

Universidad Nacional Autónoma de México

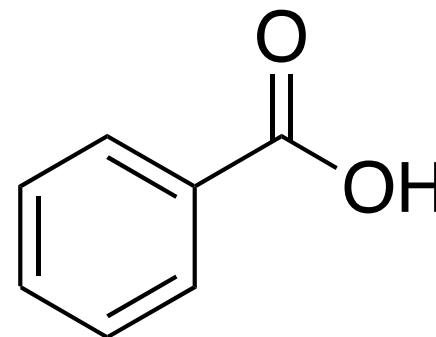


Química Orgánica IV (1606)

Laboratorio

Semestre 2025 - 2

M. en C. Arturo García Zavala



Práctica 1

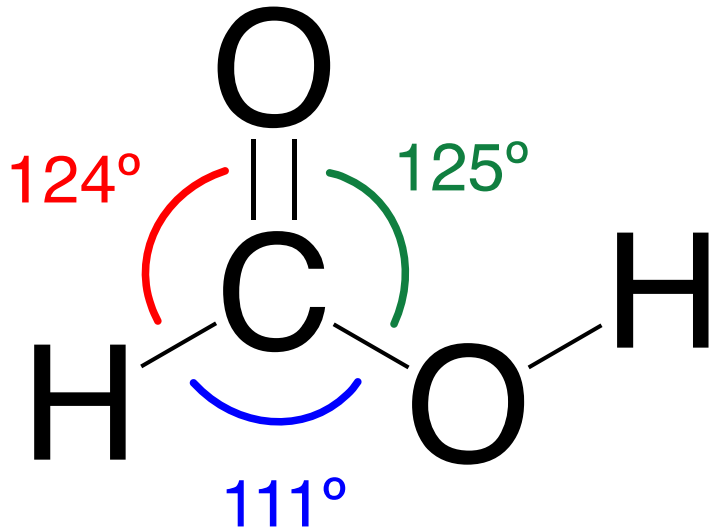
**Ácidos carboxílicos I**

**Hidrólisis alcalina de benzonitrilo**

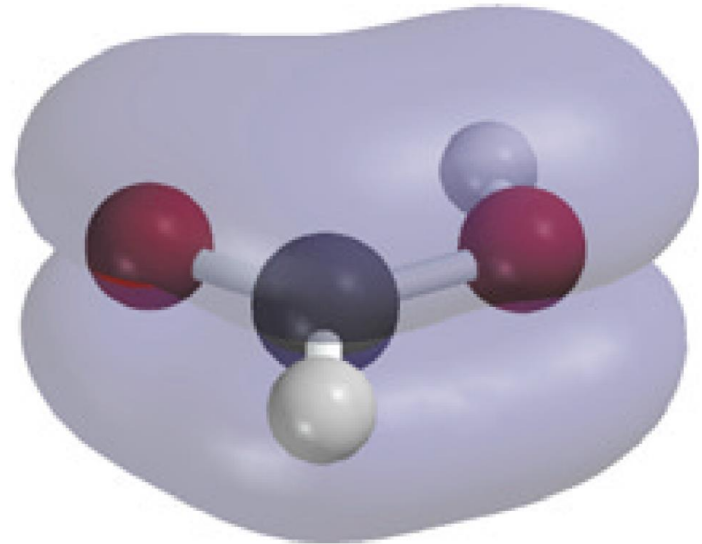
17/2/2025

# Ácidos carboxílicos

Ángulos de enlace



Distribución de densidad electrónica



