

## SUSTITUCIÓN

### Radicálica (alcanos)

- Iniciación:** formación del radical libre halógeno por ruptura homotáctica (UV/calor)
- Propagación:** Alcano + H → radical alquilo + halógeno → haluro de alquilo + radical halógeno (reacción en cadena – etapa rápida)
- Terminación:** unión de radicales libres.

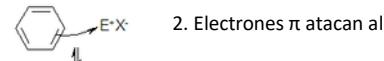
A tener en cuenta:

- $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$
- Estabilidad de radicales alquilos:  $C_3^{\circ} > C_2^{\circ} > C_1^{\circ}$
- $C_2^{\circ} > C_3^{\circ}$  si está conjugado con doble enlace (posición alílica o benzílica) por efecto I+ o M+

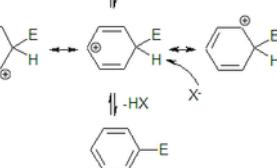
### Electrófila (aromáticos)

- Etapa previa. Formación del electrófilo E+ ( $Br^+$ ,  $NO_2^+$ ,  $SO_3^-$ , R+,  $RCO^+$ ) a menudo gracias a una base.. Ej  $HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NO_2^+ + HSO_4^- + H_2O$

Las cargas + se mueven por el anillo (efecto estabilizante)



2. Electrones  $\pi$  atacan al E+



3. Etapa rápida: el H ácido busca a la base conjugada ( $HSO_4^- + H^+ \rightarrow H_2SO_4$  (cat))

> POLISUSTITUCIÓN: Para anillos que ya tienen sustituyentes, éstos pueden ser:

- Activantes (M+, ceden electrones al anillo):** orientan a **orto y para**, donde crean cargas – facilitando la unión del E+. Ej:  $-NH_2$ ,  $-OH$ ,  $-OR$
  - Desactivantes (M-, toman electrones del anillo):** orientan a **meta**, crean cargas + en orto y para). Ej:  $NO_2$ ,  $-COOH$ ,  $-COOR$ ,  $-COR$ ,  $-CN$
- Excepción:** Halógenos son **desactivantes débiles** pero orientan a **orto y para (M+)**

### Nucleófila

A tener en cuenta: Poder nucleófilo será mayor cuanto:

- ↑ carga -. Ej:  $OH^- > H_2O$ ,  $NH_2^- > NH_3$ ,  $CH_3O^- > CH_3OH$
- ↓ electronegativo (- tendencia a soltar carga).  $NH_2^- > OH^-$ ,  $I^- > Br^- > Cl^-$
- ↑ básico:  $NH_3 > H_2O$

	SN1	SN2
Cinética	$v=k[RX]$	$V=k[RX][Nu^-]$
Mecanismo	<p><u>1 etapa (lenta):</u> se forma el carbocatión intermedio al romperse el enlace polar. <math>RX \rightarrow R^+ + X^-</math></p> <p><u>2 etapa (rápida):</u> <math>R^+ + Nu^- \rightarrow RNu \rightarrow RNuH \rightarrow RNu + HX</math></p>	<p><u>1 etapa elemental:</u> el Nu- ataca por el lado contrario (se va al <math>\delta^+</math>) al R-X y el grupo saliente es expulsado con carga -</p> <p>mechanism 33</p>
C	$3^{\circ} > 2^{\circ} > 1^{\circ}$ (por estabilidad del carbocatión formado)	$1^{\circ} > 2^{\circ} > 3^{\circ}$ (por impedimento estérico)
Disolvente	<b>Polar prótico</b> (con $H^+$ : disminuye el poder nucleófilo)	No se favorece en medio polar/ <b>Polar aprótico</b> .
Nu-	No importante, salvo competencia.	Importante.
Transp.	Sí (de $H$ y $CH_3$ )	No.
Estereoqui	<b>Mezcla racémica.</b>	<b>Inversión total. <math>S \leftrightarrow R</math></b>

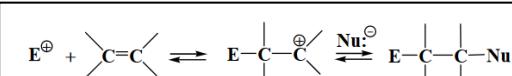
## ELIMINACIÓN: formación de dobles y triples enlaces

