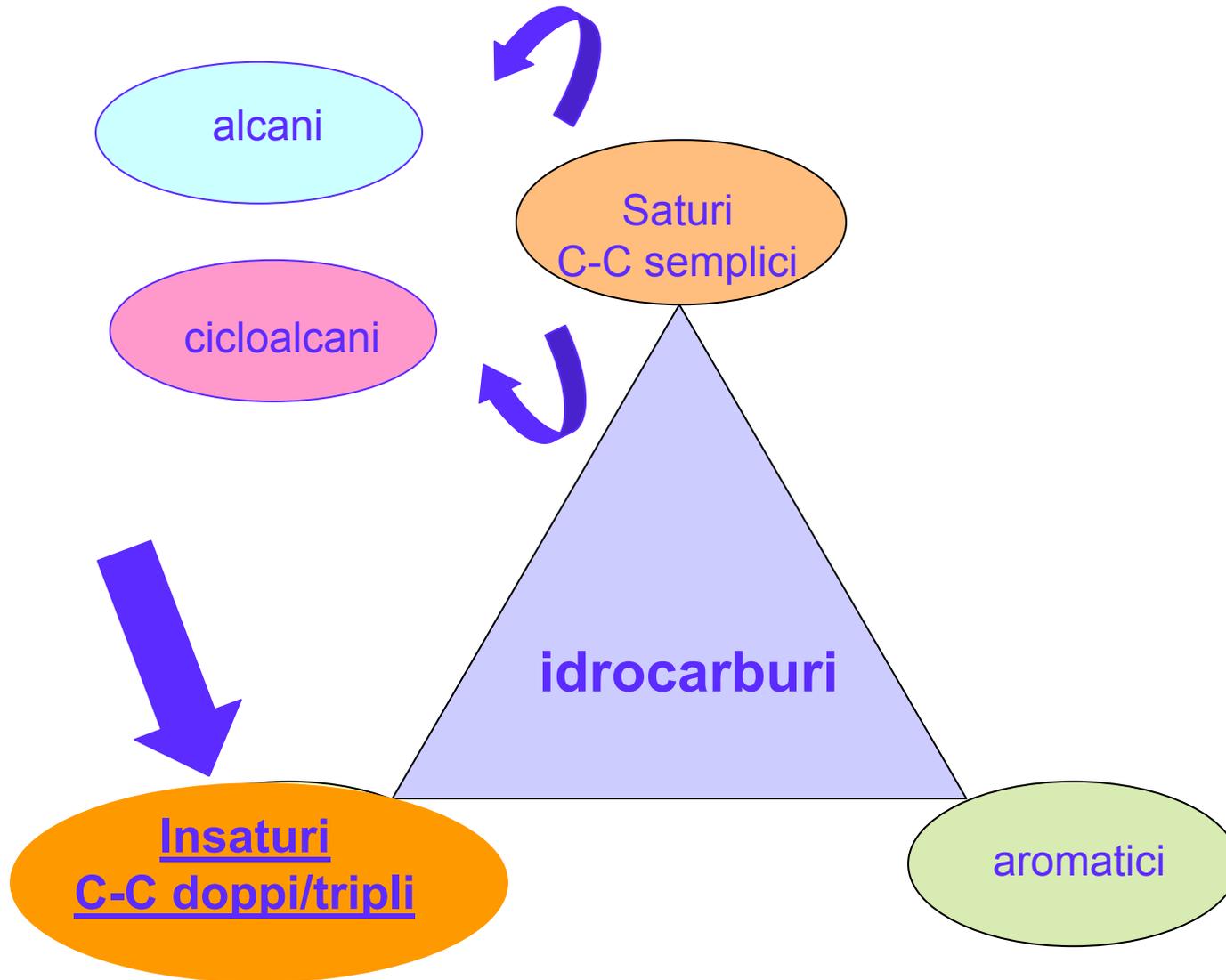


Alcheni e alchini



Alcheni e Alchini

Alcheni e alchini sono idrocarburi che hanno rispettivamente un doppio legame C-C e un triplo legame C-C.

Dieni: composti contenenti due doppi legami

Polieni: composti contenenti un elevato numero di doppi legami

Coniugati

Quando i legami multipli sono alternati con legami semplici



coniugati

Isolati

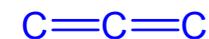
Quando i legami multipli sono separati da più di un legame semplice



isolati

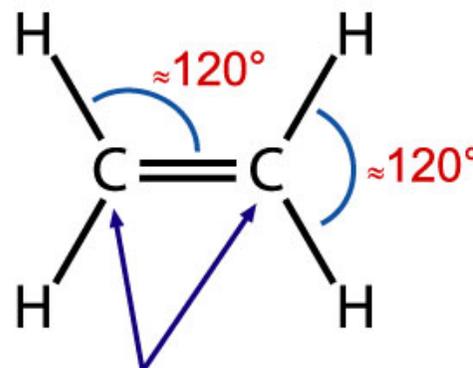
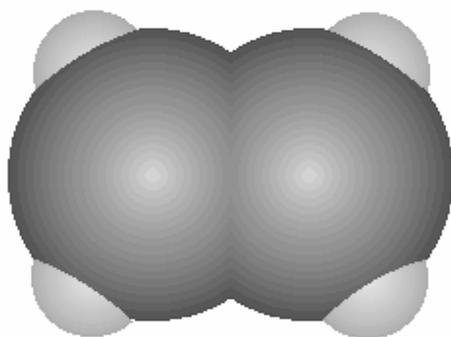
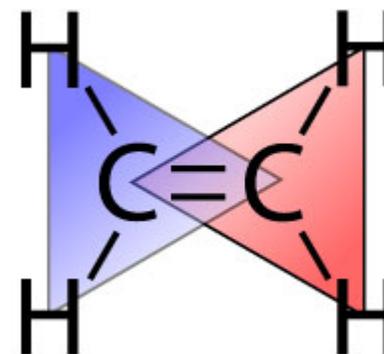
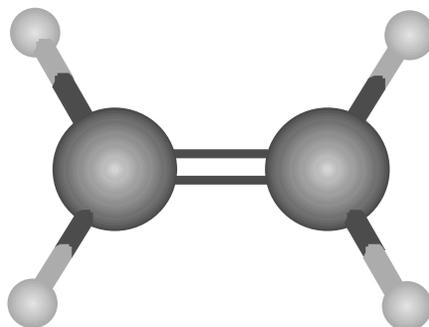
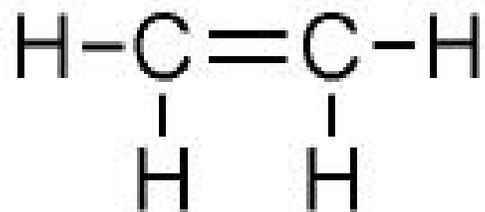
Cumulati