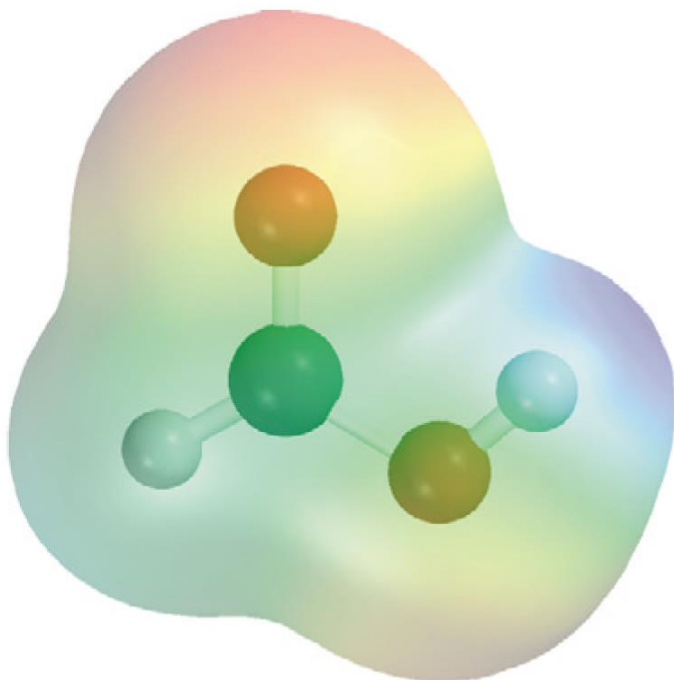
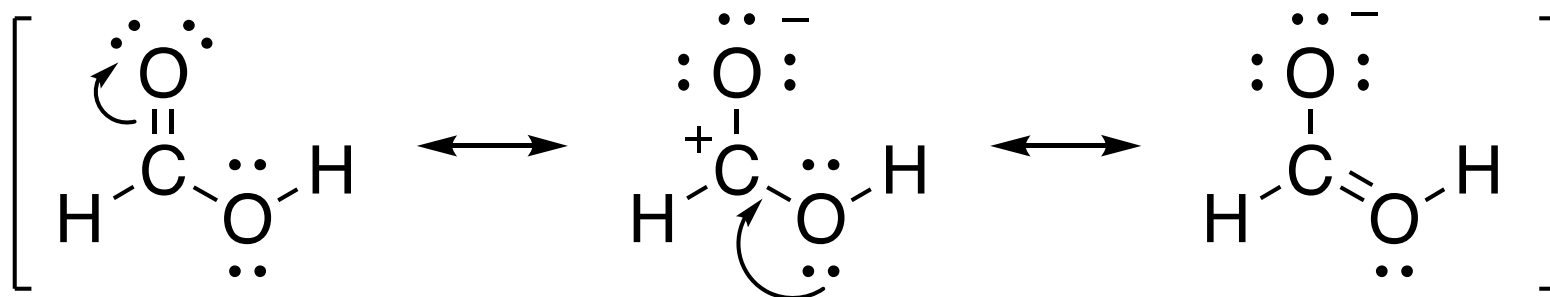
Distancias de enlace

C=O 1.20 Å

C-O 1.34 Å

Carey, F. A. *Organic chemistry*; McGraw-Hill, 2013.

## Carbono poco electrofílico

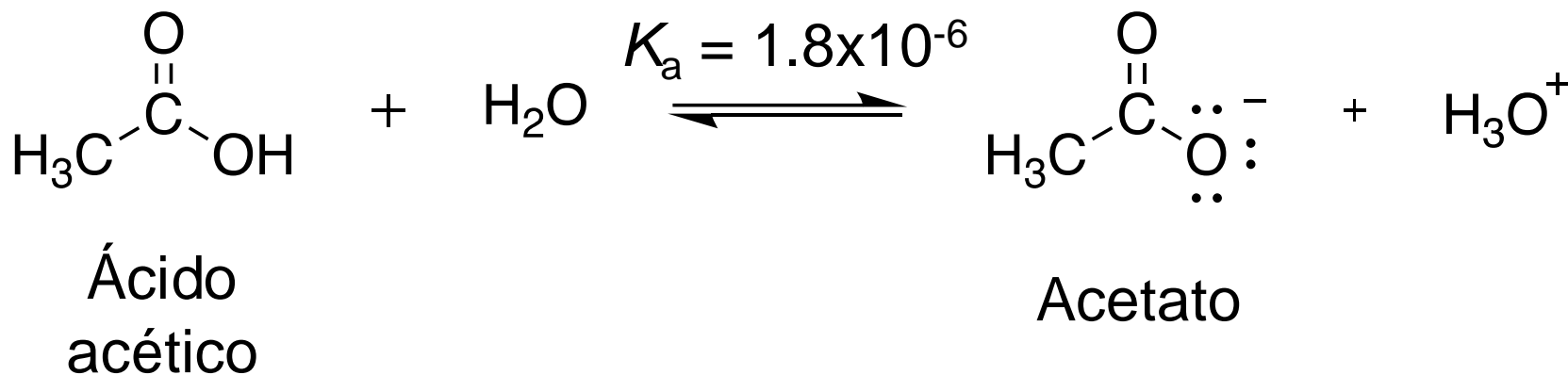
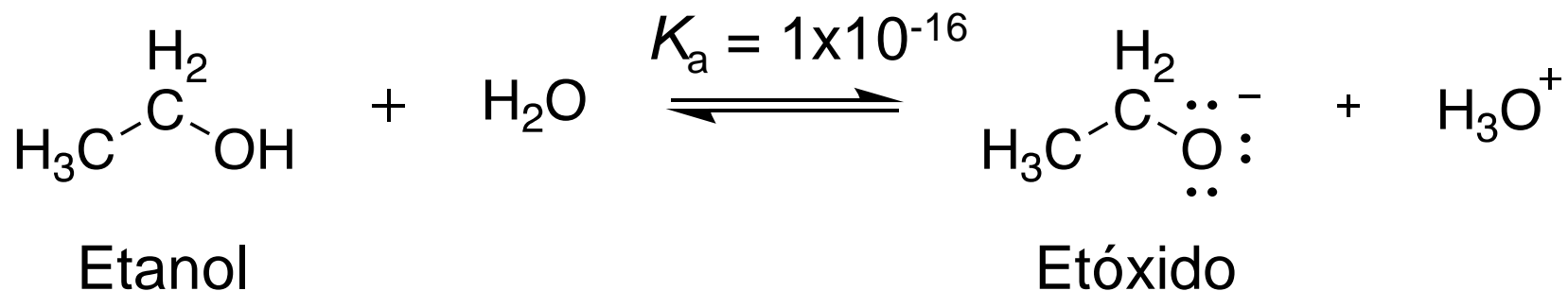


Mapa de potencial  
electrostático  
del ácido fórmico

Carey, F. A. *Organic chemistry*; McGraw-Hill, 2013.

