



## INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE

*"Formando Ciudadanos Competentes y Solidarios"*



JUNIO 3-2016

## CIENCIAS NATURALES-GUIA DE TRABAJO DE QUÍMICA

GRADO 11°

# AMINAS

Las **aminas** son compuestos químicos orgánicos que se consideran como derivados del amoníaco y resultan de la sustitución de uno o varios de los hidrógenos de la molécula de amoníaco por otros sustituyentes o radicales.

### CLASIFICACIÓN

Según se sustituyan uno, dos o tres hidrógenos, las aminas son primarias, secundarias o terciarias, respectivamente.

Amoniaco	Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
$\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H}$	$\text{R}^1-\ddot{\text{N}}-\text{H}$	$\text{R}^1-\ddot{\text{N}}-\text{R}^2$	$\text{R}^1-\ddot{\text{N}}-\text{R}^2-\text{R}^3$

### Ejemplos

- Aminas primarias: etilamina, anilina, ...
- Aminas secundarias: dimetilamina, dietilamina, etilmetilamina, ...
- Aminas terciarias: trimetilamina, dimetilbencilamina, ...

Las aminas son simples cuando los grupos alquilo son iguales y mixtas si estos son diferentes.

Las aminas son compuestos muy polares. Las aminas primarias y secundarias pueden formar puentes de hidrógeno. Las aminas terciarias puras no pueden formar puentes de hidrógeno, sin embargo pueden aceptar enlaces de hidrógeno con moléculas que tengan enlaces O-H o N-H. Como el nitrógeno es menos electronegativo que el oxígeno, el enlace N-H es menos OCNR polar que el enlace O-H. Por lo tanto, las aminas forman puentes de hidrógeno más débiles que los alcoholes de pesos moleculares semejantes.

Las aminas primarias y secundarias tienen puntos de ebullición menores que los de los alcoholes, pero mayores que los de los éteres de peso molecular semejante. Las aminas terciarias, sin puentes de hidrógeno, tienen puntos de ebullición más bajos que las aminas primarias y secundarias de pesos moleculares semejantes.

### Nomenclatura de las aminas

Las aminas se clasifican de acuerdo con el número de átomos de hidrógeno del amoníaco que se sustituyen por grupos orgánicos. Las que tienen un solo grupo se llaman aminas primarias, las que tienen dos se llaman aminas secundarias y las que tienen tres, aminas terciarias.

Las aminas sencillas se nombran enumerando los grupos que sustituyen a los átomos de hidrógeno del amoníaco y terminando con amina. Si hay varios grupos o radicales sustituyentes iguales se usan los prefijos di o tri. Cuando se trata de grupos diferentes estos se nombran por orden alfabético (etil antes que metil, o butil antes que propil, prescindiendo del tamaño) y terminando con la terminación amina.

### Ejemplos

Compuestos	Nombres
$\text{CH}_3-\text{NH}_2$	Metilamina
$\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$	Dimetilamina
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etilpropilamina

$\text{CH}_3$   N-CH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub>	Trimetilamina
$\text{CH}_3$   N-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>   CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Etilmetilpropilamina



Escuelas  
asociadas de  
la UNESCO



# INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE

*"Formando Ciudadanos Competentes y Solidarios"*



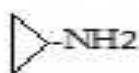
JUNIO 3-2016

## CIENCIAS NATURALES-GUIA DE TRABAJO DE QUÍMICA

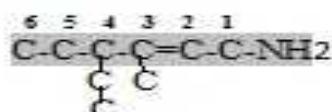
GRADO 11°

### REGLAS PARA NOMBRAR AMINAS

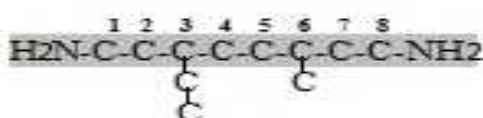
**1.1.** Se identifica la cadena principal que tenga el grupo amino y se enumera por el carbono al cual se encuentra unido el grupo amino. Si existen dos o más grupos amino se nombran desde el extremo que dé lugar a los menores prefijos localizadores (posición) de los sustituyentes y se nombran en orden alfabético con la palabra amina.



ciclopropil-*a*

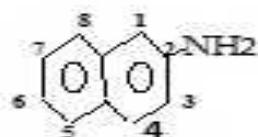


4-etyl-3-metil-



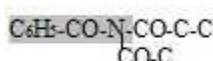
3-*etil*-6-*metil*-

1.8-octanodiamina

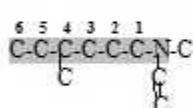


2-naftilamin  
2-aminonat

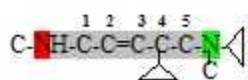
**1.2.** Cuando hay radicales complejos (que no sean radicales alquilo) sustituyendo al hidrógeno del grupo amino, se utiliza la letra N (mayúscula) por cada sustituyente y se procede a nombrar al compuesto.



