Química

Química orgànica

Exercicis · 2 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 4	

Responeu només a DOS dels quatre apartats que es plantegen (4.1, 4.2, 4.3 i 4.4).

Els medicaments antiinflamatoris no esteroidals, coneguts amb la sigla AINE, són un grup de fàrmacs heterogeni amb efecte antiinflamatori, analgèsic i antipirètic (abaixen la febre). Tot i que no estan exempts d'efectes secundaris, els que provoquen els AINE no són tan importants com els efectes secundaris dels medicaments antiinflamatoris esteroidals o corticoides. Dins el grup dels AINE hi trobem medicaments tan comuns com l'àcid acetilsalicílic (Aspirina®) o l'ibuprofèn (Dalsy®).

Els AINE més antics es coneixien molt abans que el seu mecanisme d'acció fos explicat i per aquest motiu tradicionalment s'han classificat per l'estructura química. Dins d'aquesta classificació tradicional, les famílies més importants són els derivats de l'àcid salicílic, els derivats de l'àcid propiònic o àcid propanoic i els derivats de l'àcid acètic o àcid etanoic. Com podeu observar a la taula de la pàgina següent, la majoria d'aquests compostos presenten una funció d'àcid carboxílic que els proporciona propietats d'àcid feble amb valors de K_a entre 10^{-4} i 10^{-5}.

4.1. Completeu les frases següents referides als AINE enumerats en la taula i encercleu els diferents grups funcionals que es demanen en l'estructura de cada compost:

1. Els compostos que presenten un grup funcional cetona són: _____.
2. Els compostos que presenten un grup funcional èter són: _____.
3. Els compostos que presenten un grup funcional èster són: _____.
4. Els compostos que presenten un grup funcional amida són: _____.
5. Els compostos que presenten un grup funcional amina són: _____.

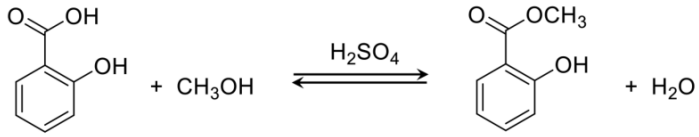
Què és un *estereocentre* o *carboni asimètric*? Senyaleu amb un asterisc els estereocentres dels AINE de la taula.

Expliqueu què és la *quiralitat molecular*. Raoneu quins compostos de la taula són quirals.

[1,25 punts]

Puntuació de l'apartat 4.1	

4.2. El salicilat de metil es prepara a partir de l'àcid salicílic quan es tracta amb metanol en presència d'un àcid inorgànic, com l'àcid sulfúric, que actua de catalitzador segons la reacció següent:



Es tracta d'una reacció en equilibri. Indiqueu a quin tipus de reaccions orgàniques pertanyen tant la reacció directa com la reacció inversa. Justifiqueu la resposta.

L'àcid salicílic és soluble en aigua i també soluble en metanol. S'obtindrà un rendiment més elevat en la reacció anterior de salicilat de metil quan s'utilitzi l'àcid salicílic dissolt en aigua o quan s'utilitzi dissolt en metanol? Raoneu la resposta.

Com afectarà al rendiment de la reacció anterior la presència d'àcid sulfúric? Justifiqueu la resposta.

[1,25 punts]

Puntuació de l'apartat 4.2	

4.3. En funció dels valors de K_a de la taula, raoneu quin dels AINE enumerats serà més àcid.

Escriviu la reacció de l'ibuprofèn ($C_{13}H_{18}O_2$) en aigua.

Quin serà el pH de la solució obtinguda en dissoldre una pastilla de 500 mg d'ibuprofèn en 250 mL d'aigua?

[1,25 punts]

Puntuació de l'apartat 4.3	

4.4. Antalgin® és una marca amb què es comercialitza l'AINE naproxèn. Aquesta marca formula el naproxèn com a sal sòdica, perquè en ser més soluble en aigua, el cos l'absorbeix més ràpidament i l'efecte analgèsic es produeix més de pressa.

Escriviu la fórmula semidesenvolupada de la sal sòdica del naproxèn.

