

Toate substanțele solide sublimază în anumite intervale de *temperatură* și la anumite *presiuni* specifice. La o anumită temperatură și sub o anumită presiune, *vaporii* substanței se află în *echilibru cu solidul*.

În timpul gerurilor foarte mari, vaporii de apă din atmosferă desublimează deasupra zăpezii, formând prin cristalizare un strat subțire de zăpadă afânată.

La deschiderea unei butelii cu bioxid de carbon lichid, destinderea bruscă a gazului rezultat și răcirea ce o însoțește pot fi atât de puternice, încât să se producă „zăpada carbonică” (bioxid de carbon solid).

## Curba de sublimare

Pentru studiul sublimării se plasează substanța într-o incintă vidată și, o dată atins echilibrul solid-vapori, se măsoară temperatura și presiunea. Curba reprezentând variațiile presiunii de sublimare  $p$  cu temperatura se numește *curbă de sublimare* (fig. 3.34). Presiunea de sublimare a unui solid crește atunci când temperatura crește. Sublimarea nu poate fi observată decât dacă faza lichidă nu poate exista, adică sub presiunea  $p_0$  a punctului triplu. Curba de sublimare pornește teoretic de la 0 K (absolut), unde presiunea este nulă. Curba de sublimare are panta pozitivă. Din relația lui Clapeyron:

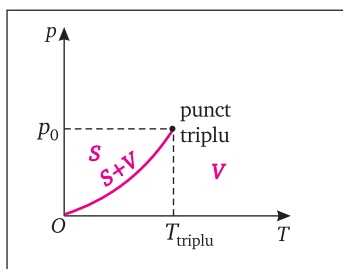


Fig. 3.34

$$\lambda_{subl} = T(u_v - u_s) \frac{\Delta p}{\Delta T}$$

rezultă că la sublimare căldura latentă specifică crește o dată cu temperatura.

## Diagrama corpului pur

Trasând pe același grafic cele trei curbe, de topire, de vaporizare și de sublimare ale unui corp pur, observăm că ele au un punct comun – *punctul triplu*. Acesta aparține celor trei curbe și corespunde *echilibrului între cele trei stări: solid, lichid și vapori*. Echilibrul lor nu are loc decât la o temperatură și o presiune bine determinate (fig. 3.35). Punctul triplu al sistemului gheață – apă – vapori de apă se caracterizează prin temperatura  $T_{triplu} = 273,16$  K și presiunea  $p_0 = 4,86$  torr, fiind utilizat în metrologie pentru stabilirea scării Kelvin de temperatură.

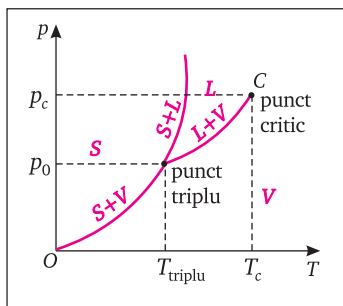


Fig. 3.35

Există și substanțe, cum este heliul, la care nu a fost niciodată observat echilibrul solid-vapori. Nu există curbă de sublimare și, prin urmare, nu există nici un punct triplu (fig. 3.36).

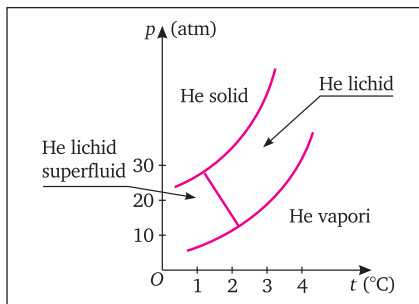


Fig. 3.36

În altă ordine de idei, se remarcă din diagrama completă a unui corp pur că dacă presiunea este superioară presiunii punctului triplu (punctele  $A_1$ ), crescând temperatura întâlnim mai întâi diagrama de topire și apoi cea de vaporizare. Solidul se topește și apoi lichidul obținut fierbe (fig. 3.37). Dacă presiunea este inferioară celei a punctului triplu (punctele  $A_2$ ) se întâlnește numai curba de sublimare: solidul trece direct în vapori. Când un solid este încălzit în aer liber, la presiunea atmosferică, și dacă presiunea  $p_0$  a