

Reactividad del Grupo Carbonilo

Tema 7

Cristina Díaz Oliva

Dpto Química Física Aplicada. Módulo 14-400b

cristina.oliva@uam.es

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Universidad Autónoma

de Madrid



CIENCIAS

Reactividad del Grupo Carbonilo

- Reacciones de Adición nucleófila.
 - Adición de Hidruro. Reducción.
 - Adición de alcoholes. Formación de hemiacetales y acetales.
- Reacciones de Condensación.
 - Aminas primarias. Formación de iminas.
 - Aminas secundarias. Formación de enaminas.
 - Condensación aldólica.
 - Tautomería ceto-enólica.
 - Deshidratación de aldoles.

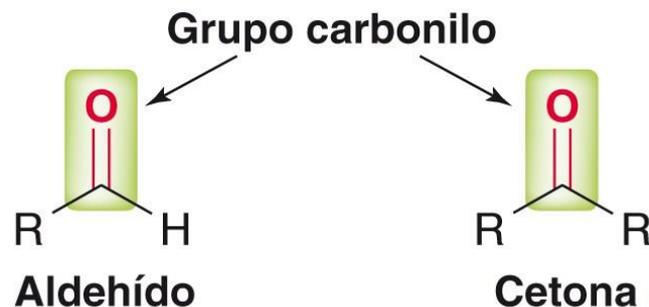
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

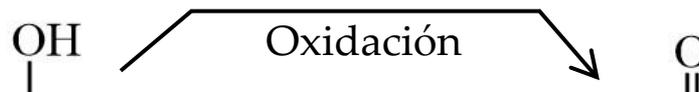
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Grupo Carbonilo

- Compuestos carbonílicos: muy abundantes en la naturaleza.



Obtención de aldehídos y cetonas: Oxidación de Alcoholes

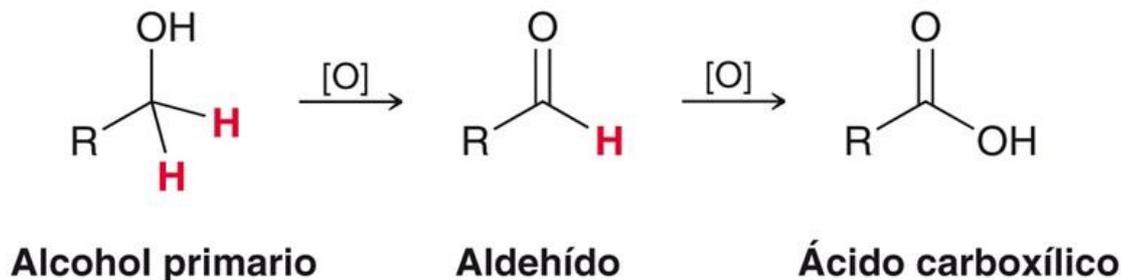


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

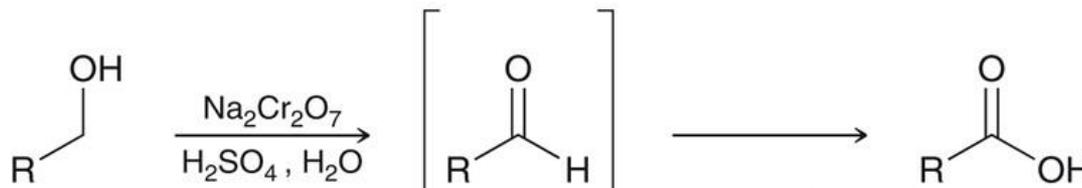
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Grupo Carbonilo

□ *Obtención de aldehídos: Oxidación de Alcoholes Primarios*



- Los aldehídos se oxidan fácilmente para dar ácidos carboxílicos.

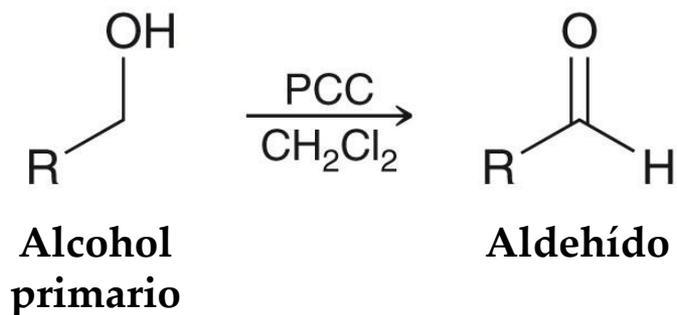


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Grupo Carbonilo

□ *Obtención de aldehídos: Oxidación de Alcoholes Primarios*



- PCC: Clorocromato de piridinio

Cartagena99

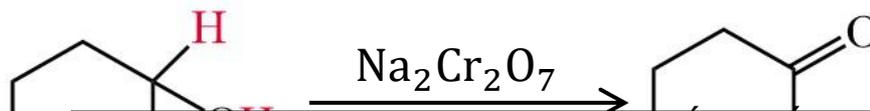
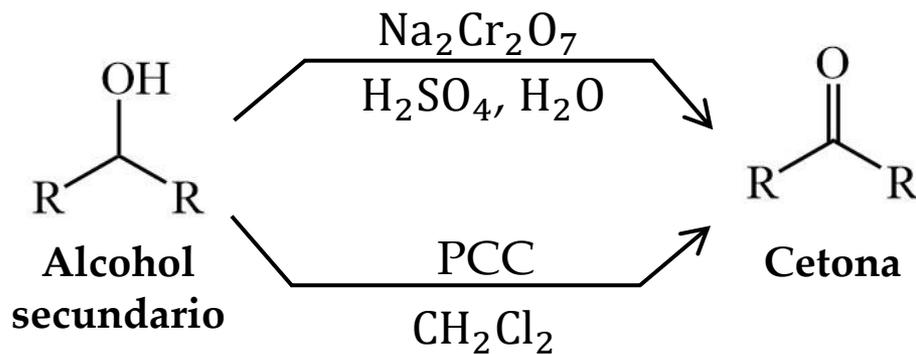
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Grupo Carbonilo

□ Obtención de cetonas: Oxidación de Alcoholes Secundarios



Cartagena99

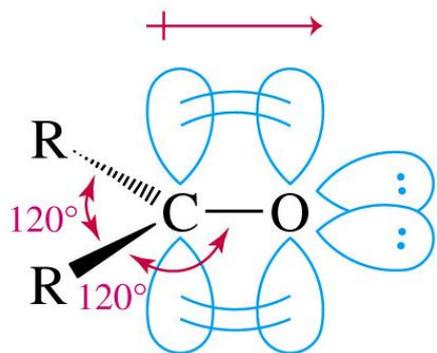
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Reactividad del Grupo Carbonilo

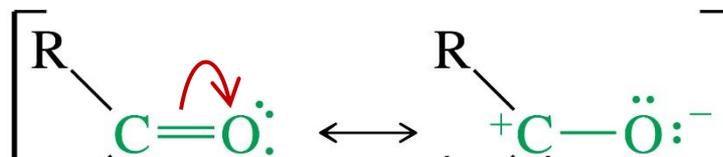
- Grupo C=O: Similar al C=C
 - Hibridación sp^2 , plano, ángulos de enlace de 120° .



C=O 1.23 Å 745 kJ/mol

C=C 1.34 Å 611 kJ/mol

- Está polarizado

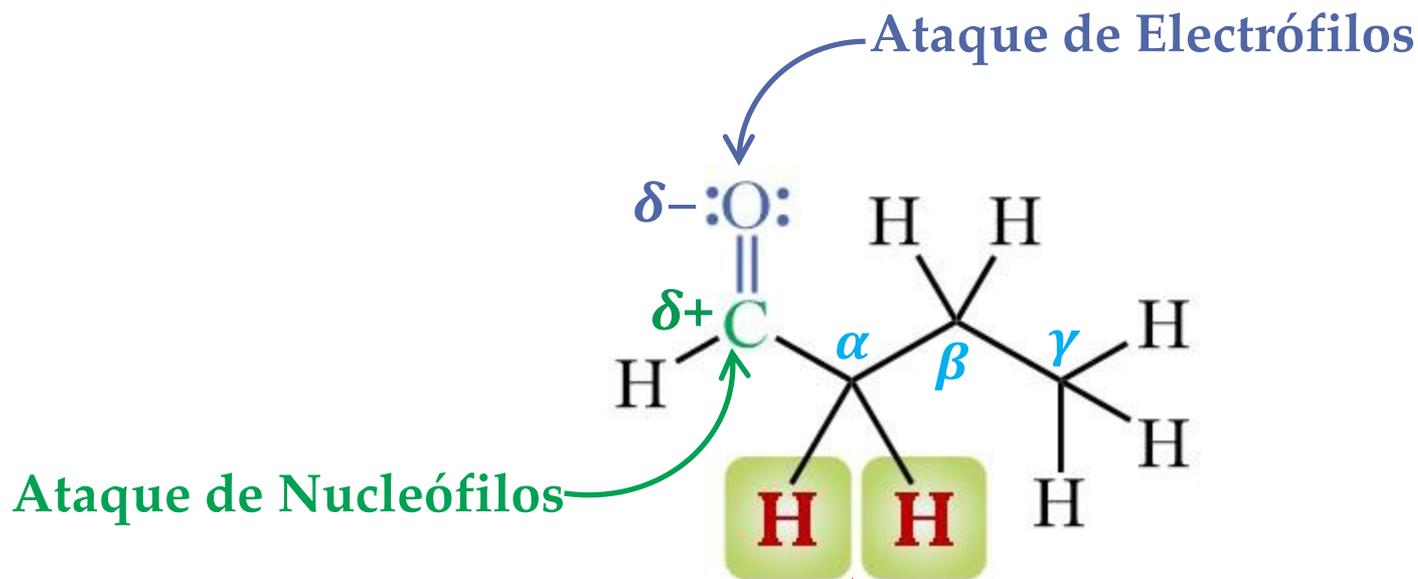


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Reactividad del Grupo Carbonilo