Quando i legami multipli si trovano in immediata successione



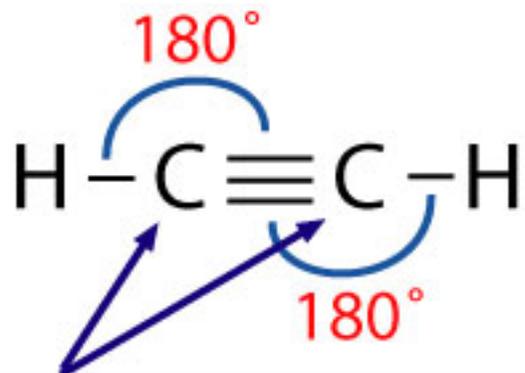
cumulati

Etene (etilene), C₂H₄

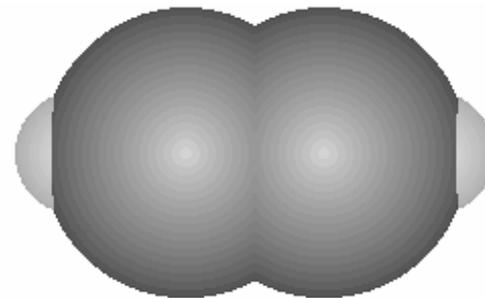
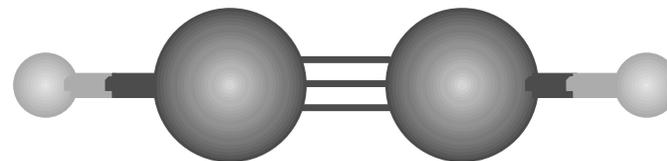


Geometria trigonale
planare intorno a ciascun
carbonio

Acetilene, C_2H_2



Geometria lineare intorno a ciascun carbonio



Regole IUPAC per nomenclatura alcheni e cicloalcheni

1. Il suffisso **ene** indica alchene o cicloalchene Il suffisso **ino** indica la presenza di un triplo legame (2 doppi legami : diene, 2 tripli legami: diino 3: triene etc etc). La desinenza **-enino** indica la presenza di un doppio e di un triplo legame.
2. Si sceglie la catena più lunga contenente il doppio o triplo legame.
3. La numerazione della catena deve iniziare dall'estremità più vicina al legame multiplo in modo che gli atomi di carbonio di questo legame vengano assegnati i numeri più bassi possibile. Se il legame multiplo è equidistante dalle estremità si inizia dalla estremità più vicina alla ramificazione.
4. Per indicare la posizione del legame multiplo ci si deve riferire all'atomo di carbonio di questo legame che ha il numero più basso.
5. Se un doppio legame e un triplo legame sono equidistanti dalle estremità della catena, è il doppio legame quello che prende il numero più basso.

Nei cicloalcheni si comincia a numerare l'anello dai carboni che portano il legame multiplo.

6. Da ricordare:

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$ gruppo vinile

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$ gruppo allile

$\text{HC}\equiv\text{C}-$ Gruppo propargile

Alcheni

La formula generale di un alchene è C_nH_{2n} .

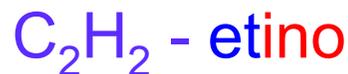
I primi cinque termini della serie:

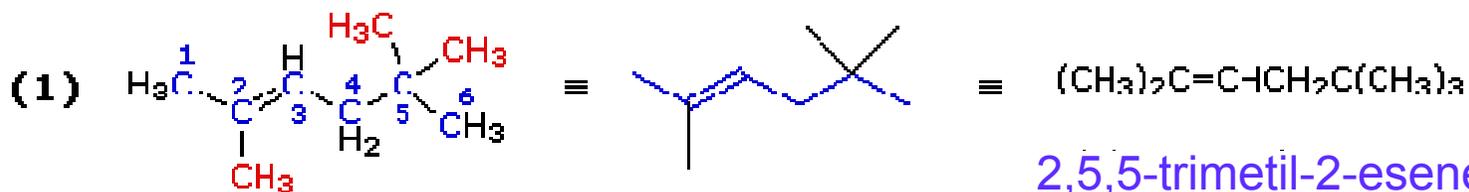


Alchini

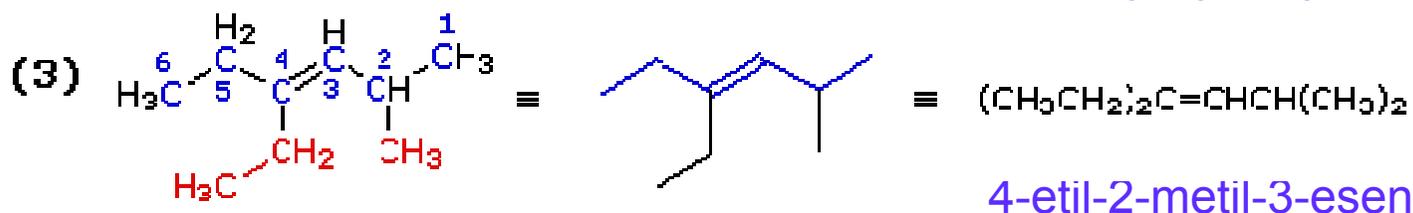
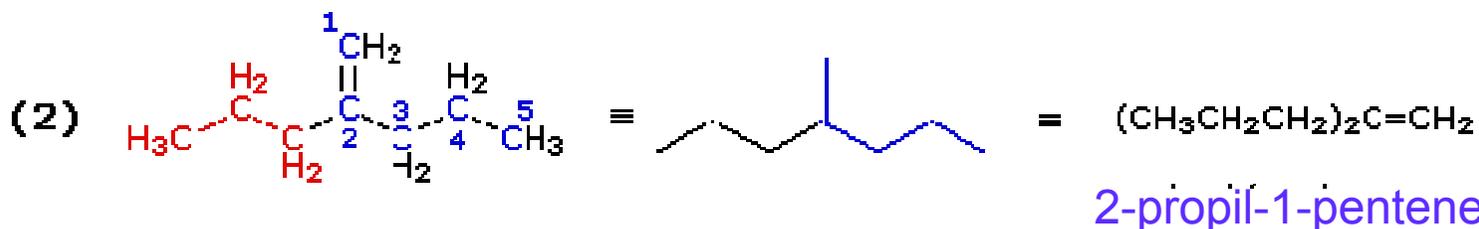
La formula generale di un alchino è C_nH_{2n-2} .

