

# Ácidos Carboxílicos y Derivados

## Tema 8

Cristina Díaz Oliva

Dpto Química Física Aplicada. Módulo 14-400b

[cristina.oliva@uam.es](mailto: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

# Ácidos carboxílicos y derivados

---

- Reacciones de Sustitución nucleófila.
  - Esterificación de Fischer.
  - Interconversión de derivados de ácido.
  - Hidrólisis de derivados de ácido.
- Nitrilos.
- Descarboxilación de  $\beta$ -cetoácidos.

Cartagena99

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

---

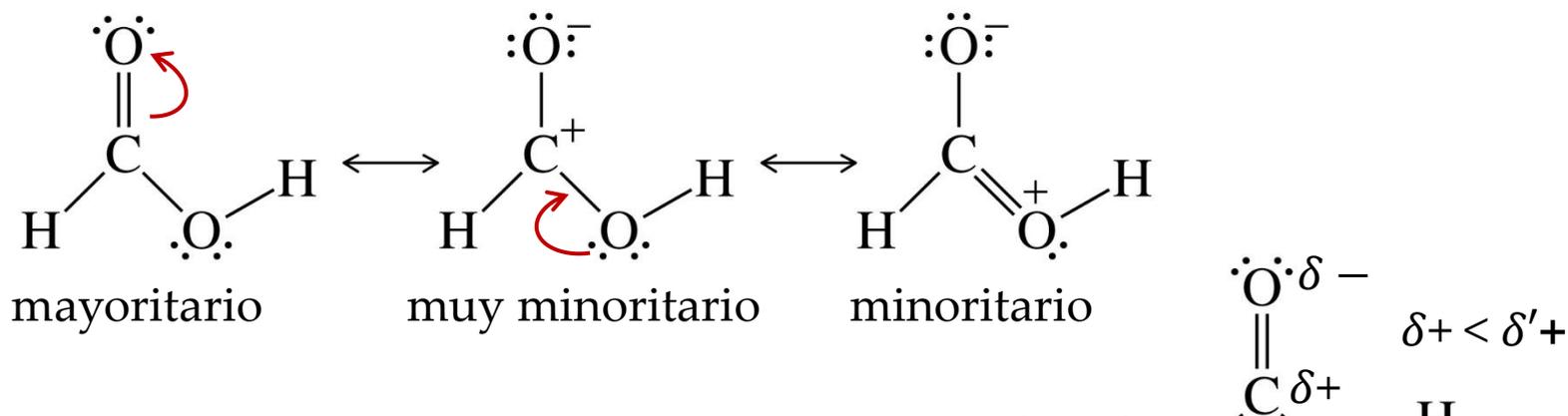
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

# Ácidos Carboxílicos y Derivados

## □ Ácidos Carboxílicos

- Grupo Carboxilo (COOH):
  - Carbonilo (CO) + Hidroxilo (OH).
  - Plano, hibridación  $sp^2$ .



Cartagena99

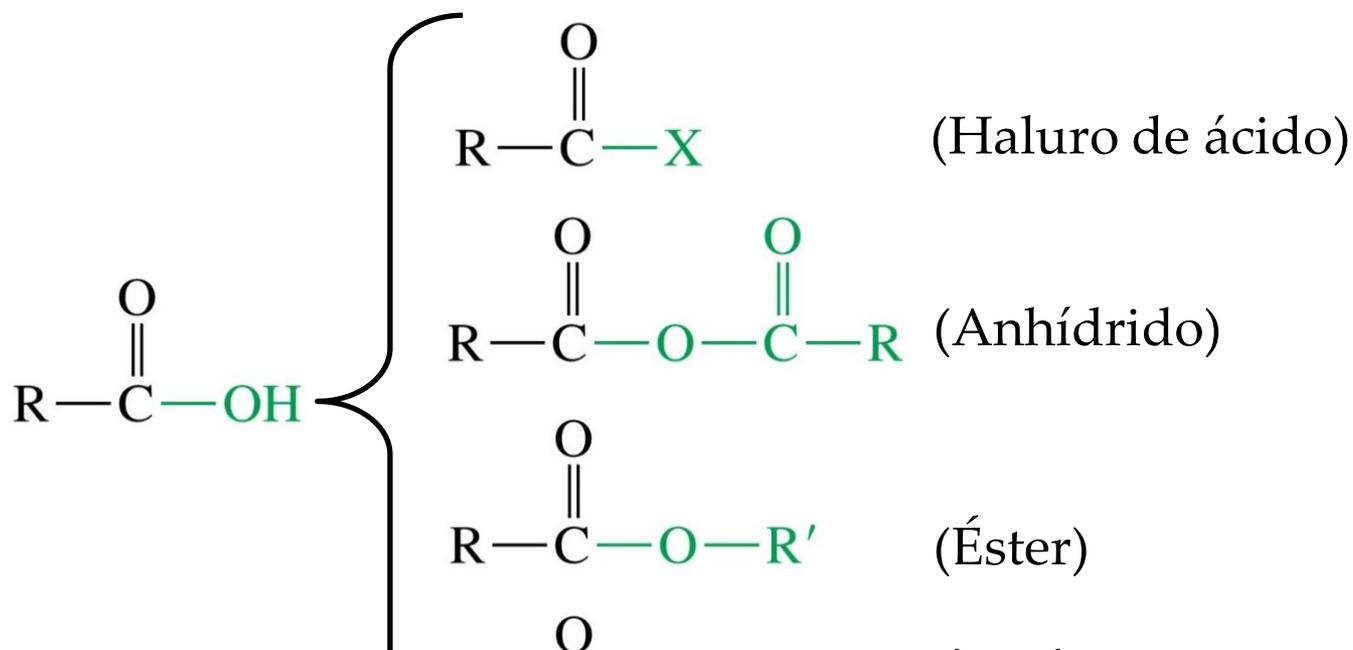
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

# Ácidos Carboxílicos y Derivados

## Derivados de Ácidos Carboxílicos



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 SUSTITUCIÓN NUCLEÓFILA

Cartagena99

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

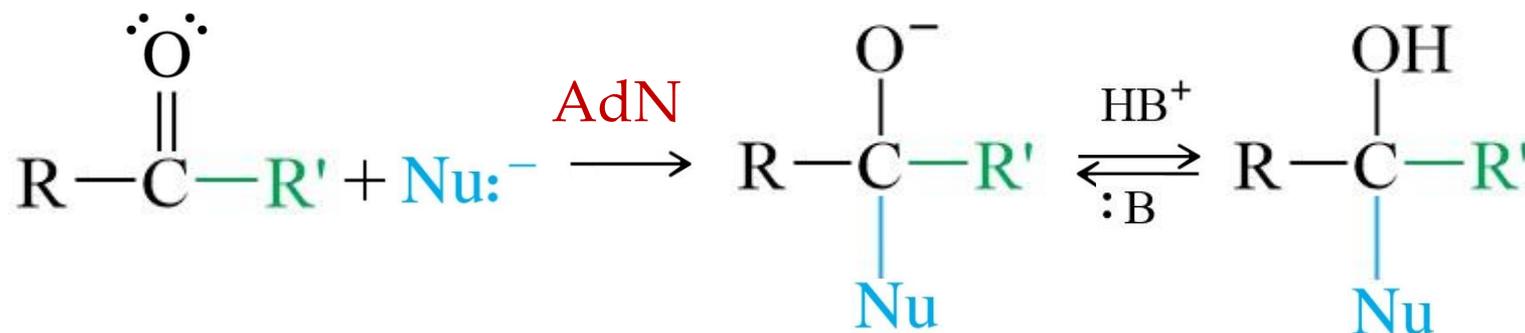
---

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

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## Aldehídos y cetonas



## Ácidos carboxílicos y derivados

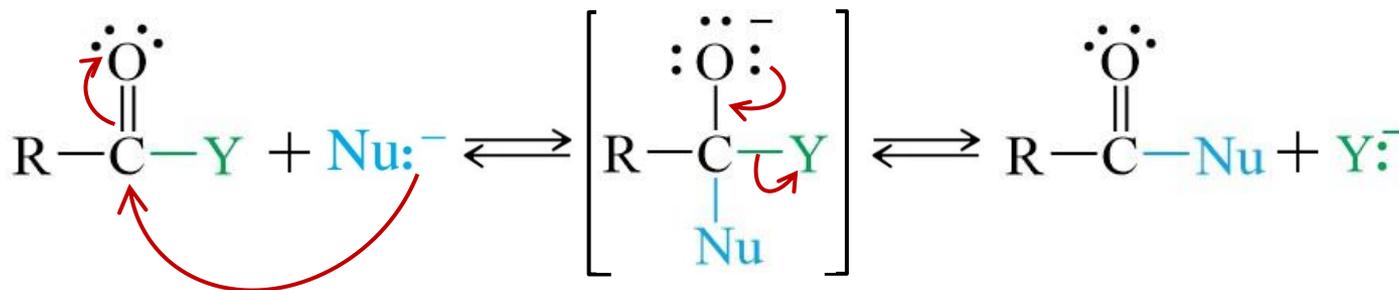


Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Mecanismo general*

**Paso 1:** Adición del nucleófilo al carbonilo y formación del intermedio tetraédrico.



Cartagena99

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

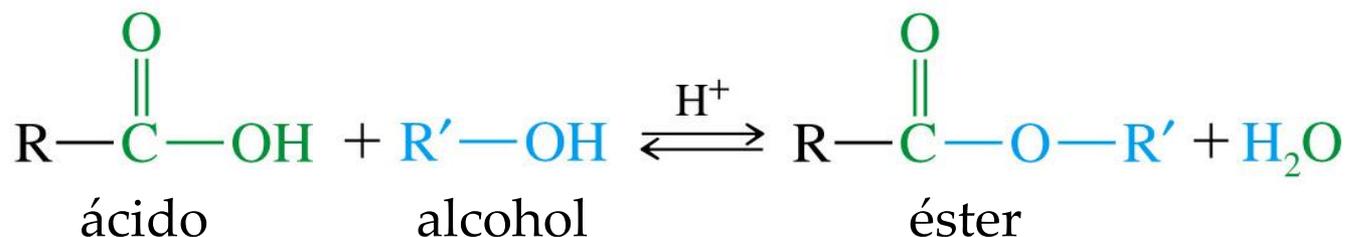
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Esterificación de Fischer*

- Catalizada por ácidos. El alcohol es un nucleófilo débil.
- Reacción reversible.
- Con exceso de alcohol o eliminando uno de los productos, el equilibrio se desplaza hacia el éster.



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

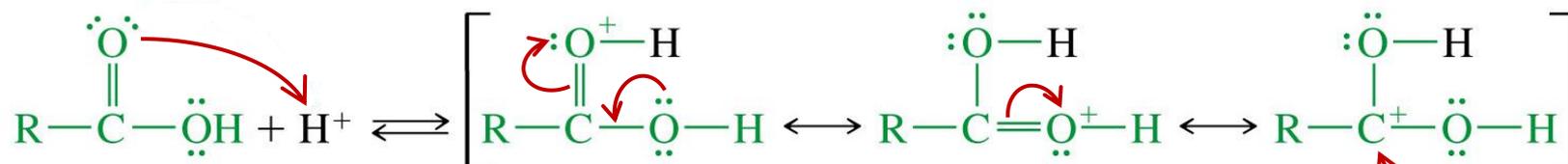
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

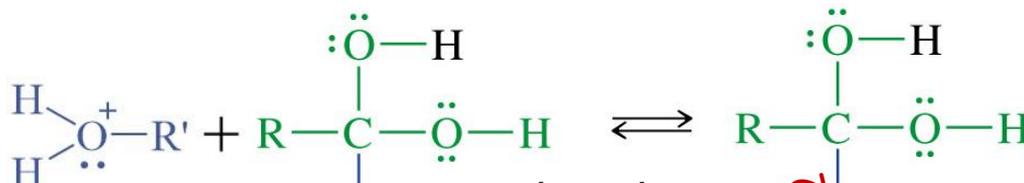
## □ Esterificación de Fischer. Mecanismo

- En condiciones ácidas, el grupo carbonilo se protona, aumentando su electrofilia y activándose para la SN.