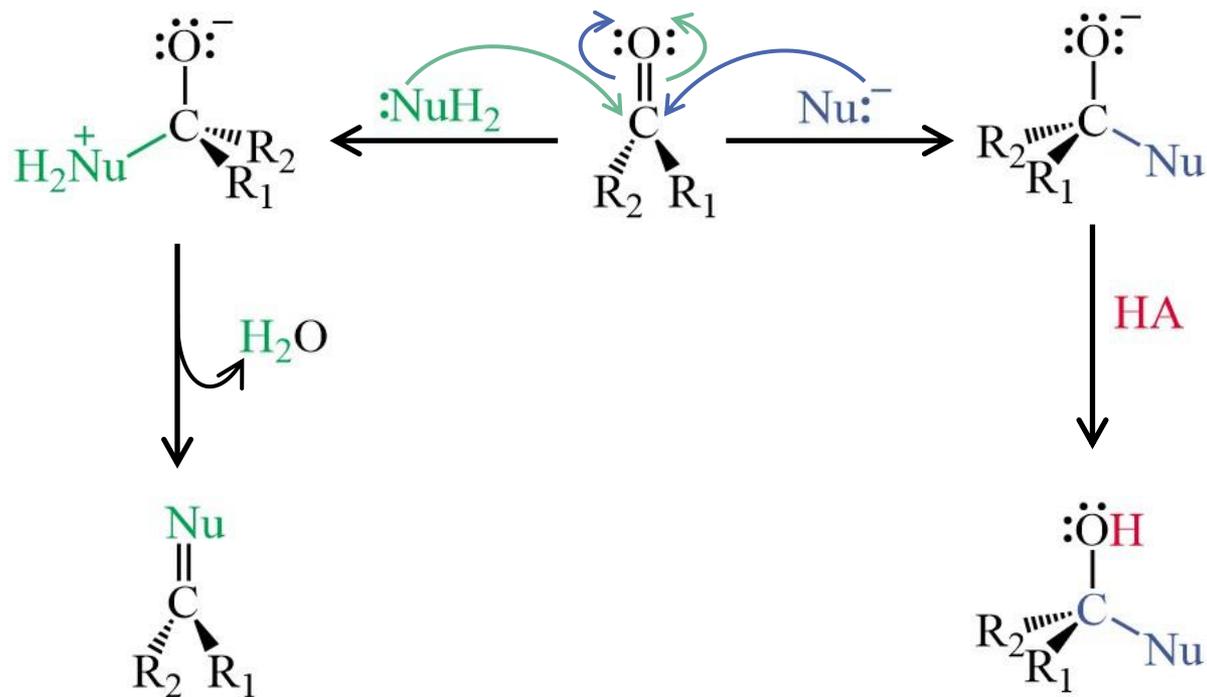
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Reactividad del Grupo Carbonilo



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

REACCIONES DE ADICIÓN NUCLEÓFILA

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

Reacciones de Adición Nucleófila

□ *Adición de Hidruro: Reducción*

■ Transformación de:

- Aldehídos en alcoholes primarios.
- Cetonas en alcoholes secundarios.

■ Reactivos:

□ *Hidruro de litio y aluminio (LiAlH₄)*

- Más reactivo.
- Disolventes apróticos polares (Et₂O, THF).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

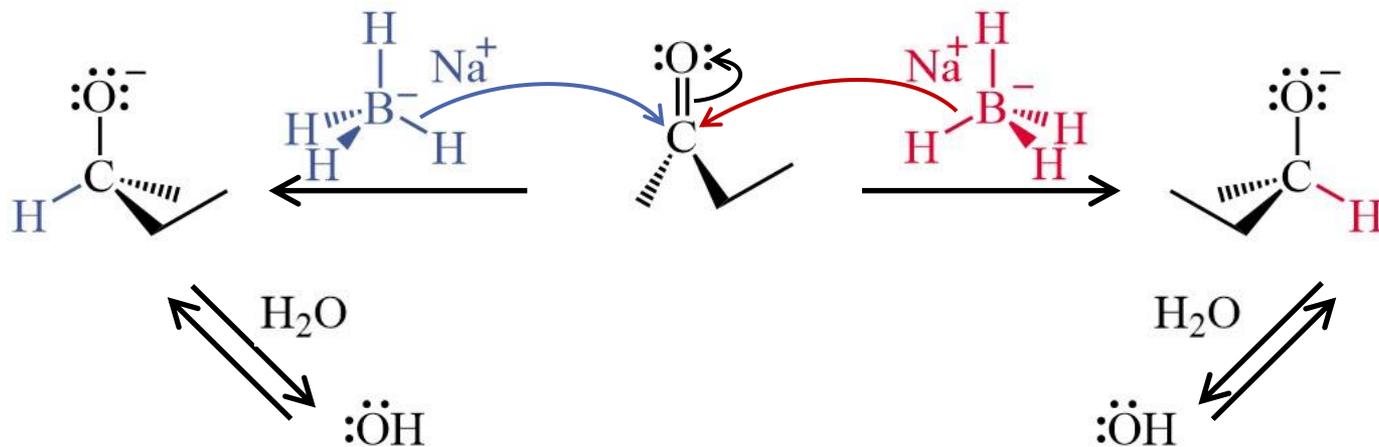
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición Nucleófila

Adición de Hidruro: Reducción

Borohidruro sódico (NaBH_4)

- Menos reactivo.
- Compatible con disolventes próticos (MeOH , EtOH , H_2O).



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

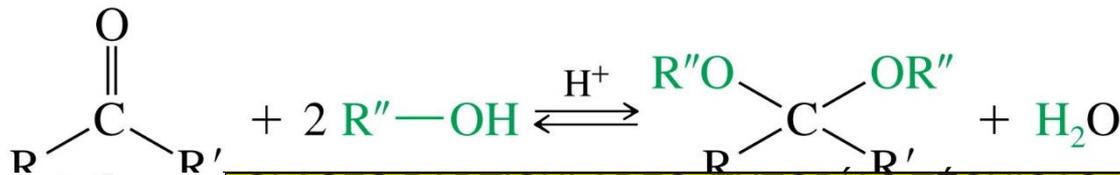
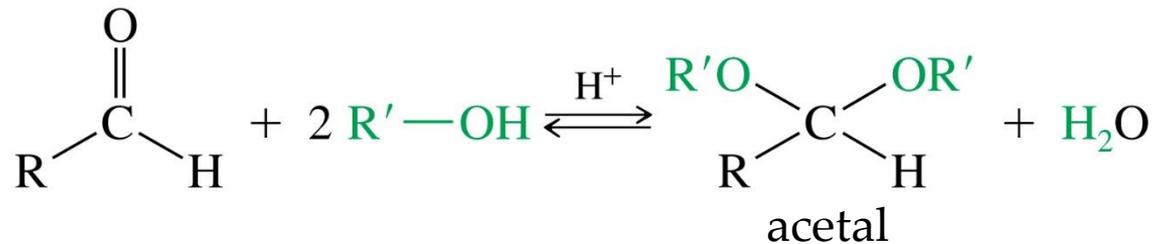
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición Nucleófila

Adición de Alcoholes:

Formación de Hemiacetales y Acetales

- La reacción está catalizada por un ácido.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición Nucleófila

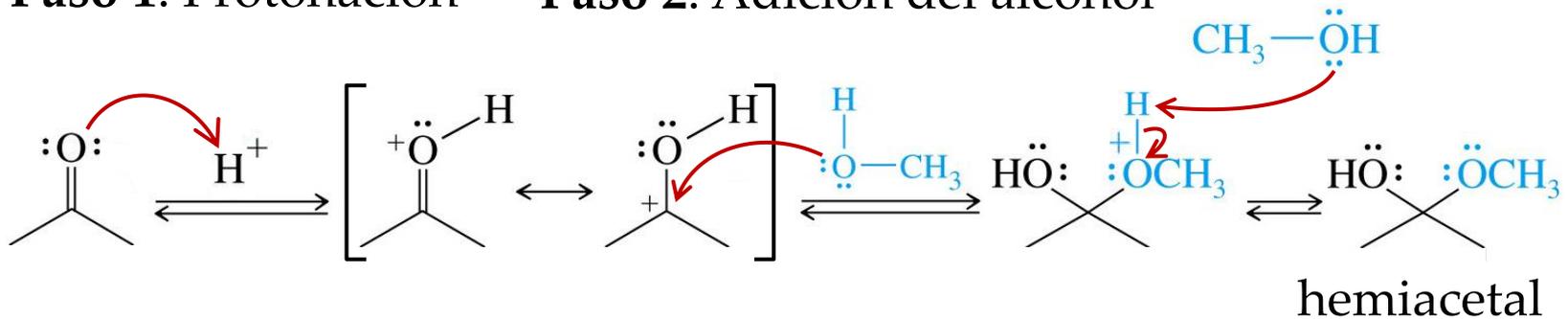
Adición de Alcoholes:

Formación de Hemiacetales y Acetales

Mecanismo

Paso 1: Protonación

Paso 2: Adición del alcohol



Paso 3: Deprotonación

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

14

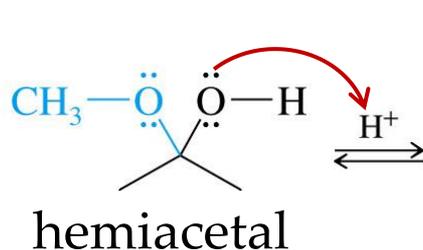
Reacciones de Adición Nucleófila

Adición de Alcoholes:

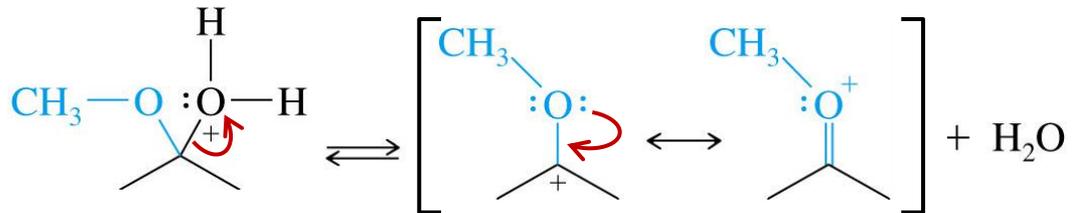
Formación de Hemiacetales y Acetales

Mecanismo

Paso 4: Protonación



Paso 5: Pérdida de agua



Paso 6: Adición del 2º alcohol



Paso 7: Deprotonación



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

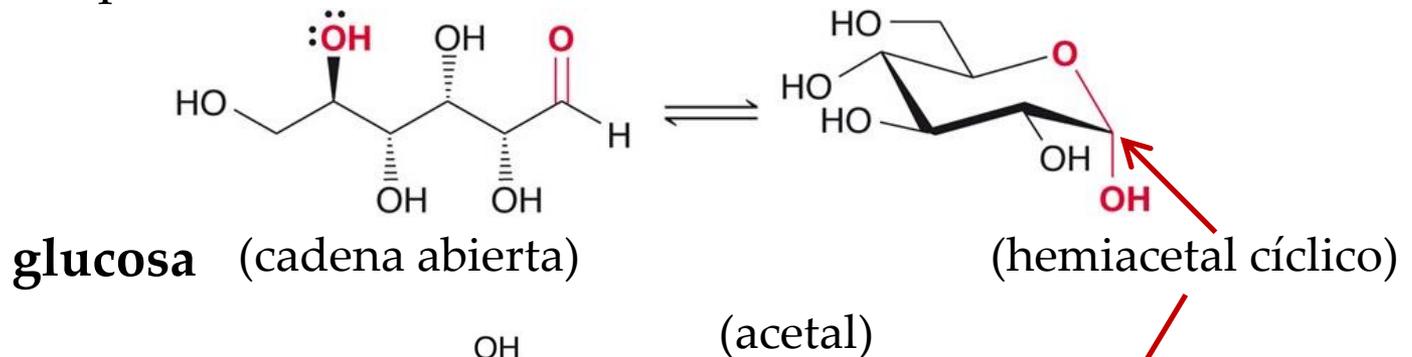
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición Nucleófila