# Acidez: Estabilidad de la base conjugada

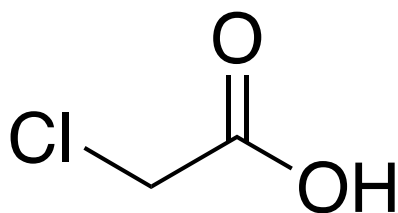
¿Cuántos átomos distribuyen la carga?



# Acidez: Estabilidad de la base conjugada

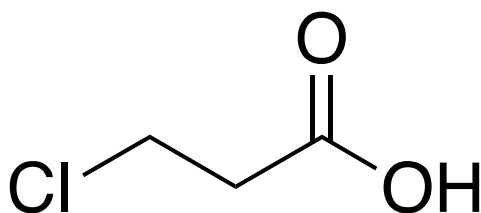
¿Cómo modifico la carga del carboxilato?

Efecto inductivo



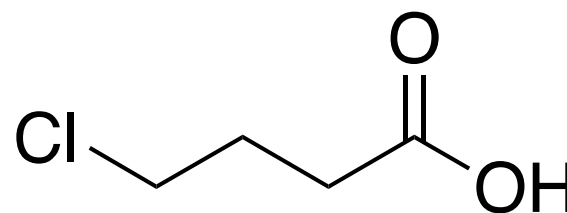
Ácido  
cloroacético

$$pK_a = 2.9$$



Ácido  
3-cloropropanoico

$$pK_a = 4.0$$



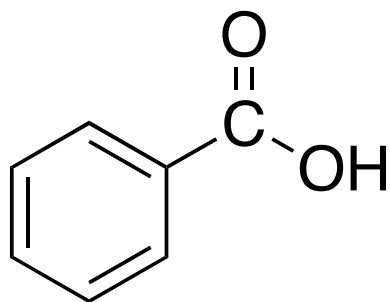
Ácido  
4-clorobutanoico

$$pK_a = 4.5$$

# Acidez: Estabilidad de la base conjugada

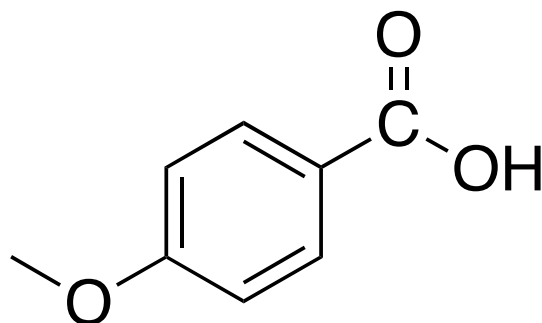
¿Cómo modifico la carga del carboxilato?

Efecto resonante



Ácido  
benzoico

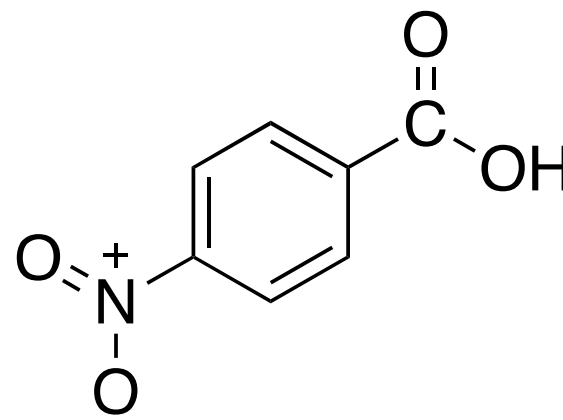
$pK_a = 4.2$



Ácido  
*p*-metoxibenzoico

$pK_a = 4.5$

(Destesabiliza carboxilato)

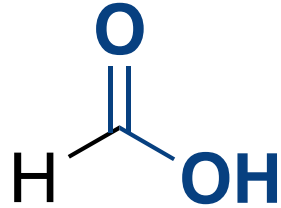


Ácido  
*p*-nitrobenzoico

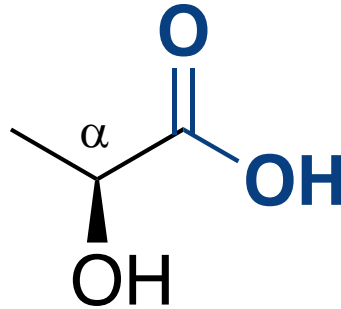
$pK_a = 3.4$

(Estabiliza  
carboxilato)

