

Istituto Statale di Istruzione Secondaria
di Secondo Grado

POLO TECNOLOGICO IMPERIESE

I.T.I.S. "G.Galilei" - I.T.T.L. "A.Doria" - I.P.S.S.C. "U.Calvi"

Via Santa Lucia 31 – 18100 Imperia – C.F. 80011330083

Tel. 0183.29.59.58

email: imis002001@istruzione.it

PEC: imis002001@pec.istruzione.it

sito: www.polotecnologicoimperiese.edu.it



Programma di Chimica e Tecnologie Industriali Classe V CH A.S. 2023 /2024

1. Petrolio

1.1. Generalità: caratteristiche fisiche e composizione chimica

1.2. Composizione dei fluidi petroliferi

1.3. Genesi del petrolio

1.3.1 Teoria biogenica e abiogenica

1.4. Ricerca, perforazione e estrazione

1.4.1. Metodo gravimetrico

1.4.2. Metodo magnetometrico

1.4.3. Metodo magnetotellurico

1.4.4. Tecniche geosismiche

1.5. Perforazione ed estrazione

1.5.1. Generalità

1.5.2. Sistema di perforazione

1.5.2.1. Torre di perforazione: tipo derrick; tipo mast;

1.5.2.2. Sistema di rotazione

1.5.2.3. Sistema di circolazione del fango

1.5.2.5. Scalpelli

1.5.2.6. Estrazione

1.6. Trattamento e trasporto del greggio

1.7. Regolazioni in un impianto chimico

1.7.1. Elementi di regolazione di un impianto

1.7.2. Valvola bypass

1.7.3. Regolazione ed equipaggiamento di pompa centrifuga

1.7.4. Regolazione ed equipaggiamento di una pompa alternativa

1.7.5. Regolazione di uno scambiatore di calore

1.7.6. Regolazione livello serbatoio

1.7.7. Disegno UNICHIM di parti di impianto

2. Psicrometria

2.1. Generalità e definizioni.

2.1.1. Psicrometria: cosa studia

2.1.2. Aria: secca e umida.

2.1.3. Grandezze igrometriche: temperatura bulbo secco e bulbo umido; umidità specifica; umidità relativa; temperatura di rugiada; entalpia specifica; volume specifico; temperatura di saturazione adiabatica; densità.

2.2 Diagrammi psicrometrici

2.2.1. Mollier

2.2.2. ASHRAE

2.3 Termodinamica dell'aria umida

2.3.1. Miscela aria vapore

2.3.2. Umidità relativa

2.3.3. Umidità assoluta

2.3.4. Volume specifico

2.3.5. Entalpia specifica

2.3.6. Temperatura di rugiada

2.4 Equazioni di bilancio delle trasformazioni dell'aria umida

2.4.1. Definizioni: portata, portata volumetrica, portata massica.

2.4.4. Bilancio energetico dell'aria umida

2.4.5. Temperatura di saturazione adiabatica

2.5 Trasformazioni dell'aria umida

2.5.1. Riscaldamento e raffreddamento sensibile: Utilizzo del diagramma igrometrico per valutare le trasformazioni dell'aria umida.

2.5.2. Raffreddamento con deumidificazione: Utilizzo del diagramma igrometrico per valutare le trasformazioni dell'aria umida.

