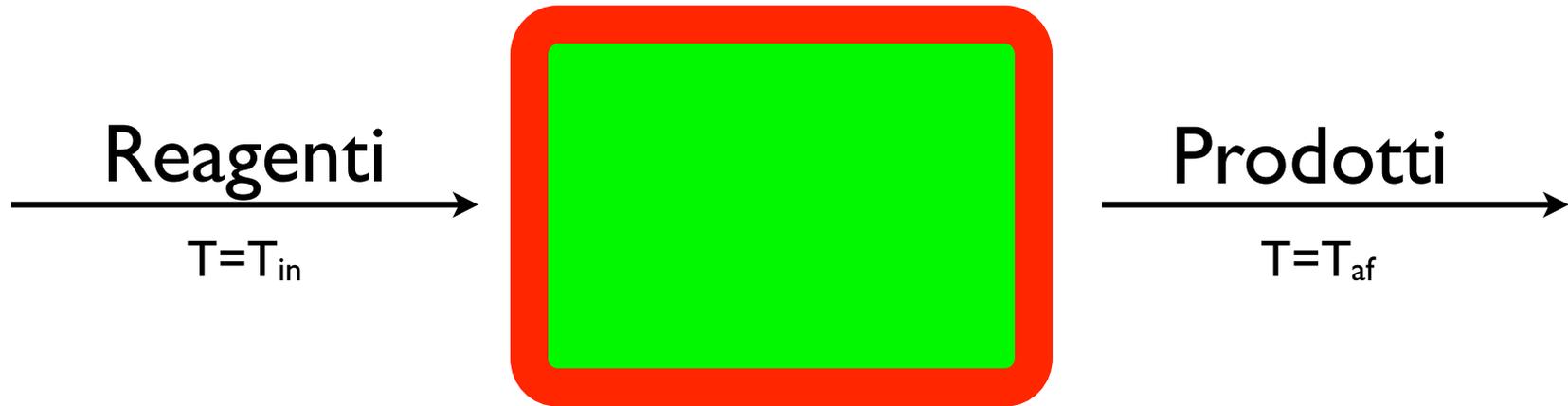
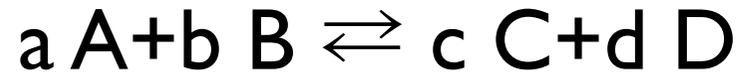


Equilibri in reattori adiabatici

Termodinamica dell'Ingegneria Chimica

Equilibri in reattori adiabatici

Supponiamo di inviare dei reagenti ad un reattore adiabatico. Sappiamo già che esiste una relazione fra la temperatura raggiunta e il grado di avanzamento