**Paso 1: Protonación**



**Paso 2: Adición del nucleófilo**  $\updownarrow$   $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}-\text{R}'$



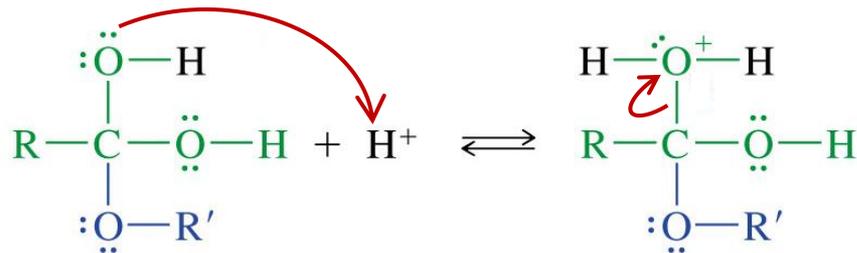
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

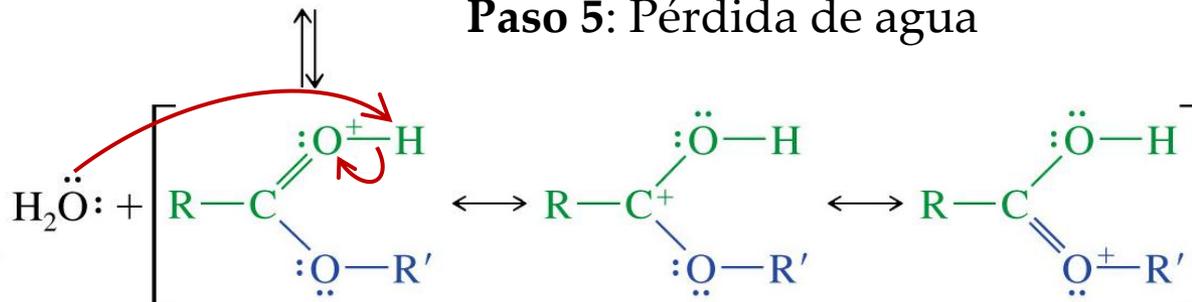
## □ Esterificación de Fischer. Mecanismo

**Paso 4:** Protonación del hidrato.



hidrato del éster

**Paso 5:** Pérdida de agua



Cartagena99

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

---

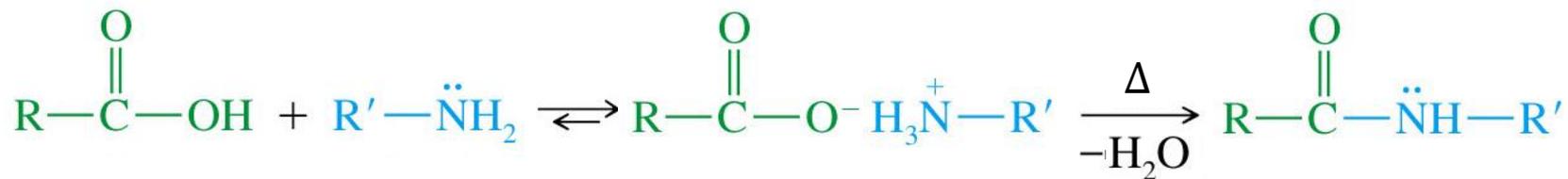
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

10

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

- La formación de amidas a partir de ácido y amina está muy impedida por la formación inicial de una sal.



- Los derivados de ácidos no se obtienen a partir del ácido.
- La mejor opción es la transformación de unos derivados en otros.
  - Los más reactivos se transforman fácilmente en los menos reactivos mediante Sustitución Nucleófila.

Cartagena99

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

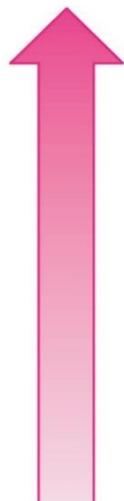
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## Orden de reactividad

*Reactividad*

más reactivo



*Derivado*

*Grupo Saliente*

*Basicidad*

menos básico

cloruro  
de ácido



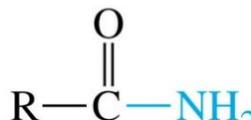
anhídrido



éster



amida



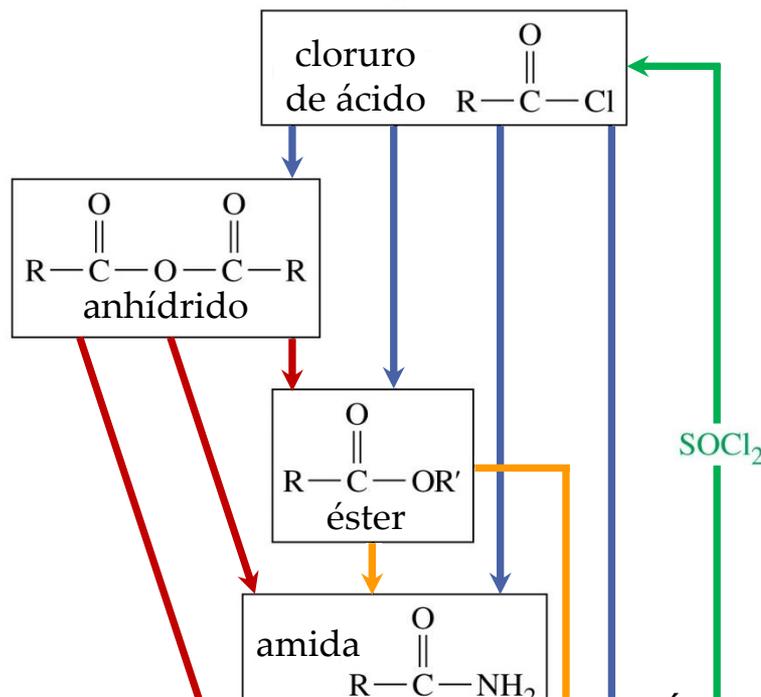
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de 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

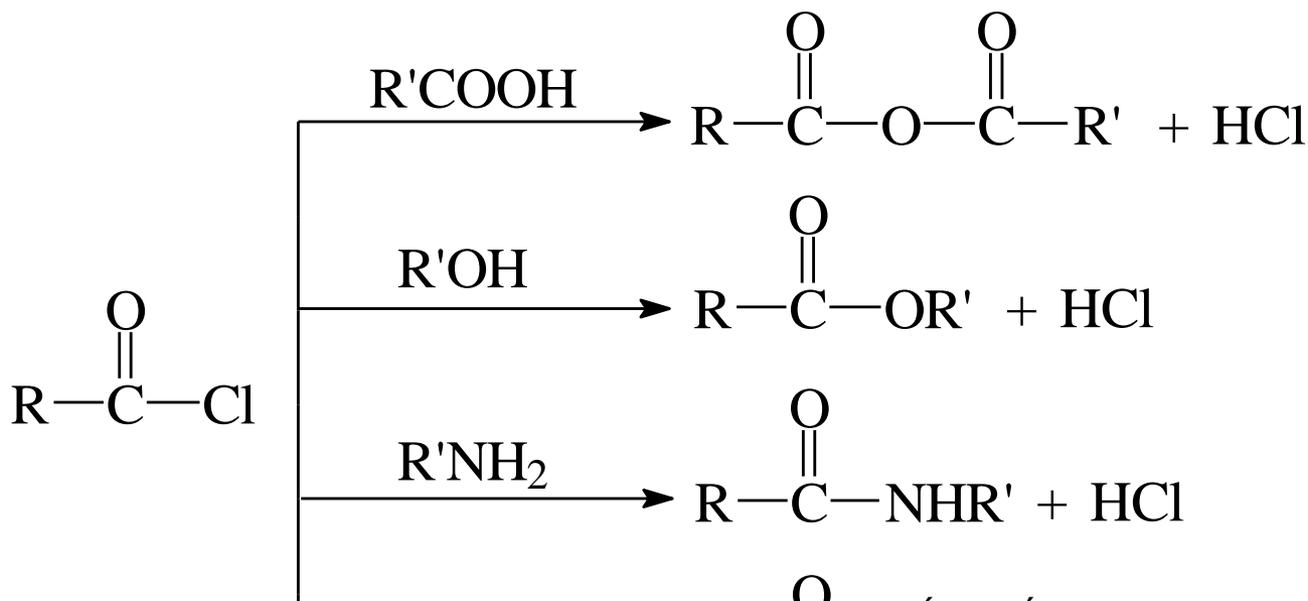
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

13

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Cloruros de ácido



Cartagena99

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

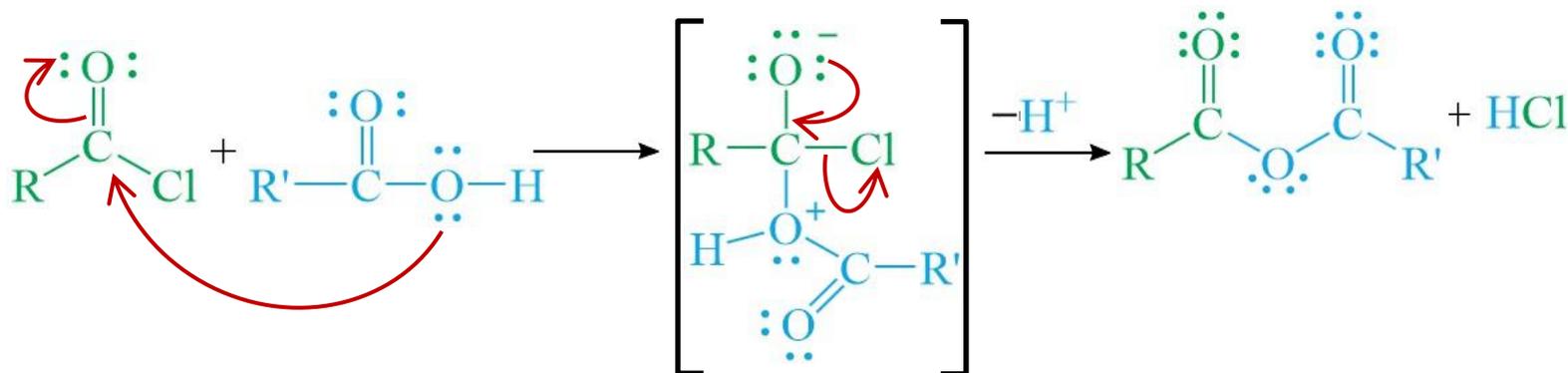
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Cloruro de ácido + ácido carboxílico → anhídrido



### ■ Ej.:

Cartagena99

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

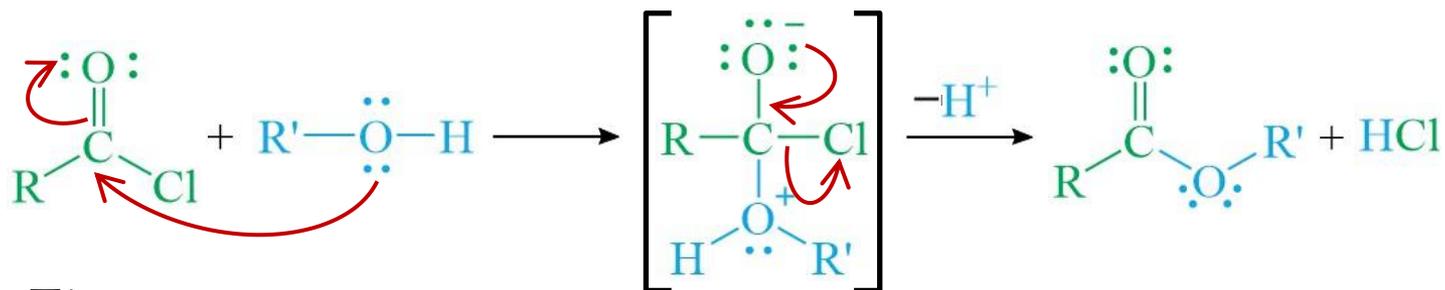
---

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

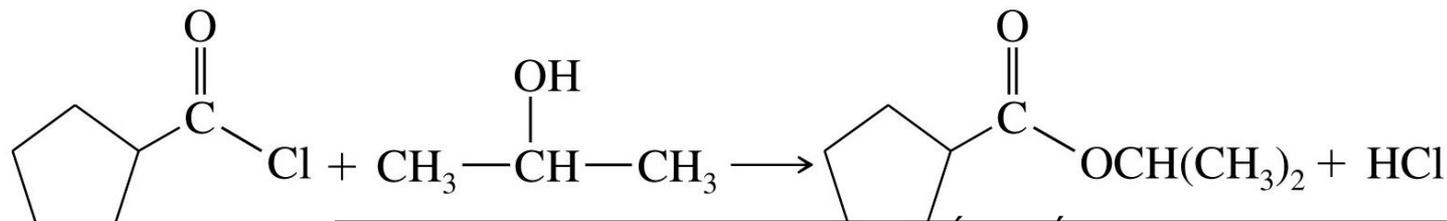
# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Cloruro de ácido + alcohol → éster