Adición de Alcoholes:

Formación de Hemiacetales y Acetales

- La mayoría de los hemiacetales son demasiado inestables para ser aislados (equilibrio desplazado hacia la izquierda).
- Una excepción son los hemiacetales cíclicos de los azúcares.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

REACCIONES DE CONDENSACIÓN

Cartagena99

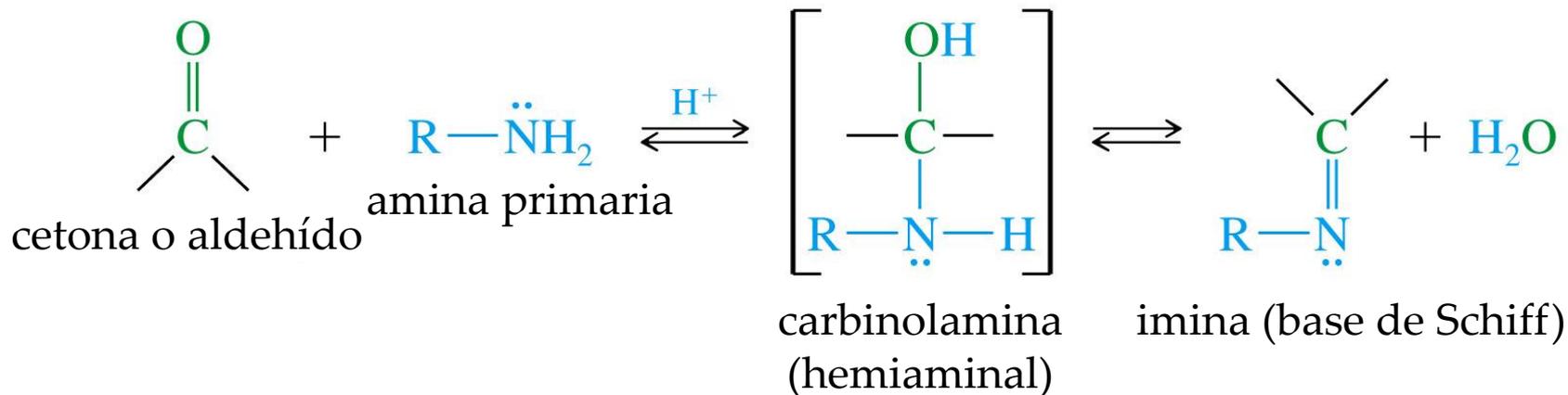
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

Reacciones de Condensación

□ Con Aminas Primarias: Formación de Iminas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

18

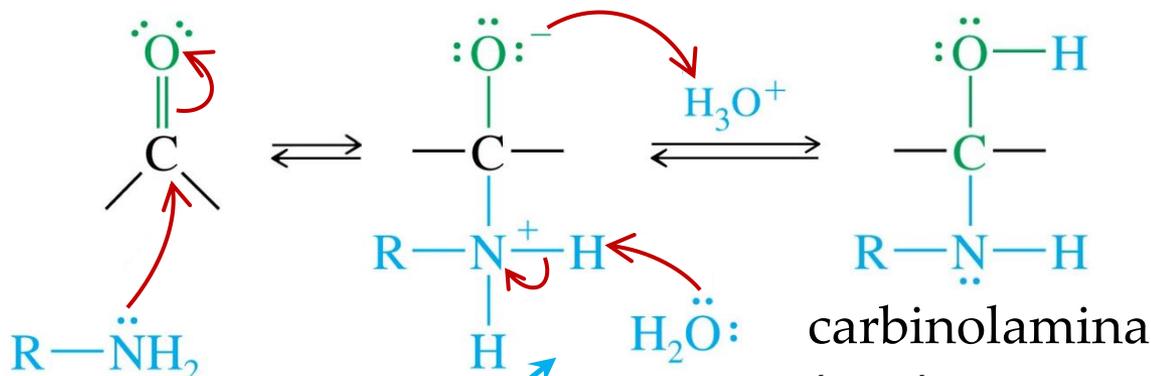
Reacciones de Condensación

□ *Con Aminas Primarias: Formación de Iminas*

Mecanismo

Paso 1: Adición nucleófila de la amina al carbonilo

Paso 2: Protonación y deprotonación



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

19

Reacciones de Condensación

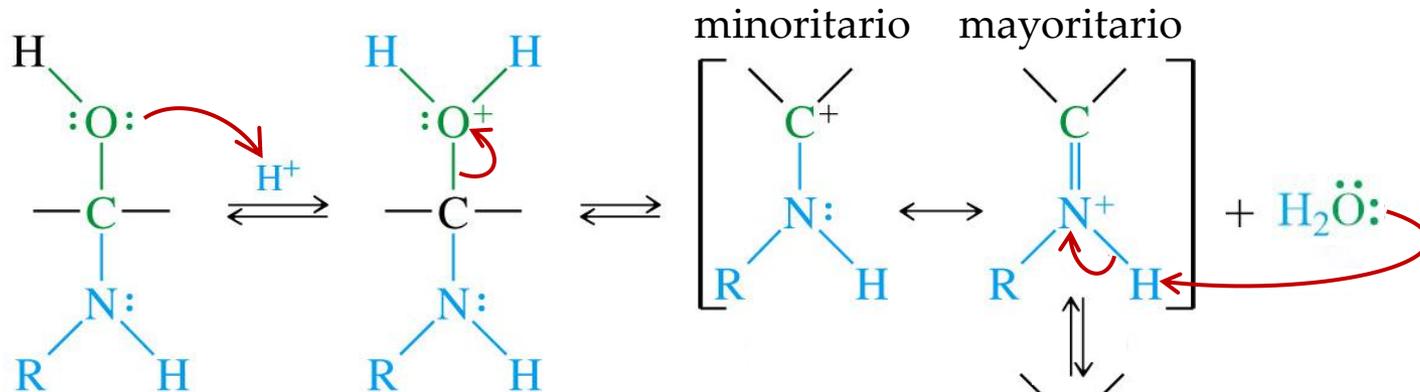
Con Aminas Primarias: Formación de Iminas

Mecanismo

Paso 3: Protonación del OH

Paso 5: Deprotonación

Paso 4: Pérdida de agua



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

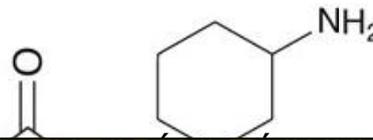
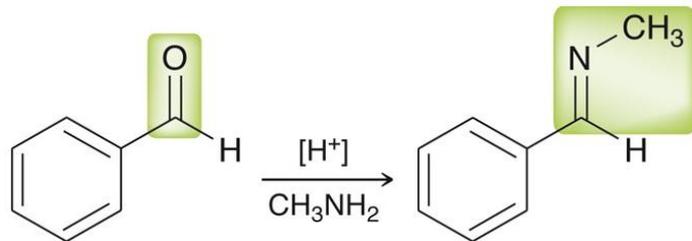
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

20

Reacciones de Condensación

□ *Con Aminas Primarias: Formación de Iminas*

- El pH óptimo de la reacción debe ser ~ 4.5.
 - Pérdida de agua: catalizada por ácidos.
 - Los ácidos destruyen al nucleófilo (amina).
- Ej.:

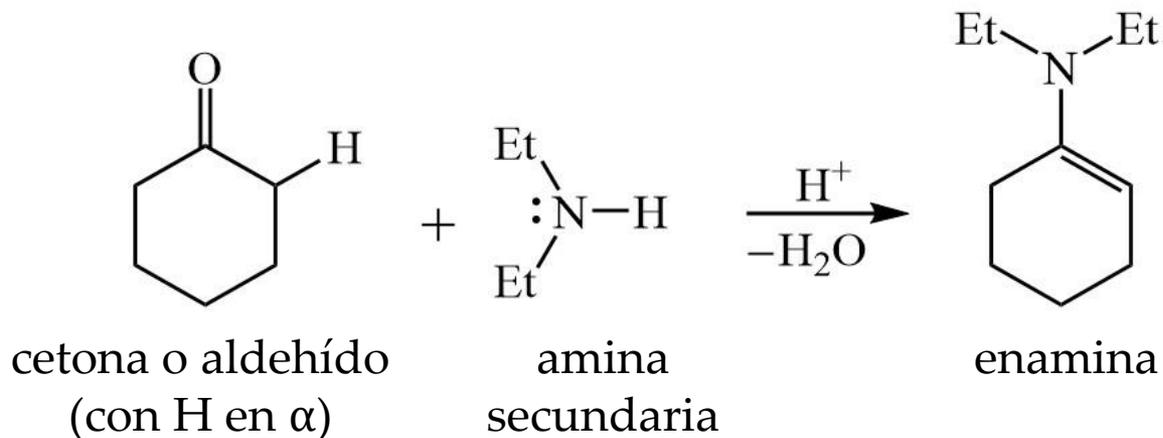


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Condensación

□ *Con Aminas Secundarias: Formación de Enaminas*



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

22

Reacciones de Condensación

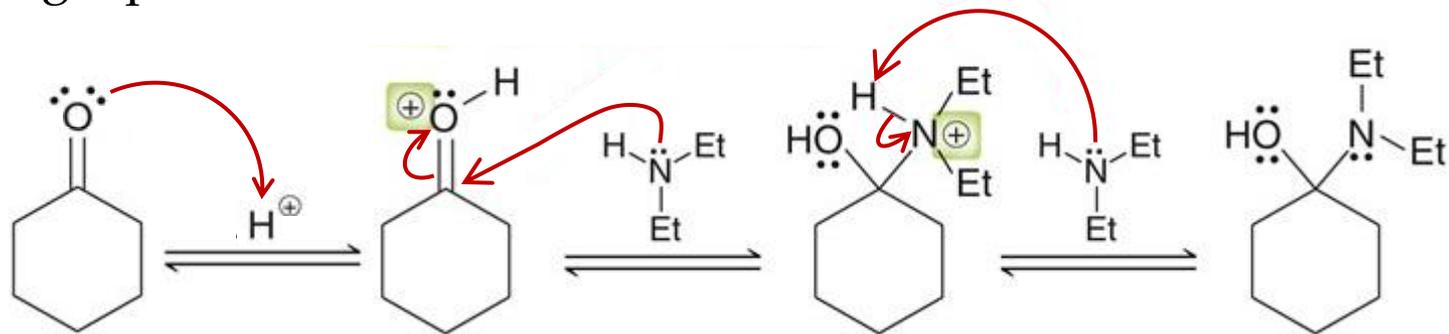
Con Aminas Secundarias: Formación de Enaminas

Mecanismo

Paso 1: Protonación del grupo carbonilo

Paso 2: Adición de la amina

Paso 3: Deprotonación



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

23

Reacciones de Condensación

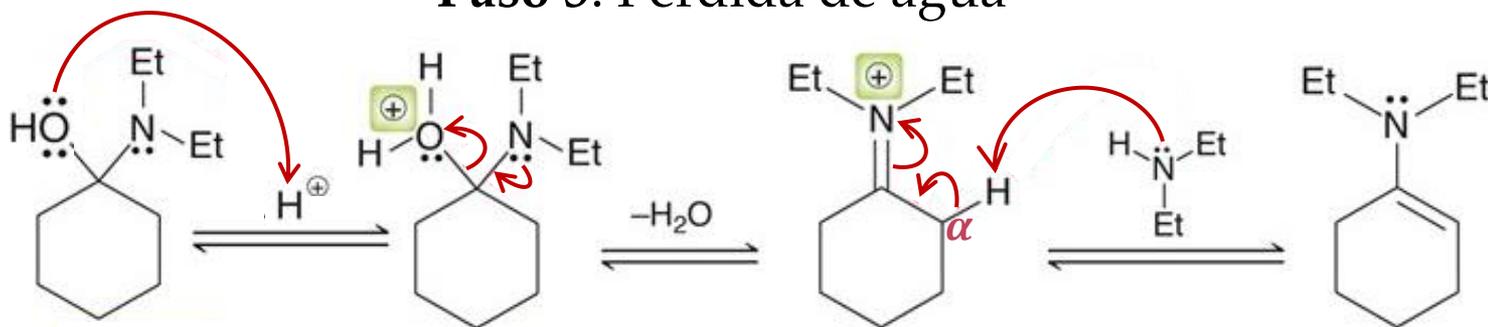
Con Aminas Secundarias: Formación de Enaminas

Mecanismo

Paso 4: Protonación del OH

Paso 6: Pérdida del H α

Paso 5: Pérdida de agua



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

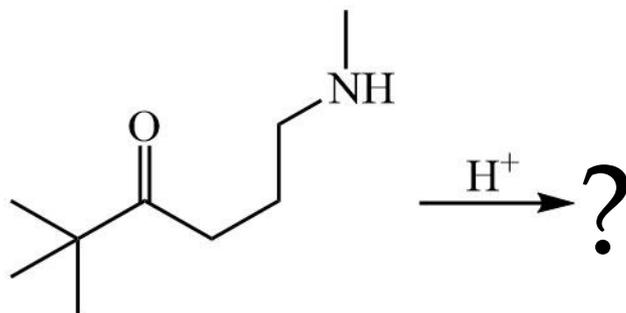
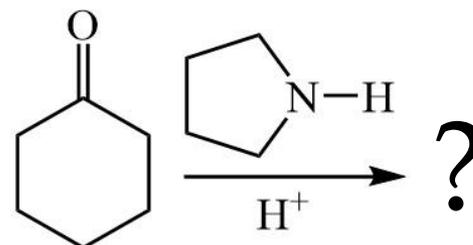
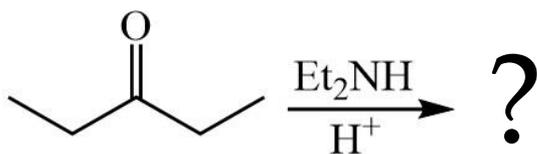
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

24

Reacciones de Condensación

□ Con Aminas Secundarias: Formación de Enaminas

■ Ej.:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

CONDENSACIÓN ALDÓLICA

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

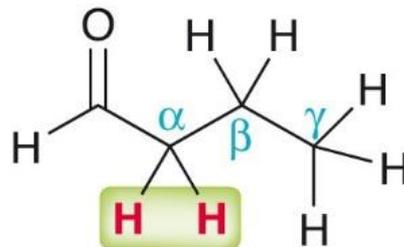
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

Condensación aldólica

□ *Tautomería ceto-enólica*

- Los H_{α} de los compuestos carbonílicos tienen carácter ácido.



- En presencia de bases fuertes se elimina el protón para formar un enolato, estabilizado por resonancia.

Deprotonación del C

Reprotonación del O

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

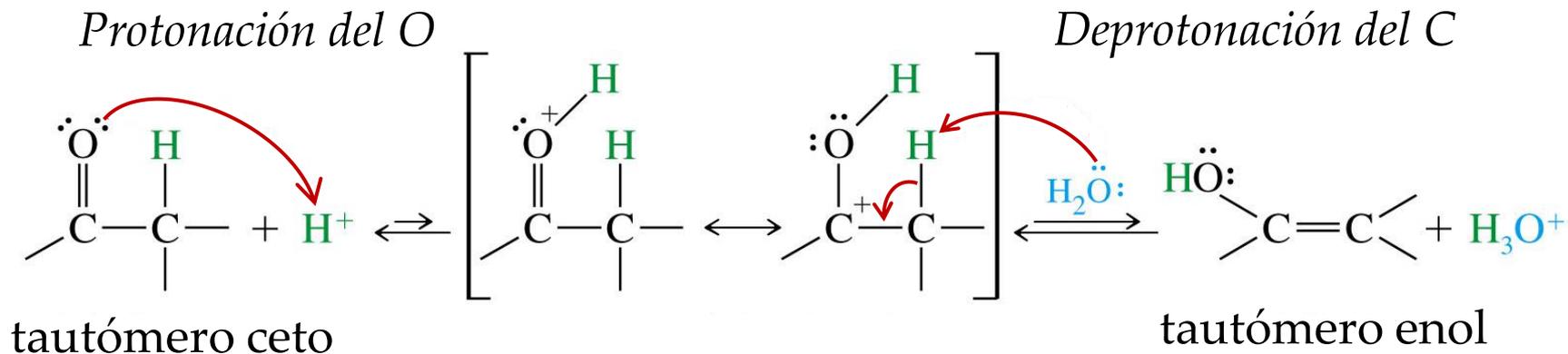
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

27

Condensación aldólica

□ *Tautomería ceto-enólica*

- También se puede dar en condiciones ácidas.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

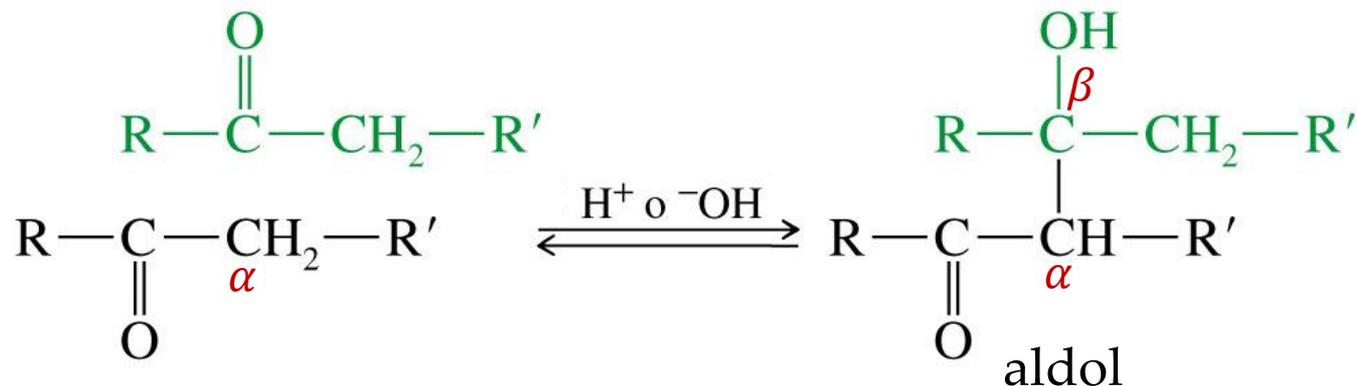
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

28

Condensación aldólica

- Se da en compuestos carbonílicos enolizables.
- Tanto en medio básico como ácido.



- El producto es un aldol: Compuesto carbonílico con un OH en

Cartagena99

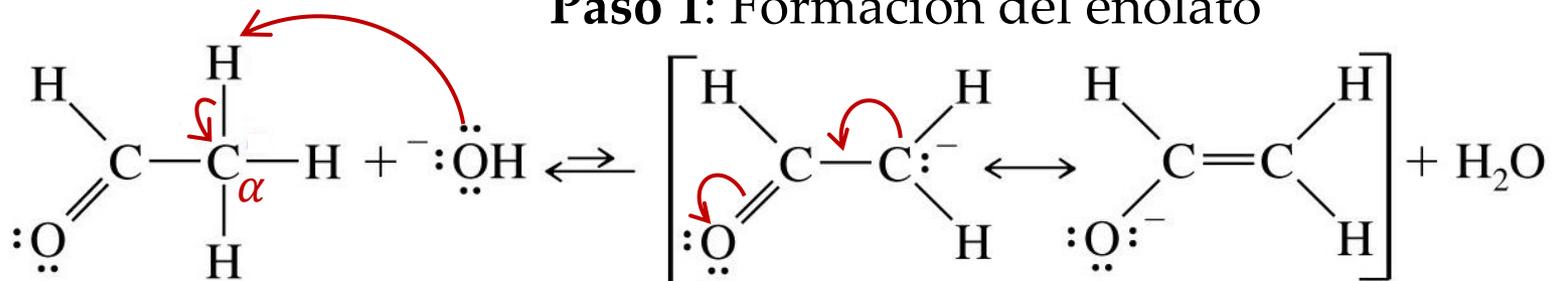
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

