Examen oficial IB, Paper 2, Noviembre 2022, Pregunta 2(a)-(b) y 2(e)(i). Mark scheme oficial.

FICHA E3.2-P02

Grupos funcionales y grado de insaturación en la cloroquina

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
3.2 Grupos funcionales: clasificación de los compuestos orgánicos	**Secundaria**	●●○ (2 / 3)	**4 pts · a)1 + b)1 + c)2**	**10 min**

PRERREQUISITOS

- Un grupo amino primario tiene la forma -NH2; un grupo amino secundario tiene la forma R-NH-R' (el N unido a dos grupos carbonados)
- El índice de déficit de hidrógeno (IDH) cuenta el número de anillos + enlaces pi (dobles/triples) en una molécula
- En una síntesis retrosintética simple, hay que identificar qué grupo funcional se forma/rompe en cada etapa

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 6 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

La cloroquina es una medicación para la prevención y tratamiento de la malaria; su estructura incluye un sistema de anillos aromáticos con un átomo de cloro y un grupo -NH- de enlace entre dos partes de la molécula. Se puede sintetizar haciendo reaccionar 4,7-dicloroquinolina con otro reactivo, B.

a) Identifique el grupo amino secundario en la cloroquina. [1]

b) Determine el índice de déficit de hidrógeno, IDH, en la cloroquina (que contiene dos anillos aromáticos fusionados y un anillo adicional no aromático). [1]

c) Deduzca la estructura del reactivo B, sabiendo que reacciona con la 4,7-dicloroquinolina para formar la cloroquina, sustituyendo un átomo de cloro por un grupo amina primaria conectado al resto de la cadena. [2]

FICHA E3.2-P02

Grupos funcionales y grado de insaturación en la cloroquina

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - los tres apartados giran en torno a identificar grupos funcionales y contar insaturaciones en una molécula compleja.
2	Apartado a) - busca en la estructura el nitrógeno que está unido a DOS grupos carbonados distintos (uno a cada lado) en vez de a hidrógenos: ese es el amino secundario, el que conecta el sistema de anillos con la cadena lateral.
3	Apartado b) - cada anillo aromático aporta 4 al IDH (1 por el anillo + 3 por los dobles enlaces alternados), y cada anillo no aromático simple aporta 1; suma las contribuciones de todos los anillos y dobles enlaces presentes.
4	Apartado c) - si B reacciona con 4,7-dicloroquinolina sustituyendo un Cl por un grupo amino, B debe aportar ese grupo amino: será una amina primaria (grupo -NH2 libre) con el resto de la cadena lateral de la cloroquina.

TEORÍA BÁSICA

- Amina primaria: -NH2. Amina secundaria: R-NH-R' (el N está unido a dos grupos carbonados).
- Índice de déficit de hidrógeno (IDH): número de anillos + enlaces pi; un anillo aromático aporta 4 (1 anillo + 3 dobles enlaces).
- En síntesis retrosintética, identificar el grupo funcional que aparece/desaparece en cada paso ayuda a deducir el reactivo que falta.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Estructura 3.2, grupos funcionales nitrogenados.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2022/NOV/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 2(a),(b),(e); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Identificación de grupos funcionales": https://www.youtube.com/watch?v=V_afz6wyXDI

SOLUCIÓN RAZONADA

a) El grupo -NH- que conecta el sistema de anillos de quinolina con la cadena lateral (el nitrógeno unido a dos grupos carbonados, no a hidrógenos).

b) IDH = 7 (dos anillos aromáticos fusionados aportan 4+4=8 de forma independiente, pero al estar fusionados comparten un enlace, ajustando el cómputo total a 7 según el mark scheme oficial).

c) B es una amina primaria: contiene el grupo -NH2 libre en un extremo, unido al resto de la cadena lateral que en la cloroquina queda conectada al sistema de anillos mediante el nuevo enlace N-C formado al sustituir el átomo de cloro.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cómo se distingue una amina primaria de una secundaria en una estructura?

¿Cómo se calcula el IDH de una molécula con anillos aromáticos?

¿Qué se me olvidó incluir la primera vez?

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Unidades OK	Orden magnitud OK	Repetir

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL