

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE MONOCLORBENZÈ

Universitat Autònoma de Barcelona

ESCOLA D'ENGINYERIA

Treball Fi de Grau

GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA



TUTOR: Marc Peris

BARCELÓ GIL, CARLOS

BERNABEU SANS, ALBERT

CARBÓ MONMANY, ORIOL

MELERO FLECHA, PERE

VERDÉS MAS, BERNAT



CAPÍTOL 12

AMPLIACIONS I MILLORES

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE MONOCLORBENZÈ

ÍNDIX

12.1. Introducció	2
12.2. Ampliacions	2
12.2.1. Implementació del procés d'osmosi	2
12.2.2. Implementació d'una estació de cogeneració	3
12.3. Millores del procés	4
12.3.1. Reaprofitament del residu de benzè de l'absorció	4
12.3.2. Reaprofitament corrent de clor de l'absorció.....	5
12.3.3. Reaprofitament dels corrents dels bescanviadors.....	5
12.3.4. Separar els isòmers del DCB per revaloritzar-lo.....	5
12.3.5. Optimització de NaOH com a matèria primera.....	6

12. AMPLIACIONS I MILLORES

12.1. Introducció

Un cop definit el procés, les seves etapes i el projecte en general, és important intentar establir un seguit de millores que podrien fer el procés més eficient, amb l'objectiu d'optimitzar-lo o fer-hi ampliacions durant la vida útil de la planta.

És per això, que s'han estudiat varies millores en tots els àmbits del procés per tal de millorar les prestacions de BOPAC industries en el futur. Aquestes millores queden reflectides en forma d'ampliacions i millores per optimitzar el procés.

12.2. Ampliacions

En primer lloc, s'han estudiat varis nous processos, els quals es podrien estudiar d'implementar en un futur. És un fet força factible i interessant ja que a les àrees i a la parcel·la han quedat espais reservats per fer ampliacions i aprofitar al màxim l'espai de la planta.

12.2.1. Implementació del procés d'osmosi

Per fer la separació del catalitzador del corrent d'orgànics, s'ha implementat un procés d'extracció mitjançant un reactor d'extracció, on es fa precipitar el clorur de ferro en forma de clorur de sodi i hidròxid de ferro. Posteriorment, mitjançant una centrifuga i un decantador se separa el corrent d'orgànics del corrent aquós, molt abundant, amb sals i el floculant que s'ha creat a l'extracció.

L'ampliació que es podria estudiar seria fer un procés d'osmosi amb dues parts. La primera seria algun tipus de separació sòlid-líquid per tal d'eliminar el flòcul que s'ha creat a l'extracció. Un cop separat el flòcul es faria la segona part del procés, que seria l'osmosi com a tal; d'aquesta manera s'aconseguiria separar la sal de la gran quantitat d'aigua que té el corrent.

Amb aquest nou procés es podria reaprofitar l'aigua que se separa de les sals per seguir fent l'extracció, i els requeriments d'aigua en aquesta part del procés serien mínims.

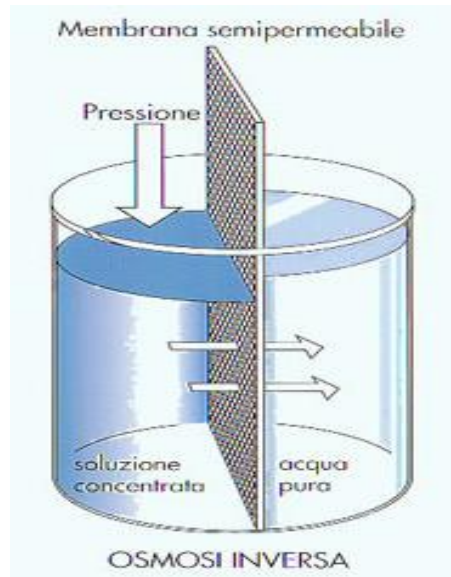


Figura 1. Representació de l'osmosi inversa

12.2.2. Implementació d'una estació de cogeneració

A tota indústria de gran envergadura, com en el cas de BOPAC industries, una de les despeses més importants és el consum d'energia. En una planta tant mecanitzada com la de BOPAC industries, el consum d'energia per a qualsevol equip o procés es imprescindible i abundant.

En aquest sentit, seria molt interessant estudiar la possibilitat d'implementar una estació de cogeneració per tal d'optimitzar al màxim el consum d'energia a la planta. La cogeneració consisteix a aprofitar energia residual, com per exemple la calor que pot alliberar un motor d'una bomba, per produir-ne de nou en forma d'electricitat.

Estudiant la possibilitat d'implementar aquesta estació de cogeneració es podria aprofitar totes les pèrdues d'energia, que en una indústria com la química, on hi actuen tants equips, motors...faria que la despesa en energia disminuís de forma notable.



Figura 2. Exemple d'estació de cogeneració

12.3. Millores del procés

Un altre dels camps on es podrien estudiar millores és en el procés. L'aprofitament de matèries primeres, la optimització dels processos que s'han implementat...són els camps on s'ha d'intentar estudiar millores.

En aquest sentit, s'ha fet una petit estudi de les millores en el procés que es podrien implementar en un futur si finalment fossin viables.