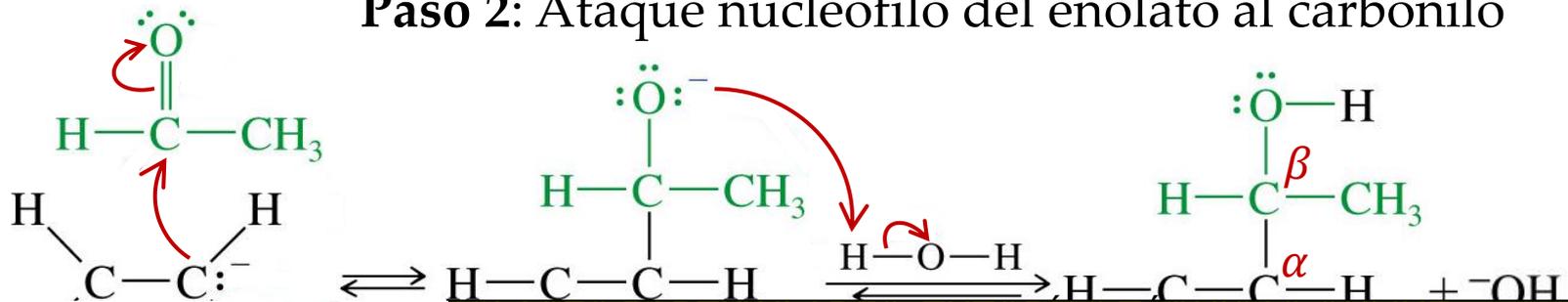
Condensación aldólica

Mecanismo. Medio Básico

Paso 1: Formación del enolato



Paso 2: Ataque nucleófilo del enolato al carbonilo



Cartagena99

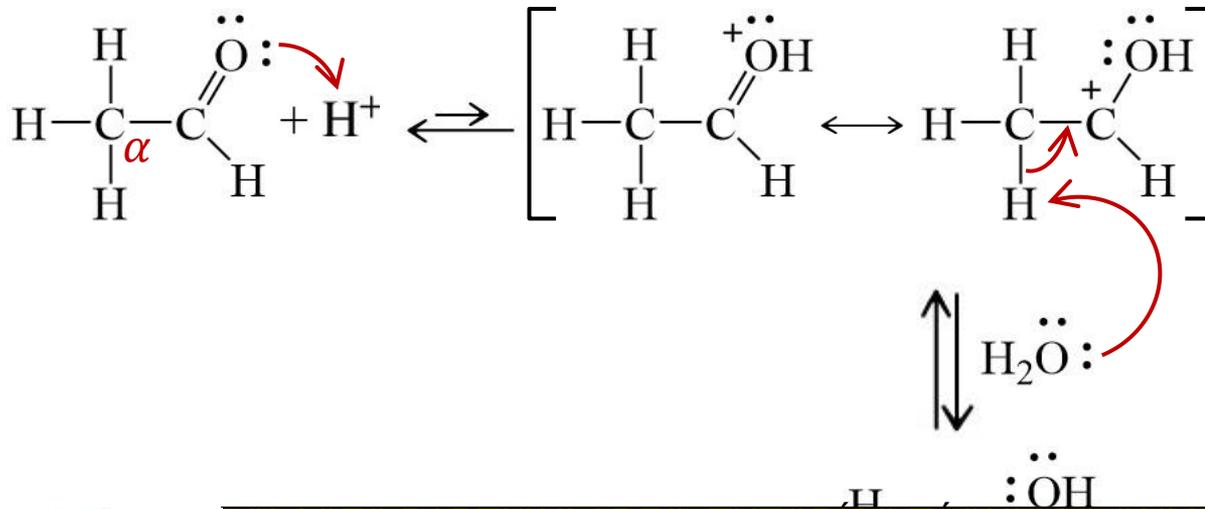
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica

Mecanismo. Medio Ácido

Paso 1: Protonación del O y formación del enol



Cartagena99

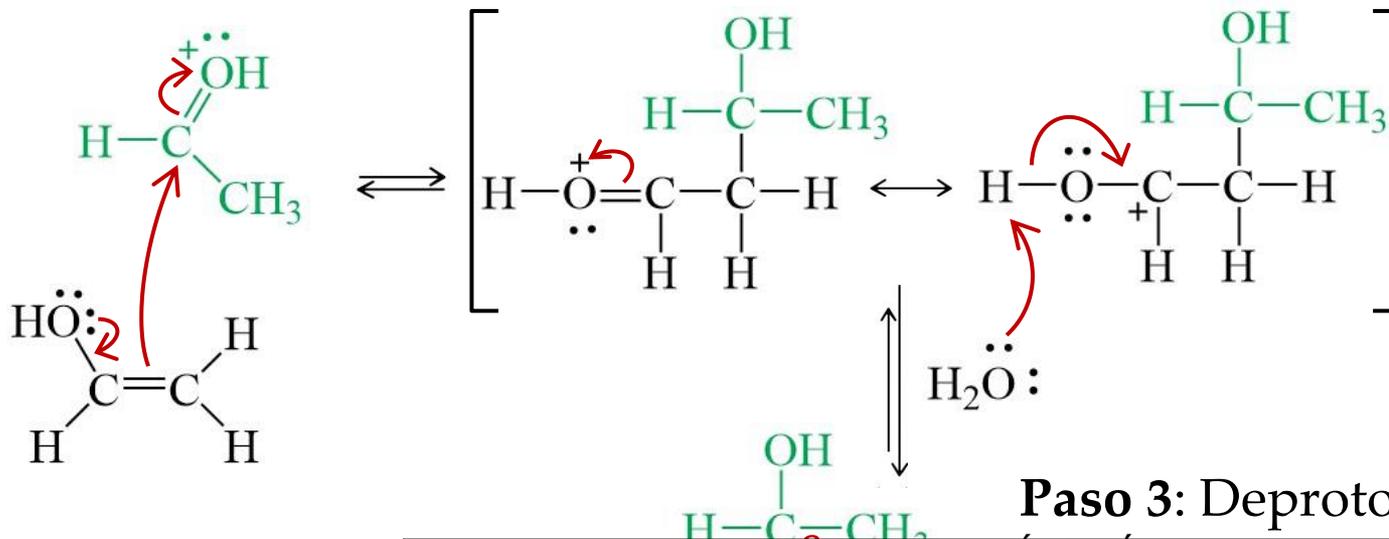
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica

Mecanismo. Medio Ácido

Paso 2: Adición nucleófila del enol al carbonilo protonado



Paso 3: Deprotonación

Cartagena99

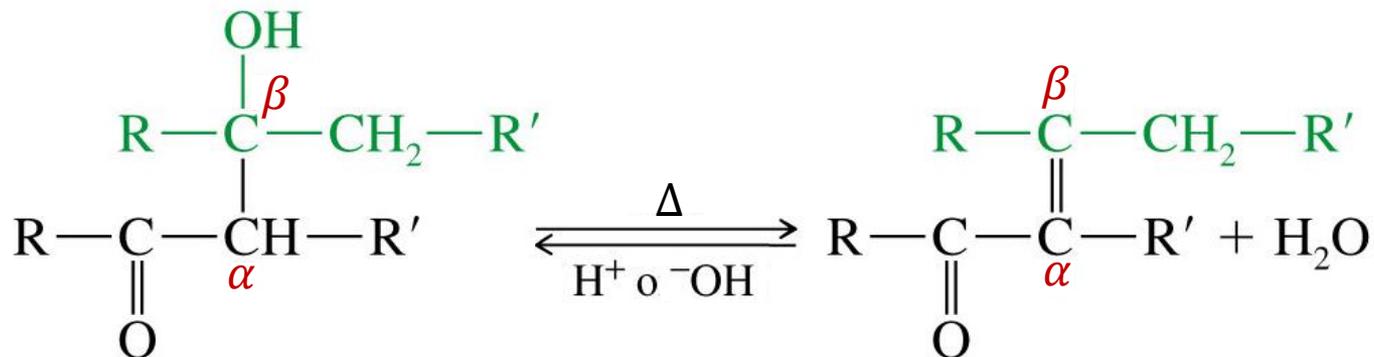
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica

Deshidratación de Aldoles

- Si el aldol posee hidrógenos ácidos, el calentamiento (en medio ácido o básico) provoca su deshidratación.
- El producto es un compuesto carbonílico α,β -insaturado.
- Se crea un nuevo enlace C=C.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

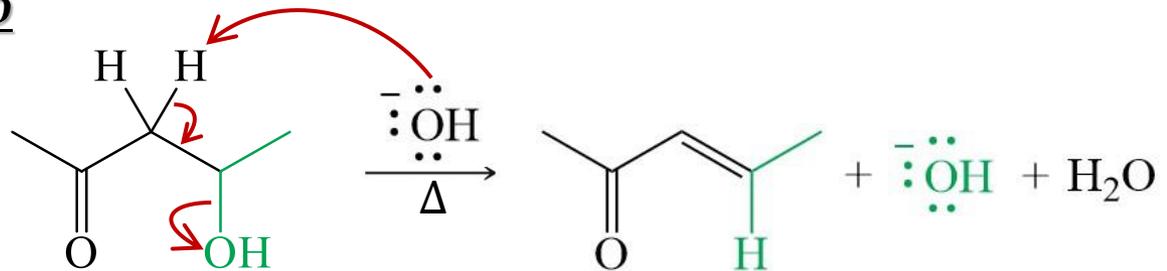
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Condensación aldólica

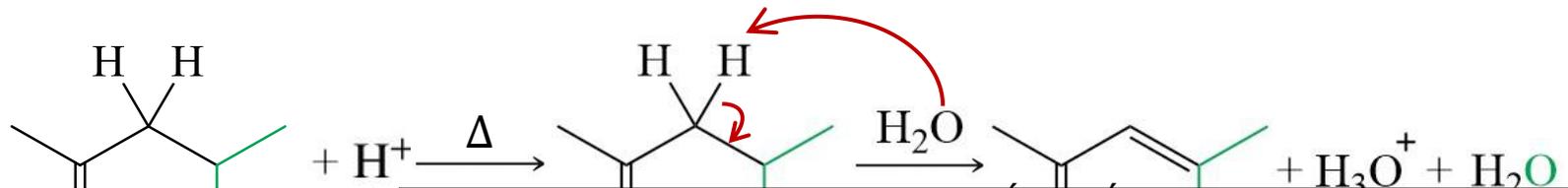
Deshidratación de Aldoles

Mecanismo

■ Medio Básico



■ Medio Ácido



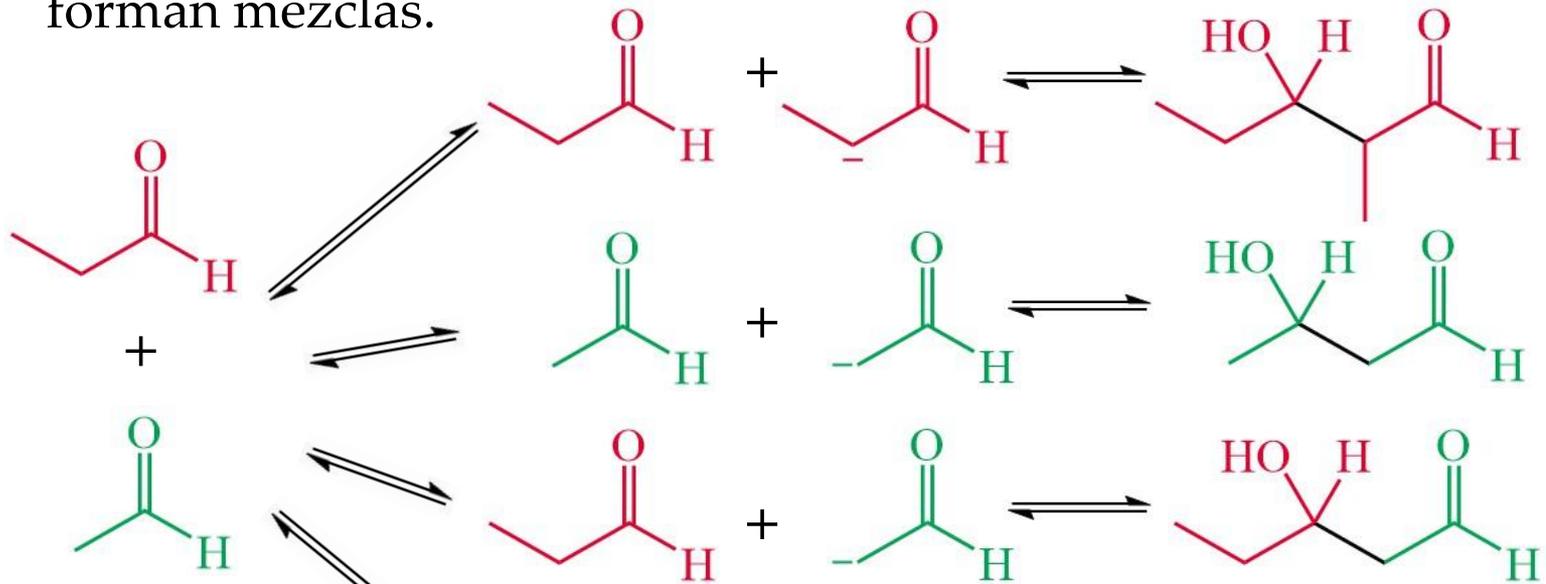
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica cruzada

- Inconveniente: Falta de selectividad.
 - Si se emplean compuestos carbonílicos enolizables distintos se forman mezclas.