N-acetyl-N-propionylbenzamida

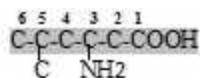


N-etenil-4,N-dimethylhexanoamina

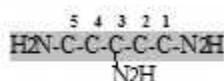


4,N-diclopropil-N-dimethyl-2-penteno-1,5-diamina

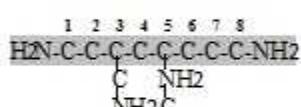
**1.3.** Si el grupo amino se encuentra como sustituyente junto a otro grupo funcional más importante y en el caso de existir varios en una cadena se utiliza los prefijos como (amino, metilamino, aminometil). El grupo amino debe quedar en la menor posición.



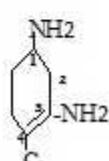
Ácido 3-amino-5-methylhexanoico



1,3,5-pantanotriamina o  
3-amino-1,5-pantanodiamina



3-aminomethyl-5-methylamino-1,8-octanodiamina



4-methyl-3-cyclohexene-1,3-diamina



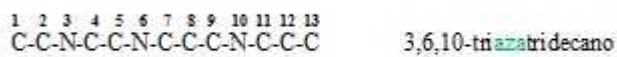
Escuelas  
asociadas de  
la UNESCO



SCCER21001



**1.4.** Cuando varios átomos de nitrógeno formen parte de la cadena principal se enumera normalmente viendo que su posición sea la más baja posible y nombra con el

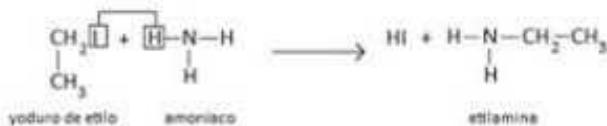


3,6,10-triazatridecano

vocablo aza

#### Métodos de obtención:

Combinando al **amoníaco** con yoduros alcohólicos. En el Ej obtenemos etilamina.



Si la reacción transcurre, el producto formado se puede volver a hacer reaccionar con el derivado iodado dando otras aminas, secundarias y terciarias.

#### Propiedades físicas:

La primera es gaseosa, hasta la de 11 carbonos son líquidas, luego sólidas.

Como siempre, el punto de ebullición aumenta con la cantidad de carbonos.

Con respecto a su solubilidad, las primeras son muy solubles en agua, luego va disminuyendo con la cantidad de átomos de carbono.

#### Propiedades químicas:

**Combustión:** Las aminas a diferencia del amoníaco arden en presencia de oxígeno por tener átomos de carbono.

Poseen un leve carácter ácido en solución acuosa.

#### Formación de sales:

Las aminas al ser de carácter básico, son consideradas bases orgánicas. Por lo tanto pueden reaccionar con ácidos para formar sales.

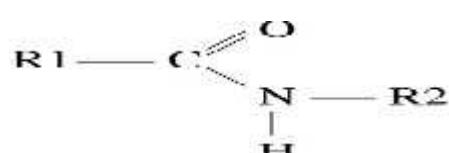
#### Usos:

Es muy usada en la industria de los colorantes, como el caso del azul y negro de anilina. También ha tenido utilidad en la preparación de fármacos y en la industria fotográfica.

## Amida



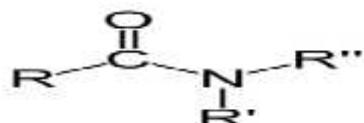
Las amidas poseen un sistema conjugado sobre los átomos de O, C, N, consistente en orbitales moleculares ocupados por electrones deslocalizados. Uno de los "orbitales moleculares" en forma de amida se muestra arriba.





Una **amida** es un compuesto orgánico que consiste en una amina unida a un grupo acilo convirtiéndose en una amina ácida (o amida). Por esto su grupo funcional es del tipo  $RCONR'R''$ , siendo CO un carbonilo, N un átomo de nitrógeno, y R, R' y R'' radicales orgánicos o átomos de hidrógeno:

Se puede considerar como un derivado de un ácido carboxílico por sustitución del grupo —OH del ácido por un grupo —NH<sub>2</sub>, —NHR o —NRR' (llamado grupo amino).



