
ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

“Sandro Pertini”

Via Mercatello, 84 – Montoro (AV)

www.istitutosandropertini.it - ist.sandropertini@alice.it

Programma: Tecnologie chimiche industriali Classe 5^a

Indirizzo Chimica e Materiali

CONTENUTI:

La distillazione

I principi teorici della distillazione. Equilibrio liquido-vapore per sostanze pure. Definizione di tensione di vapore. Dipendenza della tensione di vapore dalla temperatura. Definizione di temperatura di ebollizione. Equilibrio liquido-vapore per miscele ideali. Legge di Raoult. Temperatura di ebollizione della miscela. Composizione del vapore all'equilibrio con il liquido. Diagramma a “lente” (temperatura di ebollizione vs composizione della miscela).

Schema di una colonna di distillazione a piatti. Apparecchiature ausiliare: ribollitore di fondo (tipo kettle), condensatore di testa (ad acqua, ad aria), serbatoio di accumulo del riflusso, pompa di riflusso, scambiatore di preriscaldamento dell'alimentazione.

Purezza del distillato e purezza del prodotto di fondo.

Ipotesi di costanza dei flussi molari di liquido e vapore all'interno della colonna. Retta di lavoro della sezione di arricchimento, condizioni termiche dell'alimentazione e retta dell'alimentazione, retta di lavoro della sezione di esaurimento. Riflusso e rilusso minimo. Determinazione del numero di piatti ideali con il metodo grafico di Mac-Cabe / Thiele.

Numero di piatti e portata di riflusso. Ottimizzazione del rapporto di riflusso.

Schema grafico della colonna di distillazione, completa dei sistemi di controllo automatici. Condensatore totale e condensatore parziale (distillato in fase vapore)

Criteri per la scelta della pressione operativa in colonna. Confronto fra colonne a piatti e colonne a riempimento.

Il petrolio

Operazioni preliminari sul grezzo. Disidratatori elettrostatici. Trattamenti in raffineria: Topping : scopo e prodotti del topping. Schema di processo del topping. Scopo e funzionamento delle colonnine di strippaggio con vapore surriscaldato. Colonna Vacuum: scopo e prodotti della colonna. Criteri per la scelta della pressione nel vacuum. Apparecchiature per produrre il vuoto: eiettori. Reforming: scopo del reforming. Benzine e numero di ottano. Schema di processo del reforming. Gas ricco di idrogeno prodotto dal reforming. Cracking: scopo del cracking. Vantaggi del cracking catalitico rispetto al cracking termico. Reattori a letto fluido: FCC. Produzione di coke e rigenerazione del catalizzatore nell' FCC. Schema di processo del cracking catalitico. Produzione di olefine mediante steam cracking. Diagramma di Francis. Biocarburanti: Biodiesel, Materie prime, Processo produttivo

L'estrazione

Generalità e definizione di estrazione. Estrazione solido-liquido ed estrazione liquido-liquido. Criteri per la scelta del solvente nell'estrazione solido-liquido. Fattori che influenzano il processo di estrazione (affinità solvente-soluto, superficie di contatto, temperatura, coefficiente di diffusione). Diagrammi a triangolo rettangolo per la risoluzione grafica dei problemi relativi all'estrazione solido-liquido. Punto somma e punto differenza: determinazione del punto che rappresenta la concentrazione della miscela ottenuta dalla somma di due correnti ovvero della concentrazione di due correnti ottenute dalla separazione di una miscela. Regola della leva. Condizioni di equilibrio: curva di equilibrio sperimentale, retta di equilibrio nel caso di rapporto costante fra quantità di soluzione e quantità di inerte nel residuo solido, retta di equilibrio nel caso di rapporto costante fra quantità di solvente e quantità di inerte nel residuo solido.

Estrazione solido-liquido in singolo stadio. Estrazione solido-liquido in multistadio in controcorrente. Punto che rappresenta la corrente netta di interstadio (polo). Determinazione del numero di stadi teorici con metodo grafico. Ottimizzazione della quantità di solvente da utilizzare. Apparecchiature utilizzate nell'estrazione solido-liquido: estrattore a tazze, estrattore Bonotto, estrattore a coclea, estrattore a tamburo.

Estrazione liquido-liquido. Criteri per la scelta del solvente estrattore. Estrazione liquido-liquido con solventi immiscibili. Concentrazioni espresse in frazioni ponderali o rapporti in peso. Curva di ripartizione. Operazione in multistadio a correnti incrociate e in controcorrente. Apparecchiature utilizzate per l'estrazione liquido-liquido : colonne a diaframmi, colonne a piatti. Controllo di livello di interfaccia.

Processi industriali di estrazione

L'industria dello zucchero. Operazioni preliminari sulle barbabietole: lavaggio, taglio delle barbabietole. Diffusori a coclea: schema e controlli automatici. Depurazione del sugo grezzo (mediante saturazione con idrossido di calcio e neutralizzazione con anidride carbonica). Concentrazione del sugo leggero. Cristallizzazione e raffinazione dello zucchero. Utilizzi industriali della melassa.

Stripping e distillazione in corrente di vapore

La colonna di strippaggio. Scopo e principio di funzionamento. Curva (retta) di equilibrio e retta di lavoro. Schema di processo completo di regolazioni automatiche. La distillazione in corrente di vapore: scopo e principio di funzionamento. Tensione di vapore di miscele non omogenee (fasi liquide immiscibili). Diagramma di Hausbrand. Determinazione della temperatura di ebollizione di miscele immiscibili e del rapporto in massa fra vapore d'acqua surriscaldato e vapori del componente organico volatile.

I polimeri

Generalità sui polimeri. Poliaddizione e policondensazione. Classificazione dei polimeri: elastomeri, fibre, materie plastiche termoplastiche e termoindurenti. Catalizzatori stereospecifici: polimeri tattici. Tecniche di polimerizzazione: in blocco, in soluzione, sospensione, in emulsione. Il polietilene: schema di processo di produzione del polietilene in reattore a letto fluido.

Biotecnologie

Sviluppo delle biotecnologie. Caratteristiche dei processi e vantaggi delle biotecnologie (maggiore selettività dei processi, condizioni operative meno spinte, velocità di reazione con catalizzatori biologici – enzimi – minore produzione di sottoprodotti, minore impatto ambientale rispetto ai processi chimici tradizionali). I fermentatori. Schema di processo e controlli automatici. Digestione anaerobica dei fanghi derivanti degli impianti di depurazione biologica delle acque. Varie fasi della fermentazione: idrolitica, acidificazione, gassificazione.