

醫學小林取書

毒氣防禦及治療法

商務印書館發行

醫學小叢書

毒氣防禦及治療法

顧學裘著



3 0646 9542 6

商務印書館發行

50586
966
3

目 錄

一	引言	1
二	毒氣的種類	5
三	各種毒氣的效能	24
四	毒氣的識別法	30
五	毒氣施放的條件	34
六	毒氣戰爭的策略	37
七	毒氣防禦方法的精密	40
八	防毒面具與防毒衣	51
九	毒氣中和劑與吸着劑	55
十	毒氣中毒症候及治療法	59



A 212042

02599

本書內『毒氣中毒症候及治療法』一章係家兄顧學箕醫師所作，取材頗為豐富，著者不敢掠美，謹誌以表謝忱。

本書參考下列各重要文獻：

1. Fries and West: Chemical Warfare
 (McGraw-Hill Book Co.)
2. Farrow: Gas Warfare
 (McGraw-Hill Book Co.)
3. Bywater: The Great War and the Pa-
 cific
 (Haughton Mifflin Co.)
4. Lamb, Wilson & Chaney:
 Gas Mask Absorbents
 (J. Ind. Eng. Chem, 11, 420
 -438 1919.)
5. Chemical-Abstracts (1912-1930)
6. J. Am. Chem Soc. 1919
7. 藥學雜誌 (日本藥學會出版)

毒氣防禦及治療法

一 引言

自第一次世界大戰結束以後，各國經過了幾年的休養，早又「好了瘡疤忘了疼」，列強者復踏戰前的故轍，極力的擴張軍備，製造武器，尤其有了歐戰的經驗，知道怎麼樣的利器可以多殺些無辜的民衆，怎麼樣的計劃可以使城市爲灰，生命塗炭，大家都在研究着，趕速的製造，趕速的設備，枕戈待旦，等待着戰爭的爆發，過去所釀成的戰禍，不過指示一點朕兆罷了！

在 1914 年歐戰爆發之前，各國所用的利器，是非常幼稚的。但是在戰爭爆發以後，各種軍備均有新異特出，殺戮之慘，死傷之多，實爲空前所未見，其戰鬥力之強，至今尤嘖嘖令人稱道。而自歐戰以後，勝利者更以列強自居，蠻橫不可一世，失敗者則痛定思痛，時思報仇之策，於是休養實力，研究科學，進步之速，不可以道里計，則將來世界大戰的預測，無疑的是一

場科學的戰爭。近來各國都在祕密研究中，則將來戰爭的利器，非常人理想所能臆測的，專賴科學的威力，無須千百萬的士兵奔走呼號，也無須他們往前線去衝鋒，用血肉之軀相碰擊，祇大家用佈置巧妙的科學設備，即能殺敵千萬，攻城不費吹灰之力，這不是玄談，最近的將來，必有爆發之一日，情形當更爲傷心慘目，讀者當以我言之不虛矣！

毒氣是供給戰爭所用的化學物質，牠的效用，在近代戰爭上佔着很重要的部份。毒氣的來源很早，在數千年前早已發見了，但是尙未應用於戰爭，自從歐戰時發見其效用後，各國關於毒氣的研究，在這十年以內，日新月異，莫不精益求精，其所發明種類之多，效用之廣，實比歐戰時勝百倍，當時所用的毒氣，其效力不過使敵人由呼吸以致其死命，則於敵方可用面具防免其毒害，而今日所發明的毒氣，其殺人威力之大，無微不至，使面具失其效用，則敵人欲防不可。或因毒氣侵入皮膚，使人週身發癢，因此使兵士沒有佩戴面具的可能，則對於毒氣的侵襲，惟有束手待斃了。還有更利害的，能使敵人衣服着火，皮膚觸之發爛，遇之而使五官失靈。其散佈面積之廣，能深入地穴，澈乎天際，透鋼穿鐵，凡毒氣所達到的地方，莫不草木皆枯，人類及其他生物同歸於盡，其情況之慘，非筆墨所能形容於萬一的。

當歐戰爆發起初的時候，各國對於毒氣價值並不注意，最多不過製造些毒氣手榴彈等輔助作戰。但是到後來，戰事愈猛，戰幅愈廣，因此對於分散的敵兵，很難以毀滅，同時也因為各國在戰前所努力造成的溜彈等不敷應用，所以各國經詳細考慮的結果，使用一種簡捷的方法，容易攻破敵陣，便應用這種無孔不入的毒氣了！

在 1915 年大戰第二年的時候，德國突然使用毒氣，乃利用風力，放射揮發性的毒氣，瀰漫在敵軍陣地的各方，達到了破毀敵陣的目的，奏了偉大的效果，因此聯軍方面，受了重創以後，大家悲忿填膺，以求復讎的方法，於是從事於毒氣的發展。同時德軍方面，因第一次奏了奇績，此後施放尤多，並製造毒氣炮彈，射擊敵軍，到歐戰最後的一年，毒氣的戰爭，既佔了歐洲的全局面，德軍在最後的一年內，曾作五次的大進攻，死傷聯軍無算，但終久失敗於聯軍的經濟封鎖政策，使德軍漸次缺乏軍用材料的供給，竟弄得筋疲力盡，處於困窘的地步，同時又因美國參戰之後，供給充分的軍用材料，竟致德軍於死地，而聯軍之所以能慘敗德軍的原因，固在封鎖其海口，然聯軍毒氣原料的豐富，亦未始不是德軍致敗之因。

毒氣的酷毒，既如前述，故國際上也制定規則，防遏其發達，而各國又在祕密研究中，決不因一紙條約，而有所顧慮。況

際此世界戰雲密佈，第二次大戰將爆發之前夕，來日勢必捲入漩渦。迴顧我國，民窮財盡，科學落後，欲效列強創設大規模之毒氣工廠，勢所不能，是故對於毒氣之防禦及治療法，不得不努力研究。茲作者等不辭愚陋，謹將毒氣防禦及治療法詳述之，以作一般民衆之參考。

二 毒氣的種類

在研究防毒工作以前，對於毒氣須有相當之認識 因毒氣與其他武器在效用完全不同，蓋非特動力與爆炸力之強大，而控制敵人，其效用專靠各種化學反應而毒殺敵軍之人畜，故對於其作用有相當認識後，即能從事於防禦工作，始得確實之效果；毒氣的分類，各有不同，有以物體之狀態分之，如氣體，液體，固體等，或依戰術上用途分之，如中毒物，發煙物與燃燒物等，其目的則用以損傷敵人，減少其戰鬥力，或朦蔽敵軍的視察，掩護本軍之行動，或燒燬敵人的障礙物及建築物等，但普通常以其生理作用而分之，可大別為下列五種：

第一類 窒息性毒氣

第二類 糜爛性毒氣

第三類 催淚性毒氣

第四類 中毒性毒氣

第五類 噴嚏性毒氣

第一類 窒息性毒氣

窒息性毒氣的特性，乃作用於動物之呼吸器，如肺，咽喉等部，接觸時致發生猛烈之咳嗽，引起嘔吐，呼吸困難等現象，故吸入過多，可以致命。屬於窒息性毒氣的有氯氣，光氣，雙光氣三種。

1. 氯氣 (Chlorine) Cl_2

氯氣俗稱綠氣，在戰爭上的應用最早，係 1774 年 Scheele 氏所發見，其製法有下列數種：

(1) 用二氧化錳加濃鹽酸煮之，即得。



(2) 用鹽酸氣與空氣混和後，通過灼熱之磁管，用銅鹽為接觸劑，則鹽酸受氧化作用而分解。

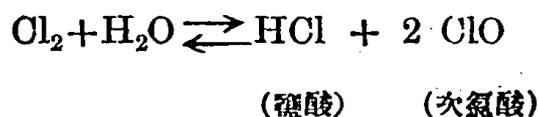


(3) 將食鹽溶解於水，置於電解槽中，通以電流，即解離為陰陽二離子，鈉離子被陰極之陰電中和，變成金屬鈉，再與水變成氫氧化鈉，氯離子被陽極之陽電中和，而於陽極放出氯氣，其反應示下：



性狀 氯氣為黃綠色之氣體，具有特殊之刺激性，在 15°C 加壓力至 57 氣壓即變為黃色之液體，如冷卻至 0°C ，只須 3.7 氣壓，便可液化，沸點為 -33.6°C ，氯氣較空氣重 2.5 倍，

其一立升之重量爲 3.167 公分，稍溶於水，並發下列之反應：

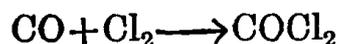


氯氣於近代之毒氣戰爭術中，已擯棄不用，因其具有顏色及臭味，故於敵方極易檢查，而缺乏奇襲的功效，惟氯氣對於戰場之消毒殺菌，功效頗著，又爲製造其他毒氣之重要原料。

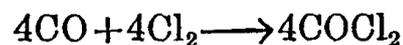
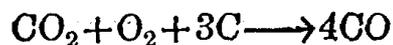
2. 光氣 (Phosgene) COCl_2

光氣之毒性較氯氣更爲猛烈，德軍於 1915 年十二月時，始用 20—25% 之光氣混於氯氣中放射，竟奏奇功，其製造法有下列幾種：

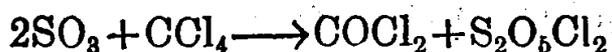
(1) 軍用光氣，以等容積的一氧化碳和純粹的氯氣混合，照以日光或通過活性炭，化合而成：



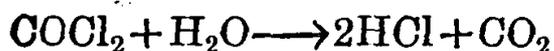
(2) 用氧與二氧化碳的混合氣體，通入於白熱之炭上，則生成一氧化碳之氣體，將一氧化碳與氯氣混合，經觸媒劑之作用而得光氣：



(3) 將發煙硫酸 (含 60—80% SO_3) 加熱至 100°C ，通入四氯化碳，(carbon tetrochloride) 中即得，其反應示下：

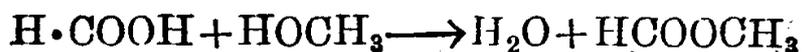


性狀 光氣於普通溫度下，為無色之氣體，具有新鮮蘋果之臭氣，溫度至 8°C 時，即變成液體，沸點 80°C ，比重為 3.5，能溶於醋酸，苯，甲苯，及其他烴油類 (hydrocarbon oils) 中，可用為製造色素及其他化合物之原料，遇水則起下列之分解：

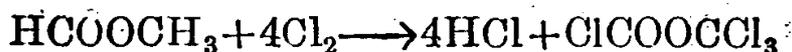


3. 雙光氣 (Diphosgene) ClCOOCCl_3

製法 (1) 取無水甲酸與甲醇混和加熱，得甲基甲酸 (methyl formate)，繼以甲基甲酸通入氯氣，經強光之接觸作用即得：

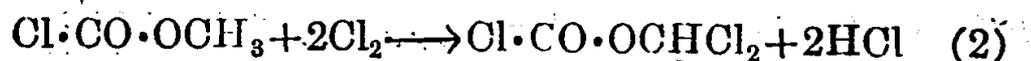
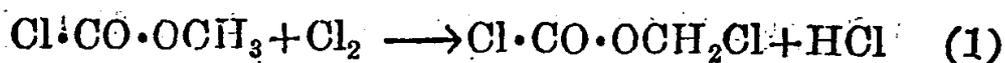


(甲酸) (甲醇) (甲基甲酸)



(甲基甲酸) (雙光氣)

