

468.8
5421
C.2

贈
閱



臺灣區第八次觸媒研討會

東吳大學圖書館



M00051482

Proceedings of the Eighth Symposium
on Catalysis in Taiwan

時間：中華民國六十七年十月一日

地點：臺南縣曾文青年活動中心

主辦單位：國立成功大學化工研究所

協辦單位：工程科學研究中心

88149

目 錄

前 言

專題演講

俞培新主講 陳陵援筆記

國內觸媒研究之機會和挑戰..... 1

論 文

趙桂榮、陳美淑、王奕凱、蔡振章

Kinetic Studies on the Formation of Zeolite ZSM-5 7

王奕凱、陳翠容、趙桂榮、蔡振章

The Comparison of Cracking Activity, Product Selectivity and
Steam Stability of ZSM-5 to Other Cracking Catalysts.....13

李敏達、施榮舜、林炳苑

Supported Ni Catalysts for Methanation of CO.....31

蕭興仁

Catalytic Oxidation of CO47

蕭興仁

Catalytic Reduction of NO by CO67

陳陵援、何澤民、黃禮經、陳炎輝

Preparation and Characterization of Ni/Al₂O₃ Catalysts from
Different Nickel Salts81

馮方銓、鄭耀宗

A Study of Raney-Ni Catalyst97

前 言

民國六十二年底，一群對觸媒有興趣的人在工程科學研究中心支助下，創辦了一個觸媒研討會。參加研討會的人，有大學教授，有各公營企業的研究部門主管，也有化學工程師。集會的目的，在研討國內發展觸媒科學和技術，所面臨的各種問題。其中包括研究的方向應如何把握，各單位間應如何相互合作支援等。自此以後觸媒研討會就不定期的舉行了很多次。由於對觸媒有興趣的學者專家，能經常的聚會交換意見，使國內研究的風氣逐漸形成。研討會的內容，也由一般性的意見交換，逐漸轉變成研究結果的發表和討論。

民國六十七年十月一日，成大化工研究所主辦了第八次觸媒研討會。爲了提高參加者的興趣，特別選定山明水秀的曾文青年活動中心舉行。參加的有研究生、教授和各化工廠的工程師們。大家於遊覽了曾文水庫的湖光山色之後，聚集在青年活動中心的會議室中。研討會在成大翁鴻山教授簡短的致詞之後正式開始。俞培新博士首先以「國內觸媒研究之機會與挑戰」爲題，做了一次專題講演。接著有七篇研究報告在會中提出。在報告說明之後，很多人都提出了問題和意見，充分得到了互相切磋的效果，對今後觸媒的研究工作有莫大的益處。

主辦單位深深感謝提出論文的各位先生女士，也感謝所有參加的人員。救國團曾文青年活動中心的各位先生，在研討會期間諸多協助使會議得已順利進行，亦謹誌謝忱。

國內觸媒研究之機會和挑戰

俞培新 演講 陳陵援 筆記

前 言

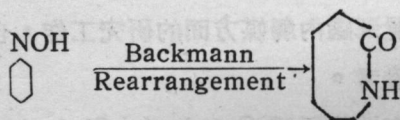
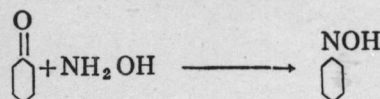
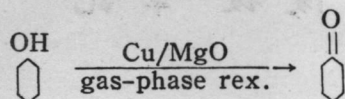
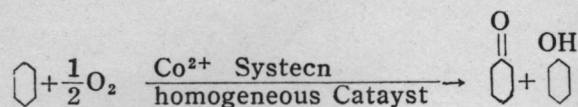
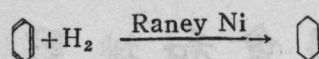
今天很高興能在這裡和各位見面。一年來看到國內觸媒方面的研究工作，也知道了工業上的一些問題，願意在此略述淺見供各位參考。

