



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M633 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCM - CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE  
ARTICOLAZIONE CHIMICA E MATERIALI

**Tema di:** TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

*Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

In un impianto petrolifero si vuole suddividere mediante distillazione una miscela idrocarburica in una frazione più volatile e in una meno volatile.

L'alimentazione, opportunamente preriscaldata, è inviata ad una colonna a piatti che opera ad una pressione di poco superiore a quella atmosferica.

La frazione di testa contiene anche dei componenti che non sono condensabili nel condensatore di testa che utilizza acqua industriale di raffreddamento. Tali componenti lasciano l'impianto come vapori.

La frazione di coda, prima di lasciare l'impianto, viene raffreddata.

Tutte le frazioni in uscita (distillato, sia liquido sia vapore, e prodotto di coda) proseguono per altre lavorazioni.

Per il riscaldamento è disponibile vapore di rete a bassa pressione.

Il candidato, dopo aver adottato gli eventuali recuperi termici ritenuti opportuni, disegni lo schema dell'impianto idoneo a realizzare l'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle regolazioni automatiche principali rispettando, per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

**SECONDA PARTE**

1. Si vogliono distillare, in una colonna a piatti a funzionamento continuo, 9 kmol/h di una miscela binaria. Le composizioni, espresse come frazione molare del componente più volatile, sono:  $x_F = 0,4$  per l'alimentazione,  $x_D = 0,95$  per il distillato e  $x_W = 0,05$  per il prodotto di coda. Si opera con un rapporto di riflusso effettivo  $R = 2,7$  e la miscela entra in colonna al 60% in moli come vapore.

Si calcolino le portate di distillato e residuo e i carichi termici al condensatore di testa e al ribollitore di coda sapendo che il calore latente di evaporazione medio valevole per tutte le composizioni della miscela è  $\Delta H_v = 36$  kJ/mol, nell'ipotesi che siano valide le approssimazioni di McCabe e Thiele, che il calore scambiato serve solo ad attuare i passaggi di stato voluti e siano trascurabili le perdite termiche di tutto l'impianto.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M633 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCM - CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE  
ARTICOLAZIONE CHIMICA E MATERIALI

**Tema di:** TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

2. Il numero degli stadi di equilibrio nella distillazione si possono calcolare graficamente con il metodo di McCabe e Thiele.  
Il candidato, dopo aver discusso brevemente i limiti di applicabilità di tale metodo, scelga liberamente i dati di progetto di un'operazione di distillazione e, applicando qualitativamente tale metodo di calcolo, ne illustri la procedura.
3. Alcuni importanti processi industriali si basano su reazioni chimiche interessate da equilibrio. Il candidato, sulla base degli studi fatti, prendendo ad esempio un processo industriale, illustri i principi termodinamici che permettono di individuare le condizioni operative ottimali per la migliore resa delle reazioni chimiche.
4. I materiali polimerici rappresentano le produzioni tra le più rilevanti dell'Industria Chimica. Il candidato, sulla base degli studi fatti, illustri, a sua scelta, la produzione di un polimero e del relativo monomero (o dei monomeri).

---

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali relativi alle simbologie UNICHIM, di tabelle con dati numerici, di diagrammi relativi a parametri chimico-fisici, di mascherine da disegno e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentita la consultazione di libri di testo.

È consentito l'uso del dizionario di italiano.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

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