### ■ Ej.:



Cartagena99

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

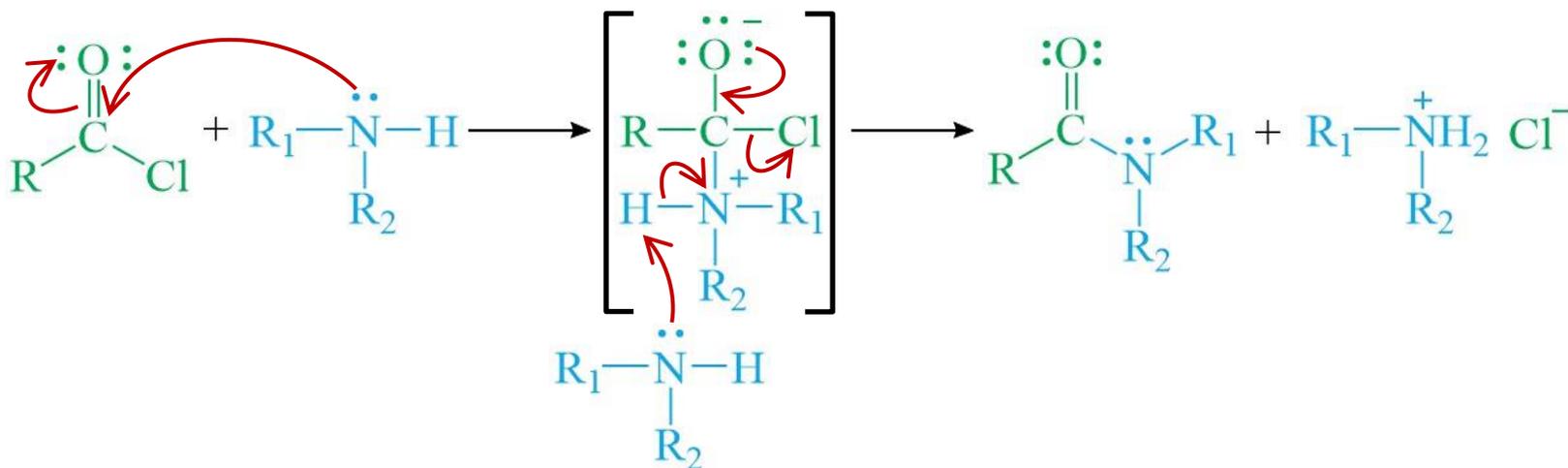
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Cloruro de ácido + amina → amida



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

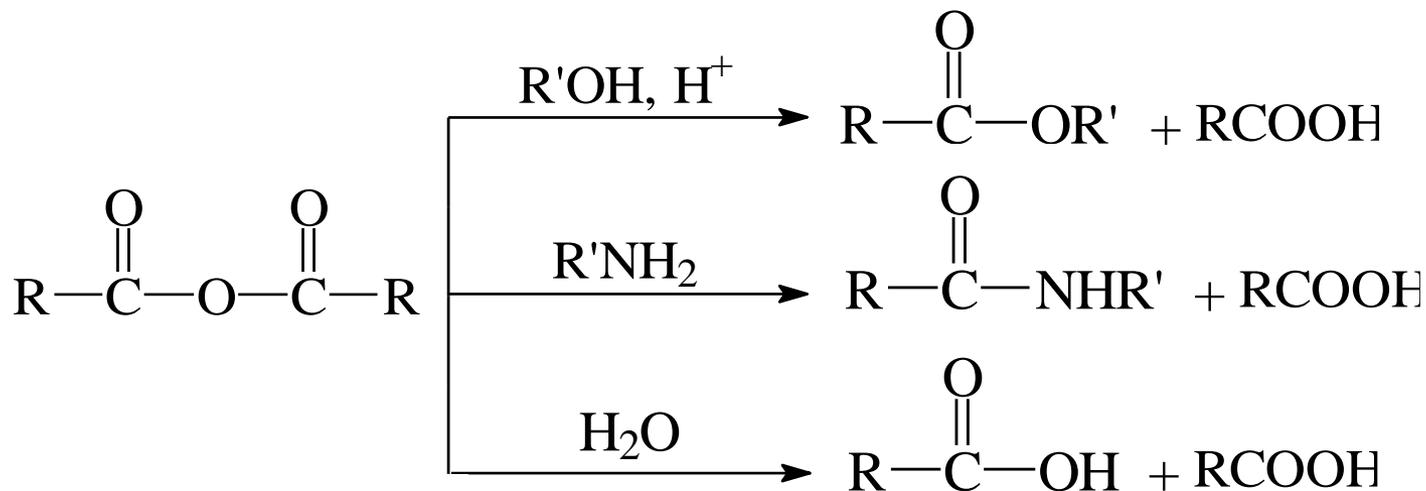
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Anhídridos de ácido



Cartagena99

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

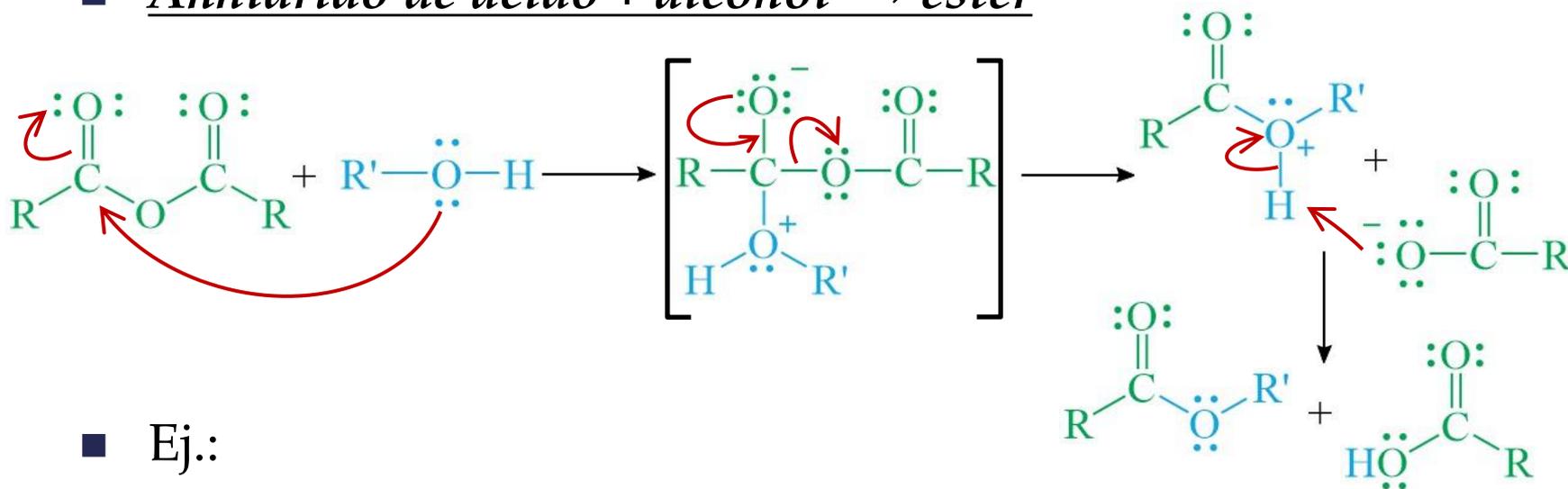
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Anhídrido de ácido + alcohol → éster



### ■ Ej.:



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

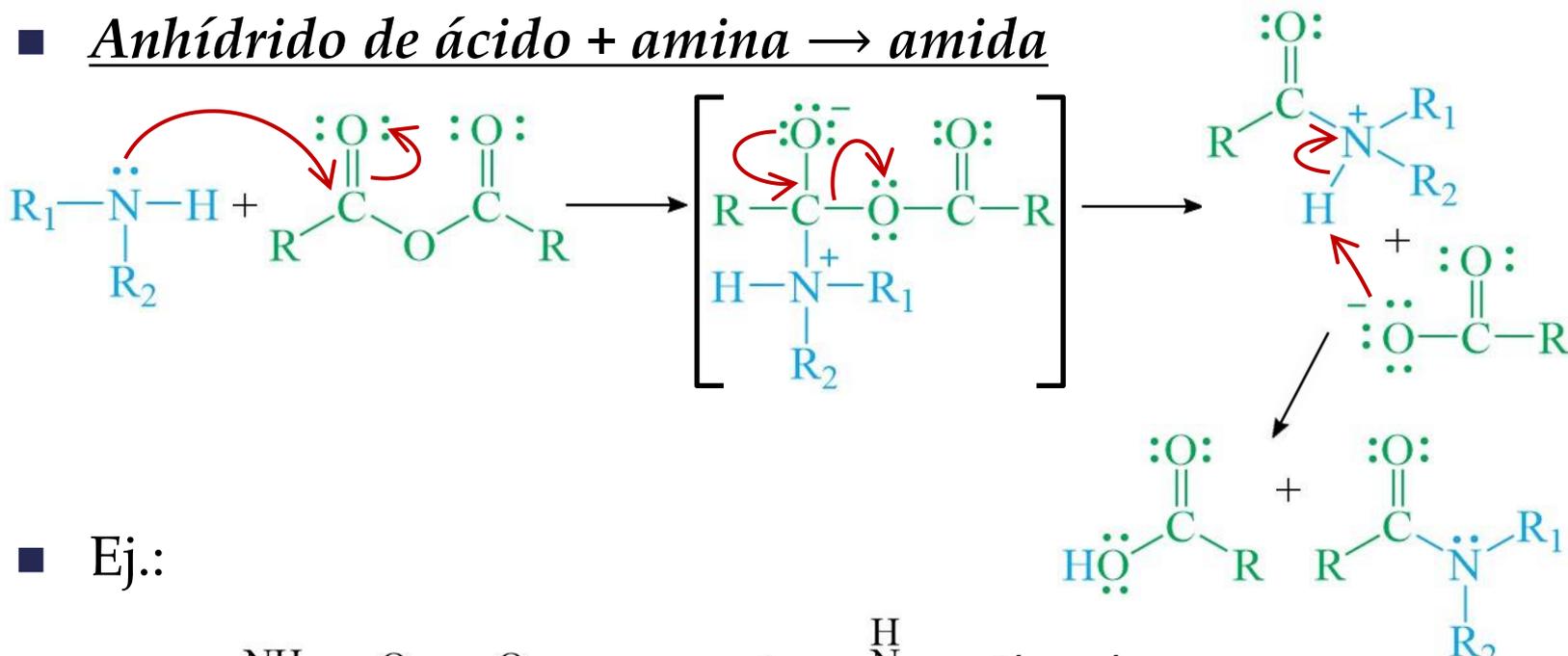
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Anhídrido de ácido + amina → amida



### ■ 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

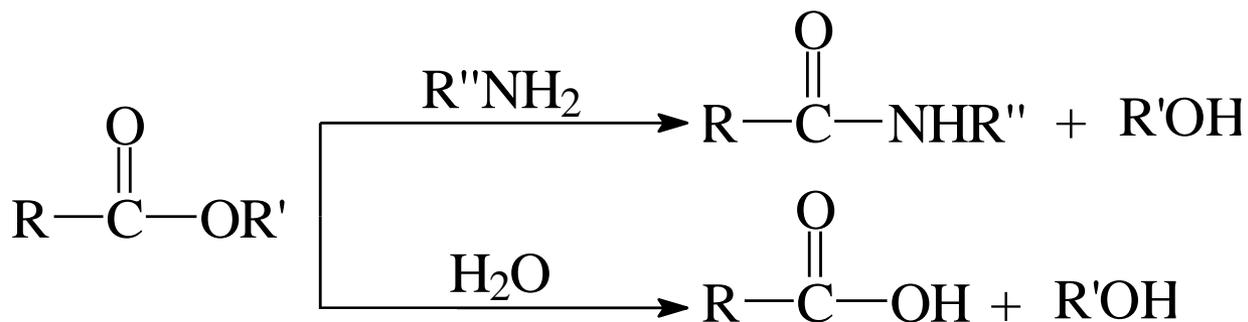
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

