



에너지 消費節約技術

에너지節約 측면에서 본 反應器의 觸媒역할

編輯者註：다음內容은 에너지 관
리공단이 화공부문의 에너지절약
기술보급을 위해 발간한 “反應
工程의 에너지節約技術”에서
발췌한 것임.

1. 化學工業에 있어서 觸媒의 역할

石油소비 밀도가 높은 것일수록 原價上昇이 현저하게 되는 것은 말할 필요도 없으나 비례하여 製品의 출고가격을 무작정 인상할 수도 없는 형편이다. 이를 해결하기 위하여서는 原價價格 上昇分을 吸收할 수 있는 소위 새로운 價格體系의 構成과 原價절하에 의하지 않으면 안된다.

그러나 價格인상은 加工生産者 측과의 利害關係, 物價上昇에 의한 社會的 壓力, 國際的 價格배

런스 등에 문제가 있어 실행에 난점이 있다. 따라서 化學工業에 관계한 사람이라면 누구나 우선 스스로 工程에서 원가절하를 생각할 필요가 있다. 化學製品의 原價요인중 固定費와 變動費의 部分중에서 보면 최근 유가가 하락 안정기조에 있으나 石油로 인한 變動費가

아직 대단히 큰 셈이다.

原料사정에서 볼때도 韓國은 日本과 같이 나프사를 分解하나 美國은 天然가스를 改質함으로 기술상에 차이가 있고 原料와 間接費로 에너지 자급률이 큰 美國特有성이 석유파동이후 명백히 되어 왔다고 보는 것이다.

예를 들어 암모니아 생산과 같은 비교적 工程이 간단한 것은 技術面에서 현재 거의 平均화 되어 있기 때문에 原料費, 에너지費, 人件費가 저렴한 產油國生産이 유리하게 되어 버리고 말았다.

이소프로파놀(IPA)과 톨루엔이소시아네이트는 工程에서 비교적 간단한 것과 복잡한 것의 한 예가 되나 工程이 에너지 절약을 위한 설비를 많이 갖고 있을수록 固定比率이 커지고 變動費는 상대적으로 작아진다.

國際競爭力의 관점에서는 에너지를 많이 사용하는 量產型의 重化學工業으로부터 탈피하여 부가가치가 높은 製品으로 지향하지 않을 수 없는 것으로 일단 생각은 해야 한다.

그러나 産業의 支柱로써 볼때는 量產型의 것이 한편에서 반드시 필요함으로 여기에 대해서는 에너지소비를 줄이고 原料效率을 높이는 方法이 필요하다고 생각한다. 더구나 우리나라는 아직도 重化學工業을 주도산업으로 하고 있기 때문에 더욱 이러한 점을 강조해야 한다.

原價에서 차지하는 要因에는 최근 큰 부담으로 또하나 대두되는 것으로는 公害防止用 設備投資와 그의 運轉費와 임금상승으로 인한 人件費부담이 있으나 化學産業의 주도자로서 社會的 責任을 통감하고 合理的인 環境對策과 임금인상을 당연히 해야 한다.

그러나 國際的競爭面에서 볼때 本質的으로는 공정은 環境對策을 위한 經費가 들지 않든가 또는 경미한 것이 요망된다고 하겠다.

化學製品的 原價構成面에서 石油高價時代의 化學工業이 접하고 있는 命題는 결국 ①原料절약, ②에너지절약, ③環境對策부하 경감이라고 말할 수가 있겠는데 대체적으로 이를 요약하면

- 觸媒改良에 의한 반응기의 收率向上 및 副生物의 減少
- 反應壓力, 溫度 등 條件의 溫和化
- 저렴한 原料를 사용한 새로운 프로세스의 개발
- 副原料를 사용하지 않고 또는 少量으로 가능한 프로세스의 改良 또는 開發
- 본질적으로 環境對策을 위한 費用이 없는 프로세스의 開發

등이 그것이다.

이들의 實現은 모두 結局 반응기에서 사용하는 觸媒의 改良, 새로운 觸媒의 開發없이는 얻어지지 않는 것으로 化學工業, 특히 石油化學工業의 회복에는 그의 開發의 重要性이 통감되는 때라고 생각된다.

