

7.4

Proprietà delle Molecole Chirali: Attività Ottica

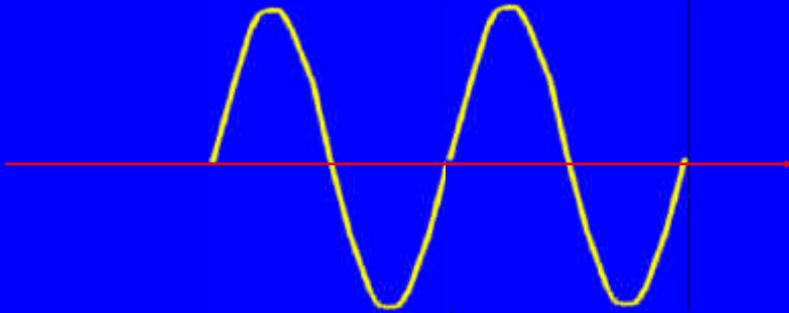
Attività Ottica

Una sostanza è attiva otticamente se ruota
la luce polarizzata

Affinchè una sostanza esibisca attività ottica,
essa deve essere chirale e un enantiomero deve
essere in eccesso rispetto all'altro.

Gli enantiomeri si differenziano per il senso di
rotazione del piano della luce polarizzata

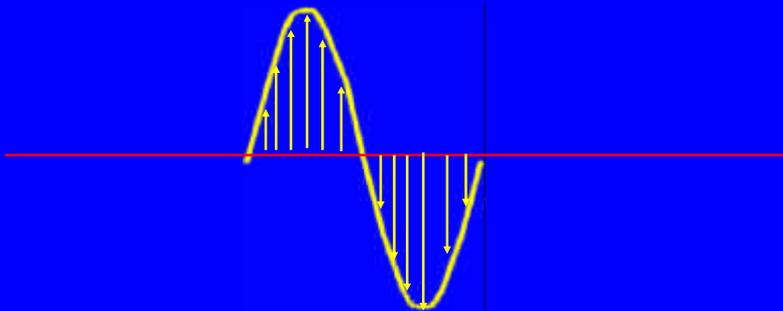
Luce



ha proprietà ondulatorie

c'è incremento e decremento periodico nella sua intensità

Luce

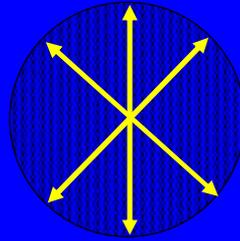


l'attività ottica è misurata alla lunghezza d'onda di 589 nm

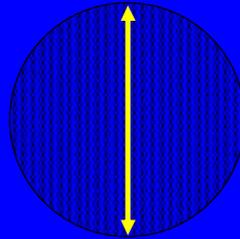
questa è la lunghezza della luce gialla di una lampada al sodio ed è chiamata linea D del sodio.

Luce Polarizzata

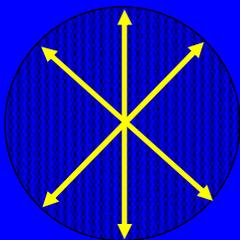
La luce ordinaria
(non polarizzata)
consiste di molti
raggi che oscillano in
piani diversi



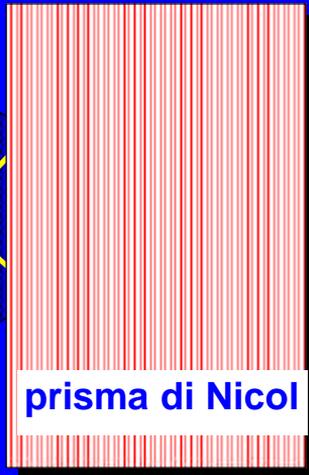
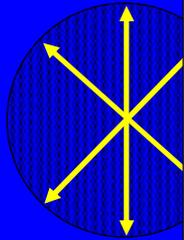
La luce polarizzata
nel piano consiste di
un solo raggio che
oscilla in un piano
unico



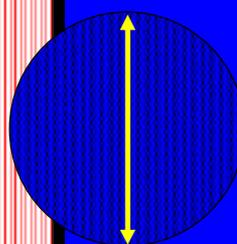
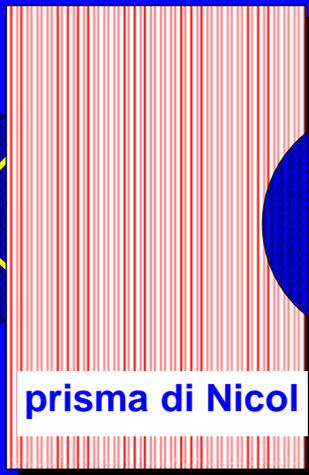
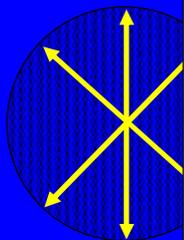
Polarizzazione della Luce