I primi cinque termini della serie:

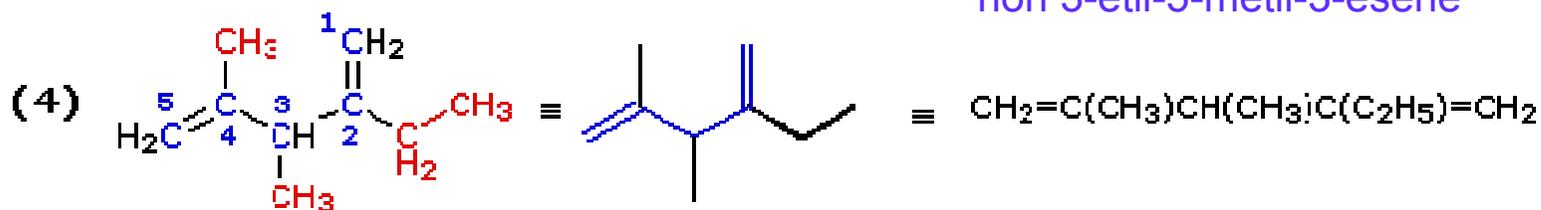




2,5,5-trimetil-2-esene non
2,2,5-trimetil-4-esene



4-etil-2-metil-3-esene
non 3-etil-5-metil-3-esene



2-etil-3,4-dimetil-1,4-pentadiene
non 2,3-dimetil-4-etil-1,4-pentadiene

Viene prima in ordine alfabetico, quindi n° più basso

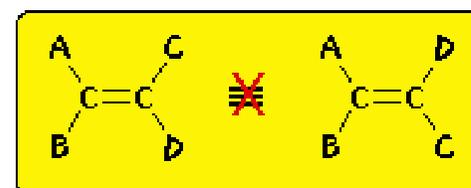
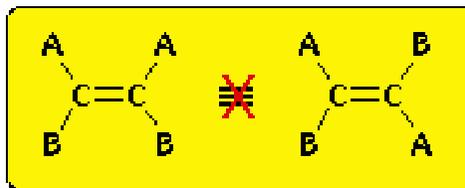
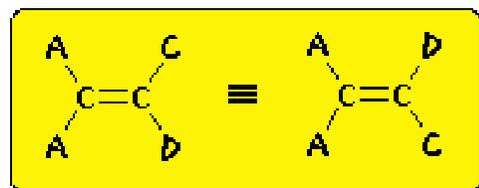


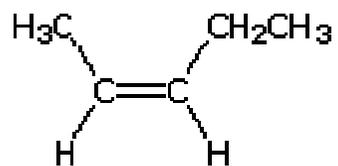
Isomeria *cis-trans*

Dal momento che intorno ai doppi legami carbonio-carbonio la rotazione è impedita, l'isomeria geometrica *cis-trans* diventa possibile negli alcheni opportunamente sostituiti

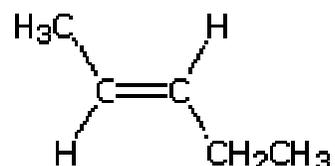
Il requisito essenziale è che ciascuno dei carboni del doppio legame abbia due diversi sostituenti.

Questi isomeri non sono facilmente interconvertibili a temperatura ambiente e possono essere quindi separati l'uno dall'altro.