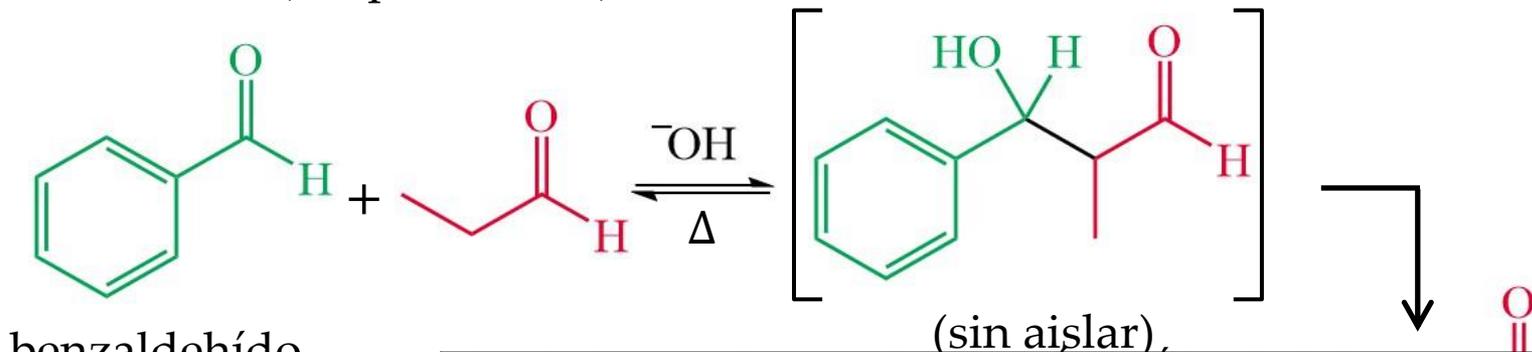
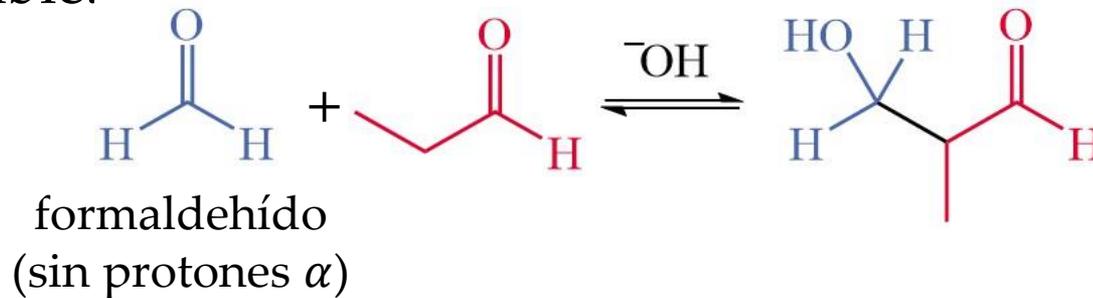
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica cruzada

- Tiene interés cuando sólo uno de los compuestos carbonílicos es enolizable.

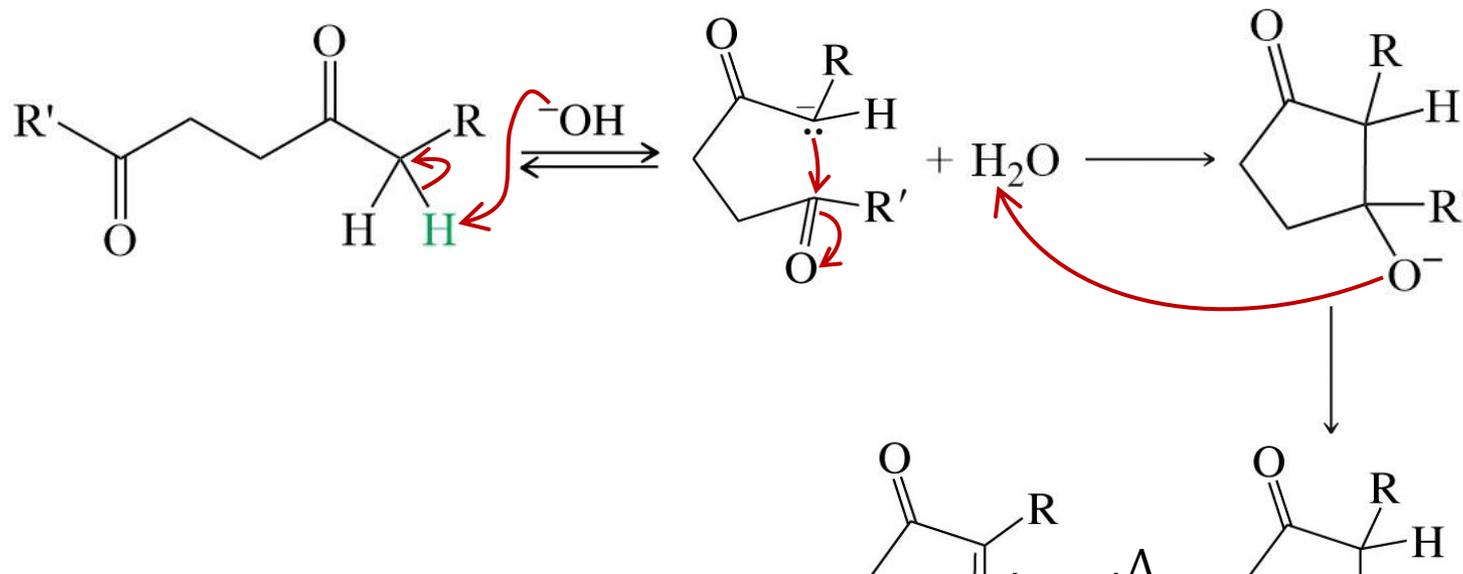


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Condensación aldólica intramolecular

- 1,4-dicetonas forman ciclopentanonas.
- 1,5-dicetonas forman ciclohexanonas.



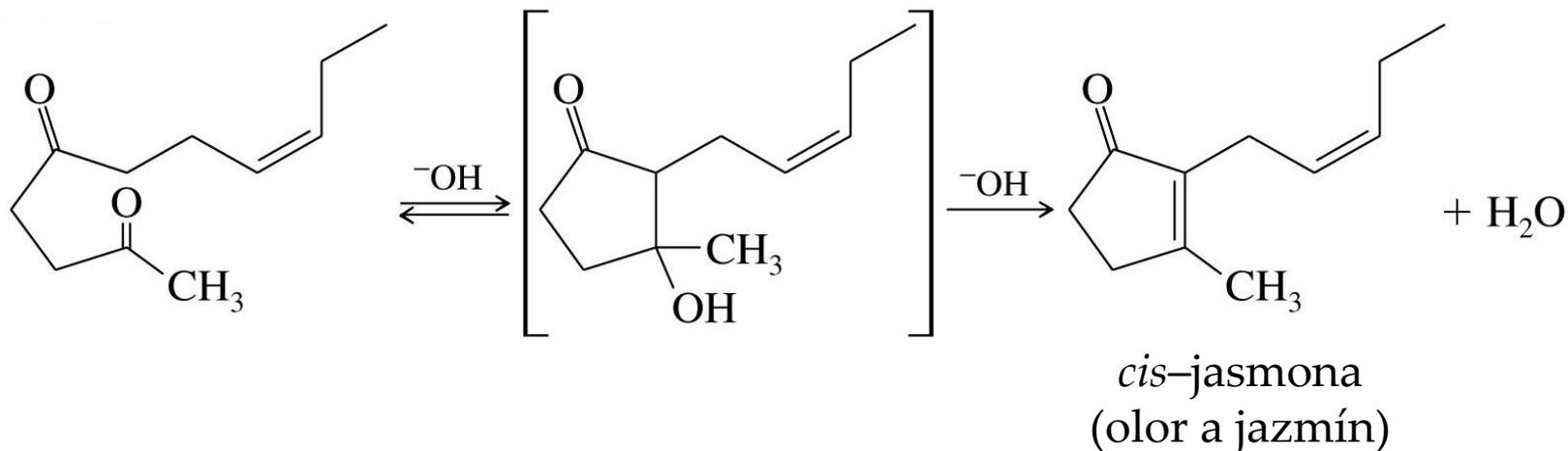
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Condensación aldólica intramolecular

□ Ej.:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

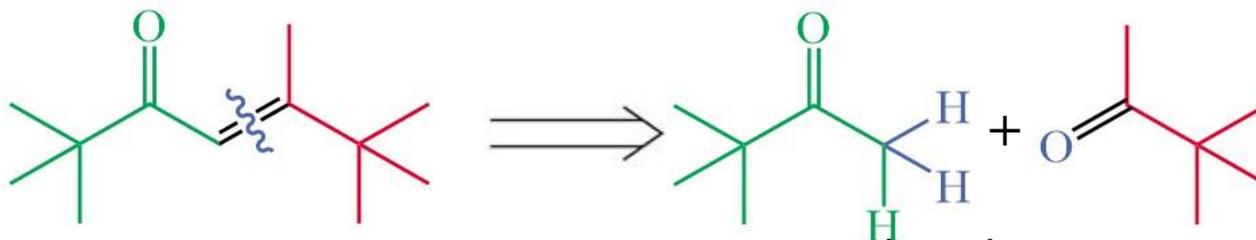
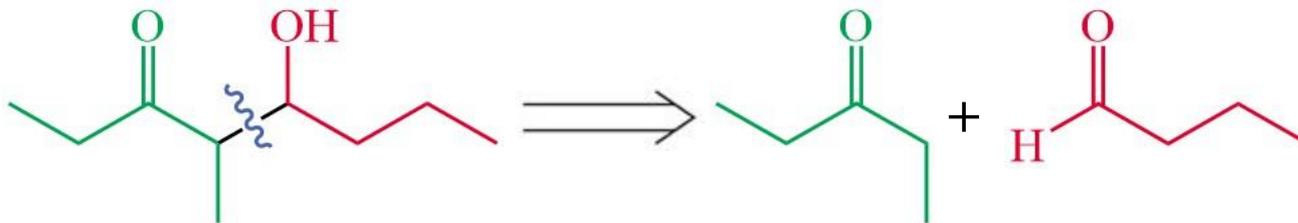
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

