

CHIMICA ORGANICA

ALCHINI

Formula generale



Desinenza **-ino**

Gli alchini

Gli alchini sono caratterizzati dalla presenza di uno o più tripli legami carbonio-carbonio e sono anch'essi classificati come idrocarburi insaturi.

Il triplo legame $C \equiv C$ carbonio-carbonio è formato da un legame σ e da due legami π .

La formula generale degli alchini è:

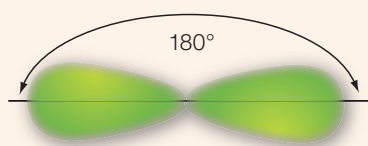


con $n = 2, 3, 4, \dots$

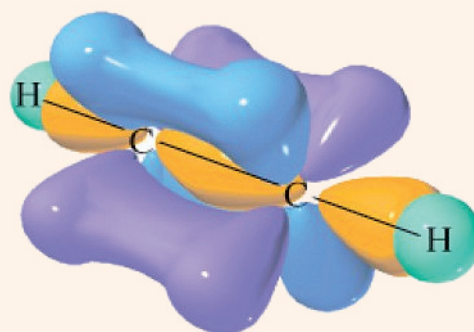
Alchini e orbitali sp

Gli alchini presentano un triplo legame tra due atomi di carbonio, formato da un **legame σ** (tra orbitali ibridi sp), lungo l'asse di legame e due **legami π** (tra orbitali p non ibridi), disposti su due piani perpendicolari tra loro e perpendicolari all'asse di legame. I due orbitali sp non coinvolti nel legame tra i due atomi di carbonio formano un angolo di legame di 180° , con una geometria molecolare lineare (vedi per esempio l'acetilene, figura in alto a destra).

Orbitali σ e π nell'acetilene: la molecola ha una struttura lineare, essendo tutti gli atomi (di idrogeno e di carbonio) legati tra loro da legami sigma che coinvolgono gli orbitali ibridi sp del carbonio (e l'orbitale s degli atomi di idrogeno); l'asse di legame coincide con l'asse della molecola, che è perpendicolare ai due legami π (tra loro perpendicolari anch'essi).



Orbitali sp e angolo di legame.



Orbitali σ e π nell'acetilene.

Nomenclatura degli alchini

Il loro nome deriva da quello del corrispondente idrocarburo saturo sostituendo alla desinenza **-ano** la desinenza **-ino**.

I primi quattro termini della serie:

C_2H_2	etino
C_3H_4	propino
C_4H_6	butino
C_5H_8	pentino

Il più semplice idrocarburo della serie degli alchini è l'**etino** C_2H_2 o **acetilene**, un gas infiammabile e incolore, scoperto nel 1936 dal chimico svedese E. Davy.

La serie degli alchini viene anche chiamata **serie acetilenica**.

Questo idrocarburo è usato come ossiacetilene, per produrre una fiamma con una temperatura di circa 3300 °C, che viene utilizzata per la saldatura e il taglio di metalli.

L'acetilene ha un impiego molto singolare anche in agricoltura, dove viene utilizzato nei procedimenti per favorire la maturazione delle diverse varietà di mele.

Proprietà fisiche degli alchini

Gli alchini presentano proprietà fisiche simili a quelle degli alcani e degli alcheni, come si può facilmente dedurre dal confronto dei punti di ebollizione dei rappresentanti con 2 atomi di carbonio di queste tre classi di idrocarburi.

Proprietà fisiche degli alchini			
Idrocarburo	Nome	Classe	Punto di ebollizione (°C)
$CH_3 - CH_3$	etano	alcano	88,6
$CH_2 = CH_2$	etene	alchene	-105
$HC \equiv CH$	etino	alchino	-84

Come gli altri idrocarburi, anche gli alchini sono insolubili in acqua.

Preparazione degli alchini

Gli alchini si preparano a partire dagli alogenuri o dagli acetiluri.

Gli **acetiluri** sono i sali degli alchini: si preparano facilmente facendo reagire l'**etino** (acetilene) o gli **alchini terminali** (sono gli alchini con il triplo legame all'estremità della molecola), che hanno un comportamento acido, con i metalli alcalini e alcalino-terrosi.

