

一菸在手，快樂似神仙？

方泰山

國立臺灣師範大學化學系

爲了使臺灣的經濟國際化與自由化，政府已決定自十月一日起全面開放貨物的進口。其中最引人注目的莫過於美國香菸的進口。香菸在我國是由政府主事的專賣物品，且又是一項對健康有莫大威脅的特殊商品，因此這項商品雖在人間已有數百年歷史，但仍難免在國家的財政收入與人民的健康等問題上，引起巨大的迴響與爭論，本文僅就香菸的化學與其和健康的關係做一通盤的知識探討。

香菸是何許物也⁽¹⁾？

當你點燃一支菸，在菸頭燃燒部分，溫度高達 980°C （家裏以油炒菜，不過是 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$ ），在此溫度燃燒，反應所得的化合物，據估計高達四千多種，包括各種致癌物、毒性物和轉介物。

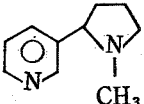
香菸，除了菸葉本身已含有數千種化合物外，香菸製造商，爲增加芳香，口味及燃燒速率，另加入了一些添加物。因此，當菸燃起時，就像置身於一小型的化學工廠。正如美國猶他醫學中心的 John Hubbrook 所指出：吸菸，數秒內，很多化合物，就侵入血液而循環於身體，累積至某種程度，就可切斷氧氣的流入心臟；除此，他們薰烤肺臟，落腳在腎臟和膀胱，造成細胞壁改變，終致癌症；他們浸淫腦部，造成吸菸者的焦慮與飄渺虛無。

尼古丁的誘惑力

進步的香菸，在菸頭都置有由玻璃纖維所製成的濾嘴，其功能可將抽菸後的產物分

成氣體部分與菸屑。菸屑含有粒狀的固體和蒸氣（汽）經過濾嘴冷凝的液體。研究者將其成分分離，分別研究其對人體的效應。

在成千的菸及屑之成分裡，最爲人所熟知的，該算是尼古丁⁽²⁾（Nicotine），其化

學分子式爲 ，是一種植物鹼，易對吸菸者，造成肉體和精神的衝擊。

美國國家毒藥物研究中心的 Jack Henningsfield 博士⁽¹⁾ 指出，尼古丁具有如同古柯鹼（cocaine）嗎啡和酒精等等令人上癮的性質：淺吸菸所吸入低劑量尼古丁，可刺激腎上腺的分泌，增進清醒的警覺性；高劑量的深吸菸，可令身體內（腦內）的一種天然嗎啡叫做β-型安多非（β-Endorphins），從腦細胞蛋白質胺基序列中釋出，其反應非常快，所吸入的約25%尼古丁，可在7秒鐘到達腦部，由心裡學家的研究，這快速的反應，對控制人的行爲非常有效，可造成吸菸者的焦慮、壓抑，重者甚至會嘔吐！據研究結果顯示，抽菸者在“焦慮”之下，會抽更多的菸，可能是由於β-型安多非的“冷靜”陰影，已知，當人體對突來的威脅或壓力所做的抵抗或逃避時的立即反應，β-型安多非就很自然地分泌。在高度緊張之下，現代生活，無法解脫，抽菸却定可以舒緩一些焦慮，難怪研究者要說，尼古丁確有這些作用。

化學騙子：一氧化碳與氰酸

燃菸，不敢說是百分之百的燃燒，因此在菸裡總有CO的發生，這是一相當毒的物質，尤其對血液。想一想，如果血液循環系統是一列火車，則在血液裡，每一血紅素分子，是一擁有四個氧分子坐位的車廂，一個完美的血液循環，是利用血紅素裡氧的微弱配位鍵結力，使得氧自肺中進入血液，而能自由輸入體中細胞組織中。當吸入CO，其200倍於氧在血紅素中的鍵結力，取代氧而佔了在血紅素的坐位。據研究，老菸槍，約有12~14%血液中氧的位置被CO所佔據，自然體力及耐力都要減少，甚至威脅到生命的安全。因此香菸中的CO，可說是一個大騙子，誘走了氧在血紅素中的中流砥柱的位置。

另外還有一樣巨毒的化合物，叫做氰酸（HCN），也是燃菸後的一項產物。對細胞壁具有毒化作用，是著名的行刑毒氣室的無形殺手。肺部的正常作用，是如果外界有灰塵或異物進入，則分泌一種黏液黏住該物，然後由肺裡鞭毛作用將黏液清除。吸菸會刺激黏液過量分泌腺，工作過度，此時菸裡氰酸會抑制（破壞）了鞭毛的運作，累積了

