

木
2

簡明消毒方法的理論與實際

尹 文 明 編 著

人 民 衛 生 出 版 社

簡明消毒方法的理論與實際

32開 35頁 58,000字

定價 2,400元

編著者 尹 文 印

出版者 人 民 衛 生 出 版 社
北 京 南 兵 馬 司 3 號

發行者 新 華 書 店

印刷者 人 民 衛 生 出 版 社 長 春 印 刷 廠

(東北版)

1953年11月第1版

1—7,000

由於我國人民過去長期過着牛馬似的生活，所以過去流行病在我國相當猖獗。全國解放後，由於人民政府大力開展衛生防疫運動，傳染病的流行已大見抑制；鼠疫、霍亂、天花都已顯著減少。但為徹底撲滅這種疫癘，在今後的預防工作上，猶須加以注意，這也可說是我建國中的當前急務之一。

爲了給我們這班從事衛生工作者以及正在訓練中的學員同志們增加一些這方面的參考資料，使得這一工作能以做得更好一點，我特從去年六月份起將先期蒐集的資料開始整理編寫，中途因事幾經擱筆，於本年六月始獲全部脫稿。

寫作中，限於個人學識，容有錯誤，尙希同道有以指正。

編寫時承展親文、王文仲等同志多方鼓勵，謹此誌謝。

尹 文 明

1953年8月

目 錄

第一章	消毒的意義與目的	1
第二章	消毒的種類	2
第三章	消毒方法（上）	3
第一節	機械消毒法	3
第二節	理學消毒法	4
第三節	化學消毒法	10
第四章	消毒方法（下）	34
第一節	隨時消毒	34
第二節	最終消毒	35
第三節	預防消毒	36
第四節	毒氣消毒	37
第五節	滅跳蚤法	38
第六節	滅虱法	40
第七節	滅蚊法	43
第八節	滅蠅法	45
第九節	滅鼠法	47
第五章	各種法定傳染病之消毒	52
第一節	經口的傳染病	52
第二節	接觸及飛沫傳染病	56
第三節	昆蟲媒介傳染病	58

第一章 消毒的意義與目的

消毒是消除病原微生物有效方法之一。其目的在毀滅病原性微生物，截斷傳染源與人之間的感染徑路，以防止感染傳染病的發生。其定名為消毒，用意即在於此。更廣泛地說，它具有撲滅蠅、蚊、蚤、虱等媒介昆蟲的意義。隨着醫學科學的發展，掌握傳染病的流行規律，在保證人類健康與傳染病作鬥爭的科學範圍內，實施消毒與預防醫學的總目的是一致的。但消毒並不是一種單純的簡易手段，而須具有一定醫學、藥理學、微生物學、昆蟲學等科學知識，方可從事工作。它屬於預防醫學的技術與理論中的一部份，也是具體執行預防與防疫工作任務的一個重要環節。為發揮其重要意義及達成預防的目的，必須根據一定的理論與實際，運用消毒方法以考究其效果，這是極其重要的。

第二章 消毒的種類

消毒基本上分爲臨時消毒、最終消毒（徹底消毒）、預防消毒及傳染區消毒等。

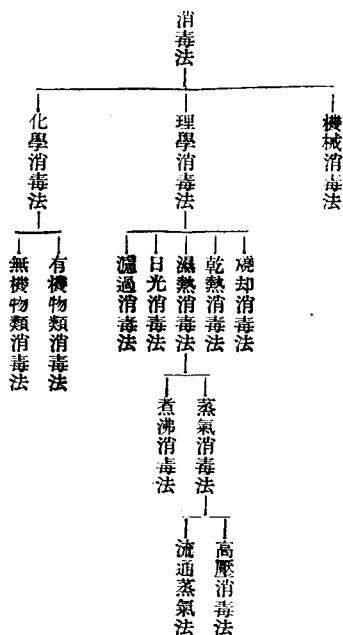
一、臨時消毒 是對患者及其周圍物件在疾病經過中所進行的一切消毒處置，如患者入院時的衛生處置，例如：洗滌、擦拭、含漱、大小便的消毒、襯衣的更換等是。

二、最終消毒 一切傳染病患者在其移動或入院後，對其住宅實施之。在患者轉室或轉科及出院後，對其所住病室實施之。在流行病學上愈危險的疾病，愈需要嚴密的徹底消毒。於任何時候都需要徹底更換其寢具上的套罩，並將被褥等加以消毒（儘可能在消毒室內實施，不得已時可用煮沸消毒法及日光消毒法）。

