

百 科 小 叢 書

毒 物

葉 蟠 著

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行

百 科 小 叢 書

毒 物

葉 嶠 著

王 雲 五 主 編

務 印 書 館 發 行

毒物

目錄

第一章 總論

第一節 毒物之歷史

一

第二節 毒物之定義

二

第三節 中毒

三

第四節 解毒

五

第五節 毒物之性質與其構造溶解度及穩度之關係

七

第六節 毒物之分類

一三

第二章 無機類毒物……………一五

第一節 氣體的無機毒物……………一五

第二節 液體的無機毒物……………一九

第三節 固體的無機毒物……………二二

第三章 有機類毒物……………二六

第一節 化學製品……………三六

第二節 植物毒……………四四

第三節 動物毒……………五六

第四節 腐敗毒……………五九

第四章 毒物檢查法……………六一

第一節	預試驗·····	六一
-----	----------	----

第二節	正試驗·····	六二
-----	----------	----

附錄	參考書目·····	六六
----	-----------	----

毒物

第一章 總論

第一節 毒物之歷史

吾國知用毒物極早，淮南子曰：『天下之物，莫凶於鴆毒。』玉篇曰：『鴆，食蛇，其羽畫酒飲之即死。』皆吾國古時毒物知識發達之證。在泰西，相傳毒物爲希臘女神赫揆提（Hecate）所發明。其女米第亞（Medea）與塞栖（Circe），繼爲毒草及龍毒等之研究，是爲毒物之起源。此說祇爲神話，殊難憑信。埃及及王米尼斯（Menes）與腓洛密特（Phylometer）皆古之著名毒物學家，曾由桃仁中提出靖氨酸。當時雅典、羅馬等國之處死政治犯，常用茛菪科毒草汁等毒物以殺之。希臘人自殺之風極盛，故有服毒以冀無痛苦而死者。綜此各種事實，可知有機毒物，早爲世人所注意。迨後民智

日增，毒物日繁，砒磷汞等無機毒物，亦次第發現；且能於殺人以外，知應用於治療方面，此誠毒物進化之正當歷程。在毒物未入科學研究範圍以前，人雖能檢查幾種簡單之礦物毒質；然皆爲粗淺零雜之經驗。其所以能進化至於今日之用化學試藥以鑑定者，約可分爲三期：最初以飲食後猝死，或死後屍體腐化特速者；卽指該飲食料爲毒物。其次則根據醫生對於死者病理及解剖之觀察，以斷定毒物之有無；此期實較第一期爲進步，蓋如患中風死者，雖亦猝斃，但審之以病理及解剖諸現象，決不誤作中毒論。迄至十九世紀，德人奧飛拉（Orfila）氏始用試藥化驗毒物，且能將各毒物之特別反應提出，而推定其爲某種毒物。近世復參加變色反應，生理反應，生物試驗，顯微鏡及分光鏡等鑑定法，而完成毒物學一科。

第二節 毒物之定義

物質本無毒與非毒之分，使用得其宜，雖砒鴆亦可爲攝生良劑。用失其當，則鹽糖反能傷器官而損體質。故世之所謂毒物者，乃指同分量之各種物質，比較之孰爲最毒，孰爲次毒，孰爲無毒，而強

作區別而已。茲爲便於了解起見，得有下列之二種毒物定義。

(一) 法律上定義 毒物乃一種物質，人取之而強加諸於他人，以危及受者之健康或生命，而遂施者謀害之企圖。

(二) 科學上定義 物質之以毒稱者，必該物一入生物體中，以其固有之化學性質，能使生物之機能，減失功效。

綜觀上列二種定義，可知前者不若後者之精確。蓋依法律上定義，祇以便於裁判之故；雖沸水或熔鐵，亦得包括在毒物之中。蓋若以沸水或熔鐵，強灌入人之消化器中，即能使人燙死。若後者，則有其固有化學性質一句以限制之，故變態之水或鐵之以物理作用死人者，決非毒物無疑。

第三節 中毒

毒物一入生物體後，而引起生理上之反常作用，謂之中毒。祇以各人個性及各器官抗毒能力之不同，故雖同樣毒物，其對於二人所起之中毒影響，亦有強弱之別。大概幼童比成年爲易中毒；但

甘汞及莨菪科植物毒等毒物，幼童反少危險。病者恒較健者爲易中毒；但麻醉性毒物之對於狂病者，往往難顯其毒性。蓋因麻醉毒所起之生理反應，却與狂者之神經錯亂相反故是。此皆可謂之例外。凡屬於腺的器官，對於毒物之感受性爲強；受傷器官，較健全器官爲易中毒。然亦皆有例外在。茲將中毒分爲二類如下：