(2) 用氯甲基甲酸 (methyl chloformate) 與氯相作用，則氯原子依次置換甲烷中之氫，而得各種同族置換體如下：



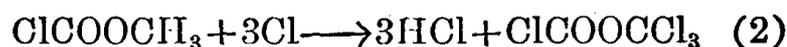


此三種化合物之毒性，依氯原子置換之數而增加，惟前二物不若雙光氣之持久，於空氣中易起分解。

(3) 用光氣使冷卻至 0°C 後，與乾燥甲酯混合，則得氯甲基甲酸(methyl chloformate)加熱蒸餾，取 $50^\circ - 80^\circ\text{C}$ 間之蒸餾液，於強光下，與氯相作用，即得



(光氣) (甲醇) (氯甲基甲酸)

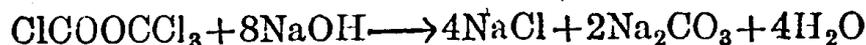
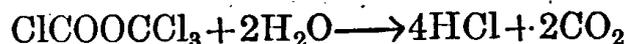


(氯甲基甲酸) (氯氣) (雙光氣)

性狀 雙光氣係無色流動性之液體，具有爽快之甜味，沸點 128°C ，在溫度 20°C ，蒸氣壓力 $10\cdot3\text{m.m.}$ 時，其蒸氣之比重七倍於空氣，而二倍於光氣，純粹者加熱至 120°C 即起分解：



與氫氧化鈉之水溶液煮沸半小時，則全部分解：

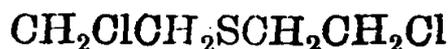


第二類 糜爛性毒氣

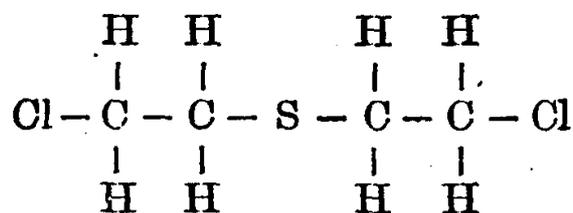
糜爛性毒氣最普通的有芥氣與葵氣兩種，其特性能侵害人體之任何部份，使表皮及粘膜等發生糜爛，同時能侵及呼吸

系統，釀成枝氣管肺炎等，對於患處極難治愈，故為毒氣中最劇烈的一類。

1. 芥氣 (Mustard gas; yperite)



構造式：



($\beta\beta'$ -二氯二乙硫醚)

歐戰時為重要毒氣之一，因其臭氣與芥子油相仿，故通稱為芥氣，其製法如下：

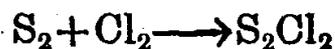
(1) 尼曼氏法：此法於英美兩國最為通用，本法製造時，以乙烯 (ethylene) 與一氯化硫為重要原料，此二物均易製成，大量之乙烯，由乙醇通於灼熱之氧化鋁，(Al_2O_3)，使脫水製之：



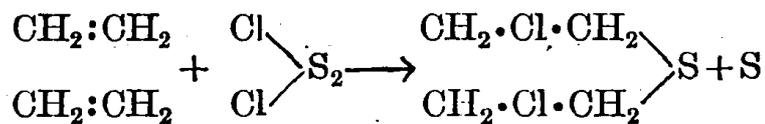
(乙醇)

(乙烯)

一氯化硫則由二元素直接化合得之



有此原料後，則使作用而得芥氣。

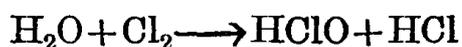


(2) Emil 及 Fiseher 氏法：此法通用於德國，取乙烯與次氯酸作用，則生成氯乙醯 (Glycolchlorhydrine)

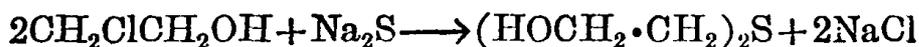


(乙烯) (次氯酸) (氯乙醇)

次氯酸則由氯氣與水作用製成：



得氯乙醯後，將其溶液蒸濃，加硫化鈉，則得硫化二乙二醯 (thiodiglycol)



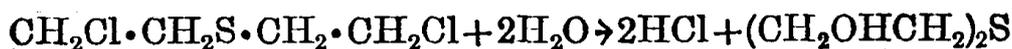
(氯乙醇) (硫化鈉) (硫化二乙二醯)

溶液濃縮，除去食鹽，通入氯氣即得：



(硫化二乙二醯) (芥氣)

性狀 芥氣在常溫時為沈重之油狀液體，不純粹之氣體，色黝暗而具有芥子油之臭氣，沸點 216°C，遇水則起分解成無毒之硫化二乙二醯 (thiocliglycol)

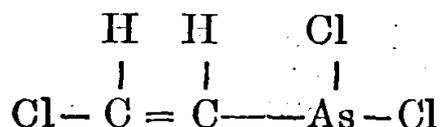


芥氣密度在 20°C 為 1.274，純粹時之冰點為 14°C，但通

常含少量之過氯化合物，本品遇氧化劑，則變成無毒之氧硫化物(sulfone)。

2 葵氣 (Lewisite) $\text{CHCl}=\text{CH}-\text{AsCl}_2$

構造式：



製法 用三氯化砷，通入乙炔 (acetylene) 加氯化鋁 (AlCl_3) 爲接觸劑，則得下列之反應：



(乙炔) (三氯化砷) (葵氣)

(β -chloro-vinyl-dichlorarsine)



(乙炔) (三氯化砷) (β, β . 二氯乙烯砷)

β, β . Dichloro divinyl

chlorarsine



(乙炔) (三氯化砷) (β, β, β , 三氯乙烯砷)

(β, β, β , Trichloro divinylarsine.)

作完畢後，分出一層油狀物，再於低壓下蒸餾之，即得。

性狀 在歐戰時所用之葵氣，爲以上所得三種化合物之

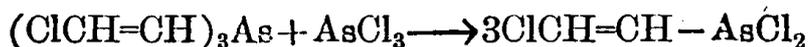
混合體，因具有天竺葵之臭氣故名，其性狀大別如下：

第一物為淡黃色之液體，在 23 耗壓力下之沸點為 93°C。

第二物亦係液體，在 26 耗壓力下之沸點為 130°C，此物與三氯化砷共熱至 200°—250°C 時，即得葵氣。



第三物極易變成固體，冷卻至 3°—4°C 時，即凝固，在 28 耗壓力下之沸點為 151—155°C，此物與三氯化砷共熱至 200°—250°C 亦變成葵氣

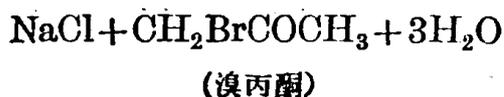
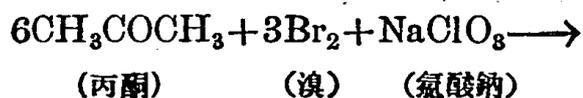


第三類 催淚性毒氣

催淚性毒氣的刺激性極強，空氣中雖含少量，亦能刺激眼膜，使疼痛流淚不止，因此雙目合閉，令敵方軍隊失卻其戰鬥力為目的，茲以其重要者分述如次：

1 溴丙酮 (Bromacetone) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CO}-\text{CH}_3$

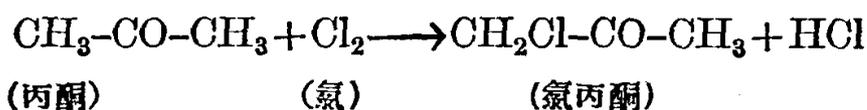
製法 法國之製法用氯酸鈉 (NaClO_3) 溶解於水，加丙酮 ($\text{CH}_3\text{CO}-\text{CH}_3$) 再加溴水，使相作用製成：



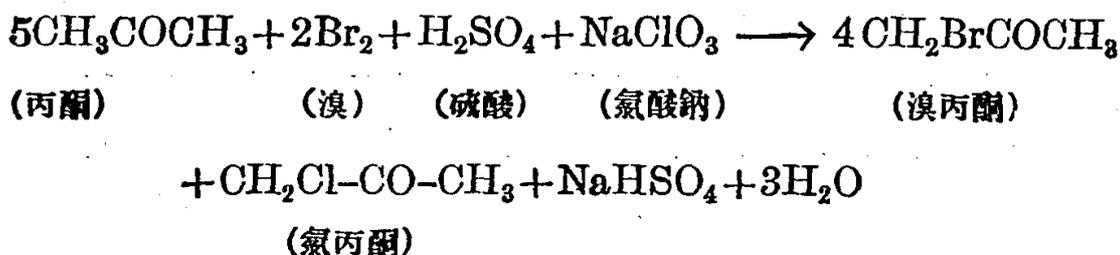
性狀 溴丙酮爲無色之液體，久置則漸變暗色， 0°C 時之密度爲 1.631. 冰點 54°C ，沸點 126°C ，此物易與鐵起作用，故於毒氣彈中裝置時，常盛於溶解性之玻璃中，以免其變性。

2. 氯丙酮(Chloracetone) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CO}-\text{CH}_3$

製法 (1) 丙酮置光線中通入氯氣，或其他接觸劑存在時亦起下列之反應：



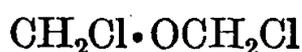
(2) 依上述於製造溴丙酮時之方法，同時加入硫酸，則遊離之氯氣亦與丙酮化合成氯丙酮：



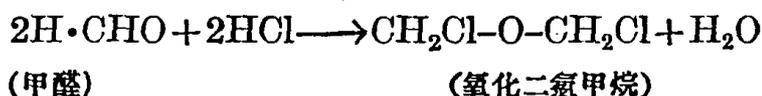
此二物亦可分離，但於法國則用其混合物名(Martonite) 催淚作用更強。

性狀 氯丙酮亦爲無色之液體，揮發性低，沸點爲 119°C ，比重 1.16。

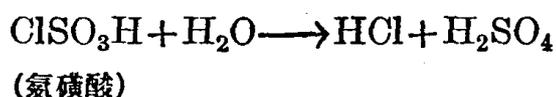
3. 氧化二氯甲烷 (Dichlormethyl oxide)



製法 (1)用甲醛與鹽酸混合,加濃硫酸爲脫水劑,即起下列之反應:



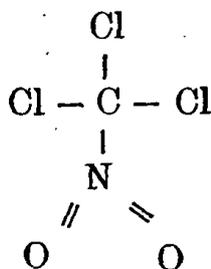
(2)製造原理如第一法,惟用氯磺酸(chlorosulphonic acid)代鹽酸,則其反應較前者更爲完全,因氯磺酸水解後生成鹽酸與硫酸二物。



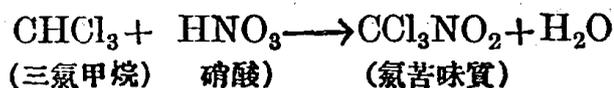
性狀 本品爲無色之液體,沸點 105°C ,比重 1.37,揮發性極強,遇水即起分解。

4. 氯苦味質 (Chloropicrine) CCl_3NO_2

構造式:

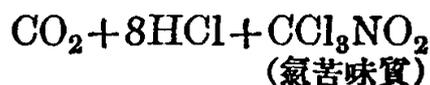


製法 (1)最簡單的方法,用三氯甲烷加等量之硝酸混和,蒸餾即得:

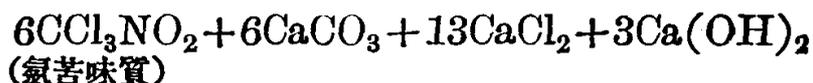
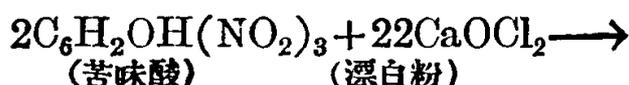