20

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Ésteres



Cartagena99

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

---

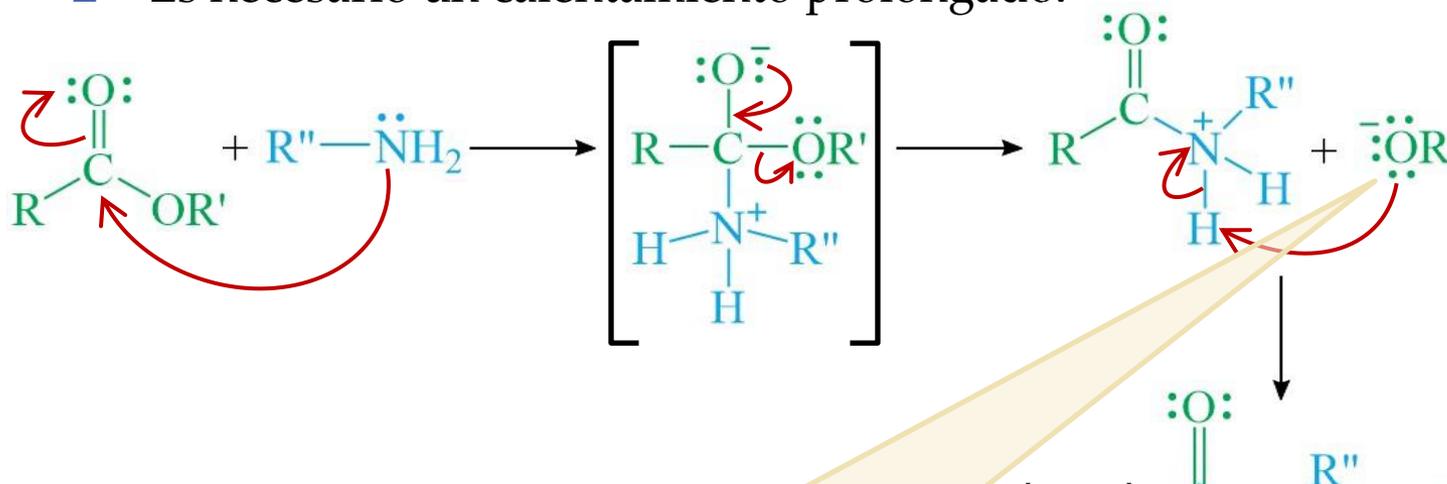
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Éster + amina → amida

- El nucleófilo debe ser  $\text{NH}_3$  o amina primaria.
- Es necesario un calentamiento prolongado.



Cartagena99

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

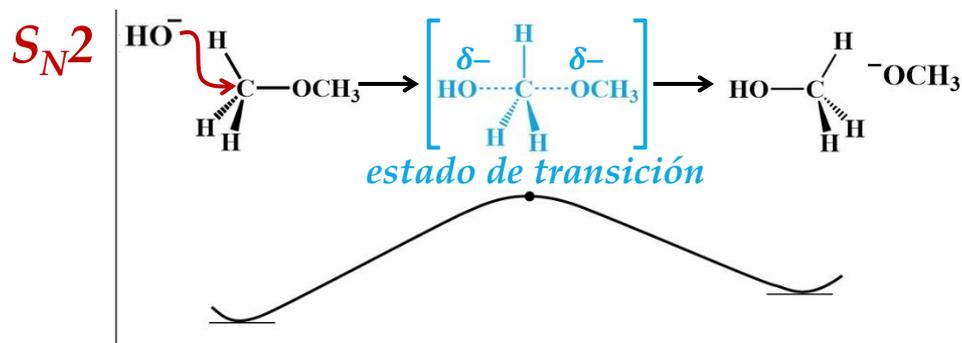
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Interconversión de derivados de ácido*

### ■ Éster + amina → amida



Cartagena99

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

---

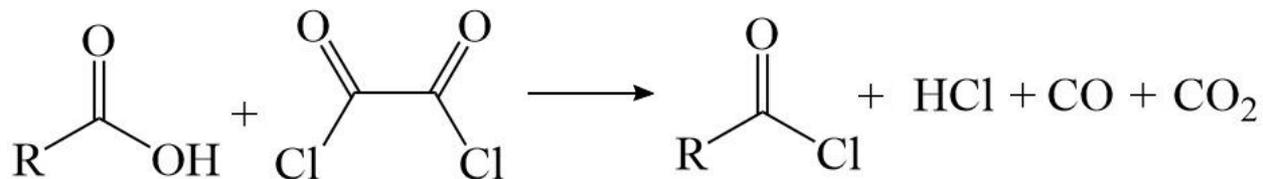
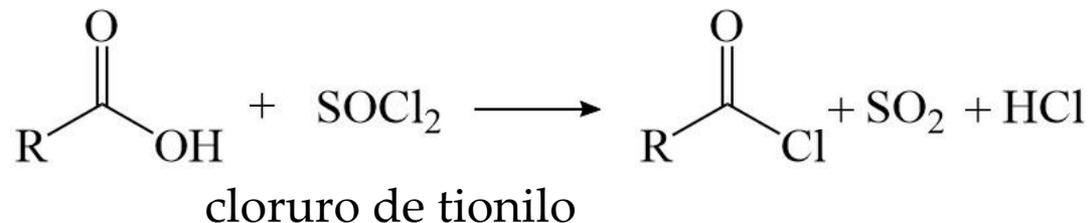
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

23

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Obtención de cloruros de 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

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

24

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Obtención de cloruros de ácido*

### *Mecanismo*

**Paso 1:** Ataque del nucleófilo sobre el azufre.



**Paso 2:** Salida del Cl<sup>-</sup> y deprotonación

Cartagena99

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

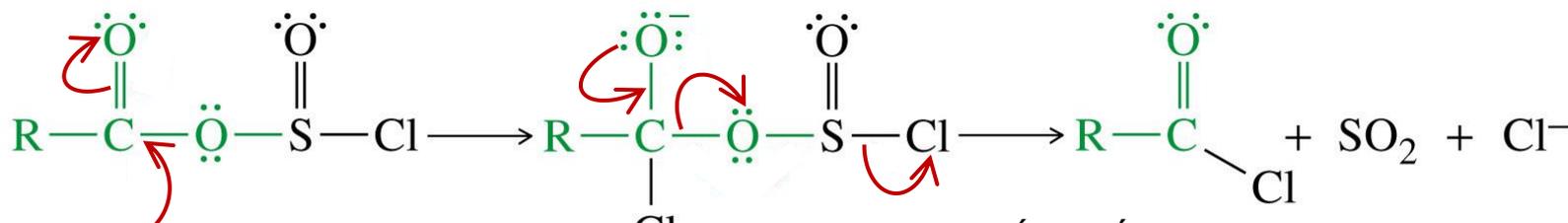
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ Obtención de cloruros de ácido

### Mecanismo

**Paso 3:** El anhídrido clorosulfito experimenta una SN por el Cl<sup>-</sup> para dar el cloruro de ácido.



Cartagena99

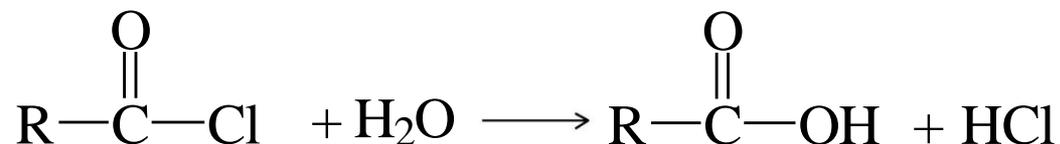
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Hidrólisis de derivados de ácido*

- Se hidrolizan para dar ácidos carboxílicos, tanto en condiciones ácidas como básicas.
- Cloruros de ácido y anhídridos, muy reactivos, se hidrolizan incluso en condiciones neutras. Es necesario protegerlos de la humedad.



Cartagena99

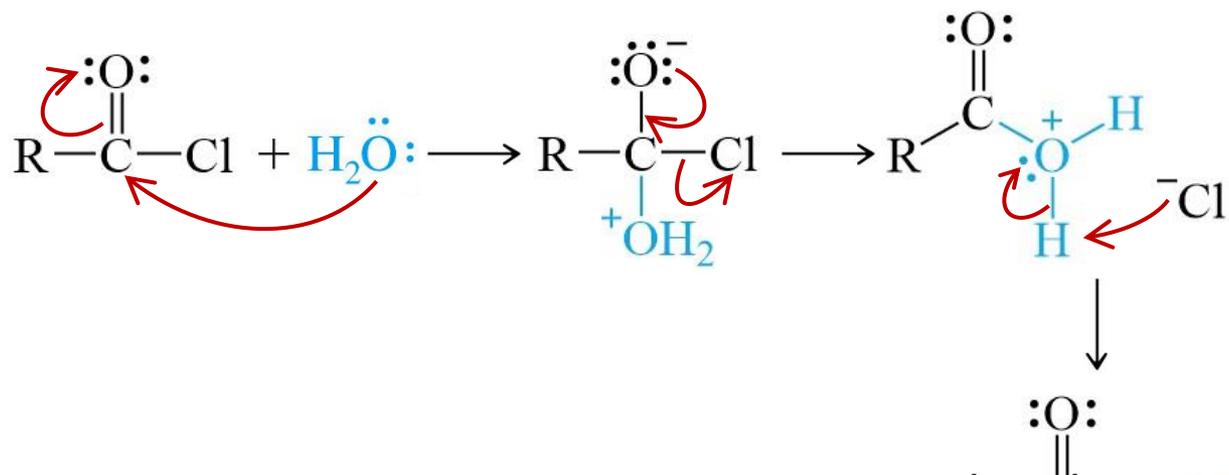
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Hidrólisis de cloruros de ácido*

### *Mecanismo*



Cartagena99

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

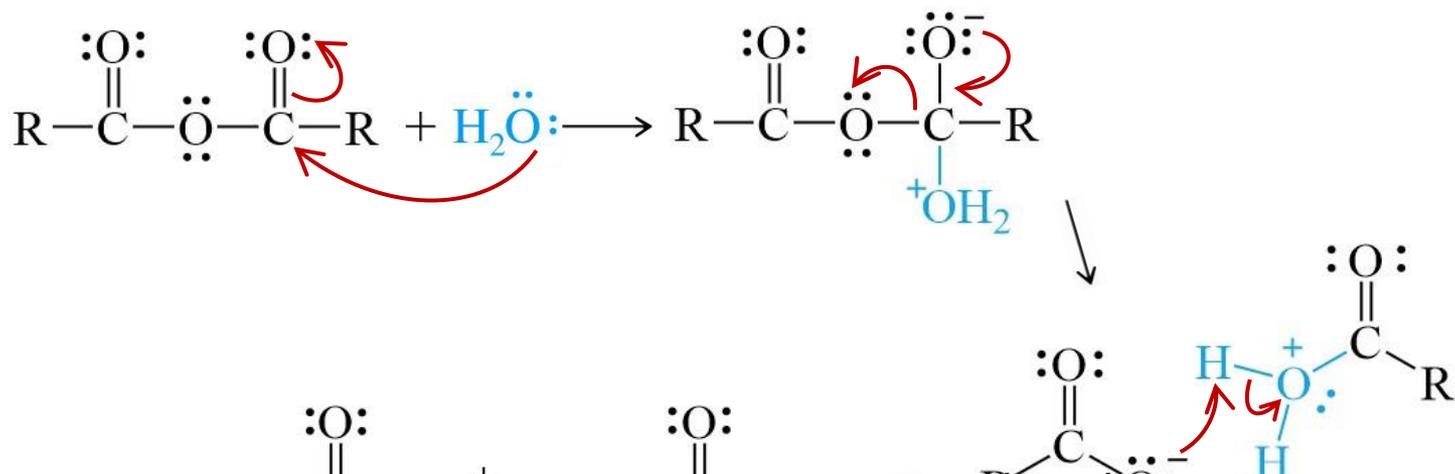
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ Hidrólisis de anhídridos de ácido

### Mecanismo



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

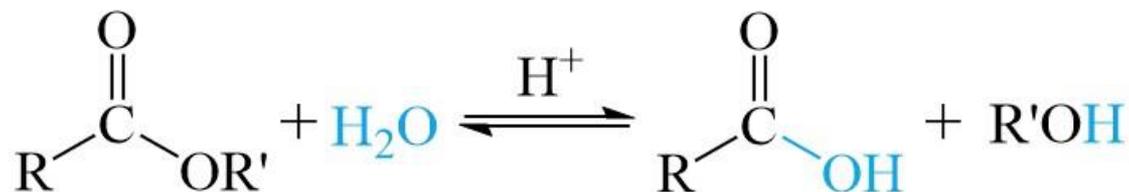
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

29

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

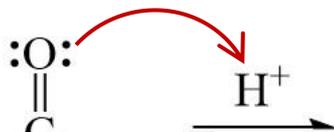
## □ *Hidrólisis de ésteres en medio ácido*

- Reacción opuesta a la esterificación de Fischer.