38

Condensación aldólica

Diseño de síntesis



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

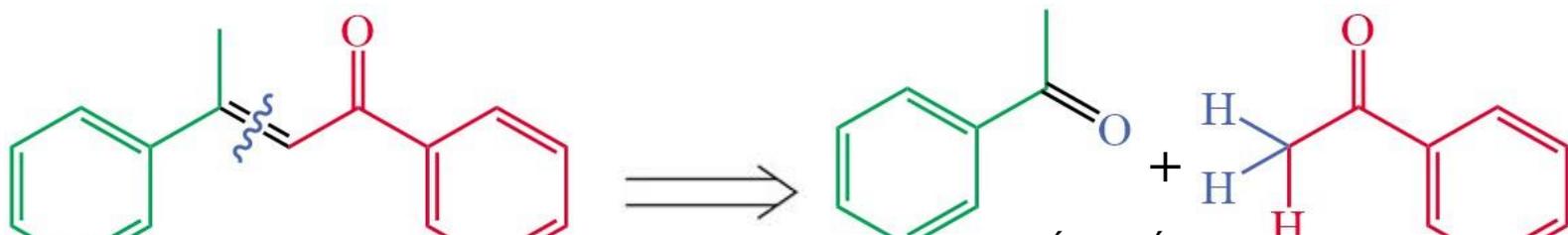
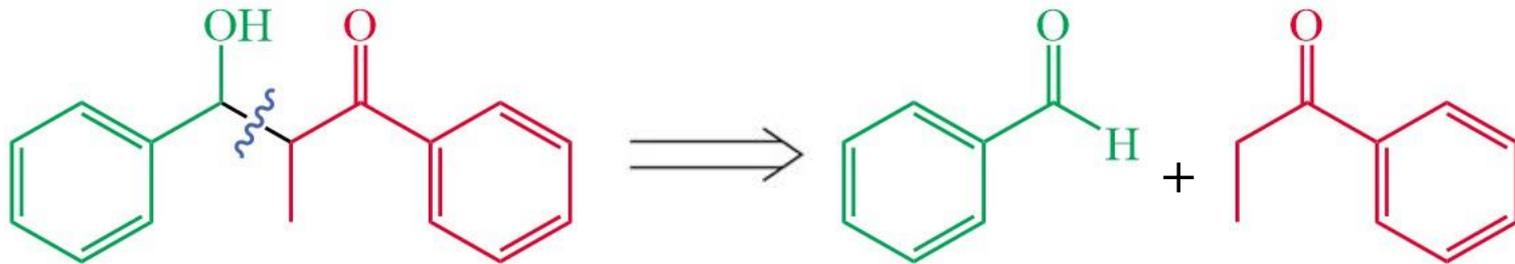
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

39

Condensación aldólica

Diseño de síntesis



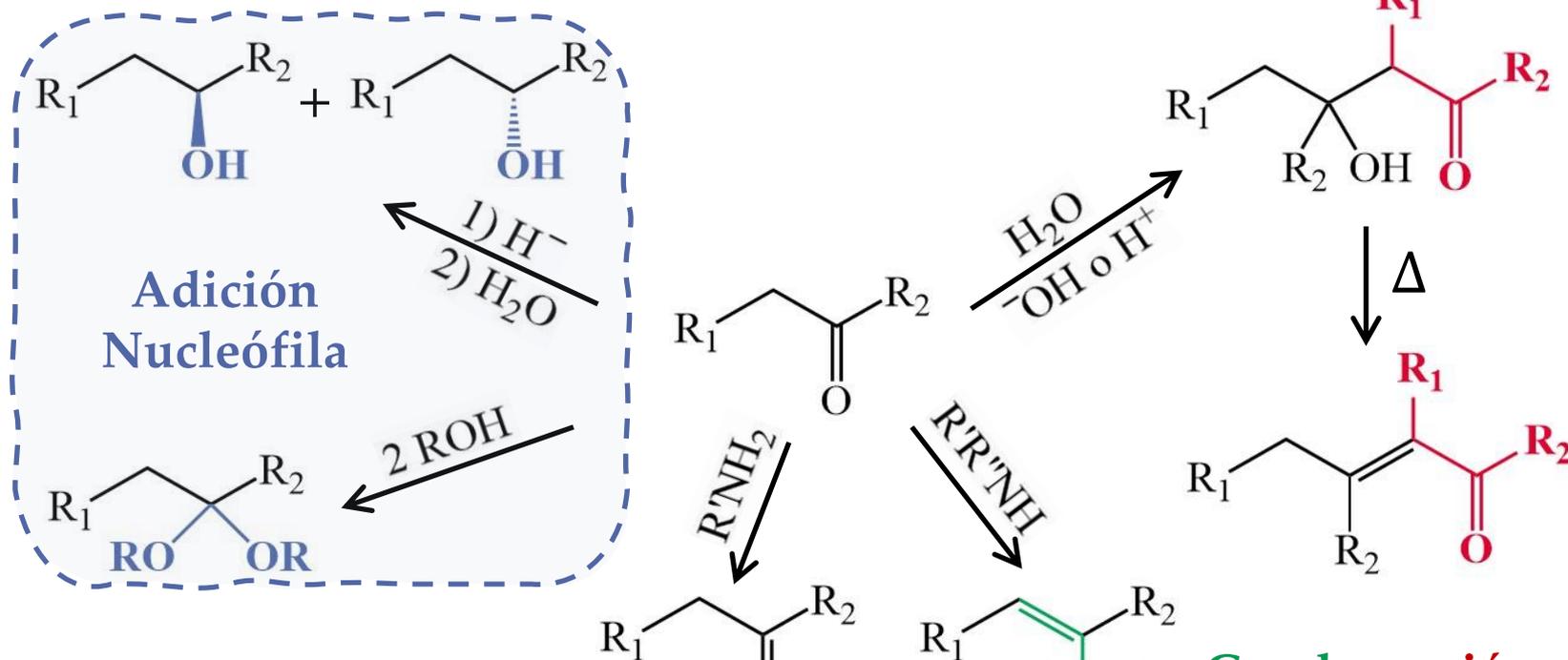
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reactividad del Grupo Carbonilo

Resumen

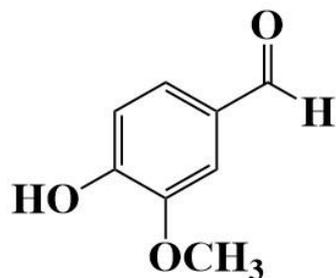


Cartagena99

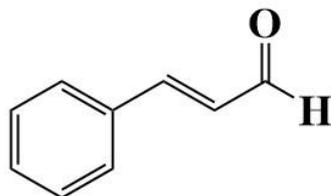
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

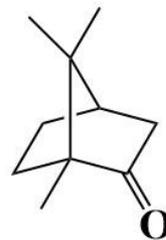
Aldehídos y Cetonas en la naturaleza



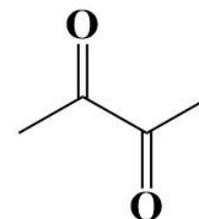
vainillina
(aroma de vainilla)



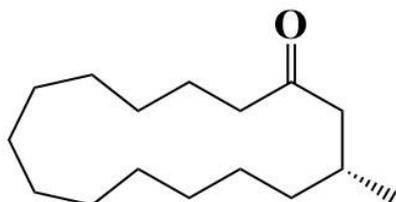
cinamaldehído
(aroma de canela)



alcanfor
(alcanforero)



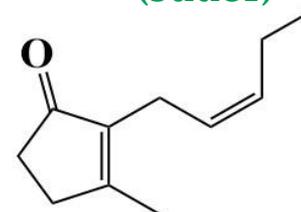
butanodiona
(sudor)



(R)-muscona
(olor almizcle)



civetona
(civet)



jasmona
(aroma de jazmín)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

EJEMPLOS BIOLÓGICOS

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

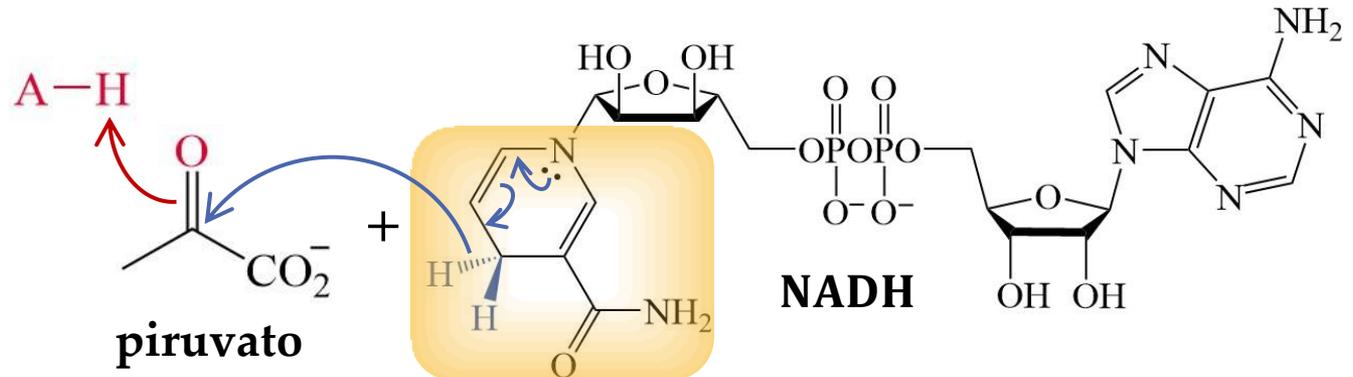
- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

Fermentación Láctica

- Tiene lugar durante una actividad muscular intensa. El piruvato se reduce a ácido láctico por acción de la lactato deshidrogenasa y la coenzima NADH.



