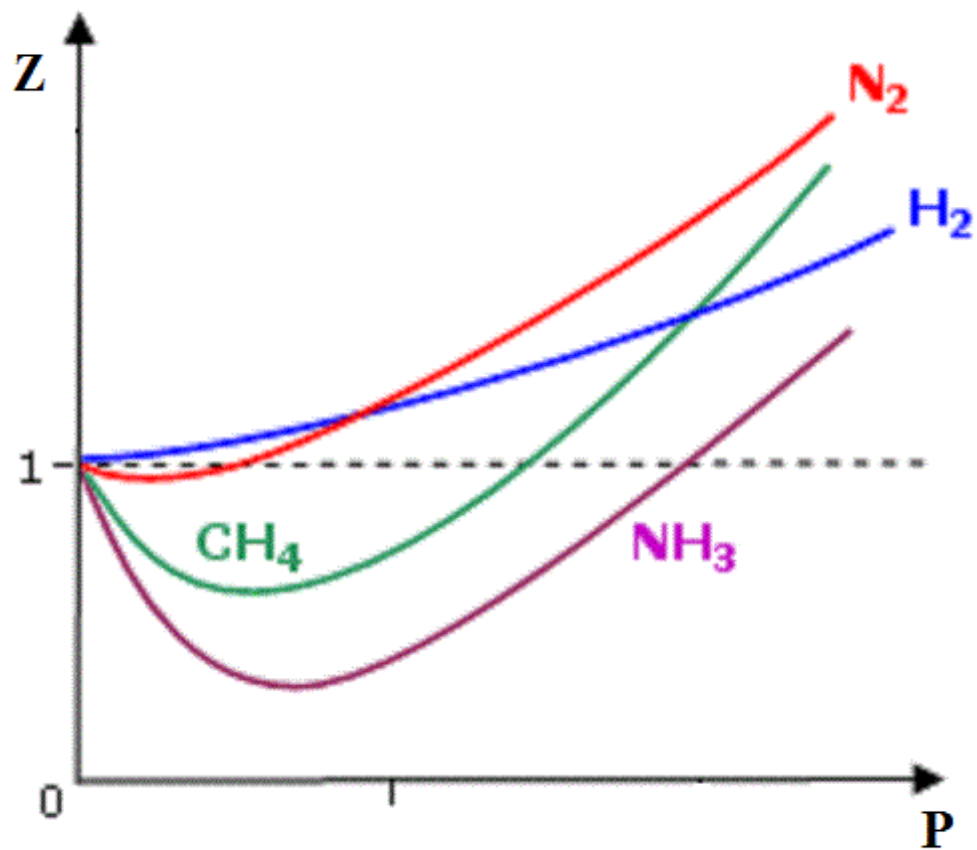


La funzione termodinamica di Andrews

Autore: Antonello Urso (15/09/04)



A. Urso - La funzione termodinamica di Andrews

La funzione di Andrews è una funzione che descrive in un diagramma pressione–volume i limiti dell’equilibrio liquido–vapore di una sostanza pura (*vedi fig. 1, funzione rossa*).

Possiamo ricavare in prima approssimazione tale funzione usando l’equazione di van der Waals, scritta secondo il principio degli stati corrispondenti:

$$p(v, t) = \frac{8t}{3v-1} - \frac{3}{v^2} \quad (1)$$

Osserviamo ora nella figura in basso che per una determinata temperatura la retta $v = 1$ taglia la (1) nel punto B, tracciamo poi una retta parallela all’ascisse passante per il punto B fino ad intercettare i punti A e C.