我們這個觸媒研討會，若和美國的一些地方性的所謂 Catalysis Club 比，絕不遜色。今天來參加的有三種人：大學教授和研究生、各研究所的先生們和工業界的從業人員。這三種人中，大學教授懂得理論，但是研究工作需要經費的支持。研究機構的先生們，經費設備均相當充足。但是，往往找不到適當的題目，也不知做出的結果究竟該給誰用。工業界雖有一些公司對觸媒了解很多，但大部分對其工廠中所用的觸媒，沒有足夠的認識，以致無法解決一些因觸媒而來的問題。今天國內急需將這三種人聯合在一起，群策群力為國內觸媒的研究而努力。今天我們共有七篇論文發表，有兩篇是觸媒作用方面，其他都偏重觸媒的製備，相信以上的三種人如能密切配合，必能將國內觸媒研究的水準提高。有一天我們也能發明新的觸媒，建立新的理論。

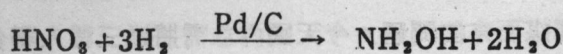
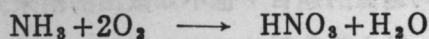
己內醯胺製造程序中幾個關鍵性的反應

中台公司今天有很多位先生來參加，中台目前生產己內醯胺有很多問題，其中有些是出在觸媒上面。我提這件事不是要揭中台公司的短，而是要借此為例，說明工業上對觸媒的要求如何？使各位做研究工作的人，能在其中找出一應遵循的方向。

首先我先簡單的介紹一下，中台公司生產己內醯胺的製造程序。中台是用苯為原料，先將苯氫化成為環己烷再氧化為環己酮。但這個氧化作用會有旁反應而產生環己醇。所以，還要將環己醇轉化成環己酮。然後環己酮和羥胺作用形成環己基肟。最後環己基肟行伯克曼重組反應而產生己內醯胺。這一連串的反應和有關觸媒，可用以下方程式表示：



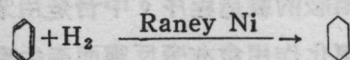
以上程序中所用羥胺，亦由自己製造。是將氨先氧化成氮的氧化物，再用氫還原成羥胺。爲了方便可將氮氧化物想成是硝酸，用以下方程式表示這些反應：



己內醯胺製造程序中的四種觸媒

中台公司的先生們曾告訴我，該公司整個製造程序中，共使用十八種觸媒。我以上只是簡單介紹並沒有提到所有的觸媒。現僅就其中有關鍵性的四種觸媒，來說明工業上會遇到那些觸媒的問題，這四種觸媒是(一)苯加氫反應的 Raney Ni，(二)環己烷氧化的鈷觸媒，(三)環己醇轉化成環己醛的銅觸媒，(四)將硝酸還原成羥胺的觸媒。現分別說明如下：

(一) 苯氫化的 Raney Ni：

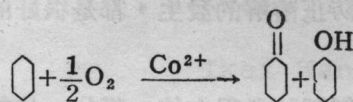


中台公司對這個反應的要求是選擇性要好。絕不希望有旁反應，使苯環被打開而產生鏈狀烴。因爲鏈狀烴不能做爲生產己內醯胺之用，對原料是一種浪費。因此，選用沒有擔體的 Raney Ni，可避免擔體的酸性造成苯環的破壞。雖然鎳擔體觸媒的表面積

大，也沒有採用。

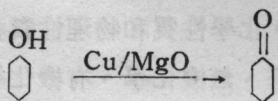
不過影響觸媒經濟性的因素繁多，不是一成不變的。如果中台公司和中國石油公司是同一家公司，這個反應就可能會選擇表面積較大，價格較便宜的鎳擔體觸媒。因為旁反應既使產生了一些鏈狀烴，這些鏈狀烴也可以分離後，送到高雄煉油總廠做其他用途。使其他的部分減低了成本，我並不確知這樣的安排，使鎳擔體觸媒一定可用。但是至少公司的生產結構如發生變化，Raney Ni 的經濟性要做重估，是不會錯的。

