

**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 quesito e, a sua scelta, risponda a due degli altri tre proposti.

- 1) In un "reattore discontinuo ben agitato" (well stirred tank reactor) un liquido reagisce con un gas grazie ad un catalizzatore allo stato solido, finemente suddiviso, disperso nella massa liquida.

Il liquido, già miscelato con il catalizzatore, viene introdotto nel reattore durante la preparazione della reazione. Successivamente il reattore viene portato alla temperatura di reazione con un circuito di riscaldamento alimentato da vapor d'acqua.

Infine il gas gorgoglia nel liquido durante tutto il tempo di svolgimento della reazione stessa.

Un agitatore rotante mantiene in sospensione il catalizzatore oltre a favorire la dispersione delle bolle di gas nel liquido.

La reazione, esotermica, viene condotta a pressione superiore a quella atmosferica ed è mantenuta a temperatura costante con un circuito di refrigerazione alimentato con acqua.

Il prodotto che si forma rimane liquido alla temperatura di esercizio della reazione.

Al termine di essa il contenuto del reattore viene inviato alla filtrazione (filtro pressa) per separare e recuperare il catalizzatore. Il prodotto liquido procede verso altre lavorazioni senza essere refrigerato.

Il candidato, tenendo presente le caratteristiche dell'operazione proposta, disegni lo schema dell'impianto, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole; serbatoi ecc.), e delle regolazioni automatiche principali, seguendo per quanto possibile la normativa Unichim.

- 2) Il prodotto organico uscente dal fondo di una colonna di rettifica continua viene refrigerato prima di essere inviato allo stoccaggio.

I dati sono i seguenti:

- La portata di liquido  $L = 0,45 \text{ kg/s}$
- Il suo calore specifico  $C_{p_s} = 2,3 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$
- La sua temperatura iniziale  $T_i = 115 \text{ } ^\circ\text{C}$
- La sua temperatura finale  $T_f = 35 \text{ } ^\circ\text{C}$
- La temperatura iniziale dell'acqua di raffreddamento  $T_{a_i} = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$
- La temperatura finale dell'acqua  $T_{a_f} = 85 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Il calore specifico dell'acqua  $C_{p_a} = 4,18 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$
- Il coefficiente globale di scambio termico  $U_{tot} = 1,5 \text{ kW/(m}^2 \text{ } ^\circ\text{C)}$

## **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 questi dati il candidato calcoli l'area dello scambiatore di calore idoneo allo scopo e la portata di acqua refrigerante. Il candidato può, se lo ritiene opportuno, ipotizzare un utilizzo del calore recuperato modificando, a suo giudizio, alcuni dei dati del problema proposto.

3) Il candidato descriva, a sua libera scelta, gli aspetti biochimici di un processo fermentativo a lui noto evidenziando gli aspetti impiantistici di tale processo ed i problemi relativi allo smaltimento dei suoi sottoprodotti.

4) L'idrogeno come fonte di energia in un imminente futuro.

Il candidato, in base alle conoscenze acquisite nel corso degli studi, illustri i metodi attualmente impiegabili per la produzione di tale elemento, con particolare riguardo al problema delle emissioni dei “gas serra”.

---

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 programmabili.

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