	E1	E2
Cinética	Unimolecular (2 etapas) $v=k[RX]$	Bimolecular (1 etapa) $V=k[RX][B]$
Mecanismo	<p><u>1 etapa (lenta):</u> Formación de carbocatión= SN1</p> <p><u>2 etapa (rápida):</u> Formación del alqueno. El Nu- actúa como base y arranca el <math>H^+</math> <math>\beta</math>. En caso de transposición arranca el <math>H^+</math> <math>\alpha</math></p>	<p>1 etapa: el nucleófilo (la base) ataca al <math>H^+</math> <math>\beta</math> → mayor densidad electrónica en el <math>C\alpha</math> → se forma = y el X- se desprende</p>
C	$3^{\circ} > 2^{\circ} > 1^{\circ}$ (por estabilidad del carbocatión formado). $1^{\circ}$ no!!	<b>Regla de Saytzeff:</b> se forma el = en el C + sustituido.
Otros	$Cl > CBr > CCl$ + pequeño átomo → ↑ energía de enlace → + difícil romperlo → - favorable EL.	
Disolvente	<b>Polar prótico</b> (con $H^+$ : disminuye el poder Nu-)	Polaridad no importante/ <b>Polar aprótico</b> .
Transp.	Sí (de $H$ y $CH_3$ )	No.
Estereoqui	No estereoespecífica	Eliminación anti

SN1	E1	SN2	E2
<b>Nu/B débil</b> ( $NH_3$ , $CH_3OH$ , $H_2O$ )	<b>Nu/B fuerte</b> ( $OH^-$ , $CH_3O^-$ , $Br^-$ , $NH_2^-$ )		
$C_2^{\circ}$ y $C_3^{\circ}$ ( $C_1^{\circ}$ no!)	$C_1^{\circ}$ y $C_2^{\circ}$	$C_3^{\circ}$ y $C_2^{\circ}$	
<b>↑básico o ↑temperatura</b> → + se favorece E1 y E2			

## ADICIÓN

- Electróflica** (alquenos y alquinos). La parte electrófila del reactivo inicia el ataque.



- Etapa lenta. E+ ataca los e- del doble/triple enlace → se forma carbocatión

- Etapa rápida. El Nu- busca cargas +, se adiciona al carbocatión.

**Regla de Markovnikov:** el E+ se adiciona en el C – sustituido (para formar el carbocatión + estable).

- Nucleófila** (grupos carbonilo) La parte nucleófila del reactivo inicia el ataque.

### MEDIO BÁSICO

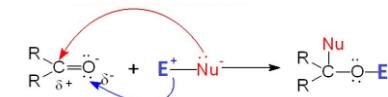
- Etapa lenta. Nu- cede sus e- al  $\delta^+$  del C del grupo carbonilo y los e- del doble enlace van al O.
- Etapa rápida. El E+ busca cargas -, se adiciona al O-.

**Hidratación.** Alqueno +  $H_2O \rightarrow$  alcohol

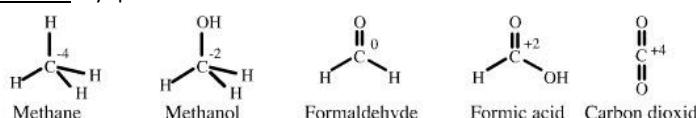
Alqueno +  $HCN \rightarrow$  cianohidrina

### MEDIO ÁCIDO (catalizador ácido)

- El  $H^+$  se adiciona al O
- El Nu- se adiciona al C



**REDOX:** hay que saber calcular el estado de oxidación de los carbonos!!

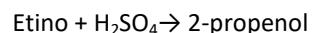
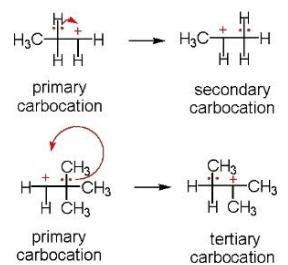
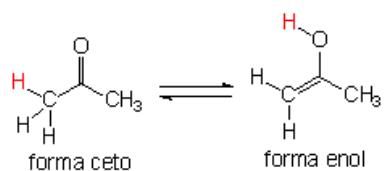


