

四、除臭淨化空氣

《關於有害物質的分解》

光觸媒能夠分解水，早在 1969 年，就為本多、藤島教授所發現，乃被通稱謂“本多、藤島效果”。俟後，此類光觸媒，風行世間，關聯業界待之如“萬能藥”。目前，各種研究所，正在不懈地，繼續鑽研基礎研究。本文準備介紹基礎部分的概括，且針對其效果的探討和利用的關鍵，進行若干的闡述。



至于光觸媒的材料，目前，似乎以二氧化鈦(TiO_2)為標榜性代表。考其理由，可有：1)化學性穩定，2)效果大，3)比較經濟廉價等優點所致。誠然，只要考慮受到普遍愛用的事實，就現階段而言，未有其它材料，能出其右者。

試行深化一點，對 TiO_2 的認識，須知它的結晶態分類，得大別為：1)金紅石(rutile)型，2)銳鈦礦(anatase)型，3) 板鈦礦(brookite)型。這裏面，為光觸媒所使用者，是銳鈦礦型。原來，上舉 1)和 2)，都屬低溫且安定的結晶。為什麼單挑銳鈦礦型呢？要究明它的原因，極為困難。由查閱其他文獻，獲知有：銳鈦礦型比起金紅石型，活性度較高(分解速度較快)，或比表面積較大的說法，其實，這些結晶在這方面，只有僅小的差距，所以現在尚未形成定說。

光觸媒能夠分解有毒的化學物質的機制，乃是物質受到“光”的照射時，誘發電子和正孔(positive hole)，同時和空氣中的水引起反應而生成“活性氧”。這一類活性氧會攻擊有機物，例如切斷“C—C”的連鎖部分“—”等。這種分解，是否真有如上述的“切斷”功夫，乃單純試用能量的觀點，加以考察。活性氧($\cdot\text{OH}$)的能量，被認定 2120cal/mol ，假使有機物結合能的數據處在此水平之下，就可推定切斷“C—C”連鎖部分的可行性。

下面式就通常的“氧化劑能量”和“活性氧($\cdot\text{OH}$)能量”，互作比較。

氧化劑	氧化電位(Volt)	換算能量(Kcal/mol)
活性氧	2.8	120
氧原子	2.4	103
臭氧	2.0	86
過氧化氫	1.77	76
過氧化氫基	1.70	73
次亞氯	1.50	64
氯	1.36	58

其次，再就有機物的結合能量(總合能量 kcal/mol) 羅列于下。

C—H	99
O—H	111
C—Cl	81
C—C	83

活性氧，如表所示，比方跟臭氧等相較，它的當作氧化劑的能量，是極大的。另一方面，有機物的結合能量，取其最大的“O—H”，可擁有 111kcal/mol。從這一結果，大于有機物結合能量的原子團(radical)，只有活性氧。因此，都可以分解有機磷酸派下的農藥或 DDT 等。此外，還可能分解菌類。

關於由光反應所形成的“中間生成物”：

諸如上述，光觸媒擁有極大的氧化力，可以實際貢獻有機物的分解作業。此類分解，雖被認為會瞬時引發，另有報告：指出有機物可能形成“中間生成物”。下面，乃試行列舉一般所常說的反應(中間生成物)：

甲醛	$\text{HCHO} + \cdot\text{OH} \rightarrow \text{HCOOH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	蟻酸
乙醛	$\text{CH}_3\text{CHO} + \cdot\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	醋酸
甲苯	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3 + \cdot\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	苯酚
二甲苯	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} - \text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	聯苯酚

如此的“中間生成物”，最後會變成二氧化碳和水。