

**M417 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE****CORSO DI ORDINAMENTO****Indirizzo: CHIMICO****Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI, PRINCIPI DI AUTOMAZIONE E DI ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE****(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "SIRIO" - Chimico)**

Il candidato realizzi il disegno dello schema descritto nel primo esercizio e, a sua scelta, risponda a due degli altri tre quesiti proposti.

- 1) Una miscela di due composti organici il cui comportamento può essere ritenuto ideale viene inviata in una colonna di rettifica continua al fine di separare i due componenti in prodotto di testa (distillato) e prodotto di coda (residuo).

L'operazione viene condotta a pressione moderatamente superiore a quella atmosferica e la miscela, prima di entrare nella colonna, viene opportunamente preriscaldata in uno scambiatore di calore.

I vapori uscenti dalla testa della colonna subiscono una condensazione parziale in un condensatore refrigerato con acqua, al fine di realizzare il riflusso che ritorna nella colonna per gravità.

Il vapore rimanente, passa in un secondo scambiatore di calore che, oltre a condensarlo totalmente, lo raffredda a temperatura prossima a quella ambiente. Tale condensato, raccolto in un serbatoio, costituisce il distillato che viene inviato a lavorazioni successive.

Dal fondo della colonna, dotato di un ribollitore alimentato da vapore di rete, si ottiene il prodotto di coda che, opportunamente raffreddato, viene inviato ad altre lavorazioni.

Il candidato ipotizzi almeno un recupero di calore ritenuto conveniente in tale tipo di processo e disegni lo schema dell'impianto idoneo a realizzare l'operazione proposta completo di apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi.. ecc..) e delle regolazioni automatiche principali, rispettando, per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

- 2) Un reattore discontinuo ben agitato deve essere mantenuto alla temperatura  $T_r = 90\text{ }^\circ\text{C}$  con un circuito di riscaldamento alimentato da vapor d'acqua alla temperatura costante  $T_v = 120\text{ }^\circ\text{C}$  che cede solo il suo calore latente di condensazione  $\Delta H = 2200\text{ kJ/kg}$ .

La potenza termica richiesta dal reattore è  $W_t = 12\text{ kW}$  ed il vapore percorre un serpentino che circonda con un percorso elicoidale la parete esterna del reattore.

Tale serpentino è realizzato con la metà di un tubo tagliato longitudinalmente e saldato sulla parete esterna del reattore.

Il diametro di tale tubo è  $d = 0,040\text{ m}$  ed il diametro esterno del reattore è  $D = 1,50\text{ m}$ . Il coefficiente globale di scambio termico in tale apparecchiatura è  $U_t = 0,5\text{ kW/m}^2\text{ }^\circ\text{C}$ .

**M417 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE****CORSO DI ORDINAMENTO****Indirizzo: CHIMICO****Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI, PRINCIPI DI AUTOMAZIONE E DI ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE****(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “SIRIO” - Chimico)**

Con i dati a disposizione il candidato calcoli:

- a) la portata oraria di vapore d'acqua necessario per realizzare il riscaldamento;
  - b) l'area di scambio termico richiesta da questa operazione;
  - c) la lunghezza totale del serpentino che avvolge il reattore
  - d) il numero approssimativo di spire di tubo che saranno avvolte sulla parete del reattore.
- 3) Gli antibiotici costituiscono un importante settore di applicazione dei processi fermentativi. Il candidato illustri, a sua libera scelta, il biochimismo di un antibiotico tra quelli da lui studiati e descriva, a grandi linee, il processo produttivo idoneo alla sua realizzazione su scala industriale completo anche dei sistemi idonei allo smaltimento dei sottoprodotti generati da tale lavorazione.
- 4) Il petrolio come combustibile sembra destinato, in breve tempo, a dover essere in gran parte sostituito da fonti di energia meno dannose per il clima del nostro pianeta. Il candidato, sulla base di quanto ha appreso nel corso dei suoi studi, ipotizzi un verosimile ruolo dell'industria chimica come produttrice di sostanze idonee a fornire energia con un impatto ambientale accettabile.

---

Durata massima della prova: 6 ore.

Durante lo svolgimento della prova è consentito soltanto l'uso:

- di manuali relativi alle simbologie UNICHIM;
- di tabelle con dati numerici e diagrammi relativi a parametri chimico-fisici;
- di mascherine da disegno e di calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.