(一) 環己烷氧化的鈷系觸媒



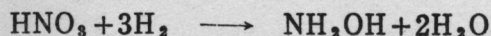
這是一種均勻系觸媒，使環己烷部分氧化成酮。中台公司的程序中，用五個反應器串聯，只使反應在每一單程中進行 4%。這樣才能有較好的選擇性，環己酮有較好的比例。因只有 4% 的反應率，反應物分離後再回流，浪費很多設備和能量。可是，即使反應率這樣低，仍有相當量的環己醇生成，使得又需要一轉化反應將環己醇變成環己酮。更不好的是這一轉化反應又生出很多麻煩。總之，我們可以說，對環己烷的部分氧化，現在所用的觸媒選擇性極差。如果能找到一種對環己烷氧化成環己酮有高選擇性的觸媒，就可使這一程序有重大改善。今天在座的研究所人員和各位教授，應該想一想這個問題。這是一個很好的研究題目。

(二) 環己醇轉化成環己酮的轉化觸媒



這種 Cu/MgO 觸媒，主要的麻煩是活性衰退。其活性不但衰退快，而且自填入反應器後，不論進行反應或停車狀態中，活性都會不斷的以一定速度衰退。似乎衰退與反應進行與否無關，與一般的工業觸媒相比，是一很特殊的現象。如欲解決此問題，必須先了解此觸媒活性衰退的原因，才能對症下藥。現已有幾位教授對此問題表示有興趣，這也是一個很好的研究題目。

(三) 還原製造脛胺的觸媒



這反應要用貴重金屬如鉑、鈀等為觸媒。因為反應液是強酸，選活性碳做為擔

體，其他鋁氧等會被酸溶解。反應器內氧化氮水溶液（硝酸）迴流，氫在液體中成氣泡通過，觸媒則浮懸在反應液內。自反應器流出後，經過濾再送回反應器。

由於反應液腐蝕性很強，使觸媒的過濾相當麻煩。除此之外，這觸媒最大的問題是在於貴重金屬部分會被反應液溶去。一般金屬的表面都會生成氧化物膜，即使貴重金屬也並不例外。這一氧化膜會被酸溶去。硝酸是氧化性酸，會助成這個氧化膜的成長，使觸媒的金屬部分溶解的更快。為此，反應物中要加入磷酸和磷酸銨，使成為緩衝溶液保持 pH 值為 1，來減緩金屬的溶解。不過，當有氫在溶液中以氣泡通過時，溶解的情形會好轉。關於這個貴重金屬的溶解過程，以及如何防止溶解的發生，都是很好的研究題目。

這個反應是硝酸的部分還原，但事實上是由氨製脛胺過程中的一部分。如能找到適當的觸媒，可使氨不先氧化成硝酸，而是直接行部分氧化就變成脛胺，則可完全免去這一個硝酸部分還原的步驟。如此，即可省去反應帶來的問題，也可不必用昂貴的氫。所以，找一個氨部分氧化成為脛胺的觸媒，或是找一個更好的硝酸部分還原觸媒，都是值得在座的各位專家深思的。除此之外，觸媒的型狀及顆粒大小能否改變，使過濾較容易，也是值得試一試的。

結 論

今天我以中台公司的觸媒問題為例，說明了許多工業上已在使用的程序中，仍有許多觸媒的問題。所以，只要深入去了解一個製造程序，就能發掘出許多研究的題目。

工業上的觸媒要想有好的性質，要從他的機械性質，化學性質和物理性質多方面考慮。因此，觸媒這門學問中應包括了材料科學、物理化學、無機化學、有機化學等許多學科。一位研究觸媒的人，不可能包羅萬有，只要在某一方面努力即可。然後，再集合許多專家的力量才能發明新的觸媒。我認為一位觸媒的研究工作者，只要在某一小問題上，如脛的裂解觸媒，成為專家即可。當人們在這方面有了問題，會立刻想到要找你，那你就算是成功了。最後祝各位成功——謝謝各位。