SIMULAZIONE SECONDA PROVA SCRITTA ITI CHIM.-ITCM– ES 7–

a cura del prof.A.Tonini – www.andytonini.com

PRIMA PARTE

In una colonna di rettifica continua si deve trattare una miscela ideale formata da due componenti organici. La rettifica viene realizzata a pressione di poco superiore a quella atmosferica, inviando la miscela in colonna come liquido preriscaldato alla sua temperatura di ebollizione. I vapori uscenti dalla testa della colonna subiscono una condensazione totale in un condensatore refrigerato con acqua; parte del condensato realizza il riflusso che ritorna in colonna. Il distillato viene inviato ad altre lavorazioni.

Dal fondo della colonna, munito di ribollitore,esce il residuo, che opportunamente raffreddato, viene inviato anch'esso ad altre lavorazioni. Il candidato, dopo avere adottato gli eventuali recuperi termici ritenuti opportuni, disegni lo schema dell'impianto idoneo a realizzare l'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, …) e delle regolazioni automatiche principali, rispettando per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

SECONDA PARTE

1 - Una miscela AB, a comportamento ideale, e di portata F= 500 kmol/h, è sottoposta a DISTILLAZIONE per RETTIFICA continua. Il componente più volatile A ha una tensione di vapore p°_{A} = 5,1 ata, mentre il componente B ha una tensione di vapore p°_{B} = 2,1 ata. Dalla miscela entrante x_F=40% in moli, in componente più volatile, si vuole ottenere un distillato* di testa x_D=95% ed un residuo x_W=5% *in moli di A. Sapendo che il rapporto di riflusso effettivo è =1,5xRmin, e che l'alimentazione entra in colonna alla temperatura di ebollizione al 70% in fase liquida, Determinare le portate di distillato e residuo, i traffici interni nella colonna di distillazione ed il numero di stadi ideali.

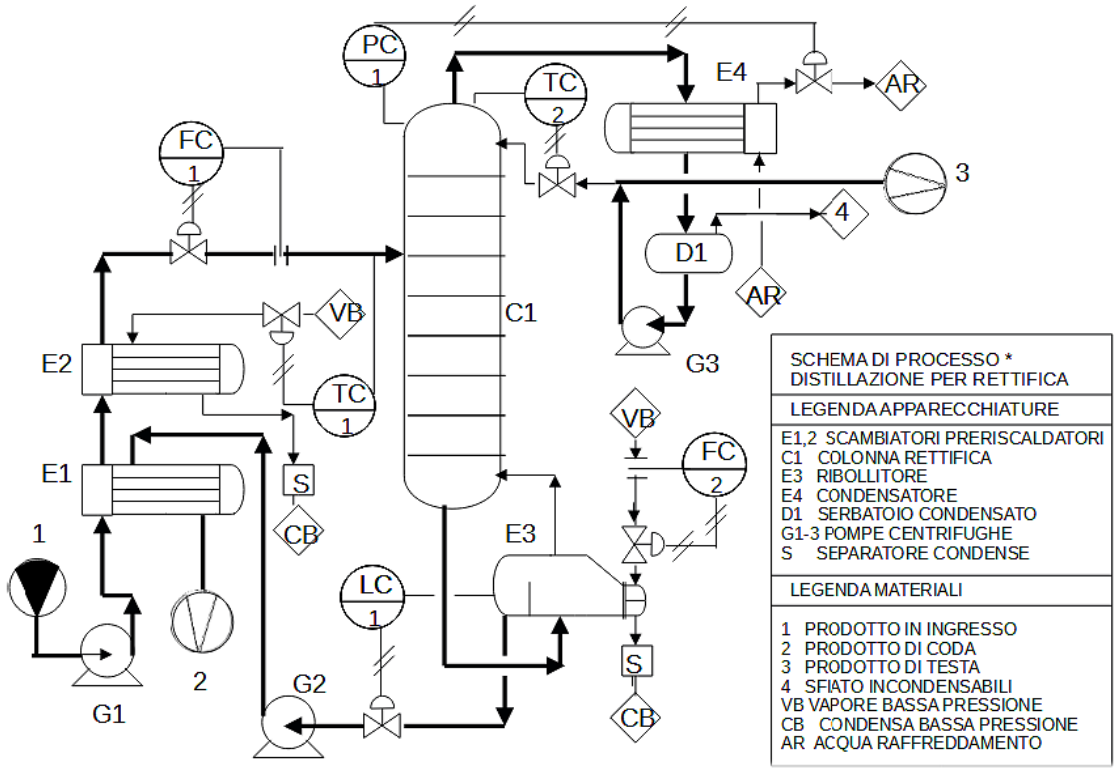
2. descrivere l'importanza, nell'operazione della distillazione, della efficienza della colonna di distillazione indicata con η; descrivere il metodo di McCabe e Thiele, il calcolo del numero di piatti reali o stadi effettivi della colonna; decrivere le tipologie di piatti reali delle colonne di distillazione e le loro applicazioni.

3. descrivere la natura e proprietà delle benzine; i processi di produzione delle benzine e miglioramento delle benzine.