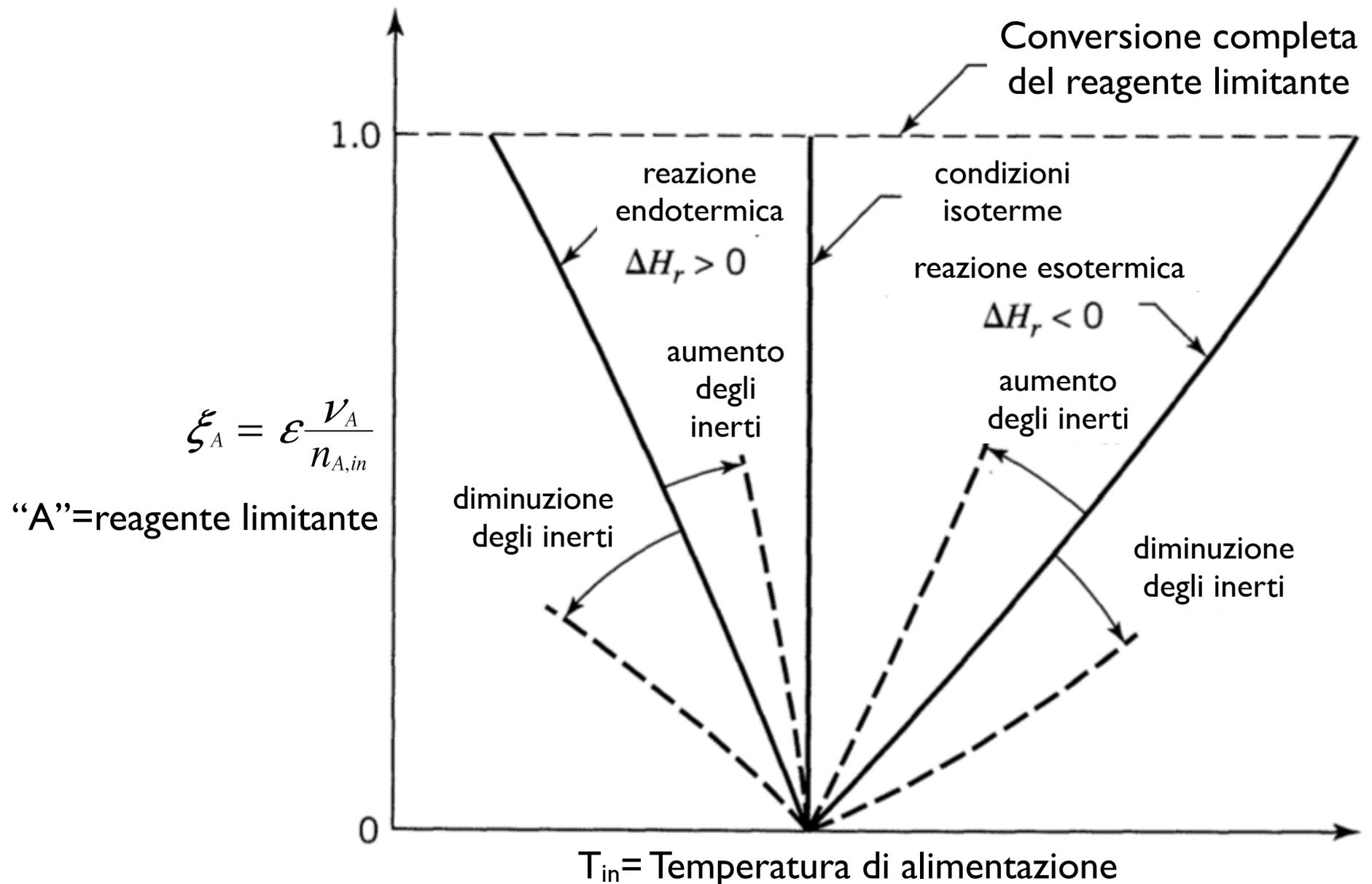
il bilancio di energia fornisce:

$$T_{af} - T_{in} = -\varepsilon \Delta \hat{H}^{\circ}_{r, T_{in}} / (\sum_i n_i^{out} C_{mHi})$$

in cui T_{af} è la temperatura adiabatica di fiamma

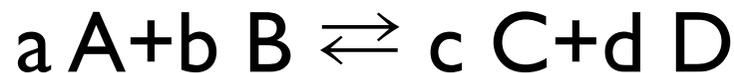
Temperatura adiabatica di fiamma

$$T_{af} - T_{in} = -\varepsilon \Delta \hat{H}^{\circ}_{r, T_{in}} / (\sum_i n_i^{out} C_{mH_i})$$



Equilibri in reattori adiabatici

D'altra parte, esiste un'altra relazione fra la temperatura e il grado di avanzamento: la relazione di equilibrio