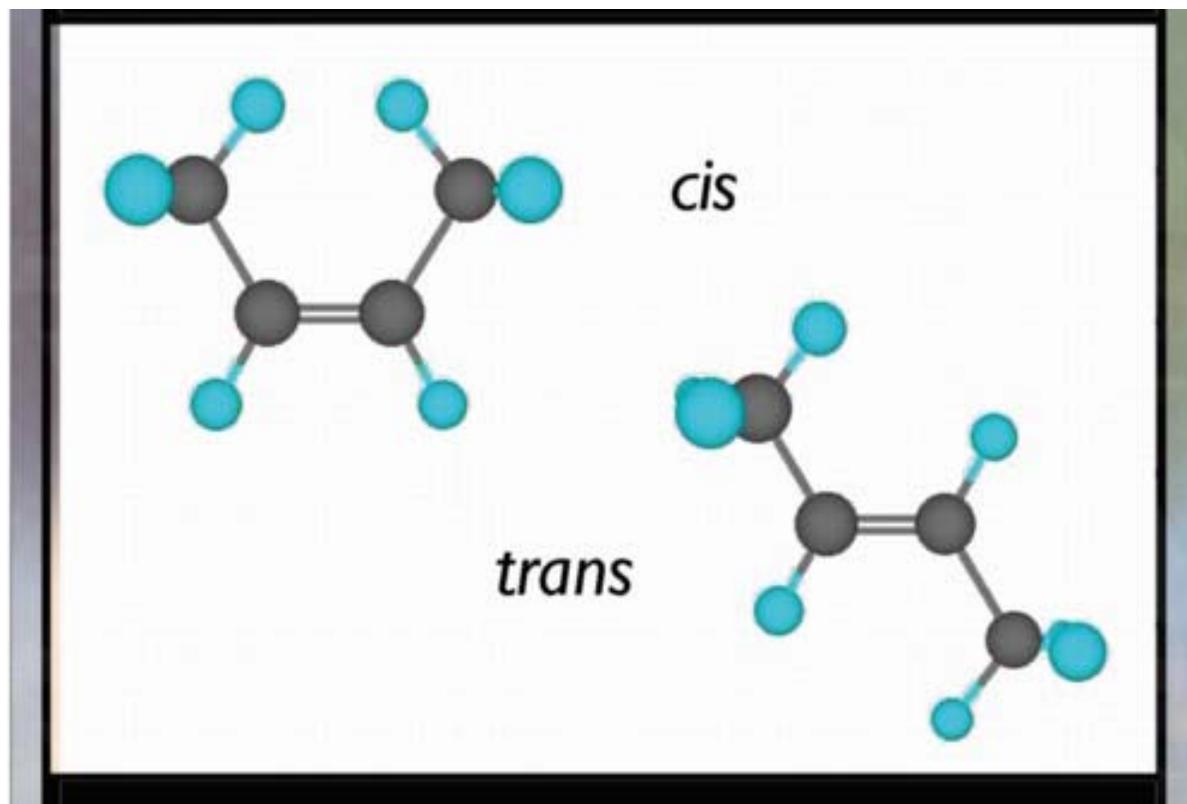


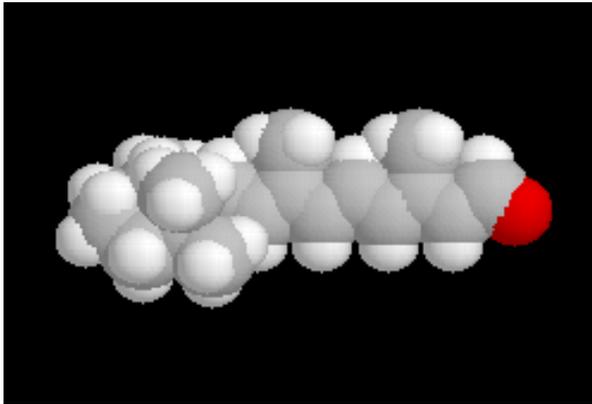
cis-2-pentene



trans-2-pentene

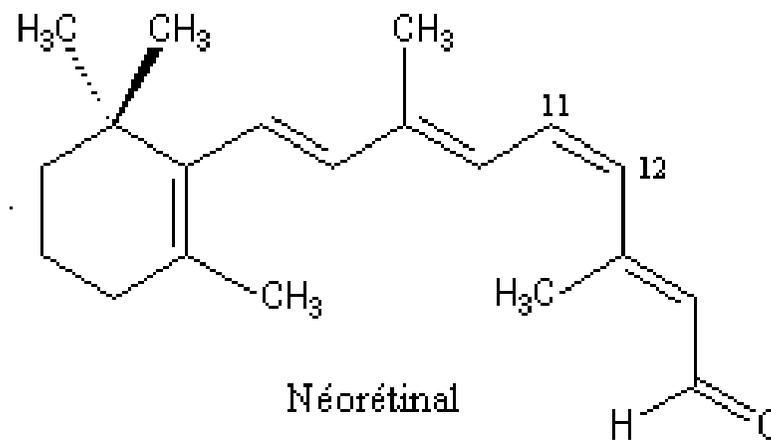
2-butene



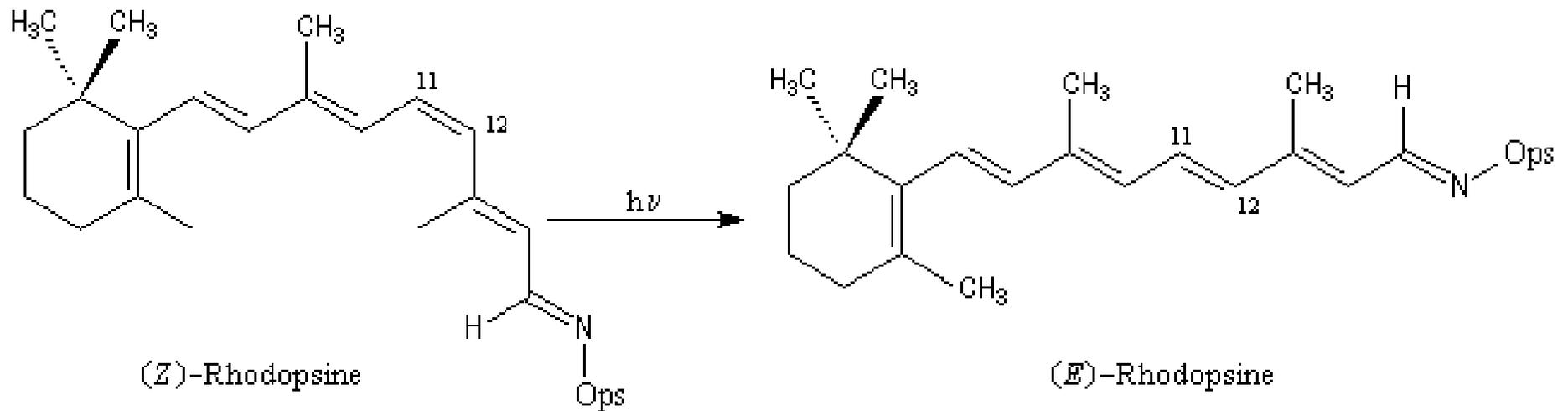


La vit. A o Retinolo è il precursore biochimico del Retinale, molecola importantissima per il meccanismo della visione.

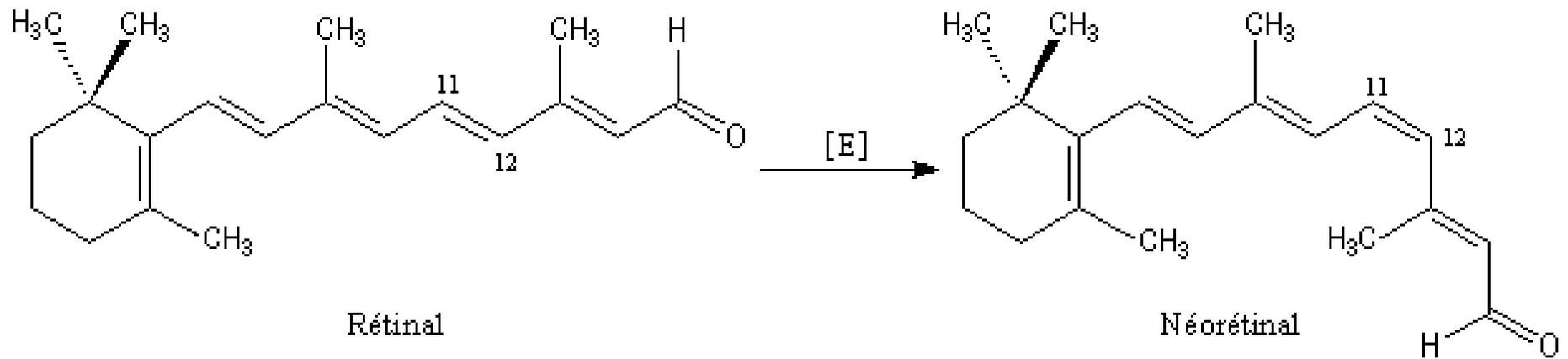
Il *cis*-retinale (11-12 *cis*) forma con una proteina di nome Opsina un complesso chiamato Rodopsina. Si tratta di pigmento contenuto nei bastoncelli della retina.



Quando la luce visibile di energia opportuna viene assorbita dalla rodopsina, il *cis*-retinale isomerizza a *trans*-retinale. Il complesso *trans*-retinale-opsina è meno stabile e si dissocia. Questo cambiamento di geometria provoca nelle cellule nervose dei bastoncelli una risposta che viene trasmessa al cervello e percepita come immagine

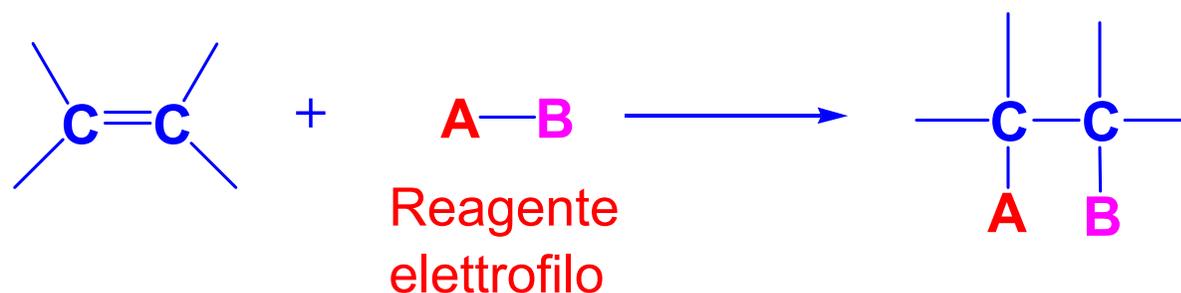


Il *trans*-retinale può isomerizzare sotto l'effetto di Isomerasi a *cis*-retinale (neoretinale)



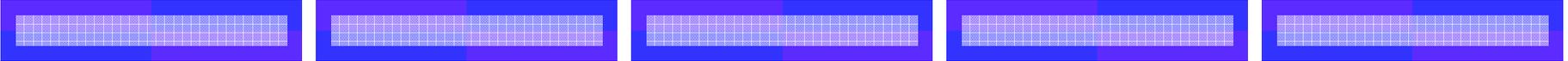
Reazioni degli alcheni

La più comune reazione del doppio legame C-C è la **reazione di addizione**. La maggior parte di queste reazioni sono esotermiche: il legame π è più debole rispetto ai legami σ che si formano durante la reazione.