(2)用王水 (agua regia) 加丙酮共熱,則由王水分解產

生之氯氣及氯化硝基 (NO₂Cl) 再與丙酮,起下列之反應



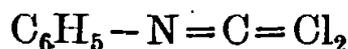
(3) 最普通的方法, 則用漂白粉與苦味酸為原料, 使於 85°C 時起作用製之。



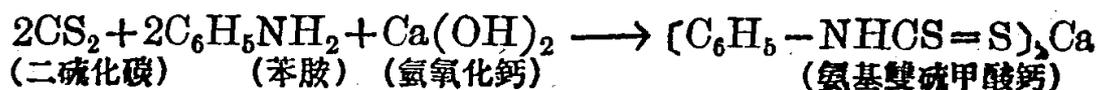
性狀 氯苦味質係無色油狀之液體, 密度 1.692, 沸點為 112°C, 冰點 -69°C, 略具大茴香之臭氣, 難溶於水, 加熱則分解成光氣及氯化亞硝基。



(5) 二氯苯肼 (Dichlorophenyl carbylamine)



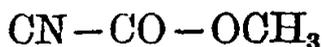
製法 取氫氧化鈣與二硫化碳攪和, 再與苯胺 (aniline) 起下列之作用。



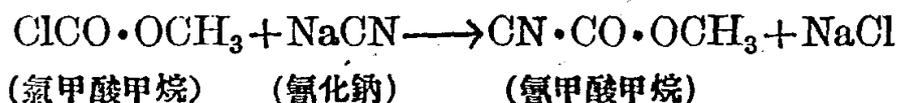
calcium dithio carbamate

臭。

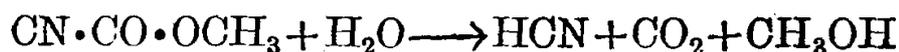
2. 氰甲酸甲烷 (methyl cyano formate)



製法 用氰化鈉與氯甲酸甲烷相作用製之，



性狀 氰甲酸甲烷為無色之液體，沸點 97°C ，遇水則起加水分解作用：

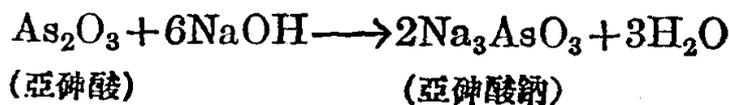


第五類 噴嚏性毒氣

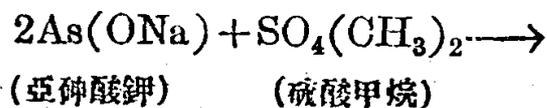
此種毒氣之主要作用，乃刺激人之喉鼻，發噴嚏，而致吐嘔，因其大部為砷素化合物，故具有毒性或兼有腐蝕性。

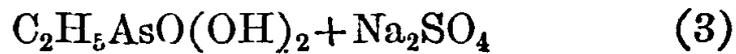
I. 二氯甲胛 (Methyl Dichlorarsine) CH_3AsCl_2

製法 在歐戰時聯軍之製法，乃將亞砷酸與氫氧化鈉作用變成亞砷酸鈉：

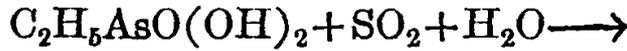


所得亞砷酸鈉於 85°C 時與硫酸甲烷作用，則生成甲胛酸鈉 (sodium methyl arsonate)。

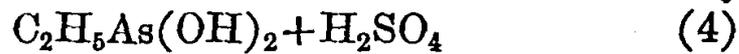




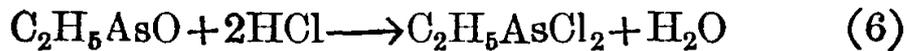
(乙肿酸)



(乙肿酸)



(乙氧化肿)



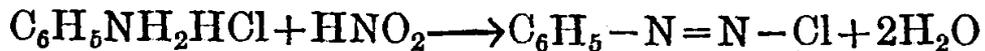
(乙氧化砷)

(二氯乙肿)

性狀 二氯乙肿係無色之液體，比重 1.68，約較氣體重 6.04 倍，遇水則易分解。

3. 氯化二苯肿 (Diphenylchlorarsine) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}$

製法 先取苯胺 (aniline) 加鹽酸及硝酸鈉，行重氮化 (diazotization) 而得氯化重氮苯 (Phenyl diazomine chloride)

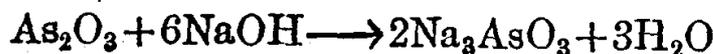


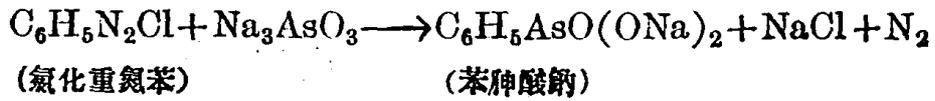
(鹽酸苯胺)

(亞硝酸)

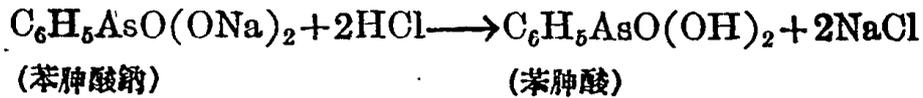
(氯化重氮苯)

另取亞砷酸溶於氫氧化鈉液中，加少許之硫酸銅為觸媒劑，繼將氯化重氮苯溶液徐徐傾入，則得苯砷酸鈉 (sodium phenyl arsonate)

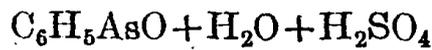
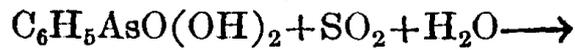




加鹽酸，令苯砷酸鈉分離：

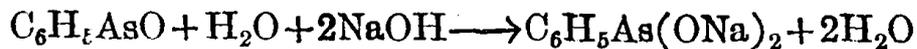


再加酸性亞硫酸鈉(NaHSO_3) 將其還元，即得氧化苯砷
(phenyl arsine oxide)成一油層，浮於表面。



(氧化砷苯)

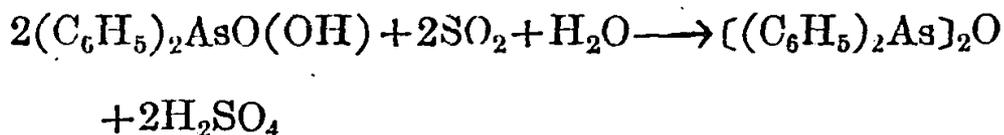
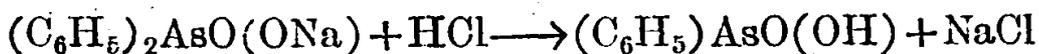
將此油層分出，溶於氫氧化鈉溶液中，使變為 $\text{C}_6\text{H}_5\text{As}$
(ONa)₂



繼加氯化重氮苯，則得二苯砷酸鈉 (sodium diphenyl
arsenate)



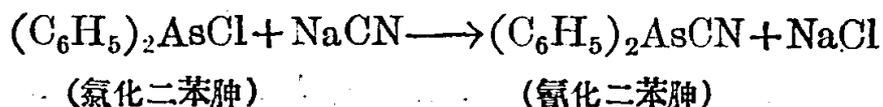
最後加鹽酸，再通入二氧化硫及鹽酸氣，即成氯化二苯
砷。



性狀 氯化二苯砷在常溫時為無色之結晶，熔點 44°C ，沸點 330°C ，揮發性低，具有大蒜之臭氣，不溶於水，而易為水所分解：

4. 氰化二苯砷(Diphenyl cyanoarsine) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCN}$

製法 乃將氯化二苯砷與氰化鈉作用而生成：

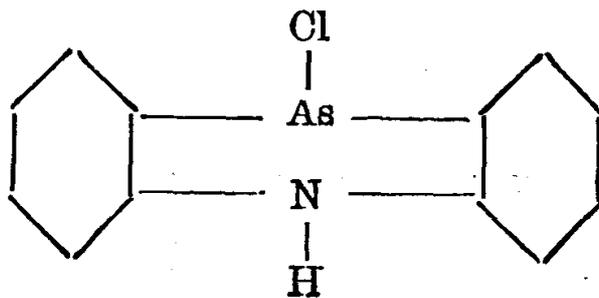


性狀 本品係結晶性物質，溶點 31.24°C ，比重 1.5，具有特臭，於普通溫度下之氣體漲力極小。

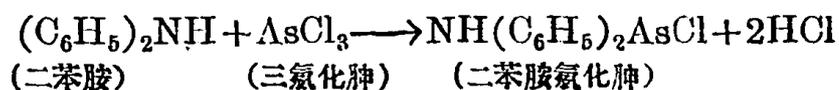
5. 二苯胺氯化砷(Diphenylamine chlorarsine)



構造式



製法 用二苯胺 (diphenyl amine) 與三氯化砷共熱, 即得。



性狀 純粹之二苯胺氯化砷係鮮黃色之結晶, 無特臭, 美國名“adamsite”

綜述 歐戰時所用之毒氣, 及歐戰後最近發明者尚有多種, 但其功效往往不能達到盡善盡美的地步, 譬如有的效力極猛, 惜不能持久, 或普通防毒面具足以應付者, 故最近各國均已棄置不用。上述幾種, 較為重要, 其他次要者, 恕不盡述。

三 各種毒氣的效能

各種毒氣均具有特殊的效能，在某種適合情況之下，始發揮其功效，茲將其重要者贅述之。

(I) 窒息性毒氣的最大功效，因具有猛烈之刺激性，空氣中含量過濃，而致窒息，起劇烈之咳嗽，對於氣管及肺部的毒力最強，中毒者往往在短時間內有殞命之虞。

氯氣常用為他種毒氣的補助品，因其具有下列各種優點，故近代尚用於毒氣戰爭。

(1) 具有刺激性毒。

(2) 能大規模的製造，且原料低廉。

(3) 加壓易於液化，減壓則易氣化，故在空氣中之散佈較速。

(4) 因較重於空氣，故與他種毒氣合用，藉以減小其蒸散性。

(5) 對於空氣中濕氣等有極大的抵抗力。

氯氣的毒性程度，其濃度愈強或吸入時間過久，即能致

命。如在十萬份空氣中，含氯氣一份，則雖經長時間的吸入，亦無大礙，若濃度增加一倍，即有窒息之感覺，濃度增加至萬分之一，吸入一小時必死，濃度增至千分之一，則在五分鐘內致死，增至百分之一，最多十秒鐘便能致命。

光氣的毒性比氯氣更大，每1000cc 的空氣中，含 0.3mg 的光氣，即能使犬於三十分鐘內斃命，對於呼吸器的作用與氯相似，在普通作戰時，常與 50—75% 之氯氣混和，其毒性更形猛烈，因其蒸氣壓極高，故在空氣中所得濃度很大，常聚結於地面，對於人畜起遲緩性作用，往往使敵人於無形中受其毒害，如吸入不甚濃厚之光氣，雖經長時間，亦無特殊感覺，直至十一二小時後，始發症候，然中毒者已不及救治矣。

雙光氣常與光氣，氯苦味質等混合施放，其致命的濃度在 1000cc 空氣中如含 0.35mg，於短時間內即能中毒，但吸入時間過長，其濃度縱較此稀薄，亦足以致命，在空氣中揮散緩慢，故毒性持久。