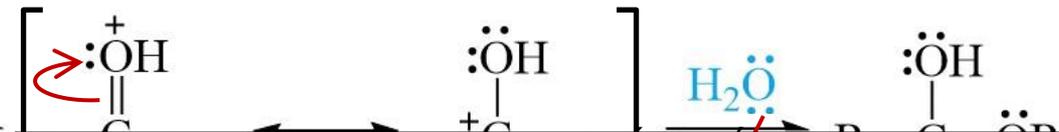


## Mecanismo

Paso 1: Protonación



Paso 2: Adición del nucleófilo



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

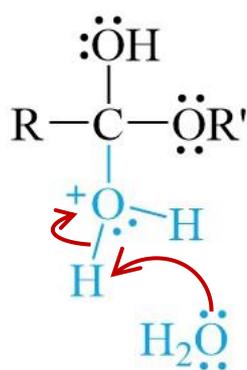
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

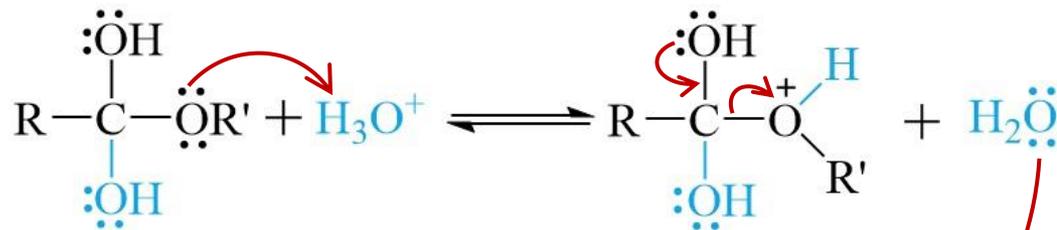
## □ *Hidrólisis de ésteres en medio ácido*

### *Mecanismo*

Paso 3: Deprotonación del OH



Paso 4: Protonación del OR'



Paso 5: Salida del GS

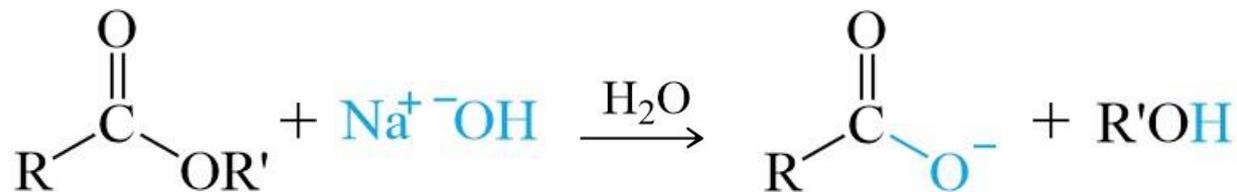


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

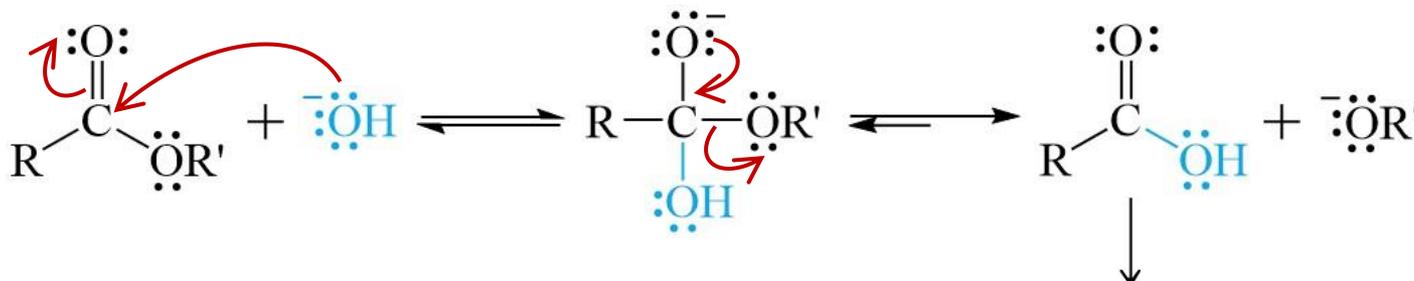
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## ▣ *Hidrólisis de ésteres en medio básico. Saponificación*



### *Mecanismo*



Cartagena99

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

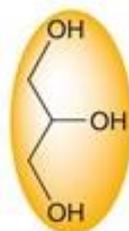
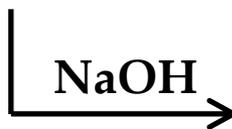
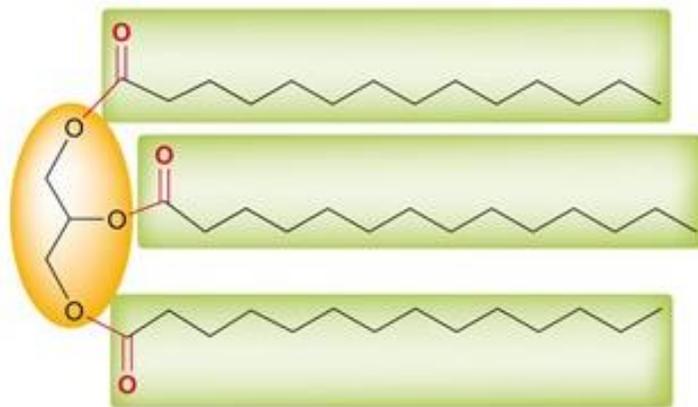
---

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

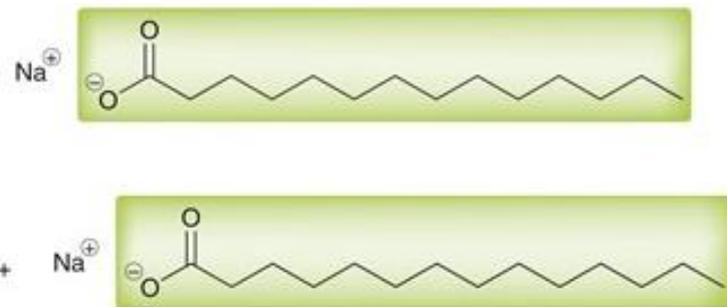
# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Hidrólisis de ésteres en medio básico. Saponificación*

■ Ej.:



Jabón (sales de ácidos grasos)



Cartagena99

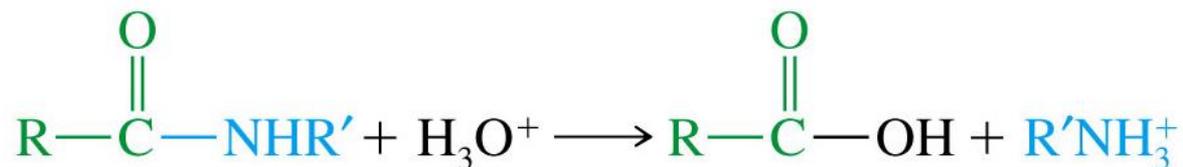
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

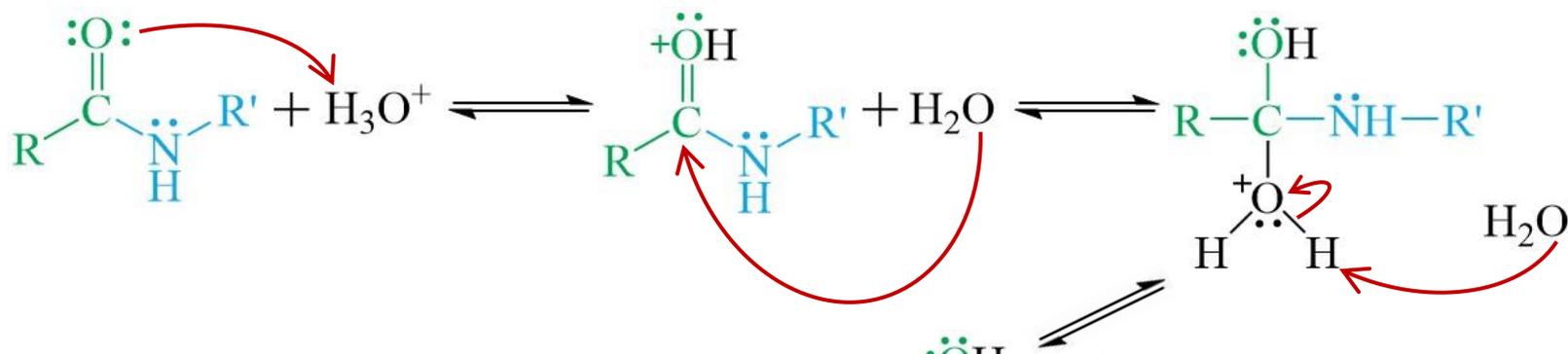
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Hidrólisis de amidas en medio ácido*



### *Mecanismo*



Cartagena99

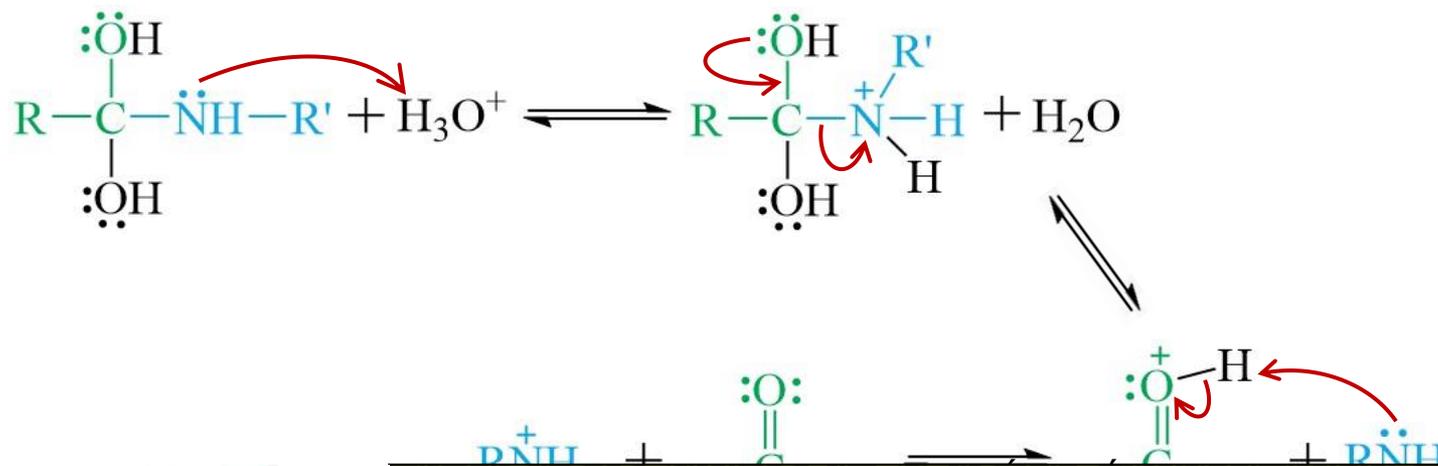
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Hidrólisis de amidas en medio ácido*