Ricorda

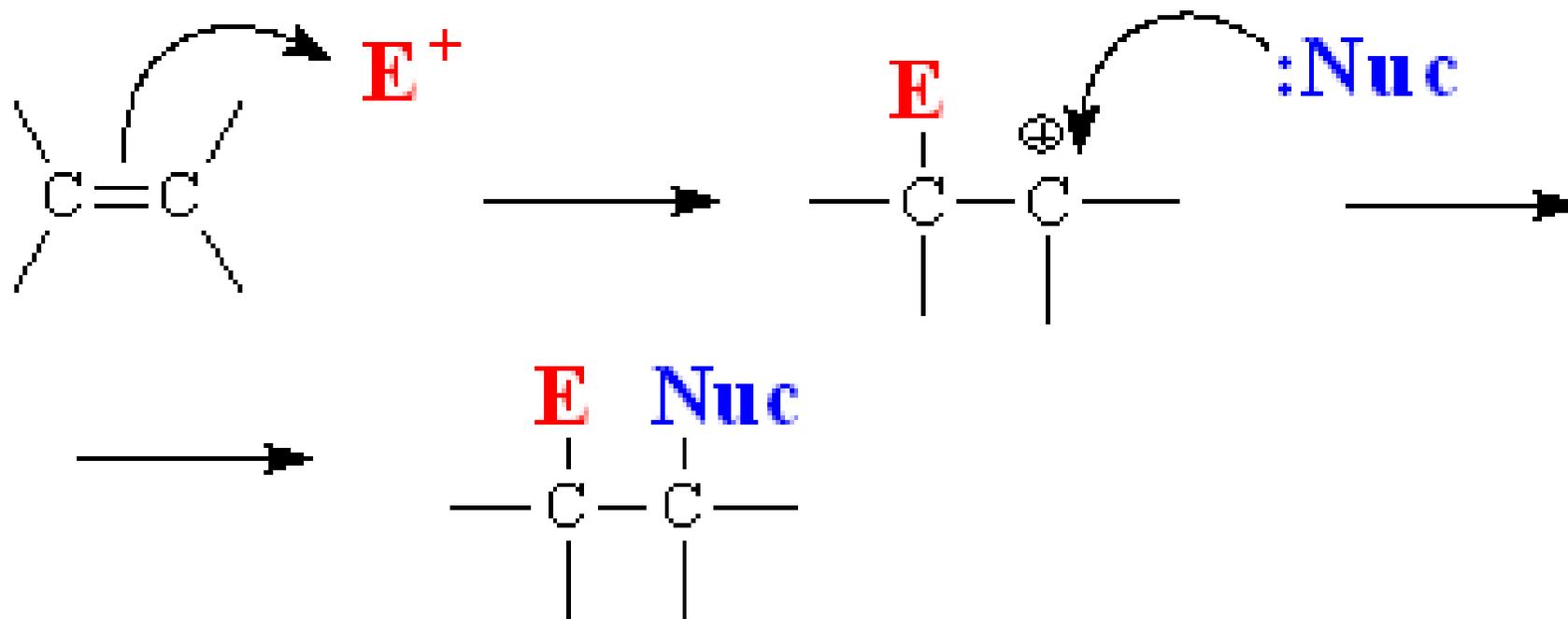
l'energia di legame di una molecola è l'energia richiesta per rompere tutti i legami covalenti della molecola. Quindi, se le energie di legame del prodotto sono maggiori delle energie di legame dei reagenti la reazione sarà esotermica.



Nucleofilo: atomo o gruppo di atomi che può donare una coppia di elettroni ad un altro atomo o gruppo di atomi per formare un legame covalente

Elettrofilo: qualsiasi molecola che può accettare un doppietto elettronico per formare un legame covalente

Come avviene normalmente l'addizione elettrofila?



E⁺ = Elettrofilo

Nuc: = Nucleofilo

Meccanismo Generale : Il **primo step** richiede l'intervento di un potente elettrofilo che attiri gli elettroni del legame π formando un carbocatione. Successivamente – **secondo step**- un nucleofilo reagisce rapidamente formando il prodotto.

Tipi principali di Addizione elettrofila

- Addizione di acidi alogenidrici
- Addizione di Alogeni
- Idratazione
- Epossidazione
- Formazione delle aloidrine

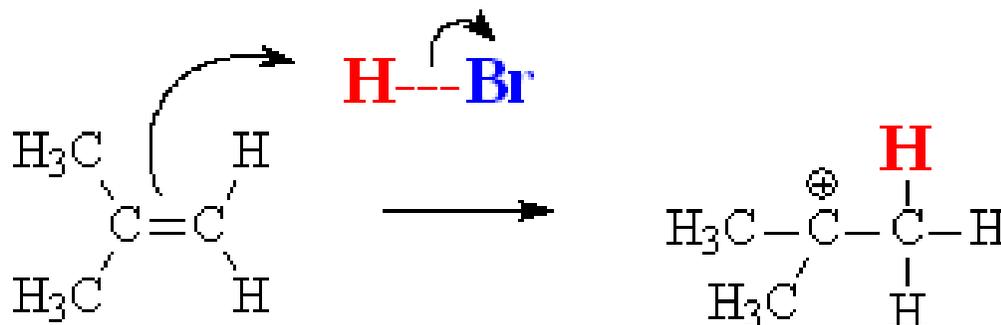
•Orientazione della Addizione

•l'addizione elettrofila fornisce il prodotto “secondo Markovnikov”, in cui il nucleofilo è legato al carbonio più sostituito. Questo si verifica perché il carbocatione intermedio corrispondente è maggiormente stabilizzato dalla presenza dei sostituenti alchilici.

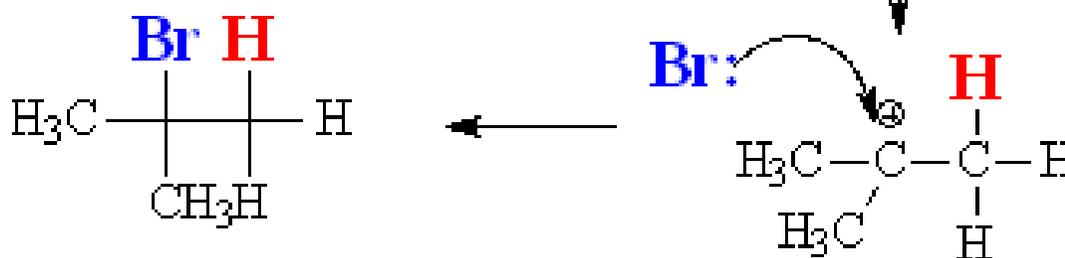


Addizione di acidi alogenidrici (HCl, HBr..)