(II) 糜爛性毒氣具有雙重的效力，如他種毒氣必需吸入內部，始起作用，但糜爛性毒氣尚能侵害表皮，發生爛蝕，故防禦更覺不易。

芥氣之毒性最烈，其氣體專攻眼睛及氣道等，對於肺之侵害尤烈，空氣中含五百萬分之一，已足害人，倘一分鐘吸入 12

mg,能致人於死命,縱然用面具等防禦,但亦不能久留於每立方公尺含 10 耗芥氣的空氣中。當空氣中含量甚少時,既無刺激的感覺,又無特異的嗅味,初吸收或接觸於人體時,亦無特別症候發出,待數小時後,漸次發作,皮膚上始發紅斑浮腫,繼則潰爛,淚涕交流,咳嚏並起,常使醫者束手無策,即能醫治,亦需數星期或數月之久,方能痊愈,故於戰爭時常因敵方偶一忽視,而達奇襲之效。

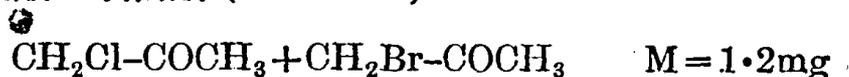
葵氣的效力雖與芥氣相仿,但其毒力不若芥氣之持久,但此物即含量極薄,對於粘膜及眼睛亦能發生刺激或致噴嚏,且易被皮膚吸收,而作奇癢,故軍隊中較易防禦,葵氣在 1000cc 之空氣中,含 0.0004gm 足以致命。

由此觀之,因糜爛性毒氣之毒化時間較他種毒氣持久,故在退卻或防守時,常用作毒氣封鎖區,以遮護自身軍隊之行動。

(III)催淚毒氣在軍隊上之應用甚廣,此種毒氣雖不能置敵於死,然可令其失卻戰鬥力,具有催淚性之作用的化合物,固有多種,但效力卓著的很少,此種氣體濃度能增至相當程度時,亦能致命。大多數的催淚性毒氣,均為有機的溴化物或氯化物,其催淚的程度,依其噴射空間,使人流淚時,每立方公尺空氣中所應有之最少量而定。茲以各種主要催淚毒氣,於每立

方公尺中應含之最少量如下：

溴丙酮+氯丙酮 (martonite)



溴醋酸乙酯 (ethyl bromacetate) $\text{BrCH}_2\text{CO}\cdot\text{OC}_2\text{H}_5$

$$M = 1.4\text{gm}$$

溴丙酮 (bromacetone) $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{Br}$ $M = 1.5\text{gm}$

氯丙酮 (chloracetone) $\text{CH}_3\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$ $M = 1.8\text{gm}$

溴二甲苯 (xylyl bromide) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Br}$

$$M = 4\text{gm}$$

溴甲苯 (benzyl bromide) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$

$$M = 18\text{gm}$$

氯苦味質 (chloropicrine) $\text{CCl}_3\cdot\text{NO}_2$ $M = 19\text{gm}$

上列各催淚性毒氣中，氯丙酮於空氣中含量過濃，亦呈毒性，其致命積為 3000，但於戰爭時常以溴丙酮代之，因其毒性較氯丙酮尤烈，當大戰時法國則用其混合物。

溴醋酸乙烷吸入多量，亦能致命，其致命積為 3000，因此物之揮發性很小，故須藉毒氣彈發射時爆烈的作用，而分成細霧，懸浮於空氣中，始起催淚作用。

氯苦味質除用作催淚外，更能刺激呼吸器，使人昏迷，嘔吐，故在軍隊中稱為嘔吐氣，效力持久，其致命積為 2000，作

戰時常與其他氣體混和，更奏特效。

(IV) 中毒性菌氣，在作戰時之效力不著，雖毒力亦頗劇，然因各種環境之變異，不能使用。譬如氫氰酸極易揮發，在曠野施放時，往往不能達適當之濃度，故近代常用以撲殺害虫及居室之消毒等。

一氧化碳的效能，亦祇限於空氣滯積的場所，最常見的便是冬天的煤氣中毒，但一與外界新鮮空氣接觸，即變為二氧化碳，失其效力，故於野戰時更不宜使用。

氰甲酸甲烷加水分解後，即變成氫氰酸，其毒力與氫氰酸相似，因用於戰爭時，作用過於緩慢，故近代亦用作殺蟲劑。

(V) 噴嚏性毒氣均為固體或液體的砷化物，如二苯氯化砷通常為無色的固體，經礮彈爆炸後，散佈成細微的粒子，有透過面具的作用，刺激鼻及咽喉，使發生猛烈之噴嚏，令敵軍不能佩戴面具，經迫其扯下則可用其他毒氣攻之，二苯氯化砷在空氣中含千萬之一即顯此作用，如濃度達二十萬分之一或五十萬分之一(1:200,000—1:500,000)時，起劇烈之嘔吐，其有效時間，最多二三小時。

二氯甲砷除刺激性外，尚具有腐蝕性，其為害不亞於芥氣，誠為一可懼的毒氣。

氰化二苯砷之毒性，較氯化二苯砷尤烈，其作用相似，致

毒量在每立方公尺的空氣中，只須含 0.00025 公分，即足令士兵失卻戰鬥力。如於此氣中留待一分鐘，其散佈之細粒即竄過面具，而加害於人畜。輕者，作噴嚏，惡心，重者嘔吐，昏暈，為狀極慘。

二苯胺氯化肅亦屬穩定之毒氣，當炮彈炸裂時，噴散於空氣中，變成鮮黃色的雲霧，不起顯明的作用，因此在防禦上往往有失之過遲，然其毒性不若二苯氰化肅之猛烈，中毒者常失去知覺，而於二三小時內即可蘇醒。

四 毒氣的識別法

毒氣的識別，頗為重要，檢定某種毒氣時，可使用適當之防禦，故於戰爭時，後方必須設置毒氣分析機關，將分析結果，隨時報告於前線，至於其檢查材料的收集，則於軍隊中另設各種組織，將於第七章內詳述之。其識別方法，最簡便者，則觀察毒氣之色澤，嗅味，以及作用於人畜之各種反應，或擄得敵方各種武器之鑑別等，本書非屬專門，故祇以其簡捷之識別法，加以探討。

1 毒氣散佈狀態的識別

毒氣散佈狀態的識別，乃藉各人之經驗，用肉眼或表皮之感覺等識別之，方法雖不能確鑿，但簡捷迅速，亦為其優點，當敵軍突然侵襲時，可以防免其過度之損失。茲以各種毒氣存在之特徵，分錄如次：

(1) 氯氣 氯氣存在時，有如漂白粉之臭味，異常刺鼻，濃度過強，稍帶淡黃色，有窒息之感覺。

(2) 光氣 空氣中含量不甚濃厚時，具有霉爛的乾草或

新鮮蘋果的臭氣，並有顯明之鹽酸臭氣，含量過濃，始發生窒息的感覺。

(3) 雙光氣 其存在特徵與光氣相似，具有特臭，惟刺激性不甚顯著。

(4) 芥氣 芥氣稍帶葱蒜或芥子油之臭，故最初識別芥氣時，專恃鼻之嗅覺，其後漸次發明多種識別法，最通用者，乃將銅鋼，與含有芥氣之空氣接觸，再於火焰上熾之，如含有芥氣時，則火焰變綠色此反應之銳敏度為 1:1000000。但可惜此法非芥氣之固有反應，凡含有氯氣的空氣接觸時，亦呈同樣之反應，故不可確信。

(5) 葵氣 具有天竺葵之臭氣，對於眼睛及呼吸器有刺激性，觸表皮即發奇癢。

(6) 氫氰酸 具有苦杏仁之臭氣。

(7) 二苯胺氯化腫 在空氣中變成鮮黃色之雲霧，具有特殊之煙焦氣。

以上所舉，以其存在之特徵較顯著者，其他毒氣，雖無確定之識別法，但以其對於人體之各種反應觀察之，亦可加以推測。

2 毒氣彈之符號及色彩之識別法

在歐戰時各國所用的毒氣彈，都於其彈體上塗沫各種色

彩，並畫以特別符號以致識別，普通毒氣彈之全體塗灰色，更畫赤色線或白色線於其表面，赤色線乃示為持久性的毒氣，白色線則表示毒氣為暫時性的，色線愈多，則示其毒性愈強，其他如黃色線，表示發煙彈，青色線表示着火彈等。以上係英美各國之識別記號，德國的毒氣彈則以各種顏色十字表之。茲以著者所知列舉如次：

毒氣	簡稱	國別	作用	彈名	毒彈外表之特別記號
光氣	C.G.	美	窒息致命		白線二
		英	窒息致命	C.G. 彈	灰色地 白線二
		法	窒息致命	5 號彈	綠白地 線二
雙光氣		德	致命	C 彈	綠十字或 白字 C
氣苦味質	P. S.	美	催淚致命		白紅線一 線一
		德	催淚致命	D 彈	白色 D 字
氣苦味質 75% 光氣 25%		美	催淚致命		白紅線二 線二
過氯化苦味質 (混合氣)		德	致命	一號綠字	綠十字
溴丙酮	BN-S. (BN-St off)	美	催淚		紅線一
		德	催淚		黃十字

碘 丙 酮		英	催 淚	B.A.彈	灰色地紅線一
氯 丙 酮		德	催 淚	B 彈 一號 K彈	白色 B字 或 白色 BM字
芥 氣	H.S.	美	糜 爛		紅 線 三
		英	糜 爛	H.S.彈	灰色地紅線三
		法	糜 爛	10號彈	綠地紅線一
		德	糜 爛	黃十字彈	黃 十 字
氯化二苯胍	D.A.	美	噴 嚏		白色線一
		德	噴 嚏	青十字彈	青 十 字
氯化二苯胍		德	噴 嚏	藍十字彈	藍 十 字
氯甲酸氯甲烷	K.S.	德	催淚致命	K 彈	黃 色
溴 二 甲 苯		德	催 淚	T 彈	黑 色 綠 或 T 字
二 氯 甲 胍		德	噴 嚏	二號 綠十字	綠 十 字
二 溴 乙 胍		德	致 命	三號 綠十字	綠 十 字

五 毒氣施放的條件

凡軍隊中各級官長，對於毒氣施放條件，均應具有相當常識，譬如在某種氣候，應用毒氣最爲得力，或某種形勢最爲合宜。諸如此類，在毒氣戰爭的功效上，有莫大的關係。茲分述於下：

1 毒氣與風之影響

毒氣對於風之影響頗大，如施放毒氣時，風向不順，反使本軍受害，故不可不詳加細察。即風向順時，尚須顧及風速，若風速過大，易使毒氣變爲稀薄，頃刻間吹散之，而不生效力。風速以每秒二公尺爲最適當，若在五公尺以上，而無特殊之防風物，如山谷森林之類，爲之阻礙，則毒氣勢必飛散殆盡，往往不能達奇襲之目的。因風速常因地勢地物而變，如在開敞之地，每小時之速力爲 20—25 哩，而在森林山谷之地，可變爲 8 哩以下，故在此二種不同之情況下，同時施放毒氣，則前者無效，而後者卻奏奇效。普通光氣在每小時 12 哩之風速中施放時，並無影響。化學品呈油液狀者，如芥氣等，對於風之影響更小。故在乾燥之地域，即有較強之風，亦能保持數日或至一月之