### *Mecanismo*



Cartagena99

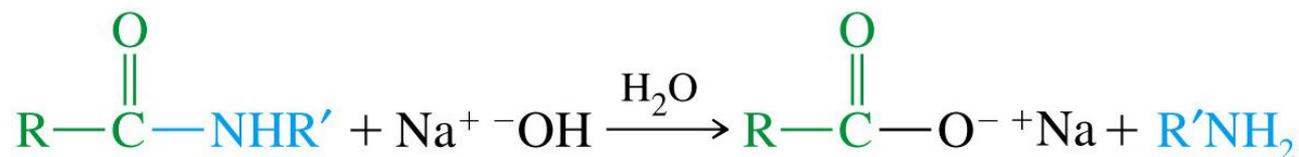
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

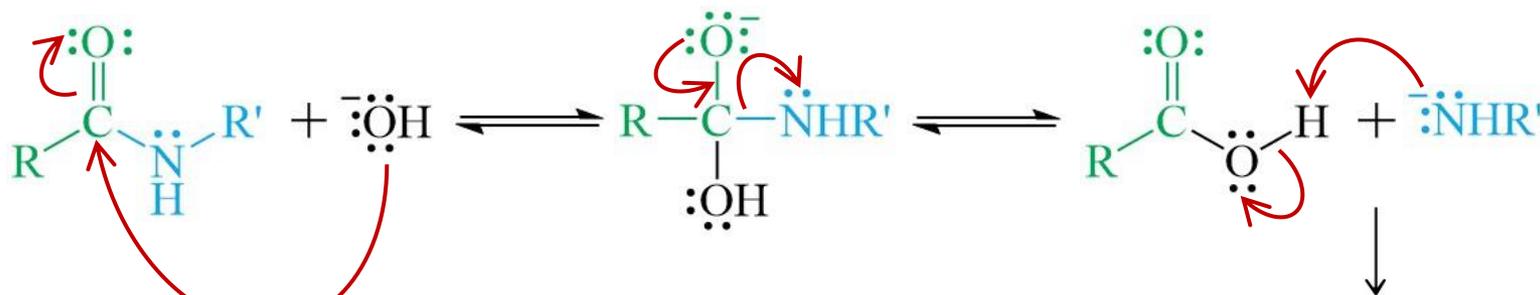
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## ▣ *Hidrólisis de amidas en medio básico*



### *Mecanismo*



Cartagena99

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

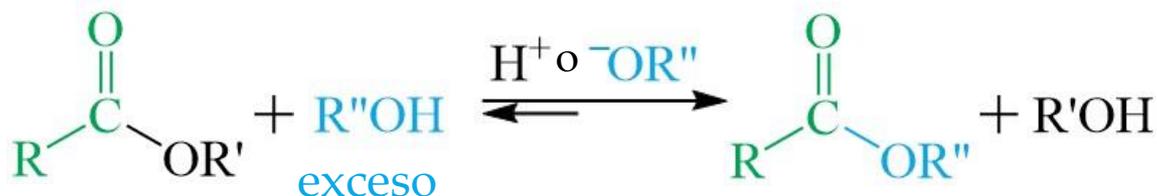
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Transesterificación*

- Un grupo alcoxi se reemplaza por otro, con catálisis ácida o básica.
- El equilibrio se puede desplazar hacia el éster deseado con exceso del alcohol correspondiente.



## *Mecanismo. Medio Básico*

- La base es el alcóxido correspondiente al alcohol.



Cartagena99

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

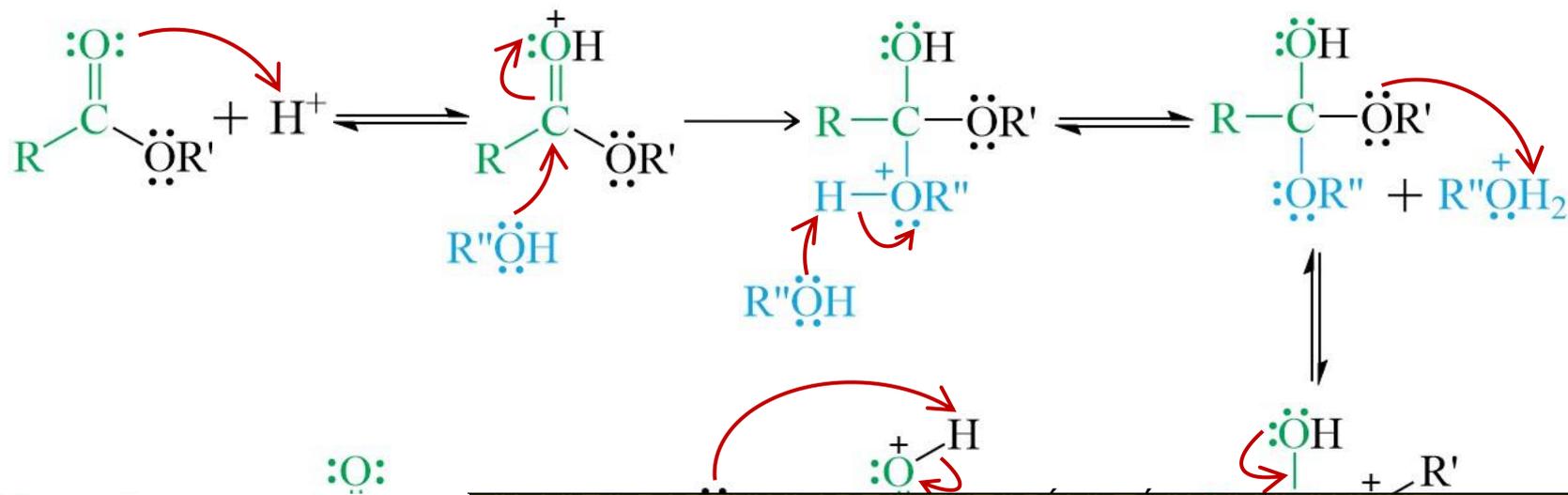
---

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

# Reacciones de Sustitución Nucleófila

## □ *Transesterificación*

### *Mecanismo. 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

---

# NITRILOS

Cartagena99

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

- - -

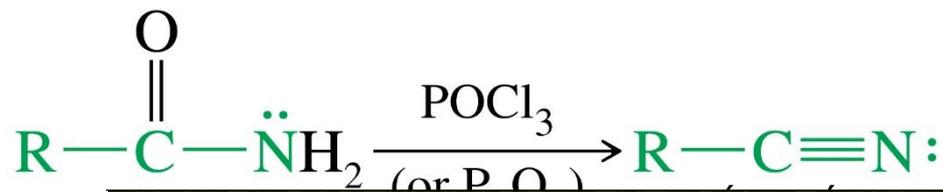
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Olija, Dpto. Química Física Aplicada

# Nitrilos

- Son derivados de ácido, aunque no tienen grupo carbonilo.
- Se obtienen por deshidratación de amidas y ácidos carboxílicos.
- Se hidrolizan a amidas y ácidos carboxílicos, por calentamiento en medio ácido o básico.
- En condiciones suaves se hidroliza a amida y en condiciones enérgicas a ácido.

## Síntesis



Cartagena99

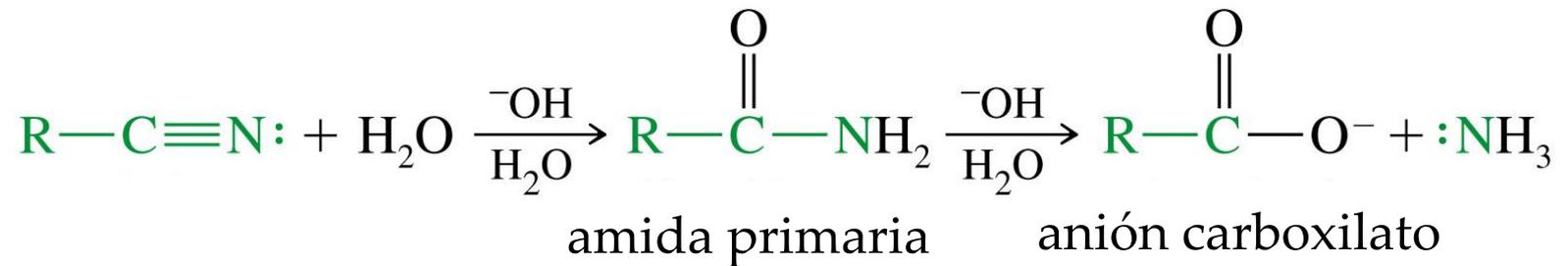
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

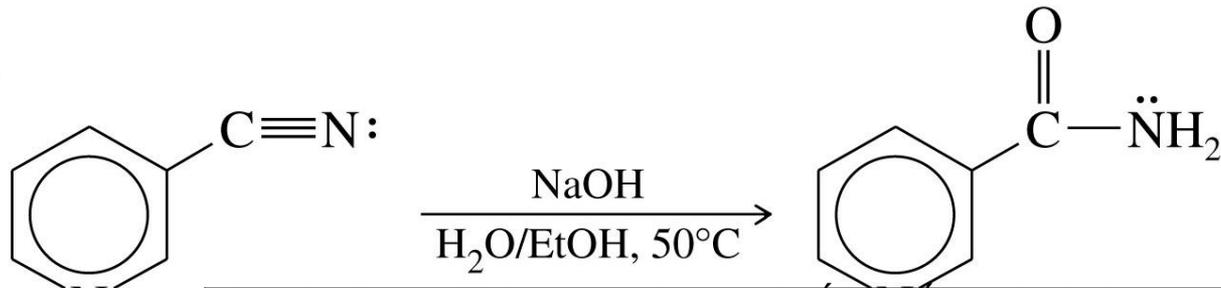
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Nitrilos

## *Hidrólisis Básica*



■ Ej.:



Cartagena99

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

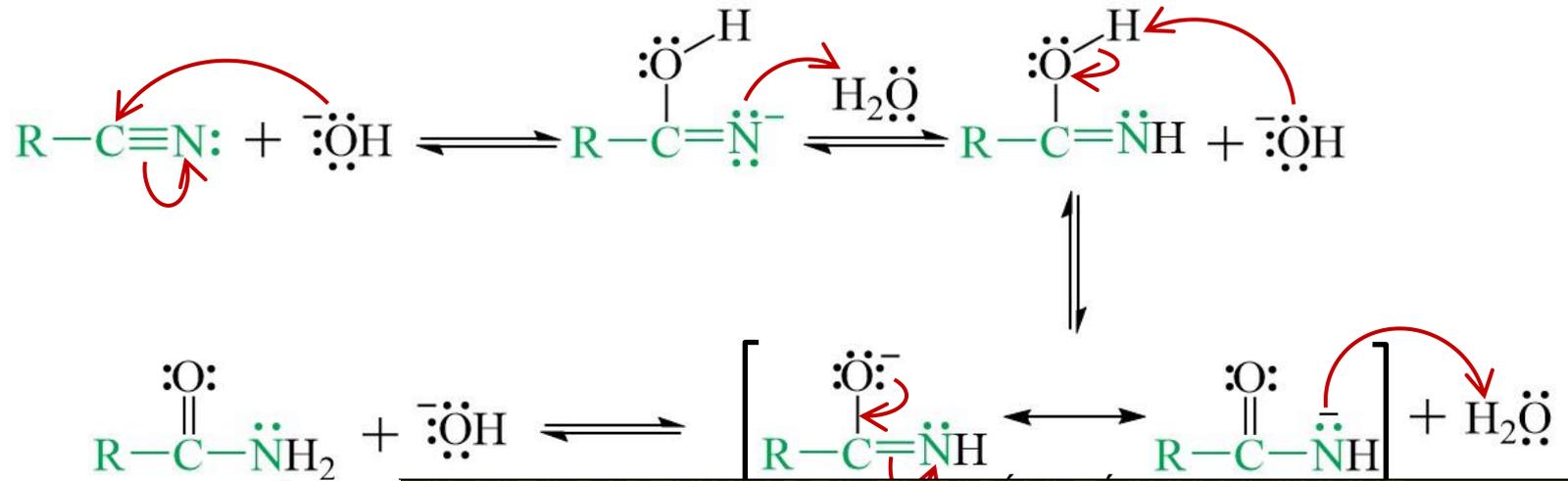
---

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

# Nitrilos

## Hidrólisis Básica

### Mecanismo



Cartagena99

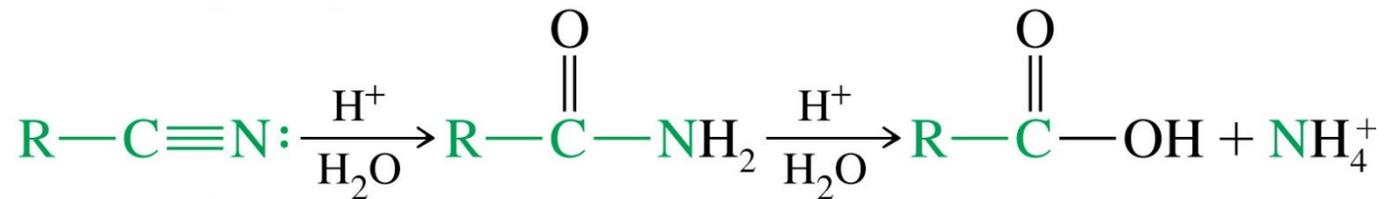
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