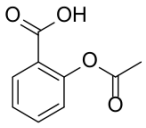
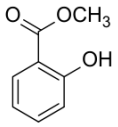
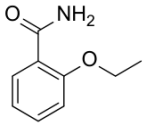
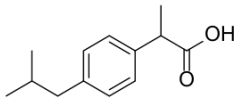
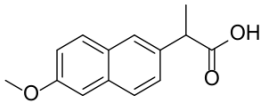
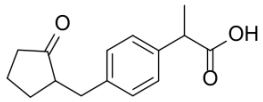
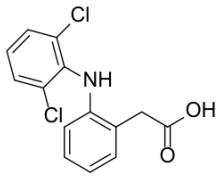
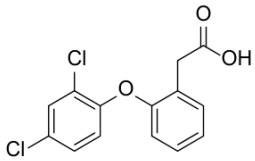
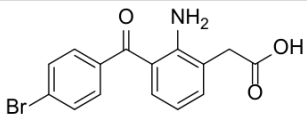
Quin pH (àcid o bàsic) tindrà una dissolució aquosa d'una pastilla d'Antalgin®? Justifiqueu qualitativament la resposta fent ús de les reaccions d'hidròlisi necessàries.

[1,25 punts]

Puntuació de l'apartat 4.4	

DADES: Masses atòmiques relatives: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

Exemples de fàrmacs antiinflamatoris no esteroidals (AINE)

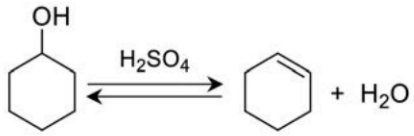
Família	*Nom del compost*	*Estructura*	K_a
Derivats de l'àcid salicílic	Àcid acetilsalicílic		$3{,}89 \times 10^{-4}$
	Salicilat de metil		$1{,}58 \times 10^{-10}$
	Etenzamida		$2{,}39 \times 10^{-16}$
Derivats de l'àcid propiònic	Ibuprofèn		$1{,}41 \times 10^{-5}$
	Naproxèn		$1{,}45 \times 10^{-5}$
	Loxoprofèn		$6{,}46 \times 10^{-5}$
Derivats de l'àcid acètic	Diclofenac		$1{,}00 \times 10^{-4}$
	Fenclofenac		$2{,}95 \times 10^{-5}$
	Bromfenac		$1{,}55 \times 10^{-4}$

7. L'1-butanol o butan-1-ol és un compost orgànic amb la fórmula molecular $C_4H_{10}O$. A temperatura ambient, el butan-1-ol és un líquid parcialment soluble en aigua, però completament soluble en dissolvents orgànics. L'1-butanol es troba present en petites quantitats en moltes begudes produïdes per fermentació alcohòlica de sucres i carbohidrats. S'utilitza principalment com a dissolvent en la fabricació de vernissos i en la producció d'acetat de butil, una aroma artificial i un dissolvent àmpliament utilitzat.

a) Dibuixeu l'estructura de Lewis semidesenvolupada de tots els isòmers constitucionals de posició i de cadena de l'1-butanol i anomeneu-los. Quina relació d'isomeria tenen l'1-butanol i el dietilèter o etoxietà? Dibuixeu l'estructura de Lewis semidesenvolupada del dietilèter. Definiu el terme *quiralitat molecular*. Algun isòmer de l'1-butanol és quiral? Justifiqueu la resposta.

[1,25 punts]

b) Quan el ciclohexanol s'escalfa en presència d'un àcid inorgànic com l'àcid sulfúric, que actua de catalitzador, es deshidrata i s'obté el ciclohexè i aigua, segons la reacció següent:



Es tracta d'una reacció d'equilibri amb la reacció d'hidratació de ciclohexè catalitzada per un àcid. Indiqueu a quin tipus de reaccions orgàniques pertanyen tant la reacció directa com la reacció inversa. Justifiqueu la resposta. Raoneu quin dels dos compostos, el ciclohexanol o el ciclohexè, serà més soluble en aigua.

[1,25 punts]

DADES: Electronegativitat segons l'escala de Pauling: H = 2,2; C = 2,55; O = 3,44.

Etiqueta de l’estudiant

Institut d’Estudis Catalans