久。

(1) 風向之簡捷測定法

(A) 手掌用水潤濕, 伸露空氣中, 則風來之一邊, 手掌必覺冷感。

(B) 用輕淨物質如羽毛, 紙屑等, 投擲空中, 觀其飄蕩方向。

(G) 觀察旗幟或煙霧之吹動, 以決定風向, 並可推測風速之大小。

(2) 風速大小鑑定法

等級	風名	標準	速率	
			每秒鐘行公尺數	每小時數
0	無風	煙直上	0	0
1	輕風	煙斜向不覺風動	0—0.5	2
2	微風	葉動而枝不動	0.5—4.0	4
3	和風	動小枝	4.0—8.9	8
4	疾風	動大枝	8.9—15	12
5	強風	搖幹揚塵	15—23	22
6	烈風	折枝走石	23—33	28
7	颶風	拔樹傾屋	33以上	34

2 毒氣與氣溫之影響

毒氣與氣溫有密切之關係，尤以沸點較低之化合物影響最大。因晴暖之日，地上溫度較空中溫度為高，於是毒氣隨空氣上昇，致失其貼近地面之性質，此種情形，光氣較芥氣之影響更大。反之，如天氣過於嚴寒，亦非所宜，則芥氣較光氣失效。總之，氣溫與施放毒氣之揮發溫度相合時，或有霧靄之際，如於夜半至清晨，尤為使用毒氣之良好時機。毒氣對於潮濕之氣候，或竟下雨時，最為不利，因大氣中之水蒸氣，常與光氣等起加水分解作用，而生成無毒物質，其反應的程度，當與濕度數值成正比例，故於陰雨的天氣，不宜施放毒氣。

3 毒氣與地勢之影響

毒氣常聚積於森林山谷之間，凡地勢險要之處，均可阻止空氣與毒氣之流通，因使聚而不散。惟在其下風之地，如山嶺之後，森林之背面，因空氣不若前面之阻滯，故毒氣之揮散較速。

叢密雜草之間，使液體分為細點，擴大面積，蒸發力加速，故毒氣之持久性逐被減少。毒氣較重於空氣，故常沉入溝壑窪地等低處，在戰壕，地窖，深壑，以及閉塞之處，其持久性，較平原為大。據實驗報告，芥氣在地窖內，可保持一年之久，故凡遇此種情況時，防禦工作尤須嚴密審慎。

六 毒氣戰爭的策略

因毒氣在戰術上的需要，或依照作戰時的計劃，所以有暫時性與永久性的二種。暫時性毒氣，大都為窒息性和中毒性的，具強有力的擴散性，瀰散極快，能於片刻之間，殺死敵方人畜為目的。對於敵軍陣地，預料在朝晚有克復前進的希望時，亦應用暫時性毒氣，以免占領之區域內滯留毒素，有損自己軍隊的前進。反過來說，倘使自己所守之陣地形勢上與障礙物的維護，而足以被敵軍侵襲的，甚至應戰失利，而放棄防線時，則於退卻之前，應施放永久性的毒氣，使敵軍佔領時，受其毒害。因永久性的毒氣，附着在地或樹木上，漸漸氣化，其效力能使毒害時間持續，普通能保持數日或數月之久。譬如使用永久性的毒氣，令某區域內的地土或自然物完全毒化，再藉自然力漸漸分佈毒素，侵害敵的人畜。或用永久性毒氣先散佈於敵軍前進之要道，使敵軍行動滯難，或攻城市要塞時，往往用永久性毒氣為多。毒氣傳遞的工具，如飛機，飛船，氣球等，放散毒氣的工具，便是炸彈槍礮等，先用壓力將毒氣壓成液體，裝入毒

彈中，此種液體，在平常溫度之下，能分發為氣體，混合於空氣中，賴空氣的活動力，分散極速，於是由極小面積的氣體，能化成千萬倍的含毒空氣，面積愈化愈廣。在歐戰時的進攻戰略，都用槍礮為毒氣的傳遞物，而今後之運用毒氣，於戰略上不如昔時之簡單。因為用槍礮射放不過僅及於前線的士兵，而將來應用之目標，在於擾亂其後方，則此種毒氣彈之放射，皆藉飛機之載運，能遠達於敵人之重大城市，當進攻某城市時，用飛機數十架或數百架，成羣結隊，環繞於城市的周圍，機上另裝置自動投彈機，則飛機經過的地方，必彈如雨下，使全城都為毒氣所籠罩，那麼敵軍後方受了這樣的侵襲，秩序自然大亂，使千百萬無辜民衆，倉皇失措，忙於奔命，同時敵人當此毒氣環攻之下，使人民失去了工作的場所，換句話說，便是敵軍失卻了後方軍需品的供給，於是軍事行動無形中歸於停頓，則戰爭的勝利，必操左券。

其他重要的戰爭策略，便是消滅敵人的糧食，當歐戰時，列國雖然施行封鎖德國重要的港口，使斷絕其糧食的來源，但是在歐戰的前幾年，德國尚能仰給於本國農產品或化學製造品，到後來終久本國的出產不敷應用，厥為糧食缺乏而為其致敗之一大原因。所以在未來戰爭中，斷絕敵國的糧食，亦為戰爭上的重要策略，除用海軍封鎖敵國海口外，更用毒氣進攻敵

國的糧食製造廠，或農產豐登之區，用飛機散放毒氣，則使五穀枯萎，寸草無存，大好良田，荒蕪於頃刻之間。那麼五穀不登，國內一定鬧起飢荒來，則人民不死於戰事的殺戮，亦將坐而待斃，在此嚴重情形之下，敵國的都市要塞，都可不攻自破，於是不得不委曲求和了。

總之，毒氣戰爭的策略很多，不能盡載，其他如應用毒氣，消滅敵人的發縱指揮機關，殺戮敵人的五畜，毒化敵人的飲水，凡此種種，莫不以破壞敵人的軍事行動為目的。然則受敵者當敵人用毒氣侵襲時，決不能坐待敵人的降臨，而束手待斃，那麼應該如何加以防禦呢？

七 毒氣防禦方法的精密

毒氣防禦的方法，亦為近代軍事上一個重大的問題，各國科學家仍在埋頭實驗中，繼續的研究着。最普通的一種，是科學的防禦法，應用面具及防禦衣服，在防禦上已有切實的把握，歐戰時早已實地的試驗過。面具不過用以保護人的五官，在呼吸器旁邊置以浸濕化學品的棉花，空氣中的毒氣，經過棉花層時，起一種化學作用而分解，使呼吸器不致受其侵害。但是在戰爭時毒氣的種類很多，敵方的散放亦無一定，往往一種面具，不能抵禦各種毒氣。所以凡參戰的兵士，應攜帶種種面具，隨時更換，以抵禦某種適合的毒氣。同時在戰區附近，應祕密設置毒氣化驗所，試驗敵方用何種毒氣進攻，隨時報告及指示防禦方法。若遇糜爛性毒氣進攻時，毒氣的侵害既及於人之全身，故需要穿着防禦衣服。這種方法非常麻煩，並且兵士負擔殊為不易，而價值亦至為昂貴。就以面具來說，每具至少在數十元以上。如飛機進攻都市時，非全城人民各備面具不可，那麼人民擔負面具的價值，已經不勝其苦，則防禦衣服價值之

昂貴，事實上更不能辦到。縱然人民能負擔，而製造材料的供給，亦有問題，所以這種防禦策略，斷不能澈底的解決。所以有許多科學家尚在研究，使用一種有力的光線，日夜籠罩在城市的四週，使毒氣遇之，自行分化而失其效力，這個問題，到現在科學家尚沒有切實的答案。因為毒氣有千百種之多，牠的性質與效力也各不相同，而防禦時，亦須施放適合而具有相當效力的光線和氣體，這是多麼麻煩的事呀！況且，敵人散佈的毒氣千變萬化，忽然其來，若待於化驗室之研究其成分，而指揮防禦方法，則人民已受其毒害，防之已晚，即能立即發現某種毒氣時，而此種毒氣必須應用某種氣體方能分化，然其化學變化須在高溫度時然後發生效力，則此種防禦方法，已有關於本國人民的生命，且城市廣大，設施時往往沒有敵人散佈毒氣的利便，所以這是沒有多大效力的。若使用光線的防禦方法，現在所知道的有愛克司光線等，效力雖大，而光線的發射篇幅很小，斷不適用於都市的面積。科學的防禦方法，如上述數種外，尚有待於未來科學家的研究和發明。

在毒氣戰爭中除了科學的防禦方法外，還有一種為人工的防禦法，便是於重要城市的鄰近設置嚴密的地洞，戰爭時可收容人民居住，以防毒氣的糜爛。此種地洞的裝置，洞口置有消毒藥品，裏面設置電話，隨時接收總機關的命令，洞外設有

交通警察，禁止人民隨意出入，同時亦防禦敵軍的侵襲，儲有充分的糧食和飲水，如有必須出入洞口的人民，必須帶有面具及防禦衣服，否則只有終日縮首於地洞之中，除保全生命外，其他東西可任其自然存滅吧了！

茲以毒氣防禦上重要之點，分別申述於后：

一 個人防禦法

個人防禦較為簡單，但下列各點，不可不知：

(1) 應急處置 當敵人用毒氣突然侵襲時，不可倉皇失措，應嚴守安靜，實行應急處置方法，因於倉卒之間，各種防毒工具往往取用不及，或面具等已破，而不堪再用時，則須觀察四週環境，利用事物，以全生命，如匿身蔭蔽之處，埋首於乾草木炭之中，或用濕手巾掩面，或蘸碳酸鈉和硫代硫酸鈉之溶液塞於口部與鼻孔內，但此種方法，祇能用於暫時的應急，以免一時之危險，如敵人繼續不斷的施放毒氣時，須另行妥善的防禦法，這種應急處置，當然是失效的。

(2) 應用防毒工具

(A) 呼吸器及眼的保護：最簡單的方法，便是用綑帶布或四五層的絨布，用棉紗裹緊後，浸泡適宜的化學品，以保護呼吸器，但有時空中含毒氣之量頗濃，難免感空氣吸入不足之弊，故最穩當的方法，便是佩戴防毒面罩，其詳細構造將於下

章另述。

(B)全身皮膚的保護：自芥氣等應用作戰後，保護全身皮膚的工作，頓形緊急，因此種氣體比重極大，往往能竄過普通織物而侵襲皮膚，故須用特製防禦衣保衛皮膚，另章詳述之。

(3)服用藥劑 歐戰時法軍中每人必攜帶酸性碳酸鈉片(sodium bicarbonate)若干，一聞毒氣警報，即內服一二片，其目的使血液增加鹼度，蓋普通毒氣，屬於酸性者多，乃藉以中和其酸性毒素，如能行靜脈注射，則其功效較著。其他如腋窩，會陰等皮膚濕潤之處，對於毒氣之過敏性尤強，故須撒布酸性碳酸鈉及滑石粉之散劑，亦能防免毒氣之侵襲。

二 團體防禦法

(1)民衆防毒

(A)設置毒氣蔭蔽室：毒氣蔭蔽室，專供給附近居民防禦毒氣而設，其地處當以避免敵人之搜索為宜，故常設置於地下或蔭蔽之處。蔭蔽室的構造，四週應無間隙，以去除通風為主要原則，普通此種蔭蔽室之建築，用混凝土石灰砂礫碎石等混凝而成堅固的壁壘，則可防免火災。蔭蔽室的前後，均設置太平門，但其門戶與普通不同，此處則懸掛氈毯製成之防毒幕，設前後兩層，內層帳幕與外層帳幕相距三尺，入內時放下第一層幕後，再啓第二層，以免毒氣之侵入。此項氈毯防毒幕，於臨