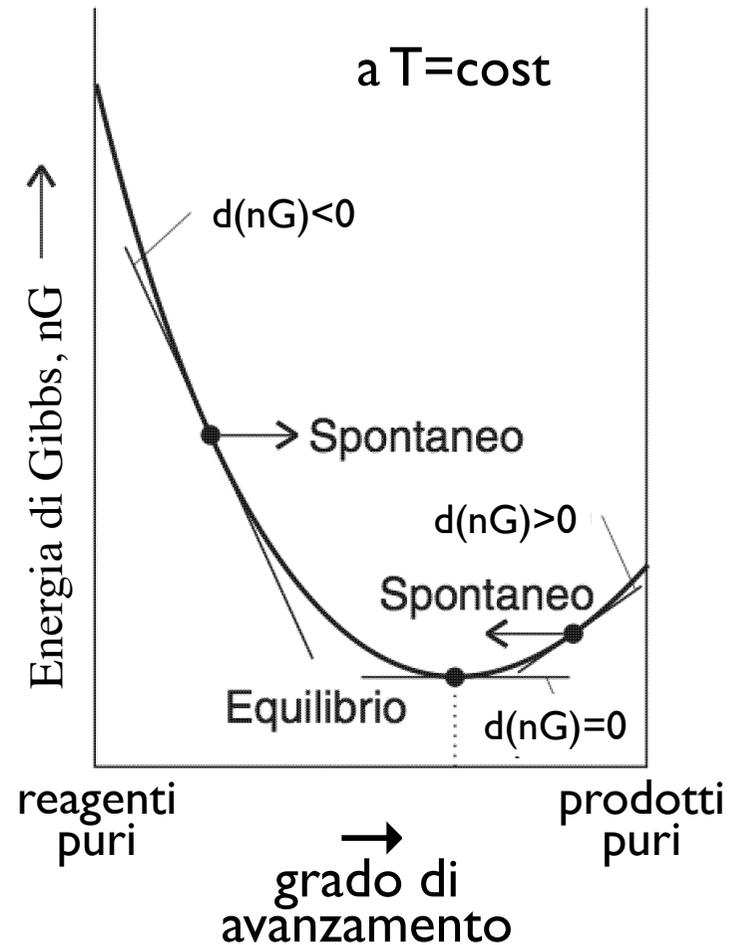


$$\nu = c + d - a - b$$

supponendo miscela di gas ideali

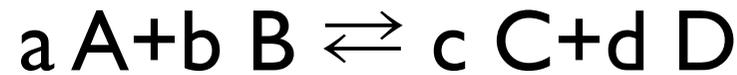
$$K_{eq}(T) \left(\frac{P}{1 \text{ bar}} \right)^{-\nu} = \left(\frac{1}{n_{tot}^{in} + \nu \varepsilon} \right)^{\nu} \frac{(n_C^{in} + c\varepsilon)(n_D^{in} + d\varepsilon)}{(n_A^{in} - a\varepsilon)(n_B^{in} - b\varepsilon)}$$

Oss.: stiamo supponendo che la reazione si porti all'equilibrio. Stiamo quindi trascurando gli effetti dovuti alla velocità della reazione: l'equilibrio potrebbe essere raggiunto a tempi lunghissimi!



