

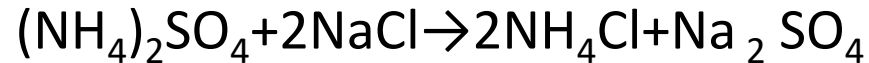
MATERI PERTEMUAN 14

MATA KULIAH: AZAS TEKNIK KIMIA 1

TUGAS BESAR: PRESENTASI BERKELOMPOK

SOAL TUGAS KELOMPOK

Umpan ke reaktor terdiri dari $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan NaCl yang diumpankan pada perbandingan mol stoikiometri, sesuai dengan reaksi berikut:



Spesifikasi umpan:

- Umpan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ mengandung: 1% berat air (H_2O); 0,1 % H_2SO_4
- Umpan NaCl mengandung: 1% berat kalsium sulfat (CaSO_4)
- Konversi reaksi terhadap **$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$** adalah **95%**

Produk keluar reaktor selanjutnya diumpankan ke dalam rotary washing filter, dengan penambahan air pencuci. Pada unit ini:

- Kelarutan NH_4Cl dalam air sebesar 372 g/L pada suhu operasi washing filter.
- 98% amonium klorida (NH_4Cl) yang keluar dari reaktor larut ke dalam fase cair (filtrat)
- Seluruh komponen padat lainnya (Na_2SO_4 , CaSO_4 , NaCl , dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dianggap tidak larut) keluar sebagai cake dan dikirim ke unit pengolahan limbah. Terdapat 5 % air dalam cake.

Filtrat dari rotary washing filter diumpankan ke dalam **evaporator**. Dimana Pada evaporator: 80% dari air yang masuk ke evaporator diuapkan dan aliran pekat keluar sebagai bottom evaporator lalu diumpankan ke kristalizer untuk mengkristalkan NH_4Cl .

Keluaran kristalizer diumpankan ke centrifuge, yang memisahkan padatan dan cairan sebagai berikut:

- Cake produk mengandung: 95% berat kristal NH_4Cl murni dan 5 % larutan (Larutan yang terikut dalam cake mengandung 45% berat NH_4Cl).
- Mother liquor (filtrat centrifuge) mengandung 45% berat NH_4Cl dan direcycle kembali ke evaporator

Spesifikasi Produksi

- Produk akhir adalah cake NH_4Cl dari centrifuge
- Kapasitas produksi yang diinginkan adalah: 100.000 ton per tahun, Waktu operasi: 330 hari/tahun.

PERTANYAAN:

Dengan menggunakan **basis umpan reaktor sebesar 100 kg $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$** :

1. Buat diagram proses dengan lengkap
2. Tentukan faktor pengali (scaling factor) yang diperlukan untuk mencapai kapasitas produksi yang diinginkan.
3. Tentukan neraca massa lengkap (kg/jam) untuk setiap unit operasi pada kapasitas aktual tersebut, meliputi:
 - a. Reaktor
 - b. Rotary washing filter
 - c. Evaporator
 - d. Kristalizer
 - e. Centrifuge
3. Sajikan hasil perhitungan dalam bentuk tabel neraca massa yang jelas dan sistematis.