(一)急性中毒 此爲一時服多量毒物，而起劇烈特異之病徵；以至損害健康，喪失生命。故意致毒（謀殺或自殺）及偶然中毒二者屬之。

(二)慢性中毒 此乃於不知不覺之間，服用少量毒物，以致逐漸反於健康之常態。藥用的、化妝的、飲食的、工業的中毒屬之。

中毒之作用可分爲六：

(一)使組織局部起發炎，或腐蝕。

例如氫氣、酸、鹼。

(二)血液循環發生障礙。

例如過氯化氫。

(三)血液起變質血色素 (methemoglobin) 現象。

例如安尼林 (學名銹基因)。

(四) 與血色素直接作用。

例如精氨酸。

(五) 影響及於神經。

例如迷蒙精(學名三氫一炭烷)。

(六) 影響及於心臟。

例如地奇他林(digitaline)。

毒物之使下等動物中毒，有下列五種特別反應。極爲靈敏，毒物家利用之以試查毒物，名曰生

命試驗 (life test)。

(一) 能助兔血中之赤血球，溶解於氫化鈉溶液中。

(二) 纖毛蟲類(Infusoria)之細胞遇之，終至破裂。

(三) 頭足類(Cephalopoda)動物遇之，即起瘋癱。

(四) 注射於涼血動物中，使其心臟膨脹或收縮，而卒至於停止跳躍。

(五) 昆蟲類遇之，即失其活動能力；肢翼麻木，吸管凸出，而間作不規則之動作。

第四節 解毒

毒物能使人中毒，已如上述。本節所論者，乃研究消滅或減輕毒性之法；名曰解毒（antidote）法。其法有二：

（一）化學解毒法 藉某種物質之化學作用，以減除因中毒所起之生理上危險。茲爲明白起

見，復分此法爲二：

（甲）加入一種化學品，使與毒物中和，成爲一種無毒之物。例如中氫氣毒者，常使患者吸入阿摩尼亞氣體；於是該氣與氫氣化合，而成無毒性之氫化銨及氫氣。

（乙）加入一種化學品，使與毒物結合成不溶解之沉澱物。蓋以物之能顯毒性者，全在其可溶性。今若成爲沉澱，則毒性即減退無疑。（詳見下節）例如中鋇化合物毒者，往往飲以硫酸鈉，使同鋇成不溶性之硫酸鋇以解之。

（二）生理解毒法 乃藉某種與已中毒物有反對的生理作用之毒物，以減除因中毒所起危險。即俗所謂以毒攻毒之意。

例如中嗎啡毒，則瞳孔縮小，筋肉痙攣，醫者恒以阿特洛品（atropin）爲解毒劑；蓋後者之生

理作用，能使瞳孔放大，鎮止痙攣，却與前者相反。除上述幾種人工解毒法外，生物體中，天然本是有排洩、沉積、及變性三種處置毒物之法，茲舉述之於下：

(一) 排洩：由嘔吐、泌尿，以洩出毒物之謂。（由唾液、乳腺、肝腺或肺臟排出者亦有之。）

(二) 沉積：乃毒物固着於生體某種器官，而不蔓延及他部之謂。此項機能以肝臟為最。

(三) 變性：毒物在生體中，自然化為比較的無害物質之謂。

此三種天然解毒作用，僅於某種慢性中毒時，間或顯其功效；今對於急性中毒，則未有不起劇烈病徵者。此亦可謂之動物進化之未臻完善，尙不能免自然界毒物之侵害。

第五節 毒物之性質與其構造、溶解度及穩度之關係

二十世紀化學之進步，首在其能研究化合物之性質與其構造式之關係。染料何以有各種顏色；香料何以有各種香味；藥物何以有各種生理作用等等，皆為化學之重要問題。幸經數十年來化學家之分工努力，對於此等問題之解決，已有相當效果，惟未至完備而已。毒物亦藥物之一部份，故

其毒性與構造之相互關係，亦得有許多概論。布崙託 (Lander Bruntoir) 氏曰：『毒物對於生理之作用，不僅視其化學上之成分及構造之不同而異，即毒物本身之溶解度及穩度 (stability) 亦與有密切之關係。』茲略述之如下：

(一) 毒性與構式之關係 此問題幾全爲洛夫 (C. Loew) 氏所貢獻，氏考察聯銓 (N_2H_4) 及沉基銓 (NH_2OH)，能與生物作用，而不能與死原漿 (dead plasma) 起任何反應。於是設想生物之每一活原漿 (living plasma) 中，必有一組原子團在不穩固地位，故易與毒物起作用；當此活原漿脫離生物而變爲死原漿時，此組原子即起分子內部變遷，而成爲安定之一組，故不再同毒物作用。按現今之有機化學知識，惟知醛基 (CHO) 與酮基 (CO) 在有機化合物中，常呈此分子內部變遷作用。但酮基較醛基固定，故洛夫謂活原漿中，必有醛基之存在，而易於感受毒性。換言之，即謂凡能與醛基起作用之一切物質，或可顯毒性。例如二氯化硫 (SO_2) 及石炭酸 (phenol) 都能與醛基起作用，故皆爲毒物。此即所謂洛夫氏之毒性學說。