三、預防消毒 是以消滅發生傳染病可能性爲目的的消毒處置，如住宅內、公共場所內（學校機關）、戲院內、俱樂部內，經常保持清潔，流通新鮮空氣。平日的飯前洗手、飯後漱口、菜類洗滌、飲水過濾等處置皆屬於此。

四、污染區消毒 敵人以進行細菌戰爲目的撒佈細菌、毒蟲或放散毒氣時，應將污染區進行徹底消毒。敵人雖常使用昆蟲，但有時亦撒下棉花、樹葉、鷄毛等物，上邊帶有種種病原菌。故除徹底捕滅毒蟲外，更應在撒佈毒物的地區進行徹底消毒。

第三章 消毒方法



第一節 機械消毒法

機械消毒法：如清理垃圾、掃除灰塵，這乃是最簡單最有效的消毒處置。可是在已受污染的屋內如不預先實施別種消毒，而開頭就進行

機械消毒的話，有時反而會助長感染的蔓延。

第二節 理 學 消 毒 法

一、燒却消毒法

作用：是依靠火焰而殺死微生物。該法是乾熱滅菌法之一種。效果確實，方法簡便。

方法：(1)將被燒却物置於木材、乾草等易燃物上燃之即可，洒佈酒精、汽油等輔助燃料以助燃燒。(2)塵芥：可用小型塵芥燃却器燃燒之。(3)屍體、動物屍體：在郊外（空地）或火葬場中將屍體置於木材、稀泥上燒煉，或加上汽油、酒精等輔助燃料。(4)無翅的昆蟲如蚤、潮蟲等等，以易燃之燃料鋪於地上燃之即可。(5)有翅類昆蟲如蠅、蚊等等，可先將昆蟲收集裝入紙袋中，後置於木材、乾草上燃燒之。

適應：(1)除上述物件外，凡屬廉價之物不適於他法消毒者，及非燃毀難達到消毒之目的者，如破爛衣服、污染血糞之衣褲等。(2)化驗室所使用的白金耳最適合用火焰法消毒。

注意事項：(1)實施燒却時必須有人監視，防止蔓延為火災。(2)被消毒物的表裡必須反覆充分燒却。

二、乾熱消毒法

作用：乾熱係指無水分無濕氣的狀態，以高熱使菌體失水、蛋白凝固變質，而達到消毒滅菌的目的。一般菌體內蛋白質滲入水量愈多，在低溫時愈易凝固，故該法較濕熱效果差（見附表1），並且亦難達到被消毒物之中心部，而衣類等之紐扣裡更難浸透，所以該法只適用於器械之表面消毒。

方法：乾熱之滅菌器，外壁為石棉板，內壁為鐵板，中間的空氣間隙與內壁有孔相通。熱源為煤氣、電或煤。消毒時先將被消毒物盛入其內，緊閉其開關，加熱到 $150-160^{\circ}\text{C}$ 。普通非芽胞細菌在加熱 $15-30$ 分鐘後即可消滅。

適應：(1)該法因需特殊裝置，主要在研究室用，如玻璃皿、金屬

器械、瓷器、棉花及紙類（棉花、紙類稍現焦色即為適宜）。(2)滅虱：（溫度須在 100°C 以下）普通在 65°C 經 15 分鐘即可。

注意事項：(1)玻璃器皿加熱後如果忽然着水，即易破壞。(2)加熱時防止熱放散或洩漏。(3)衣物如超過 100°C 時呈現燒焦。則纖維脆而易斷。(4)易燃和易溶解物品不適用。(5)細菌對乾熱的抵抗力比對濕熱強。

表 1 濕熱和乾熱殺菌力之比較

菌 名	濕 熱		乾 熱	
	溫 度	時 間	溫 度	時 間
化膿球菌	約 70°C	10分	150°C	10分
副傷寒桿菌	70°C	10分	—	—
腸傷寒桿菌	約 55°C	10分	140°C	10分
赤痢桿菌	60°C	10分	—	—
大腸桿菌	60°C	10分	140°C	10分
白喉桿菌	60°C	10分	140°C	10分
霍亂弧菌	56°C	10分	100°C	10分
炭疽芽胞菌	100°C	5—10分	140°C	180分
破傷風芽胞菌	100°C	15—30分	150°C	10分
氣性壞疽菌	100°C	5—10分	135°C	10分