用之前，可浸於下列之防毒混合劑中。

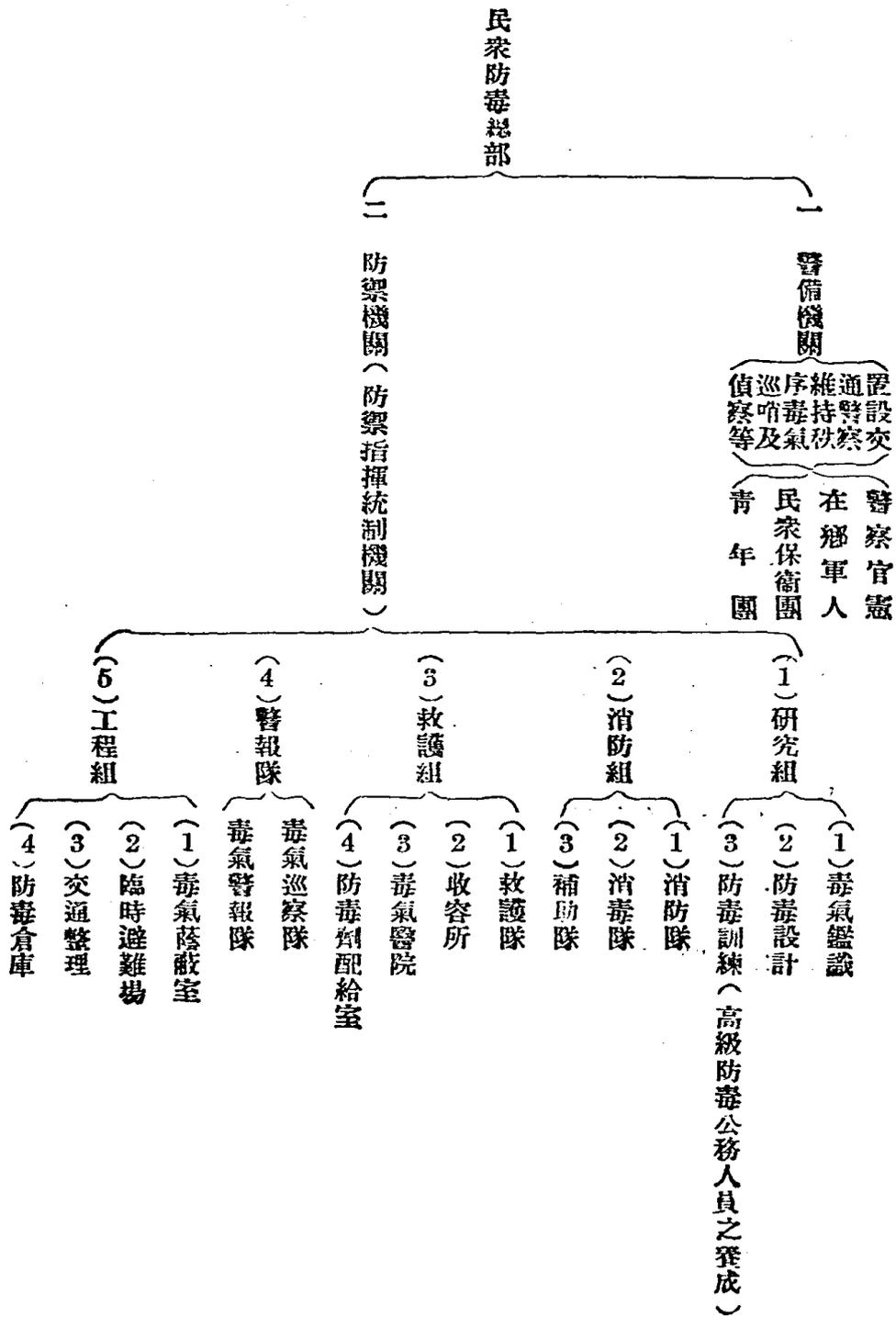
硫代硫酸鈉	10%
碳酸鈉	10%
常 水	80%

防毒幕不必永久掛置，無毒氣侵襲時，可隨時捲起，俾通新鮮空氣。

此外更須於附近之高地或廣場中，設置臨時避難場，以便臨時收容一般不得庇護之市民。如某地區之毒氣蔭蔽室，被敵軍炸燬，或起火災時，則使民衆暫居於臨時避難場，不致妄向戶外奔走，倉皇狼狽，或竟誤入毒氣濃厚之處，危險尤甚，此種避難場之裝置，與蔭蔽室大同小異，總之，以空氣清淨之處爲宜，深窄之山谷，及森林等處，則毒氣最易久留不散，爲害更甚。

(B) 民衆防毒機關之組織：當開戰時，務須集合全市居民預爲種種之措備及演習等，則對於敵人之侵擊，即可應付裕如，此種防毒機關由民衆自動組織，而得當局之合作，爲開戰時統率一切防毒事務之最高機關，如佈置毒氣蔭蔽室及臨時避難場，組織消毒隊，救護隊，負責訓練防毒常織，以及毒氣消毒劑之配備等等，設備非常完全，此機關之編制方式如下：

防毒機關之外勤服務員，每人應分發面具或防禦衣，其他一般市民如外出時，方令其佩戴防毒面具，平時則安居室內，



無佩戴之必要，消毒劑配給室中，應備持久性毒氣消毒劑如漂白粉等，暫時性毒氣之中和劑如次亞硫酸鈉碳酸鈉等，均需放置於交通之要衝，用密閉器盛之，而加以掩蓋，務使市民取用便利為目的。

(C) 毒氣警報：毒氣警報常用警笛或警鐘等，於敵機來襲時，施行警報，使市民作防禦實施前之準備。此種警報，由防毒機關派出之毒氣巡察隊終夜巡哨於城市各要道，偵察敵機，或敵人施放毒氣後之判別，隨時報告於總部之警報隊，再由毒氣警報總隊傳達警信於全市民眾，以準備防禦。

(D) 消防消毒隊：消防隊與消毒隊之各種重要任務，無顯著之分別，事實上，消毒隊即為消防隊之變相，其重要任務如下：

- 1 消滅火災及清淨含毒空氣，
- 2 毒氣蔭蔽室及臨時避難場之管理，
- 3 防毒倉庫之管理。

(E) 毒氣救護隊：在蘇俄之消防隊，則不但兼理消防工作而又為救護隊之基礎。在其他各國，除由紅十字會組織外，另有與消防隊相對立而成之救護隊，其工作之活動，常與消防隊相協同，擔任患者之急救及治療等等。故事實上毒氣救護隊，須以公立或有力之私立醫院為其基礎，始能發展其效力。

(F) 實施防毒訓練：在開戰前之非常時期中，應作防毒上種種準備，對於一般市民，必須實施防毒訓練。此種訓練課程祇求其淺近而切於實用為原則，務使全體居民，於最短期內均能得到充分的防毒常識，故其工作，不在於專門而在於普遍。訓練人員亦無須專門人才，可由消防隊消毒隊及救護隊等隊員充任之。

(2) 軍隊防毒

(A) 設置毒氣研究部：毒氣研究部為軍隊中研究毒氣之最高機關，均由各科專門人才充任之，隸屬各組如下：

(i) 毒氣研究組：設主任一人，軍醫及毒氣專門人才若干人，一面搜索敵人所施放之毒氣分析之，一面指導士兵，施放毒氣彈及急診受毒兵士等工作。

(ii) 毒氣製造組：設主任一人及副主任一人，此外研究員數人，均以大學之著名化學教授充任之，專門研究毒氣之製造及一切設施。

(iii) 毒氣防禦組：設主任及副主任各一人，研究員多人，亦由著名化學及醫藥教授等充任之，專研究毒氣防禦及防毒藥品之應用等。

此外尚附設毒氣化學實驗室及毒氣試驗場多處試演毒氣彈之用。

(B) 毒氣偵察：偵察敵人之毒氣，係專門技藝，均受高深之毒氣訓練者。團營與其他單獨部隊之官佐，以及毒氣官佐等，對於敵人施用之毒氣及其放射方法，應加以注意。如偵察敵人之行動，而預言一種攻擊的來臨，蓋如準備毒氣攻擊前之一切佈置，礮彈爆發後之煙霧，或盡量收羅敵人所用之樣物，呈交於毒氣研究部，以便研究分析，同時在前線可發佈警信，作有效之防禦，此類樣物，如毒氣侵襲後之泥土，擄得之礮彈，武器，以及其他兵器等，藉以證明敵人所用毒氣之性質，此種工作非有正確之明瞭，防毒不易為功也。

毒氣之集取，則用一種捕集瓶，瓶內真空，用時於毒氣瀰漫之戰地中，開瓶捕集，然後密封之，並於外面寫明集取地點，時間及毒氣散佈狀況等等，以便轉送後方化驗之用。

其次凡隊伍所到之處，應嚴密偵察飲料水之清潔否，或水源之探索等，尤為必要之工作。

(C) 警告警報：軍隊中毒氣之警告警報，較民衆防毒機關之警報，更為嚴密而緊急，且方式不同。如發現敵軍施放永久性毒氣時，則於受毒之陣地，應用各種警告法，如豎立木牌，或於樹木牆壁上畫種種暗號，警告後到之友軍，俾知而遠避之，不致中其毒害。毒氣警報，如在靜戰時，可用警笛警鐘佈發之，但於戰鬪劇烈之時，常以礮聲槍聲之混雜，往往不能聽聞，則

可用各種顏色之軍用焰火，以作警報。

(D) 清淨空氣：敵人施放毒氣後，往往其毒煙瀰漫於戰壕之中，或營房之內，經久不散，對於軍事行動諸多障礙，故對於清淨空氣之操作。尤為重要，其清淨之法，普通則用噴霧法，凡各種分解或中和毒素之藥液，俱可應用。清除戰壕及蔭蔽處，可將次亞硫酸鈉及碳酸鈉之混合液遍洒於毒化之地域。但次亞硫酸鈉，僅能消除氯氣，碳酸鈉則僅能消除光氣及芥氣等，而敵軍所施放者，非僅此數種，故非研究一種效力廣大者，不足應用。最後 Despres 氏倡用硫肝液(K_2SNa_2S)其中和性甚大，可以除之，但此液極易氧化，故須研究一適宜之濃度，俾氧化作用，減少至最低限度為目的。

其次則用機械式的清潔空氣法，乃利用一種風扇機器，竭力鼓動空氣，於最短時間內，可將戰壕內一切含毒氣之微粒分子，完全逐出，但此法不若利用化學品之簡捷。

(E) 訓練防毒良好軍紀：軍隊中防毒良好軍紀訓練之目的，務使軍隊以最低的死傷率，抵禦以毒氣攻我之敵人，使不能發揮其毒效。因為使用毒氣的成功，全在敵人無防毒設備時用之，其損失必大。同時敵方使用毒氣時，士兵均具恐懼之心，往往謠譏繁興，軍心易於動搖，敵人得乘機進攻，勝利必操左券。若軍隊中有了良好的防毒軍紀，則受毒氣的損失必少。軍

隊之指揮官，均負有對防毒之適當訓練指導及其實際運用之責任，輔助實行此種責任者為教官，軍師部及政府特派之毒氣官佐等。

三 禽畜防禦法

(1) 保護戰馬

保護戰馬與保護士卒問題，有同樣的重要，惟其不同如下：

1. 戰馬之眼，對於催淚毒氣不發生影響。
2. 戰馬僅用鼻呼吸，而不用口呼吸。

故保護戰馬只須用特製的面具，保護其鼻孔已足。但於敵方使用芥氣時，地面上附着的芥氣，對於馬蹄易起糜爛作用，故須佩戴橡皮蹄套，或用亞麻子油浸泡之厚布包裹，然此法祇能救急而不能持久。