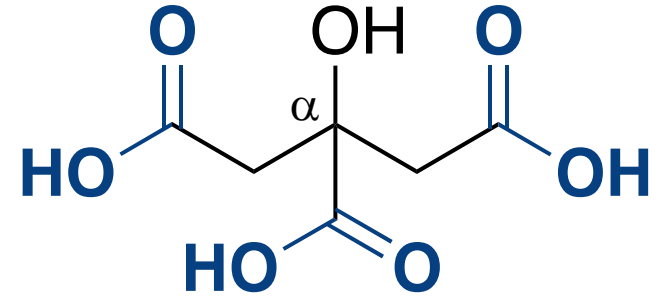
# Ácidos carboxílicos presentes en el día a día



Ácido fórmico



Ácido láctico



Ácido cítrico

$\alpha$ -hidroxiácidos



Hormigas



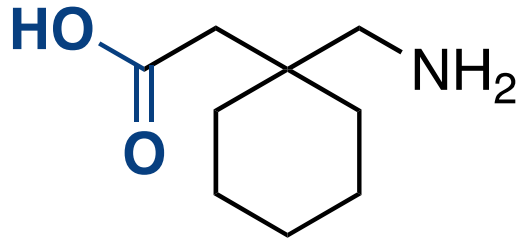
Tejidos



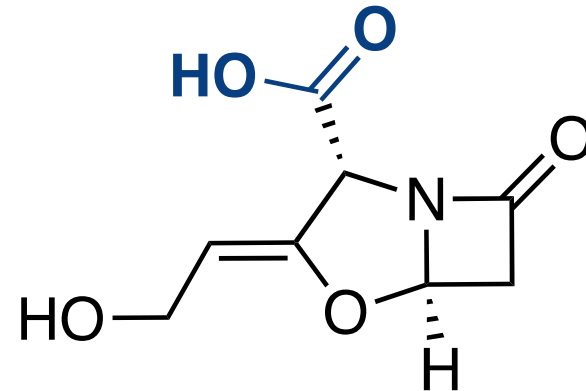
Cítricos

# Ácidos carboxílicos presentes en el día a día

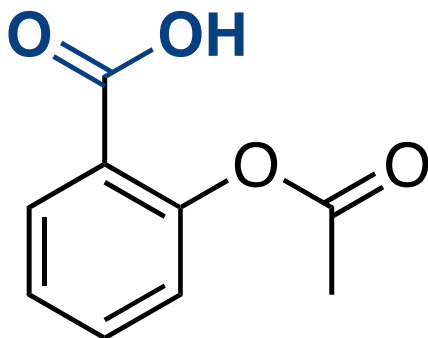
## *Fármacos*



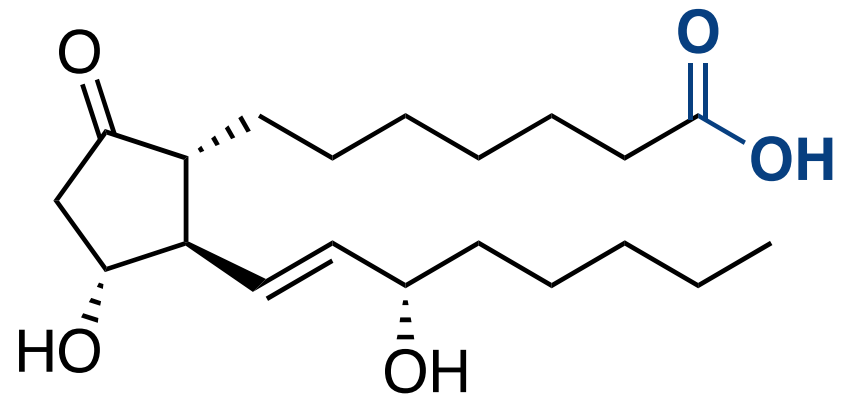
