



BAB II

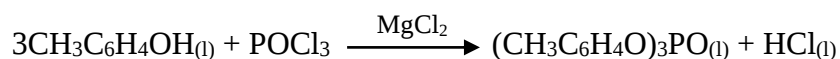
SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam-Macam Proses (Cari flowsheet dasar)

Tricresyl phosphate dapat dibuat dengan beberapa cara berdasarkan bahan baku, yaitu pertama Proses dengan bahan baku cresol dan phosphorus oxychloride kedua Proses dengan bahan baku cresol dan phosphorus pentachloride.

1. Pembuatan Tricresyl phosphate dengan proses wilson dari cresol dan phosphorus oxychloride menggunakan katalis $MgCl_2$

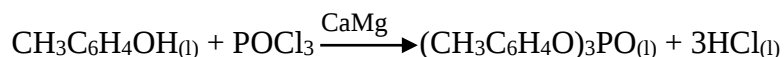
Reaksi:



Proses pembuatan *Tricresyl phosphate* dilakukan dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Proses berlangsung pada suhu sekitar $150^\circ C$ hingga $300^\circ C$, waktu reaksi berlangsung selama 1-3 jam. Yield yang didapatkan sebesar 85% (Keyes, 1957). Tricresyl phosphate dapat diproduksi dengan hasil hingga 95% dengan waktu yang relative singkat dengan penambahan katalis magnesium klorida. Katalis magnesium klorida merupakan katalis yang paling efektif karena dapat mempertahankan campuran reaksi berada pada fase cair sehingga mudah dalam proses produksi. Jumlah katalis yang digunakan antara 1-10% mol phosphorus oxychloride tetapi yang lebih sering digunakan 5%. (US Patent 2,960,524).

2. Pembuatan Tricresyl phosphate dengan proses yungang dari cresol dan phosphorus oxychloride menggunakan katalis $CaMg$.

Reaksi:



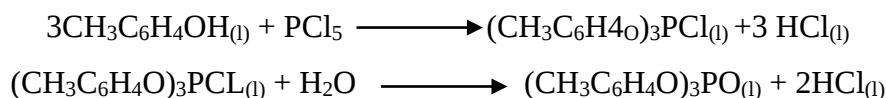
Proses pembuatan *Tricresyl phosphate* dilakukan dengan cara menginputkan cresol, phosphorus oxychloride dan katalis kalsium magnesium ke dalam reaktor berpengaduk. Proses berlangsung pada suhu $140^\circ C$ - $160^\circ C$, waktu reaksi berlangsung selama 1-2 jam. Kemudian



dilakukan pemisahan menggunakan proses distilasi. (CN Patent 103224527A)

3. Pembuatan *Tricresyl phosphate* dengan proses bonstedt dari cresol dan *phosphorus pentachlorida*.

Reaksi :



Proses pembuatan *Tricresyl phosphate* dari cresol dan phosphorous pentachlorida dilakukan dengan cara menginputkan cresol kedalam reactor kemudian ditambahkan phosphorous pentachlorida secara perlahan dengan laju alir 5 lb per menit untuk 900 lb cresol. Air hangat yang berisi uap air dihembuskan kedalam dasar reactor. Suhu dijaga sekitar 80°C. setelah PCl_5 telah selesai ditambahkan uap air tetap ditambahkan hingga proses hidrolisis sempurna. Yield dari proses ini sebesar 85-90%. (US Patent 2870192A)