→ **Agentes oxidantes:**  $O_3$ ,  $MnO_4^-$ ,  $CrO_3$ ,  $[Cr_2O_7]^{2-}$

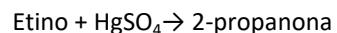
→ **Agentes reductores:**  $H_2/Pt$  (cat heterogéneo),  $LiAlH_4$ ,  $H_2/Zn$  = hidrógeno naciente)

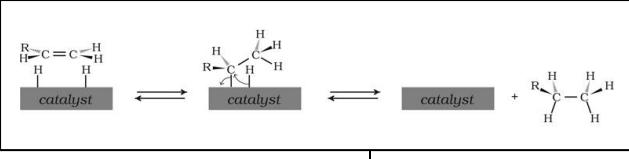
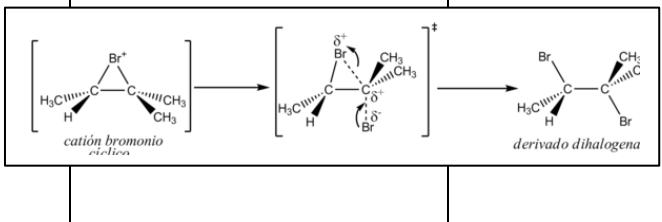
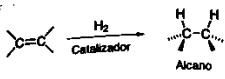
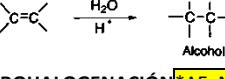
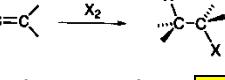
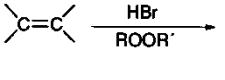
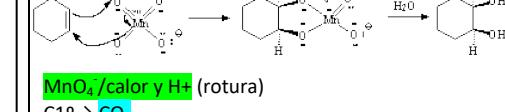
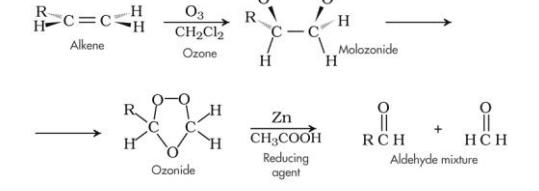
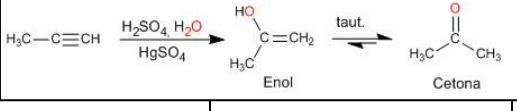
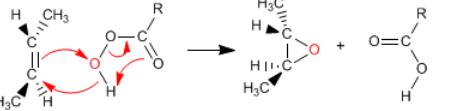
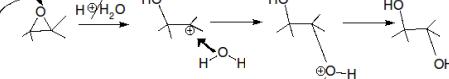
## TRANSPOSICIÓN

- De H: (SN1, E1)
- De CH3 (SN1, E1)
- Tautomería ceto-enólica.



↓ eq (+ desplazado a la cetona que es + estable)