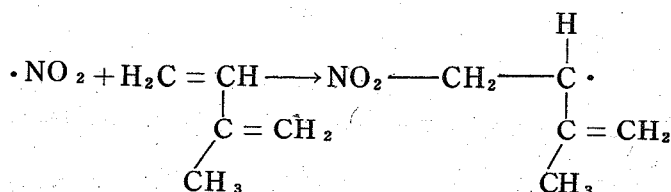
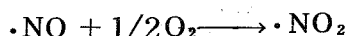
所分泌的黏液，而造成慢性支氣管炎，引起不斷咳嗽，吐痰的毛病，如此可聯想為什麼「二手菸」，也不受歡迎了。

氧化物與自由基——肺癌的殺手

除了尼古丁，CO和HCN，菸在燃燒後，還得一大堆大家不熟悉的東西，其中一些叫做“氧化物”，我們不能不提。氧化物始終圍繞在我們週遭，如水果和蔬菜都會有這類化合物，身體就靠其氧化作用來消除毒物或修補身體大工廠的反應機構，但天然物裡却没有像菸裡有害健康的氧化物這樣壞。一天抽的菸，相當於洛杉磯一年所累積的光煙霧；美國路易斯安那大學的自由基氧化物專家W.A.Pryor 博士⁽³⁾，曾形容香菸所生的煙霧，是一超級的光煙霧。這是怎麼一回事呢？

由於菸葉含有硝酸鹽及氮鹼，其燃燒氧化後，會產生一氧化氮的自由基（結構式為： $\text{O}::\text{N}\cdot$ 自由基 (ON·)），再由連鎖反應，和菸葉其他成分如異戊二稀

$\left(\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{H})-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 \right)$ ，等產生如下作用：



.....
.....

這種自由基之交替連鎖反應，造成生物體內的化學反應，據研究猛吸一口菸，會產生 5×10^4 個自由基，有如此高的氧化自由基濃度，難怪W.A.Pryor 博士⁽³⁾，要反問：真難以置信，這種狀況，不會對身體造成傷害？

事實上Pryor博士，對吸菸，如何造成肺氣腫已做了一個最好的註腳。氣腫是吸菸者，最痛苦的一件事情，初期感受到像窒息，引發更想吸菸而少說話。一個健康的肺，像一個海綿，每次呼吸，成萬上億的微小像“氣球”的肺氣胞充滿空氣，空氣中的氧氣經由肺氣胞膜的微血管進入血液，其膜細薄具有彈性，能對每次呼吸進行完美的膨脹和收縮（如圖1），主要是由“彈性質”的蛋白所組成。但已知，身體要能破壞“彈性質”

以除去受傷或受感染破壞的細胞，一些叫做親中性（neutrophils）白血球細胞含有“彈性質酵素”，其能消化“彈性質”。親中性物質也能利用“彈性質”去對抗及消化外來細菌。這種由彈性質酵素所做“破壞性”的副作用，可由肝臟所分泌的一種叫做 α_1 -蛋白酶抑劑來保護。Pryor 博士⁽⁴⁾ 研究發現，如果將新鮮的香菸霧吐入含有 α_1 -蛋白酶的緩衝溶液中，在數秒內，其 α_1 -蛋白酶被破壞殆盡，如此就無法保住彈性質的空氣袋。終致肺氣泡被破壞（如圖2），腐蝕成大坑，可達數英吋的口徑。

