



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")

Una miscela di due gas viene sottoposta a lavaggio in controcorrente con un solvente selettivo al fine di separarli ed utilizzarli in operazioni successive. L'operazione viene condotta in una colonna a riempimento nella quale il liquido viene introdotto dall'alto e la miscela di gas dalla parte inferiore di essa. Dalla sommità della colonna esce il gas insolubile nel liquido mentre dal fondo esce il liquido con l'altro gas in esso disciolto che verrà trattato in operazioni successive.

Il candidato, dopo aver considerato le condizioni operative che ritiene opportuno adottare (pressione e temperatura), disegni lo schema della colonna di assorbimento prevedendo le apparecchiature accessorie (scambiatori di calore, fluidi ausiliari, pompe, valvole, serbatoi, ecc...) e le regolazioni automatiche principali, rispettando, per quanto possibile, la normativa Unichim.

Inoltre il candidato risponda, a due dei seguenti tre quesiti:

- 1) In un'operazione di rettifica continua, operante con un rapporto di riflusso effettivo $R = 0,85$ si producono 650 kg/h di distillato generato da un vapore che condensa a $T_c = 84^\circ\text{C}$

Il calore latente di condensazione di tale vapore è $\Delta H = 1800 \text{ kJ/kg}$.

Il condensatore nel quale si effettua tale operazione è alimentato con acqua industriale di raffreddamento con temperatura di ingresso $T_i = 21^\circ\text{C}$ ed uscente a $T_u = 40^\circ\text{C}$ il cui calore specifico è $c_p = 4,18 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$

Nel condensatore nuovo ed appena installato si realizza un coefficiente globale di scambio termico $U = 2,5 \text{ kW/(m}^2 \text{ } ^\circ\text{C)}$. Dopo un periodo di alcuni mesi, il condensatore presenta un coefficiente di sporcamento $R_d = 0,1/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C)/kW}$ dovuto principalmente all'acqua di raffreddamento, che riduce la capacità di scambio termico dell'apparecchio.

Con i dati a disposizione il candidato calcoli:

- la portata di vapore uscente dalla colonna che deve essere condensato;
- la potenza termica che viene scambiata nell'apparecchio;
- la portata di acqua necessaria per realizzare la condensazione;
- il coefficiente globale di scambio termico quando lo scambiatore è sporco;
- la temperatura media logaritmica presente nel condensatore nell'ipotesi che il liquido condensato esca dall'apparecchio alla temperatura di condensazione (84°C);
- l'area di scambio necessaria per realizzare la condensazione in tali condizioni.



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

- 2) Nel linguaggio specialistico delle regolazioni automatiche i termini “variabile controllata”, “variabile manipolata” e “variabile di disturbo” indicano quelle grandezze la cui elaborazione consente di realizzare la regolazione stessa.

Il candidato faccia un esempio di regolazione automatica di una semplice apparecchiatura, tra quelle da lui studiate (scambiatori di calore, serbatoi, caldaie ecc.) mettendo in evidenza le relazioni che legano tra di loro le tre grandezze indicate.

- 3) Le operazioni di cracking, reforming, alchilazione ed isomerizzazione, sono di particolare importanza per l'ottenimento delle moderne benzine per automobili.

Il candidato, dopo aver descritto le finalità operative di ciascuna di esse, illustri a sua libera scelta gli aspetti termodinamici e cinetici di una di tali operazioni e descriva le caratteristiche costruttive dell'impianto idoneo a realizzarla.

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.