



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

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")

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 liquidi viene sottoposta a rettifica discontinua, con riflusso variabile, in una colonna a piatti operante a pressione prossima a quella atmosferica al fine di ottenere una buona separazione dei componenti che la costituiscono.

Il fondo della colonna costituisce la caldaia nella quale viene introdotta la miscela da distillare all'inizio dell'operazione. Da tale caldaia si ottengono i vapori che salgono lungo la colonna e in essa giunge il liquido generato dal riflusso. La caldaia è riscaldata con un serpentino alimentato da vapor d'acqua saturo secco e il liquido in essa ancora presente al termine dell'operazione viene raccolto in un serbatoio di accumulo per essere poi inviato ad altre lavorazioni.

Dalla testa della colonna escono i vapori che vengono condensati in uno scambiatore refrigerato ad acqua, mantenendo il liquido condensato prossimo alla temperatura di condensazione. Da tale liquido si ricavano sia il distillato sia il riflusso che viene inviato nella testa della colonna.

La composizione dei vapori uscenti dalla colonna viene mantenuta pressoché costante durante l'operazione di distillazione agendo sulla portata del liquido di riflusso.

Il distillato ottenuto viene raccolto in un serbatoio di accumulo al fine di uniformarne la composizione, prima di essere inviato ad altre lavorazioni.

Al termine del ciclo di lavorazione la caldaia viene svuotata e nuovamente caricata per un nuovo ciclo di lavoro.

Il candidato disegni lo schema di un impianto idoneo a realizzare l'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie, delle regolazioni automatiche principali, prevedendo anche i recuperi di calore se li ritiene realizzabili. Si raccomanda, per quanto possibile, il rispetto della normativa Unichim.

2) Si deve riscaldare un composto organico usando il vapor d'acqua saturo secco come sorgente di calore.

Si tenga presente che:

- la portata del composto da riscaldare è: $F = 0,50 \text{ kg/s}$
- la sua temperatura iniziale è: $T_i = 35 \text{ °C}$
- la temperatura alla quale viene riscaldato è: $T_f = 125 \text{ °C}$
- il suo calore specifico è: $C_p = 1,85 \text{ kJ/(kg °C)}$
- la temperatura del vapore d'acqua usato per il riscaldamento è: $T_v = 135 \text{ °C}$
- il calore di condensazione di tale vapor d'acqua è: $\Delta H_v = 2200 \text{ kJ/kg}$
- il coefficiente globale di scambio termico nello scambiatore è: $U_t = 1,75 \text{ kW/(m}^2 \text{ °C)}$



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

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

Sulla base di tali dati il candidato calcoli:

1. la potenza (termica) necessaria per riscaldare il composto organico;
 2. la portata di vapor d'acqua necessaria per realizzare tale riscaldamento;
 3. l'area complessiva di scambio termico necessaria per realizzare il processo richiesto.
- 3) Gli aspetti economici di un processo chimico sono fondamentali per decretare il suo successo sul mercato industriale.
Il candidato scelga liberamente tra i vari processi produttivi da lui studiati nel corso dell'anno e con una relazione metta in evidenza come il tipo di processo utilizzato, le materie prime impiegate, le condizioni chimico-fisiche realizzate, i risparmi energetici effettuati e le soluzioni impiantistiche adottate possano condizionare concretamente il costo dei prodotti finiti.
- 4) Il metano non è solo una fonte di energia ma anche una materia prima per la produzione di numerosi composti chimici utilizzati nella chimica di base.
Il candidato illustri, a sua libera scelta, almeno uno dei processi produttivi da lui studiati nel corso dell'anno, nei quali il metano è una delle materie prime.

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 non programmabili;

Non è consentita la consultazione di libri di testo.

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