三、蒸氣消毒法

作用：該法分高壓蒸氣消毒和流通蒸氣消毒兩種方法，主要作用是利用蒸氣使菌體蛋白質凝固變質，微生物因之死滅。菌體蛋白質含水愈多，在低溫時愈易凝固，因此該法比乾熱殺菌法效果大而且徹底。現在無論滅菌或滅虱都廣泛應用此法。

方法：(一) Koch 氏蒸氣消毒器：金屬製，外有敷物，防熱放散，大小不同，一般細菌加熱到 100°C 30 分鐘即可殺死。(二) 高壓高熱蒸氣消毒器：堅固鐵桶，蒸氣密閉。使用前將全部空氣排出。普通在兩個氣壓之下，（溫度 120°C ）蒸氣完全達到飽和狀態（大氣壓與溫度關係如附表 2）。如空氣存在，消毒力減弱。一般細菌在 120°C

15-30 分鐘即可殺死。(三)流通蒸氣消毒：利用大的消毒鍋或消毒筒，蒸氣入口在上，排氣口大於入口，在加熱到 100°C 的條件下，發生水蒸氣。可是其溫度在蒸發後迅速降低，因而在利用流動蒸氣消毒時只能使細菌的繁殖型死滅。如欲使某些有機物完全滅菌，必須實施間歇滅菌法，也就是連續三天反復使用流動蒸氣。每次加熱到 100°C 30 分鐘時細菌的繁殖型即死滅，但剩有芽胞。芽胞在溫度降低後經一晝夜即發芽，在下次加熱時可將其殺死。這樣前後三天共行三次滅菌，即能完全殺菌。該法稱為間歇滅菌法。該法一般是利用 Koch 氏蒸氣消毒器，如果沒有上項器具，也可以利用蒸饅頭的籠屉，此法在鄉村中最易作到，也是最簡便的方法。

適應：(一) Koch 氏蒸氣消毒器：適用於試驗室各種簡單器械滅菌，培養基滅菌，罐頭、食品亦可應用，不適於衣物等消毒。(二) 高壓蒸氣消毒器：是確實迅速的一個滅菌方法，但因它是特殊裝置，在它本身上就限制了應用範圍，主要利用於外科及化驗室裡。(三) 流通蒸氣消毒：適於衣物、寢具、各種毛織物消毒及滅虱等，如加甲醛氣體及甲醛，消毒力當更確實。

表 2 蒸氣的壓力和溫度的關係

蒸 氣 壓		溫 度
磅	氣 壓	(攝氏)
0	1	100°C
5		109°C
10		115.5°C
15	約 2	121.5°C
20		126.5°C
40	約 4	141.5°C

注意事項：(一)毛布、皮革製品、橡膠樹脂等不耐高熱，不適於高壓高熱消毒。(二)被消毒衣物不要有皺紋、重疊或束縛，以免消毒

物件不徹底。(三) 注意消毒衣物之褪色，勿使污染其他衣物。(四) 流通蒸氣消毒是 100°C 30 分鐘左右，但是爲了消毒徹底，如裝填棉花類的衣被等需要時間長（在無芽胞細菌時需 60--120 分鐘）。一般用籠屉滅虱時，在燒開水後繼續燒 30 分鐘即可達到滅虱之目的。但應注意防止熱蒸氣放散。(五) 防止爆發性物隨衣物誤入消毒器內，以免發生爆炸。

四、煮沸消毒法

作用：該法是最簡便、效果極大的消毒方法，隨時隨地都能做到。主要是用沸騰的開水將消毒物全部浸漬其中，在規定時間內繼續煮沸，即可達到消毒目的。

方法：如果用煮沸消毒器是最爲適當；必要時以鋁鍋、鐵鍋、鐵水壺、鐵盆、汽油桶等代用。熱源以電力、煤氣、煤炭、酒精燈及其他燃料，加熱到沸點（ 100°C ）後再繼續燒 30 分鐘，一般的細菌即可殺死。如果滅虱時燒開後 10 分鐘即可。有芽胞細菌需要延長時間。如果金屬器械時可加入 1% 的蘇達，不但防止生鏽，更能助長細菌滲透力增強，使消毒效果更確實。

