácido etanoico. Como puede observar en la tabla de la página siguiente, la mayoría de estos compuestos presentan una función de ácido carboxílico que les proporciona propiedades de ácido débil con valores de K_a entre 10^{-4} y 10^{-5} .

4.1. Complete las siguientes frases referentes a los AINE enumerados en la tabla y marque con un círculo los diferentes grupos funcionales que se piden en la estructura de cada compuesto:

1. Los compuestos que presentan un grupo funcional cetona son: _____.
2. Los compuestos que presentan un grupo funcional éter son: _____.
3. Los compuestos que presentan un grupo funcional éster son: _____.
4. Los compuestos que presentan un grupo funcional amida son: _____.
5. Los compuestos que presentan un grupo funcional amina son: _____.

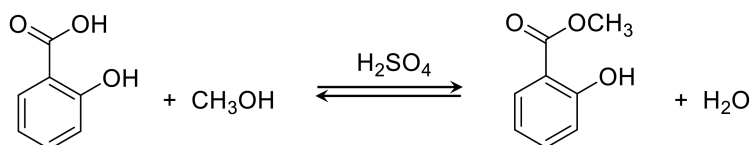
¿Qué es un *estereocentro* o *carbono asimétrico*? Señale con un asterisco los estereocentros de los AINE de la tabla.

Explique qué es la *quiralidad molecular*. Razone qué compuestos de la tabla son quirales.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.1	
----------------------------	--

4.2. El salicilato de metilo se prepara a partir del ácido salicílico cuando se trata con metanol en presencia de un ácido inorgánico, como el ácido sulfúrico, que actúa de catalizador según la siguiente reacción:



Se trata de una reacción en equilibrio. Indique a qué tipo de reacciones orgánicas pertenecen tanto la reacción directa como la reacción inversa. Justifique la respuesta.

El ácido salicílico es soluble en agua y también soluble en metanol. ¿Se obtendrá un rendimiento más elevado en la reacción anterior de salicilato de metilo cuando se utilice el ácido salicílico disuelto en agua o cuando se utilice disuelto en metanol? Razone la respuesta.

¿Cómo afectará al rendimiento de la reacción anterior la presencia de ácido sulfúrico? Justifique la respuesta.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.2	
----------------------------	--

4.3. En función de los valores de K_a de la tabla, razone cuál de los AINE enumerados será más ácido.

Escriba la reacción del ibuprofeno (C₁₃H₁₈O₂) en agua.

¿Cuál será el pH de la disolución obtenida al disolver una pastilla de 500 mg de ibuprofeno en 250 mL de agua?

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.3

- 4.4. Antalgin® es una marca con la que se comercializa el AINE naproxeno. Esta marca formula el naproxeno como sal sódica, porque al ser más soluble en agua, el cuerpo lo absorbe más rápidamente y el efecto analgésico se produce más deprisa.

Escriba la fórmula semidesarrollada de la sal sódica del naproxeno.

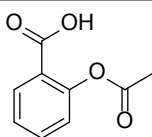
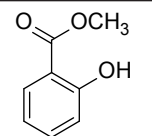
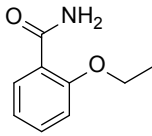
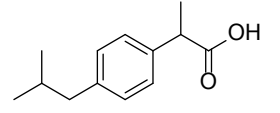
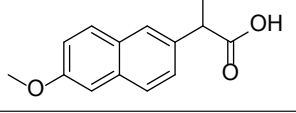
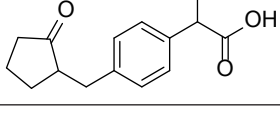
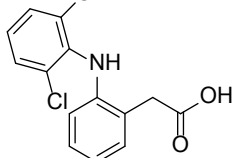
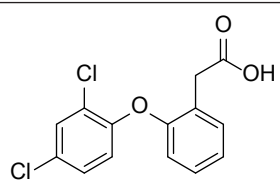
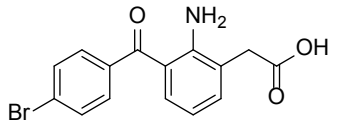
¿Qué pH (ácido o básico) tendrá una disolución acuosa de una pastilla de Antalgin®? Justifique cualitativamente la respuesta utilizando las reacciones de hidrólisis necesarias.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.4

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

Ejemplos de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)

<i>Familia</i>	<i>Nombre del compuesto</i>	<i>Estructura</i>	<i>K_a</i>
<i>Derivados del ácido salicílico</i>	Ácido acetilsalicílico		$3,89 \times 10^{-4}$
	Salicilato de metilo		$1,58 \times 10^{-10}$
	Etenzamida		$2,39 \times 10^{-16}$
<i>Derivados del ácido propiónico</i>	Ibuprofeno		$1,41 \times 10^{-5}$
	Naproxeno		$1,45 \times 10^{-5}$
	Loxoprofeno		$6,46 \times 10^{-5}$
<i>Derivados del ácido acético</i>	Diclofenaco		$1,00 \times 10^{-4}$
	Fenclofenaco		$2,95 \times 10^{-5}$
	Bromofenaco		$1,55 \times 10^{-4}$

[Puede utilizar esta página para acabar de responder a algún ejercicio.]

Comprovació i 2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant

--



IEC
Institut d'Estudis
Catalans