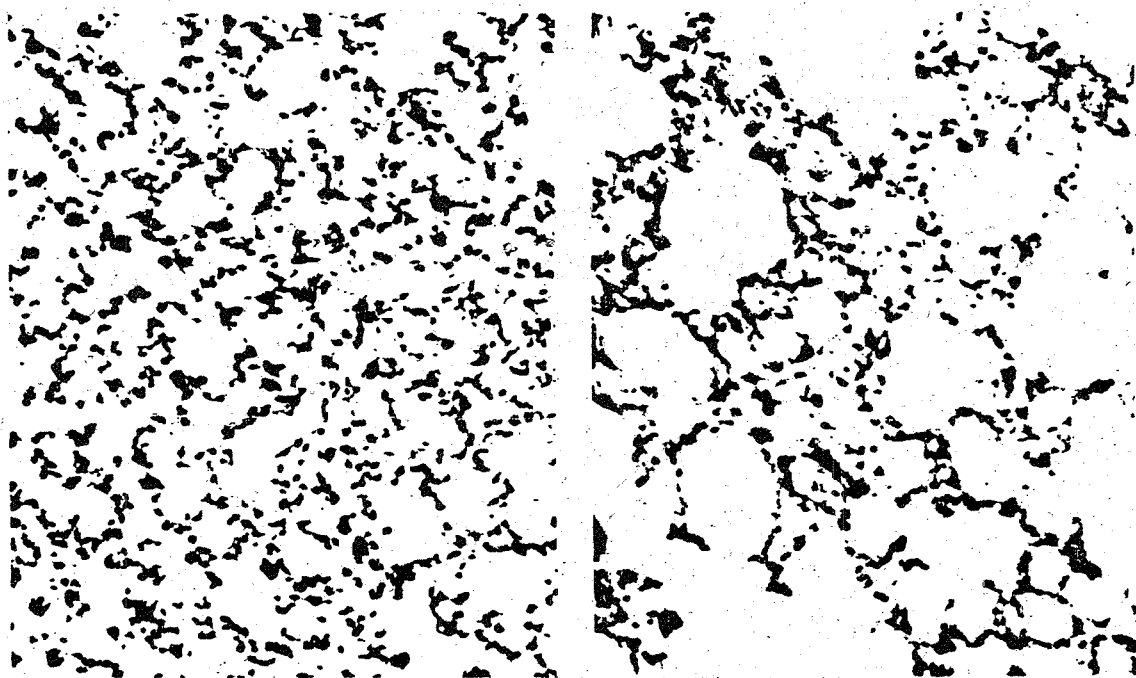


圖1 正常人肺的顯微照相圖：空間即為肺氣泡，圖2 老菸槍肺的顯微照相圖：肺氣泡遭菸的破壞完好無缺

數十年來，吸菸者被認為除了與上述肺氣腫有關外，肺癌也是一大致命傷。雖然香菸製造商一再宣稱，病因和其結果，並沒有直接關連的證據，只是個案。事實上，四萬多個病歷和其致死之研究，已由化學證據說明抽菸如何造成肺氣腫和一些烈毒及癌症的詳細過程，菸廠只好在菸盒上，輕描淡寫上：「香菸有害身體健康」；然而癮君子姑且只有甘冒著在墳場裡打咳的空虛。

一九八四年的成績單⁽⁵⁾

最後，給你一項，一九八四年在美國有趣的統計資料，供你做抽下一支菸的抉擇？！

▲美國香菸工廠，年產六千六百八十億支香菸。

▲平均每個美國公民，在一九六三年抽掉 4345 支，到一九八四年，減為 3454 支。

▲美國人吸走了價值二千八百萬七千元的香菸。

▲美國農人年產 786,700 米頓的菸草，不過還是少於中國大陸的 1,500,000 米頓（世界冠軍）。

▲美國的州政府和聯邦政府獲取了香菸稅收價格的 1/3。

▲美國全人口成年人的 29% 抽菸。

▲有五千三百萬人抽菸，但三千三百萬人已戒菸。

▲全年內，在美國有十四個研究，報導二手菸的傷害，除一個研究外，絕大多數認為對肺癌有絕對冒險性。

▲每天約有一千人，死於和抽菸有關的疾病。

總之，由目前的醫藥及化學知識再加上統計資料，很清楚的指出，若政府要立法，一定是“絕對禁止抽菸”，聰明的讀者，你的反應呢？

參考資料

1. Holzman, David, "Smoking", Chem Matters, p.4, Feb. (1986).
2. Solomans, T.W.G. Organic Chemistry, 4th Ed. p.888-889, (1984), 台北新月書局翻版。
3. Pryor, W.A. "Oxy-Radicals and Related Species: Their Formation, Lifetimes and Reactim," Annu. Rev. Physiol. 49(1986).
4. Pryor, W.A.; Dooley, Margaret, M; Church, D.F. "Mechanisms of Cigarette Smoke Toxicity: The Inactivation of Human α -I-proteinase Inhibitor by Nitric oxide/Isoprene Mixtures in Air", Chem-Biol. Interact. 54, 171-83(1985)
5. Robson, D.P. "Smoking facts" Chem Matters, p.8, Feb. (1986).