

Questo corso si propone di:

- Sviluppare metodicamente la capacità di riconoscere e descrivere le principali operazioni unitarie impiegate nelle separazioni industriali;
- Fornire gli strumenti intellettuali necessari a comprendere le basi fisiche delle operazioni di separazione dell'ingegneria chimica e a valutarne le prestazioni;
- Stabilire i criteri di scelta dei metodi di separazione più opportuni;
- Effettuare i calcoli preliminari al progetto vero e proprio delle apparecchiature.

Verrete sollecitati a ragionare in termini generali, riconoscendo i principi unificanti, le similitudini fisico-matematiche tra i sistemi descritti ed i metodi risolutivi che essi hanno in comune. Non affrontate quindi lo studio collezionando acriticamente le informazioni relative a ciascuna operazione unitaria. Piuttosto, sforzatevi di estrarre i concetti unificanti che sottostanno alle operazioni di separazione industriali: lo studio sarà più approfondito e lo sforzo profuso minore.

L'esperienza degli anni passati mi spinge ad esortarvi fortemente a valutare criticamente fino a che punto padroneggiate il significato dei seguenti termini e di rivederne immediatamente i concetti sottesi per conto vostro: fatelo, perché non avremo tempo sufficiente in aula per ritornare su concetti che dovrebbero già essere acquisiti!

Densità; Concentrazione; Pressione; Pressione parziale; Frazione molare; Frazione ponderale; Rapporto molare; Rapporto ponderale; Saturazione termodinamica; Equilibrio termodinamico; Studio di funzione; Diagrammi cartesiani; Unità di misura; Ordine di grandezza.

Esercitazioni

Saranno a carattere numerico, svolte in aula durante l'orario ufficiale di lezione. Servono per approfondire aspetti teorico-pratici, ma soprattutto per facilitare il dialogo tra docente e studente. ***Gli allievi sono quindi vivamente pregati di parteciparvi attivamente, senza nessun timore di porre domande e di proporre metodi risolutivi.***

Per svolgere correttamente le esercitazioni occorre:

- Il materiale disponibile nei file: **diagrammi e tabelle, esercitazioni**
- Una penna
- Una matita
- Una squadretta
- Una gomma
- Una calcolatrice scientifica

Sono previste almeno sei esercitazioni, svolte non necessariamente nell'ordine numerico prestabilito. Altri eventuali esercizi, soprattutto riepilogativi, saranno affrontati al bisogno e senza programmazione definita.

Prova di accertamento finale

L'esame consiste in un colloquio orale svolto in aula ed alla lavagna. Se avrete adottato il metodo di studio consigliato, l'esame risulterà semplice e gratificante. Il colloquio prenderà l'avvio da un caso di studio, discutendo il quale si dialogherà per valutare il grado complessivo di conoscenza che avrete raggiunto.

Non aspettatevi di trattare esattamente gli stessi esempi visti a lezione. La vita professionale vi sottoporrà quotidianamente novità da affrontare e risolvere. Se dimostrerete di aver acquisito il *metodo*, supererete brillantemente sia l'esame sia, cosa molto più importante, i problemi del vostro futuro lavoro.

Calendario delle sedute d'esame

Le date ufficiali di esame e le procedure di prenotazione on-line dovranno essere rispettate. Tuttavia, per salvaguardare la freschezza di docente ed esaminandi, *non verranno mai effettuati più di sei esami al giorno, di norma tre al mattino e tre al pomeriggio.* In corrispondenza di ciascuna data ufficiale verrà predisposto un foglio di prenotazione interno, compilato sul momento in base agli iscritti effettivamente presenti all'appello. In questa organizzazione, ciascuno di voi saprà con largo anticipo il momento esatto in cui farà l'esame. *Le prenotazioni non vincolano né obbligano alla presenza.* Da studenti universitari ci si aspetta però la *capacità di valutare quando sia giunto il momento per sostenere il colloquio.* Ognuno di voi che prenota una posizione toglie a qualche altro collega la possibilità di sostenere l'esame in quel giorno. E' attesa da tutti la massima serietà.

Ricevimento studenti

Se non diversamente impegnato, il docente è disponibile per chiarimenti in qualsiasi momento, non necessariamente durante l'orario ufficiale di ricevimento. Sforzatevi di risolvere da soli le difficoltà che incontrerete e, solo quando sentite che le vostre forze non bastano, venite senz'altro a discuterne col docente: avrete la più ampia disponibilità ed attenzione.

Programma dettagliato del Corso

Inquadramento introduttivo della materia; concetto di operazione unitaria; descrizione dei fenomeni di trasferimento tra le fasi nelle principali operazioni unitarie; forza spingente, limiti termodinamici e velocità dei fenomeni di trasferimento tra le fasi; diagrammi di ripartizione di fase per i principali casi di equilibrio: presentazione panoramica, costruzione a partire dai dati, interpretazione e utilizzo; regola delle fasi; regola della leva; tecniche grafiche per il calcolo delle correnti; stadio di equilibrio; esempi di calcolo del singolo stadio; apparecchiature continue e discontinue; generalità sugli schemi di flusso in equi- e controcorrente; modelli fisici e matematici delle apparecchiature di trasferimento; tempo di contatto; modello del doppio film; equilibrio di interfase; determinazione grafica del punto di funzionamento; coefficienti di trasferimento sulle singole fasi e globali; casi di calcolo

FONDAMENTI DELLE OPERAZIONI UNITARIE DELL'INDUSTRIA CHIMICA
Informazioni pratiche - Anno accademico 2015-2016

per pura diffusione e due componenti; definizione dei coefficienti per il caso di miscele multicomponenti; bilanci di materia intorno alle apparecchiature di separazione; tecniche grafiche di risoluzione dei bilanci, rette e linee di lavoro; efficienza dello stadio effettivo; calcolo del numero equivalente di stadi teorici; concetto di HTU ed NTU; esempi di separazioni meccaniche: filtrazione, ultrafiltrazione, centrifugazione, separatore ciclone.

Libri di testo

Gli argomenti del Corso sono oggetto di molti e consolidati testi di ottima qualità. **Lo studio universitario deve stimolare a diversificare le fonti di informazione.** L'elenco ragionato che segue è pertanto da considerarsi indicativo.

TITOLO	COMMENTO
Note a cura del docente Appunti guida 2015_2016	Coprono parte del Corso, <i>ma non tutto</i>
Treybal "Mass-transfer operations".	Di riferimento. Affianca le dispense. (Capitoli 1-5)
Seader & Henley "Separation process principles"	Di riferimento e ricco di utili esercizi
Foust <i>et al.</i> "Principles of unit operations"	Di consultazione. Alcune parti del Corso vi si ispirano (Capitoli 1-8)
Schweitzer "Handbook of separation techniques for chemical engineers"	Un manuale per il professionista. Contiene i fondamenti ma anche molto altro.
Griskey "Transport phenomena and unit operations"	Tratta ampiamente i fenomeni di trasporto che regolano le separazioni

Ulteriore materiale predisposto durante il corso verrà tempestivamente fornito direttamente in aula e caricato sulla directory "addendum".

Auguri di studio proficuo a tutti noi!

Alberto Gallifuoco