2. 反應觸媒에 의한 프로세스의 改良

原價절감에서 反應觸媒에 의하여 效果를 얻을 수 있는 것은 현재 操業中에 있는 프로세스에 사용되는 觸媒를 보다 高性能化해야 한다. 즉 觸媒의 변경과 함께 최소한의 設備의 改造에 의하여 바로 原料效率의 向上, 副生物의 감소를 가져올 수 있고 分離工程의 操業費절감, 反應條件의 溫和化등이 바로 가능하게 된다.

이와같은 改良으로 얻어지는 근소한 %의 效率의 向上이나 또는 몇도의 反應溫도의 低下는 수십 내지 수백억의 利益에 결부되는 것

것이다. 다음에 몇개의 대표적 産業의 예를 들어 보자.

< 암모니아合成工業 >

암모니아 합성 공업은 化學工業으로서 가장 오래된 것으로 현재에 이르러는 巨大한 産業의 하나이다. 技術面에서 볼때도 내용을 항상 改良해 왔으며 특히 石油系 原料使用이 大型化의 계기가 되었다.

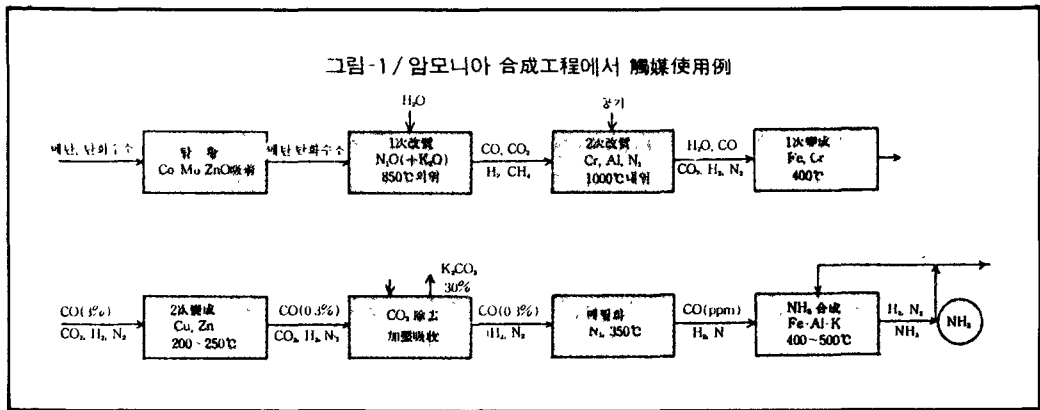
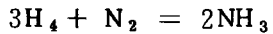
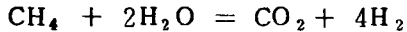


그림 1 은 최근의 암모니아 合成 프로세스의 한 예이다. 工程을 대별하면 ①原料가스 製造工程(脫黃, 改質, 變性), ②가스精製工程(CO除去, 메탄화), ③合成工程으로 되어 있고 각 工程마다 아주 여러 種類의 觸媒가 사용되고 있다.

大型化에 기여한 技術은 低黃가스源으로의 轉換, 脫黃技術의 改良, 改質壓力의 上昇, 터보壓縮機의 사용 등 機械 및 材料面의 發展에도 있었으나 결국 高性能觸媒의 開發 더구나 評衡的으로 유리한 低溫에서 高活性인 제 2 차 變性觸媒의 開發에 의하여 CO를 ppm 정도로 감소시켜서 메탄으로 전환함으로써 銅液吸收에 의하여 CO를 除去하는

공정을 생략한 점이다.

최근 鐵系 암모니아合成 觸媒는 水分과 탄산가스의 阻害작용을 받아서 그 사용가능성이 없으나 루테륨 (Ru) 계 觸媒를 사용하면 다음 반응을 한꺼번에 시행할 가능성이 있다고 알려져 있다.



암모니아合成工業은 현재 產油地域에서 값싼 原料에 의하여 생산을 하고 있으니까 암모니아계 製品의 새로운 전개를 생각해야 되는 상태에 있다고 보아진다.

금후 값싼 重質油를 原料로 사용하면 좋겠는데 觸媒面에서 보면 성능이 적합한 合成觸媒가 使用되고 있는데 최근 發展되는 觸媒技術을 利用하여 보다 低溫에서 高轉化率을 얻는 觸媒開發이 요망된다.

저속속에 꿈이있고 통장속에 희망있다