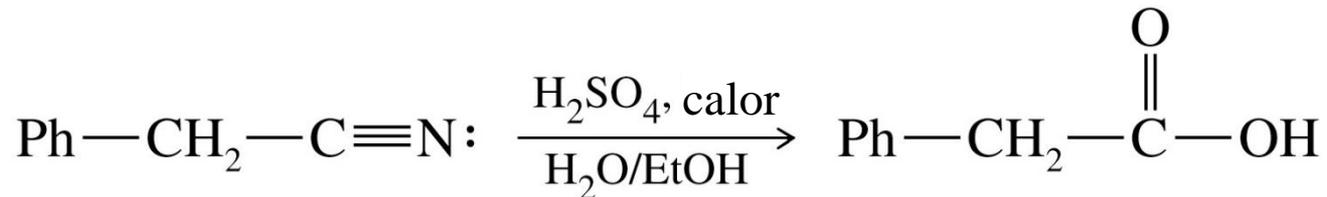
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Nitrilos

## *Hidrólisis Ácida*



■ 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

---

# DESCARBOXILACIÓN DE $\beta$ -CETOÁCIDOS

Cartagena99

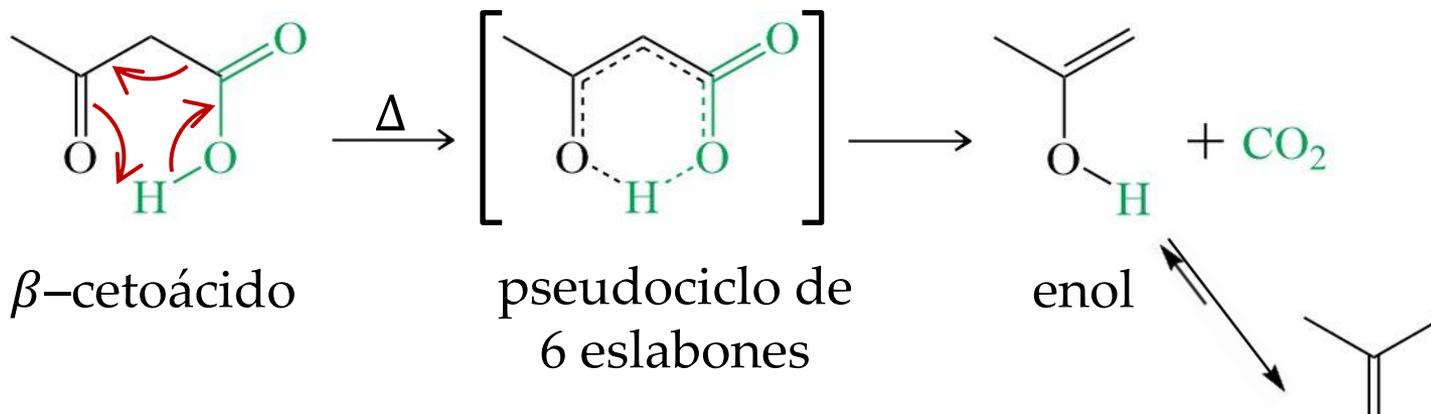
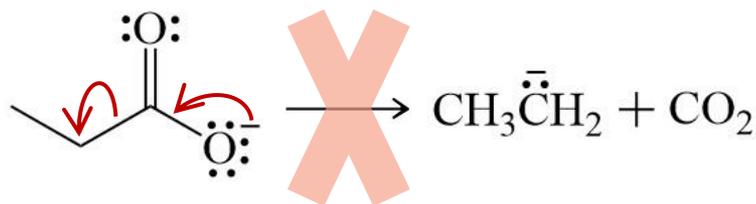
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

# Descarboxilación de $\beta$ -cetoácidos



Cartagena99

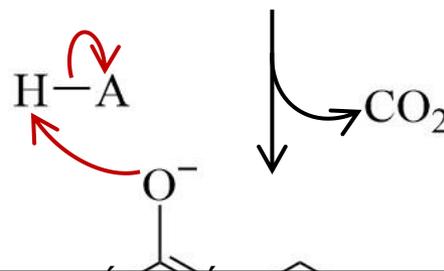
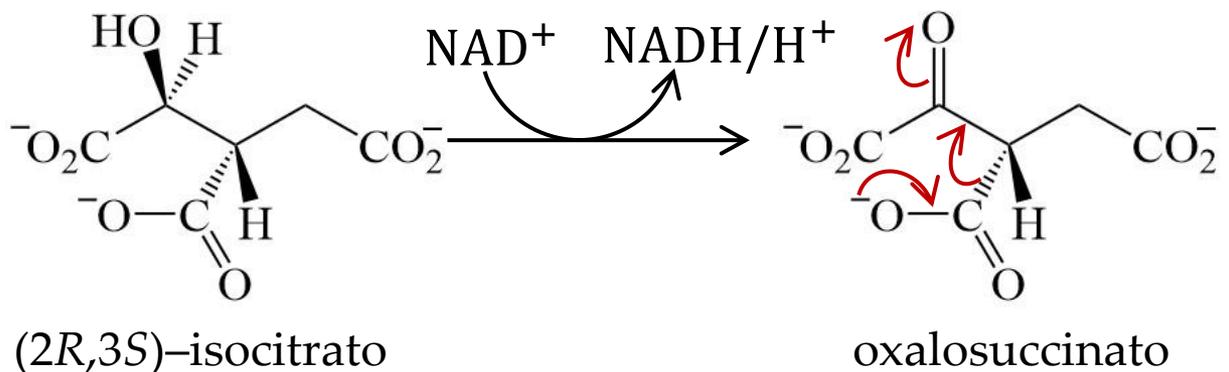
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Descarboxilación de $\beta$ -cetoácidos

## □ Ejemplo: Ciclo de Krebs



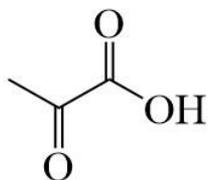
Cartagena99

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

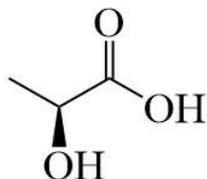
---

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

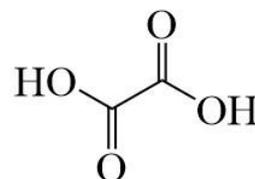
# Ácidos Carboxílicos en la naturaleza



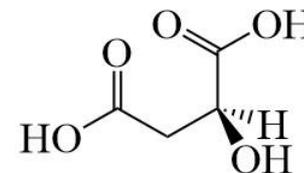
Ác. pirúvico  
(metabolismo glucosa)



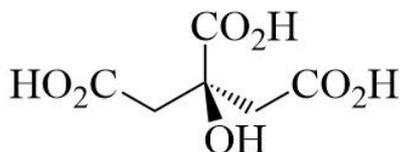
Ác. (S)-láctico  
(leche cortada)



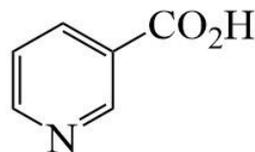
Ác. oxálico  
(espinacas)



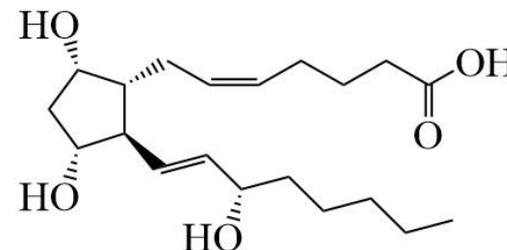
Ác. cítrico  
(limones)



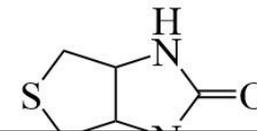
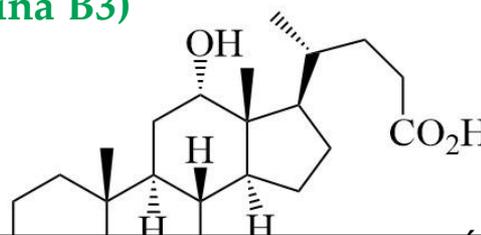
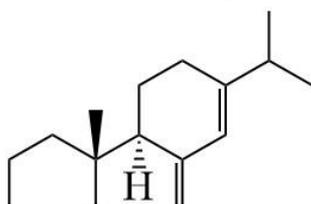
Ác. (S)-málico  
(sabor amargo)



Niacina  
(vitamina B3)



Prostaglandina  $F_{2\alpha}$   
(hormona)

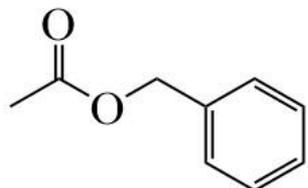


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

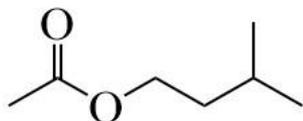
---

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

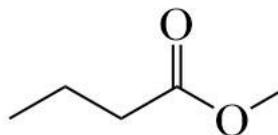
# Ésteres en la naturaleza



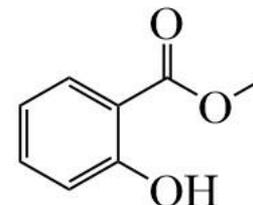
Acetato de bencilo  
(jazmín)



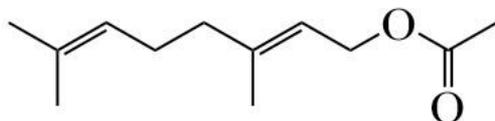
Acetato de isobencilo  
(plátano)



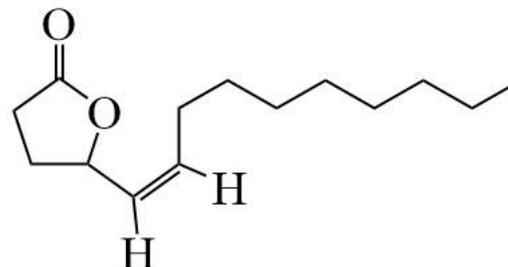
Butirato de metilo  
(manzana)



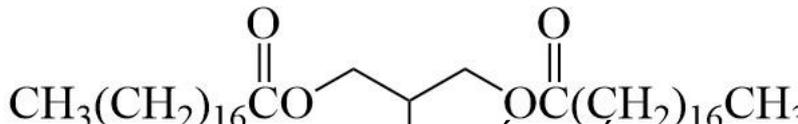
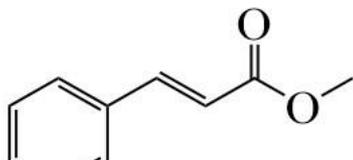
Salicilato de metilo  
(aroma de plantas  
de hoja perenne)



Acetato de geranilo  
(geranio)



(feromona sexual del escarabajo hembra)