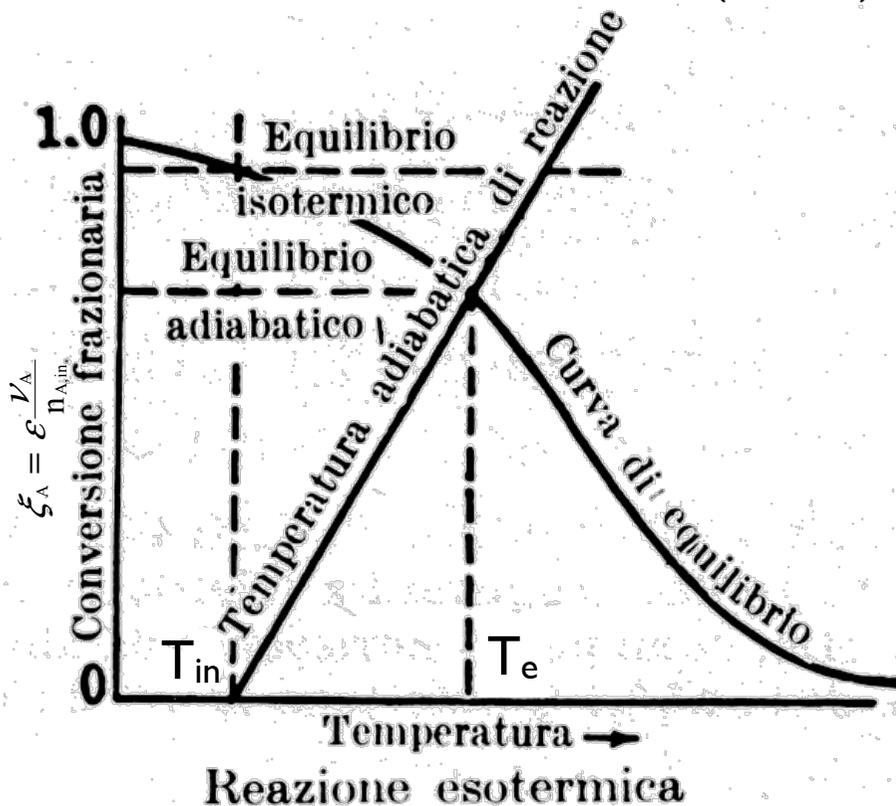
Equilibrio chimico in fase gassosa

miscela di gas ideali

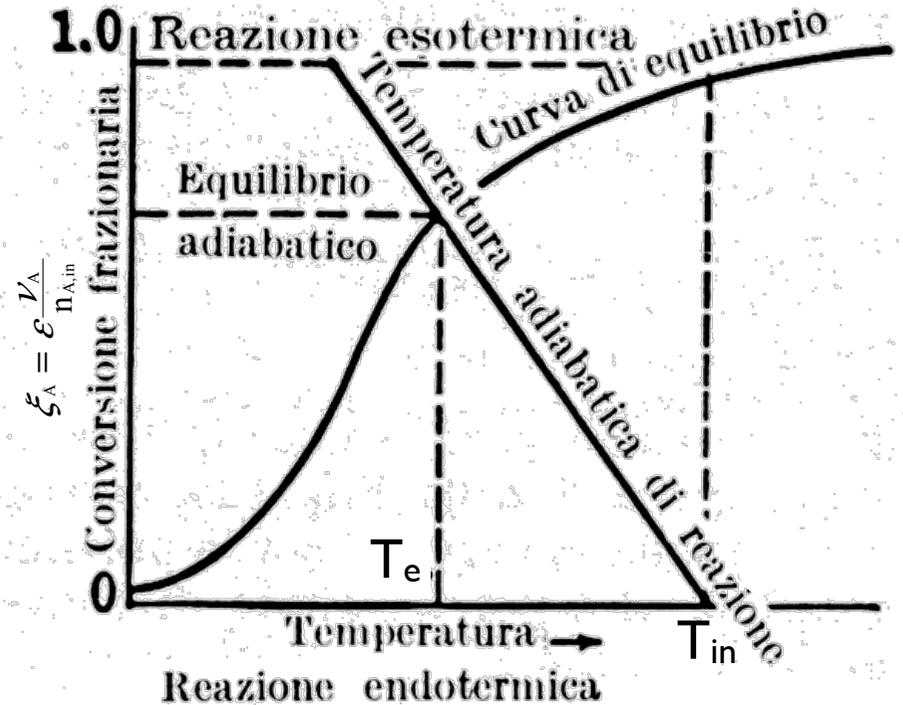


$$\nu = c + d - a - b$$

$$K_{eq}(T) \left(\frac{P}{1 \text{ bar}} \right)^{-\nu} = \left(\frac{1}{n_{tot}^{in} + \nu \varepsilon} \right)^\nu \frac{(n_c^{in} + c\varepsilon)(n_D^{in} + d\varepsilon)}{(n_A^{in} - a\varepsilon)(n_B^{in} - b\varepsilon)}$$



