

CHIMICA ORGANICA

AMMIDI

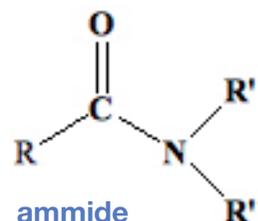
Formula generale



Desinenza **-ammide**

Le ammidi

I composti di questa classe presentano una struttura che deriva da quella degli acidi carbossilici in cui, al posto dell'—OH del gruppo carbossilico, è legato un gruppo —NR₂.



Il gruppo ammidico, contenente carbonio e azoto, lega un residuo alifatico —R (a catena lineare) o aromatico —Ar (ad anello).

Si usa distinguere le ammidi in base al numero di radicali che presentano legati all'azoto amminico in:

- 1. ammidi primarie** (RCONH₂), quando l'azoto si lega a due atomi di idrogeno (es. formammide HCONH₂);
- 2. ammidi secondarie** (RCONHR), quando l'azoto lega un idrogeno e un sostituito —R;
- 3. ammidi terziarie** (RCONRR'), quando l'azoto lega due sostituiti —R e —R'.

L'ammide aromatica più semplice è la benzammide C₆H₅CONH₂.

Le ammidi sono largamente diffuse in natura (basti pensare che le proteine appartengono a questa classe di composti organici) e, nonostante siano poco reattive, rivestono un notevole interesse, sia per il mondo scientifico sia per quello industriale.

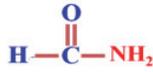
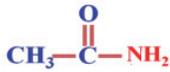
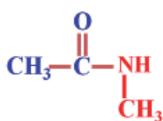
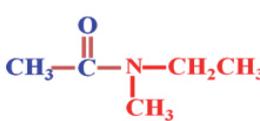
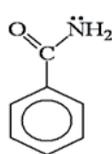
Nomenclatura delle ammidi

La nomenclatura IUPAC stabilisce che il nome dell'ammide si ottenga sostituendo il suffisso **-ammide** al posto del suffisso **-ico** o **-oico** dell'acido carbossilico corrispondente. L'ammide derivata dall'acido formico HCOOH è la più semplice: si chiama **formammide** HCONH₂.

Nei casi in cui all'azoto, al posto dell'idrogeno, risultino legati dei sostituiti, si farà precedere al nome dell'ammide **N-** o **N,N-**, a seconda che abbia uno o due sostituiti, seguito dal nome dei sostituiti stessi. Per esempio, N-metiletanammide CH₃CONHCH₃.

Riportiamo nella tabella seguente alcune ammidi:

Alcuni tipi di ammidi

Composto	Formula		Tipo di ammide
formammide	HCONH ₂		ammide primaria
etanammide (acetammide)	CH ₃ CONH ₂		ammide primaria
propanammide	CH ₃ CH ₂ CONH ₂		ammide primaria
N-metil etanammide	CH ₃ CONHCH ₃		ammide secondaria
N-metil,N-etil etanammide	CH ₃ CONHCH ₃ CH ₂ CH ₃		ammide terziaria
benzammide	C ₆ H ₅ CONH ₂		ammide aromatica

Proprietà fisiche delle ammidi

L'ammide più semplice, la formammide HCONH₂, è liquida mentre tutte le altre ammidi primarie sono solide. Hanno punti di fusione e di ebollizione elevati, essendo composti molto polari e, perciò, capaci di formare legami a idrogeno molto forti.

Le ammidi terziarie, non avendo nessun idrogeno H legato all'azoto N, sono le sole a non formare legami a idrogeno.

Proprietà fisiche di alcune ammidi

Composto	Formula	Aspetto	Punto di fusione (°C)	Punto di ebollizione (°C)	Solubilità (g/L)
formammide	HCONH ₂	liquida	2	193	infinita
etanammide (acetammide)	CH ₃ CONH ₂	solido dal colore biancastro	82	222	infinita
benzammide	C ₆ H ₅ CONH ₂	solido grigiastro	127-130	288	13,5

Preparazioni delle ammidi

I principali metodi di preparazione delle ammidi sono i seguenti:

1) dagli acidi carbossilici

La reazione dell'acido carbossilico con l'ammoniaca permette la preparazione delle ammidi secondo lo schema seguente:



Il secondo passaggio, dal sale d'ammonio ad ammido, necessita di somministrazione di calore.

2) dagli esteri

Per reazione degli esteri con l'ammoniaca NH_3 :



3) dagli alogenuri acilici

Per reazione degli alogenuri acilici con l'ammoniaca NH_3 :



4) Preparazione della formammide

La formammide HCONH_2 può essere preparata per sintesi di ossido di carbonio (CO) e ammoniaca (NH_3).

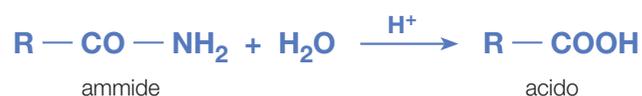


Reazioni delle ammidi

Le ammidi sono meno basiche delle ammine.

1) Idrolisi acida

Le ammidi per idrolisi in ambiente acido danno gli acidi:



2) Formazione di ammine

Se si sottopongono le ammidi a un processo di riduzione, in presenza di catalizzatori di idruro di litio ed alluminio, si ottengono le ammine:



L'urea e le proteine

L'urea

Un'amide molto comune è l'urea, una particolare diamide (possiede due gruppi NH_2) dell'acido carbonico, che rappresenta nel nostro organismo il prodotto finale del metabolismo delle proteine.



Le proteine

Le ammidi più importanti sono le proteine, che sono dei polipeptidi (lungi peptidi), costituite da molecole di aminoacidi, legate tra di loro con un legame di tipo ammidico, il **legame peptidico**, che compare anche nelle macromolecole di importantissime fibre sintetiche, dette appunto poliammidiche, tra le quali il nylon.

Nell'esempio in figura riportiamo la formazione di un dipeptide, costituito

da due molecole degli aminoacidi glicina e alanina.

Tutte le proteine, presenti in natura, differiscono per il numero e la sequenza di soli 20 aminoacidi diversi. Come con 21 lettere dell'alfabeto è possibile scrivere un'infinità di parole diverse, analogamente, con soli 20 aminoacidi diversi, si possono comporre un numero infinito di proteine, tutte diverse tra loro, che ritroviamo nella composizione chimica degli esseri viventi.