Gabapentina



Ácido clavulánico



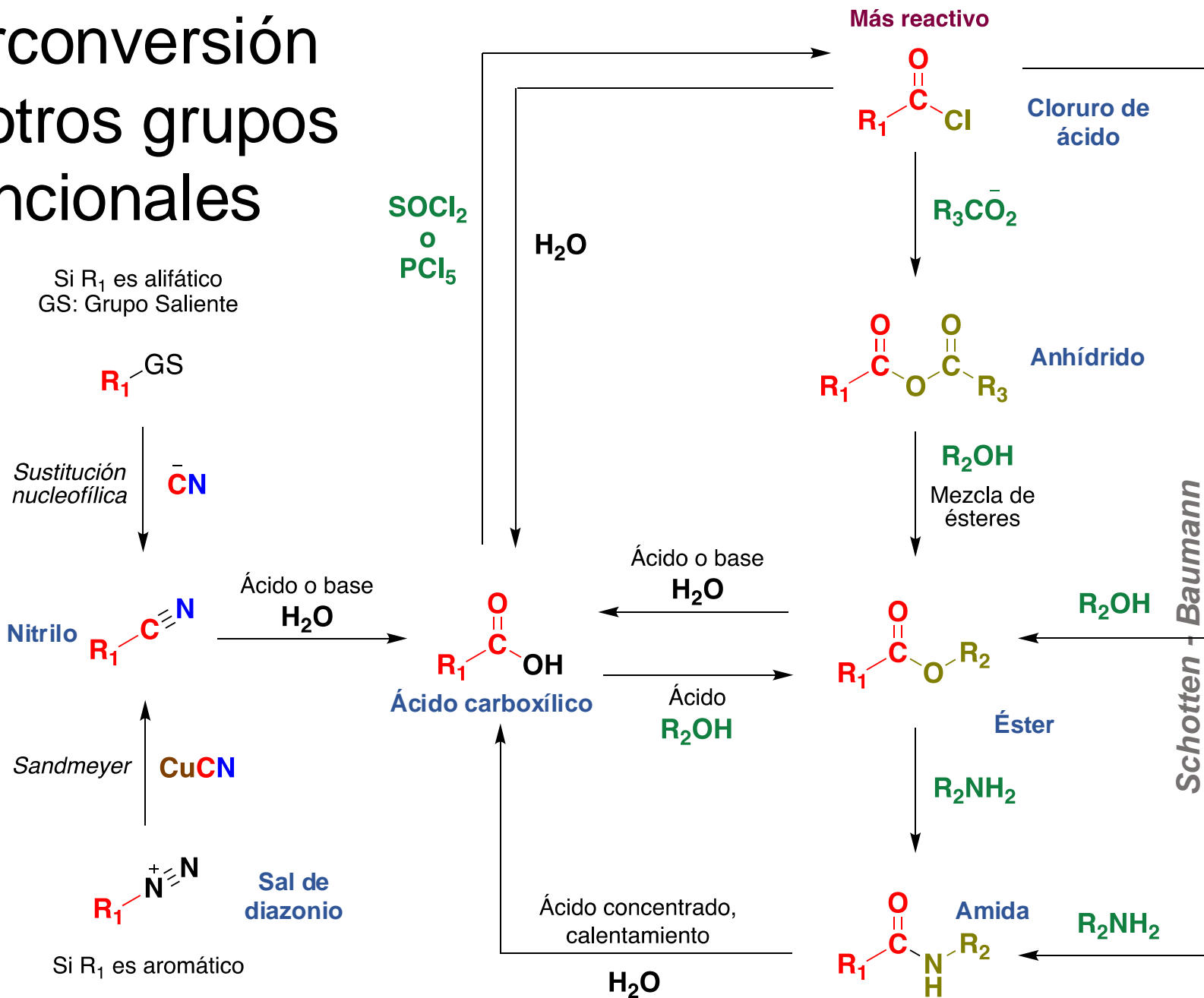
Aspirina



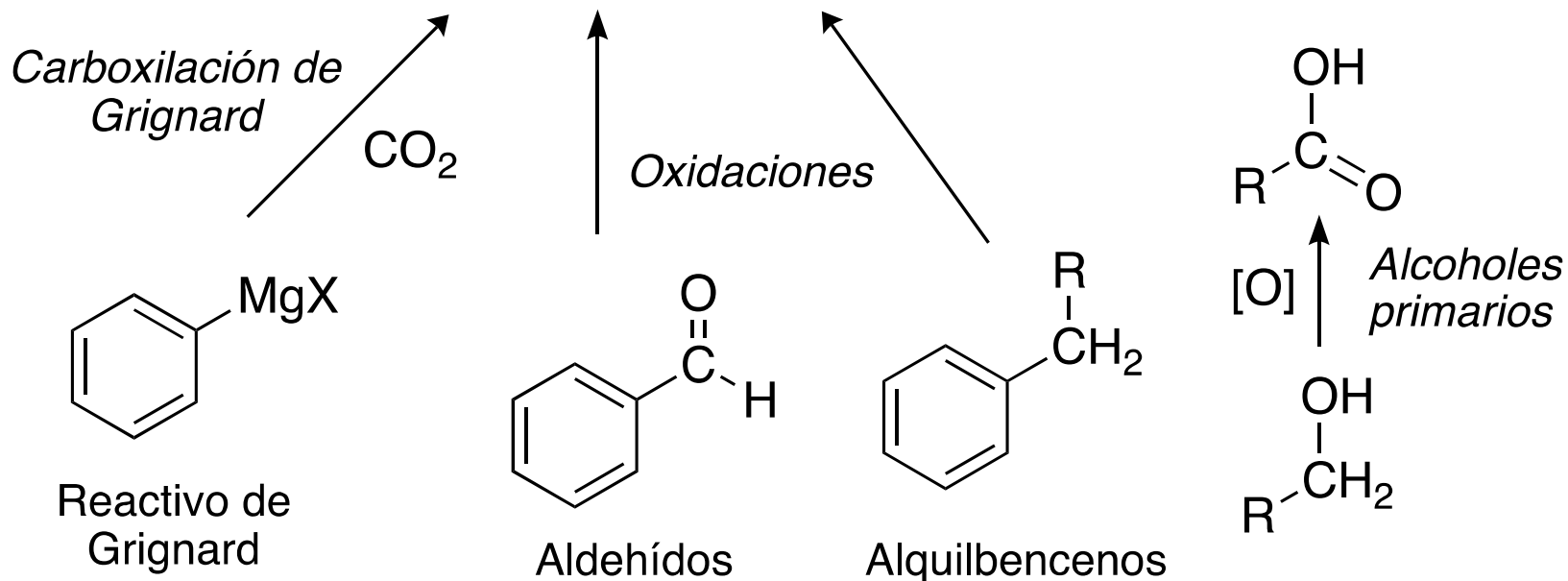
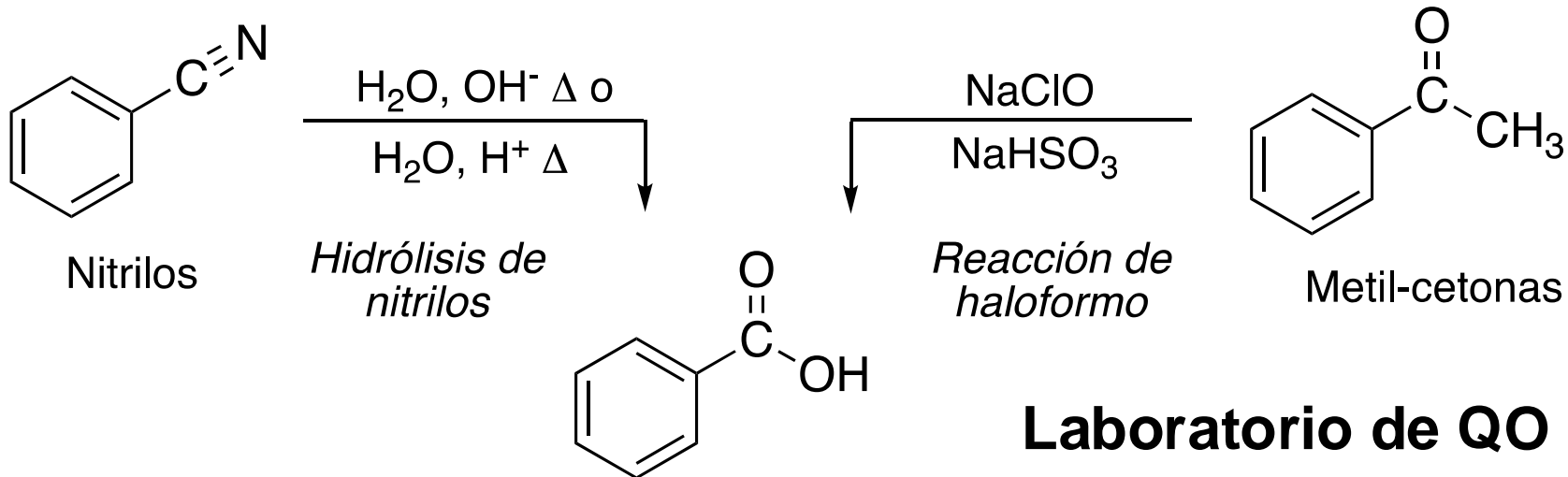
Prostaglandina E1