I step: formazione del carbocatione più stabile (più sostituito)

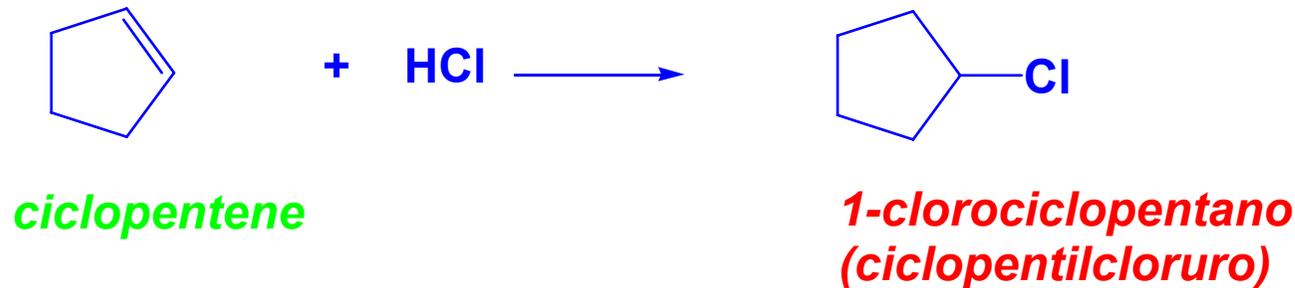
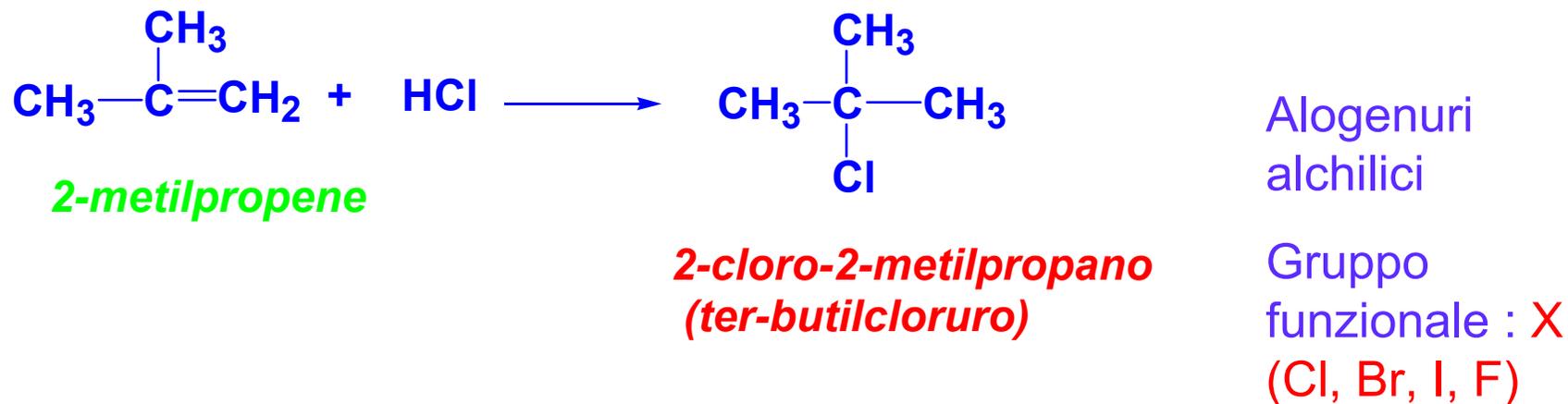
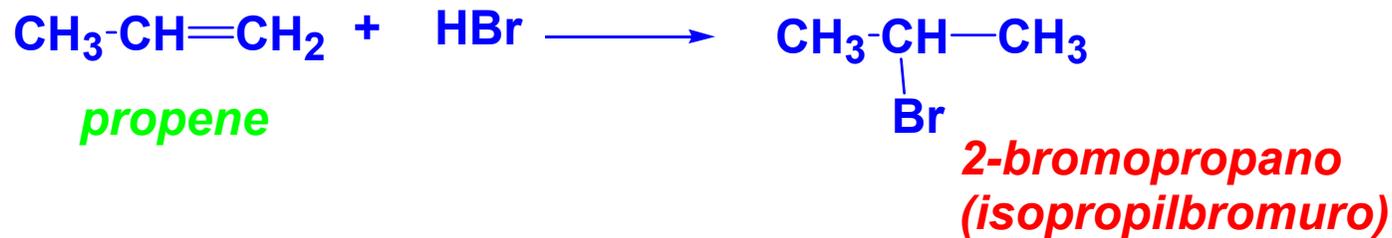


II step: addizione del nucleofilo (Br⁻)