(2) 保護戰犬

保護戰犬亦使佩戴防毒面具，用浸透中和毒氣藥液之厚布製成。

(3) 保護軍用鴿

保護軍用鴿僅於其靜止時，則於鴿籠之四周用防毒布包裹之。

八 防毒面具與防毒衣

防毒面具與防毒衣在毒氣戰爭上均為不可少之工具。經逐漸改良與進步的結果，到現在對於毒氣的防禦上，已有相當的把握。防毒面具的種類很多，但以實用與經濟上觀之，有的攜帶不便，或價值昂貴，故大多棄而不用，本章中從略之。毒氣面具中最適用而簡便的，為濾過式面具，亦為我國最通用防毒面具之一種，其構造可分兩部，(1)面具之本身(2)藥罐。

面具之本身 用上等堅厚橡皮布縫製，或由油浸過之各種羊皮製成，眼睛部鑲以鏡片，近口部有螺旋口，以便連接藥罐。橡皮布之接縫及連接藥罐的地方，都應堅固嚴密，塗上膠質，以防間隙漏氣。面具邊緣，連有寬緊之頭帶，後頸帶，及負帶，用時可自由調節大小，須與面部完全貼合，

藥罐 用薄鐵皮製成，內貯中和毒氣之藥劑，其連接於面具之方式有兩種：

(A)藥罐直接繫於面具上者，此種面具之藥罐較輕，使佩

戴者之面部無過量之壓迫，

(B)面具與藥罐之間，另用摺管連接之，則藥罐可置於身側，以免佩戴者之負量過重。此種面具，於其藥罐內另裝有煙霧濾過層，故重量較前者為大。



各種面具之大集合驟觀有如一羣怪物

藥罐之構造層次如下：

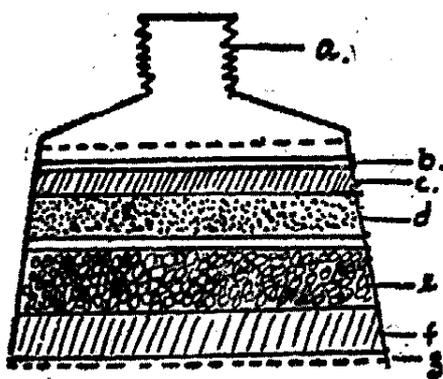
(1)紫銅絲網或鉛絲網

(2)煙霧濾過層，普通面具不能阻止毒氣之微細粒子，故昔時於面具上另加捕集蓋集之，但此法祇宜於粗大之粒子，對

於煙霧狀較細粒子，則須用煙霧濾過層，效用更大，此層中普通放置浸透硫代硫酸鈉之棉花或其他藥劑。

- (3) 活性炭層，呈吸收作用。
- (4) 高錳酸鉀及碱石灰之混合物，作中和毒氣之藥料。
- (5) 再置一層浸透硫代硫酸鈉之花或化學浮石層。
- (6) 紗布幾層，免有固體粉末吸入肺部。

濾過式面具藥罐之構造圖



- (a) 螺旋口
- (b) 消毒紗布
- (c) 浸透硫代硫酸鈉之棉花
- (d) 碱石灰與高錳酸鉀之混合物
- (e) 活性炭
- (f) 浸透硫代硫酸鈉之棉花
- (g) 紫銅絲網或鉛絲網

濾過式面具，在軍隊中士兵之攜帶最為輕便。上述第一種藥罐，宜接繫於面具者，其空氣之吸入與呼出，均經同一之路線。第二種，用摺管連接者，則另置活塞，含毒空氣經藥罐吸入後，再自活塞呼出，故後者可防止二氧化碳之留積於面具。因我人呼出之氣，含有百分之三四之二氧化碳。當佩戴面具時，廢氣不能完全與空氣交換，故留積於面具中之二氧化碳，勢必與新空氣混合而復吸入。倘二氧化碳繼續不斷的増加，必致刺激呼吸中樞，而發生嚴重的氣喘，往往有呼吸窒息的危險，故

須特別留意，應隨環境之不同而擇用之。

各種面具與攜帶之前，均須嚴密試驗，是否與自己面部完全貼合，如大小適合，而完全貼合之面具，則雙目必在鏡片之中央，或以手掌緊覆藥罐吸入之口部，則面具之週圍必陷入而作凹凸狀，反之，即有漏氣之證。

防毒面具裝脫之時機，如得警報後，即須預備佩戴，或未得警報而由個人之經驗，覺稍有異味之際，應即速戴上，不可忽略，以免倉卒僨事。面具脫卸時，更須嚴密審辨，確定其無毒氣時始可脫下。面具用過後，應施行清潔手續，而保藏之。

防毒衣之價值較面具尤為昂貴，故軍隊中除偵探斥候及毒氣救護隊等穿用外，其他士兵須在不得已時每人分發之。但負量較重，兵士行動不便，這是無可諱言的。防毒衣皆以油布或橡皮布製成，橡皮布則易於撕裂，難以久御，且質料過於緊密，穿着時全身體熱不易發散，炎暑之際，易於受病。故近代經試驗結果，乃採用亞麻子油浸泡之油布，將其製成衣服，手套及靴等應用，功效卓著。

九 毒氣中和劑與吸着劑

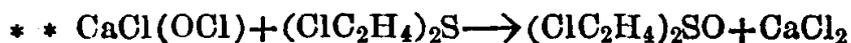
1 毒氣中和劑

中和劑或稱防護劑，具有中和或分解各種毒氣之功效。茲

以其重要者列表如下：

毒 氣 名 稱	防 護 劑	防 護 劑 所 呈 之 作 用
氯 chlorine	{1. 礆代礆酸鈉 2. 甘油或乾性油	中和吸收
溴 bromine	{1. 礆代礆酸鈉 2. 甘油或乾性油	中和吸收
光氣 phosgene	{1. 水 2. 優洛託品 (urotropin) 3. 木炭與礆酸鈉或礆礆	{1. 加水分解成 CO ₂ 及 HCl 2. 分解吸收 3. 分解吸收
雙光氣 diphosgene	同 上	同 上
溴丙酮 bromacetone	{1. 木炭 2. 乙礆酸鈉 3. 礆代礆酸鈉	中和吸收
氯丙酮 chloracetone	同 上	同 上
溴甲苯 benzyl bromide	同 上	同 上
溴二甲苯 xylyl bromide	同 上	同 上

氯甲酸氯甲烷 chloromethyl chloroformate	木炭	吸收
氯苦味質 chloropicrin	{ 1. 木炭 2. 濃氨之酒精及甘油溶液 * 亞硫酸鈉, 葡萄糖, 水, 3. 甘油及滑石粉之混合物	分解吸收
丙烯醛 acrolein	{ 1. 氫氧化鉀酒精溶液 2. 重酪酸鉀與氫氧化鉀之 混合粉末	
氰溴甲苯 bromobenzyl cyanide	木炭	吸收
氯化苯丙酮 chloracets-phenone	發烟硫酸 60%	
二氯甲胂 methyle dichlorarsine	用毛氈及烟霧濾過層	
二氯胂 ethyl dichlorarsine	同上	
氯化二苯胂 diphenyl chlorarsine	同上	
氰化二苯胂 diphenyl- cyanarsine	同上	
二苯胂氯化胂 diphenyl arsine chlorarsine	同上	
氫氰酸 hydrocyanic acid	{ 1. 氫氧化鉀之甘油水溶液 2. 醋酸錳 3. 碳酸錳 4. 高錳酸鉀水及甘油溶液	
芥氣 mustard gas	{ 1. 木炭 2. **漂白粉	分解吸收
癸氣 lewisite gas	同上	分解吸收



(2) 吸着劑

吸着劑為製造面具不可缺少之物質，吸着劑中最有效者為活性炭與碱石灰兩種，普通常混合用之，但此種吸着劑，須具有下列各優點。

- (1) 吸收作用迅速。
- (2) 吸收之容量大而範圍廣。
- (3) 與空氣濕氣等接觸時，不起化學變化。
- (4) 製造便利原料價值低廉。

上述四點中，前三點更為重要，如吸收作用遲緩，則毒氣易於漏逸，苟於長時間吸入少量，亦有中毒之虞，吸收容量，則愈大為愈佳，且能吸收多種之毒氣為宜。

(A) 活性炭

活性炭多半用椰子殼燒成之焦炭，用空氣加活法，水蒸氣加活法及特種藥劑加活法，如用碱土金屬之氧化物，及其鹽類，氯化鎂，氯化鋅，硼酸，磷酸等等處理後，將焦炭中所含之碳化氫等雜質除去，同時即可使炭的微孔均勻細密，便成活性炭，具有大量吸收氣體之作用，故可置面具中，作毒氣之吸着劑。但椰子殼大多由外洋輸入，一旦戰爭爆發，來源斷絕，即有供不應求的危險。故據各方研究結果，可用國產原料代之，如松木，胡桃殼，豆莢，薯糠，棉子殼，花生殼等都可製成活性炭，不個這種原料，所製者其吸收容量，不若椰子殼製的宏大，故

尚須加以研究。

(B) 碱石灰

活性炭祇能吸收一種沸點較高的毒氣，但對於光氣，氫氰酸等沸點較低者，功效較遜，故須另置碱石灰一層，中和而吸收之，有時更混入高錳酸鉀之粉末，對於某種氣體，則起氧化而分解，碱石灰之優劣，亦須視其吸收容量為標準，普通碱石灰由氫氧化鈉，石灰等物混合而成，配製的成分如下。

石灰	45%
水泥	14%
矽藻土	6%
氫氧化鈉	1%
水	33%

混和調成漿狀，曬乾，磨成粉末，噴入過錳酸鉀溶液，使其中含高錳酸鉀 3%，水分 13% 為度。

十 毒氣中毒症候及治療法

毒氣中毒以後，若不立刻將傷者，施以適當急救，及合理的治療，往往不治，所以處理中毒者，有二方面可講：(1)戰地上傷者的急救；(2)後方病院中的治療。茲分述於下：

1 中毒急救法

戰地上急救中毒者，自身先當防護周到，因毒氣施放後，仍有遺留地上，若是不留意，往往使救護者中毒，如遇糜爛性毒氣，救護者更宜小心，不要用手直接接觸傷者衣服及身體，應當用手套或帶着的清淨布襯之。再搬運傷者，在倉惶的時候，當然不及識別毒氣的種類，同時也是不需要的，只行以下的處理，再送後方醫治。

(1)速將中毒者搬離毒氣地帶，鬆解衣服，以供給新鮮空氣，注意保持傷者溫度。

(2)傷者衣服宜愈早脫去愈好，但須防其受冷。在未脫以前，身上不宜多蓋被毯，使毒氣不易散發。脫下衣服，可埋於土中或浸於漂白粉液中，或置潮蒸汽中熱三十分鐘，乾熱氣中十

