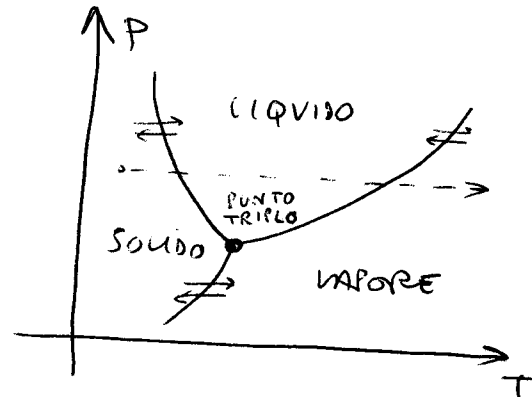


IL DIAGRAMMA DELLE FASI

RAPPRESENTARE IN UN UNICO DIAGRAMMA TUTTE QUANTE LE FASI DI UNA SOSTANZA È POSSIBILE GRAZIE AD UN DIAGRAMMA P-T (PRESSIONE-TEMPERATURA). AL CRESCERE DELLA TEMPERATURA, LA PRESSIONE DI COESISTENZA SALE E VICEVERSA (IN ALTA MONTAGNA, L'ACQUA BOLLE A TEMPERATURA PIÙ BASSA), DUNQUE LA LINEA DI TRANSIZIONE DI FASE È CRESCENTE. ANZILLO È LA SITUAZIONE TRA SOLIDO E VAPORE, MENTRE QUELLA TRA SOLIDO E LIQUIDO RIVIENE PRESSOCCHÉ VERTICALE, VISTO CHE NON SONO ANDATO LASSO E LA PRESSIONE CONTA POCO. SI HA COSÌ IL DIAGRAMMA DELLE FASI O DIAGRAMMA DI STATO. ESISTE UNA PRESSIONE ED UNA TEMPERATURA ALLA QUALE LE TRE FASI COESISTONO: È IL PUNTO TRIPLO, E PER L'ACQUA ESSO VALE



$T_3 = 0,01^\circ\text{C}$; $P_3 = 4,58 \text{ torr}$. MA QUAL È IL NUMERO DI FASI CHE POSSONO COESISTERE IN EQUILIBRIO NELLO STESSO SISTEMA?

CE LO DICE LA REGOLA DI GIBBS O REGOLA DELLE FASI. SIA UN SISTEMA FORMATO DA C COSTITUENTI (SPECIE CHIMICHE), CON f FASI DISTINTE. IL NUMERO DEI GRADI DI LIBERTÀ DEL SISTEMA, CIOÈ IL NUMERO DELLE VARIABILI CHE IO POSSO CAMBIARE INDIPENDENTEMENTE, DALLE ALTRE, SI CHIAMA VARIANZA V DEL SISTEMA. SE V È NULLO, IL SISTEMA NON HA GRADI DI LIBERTÀ E PUÒ ESSERE SOSTITUITO SOLO IN UNO STATO CON P, V, T FISSATE; SE V È NEGATIVO, NON PUÒ SOSTITUIRSI. LA REGOLA DELLE FASI DICE CHE:

$$V = C + 2 - f$$

ESEMPIO. SIA L'ACQUA. HO UNA SOLA SPECIE CHIMICA, CIOÈ $C = 1$. SE VOGLIO AVERE UNA FASE PER VOLTA, HO $V = 1 + 2 - 1 = 2$, CIOÈ LA VARIANZA È DUE: POSSO VARIARE DUE PARAMETRI CONTEMPORANEAMENTE (ES. P E T , COME SI VEDE NELLA FIGURA SOPRA: LE FASI SONO RAPPRESENTATE DA REGIONI DEL PIANO).

SE VOGLIO LA COESISTENZA IN EQUILIBRIO DI DUE FASI, $f = 2$, DUNQUE STAVOLTA $V = 1 + 2 - 2 = 1$, CIOÈ POSSO VARIARE UNA GRANDEZZA DI STATO PER VOLTA. SE CAMBIO P , CAMBIA DI CONSEGUENZA ANCHE T ; DUNQUE IL SISTEMA BIFASE È RAPPRESENTATO NEL DIAGRAMMA DELLE FASI DA UNA LINEA (P È FUNZIONE DI T).

SE VOGLIO $f = 3$, CIOÈ TRE FASI CONTEMPORANEAMENTE, HO $V = 1 + 2 - 3 = 0$: NON HO ALCUN GRADO DI LIBERTÀ, POSSO FAR COESISTERE TRE FASI SOLO SE NON CAMBIO ALCUN PARAMETRO. HO UNO STATO SOLO, CIOÈ UN PUNTO (PUNTO TRIPLO) NEL DIAGRAMMA DELLE FASI. SI PARLA DI SISTEMA ZEROVARIANTE.

MA NON È FINITA QUI: LE FASI POSSONO ESSERE ANCHE PIÙ DI TRE. È IL CASO DELLO ZOLFO, MA ANCHE DELL'ACQUA: A PRESSIONI ALTISSIME, IL GHIACCIO RICRISTALLIZZA E DÀ VITA AD UN SOLIDO PIÙ DENSO E COMPATTO, IL "GHIACCIO B", CON DENSITÀ MASSIMALE DI QUELLA DELL'ACQUA, A RIFERIMENTO DEL GHIACCIO "A". SI VERIFICA CHE ESISTE UN PUNTO TRIPLO IN CUI COESISTONO GHIACCIO A, GHIACCIO B E LIQUIDO, CON VARIANZA ZERO, A $T = 22^\circ\text{C}$ E $P = 2100 \text{ atm}$. LE QUATTRO FASI NON POSSONO PERÒ COESISTERE, ALTRIMENTI OTTERREI $V = 1 + 2 - 4 = -1$, IMAMMISSIBILE.