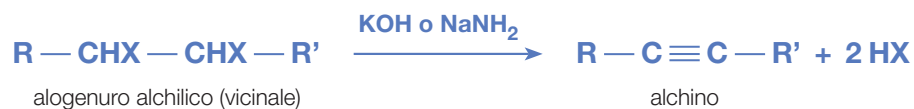
La reazione, dalla quale verrà inoltre liberato idrogeno, sarà la seguente:



a. Deidroalogenazione di alogenuri alchilici vicinali

Quando i due atomi di alogeno – X si trovano su due atomi di carbonio consecutivi gli alogenuri alchilici si dicono vicinali.

La deidroalogenazione di alogenuri alchilici vicinali si verifica in ambiente reso basico dalla presenza di soluzioni KOH (idrossido di potassio) o NaNH₂ (sodio ammidato).



b. Reazione di sostituzione nucleofila

La reazione di sostituzione nucleofila di un acetiluro, quale per esempio l'acetiluro di sodio R – C ≡ C[–] Na⁺, permette di preparare l'alchino, per reazione con un alogenuro alchilico R' – X.



Reazioni degli alchini

Gli alchini, come gli alcheni, devono la loro reattività alla presenza del legame multiplo (in questo caso è un **triplo legame** $C \equiv C$), che favorirà le reazioni di **addizione elettrofila**, che porta alla formazione di composti saturi, cioè privi di legami multipli, sia doppi che tripli.

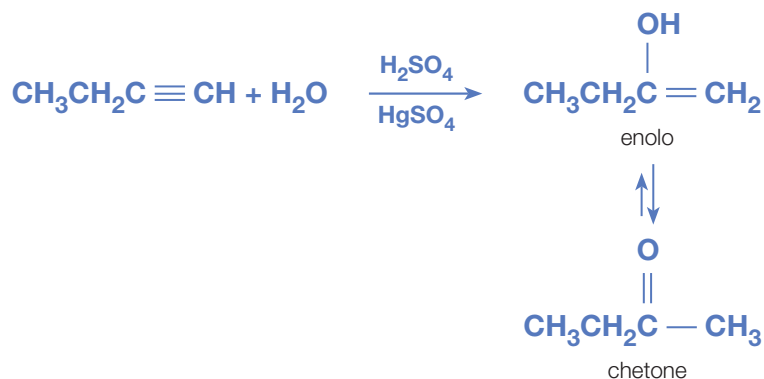
1) Reazione di alogenazione

Questa reazione procederà fino alla completa saturazione del legame triplo ad opera dell'alogeno, con la formazione, come composto finale, di un tetralogenuro.



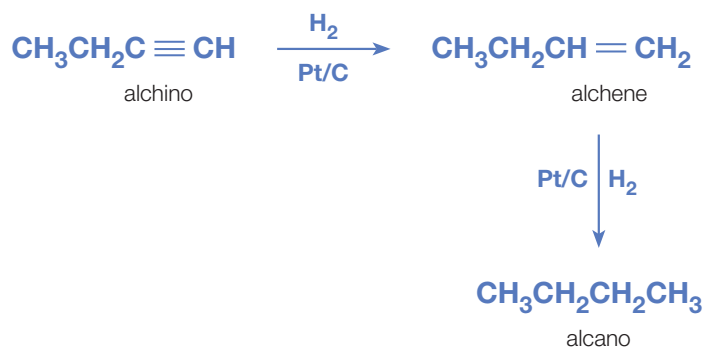
2) Reazione di idratazione

L'addizione di acqua, che avviene per trattamento dell'alchino con acido solforico, porta alla formazione di un alcol, l'enolo, e successivamente di un chetone.



3) Reazione di idrogenazione

È una reazione che procede per stadi, formando prima l'alchene e poi l'alcano. La reazione catalizzata da metalli, quali il platino Pt, il palladio Pd o il nichel Ni, procede in modo spontaneo fino all'alcano: non è praticamente possibile l'arresto, in corrispondenza dello stadio intermedio, e ottenere l'alchene, perché esso è più reattivo dell'alchino iniziale.



4) Polimerizzazione

Fatta eccezione dell'etino (acetilene), gli alchini non rivestono una particolare importanza per l'industria.

Un procedimento che utilizza gli alchini a livello industriale è quello di **polimerizzazione**, simile a quello degli alcheni, che permette la produzione di poliacetilene, un materiale che, unito opportunamente ad altre sostanze (drogaggio) quali per esempio Br_2 , può essere utilizzato per la realizzazione di superconduttori di corrente elettrica.