# Interconversión con otros grupos funcionales

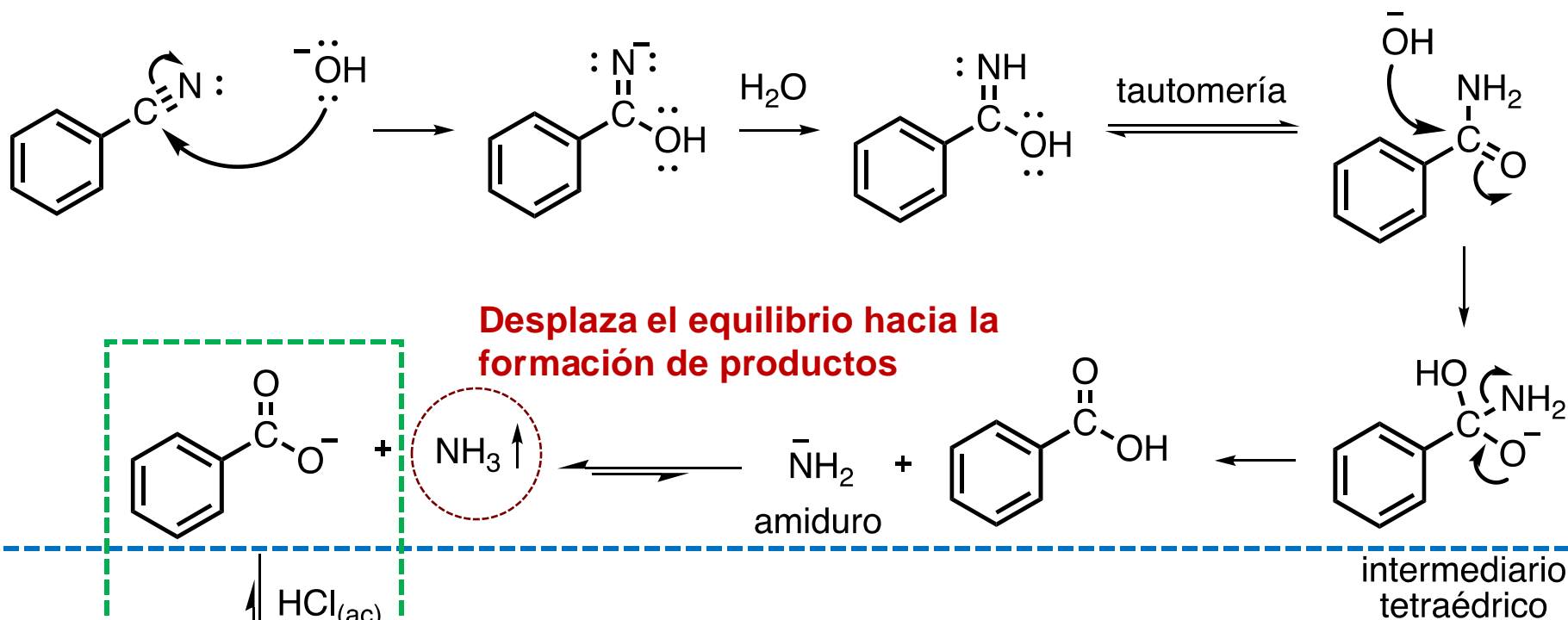


# Síntesis de ácidos carboxílicos

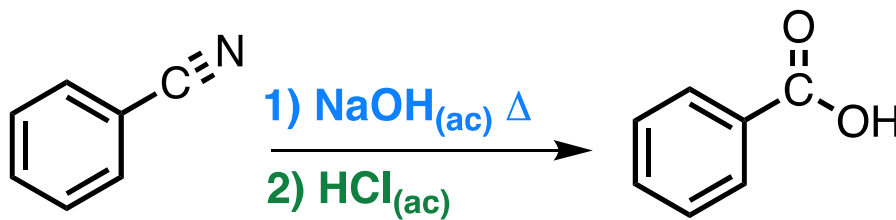
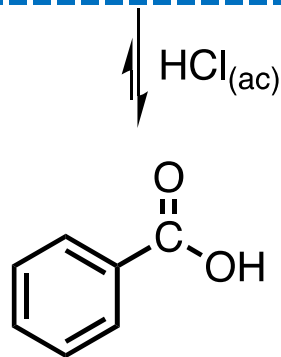


