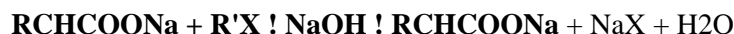


El hecho de que los aminoácidos pueden ionizar como ácidos carboxílicos débiles y como bases débiles, y contienen grupos amino y grupos carboxilo sugiere que se trata de moléculas muy reactivas.

Muchas de las reacciones de la química orgánica mas comunes pueden aplicarse a los aminoácidos. La síntesis de aminoácidos a partir de aldehídos por adición de  $\text{NH}_4\text{CN}$ , la llamada reacción de *Strecker*.

- Alquilacion:

En solución básica, el grupo amino de un aminoácido es nucleofílico y puede desplazar el halógeno de los halogenuros de alquilo y de algunos halogenuros de arilo.



- $\emptyset$

**$\text{NH}_2 \text{ NHR}'$**

El fluor del 2,4–dinitrofluorobenceno se puede desplazar mediante reactivos nucleofílicos. El fuerte efecto atractor de electrones de los grupos nitro en posiciones *orto* y *para* con respecto al fluor, estabiliza el carbanion intermediario que se forma durante la reacción de desplazamiento. Esta reacción se lleva a cabo, generalmente, en una solución débilmente alcalina.



$\emptyset$

**$\text{NH}_3^+$**



Los derivados de dinitrofenilo son compuestos cristalinos, fácilmente purificables. Esta reacción es muy útil para determinar que aminoácidos de un polipéptido tiene un grupo amino libre terminal.

- Acilacion

El grupo amino se puede acilar con cloruros de ácido o con anhídridos. El anhídrido acético y la glicina reaccionan formando acetilglicina. El aminoácido acilado no existen forma bipolar y se comporta, en general, como un ácido orgánico típico.

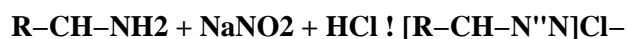


$\emptyset$

**$\text{NH}_3$**

- Reacción con ácido nitroso

Esto es la base del método de Van Slyke para determinar los grupos amino primarios libres



ø ø

COOH COOH

**! R-CH-OH + N<sub>2</sub> + NaCl + H<sub>2</sub>O**

|

COOH

- Reacción con la ninhidrina

Cuando los aminoácidos se calientan con un compuesto que se llama ninhidrina, ocurre una reacción compleja y se produce un color azul brillante. Este reactivo es útil para determinar la presencia de aminoácidos en algunas muestras o en las manchas que se durante la cromatografía en papel de hidrolizados de proteínas. Algunos otros compuestos también dan color con la ninhidrina, por lo que esta reacción debe interpretarse con cuidado.

- Esterificación

Los aminoácidos reaccionan con alcoholes, en presencia de cloruro de hidrogeno anhidro, formando esteres.

**RCHCOO- + HCl anh. ! RCHCOOH -----! RCHCOOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O**

ø ø ø

**NH<sub>3</sub><sup>+</sup> NH<sub>3</sub><sup>+</sup> Cl- NH<sub>3</sub><sup>+</sup> Cl-**

La solución se hace fuertemente ácida para asegurar una elevada concentración del grupo carboxilo libre que pueda sufrir un ataque de la molécula de alcohol. Los esteres de aminoácidos no existen tampoco en la forma bipolar; son menos sensibles al calor que los aminoácidos no existen tampoco en la forma bipolar; son menos sensibles al calor que los aminoácidos libres (los aminoácidos libres se descomponen antes de destilar) y pueden ser destilados a presión reducida sin que se presente una descomposición notable. *Emili Fisher* empleo de destilación de esteres de aminoácidos como método de separación de los aminoácidos.

- Formación de cloruros de ácido.

Para obtener los cloruros de ácido de aminoácidos, primero se protege el grupo amino por tratamiento con anhídrido acético. El aminoácido acetilado se transforma en el cloruro del aminoácido acetilado por tratamiento con pentacloruro de fósforo.

CH<sub>3</sub>COOH +

**RCHCOO- + (CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O ! RCHCOOH ---! RCHCCl + POCl<sub>3</sub> + HCl**

| ø ø

**NH<sub>3</sub><sup>+</sup> NHCOCH<sub>3</sub> NHCOCH<sub>3</sub>**

- Ciclodeshidratación de aminoácidos o esteres de aminoácidos

Los aminoácidos (o sus esteres) pierden agua (o alcohol) cuando se calientan con disolventes de alto punto de

ebullición, formando diamidas cíclicas que se conocen como dicetopiperazinas.

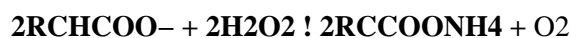
Las dicetopiperazinas se encuentran frecuentemente como productos de hidrólisis de las proteínas.

- Desaminación a cetoácidos

Un aminoácido se puede transformar al cetoácido mediante su reacción con peróxido de hidrógeno.

O

Ø



|

NH<sub>3</sub><sup>+</sup>

Una reacción similar tiene gran importancia en sistemas biológicos, en los que se cataliza mediante enzimas que se llaman aminoacidooxidasas. Los cetoácidos que se forman en esta reacción son similares a los que se tienen en el metabolismo de los carbohidratos. Esta reacción puede explicar como un organismo vivo es capaz de transformar una proteína en un carbohidrato.

- Descarboxilación de aminoácidos.

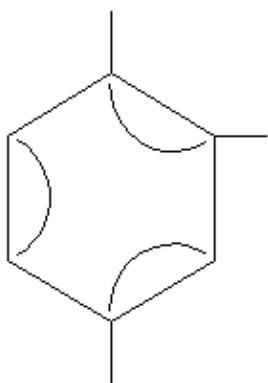
Los aminoácidos se pueden descarboxilar mediante calor, ácidos, bases, o enzimas específicas. Algunas de estas reacciones de descarboxilación tienen gran importancia en el organismo. Por ejemplo, por descarboxilación del aminoácido histidina se obtiene la histamina.

Bibliografía:

RAKOFF & ROSE, Química Orgánica Fundamental

edit. Noriega/Limusa Pág. 827–830 decimosegunda reimpresión: 1990

### Reacciones de los Aminoácidos



F

NO<sub>2</sub>

**NO<sub>2</sub>**

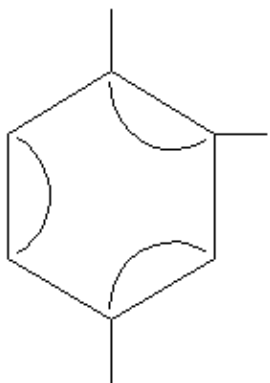
**NO<sub>2</sub>**

**NO<sub>2</sub>**

**R**

**ø**

**NHCOONa**



Anhídrido acético Acetilglicina (90%)