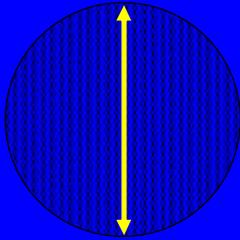
Polarizzazione della Luce



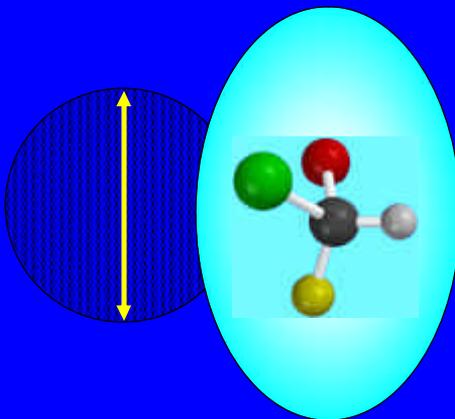
Polarizzazione della Luce



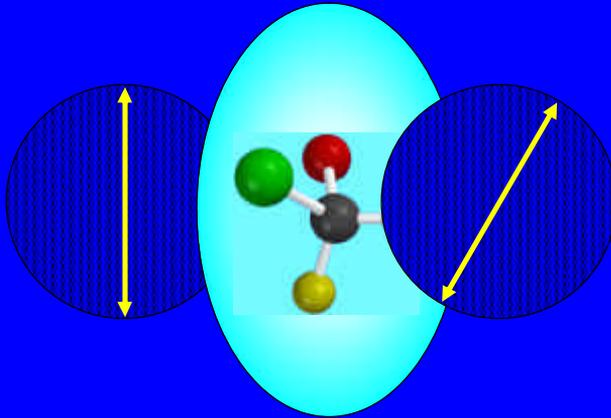
Rotazione della luce polarizzata



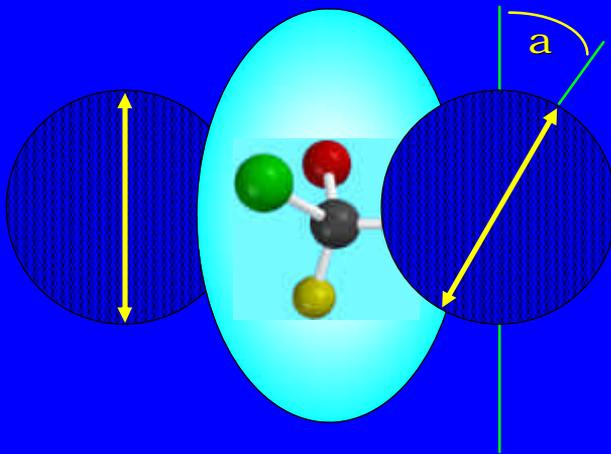
Rotazione della luce polarizzata



Rotazione della luce polarizzata



Rotazione della luce polarizzata



Rotazione specifica

la rotazione osservata (α) dipende dal numero di molecole che il raggio incontra ed è proporzionale:

al cammino ottico (l), e
alla concentrazione (c)

Rotazione specifica

la rotazione osservata (α) dipende dal numero di molecole che il raggio incontra ed è proporzionale:

al cammino ottico (l), e
alla concentrazione (c)

pertanto (α) si può esprimere come:

$$[\alpha] = \frac{100 \alpha}{cl} \quad \begin{array}{l} \text{concentrazione} = \text{g}/100 \text{ mL} \\ \text{lunghezza in decimetri} \end{array}$$

Miscela racemica

una miscela che contiene uguale quantità di due enantiomeri si chiama *miscela racemica*

una miscela racemica è otticamente inattiva ($\alpha = 0$)

un campione otticamente inattivo può contenere sia una sostanza achirale che una miscela racemica

Purità Ottica

Una sostanza otticamente pura consta esclusivamente di un solo enantiomero

eccesso enantiomerico =

% un enantiomero – % dell'altro enantiomero

% purezza ottica = **eccesso enantiomerico**

7.5 Configurazione assoluta e relativa

Configurazione

la configurazione relativa riguarda la disposizione spaziale degli atomi di un composto rispetto ad un altro

La configurazione assoluta è la precisa disposizione nella spazio.

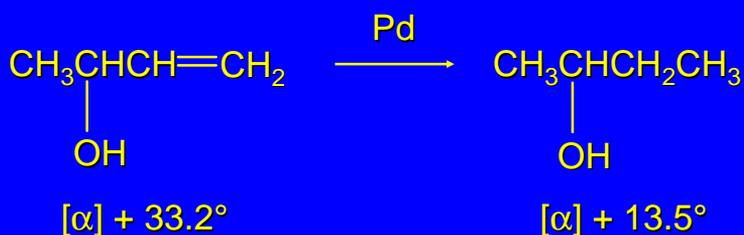
Configurazione

la *configurazione relativa* riguarda la disposizione spaziale degli atomi di un composto rispetto ad un altro
fino agli anni '50 tutte le configurazioni erano relative

La *configurazione assoluta* è la precisa disposizione nella spazio.