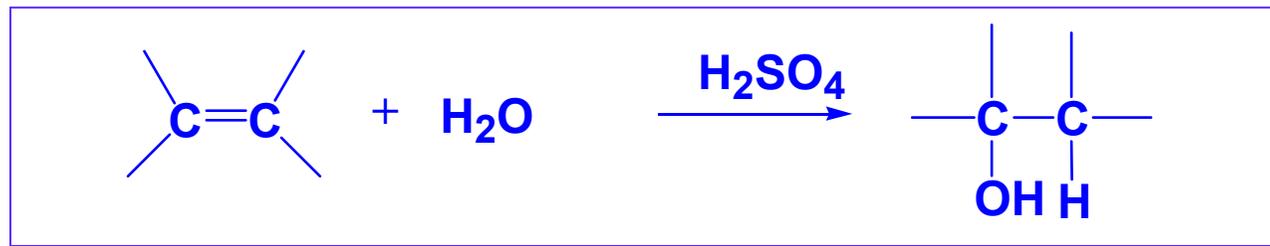


H⁺= elettrofilo

Br⁻= nucleofilo

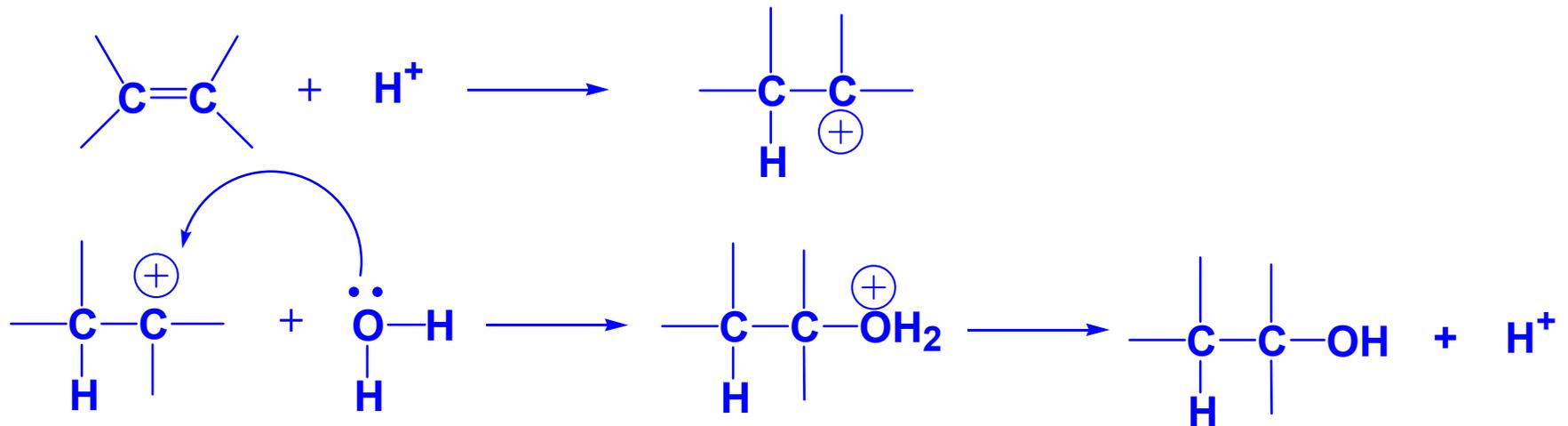


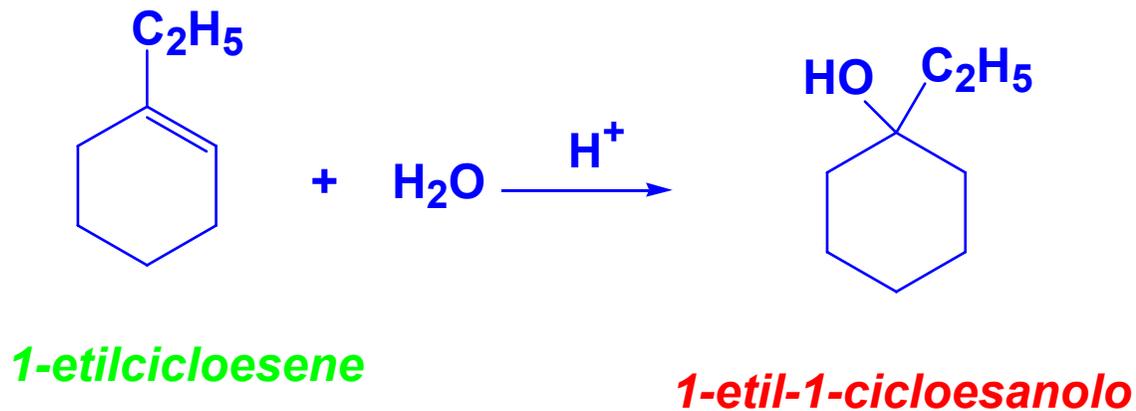
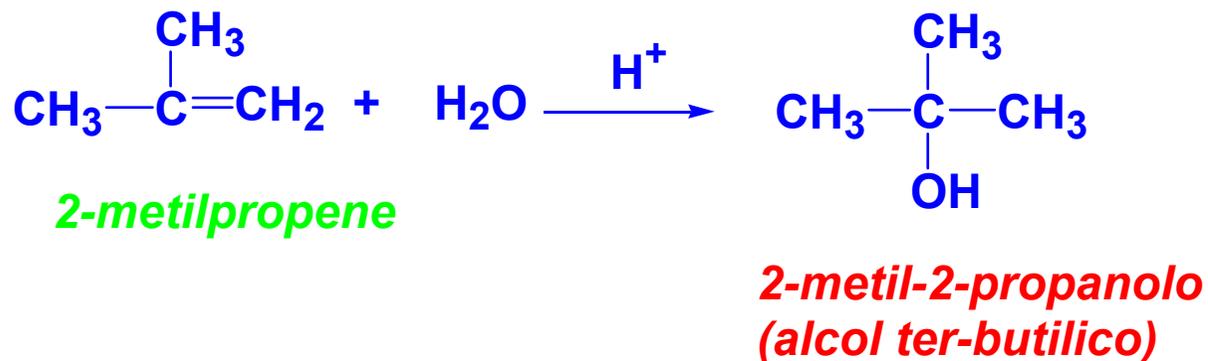
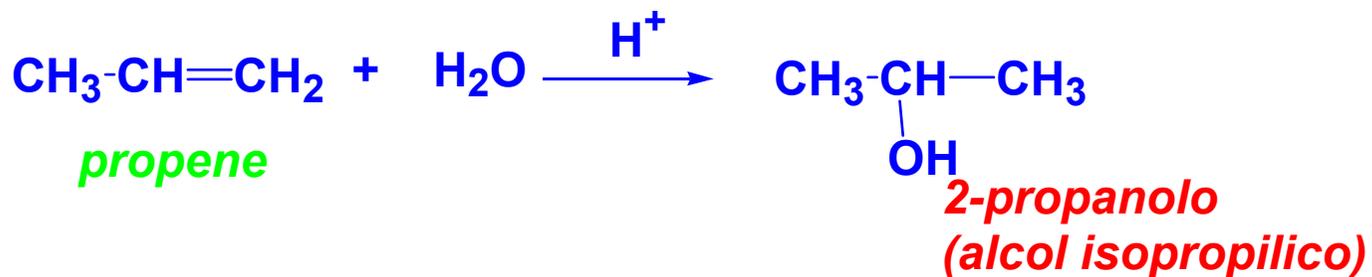
Addizione di acqua



