

## I PREMI NOBEL PER LA SCIENZA 2001



### Chimica: sintesi catalitiche asimmetriche

Il centesimo premio nobel per la chimica è in qualche modo legato, se non alla motivazione, alla persona del primo premiato, J. van't Hoff, al quale si deve, insieme a Le Bel, l'introduzione della struttura tetraedrica dei legami dell'atomo di carbonio per spiegare quella che una volta veniva detta isomeria ottica e oggi si preferisce chiamare chiralità. Infatti il premio 2001 è stato attribuito a William S. Knowles, Ryoji Noyori e K. Barry Sharpless per «lo sviluppo di sintesi catalitiche asimmetriche», i primi due per le «reazioni di idrogenazione chiralmente catalizzate» e il terzo per le «reazioni di ossidazione chiralmente catalizzate».



K. Barry Sharpless (1941- )  
Statunitense, lavora presso  
*The Scripps Research Institute*  
di La Jolla (California).

La struttura tetraedrica porta a due possibili modi di disporre quattro sostituenti diversi legati a un atomo di carbonio producendo due «enantiomeri» che, essendo formati dagli stessi atomi con le stesse relazioni di legame, hanno la maggior parte delle proprietà identiche ma sono geometricamente distinguibili perché le loro strutture stanno tra loro come due immagini speculari (l'esempio usuale è quello delle mani destra e sinistra, da cui il termine chiralità). Per poter rilevare la differenza tra le due forme occorre introdurre una asimmetria, come un fascio di luce polarizzata o l'interazione con un'altra struttura chirale. Mentre in biologia si ha sempre a che fare con un solo componente della coppia di enantiomeri, per cui, per esempio, tutte le proteine sono formate dalla forma sinistra degli amminoacidi, le usuali reazioni di sintesi chimica portano a entrambi gli enantiomeri che, avendo proprietà uguali, si formano in ugual proporzione e non possono essere separati con i normali metodi di purificazione. D'altra parte l'interazione con le molecole, anch'esse chirali, delle strutture biologiche porta a effetti macroscopici come nel caso di odori diversi dovuti a coppie di enantiomeri: arancio e limone o menta e cumino.

Addirittura drammatico è il caso del talidomide di cui un enantiomero possiede l'effetto farmacologico desiderato e l'altro è



Ryoji Noyori (1938- )  
Giapponese, lavora alla  
*Nagoya University* di Chikusa,  
in Giappone.



William S. Knowles (1917- )  
Statunitense, lavora a St.  
Louis (Missouri).

responsabile del noto effetto teratogeno.

I premiati di quest'anno hanno dimostrato come sia possibile, mediante catalizzatori, formati da complessi chirali di metalli di transizione, produrre, a partire da un reagente non chirale, un elemento di una coppia di enantiomeri, con rese spesso del 100%, dando così modo di arrivare all'enantiomero desiderato del prodotto finale.

*Emanuele Ortoleva*