	SUSTITUCIÓN	ELIMINACIÓN	ADICIÓN	REDUCCIÓN	OXIDACIÓN
ALCANOS/ CICLOALCANOS	<b>HALOGENACIÓN:</b> *SR $R-X + X_2 \rightarrow R-X + HX$ $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ *Reactividad relativa		Sólo cicloalcanos de 3 o 4 C (+ inestables): Ciclopropano + $H_2/cat \rightarrow$ propano Ciclobutano + $H_2/cat \rightarrow$ butano		<b>COMBUSTIÓN:</b> $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + e$ <b>PIRÓLISIS:</b> descomposición (pérdida de H) $CH_4 \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$
ALQUENOS Y CICLOALQUENOS	  <p>Mecanismo para la ozonólisis:  1ª etapa: O<sub>3</sub> y frío. Se forma molozónido → ozónido  2ª etapa:  - si oxidante → ácidos y cetonas  - si reductor → aldehídos y cetonas</p>		<b>HIDROGENACIÓN:</b> Adición sin. Catalizador: Ni/Pd/Pt  <b>HIDRATACIÓN</b> *AE, Markovnikov: $H_2SO_4$ diluido  <b>HIDROHALOGENACIÓN</b> *AE, Markovnikov  <b>HALOGENACIÓN</b> *AE, reacción anti Mezcla racémica.  <b>ADICIÓN HX + PERÓXIDO</b> *AR, Antimarkovnikov Peróxido (ROOR) 	<b>Reacción exotérmica:</b> los calores de hidrogenación indican la estabilidad relativa del alqueno. ↓ calor desprendido → ↓ energía tiene el alqueno → ↑ estabilidad del alqueno <b>Estabilidad</b> cuanto: - ↑ sustituido esté el alqueno - Trans > cis	<b>MnO<sub>4</sub></b> Alqueno + $MnO_4^- \rightarrow$ glicol + $MnO_2$  <b>MnO<sub>4</sub>/calor y H<sup>+</sup></b> (rotura) C1º → $CO_2$ C2º → ácido carboxílico C3º → cetona
ALQUINOS TERMINALES Y NO TERMINALES			Todas las reacciones de alquenos <b>HIDRATACIÓN.</b> $H_2SO_4/H_2O$ y $HgSO_4$ Tautomería cetoenoídica, AE Alquino + $H_2/cat \rightarrow$ Alqueno → alcano Catalizador heterogéneo: Pd/C o Pt Si se quiere sólo formar el alqueno: Alquino + $H_2/catalizador$ Lindlar → alqueno cis (adicción sin) Cat Lindlar: Pd/BaSO <sub>4</sub> - tratado con quinoleína	 <b>GRASAS</b> $C=C + O_2 \rightarrow C-C$ (formación epóxidos lenta) → C-C → reacción en cadena rápida →	<b>OZONOLISIS:</b> M* 2ª etapa se puede usar un <b>reductor</b> ( $Zn/CH_3COOH$ o $(CH_3)_2S$ ) o un <b>oxidante</b> ( $H_2O_2$ ): <b>EPOXIDACIÓN.</b> Peroxiácido (ej MCPBA) es el E+ Alqueno + peroxiácido → epóxido + ácido  En medio ácido el epóxido se rompe y da un <b>glicol</b> : 
SÓLO ALQUINOS TERMINALES	ácidos débiles Alquino terminal + $NH^-Na^+ \leftrightarrow H^+ +$ alquiluro (Nu- y base muy fuerte!)		<b>Adición 1, 2:</b> ↓ Temp (control cinético) <b>Adición 1, 4:</b> ↑ Temp (control termodinámico) Ya que A <sub>1,4</sub> es + estable al estar el = + sustituido pero E <sub>1,2</sub> < E <sub>1,4</sub> <b>ADICIÓN DE DIELS-ALDERS.</b> Dieno Conjugado + Dienófilo (alqueno o alquino = E+) → ciclo o ciclo condensado	Se facilita la adición: Si en el <b>dieno conjugado</b> hay sustituyentes <b>activantes</b> (M+) Si en el <b>dienófilo</b> hay sustituyentes <b>desactivantes</b>	<b>MnO<sub>4</sub></b> caliente o $O_3/H_2O_2$ C1º → $CO_2$ + ácido carboxílico C2º → aldehído NUNCA CETONA!

