

POLITECNICO DI TORINO
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
RAMO CHIMICO
VECCHIO ORDINAMENTO

I SESSIONE 2011

Prova scritta del 15 giugno 2011

Si vuole concentrare una soluzione di NaOH dal 10 % al 40% in peso mediante un evaporatore a triplo effetto, a circolazione forzata, in equicorrente.

La soluzione alimentata, F, è a una temperatura di 30 C, la produzione giornaliera è di 75000 kg di NaOH al 40 %.

Il primo effetto è riscaldato con vapore a 5 ata, la pressione assoluta nell'ultimo effetto è 0,8 ata, l'acqua di abbattimento è disponibile a 20 C.

Sono inoltre noti i coefficienti totali di trasmissione:

$U_{D1}=3000 \text{ kcal/m}^2\text{h}$, $U_{D2}=1000 \text{ kcal/m}^2\text{h}$, $U_{D3}=700 \text{ kcal/m}^2\text{h}$.

Si proceda come segue:

1. calcolare la portata oraria di acqua da evaporare e del prodotto
2. calcolare le concentrazioni delle soluzioni uscenti da ogni singolo effetto, nell'ipotesi che siano uguali in ogni corpo evaporante le superfici di riscaldamento e in prima approssimazione anche le quantità d'acqua evaporate
3. calcolare il salto totale e del salto utile di temperatura (utilizzare diagramma di Duhring)
4. calcolare le differenze di temperatura tra la slz. bollente e il vapore di riscaldamento condensante in ogni effetto.
5. Calcolare le entalpie delle singole soluzioni, dei vapori e delle condense
6. calcolare il consumo di vapore di riscaldamento
7. Verificare l'uguaglianza delle superfici ed eventualmente procedere alla correzione dei salti di temperatura e delle concentrazioni e delle entalpie
8. Valutare i bilanci di calore di ogni effetto e verifica delle superfici di scambio
9. calcolare il consumo di acqua di raffreddamento
10. calcolare il rendimento in vapore, inteso come kg di vapore prodotto su kg di vapore consumato.

Infine disegnare uno schema di flusso dei tre evaporatori.

DIAGRAMMA DI DUHRING

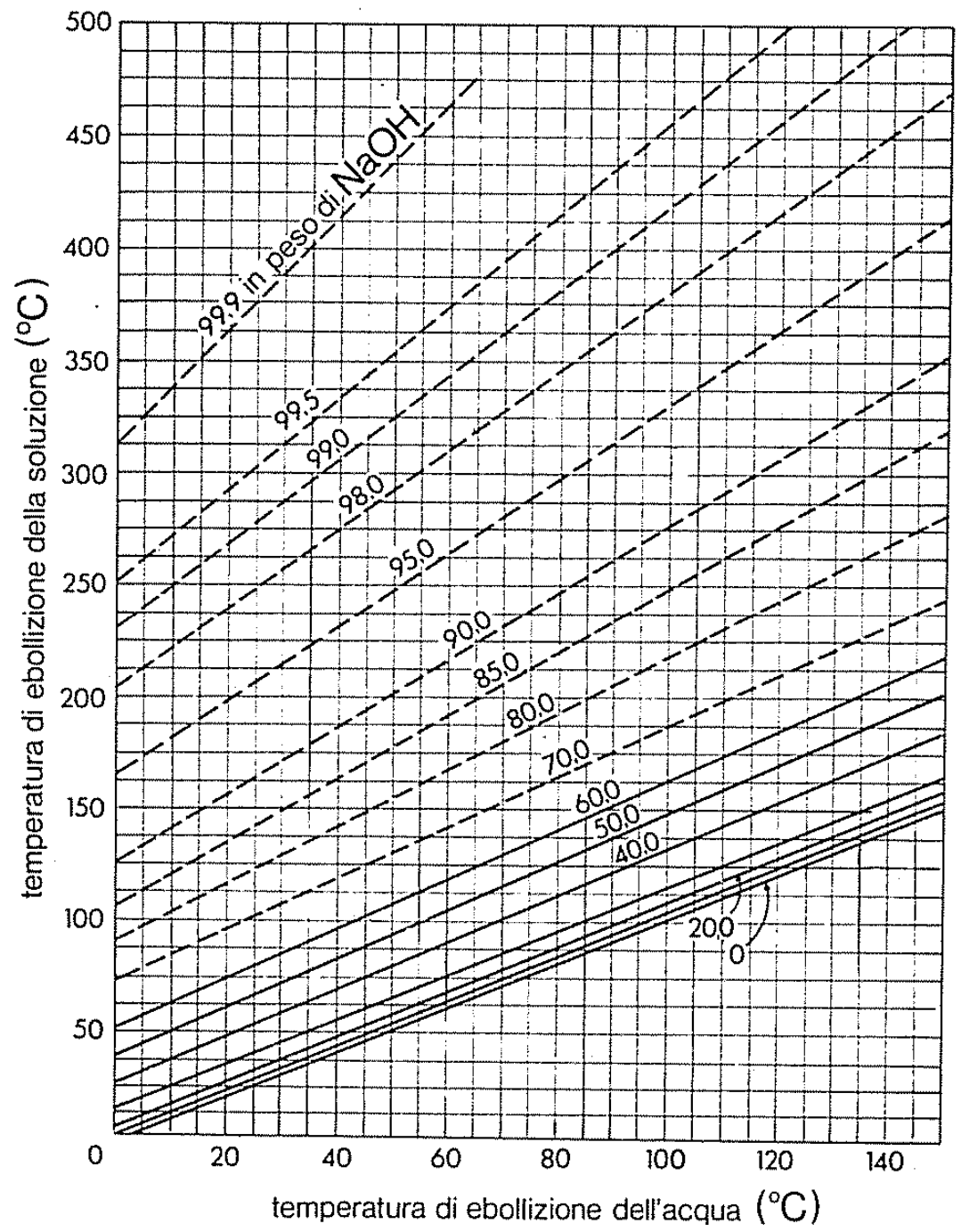


DIAGRAMMA ENTALPICO