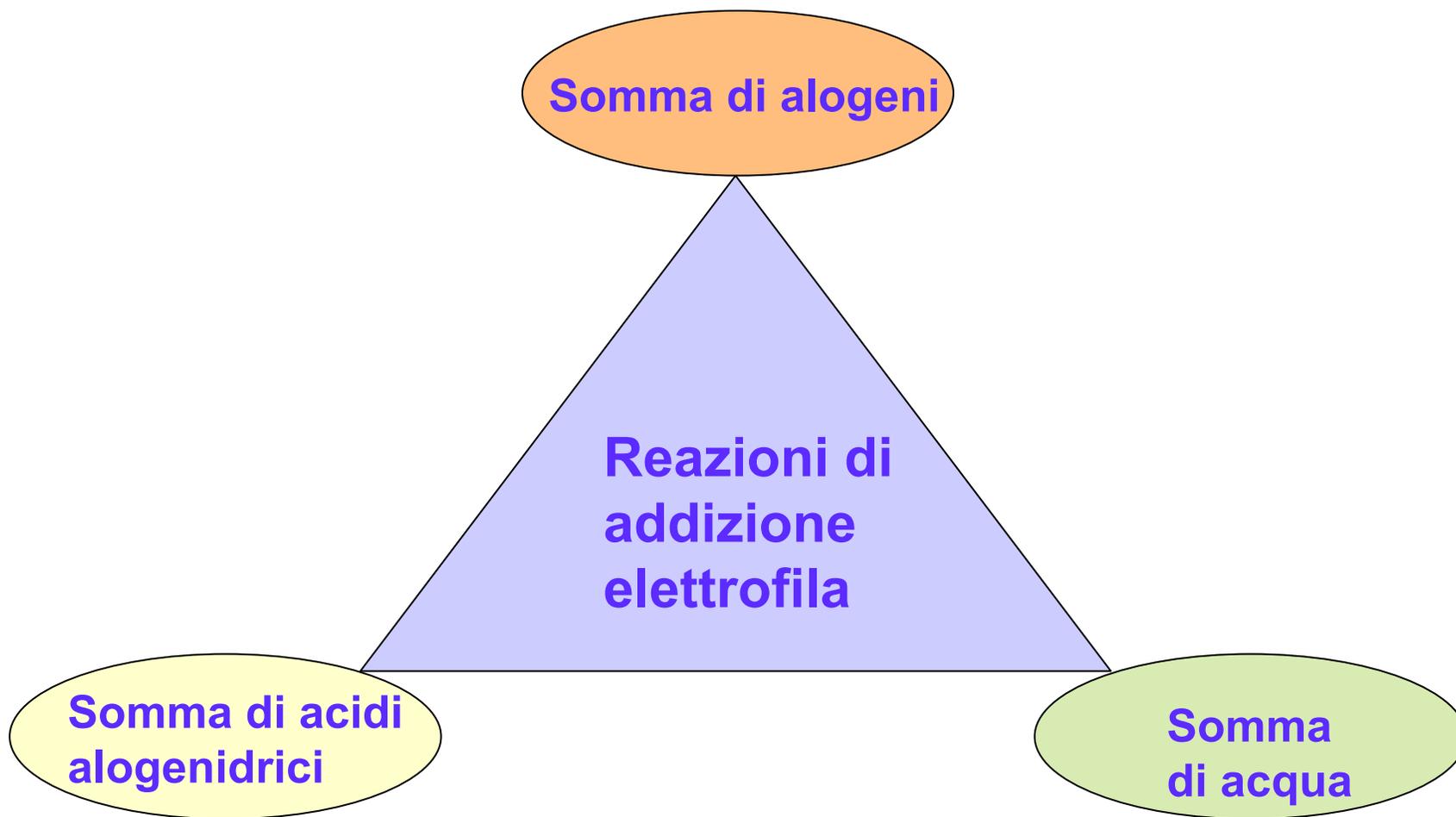
Alcoli

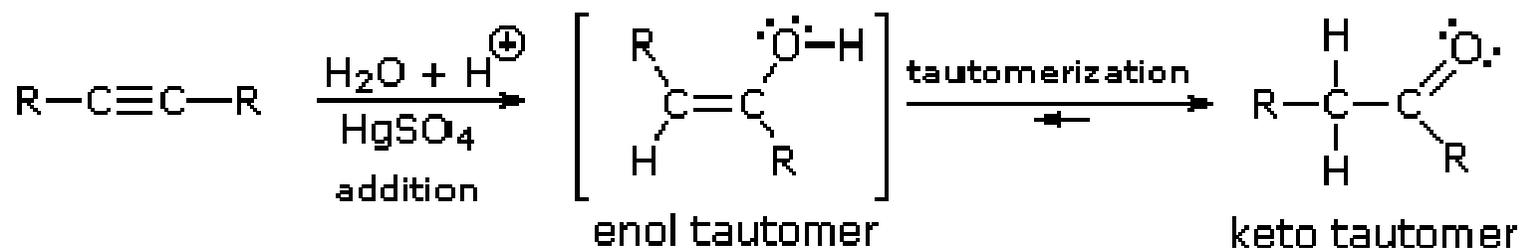
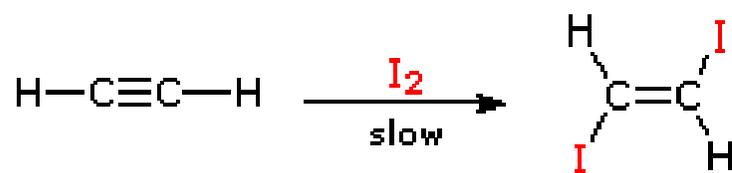
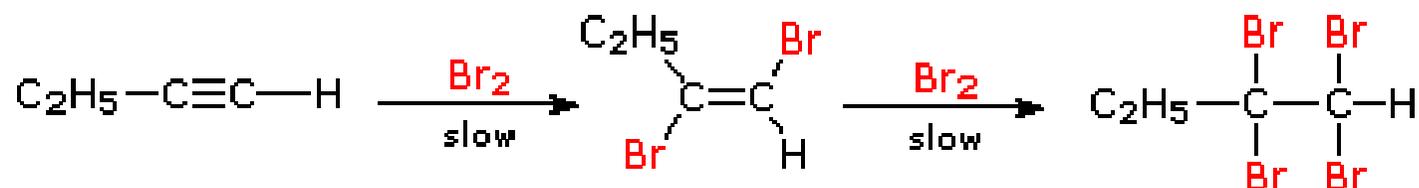
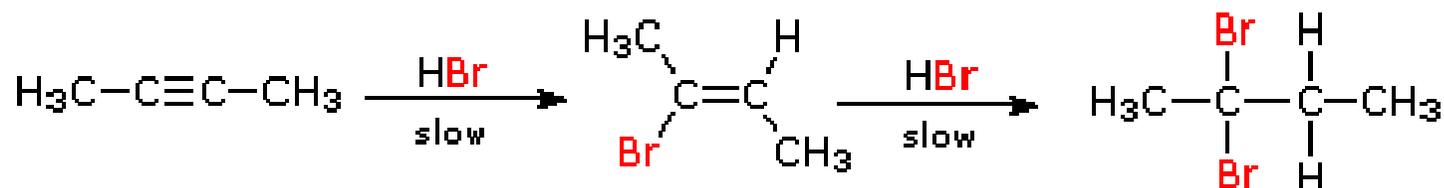
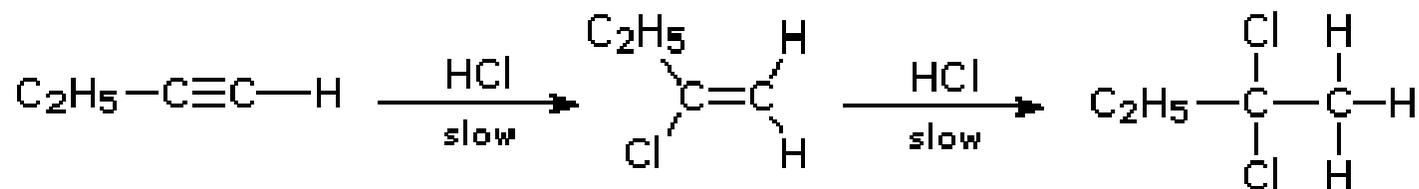
Gruppo
funzionale
caratteristico:
OH





Reazioni degli alchini



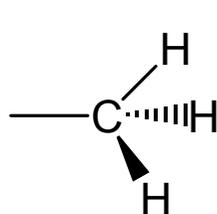


Acidità degli alchini

L'idrogeno legato al carbonio di un triplo legame è debolmente acido e può essere rimosso da basi molto forti:



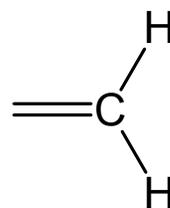
Questa reazione avviene facilmente per gli idrogeni degli alchini mentre non avviene nel caso di idrogeni legati al carbonio di un doppio legame o di un legame semplice.



sp^3

25% s

75%p



sp^2

33% s

66% p



sp

50% s

50%p

Quando il carbonio presenta una ibridazione con crescente carattere s e decrescente carattere p , l'acidità dell'idrogeno ad esso legato cresce:
perché?

gli orbitali s sono più vicini al nucleo rispetto ai p, quindi gli elettroni di legame sono più vicini all'atomo di carbonio nel legame $C\equiv H$: ciò facilita il distacco del protone da parte di una base sufficientemente forte.