五分鐘，最後露置空曠處十五分鐘。

(3) 以溫水將傷者全身沖洗，但不可於浴盆內入浴，因毒氣遇水，均浮在水表面，仍將傷及皮膚。沖洗浴宜在室內舉行，勿使受冷。

(4) 眼部受傷，不可揉眼，宜急以溫水沖洗，再以紗布浸小蘇打液 2 % 包敷。

(5) 皮膚起皰，切勿刺破，可以凡士林或紗布浸小蘇打液包敷。

(6) 喉頭覺癢痛，以小蘇打水嗽口。

(7) 呼吸停止者，可用氨水嗅之，並行人工呼吸法。

2 中毒治療

中毒者由前線救回後方，救護者的責任便告完畢，此後治療處理，均歸後方醫院醫師。中毒的症候及治療方法，以毒氣的種類而異，茲將其概述如下：

(A) 窒息性毒氣

本類毒氣均由呼吸道侵入身體，損害肺胞，使氣體交換作用減弱或竟失去，因此窒息而死。

本類毒氣能刺激咽頭粘膜，聲門起痙攣作用，阻止氣體吸入。惟此種『自衛反射』作用，不能持久，不久因氧缺少，吸氣的趨勢戰勝反射制止力，即隨着起深長的呼吸，毒氣因之大量

侵入肺部，但是有數種毒氣如光氣等，與空氣作強度的稀薄時，往往不刺激鼻咽粘膜，不知不覺間有大量吸入，直達深部，數小時後，始覺不適，發生急性病變而暴卒。

毒氣侵入肺時，沿氣道引起粘膜出血，肺胞受刺激，體液迅速浸潤，有大量體液滲出，成肺水腫，因此空氣不能和肺胞壁接觸，終至窒息，如中毒者行劇烈運動，則身體需氣切迫，毒性爆發愈速而劇烈，

中毒的症狀，可分上氣道與下氣道二類。上氣道受刺戟後，即起窒息感覺，劇烈咳嗽，吸入濃度氣時，則因劇烈反射作用，使人不省人事，以致死亡。其不死者則感呼吸困難急速，咽喉如燒灼，輕症者身體寒冷，脈搏遲緩，顏面蒼白，全體倦怠。

及氣體作用於下氣道，症狀更劇，光氣與雙光氣的作用對於上氣道的刺戟甚微，雖入大量，不顯刺戟作用，及吸入肺部，始漸漸發生肺水腫，各種症狀，相繼出現，呼吸緊迫，每分鐘增至六七十次，鼻翼頻動，肺水腫的發生，通常甚遲緩，經數小時，始有高度窒息症狀，血液中並無毒質，惟因驟然失去大量體液後，即起乾涸，血流滯緩，靜脈充血，顏面唇舌等均現青紫色，顏面，頸或胸部表面動脈，可見其膨脹，脈搏增加至百餘次，惟血壓減低，心臟衰弱，口吐漿液性紅黃色泡沫，胸部壓痛感，肺胞亦因損害過甚而破裂入胸腔，成急性氣胸，重者發生昏厥，

往往在二十四小時內致死，如能延至三日，則有回生希望。

但仍有續發性細菌傳染的可能，成嚴重的氣管枝性肺炎，或因鬱血，併有面部手部水腫，與多數器管出血，如視網膜，胸膜等出血。

治療本類毒氣中毒時，最主要在減少傷者的動作，使其得心身的安靜，俾氧的需要量減少，若為光氣或雙光氣中毒，雖表面上不顯症狀，全身愉暢，數小時後，往往突然發作，故在此潛伏期，不問症狀若何，即須施以適宜處置。茲羅列各法如下：

(1) 減少氧的需要 中毒以後，切忌狂呼，疾走，跑跳等劇烈動作，當絕對安靜，保持體溫臥於空氣良好處，如是則肌肉工作減少，身體需氧亦減，即使有少量之氧吸入，亦足以維持。更換患者衣履，應輕緩從事，不得粗率，換下後即棄之空曠處。人工呼吸，不可施行。

(2) 口鼻咽用硼酸水或食鹽水洗嗽，目部以 0.5 % 硫酸鋅液或重碳酸鈉油膏(2%)塗之，呼吸道用水蒸氣或重碳酸鈉稀液噴霧，並飲以人工泉鹽水。

(3) 增強心臟機能，強心宜用樟腦，咖啡鹼，康毗箭毒子素等，如遇危迫之呼吸停止，可用祛痰鹼 (lobelin) 0.005-0.01 皮下注射，對於救治危急，頗為重要。

(4) 放血 放血於三小時內肺水腫尚未形成以前頗有

效；其目的爲利用組織液體流入血管，以減少血之濃度，而改善循環。用強心劑以後，及早繼以放血，量約 400—700c.c. 亦可至 1000c.c. 往往收效更著，病者心力每較良佳，鬱血消失，神智清楚。放血時若用針吸取，因血液濃厚，每致失敗，可將肘部正中靜脈切開如仍無效可在他側肘靜脈內，注入生理食鹽水或林格氏液，至血液流出爲止，若仍失敗，可切開撓骨動脈放血。放血應徐緩，間以數分鐘的休息，使病者心臟得有充分時間以調節血量的減低。

放血後，應以生理食鹽水，林格氏液或葡萄糖液注入，亦須分爲多次小量，間爲短時期的休息，以防肺水腫增加的危險。並隨時注意病者心力如何，如覺微弱，即給以強心劑，放血以後病者須保持溫暖，敷熱水袋，或飲以大量熱湯，使有微汗發生，增加蒸發，間接增進放血效能，如遇傷者面色灰白，精力虛脫，則不能放血。

(5) 減退肺水腫 肺水腫的減退，尙無良好方法，普通所用者有氯化鈣，葡萄糖液等，鈣不能防止肺水腫發生，而能限制之，若每日給氯化鈣 0.4—0.6 預防，能使中毒者的症狀減輕。若於中毒後用以靜脈注射，1% 之溶液約 400c.c. 或用葡萄糖鈣，亦能限制之，葡萄糖可用 25—50% 溶液 400—500c.c. 行靜脈注射，亦能減輕症狀。

(6) 氧吸入 肺水腫已成後，病者現高度呼吸困難時，氧的吸入，可減輕病症。

(7) 其他 一切麻醉劑，均宜忌用，嗎啡有麻痺呼吸中樞作用，尤宜禁忌，劇痛僅可給以額草製劑，或溴劑等，咳嗽可用可待因，食物宜用流動性的為佳。

(B) 糜爛性毒氣

本類毒氣，對於眼呼吸道及皮膚，均呈劇烈刺戟作用，漸漸引起糜爛。芥氣略有芥子或葱等惡臭，惟人的嗅覺，每於片刻間，不能分別，或於高度稀薄時，往往不能嗅出，未加警備，故當中毒時患者不感任何刺戟，隔一二小時後，症狀漸現。葵氣的刺戟性，比芥氣速，並有刺戟之惡臭，可立為人辨識。

芥氣接觸皮膚時，極難識辨，迨經一二小時後，始現火傷似的症狀，最普通的地位為兩腋，生殖器與背部，但全身幾無一處，可以倖免。在潛伏期內，每為人所忽視。皮膚初起發紅斑，繼以猩紅色劇痛發炎，二十四小時後，漸起水泡，至十四日發炎達極點，二十一日後，成潰瘍面。所以症狀的進行，極似火傷。惟較後者為緩，水泡亦較廣泛，可瀰漫全身。凡遇毒氣的皮部，均受其害，潰瘍面深入組織，腐蝕面積，亦漸增加，細菌性的續發傳染，比較火傷為少。

吸入呼吸道後，經數小時至四十八小時，亦呈腐蝕性損

害。初粘膜起潮紅，後發生化膿性氣管支炎及氣管支肺炎，並現肺水腫，故亦可致窒息性氣同樣的症狀。眼部於受毒數小時後，始現症狀，初為刺戟，搔癢，結合膜發炎，繼以角膜渾濁，潰破，穿孔，化膿，至長期失明。

治療方面，以其地位而分為數方面進行，茲分述於下：

(1) 皮膚之治療 可分三步，第一去除毒氣本身的毒力；第二為處置腐蝕的局部；第三為處理細菌性續發的傳染。

去除皮膚上毒氣的毒力，可用漂白粉水。台根氏液或肥皂水在暖室中沖洗，或漂白粉硬膏塗擦，此法宜愈早愈好，如在被害後三分鐘內，可絕對安全；最初十分鐘內治之，祇起紅斑，十至三十分鐘內，甚至一小時內，亦能減輕發作，惟二三小時以後，皮膚已被深度侵蝕，漂白粉已無治療價值。

水泡生成後(可穿刺之，洩其液，留其泡皮，若剝去其表皮，則有細菌傳染之危險，穿刺時須注意消毒，泡內液體，有腐蝕作用，為防止侵害其康健皮膚起見，泡的四周，於穿刺前以消毒紗布浸漂白粉液掩蓋之，若於四十至七十二小時以後，表皮下層組織已變為深暗色，即將表皮與泡皮剝去，俾露出壞死部，水泡未破以前，不宜用油劑，可使消除未盡而遺留於皮上的毒氣，易於散發。此時可用無刺戟性的粉劑撒布如次硝酸銨，氧化鋅，滑石粉等，或以氧化鋅，碳酸鎂與碳酸鈣各 200

gm 滑石粉 400gm 混和撒上。水泡穿破以後，宜用消毒凡士林包敷，每日夜交換二次，泡皮剝去以後，每日宜四次。換繃帶時可用台根氏液沖洗。

。萘氣中毒所起的水泡，用消毒針穿破後，必須保存其泡皮，否則細菌性傳染極易發生。

若傷口已發生細菌傳染，可以紗布浸台根氏液濕包。其他處理，一如普通傳染性創傷。

(2)呼吸道的治療 初期發炎，可用複方苯酞或蒸氣吸入，或小蘇打吸入，傷者絕對安靜，有肺水腫發生時，處置法與窒息性毒氣中毒同，膿性氣管支炎及氣管支肺炎，無特別方法，此等病者，應予以半隔離。

(3)眼的治療 可以硼酸水，食鹽水或小蘇打洗之，再以鹼性油膏，或消毒凡士林塗之。

(C)催淚性毒氣

一切催淚性毒氣，均極易渙散，雖在強度稀薄，刺戟眼粘膜極烈，眼淚橫流而起急性發炎。輕者發炎移時即退。若濃度稍高，則刺戟呼吸道，起聲門痙攣，呼吸困難，強咳，亦能致肺水腫，氣管支炎，及呼吸停止。

中毒輕者於毒過後能自然趨愈，或用硼酸水或小蘇打水行冷罨，症狀消退甚速。若有疼痛，可用 1 % 鹽酸古柯鹼

(cocaine hydrochloride) 點眼,侵及肺部時,治療與前述相同。

(D)中毒性毒氣

本類毒氣的局部刺激性甚弱,由呼吸道吸入,溶於血液循環全身,始呈中毒現象,患者顯呼吸困難,心悸,惡心,嘔吐,寒慄,感覺消失,往往不及治療而死。治法可用強心劑,氧吸入,人工呼吸等,亦有用大蘇打硫代硫酸鈉 ($\text{Na}_2\text{S}_3\text{O}_3$) 0.1—08% 溶液行靜脈注射。

(E)噴嚏性毒氣

作用與催淚性毒氣相似,局部刺激粘膜甚烈,於鼻喉粘膜尤甚,眼次之。引起噴嚏,咳嗽,嘔吐各種神經痛,重者亦能致肺水腫。受本類毒氣侵害者,往往移入新鮮空氣中即愈,可用蒸汽吸入,或小蘇打水嗽口及洗鼻。

中華民國二十五年十月初版

大

四四六九上

醫學叢書
毒氣防禦及治療法一冊

(55874)

每冊實價國幣貳角

外埠酌加運費匯費

著者 顧學裘

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

* 版 翻 *
* 所 印 *
* 有 必 *
* 究 *

(本書校對者陳忠杰)