DIENOS CONJUGADOS	El alquilo ( $\text{Nu}-$ ) puede dar reacciones de $\text{SN}2$ ( $\text{C}1^\circ$ ), $\text{E}2$ ( $\text{C}2^\circ/\text{C}3^\circ$ ) o en el caso que el derivado halogenado esté muy sustituido) o $\text{E}1$ .		
DERIVADOS AROMÁTICOS	<p>*SE Los ácidos de Lewis (<math>\text{FeCl}_3</math> o <math>\text{AlCl}_3</math>) se utilizan para conseguir el carbocación/electrófilo:</p> <p>Ej: <math>\text{Cl}_2 + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlCl}_4^- + \text{Cl}^+</math> (tetracloro aluminato y cloronio)</p> <p>*AE: Dependiendo del E+:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>NITRACIÓN</b> <math>\text{NO}_2^+ / \text{H}_2\text{SO}_4</math></li> <li><b>HALOGENACIÓN</b> <math>\text{Br}^+ / \text{FeCl}_3</math> o <math>\text{AlCl}_3</math></li> <li><b>SULFONACIÓN</b> <math>\text{SO}_3^+ / \text{H}_2\text{SO}_4</math> = sulfúrico fumante</li> </ul> <p>Ácido bencenosulfónico</p> <p><b>ALQUILACIÓN FRIEDEL CRAFTS.</b> <math>\text{R}^+ / \text{FeCl}_3</math> o <math>\text{AlCl}_3</math></p> <p>Puede haber transposiciones de H para estabilizar ión carbonio!</p> <p><b>ACILACIÓN FRIEDEL CRAFTS</b> <math>\text{RCO}^+ / \text{FeCl}_3</math> o <math>\text{AlCl}_3</math></p>		
DERIVADOS HALOGENADOS	<p><b>SN1 y SN2</b>  <math>\text{+KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math> alcohol  <math>\text{+CH}_3\text{O} \rightarrow</math> eter</p> <p><b>AMONIOLISIS</b> <math>\text{NH}_2^- \text{Na}^+ / \text{NH}_3</math>  <math>\text{+NH}_3 \rightarrow</math> amina 1<sup>a</sup>  <math>\text{+NH}_2\text{R} \rightarrow</math> amina 2<sup>a</sup>  <math>\text{+NH}_2\text{RR}' \rightarrow</math> amina 3<sup>a</sup></p> <p><math>\text{+X} \rightarrow</math> derivado distinto  <math>\text{+H}_2\text{O} \rightarrow</math> alcohol  <math>\text{+CN} \rightarrow</math> nitrilo  <math>\text{+alquiluro} \rightarrow</math> alquinos (elongación)</p>	<p><b>DESHIDROHALOGENACIÓN:</b>  <math>\text{RX} \rightarrow</math> alqueno E1, E2</p> <p>KOH / <math>\text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{CH}_3\text{OH} / \text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{CH}_3\text{O} / \text{CH}_3\text{OH}</math></p> <p><b>ELIMINACIÓN DE X2</b>  <math>\text{RX}_2 + \text{Zn} \rightarrow</math> alqueno E1, E2</p> <p><b>SINTESIS DE WURTZ</b>  <math>\text{RX} + \text{Na} \rightarrow 2\text{R} + \text{NaCl}</math>      Se duplica el nº de carbonos      ¡!!! Na metálico (no <math>\text{Na}^+</math>)</p>	<p>Compete con la sustitución:      La E se favorece:      Si el disolvente es <math>\text{CH}_3\text{OH}</math>      Base o Nu- fuerte (E2)      Nu- débil (E1)  <math>\uparrow</math> Temp (es endotérmica)      Cl- sólo da sustituciones      Aunque el Nu- sea fuerte, si la base si es débil <math>\rightarrow \text{SN}2</math></p> <p>En alquilación el R sustituido por efecto <b>activante</b> favorece nuevas alquilaciones, es <b>difícil de controlar</b>, por lo que se utiliza la acilación que da un compuesto menos reactivo al tener <b>grupos desactivante</b>.