12.3.1. Reaprofitament del residu de benzè de l'absorció

Per tal d'aconseguir revaloritzar el clorur d'hidrogen que es forma a la reacció, s'ha implementat un procés d'absorció on s'acaba obtenint àcid clorhídric. De la columna C-601 s'acaba obtenint un corrent aquós d'àcid clorhídric amb una fracció de benzè que no s'ha acabat de separar a la columna C-501, on s'absorbeixen els orgànics del corrent per tal de purificar el clorur d'hidrogen abans de l'absorció.

Aquest corrent aquós d'àcid clorhídric i benzè, essencialment, es porta a un decantador on s'acaben separant per diferència de densitats. El corrent que conté benzè s'ha decidit portar-lo a gestió externa, ja que s'ha tractat com un residu. És en aquest sentit que es podria intentar extreure la major part de benzè d'aquest corrent per tornar-lo a recircular al procés.

Amb aquesta alternativa es milloraria en dos sentits; es tindria un residu menys, amb l'estalvi del cost de gestió externa i es necessitaria menys benzè fresc ja que es recircularia més quantitat al procés, amb l'estalvi proporcional en matèries primeres.

12.3.2. Reaprofitament corrent de clor de l'absorció

De l'àrea A-600, s'extreu un corrent residual de clor amb traces d'altres substàncies que es tracta com un residu. El que es fa amb aquests corrents és instal·lar cannisters de carbó actiu que fan que, el corrent gas, es pugui abocar a l'atmosfera de forma segura per al medi ambient i l'entorn de la planta.

Una de les millores que es podrien implementar en aquest sentit, seria estudiar la possibilitat de purificar i recircular el clor per a la reacció. Per fer-ho s'hauria de conèixer la composició del corrent i veure si s'ha de purificar d'alguna manera per poder introduir-lo al reactor de nou. Si fos possible s'haurien d'instal·lar canonades, compresos i demés equips per tal de entrar el corrent a les condicions adequades de reacció.

Fer un estudi en aquest sentit seria interessant, ja que no caldria gastar tantes matèries primeres, estalviant costos i també es reduiria el número de cannisters que s'haurien d'instal·lar ja que no hi hauria el residu.

12.3.3. Reaprofitament dels corrents dels bescanviadors

En un procés com el de BOPAC Industries, el paper dels bescanviadors és vital, ja que hi ha canvis de temperatura, columnes de destil·lació amb refluxos, corrents que s'han d'acondicionar per un punt del procés o per emmagatzemar-los...

Els bescanviadors, ja siguin de vapor, d'aigua de torre, glicolada o oli tèrmic bescanvien una gran quantitat de calor amb cabals força considerables. És per això que les calderes, torres...han de treballar molt durant tot el procés.

La idea de la millora seria intentar implementar un seguit de processos de contacte per aprofitar les condicions dels corrents de retorn dels bescanviadors i així fer que els equips que acondicionen els fluids dels bescanviadors no treballin tant.

Amb aquesta millora es podria estalviar tan energèticament com en el deteriorament mecànic dels equips, ja que s'estalviaria en requeriments energètics de les torres, chillers...i també s'aconseguiria fer durar més els equips de serveis ja que treballarien menys.

12.3.4. Separar els isòmers del DCB per revaloritzar-lo

La reacció de cloració entre el benzè i clor, forma monoclorbenzè i diclorbenzè. El producte d'interès de BOPAC Industries és el monoclorbenzè. Tot i així, el diclorbenzè s'ha tractat com un subproducte i s'ha intentat revaloritzar-lo al màxim.

El diclorbenzè és un compost isomèric, tal i com s'ha explicat a l'apartat 1 d'especificacions del projecte. Quan es produeix la reacció, es formen els tres isòmers, o-diclorbenzè, m-diclorbenzè i p-diclorbenzè, tot i que el més abundant és el p-diclorbenzè. És per això que a l'hora de vendre aquest subproducte es fa a un preu més baix, ja que es té en compte la petita quantitat dels isòmers orto i meta, que tenen molt poc valor.

La millora que s'hauria d'estudiar seria intentar separar els isòmers per tal de vendre el p-diclorbenzè pur. Aquesta separació es podria fer mitjançant una cromatografia.

Aquest procés implementat permetria augmentar el preu de venda del diclorbenzè i, en conseqüència, augmentar el valor de les vendes substancialment. Seria un estudi interessant ja que s'hauria de veure si el cost de fer la separació seria viable en relació al guany de vendes del diclorbenzè.

12.3.5. Optimització de NaOH com a matèria primera

Un dels tractaments importants del procés és l'extracció del catalitzador del corrent d'orgànics. Aquest procés es duu a terme mitjançant una mescla de NaOH i aigua com a agent extractor. A BOPAC Industries, es compra NaOH al 30%, que després es dilueix una mica més per fer l'extracció del catalitzador del corrent d'orgànics.

La idea de la millora és reduir la quantitat de NaOH que ens subministra el proveïdor per tal de reduir costos de transport i demès. Per fer-ho s'ha pensat que es podria estudiar la possibilitat de comprar sosa càustica, ja que se'n necessitaria menys quantitat, i fer la mescla diluïda tota a la planta.

Amb aquesta millora, s'aconseguiria reduir les despeses en matèries primeres, ja que no se n'hauria de demanar tanta. Tot i això, s'hauria de veure quins requeriments d'aigua hi hauria, perquè també augmentarien. De totes maneres seria una millora que seria interessant estudiar.