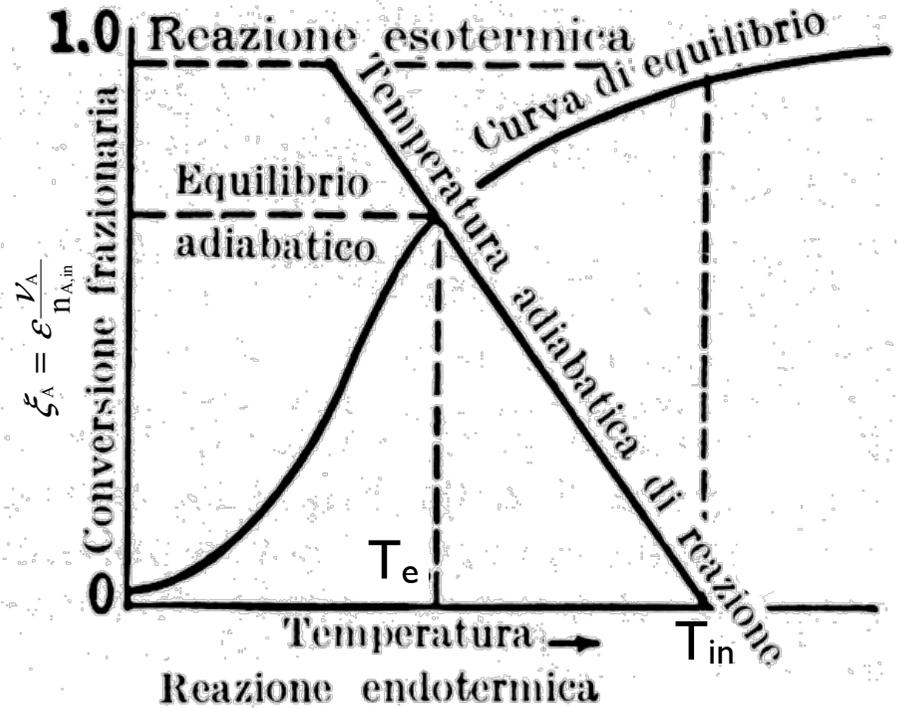
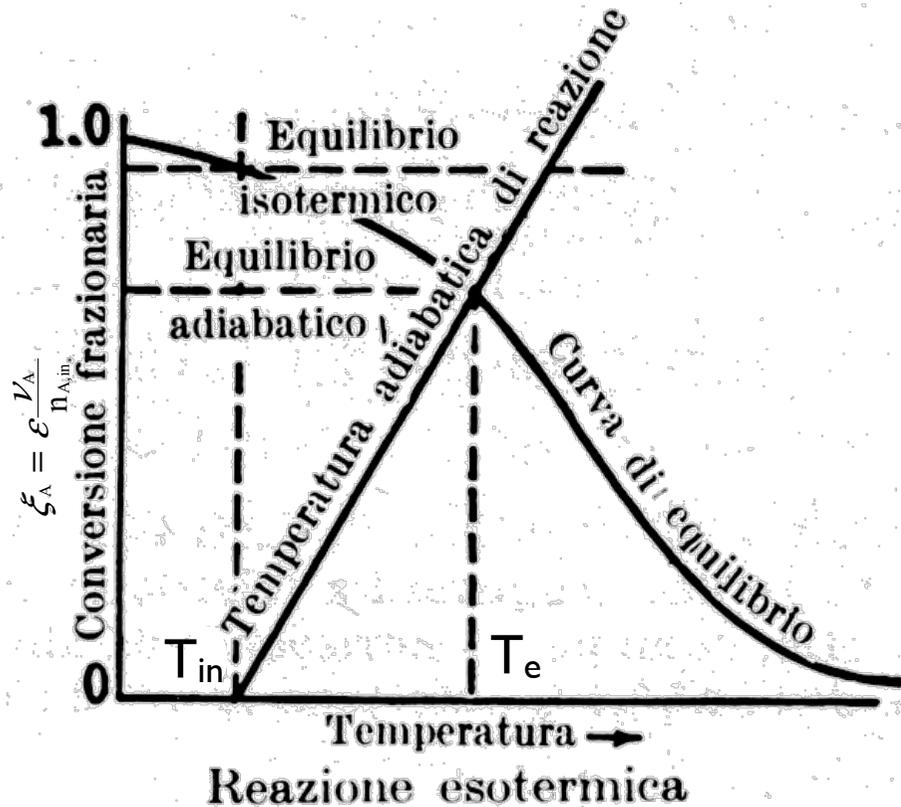
Per $T < T_e$ il sistema evolve verso un aumento della conversione, che fa aumentare T e riporta il sistema a T_e . Il contrario avviene per $T > T_e$



Per $T < T_e$ il sistema evolve verso una riduzione della conversione, che fa aumentare T e riporta il sistema a T_e . Il contrario avviene per $T > T_e$

Equilibrio chimico in fase gassosa

miscela di gas ideali



Il sistema si porterà ad una temperatura che soddisfa contemporaneamente il bilancio di energia e la relazione di equilibrio.

Oss.: la conversione nel caso isoterma è sempre maggiore che nel caso adiabatico