

*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 esegua il disegno dello schema descritto nel primo esercizio e, a sua libera scelta, risponda a due degli altri tre quesiti proposti.

- 1) Si vuole sottoporre a stripping una miscela di composti organici per recuperare le frazioni volatili dal solvente altobollente. Tutti i componenti la miscela sono immiscibili con l'acqua e hanno una densità inferiore a quella dell'acqua.

La colonna di stripping opera a pressione di poco superiore a quella atmosferica. Si utilizza vapore d'acqua surriscaldato che entra nella parte inferiore della colonna. La miscela da strappare, opportunamente preriscaldata, entra in testa alla colonna.

I vapori che escono dalla testa della colonna passano in un condensatore dove sono condensati totalmente, utilizzando acqua industriale di raffreddamento. Dal condensatore, il condensato passa a un serbatoio che agisce da decantatore per separare i composti organici, inviati ad ulteriori lavorazioni, dalle condense di processo, che si avviano all'impianto di depurazione.

Il solvente organico altobollente, non vaporizzato, si scarica dal fondo colonna ed è stoccato opportunamente, previo raffreddamento.

Il candidato disegni lo schema di processo dell'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle regolazioni automatiche principali, prevedendo gli eventuali recuperi termici ritenuti necessari e seguendo per quanto possibile le norme UNICHIM.

- 2) Una miscela bicomponente, la cui composizione è $x_F = 0,56$, è sottoposta a rettifica continua. Si ottiene un distillato di composizione $x_D = 0,98$ e un prodotto di fondo di composizione $x_W = 0,05$. Le composizioni sono espresse come frazione molare del componente più volatile.

La portata della miscela è $F = 3,5$ mol/s ed entra in colonna allo stato liquido e alla temperatura $T_F = 122$ °C. Il distillato esce dall'accumulatore di riflusso alla temperatura $T_D = 88$ °C e il prodotto di coda lascia il ribollitore alla temperatura $T_W = 144$ °C.

Si opera con un rapporto di riflusso effettivo $R = 1,45$ e nel condensatore di testa si sottrae solo calore latente. Per tutte le composizioni della miscela il calore latente è $\Delta H_V = 34$ kJ/mol e il calore specifico è $c_p = 0,165$ kJ/(mol·°C).

Ipotizzando che le perdite termiche siano trascurabili, con i dati a disposizione il candidato calcoli:

1. la portata del distillato e del prodotto di coda;
2. la portata del vapore di testa;
3. la potenza termica da sottrarre nel condensatore di testa;
4. la potenza termica da fornire nel ribollitore di coda.

*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”)**

- 3) I combustibili fossili rappresentano attualmente la principale voce dei consumi energetici. Non sono inesauribili e il loro impiego diffuso pone serie problematiche ambientali. Una possibile, anche parziale, alternativa potrebbe essere l'utilizzo dei cosiddetti biocombustibili, ottenuti da fonti rinnovabili.

Il candidato sulla base degli studi fatti discuta sinteticamente tale problematica e illustri il processo produttivo di un possibile biocombustibile.

- 4) I catalizzatori rivestono un'importanza cruciale in numerosi processi della chimica industriale. In alcuni processi si manifesta prevalentemente la loro selettività: pur partendo dalle stesse materie prime, il processo termico e il processo catalitico portano a prodotti marcatamente differenti. In altri processi, non si può fare a meno del catalizzatore in quanto in sua assenza non si riescono ad ottenere praticamente i prodotti aspettati.

Il candidato descriva i principi della catalisi e illustri un processo, a sua libera scelta, in cui l'azione del catalizzatore sia essenziale, soffermandosi in particolar modo sull'azione del catalizzatore stesso.

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.