2.5.3. Esercizi

3. Essiccamento

3.1. Generalità e definizioni

3.1.2. L'essiccamento nell'industria chimica

3.2. Meccanismi di trasferimento

3.2.1. Trasferimento di energia

3.2.1.1. Trasferimento di materia

3.2.1.2. Convezione

3.2.1.3. Conduzione

3.2.1.4. Cenni sulla conduzione per irraggiamento

3.3. Curve di essiccamento

3.3.1. Umidità nei solidi: libera e legata

3.3.2. Andamento del processo di essiccamento

3.3.3. Curve di essiccamento

3.4 Essiccatori

3.4.1. Classificazione

3.4.2 Continuità di processo: essiccatori continui e discontinui

3.4.3. Trasferimento del calore: diretto (convezione), indiretto (conduzione), radiante (irraggiamento)

3.4.4. Tipologie di essiccatoi

3.4.4.1 Armadio e tunnel

3.4.1.2. A tamburo rotante

3.4.1.3. A cilindri rotante

3.4.1.4. A nastro

3.4.1.5. Spray dryer

3.5. Essiccatoi a multistadio a ripiani

3.6. Essiccatoi a monostadio a ripiani

3.7. Essiccatoi a tamburo

3.8. Disegno UNICHIM di impianto di essiccamento

4. Fluidi

4.1. Statica dei fluidi

4.2. Dinamica dei fluidi: moto turbolento e laminare, numero di Reynolds

4.2.1. Perdite di carico localizzate e continue

4.2.3. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni

4.3. NPSH e cavitazione

4.4. Esercizi

5. Concentrazione

5.1. Bilanci di materia del singolo effetto e del multiplo effetto

5.2. Bilanci di energia del singolo e del multiplo effetto

5.3. Cenni sulla termocompressione ed utilizzo del diagramma temperatura-entropia

5.4. Trasferimento di calore per flussi in equicorrente e controcorrente (diff.t. media logaritmica)

5.5. Progettazione impianto e disegno UNICHIM

5.6 Esercizi

6. Equilibri liquido-vapore sistemi ad un componente

6.1.1. Definizione

6.1.2. Equazione di Clausius-Clapeyron

6.1.3. Tensione di vapore

6.1.4. Equazione di Antoine

6.2 Sistemi a più componenti

6.2.1. Definizione: sistemi ideali e non ideali

6.2.2. Grandezze molari e potenziale chimico

6.2.3. Comportamento delle miscele liquide: ideali e non ideali

6.3 Legge di Raoult

6.3.1 Miscele ideali

6.3.2 Volatilità relativa

6.3.3 Diagrammi di equilibrio L-V per miscele ideali:

6.3.3.1 Diagramma di Raoult: costruzione del diagramma

6.3.3.2 Diagrammi di stato: costruzione del diagramma

6.3.3.3 Diagrammi x/y: costruzione del diagramma

6.3.3.4. Miscele non ideali

5. Distillazione

5.1. Generalità

5.1.1. Definizione e classificazione dei diversi processi di distillazione

5.1.2. Schema generale e regolazione di una colonna di distillazione

6. Rettifica continua

6.1 Caratteristiche generali

6.2 Composizione delle correnti all'interno della colonna

6.3 Bilancio di materia e di energia

6.4 Alimentazione

6.4.1 Condizioni termiche dell'alimentazione all'ingresso della colonna

6.4.2 Fattore entalpico q

6.4.3. Rette di lavoro

6.4.3.1 Zona di rettifica

6.4.3.2. Zona di esaurimento

6.4.4. Retta q

6.4.5. Intersezione delle rette di lavoro

6.5 Efficienza e dimensionamento della colonna

6.6. Metodo McCabe-Thiele

6.6.1. Determinazione del numero di stadi ideali

6.6.2 Rapporto di riflusso minimo: dipendenza dal coefficiente angolare della retta di lavoro della zona di rettifica

6.5.3. Rapporto di riflusso operativo

6.5.4. Calcolo degli stadi reali

6.6.5. Diametro della colonna

6.7. Esercizi e visione di schema di impianto UNICHIM di rettifica continua

6.8. Colonne di distillazione

6.8.1. A riempimento: caratteristiche, tipologie dei materiali per l'impaccamento, vantaggi e svantaggi

6.8.2. A piatti: caratteristiche, tipologie di piatti, vantaggi e svantaggi

6.9. Schema di processo, controlli e controllori

7. Assorbimento