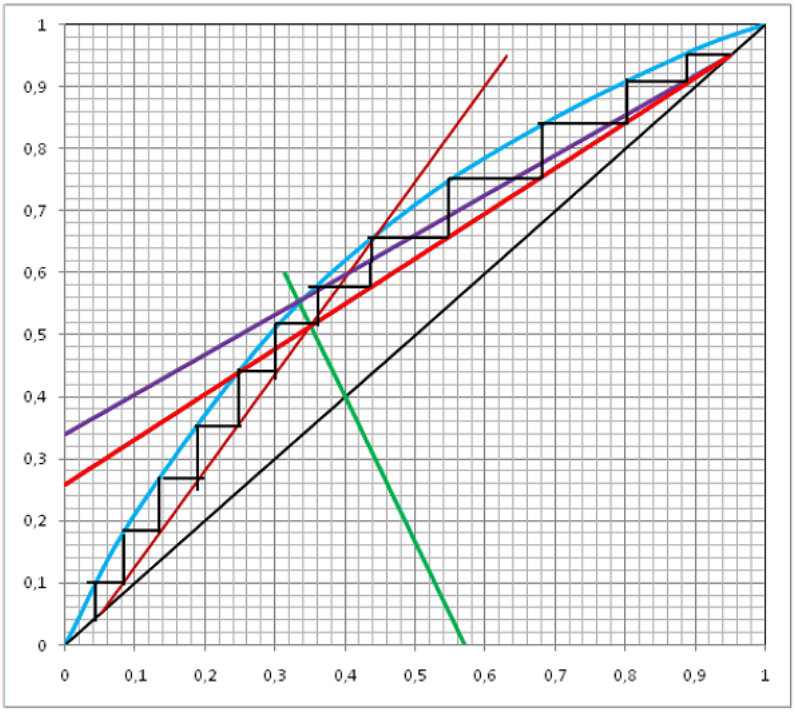
SVOLGIMENTO

PRIMA PARTE

Schema dell'impianto:



SECONDA PARTE



QUESITO 1; Soluzione

dati:F=500Kmol/h x_F=40% x_D=95% x_W=5% q=0,70; k=1,5;

Tabella di equilibrio ricavata da

$\alpha = p^\circ_A / p^\circ_B$=5,1/2,1=2,43; $y = \alpha x / [1 + x(\alpha - 1)]$:

x	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1
y	0	0,212	0,51	0,71	0,85	0,96	1

Si disegna il diagramma e i p.ti significativi;

la retta q passa per [y=0;x=x_F/q=0,57] e [y_F=x_F=0,4];

--> $y_{min}=x_D/(R_{min}+1)$=0,34 letto sul diagr.;

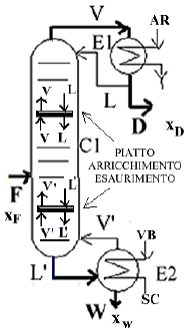
--> Rm=(xD-ym)/ym=1,79; Rop= 1,5 Rm =2,69;

--> yeff= X_D /(Rop+1)=0,26

si disegna la retta di arricchimento/esaurimento;

dall'alto si segnano i piatti teorici di equilibrio;

$N_p$teorici=12;



Bilanci di materia e portate in colonna:

F = D + W = 500kmol/h

F x_F = Dx_D + Wx_W ; D= F $(x_F-x_W)/(x_D-x_W)$=

→ D= 194,4kmol/h; W= 305,6kmol/h;

R = L/D=2,69; V= D + L ; -->L= 523 kmol/h; V = 717,3kmol/h

q = (L'-L)/F =0,70; -->L'=q * F + L = 873kmol/h;

-->V'= L' – W; V'=567,4kmol/h;

QUESITO 2

Si deve spiegare il concetto di efficienza di una colonna e da cosa dipende, come è legata al numero di piatti della colonna utilizzata per la distillazione. Spiegare il metodo grafico di McCabeThiele. Definire il concetto di piatto e cosa succede su di esso. Descrivere infine le differenti tipologie dei piatti, i relativi vantaggi, i possibili casi di malfunzionamento. [trattazione completa nei documenti specifici nel sito]

QUESITO 3

Le benzine sono un tipo di combustibile liquido derivato principalmente dal petrolio grezzo. Sono costituite principalmente da idrocarburi alifatici e aromatici con un numero di atomi di carbonio compreso tra 5 e 12. Le proprietà delle benzine possono variare a seconda della fonte e dei processi di raffinazione utilizzati. Tuttavia, in generale, le benzine presentano le seguenti proprietà:

- Bassa viscosità: le benzine sono liquidi molto fluidi che scorrono facilmente.
- Bassa tensione superficiale: le benzine hanno una bassa tensione superficiale, il che significa che tendono a diffondersi facilmente e ad aderire alle superfici.
- Alta volatilità: le benzine hanno un alto tasso di evaporazione e tendono a vaporizzare rapidamente.
- Elevato numero di ottano: il numero di ottano indica la resistenza alla detonazione della benzina, quindi maggiore è il numero di ottano, maggiore è la qualità della benzina.
- Basso punto di infiammabilità: le benzine possono essere infiammate facilmente con una scintilla o una fiamma, il che le rende un combustibile molto pericoloso.

I processi di produzione delle benzine includono la distillazione frazionata del petrolio grezzo, seguita da una serie di processi di raffinazione come la isomerizzazione, l'alkilazione, la reforming catalitica e la cracking catalitico. Questi processi sono progettati per separare i componenti del petrolio in diverse frazioni di distillazione e quindi migliorare le proprietà delle benzine, come il numero di ottano.

Il miglioramento delle benzine può essere ottenuto attraverso una serie di tecniche, come l'aggiunta di additivi come antiossidanti, detergenti e antischiuma per migliorare la qualità e la durata del combustibile. Inoltre, i processi di raffinazione possono essere adattati per produrre benzine a basso tenore di zolfo per ridurre l'impatto ambientale dei gas di scarico dei veicoli. In generale, l'obiettivo del miglioramento delle benzine è quello di ottenere un combustibile più efficiente e meno inquinante.

[trattazione completa nei documenti specifici nel sito]