</p> <p>Si se quiere obtener el alcano, se trata el producto de la acilación con <b>amalgama de Zn</b> (<math>\text{Zn/Hg}</math>) en medio clorhídrico que es un reductor muy fuerte:      Metilfenilcetona + <math>\text{Zn/Hg}</math> y <math>\text{HCl} \rightarrow</math> propilbenceno</p>
ALCOHOLES	<p><b>ÁCIDO BASE</b>  <math>\text{R-OH} + \text{B fuerte} \rightarrow \text{R-O}^-</math> (alcóxido)</p> <p><b>Reacción con metales alcalinos:</b>  <math>\text{R-OH} + \text{Na} \rightarrow \text{R-O}^-</math> (alcóxido)</p> <p><b>Formación de ésteres:</b>  <math>\text{R-O}^- + \text{R} \rightarrow \text{R-O-R}</math> éter</p> <p><b>SN1, SN2 ROH:</b>  <math>\text{+HX} \rightarrow \text{RX} + \text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{+PX}_3, \text{PX}_2 \rightarrow \text{RX}</math>  <math>\text{+ácido/H}^+ \rightarrow</math> éster + <math>\text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{+R'-COX} \rightarrow \text{R'-COOR}</math>  <math>\text{+Ácido mineral} \rightarrow</math> éter mineral</p>	<p><b>DESHIDRATACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>INTRAMOLECULAR</b> E1, E2</li> <li><math>\text{ROH} + \text{H}^+ / \text{calor} \rightarrow</math> Alqueno + <math>\text{H}_2\text{O}</math></li> <li><b>INTERMOLECULAR</b> SN2</li> <li><math>\text{ROH}</math> (exceso) + <math>\text{H}^+ \rightarrow</math> éter</li> </ul> <p><math>\text{C1}^\circ \downarrow \text{Temp} \rightarrow</math> éter (<math>\text{SN}2</math>)  <math>\uparrow \text{Temp} \rightarrow</math> alqueno (E2)</p> <p><math>\text{C2}^\circ</math> y <math>3^\circ \rightarrow</math> alqueno (E1)</p> <p><math>\text{ROH} + \text{R'MgX} \rightarrow \text{Mg OR} + \text{R'H}</math></p>	<p><b>DESHIDROGENACIÓN:</b> Cat: <math>\text{CuO}</math></p> <p>Alcohol 1<sup>a</sup> <math>\rightarrow</math> aldehido <math>\rightarrow</math> ácido carboxílico</p> <p>Alcohol 2<sup>a</sup> <math>\rightarrow</math> cetona</p>
FENOLES	<p>Fenol= ácido débil <math>\leftrightarrow</math> base conjugada <b>débil</b> (ión fenóxido o fenolato)</p> <p>NUNCA SN del grupo OH</p> <p>Mismas reacciones que hidrocarburos aromáticos:  <b>SE</b> OH- es un activante!  <b>Friedel Crafts</b>, nitración...</p>	<p><b>ESTERIFICACIÓN</b></p> <p>Fenol + <b>ácido carboxílico</b> <math>\rightarrow</math> ester (Se favorece en medio básico: <math>\text{NaOH}</math>)</p> <p>Fenóxido + RX <math>\rightarrow</math> R-O-benceno</p>	<p>Si el fenol tiene <b>grupos desactivantes</b> (M-) favorece la ruptura entre el O-H <math>\rightarrow</math> <b>acidez</b></p> <p>Básico <math>\longrightarrow</math> Ácido</p> <p>Alcohol &lt; metilfenol &lt; fenol &lt; nitrofenol</p>