洛夫氏以一生之研究，得有下列之五條概論；藉此可知物質之毒性大有增減之餘地在焉。

(甲) 若加入酸根於毒物分子中，能減少其毒性。例如銓基一炭烷 (CH_3NH_2) 與銓基二炭酸 ($\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$)。

(子) CH_3NH_2 (有毒)

$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (無毒)

(丑) $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}(\text{OH})$ (嗎啡，有毒) $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}(\text{OH})\cdot\text{O}\cdot\text{SO}_2\text{OH}$ (硫酸嗎啡，無毒)

(乙) 若加入氫氣原子於酒精，以脫迷蒙精，三氫二炭醛 (chloral) 四氫化炭 (CCl_4) 二硫化炭 (CS_2) 及炭水化合物 (hydrocarbon) 等接觸毒物 (catalytic poison) 分子中，悉能增加其毒性。

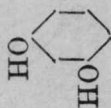
例： $\text{C}_3\text{H}_5(\text{CH})_3$ (甘油，無毒) $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}(\text{OH})_2$ (微毒)

(丙) 若加氫氣根於接觸毒物中，類能減輕其毒性。反之，若加是根於代入毒物 (substituting poison) 如精酸 (HCNO)，沉基銓，硫化氫，醛類及石炭酸等毒物中，反能使毒性增大。

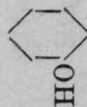
例： (子) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (微毒)

CH_3OH (無毒)
 CH_2OH

(丑)



比



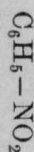
爲毒

(丁)若加入硝基 NO_2 於物質中,能使其增加毒性。

例:



(無毒)



(有毒)

(戊)若加銨基 NH_2 於毒物中,亦能使毒性增加,但設法將 NH_2 根之 H 以烷基代入而成 $\text{NH}\cdot\text{R}$ 基,則毒性立可減輕。

例:

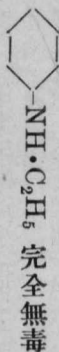


比



爲更毒

但



完全無毒

夫拉薩(Fraser)及洛夫二氏以研究之結果,得知凡一切有機化合物之同質異性體(isomers),彼此亦顯有不同之毒性反應,其例如下:

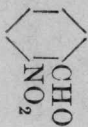
(子)尋常的同質異性體。

例：使其餘一切情形皆同，則第三級醇 (tertiary alcohol) 比次級醇 (secondary

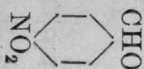
alcohol) 爲毒。

(丑)位置的同質異性體 (position isomeride)。

例：



(鄰位：硝基困醛) 比



(對位：硝基困醛)爲毒

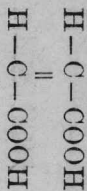
(寅)立體的同質異性體 (Stereo-isomeride)。

(卯)旋光異性。

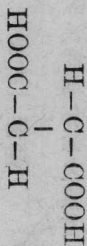
例：左旋尼古丁，比右旋尼古丁毒二倍。

(辰)正反異性。

例：



(有毒)



(無毒)

正四烯二個酸

反四烯二個酸

(二) 毒性與毒物溶解度之關係 汞與氫氣皆爲有毒之原質，故含有汞及氫氣之化合物，皆有毒性，理所必然。惟氫化低汞（甘汞）毒性甚微，遠不及氫化高汞（昇汞）之劇；其故爲何？此卽毒性與毒物溶解度關係之一例。蓋毒物之所以能顯中毒作用，必先在溶解地位，然後可分佈於全身。譬若昇汞當溶解後，卽電離爲汞及氫二種遊子（ion），各顯其毒性，故爲劇毒劑。至於氫化低汞不易溶解，卽不易電離而散佈於體中，故雖含汞及氫，亦終至排洩而不致中毒。他如低級炭氫化合物（如煤氣）之能溶於水者，亦有毒性，而其他高級炭氫化合物之不溶於水者，反無毒性，亦此之故。

(三) 毒性與其穩度之關係 據一般毒物學家研究之結果，知凡易在體內起分解者，易顯毒性。否則，固圖排出，實無多大危險性。例如氯化硫之二烷衍化物（ C_2H_5 ） SO_2 ，能在身體中完全崩壞，醫者恒用以麻醉神經。至其一烷衍化物不易崩壞，故毫無毒性。換言之，卽毒物體組合愈穩固，大都不顯毒性。祇以例外太多，故此原則之能否永久存在，尙在於不可知之數。世界毒物學者現正