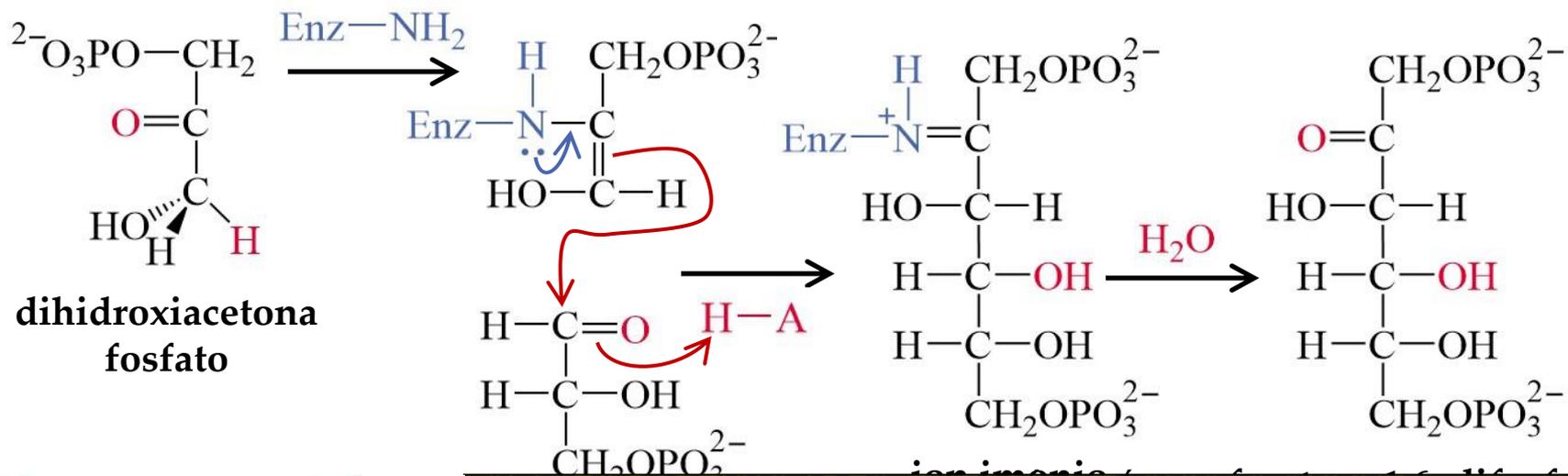
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Gluconeogénesis

- Uno de los pasos en la síntesis de glucosa es una **condensación aldólica** entre dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído 3-fosfato. Se obtiene fructosa 1,6-difosfato, que posteriormente se transforma en glucosa.



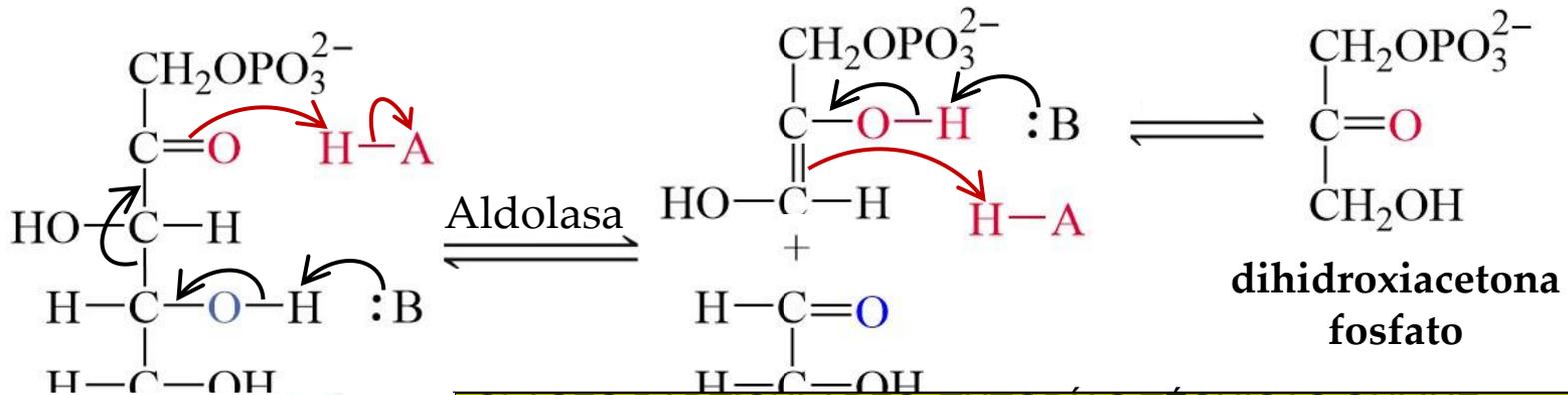
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Glucólisis

- Una molécula de glucosa se transforma en dos moléculas de piruvato a través de una serie de 10 reacciones enzimáticas.
- Se obtienen dos moléculas de ATP y dos de NADH.
- En una de estas etapas tiene lugar una **reacción retro-aldólica** donde una molécula de fructosa 1,6-difosfato se rompe en gliceraldehido 3-fosfato y dihidroxiacetona fosfato.



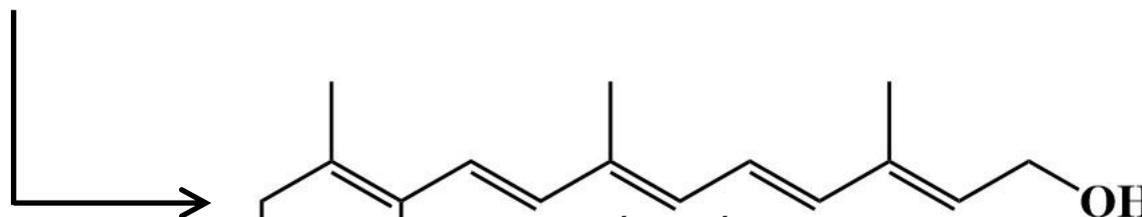
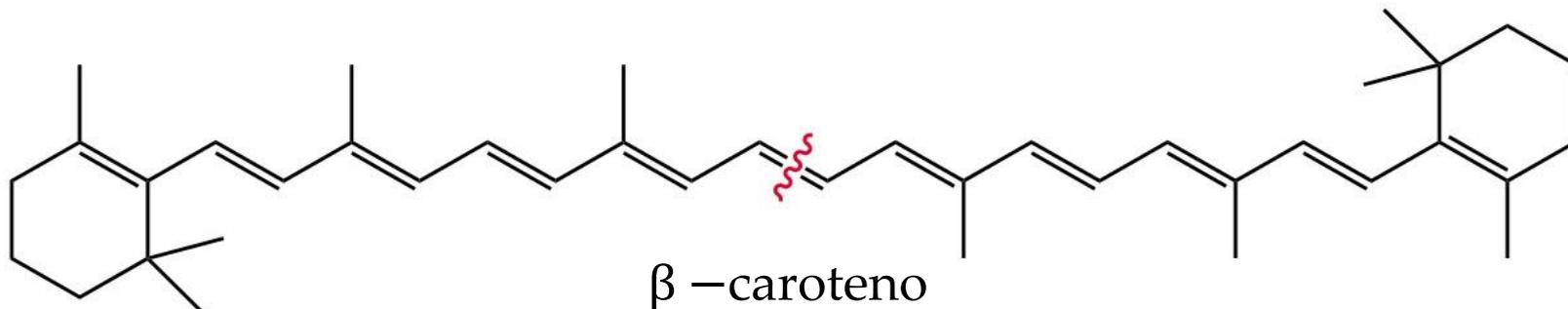
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

β -Carotenos y la visión

- El β -caroteno se encuentra en muchas frutas y verduras de color anaranjado (zanahorias, calabazas, mangos...).
- Es metabolizado en el hígado para producir vitamina A (retinol)



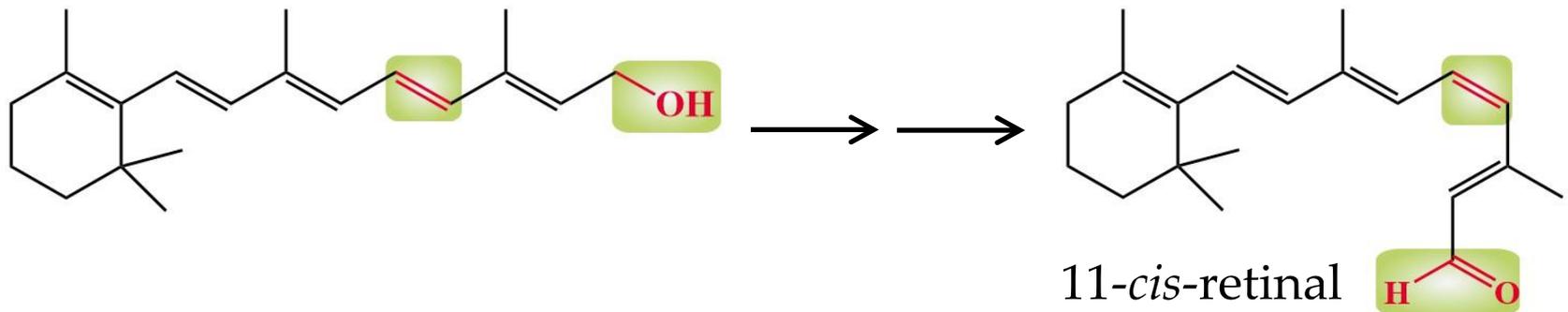
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

β -Carotenos y la visión

- La vitamina A se oxida y uno de los enlaces dobles sufre isomerización para formar 11-*cis*-retinal.



- El aldehído resultante reacciona con un grupo amino de la proteína opsina para producir **rodopsina**, que posee un grupo imina en su molécula.



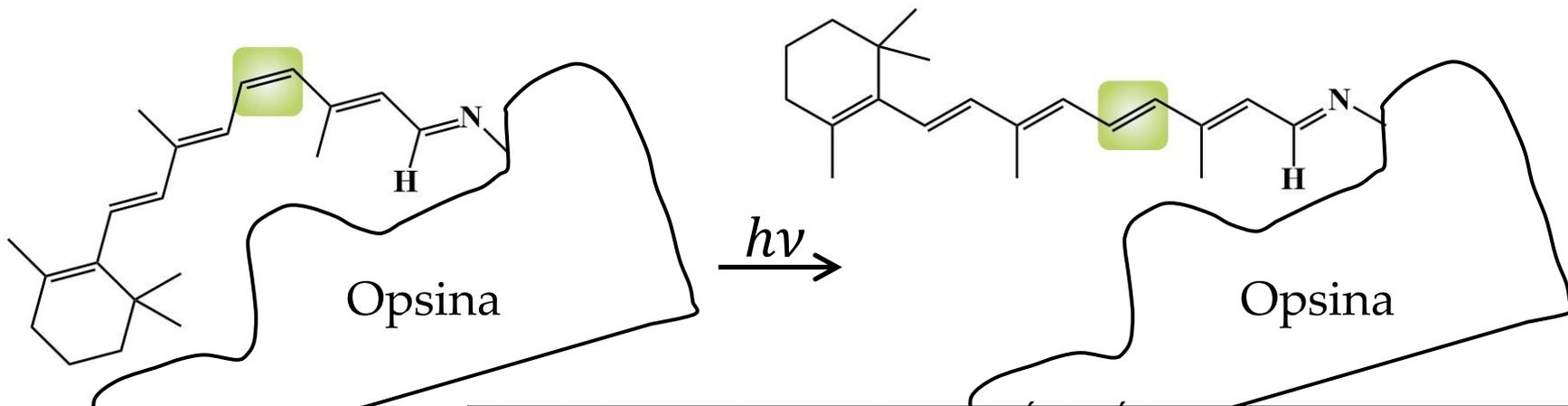
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

β -Carotenos y la visión

- La rodopsina, absorbe un fotón de luz, iniciándose una fotoisomerización del doble enlace *cis* para formar un doble enlace *trans*.
- El cambio en la geometría activa una señal que es detectada por el cerebro e interpretada como visión.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70