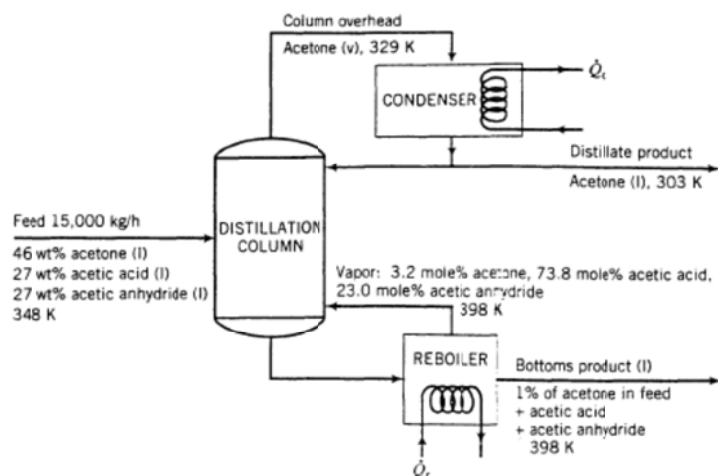


## VER02- RETTIFICA CONTINUA

Una miscela che contiene il 46 % m/m di acetone ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ), il 27 %<sub>m/m</sub> di acido acetico ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ed il 27 %<sub>m/m</sub> di anidride acetica [ $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ] viene distillata a  $P = 1$  atm. L'alimentazione entra nella colonna di distillazione a  $T = 348$  K con una portata di 15000 kg/h. Il distillato (prodotto di testa) è essenzialmente costituito da acetone puro, ed il residuo contiene l' 1% dell'acetone dell'alimentazione.

Il vapore che esce dalla testa della colonna entra in un condensatore a 329 K ed esce come liquido a 303 K. Metà del condensato viene estratto come prodotto di testa ed il rimanente viene riflussato nella colonna. Il liquido che esce dal fondo della colonna entra in un ribollitore alimentato con vapore acqueo e viene parzialmente vaporizzato. Il vapore che si libera nel ribollitore ritorna nella colonna alla temperatura di 398K, ed il liquido rimanente, sempre a 398 K, costituisce il prodotto di coda. Lo schema del processo e i dati termodinamici sono indicati di seguito.

- Calcolare le portate molari e la composizioni dei prodotti
- Calcolare la quantità di calore da sottrarre al condensatore  $Q_c$  (kJ/h)
- Determinare il calore da fornire al ribollitore  $Q_r$  (kJ/h)
- Quale portata di vapore bisogna fornire se si dispone di vapore saturo secco a 10 at e ?



Dati termodinamici: (tutte le temperature sono in kelvin)

$\Delta H_v$  = Entalpia totale (sensibile + latente) posseduta dal vapore saturo secco alla data temperatura

Acetone:  $C_{pl} = 2.30$  kJ/kg·K

$$C_{pv} = 0.459 + 3.15 \cdot 10^{-3} T - 0.790 \cdot 10^{-6} T^2 \quad \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta H_v (329 \text{ K}) = 520.6 \text{ kJ/kg}$$

Ac. acetico:

$$C_{pl} = 2.18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$C_{pv} = 0.688 + 1.87 \cdot 10^{-3} T - 0.411 \cdot 10^{-6} T^2 \quad \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta H_v (398 \text{ K}) = 406.5 \text{ kJ/kg}$$

An. acetica:

$$C_{pl} = 2.30 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$C_{pv} = 0.751 + 1.34 \cdot 10^{-3} T - 0.046 \cdot 10^{-6} T^2 \quad \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta H_v (398 \text{ K}) = 500.0 \text{ kJ/kg}$$

### DOMANDE VALIDE PER IL VOTO DI TEORIA

- Il processo di rettifica è influenzato dalla pressione di esercizio. Spiega perché e come.
- Supponendo che la miscela A/B presenti un azeotropo con deviazione positiva dalla legge di Raoult, alla composizione  $x_{az}$ , spiega che cosa si ottiene rettificando miscele ipoazeotropiche e iperazeotropiche.
- Il rapporto di riflusso è un parametro che incide in modo determinante sull'economicità del processo di rettifica. Spiegane, in modo sintetico ma esauriente, i motivi.
- Supponendo di inviare in colonna di rettifica una alimentazione liquida sottoraffreddata, rappresenta qualitativamente l'andamento della linea q spiegandone i motivi.
- Le torri a riempimento presentano vantaggi e svantaggi rispetto alle torri a piatti. Evidenziali.