SCHEDA

Pressione e stato di aggregazione delle sostanze

L'atmosfera è costituita da un miscuglio di gas, chiamato aria, che, trattenuto dalla forza di gravità, circonda la Terra. L'aria esercita una pressione sulla superficie dei corpi che vi sono immersi: questa pressione è la *pressione atmosferica*. La pressione maggiore si ha al suolo, vicino alla superficie della Terra, perché proprio al livello del mare la densità dell'aria è massima. La pressione diminuisce progressivamente con l'altitudine fino a annullarsi a qualche centinaio di kilometri dal suolo.

La pressione esercitata dall'aria influenza la temperatura di ebollizione di tutte le sostanze, tra cui l'acqua: in montagna, come abbiamo già detto, l'acqua bolle a una temperatura inferiore a 100 °C. Viceversa, se la pressione aumenta anche la temperatura di ebollizione delle sostanze aumenta.

Per esempio, nella pentola a pressione il vapore acqueo che si forma viene trattenuto e fa aumentare la pressione all'interno della pentola. Questo fatto determina un aumento della temperatura di ebollizione dell'acqua: in questa situazione i cibi cuociono più rapidamente. Si può verificare che un aumento della pressione del 50% fa innalzare la temperatura di ebollizione dell'acqua a circa 110 °C (figura 1).

▲ **Figura 1** La temperatura di ebollizione di una sostanza dipende dalla pressione.

Per sterilizzare gli oggetti a uso sanitario, cioè per eliminare totalmente da essi i batteri, si può utilizzare un'apparecchiatura, la cosiddetta autoclave, che consente di raggiungere la temperatura di 121 °C. Anche in questo caso è la maggiore pressione del vapor acqueo all'interno dell'autoclave sigillata, pari al doppio della pressione atmosferica normale, che consente di raggiungere questa temperatura, letale per i batteri.

La pressione influenza tutte le temperature fisse anche se influenza maggiormente le temperature delle trasformazioni che determinano grandi variazioni di volume come l'ebollizione e la condensazione.

Nella fusione e nella solidificazione il volume del sistema varia di poco e quindi le temperature fisse delle sostanze subiscono piccole variazioni al variare della pressione. Per osservare un aumento della temperatura di fusione di qualche grado è necessario sottoporre il sistema a una pressione molto grande.

Nel caso dell'acqua e di pochissime altre sostanze, assai meno note, come il bismuto, durante la fusione si ha una diminuzione del volume del sistema. Ne consegue che per il ghiaccio un aumento di pressione determina una diminuzione della temperatura di fusione.

Nel pattinaggio il peso della pattinatrice è concentrato su una sottile lama metallica e questo determina una pressione tale da far abbassare sensibilmente la temperatura di fusione del ghiaccio. In altre parole, il ghiaccio che si trova momentaneamente sotto la lama fonde e il velo di acqua che si forma favorisce lo scorrimento (figura 2).

▲ **Figura 2** Il peso della pattinatrice concentrato sulla lama determina una pressione tale da far abbassare sensibilmente la *temperatura di fusione del ghiaccio*; il ghiaccio, che si trova a temperatura maggiore, fonde e si crea momentaneamente sotto la lama un velo di acqua che favorisce lo scorrimento.

Per la stessa ragione un sottile filo metallico, collegato a un corpo con peso elevato, può attraversare una grossa barra di ghiaccio, fondendolo temporaneamente.

Una variazione della pressione influenza anche altri cambiamenti di stato. Per esempio, attraverso una variazione di pressione è possibile realizzare un processo di conservazione dei cibi, la *liofilizzazione*. In questo processo l'eliminazione dell'acqua dagli alimenti si ottiene attraverso due fasi. Nella prima l'alimento (preventivamente sminuzzato) viene raffreddato molto rapidamente per ottenere la formazione di minuscoli cristalli di ghiaccio; a questo punto si passa alla seconda fase in cui l'alimento è trasferito in un ambiente in cui subisce un forte e rapido abbassamento della pressione: in questo modo si fanno passare i cristalli di ghiaccio direttamente a vapore, cioè si fanno sublimare. Gli alimenti così privati di acqua si conservano mantenendo il sapore caratteristico, diversamente da quanto accadrebbe eliminando l'acqua con il riscaldamento. La liofilizzazione consente di prolungare di molto la durata di conservazione degli alimenti e di ridurre notevolmente il loro volume.