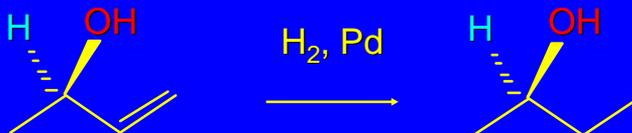
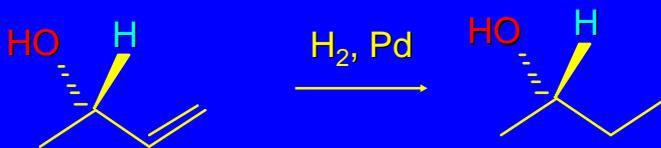
Attualmente è possibile determinare quasi tutte le configurazioni assolute

Configurazione relativa



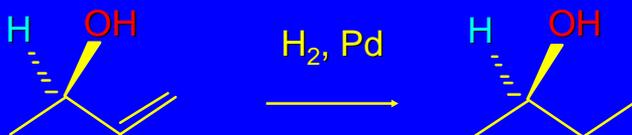
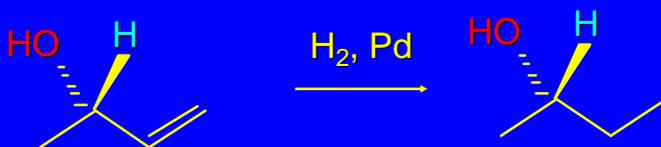
Non si formano o si rompono legami al centro stereogenico in questo esperimento. Perciò, quando il (+)-3-buten-2-olo e il (+)-2-butanolo hanno lo stesso segno della rotazione, la disposizione degli atomi nello spazio è analoga. Entrambi hanno la stessa configurazione relativa

Due possibilità



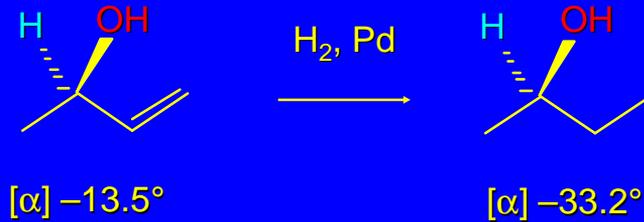
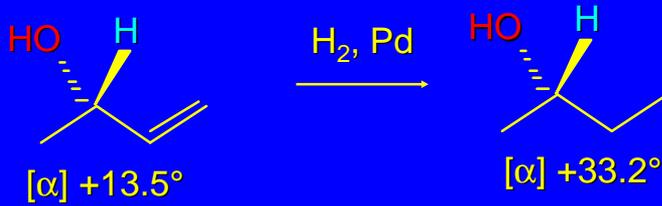
Ma in assenza di informazioni aggiuntive, non possiamo dire quale struttura corrisponde al (+)-3-buten-2-olo, e quale al (-)-3-buten-2-olo.

Due possibilità

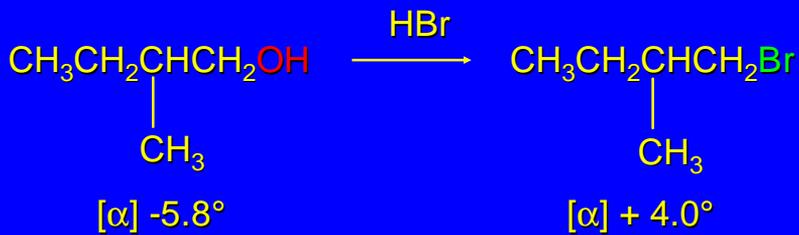


Analogamente, non si può dire quale struttura corrisponde al (+)-2-butanolo, e quale al (-)-2-butanolo.

Configurazioni assolute

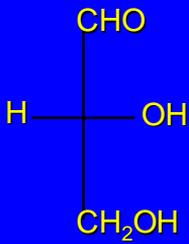


Configurazioni Relative

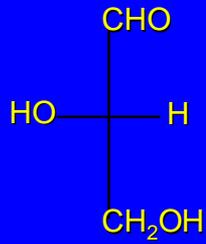


Non tutti composti che hanno la stessa configurazione relativa presentano lo stesso segno della rotazione. In questa reazione non si rompono nè si formano legami al centro stereogenico, quindi la posizione relativa degli atomi rimane la stessa. Tuttavia cambia il segno della rotazione.

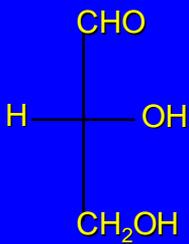
Configurazioni Relative



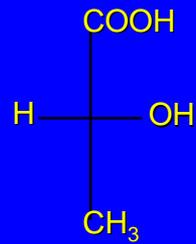
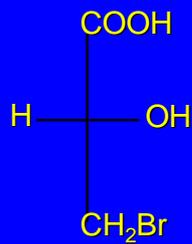
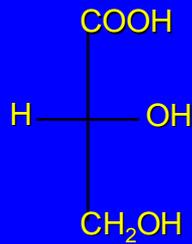
(+) gliceraldeide



(-) gliceraldeide



(+) gliceraldeide



(+) acido lattico