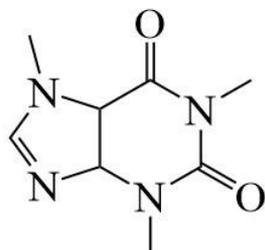
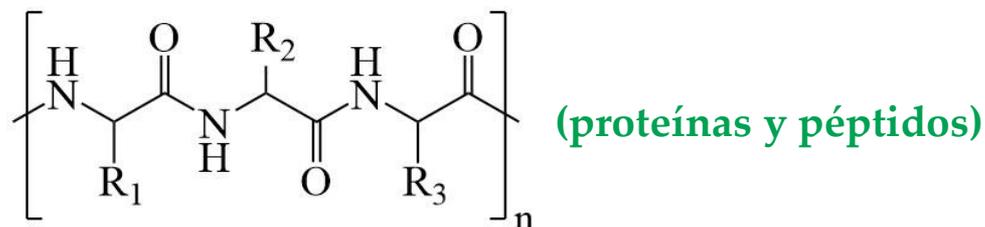


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

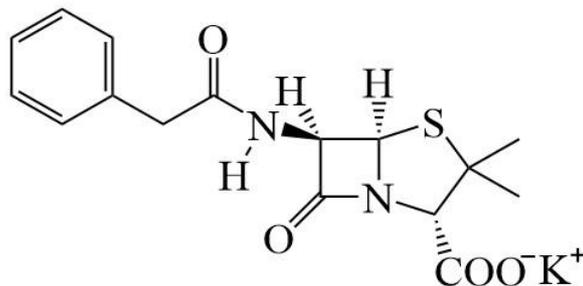
---

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

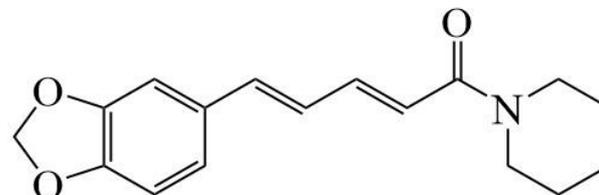
# Amidas en la naturaleza



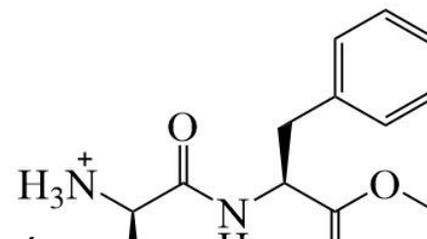
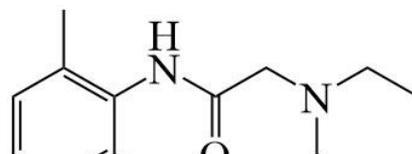
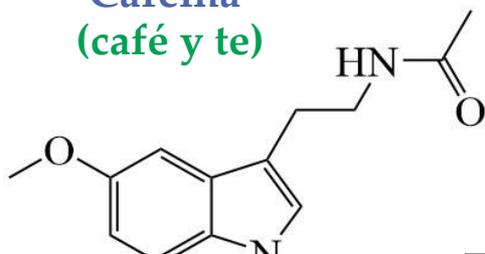
**Cafeína**  
(café y te)



**Penicilina G**  
(antibiótico)



**Piperina**  
(pimienta negra)



**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

---

# SUSTITUCIONES NUCLEÓFILAS BIOLÓGICAS

Cartagena99

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

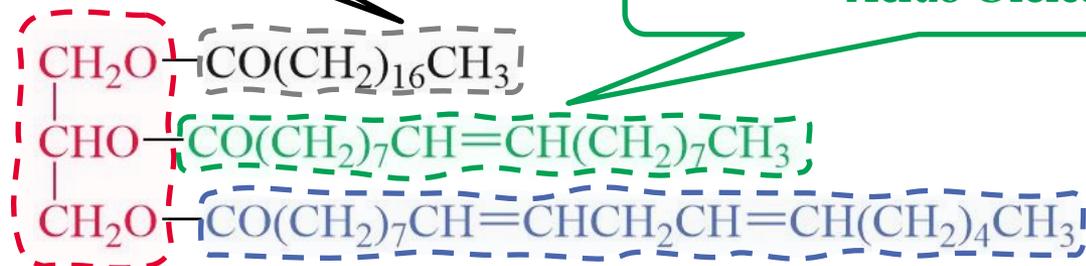
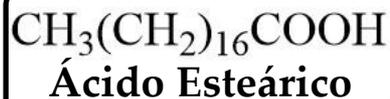
---

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

Cristina Díaz Oliva, Dpto. Química Física Aplicada

# Catabolismo de Triglicéridos

- Triglicéridos: Triésteres del glicerol con tres ácidos carboxílicos de cadena larga (ácidos grasos).
- Constituyen la principal reserva energética a largo plazo en los animales.



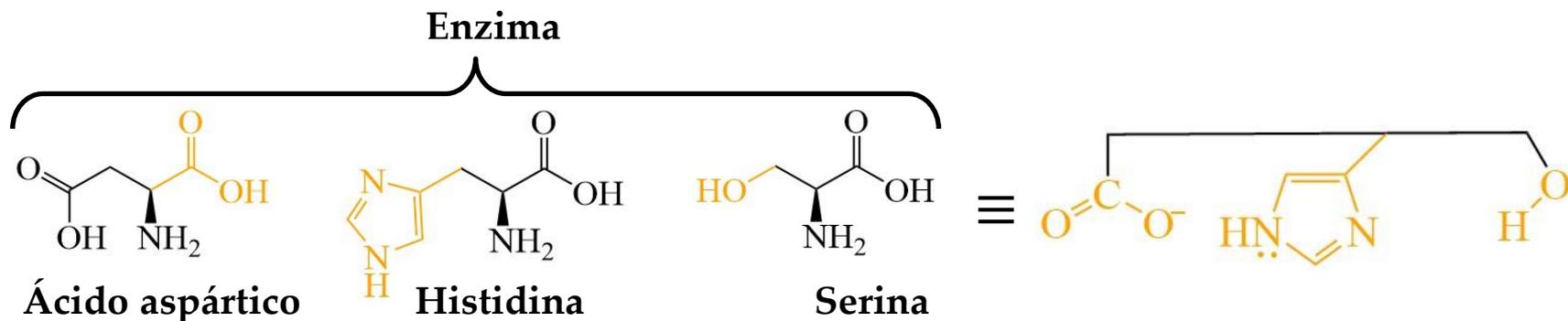
Cartagena99

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

# Catabolismo de Triglicéridos

- Se hidrolizan mediante dos reacciones de sustitución nucleófila secuenciales.
- Están catalizadas por la lipasa, cuyo sitio activo contiene residuos de ácido aspártico, histidina y serina ( $\alpha$ -aminoácidos) que actúan conjuntamente.



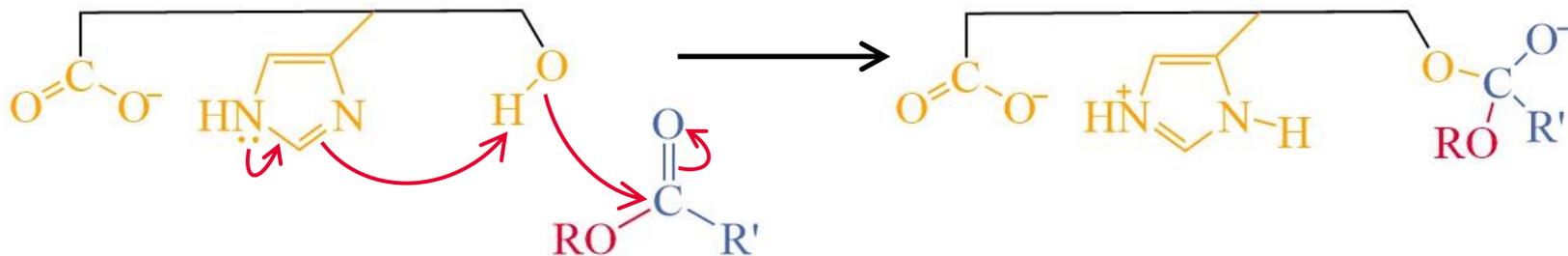
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Catabolismo de Triglicéridos

- **Paso 1:** Deprotonación del OH de la serina por la histidina. La serina deprotonada se une al grupo carbonilo del triglicérido.



- **Paso 2:** Salida del grupo  $RO^-$ , catalizada por la histidina protonada, que transfiere un protón, para dar un alcohol neutro.

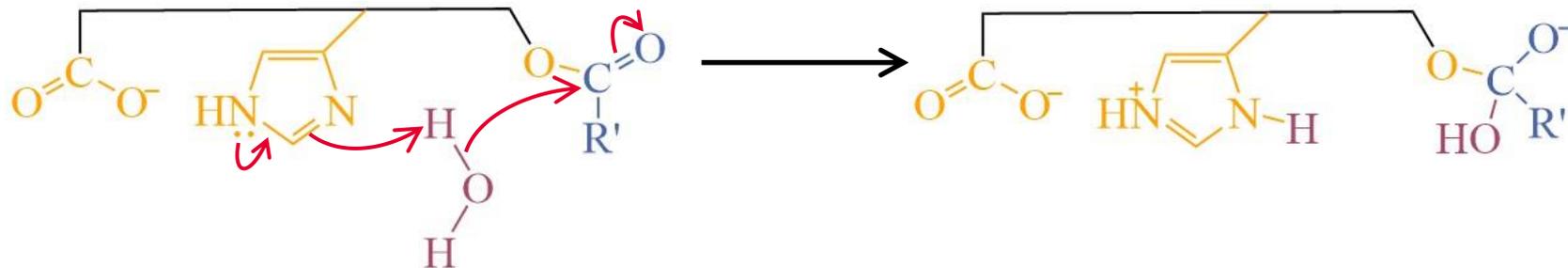


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

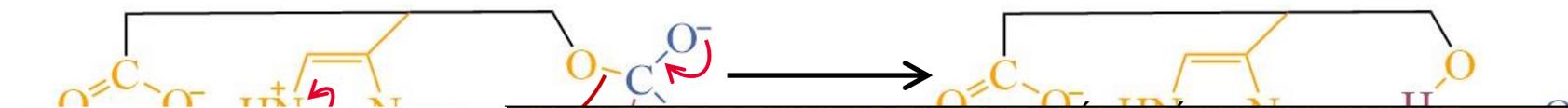
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Catabolismo de Triglicéridos

- **Paso 3:** Segunda reacción de Sustitución Nucleófila que conduce al ácido graso libre. La histidina deprotona una molécula de agua, que se adiciona al grupo acilo unido a la enzima.



- **Paso 4:** Salida del residuo de serina neutro, liberándose el ácido graso y volviendo la enzima a su forma activa.

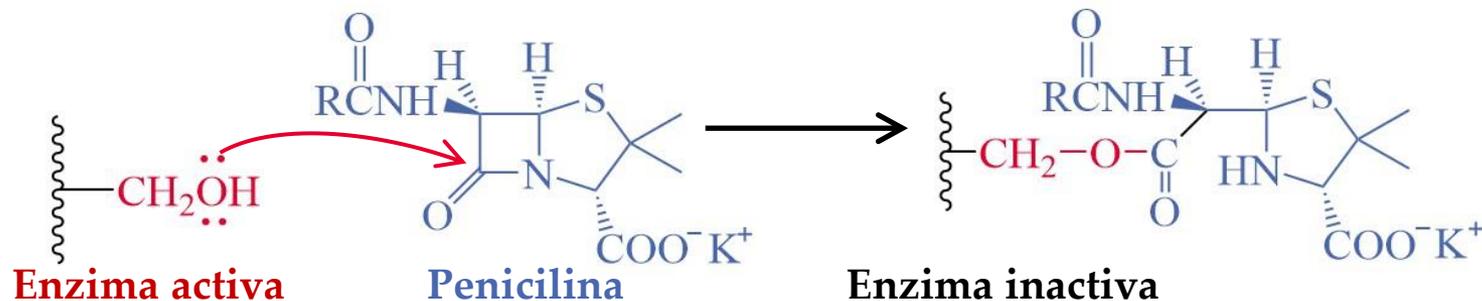


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

# Actividad antibiótica de la penicilina

- El anillo de cuatro miembros (con el grupo amida) está muy tensionado y hace que la penicilina sea muy reactiva.
- Inactiva la enzima que participa en la síntesis de las paredes celulares de las bacterias, provocando su muerte.



- Las bacterias resistentes secretan penicilinasas, que cataliza la hidrólisis del anillo, dando un producto abierto sin propiedades antibacterianas.

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

56