### Grupo funcional amida.

Formalmente también se pueden considerar derivados del amoníaco, de una amina primaria o de una amina secundaria por sustitución de un hidrógeno por un radical ácido, dando lugar a una amida primaria, secundaria o terciaria, respectivamente. Concretamente se pueden sintetizar a partir de un ácido carboxílico y una amina:



Cuando el grupo amida no es el principal, se nombra usando el prefijo carbamoil:

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(CONH<sub>2</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH ácido 4-carbamoilheptanoico.

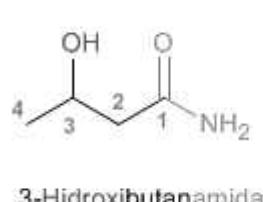
Todas las amidas, excepto la primera de la serie, son sólidas a temperatura ambiente y sus puntos de ebullición son elevados, más altos que los de los ácidos correspondientes. Presentan excelentes propiedades disolventes y son bases muy débiles. Uno de los principales métodos de obtención de estos compuestos consiste en hacer reaccionar el amoníaco (o aminas primarias o secundarias) con ésteres. Las amidas son comunes en la naturaleza, y una de las más conocidas es la urea, una diamida que no contiene hidrocarburos. Las proteínas y los péptidos están formados por amidas. Un ejemplo de poliamida de cadena larga es el nailon. Las amidas también se utilizan mucho en la industria farmacéutica.

## NOMENCLATURA DE AMIDAS

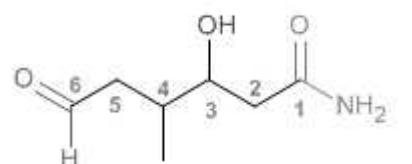
**Regla 1.** Las amidas se nombran como derivados de ácidos carboxílicos sustituyendo la terminación -oico del ácido por -amida.



**Regla 2.** Las amidas son grupos prioritarios frente a aminas, alcoholes, cetonas, aldehídos y nitrilos.



### 3-Hidroxibutanamida



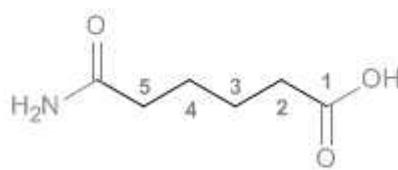
### 3-Hidroxi-4-metil-6-oxohexanamida



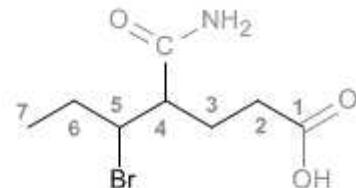
SCCER210031



**Regla 3.** Las amidas actúan como sustituyentes cuando en la molécula hay grupos prioritarios, en este caso preceden el nombre de la cadena principal y se nombran como carbamoil.....

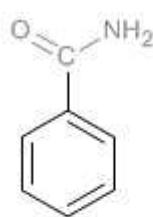


Ácido 5-carbamoylpentanoico

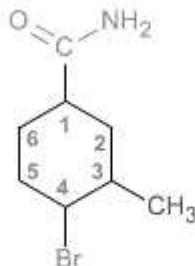


Ácido 5-Bromo-4-carbamoylheptanoico

**Regla 4.** Cuando el grupo amida va unido a un ciclo, se nombra el ciclo como cadena principal y se emplea la terminación -carboxamida para nombrar la amida.



Bencenocarboxamida



4-Bromo-3-methylcyclohexanocarboxamida

## Reacciones de amidas

Las principales reacciones de las amidas son:

- Hidrólisis ácida o básica: La amida se hidroliza en medio básico formando un carboxilato de metal o en medio ácido formando un ácido carboxílico.
- Deshidratación: En presencia de un deshidratante como cloruro de tionilo o pentóxido de fósforo se produce un nitrilo.
- Reducción: Las amidas pueden reducirse con hidruro de litio y aluminio a aminas.
- Transposición de Hofmann: En presencia de un halógeno en medio básico se produce una compleja reacción que permite la obtención de una amina con un carbono menos en su cadena principal.
- 
- La acrilamida se emplea en distintas aplicaciones, aunque es más conocida por ser probablemente carcinógena y estar presente en bastantes alimentos al formarse por procesos naturales al cocinarlos.
- Son fuente de energía para el cuerpo humano. [cita requerida]
- Pueden ser vitaminas en el cuerpo o analgésicos. [cita requerida]

## Importancia y usos

Las amidas son comunes en la naturaleza y se encuentran en sustancias como los aminoácidos, las proteínas, el ADN y el ARN, hormonas y vitaminas.

La urea es utilizada para la excreción del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) en el hombre y los mamíferos. También es muy utilizada en la industria farmacéutica y en la industria del nailon.