7.1. Caratteristiche generali e scopo del processo

7.1.1. Proprietà chimico-fisiche del liquido adsorbente

7.1.2. Schema generale di una colonna di assorbimento

7.2. Condizioni operative

7.2.1. Bilancio di materia

7.2.2. Retta di lavoro

7.2.3. Coefficiente di ripartizione K

7.2.4. Condizioni operative: costruzione grafica

7.2.4.1. Retta di lavoro di minimo

7.2.4.2. Retta di lavoro operativa

7.2.5. Metodo McCabe-Thiele

7.2.5.1. Determinazione del numero di stadi ideali

7.2.5.2. Retta di equilibrio

7.2.6. Dimensionamento della colonna

7.3. Colonne

7.3.1. A riempimento: caratteristiche, tipologie dei materiali per l'impaccamento, vantaggi e svantaggi

7.3.2. A piatti: caratteristiche, tipologie di piatti, vantaggi e svantaggi

7.4.3 Visione di schemi UNICHIM

7.5.3. Esercizi

8. Stripping

8.1. Caratteristiche generali e scopo del processo

8.1.1. Differenze con l'assorbimento

8.1.2. Proprietà chimico-fisiche del gas adsorbente

8.1.3. Schema generale di una colonna di stripping

8.2. Condizioni operative

8.2.1. Bilancio di materia

8.2.2. Retta di lavoro

8.2.3. Coefficiente di ripartizione K

8.2.4. Condizioni operative: costruzione grafica

8.2.4.1. Retta di lavoro di massimo

8.2.4.2. Retta di lavoro ottimale

8.2.5. Efficienza e dimensionamento della colonna

8.2.5.1. Metodo McCabe-Thiele

8.2.5.2 Determinazione del numero di stadi ideali

8.2.5.2.1. Retta di equilibrio

8.2.5.3. Dimensionamento della colonna

8.3. Colonne

8.3.1 A riempimento: caratteristiche, tipologie dei materiali per l'impaccamento, vantaggi e svantaggi

8.3.2. A piatti: caratteristiche, tipologie di piatti, vantaggi e svantaggi

8.4. Visione schema di un impianto di assorbimento

9. Estrazione solido-liquido

9.1 Caratteristiche generali e scopo del processo

9.1.1. Meccanismo dell'estrazione solido-liquido

9.1.2. Fattori che influenzano il processo

9.2 Bilanci di materia

9.2.1. Correnti, composizioni e concentrazioni

9.2.2. Bilancio di massa

9.2.2.1. Bilancio globale delle correnti

9.2.2.2. Bilancio dei singoli componenti

9.2.2.3. Resa di estrazione

9.3 Diagrammi ternari

9.3.1 Descrizione

9.3.2 Bilancio di massa con i diagrammi ternari

9.3.2.1 Allineamento delle correnti

9.3.2.2 Regola della leva

9.4 L'equilibrio nell'estrazione solido-liquido

9.4.1 Separazione del miscuglio iniziale

9.4.2. Soluto e solvente miscibili in ogni rapporto

9.4.1.2 Soluto parzialmente solubile

9.4.2 Linee di equilibrio operative

9.4.2.1 Per punti

9.4.2.2 A rapporto solvente/inerte costante

9.5 Determinazione di numero di stadi di equilibrio per via grafica

9.5.1 Estrazione a singolo stadio

9.5.2 Estrazione a stadi multipli

9.5.2.1 A correnti incrociate

9.5.2.2 Controcorrente

9.6 Apparecchiature per l'estrazione solido-liquido

9.6.1 Estrattori discontinui

9.6.2. Estrattori continui (De Smet, Bollmann, Bonotto, DdS a coclea)

10. Fermentazione

10.1 Materie prime nella fermentazione

10.2 Sterilizzazione ad umido e a caldo

10.3 Reattori Batch

10.4 Reattori CSTR

10.5 Penicilline: produzione ed utilizzi

11. Attività post-orientamento

11.1 Post-orientamento: Video documentari inerenti agli argomenti curriculari: estrazione del saccarosio dalla barbabietola da zucchero.

11.2. Post-orientamento: Visita stabilimento Infineum del 10/05/2024

12. Educazione civica

12.1 Sostenibilità ambientale

12.2.1 Percezione del rischio

12.2.2.Rischio chimico

12.3. Piramide della sostenibilità

12.4. La catena alimentare

12.5. Effetto accumulo di tossine negli organismi

12.6. Depurazione delle acque reflue

Imperia li, 06/05/2024

I docenti

Davide Vigo, Andrea Rinaldi