COMPUESTOS CARBONIL	<p>1<sup>a</sup> etapa Alcóxido      2<sup>a</sup> etapa Alcohol</p>			<p><b>AN:</b> Medio básico: (Nu<sup>-</sup> fuerte) 2 etapas:</p> <p><b>ADICIÓN DE MAGNESIANO:</b> éster anhidrido Aldehido → alcohol 2º (excepto metanal → alcohol 1º) Cetona → alcohol 3º</p> <p><b>ADICIÓN DE CN:</b> se forman CIANHIDRINAS Cianohidrina + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> → AMIDA + H<sub>2</sub>O → α HIDROXIÁCIDOS</p>			<p>Aldehido + LiAlH<sub>4</sub> → alcohol 1º Cetona + LiAlH<sub>4</sub> → alcohol 2º -CO + HCl/Ni → alcohol R-CO-R' + HCl/Zn → R-CH<sub>2</sub>-R' (hidrógeno naciente) -CO + NH<sub>2</sub> - NH<sub>2</sub> → -CH<sub>2</sub>-</p> <p><b>HIDRATACIÓN:</b> -CO + H<sub>2</sub>O → Glicoles (dióles)</p> <p><b>ADICIÓN DE ALCOHOL:</b> -CO + R'OH → hemiacetales</p> <p><b>ADICIÓN DE NH<sub>2</sub>Z:</b></p>		
	<p>Cianohidrina      α-Hidroxiácido</p>			<p><b>AN:</b> Medio ácido (Nu- débil):</p> <p><b>HIDRATACIÓN:</b> -CO + H<sub>2</sub>O → Glicoles (dióles)</p> <p><b>ADICIÓN DE ALCOHOL:</b> -CO + R'OH → hemiacetales</p> <p><b>ADICIÓN DE NH<sub>2</sub>Z:</b></p>			<p>R-CH=O ← R-CH - OH H<sub>2</sub>O      OH</p> <p>R-CH=O ← R-CH - O - CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>OH      OH</p>		
				<p><b>CONDENSACIÓN ALDÓLICA:</b> Aldehido en medio básico *AN:</p> <p>Es necesario un H en Cα (levemente ácido~ con cierta carga +)</p> <p>Anión enolato</p> <p>Se obtiene un hidroxialdehido</p>					
	<p><b>ESTERIFICACIÓN↔ SAPONIFICACIÓN:</b> *AN:</p> <p>ácido + alcohol ↔ éster + H<sub>2</sub>O</p>			<p>Ácido+ LiAlH<sub>4</sub> → alcohol 1º Ácido+ Cl<sub>2</sub>S → haluro de alquilo + Hidruro → aldehido (ej hidruro de terbutóxido de aluminio) Ácido+ Hidruro → aldehido Ácido+ NH<sub>3</sub> → amida Ácido+ AlCl<sub>3</sub> → cetona</p>			<p>NO- máxima oxidación</p> <p><b>ACIDO BASE</b> R-OOH + B fuerte → R-OO<sup>-</sup> (sal) + H<sub>2</sub>O Ej. KOH o NaOH</p>		
	<p><b>SN:</b> Ácidos, ésteres y aminas</p> <p>R-COCl + H<sub>2</sub>O → R-COOH + HCl</p>			<p>R-COCl + R'-OH → R-COO-R' + HCl</p>					
	<p><b>AMIDAS</b></p>						<p>Amida+ LiAlH<sub>4</sub> → amina</p>		
	<p><b>NITRILIO</b></p>			<p>1<sup>a</sup> etapa: Amina + ON<sup>+</sup> → nitrosamina</p> <p>2<sup>a</sup> etapa: Si amina 1º + H<sup>+</sup> → oxina</p> <p>3<sup>a</sup> etapa: en medio ácido, OH<sup>+</sup> + H<sup>+</sup> → H<sub>2</sub>O y se forma la sal de diazonio</p>			<p>Nitrilo + LiAlH<sub>4</sub> → amina</p> <p><b>HIDRATACIÓN:</b> Nitrilo + H<sub>2</sub>O/H<sup>+</sup></p> <p><b>ACIDO BASE</b> R-NH<sub>2</sub> + H<sup>+</sup> → R-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> (sal conjugada = alquilamonio) Equilibrio (son Nu-, y bases débiles): R-NH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ↔ R-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup></p>		
	<p><b>AMINAS</b></p> <p><b>SN2: AMONIOLISIS</b> Amina+ haluro de alquilo → amina</p> <p><b>ACILACIÓN</b> Amina+ haluro de alquilo → amida</p>			<p><b>NITROSACIÓN</b> (HNO<sub>2</sub>) Se forma el catión nitrosilo: NaNO<sub>2</sub> + HCl → ON<sup>+</sup> + NaCl</p> <p>Amina 1º + ON<sup>+</sup> → RN<sup>+</sup>N Cl<sup>-</sup> (Sal de diazonio)</p> <p>Amina 2º + ON<sup>+</sup> → RR'NNO (nitrosamina)</p>					
	<p>anilina      bromuro de etanoilo      acetanilida</p>								