Ripetendo lo stesso ragionamento per varie temperature (*naturalmente minori di 1*), otterremo in prima approssimazione il luogo geometrico della funzione di Andrews, ottenuta unendo la serie di punti A_i ed B_i ricavati considerando varie temperature. Da un punto di vista matematico abbiamo:

$p_{lv} = p(1, t) = 4t - 3$; eguagliamo adesso con la (1) per ricavare i punti esterni:

$$\frac{8t}{3v-1} - \frac{3}{v^2} = 4t - 3 \quad ; \text{ricaviamo ora } t:$$

$$t = \frac{(v+1)(3v-1)}{4v^2} \quad (2)$$

Sostituendo adesso la (2) nella (1) abbiamo:

$$p_{lv}(v, t) = \frac{2v-1}{v^2}$$

valida per valori non troppo lontani dal punto critico: $(p, v, t) = (1, 1, 1)$.

Un’utile equazione empirica che rappresenta bene la funzione di Andrews valida per tutti i gas è la seguente:

$$p_{lv} = a \frac{v-b}{(v+c)^n}$$

dove le costanti a, b, c, n , si possono determinare dalle condizioni teoriche e sperimentali del gas studiato.

A. Urso - La funzione termodinamica di Andrews

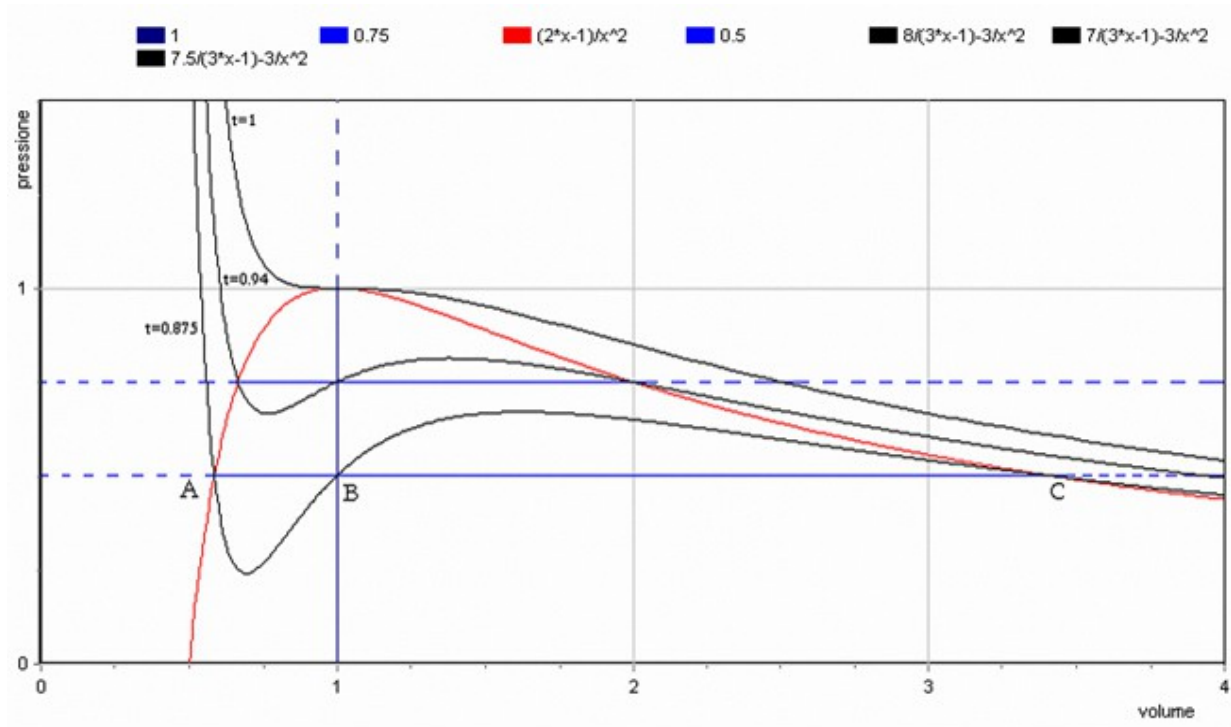


Fig.1

Bibliografia essenziale:

Gordon M. Barrow "Chimica Fisica" - Zanichelli