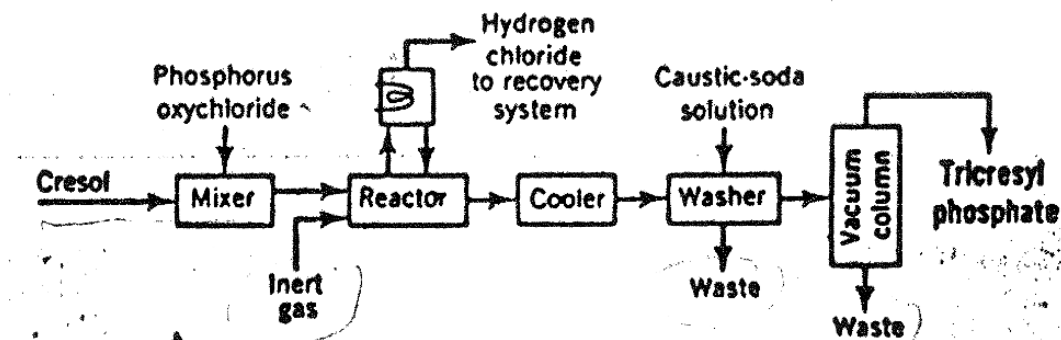
Tabel II. 1 Pemilihan Proses

Pertimbangan	Proses wilson dengan bahan baku cresol dan phosporus oxychloride dengan katalis magnesium klorida	Proses bonstedt dengan bahan baku cresol dan phosphorus pentacloride	Proses yungang dengan bahan baku cresol dan phosphorus oxychloride dengan katalis kalsium magnesium
Bahan	POCl_3	PCl_5	POCl_3
Yield	95-98%	85-90%	90-93%
Katalis	MgCl_2	Tanpa katalis	CaMg
Produk samping	HCl	HCl	HCl
Bahan pembantu	Tidak memerlukan banyak air	Menggunakan banyak air	Tidak memerlukan banyak air



Untuk memproduksi *Tricresyl phosphate* terdapat dua bahan yang bisa digunakan, Digunakan proses yang pertama karena dinilai lebih menguntungkan pada beberapa aspek yaitu :

1. Harga bahan baku POCl_3 lebih murah dibandingkan menggunakan bahan baku PCl_5
2. Yield yang didapatkan dari proses lebih besar
3. Air yang digunakan untuk produksi tidak terlalu banyak sehingga lebih efisien



Gambar II. 2 Proses Pembuatan Tricresyl Phosphate dari Cresol dan Phosphorus Oxychloride

II.2 Uraian Proses

1. Persiapan Bahan Baku

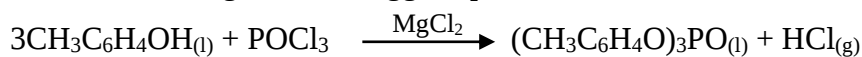
Pada tahap ini, bahan cresol dan fosfor oksiklorida ditarik dari tangki penyimpanan dalam kondisi suhu 30°C pada 1 atm, kemudian dipanaskan sampai suhu 125°C , lalu dialirkan menuju reaktor.

2. Reaksi Pembentukan

Bahan baku dan katalis magnesium klorida kemudian diumpankan ke dalam reaktor. Reaksi dilakukan pada reaktor alir tangki berpengaduk. Laju kenaikan suhu akan terjadi antara sekitar 2°C sampai 3°C per menit. Dalam praktiknya, tekanan dalam reaktor dikurangi hingga mencapai tekanan antara sekitar 100 - 150 mmHg. Reaksi yang terjadi menciptakan gas asam klorida,



sehingga diperlukan penanganan lanjutan agar dapat mengurangi pencemaran. Gas asam klorida yang terbentuk diumpankan ke absorber untuk dikontakkan dengan air sehingga dapat membentuk larutan asam klorida.



3. Pemurnian Produk

Produk utama reaktor selanjutnya akan dipisahkan dari katalis dengan menggunakan rotary vacum filter. Filtrat yang telah terpisah dari katalis kemudian dipisahkan lagi dari impuritas. Proses ini dilakukan dengan menggunakan kolom distilasi dengan suhu 181°C sehingga didapatkan produk tricresyl phospat yang murni. Produk atas kolom distilasi, yaitu impuritas yang telah dipisahkan dari produk kemudian di-*treatment* sebelum dibuang sebagai limbah. Side stream dibuat untuk mengembalikan reaktan yang belum bereaksi kembali ke reaktor. Sedangkan hasil bawah yang berupa tricresyl phosphate disimpan di dalam tangki penyimpanan.