# Mecanismo: Hidrólisis alcalina de nitrilos

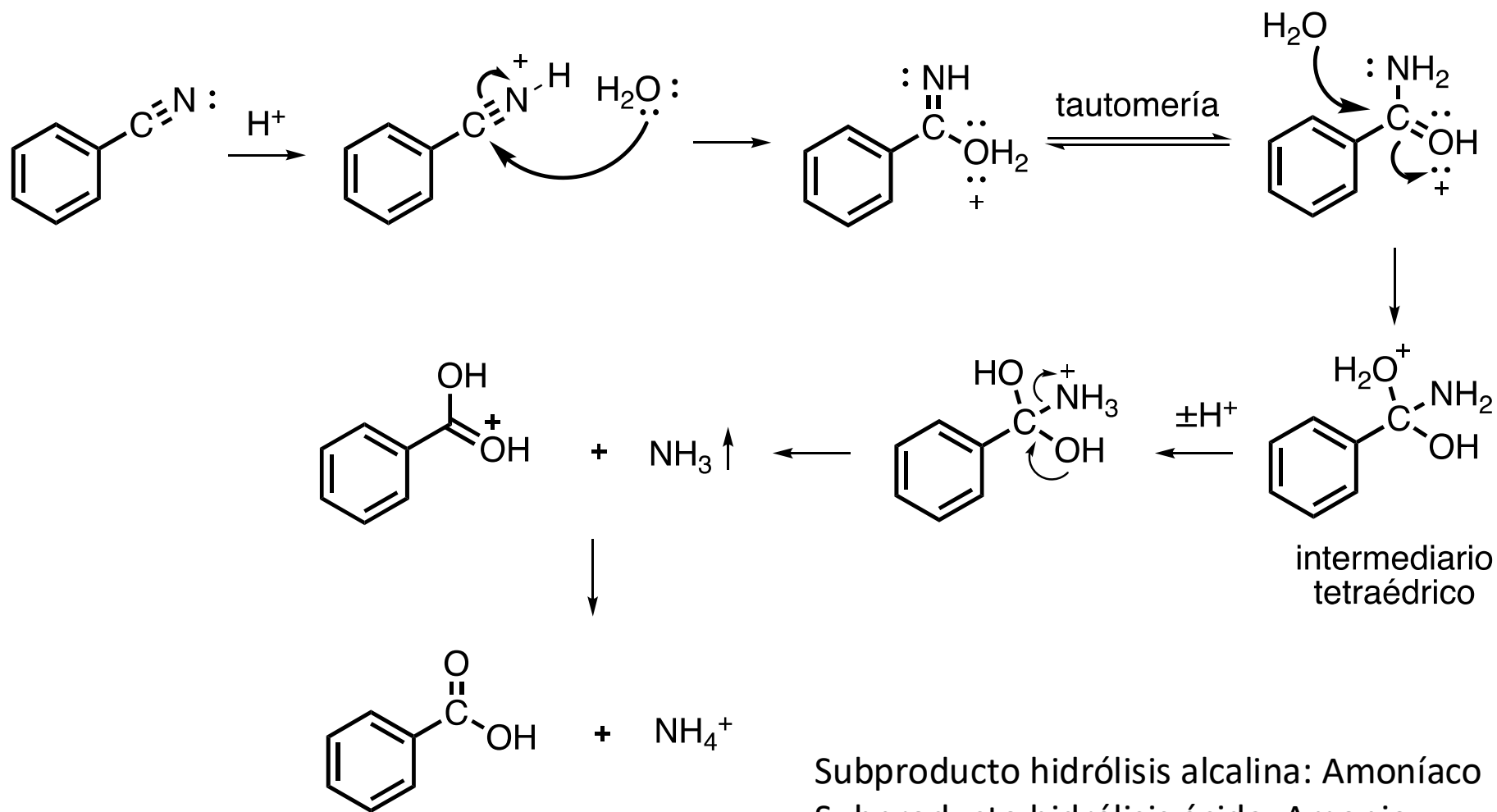
## Paso 1



## Paso 2

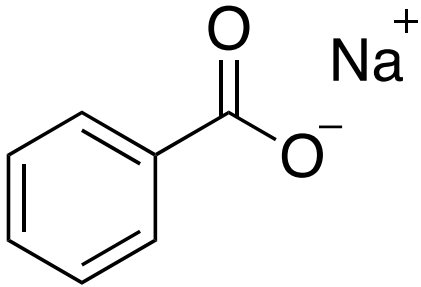


# Mecanismo: Hidrólisis ácida de nitrilos

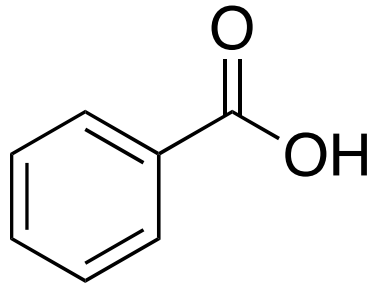


Subproducto hidrólisis alcalina: Amoníaco  
Subproducto hidrólisis ácida: Amonio

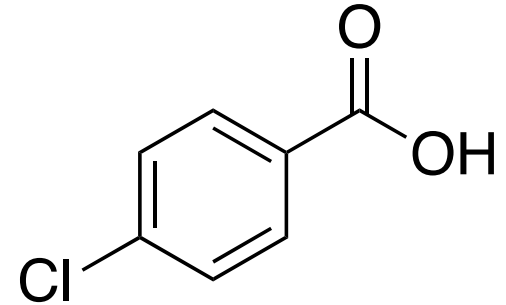
# Solubilidad



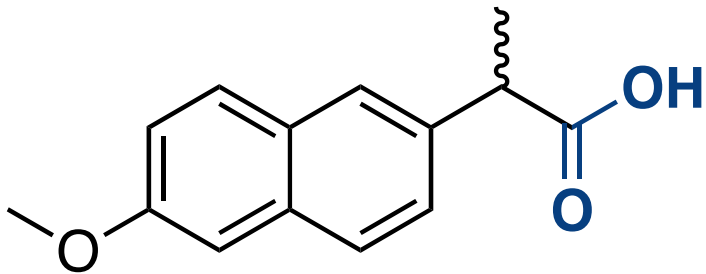
Benzoato de sodio  
Soluble en agua



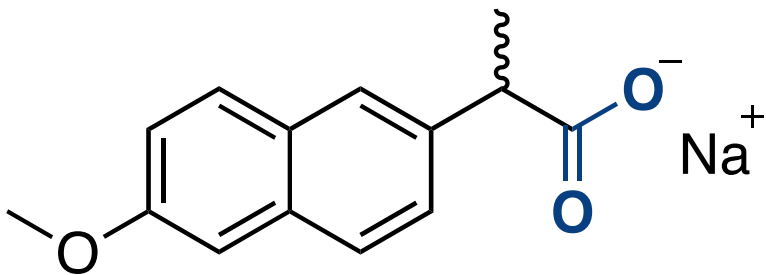
Ácido benzoico  
Soluble en agua caliente



Ácido *p*-clorobenzoico  
Insoluble en agua caliente



Naproxeno



Naproxeno  
sódico

