

## L'equilibrio

La tendenza delle reazioni a procedere verso l'equilibrio costituisce il fondamento di buona parte della chimica.

Un sistema che si trova in **equilibrio** non tende a mutare né in un verso né in quello opposto: rimane nel proprio stato fino a quando un cambiamento delle condizioni non intervenga a perturbarlo, per esempio un innalzamento della temperatura, una diminuzione del volume o l'aggiunta di altri reagenti. Lo stato di equilibrio che interessa in chimica è quello di **equilibrio dinamico**, nel quale i processi opposti continuano a svolgersi, ma alla stessa velocità.

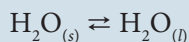
Quando, per esempio, il ghiaccio si trova in contatto con la propria forma liquida, cioè l'acqua, a 0 °C e 1 atm, i due stati della materia si trovano l'uno con l'altro in equilibrio dinamico, e nessuna delle due forme fisiche tende a mutare nell'altra. Se l'equilibrio riguarda l'acqua solida e l'acqua liquida, le molecole di questa sostanza lasciano continuamente il ghiaccio solido per entrare nella fase liquida e, in egual misura, quelle della fase liquida si aggregano a formare ghiaccio. Il cambiamento *netto* è nullo, perché i due processi si compensano.

Allo stesso modo, una miscela di sostanze in **equilibrio chimico** non

tende a formare altri prodotti né a restituire altri reagenti. All'equilibrio i reagenti continuano ancora a fornire prodotti, ma questi decadono nuovamente nei reagenti a una velocità tale da non determinare un mutamento *netto* di composizione.

La caratteristica comune a qualsiasi genere di equilibrio dinamico è la continuazione dei processi a livello microscopico, senza che però si registri alcuna tendenza del sistema a procedere in un verso o nell'altro. In altre parole, non sono spontanei né il processo diretto né quello inverso. Nel linguaggio termodinamico, all'equilibrio:

$$\Delta S_{\text{tot}} = 0$$



I cristalli di ghiaccio si saldano tra loro perché congela una parte dell'acqua intorno a essi. I processi opposti di fusione e solidificazione avvengono contemporaneamente. Ammettendo di considerare chiuso il sistema, si stabilisce un equilibrio dinamico tra il ghiaccio che fonde e l'acqua che congela.