適應：（一）金屬品、玻璃器皿、陶瓷器、飲食器具。（二）衣類（滅虱）及綳帶。（三）凡適於蒸氣消毒的東西。

注意事項：消毒器內不應有油類及脂肪。帶色的衣類，應注意。其他注意事項與蒸氣法中所列舉的大致相同。

五、日光消毒法

作用：太陽光線的殺菌力主要是依着紫外線、可視線、赤外線三者的協同作用。其中主要是以紫外線殺菌力最強。赤外線和可視線使物體發熱，助長紫外線殺菌作用，其本身並沒有殺菌力。紫外線全波長 $3287-2100\text{\AA}$ 殺菌力最強，尤其在 $2800-2540\text{\AA}$ 之間效果更強。但太陽光線的紫外線波長達到地面上時很少是 $2900\text{\AA}$ 以下多半是 $3000\text{\AA}$ 限界。所以要想用強力的紫外線殺菌時就必須要人工紫外線。有人主張用人工紫外線實行牛乳與飲用水的消毒，但至今尚未推廣。現

在已確證了用日光殺菌時間和菌之抵抗力是成正比，和光的強弱成反比。根據以上事實，直射日光是比分散光線作用強。另外緯度、季節、空氣中蒸氣多少、氣溫高低、細菌的環境及抵抗力和被消毒物件都會影響到殺菌作用。根據以往的許多報告，主要的病原菌需要時間如附表3。

方法：該法在傳染病發生時，僅是一補助消毒法。實施日光消毒時多半被外界的因素（天氣、季節、時間等）所限制，並且只能達到表面的局部而難達到內部徹底的消毒目的。但因方法簡便、實際、應用範圍亦廣，僅於作的時候注意天氣、時間即可。以東北來說，5—6月為有效，6—8月是最有效時期。作時於每日的中午前後，使被消毒物各面曝曬於直射的強光下3—6小時即可。如果濕潤物件，待乾燥後仍需上記時間，用日光驅蟲亦有效力。主要是利用乾燥和散光作用。如夏季易生蟲之衣類，經常曬之，可免生蟲。蛋在夏日直射日光下跳躍力頹弱，30分鐘可致死。但如被消毒物是毛巾、衣類時，預

表3 各種病原菌在強光下需要時間表

病 原 菌	陽 光	需 要 時 間
霍亂弧菌	直 射 日 光	乾燥後，30分鐘
赤痢桿菌	“	“ 2小時
腸傷寒桿菌	“	糞便中 2小時
副傷寒桿菌	“	“ 3小時
腦膜炎球菌	“	2—8小時
鼠疫桿菌	“	1—4小時
結核桿菌	“	2—3小時 痰中乾燥後 24小時
炭疽桿菌	“	6—15小時，芽胞，100小時
痘病毒	“	3小時

先得把物件攤開放在曬熱的鐵板或砂子上才能有效。利用日光晒床舖對驅蚤是有作用的，但對驅逐臭蟲來講則比驅蚤效果小。

適應：普通用其他消毒較難的物件如糧食、衣類、寢具、被褥、

草墊子、炕蓆、書類、紙張等。

注意事項：（一）應注意陽光是否直射。（二）易變色的物件不適合日光消毒。（三）已污染的東西不要認為日光是最可靠，需反覆行之，並應慎重考慮。

六、濾過消毒法

作用：此法是使混濁的水通過疎鬆物層，以除去水中的浮懸物，而使水質變清，但細菌昆蟲不能殺死，而僅能除去一部份。故欲得無菌之飲水，尚需用煮沸及藥物等處理之。

方法：濾過器最好用砂，其次用煤屑、炭屑、木屑，但平常多用砂濾過器。大量用水可築砂濾過池，池內用細砂 60 厘米，粗砂 15 厘米，碎石 30 厘米，逐漸粗大（圖 1）。碎石下裝備集水管系統。水由砂床濾

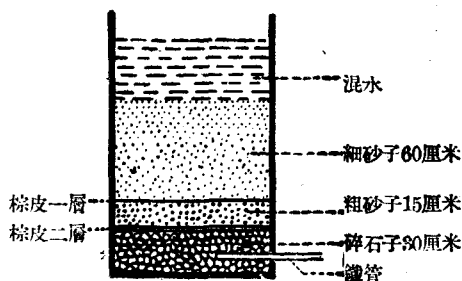


圖 1 簡便沙濾過器

下，經碎石床及濾水、集水系統，即可得清潔之水。如係小量用水或家庭用水，其濾過器有用水缸作的，有用木桶或汽油桶做的。它的原理和裝置方法，大致都是相同的。其裝置方法，先把汽油桶或木桶洗刷乾淨，底端桶旁鑿一孔，以竹筒或鐵筒插入，將選好的大小石子或粗細砂子、木炭等淘洗潔淨。底層裝大石子厚約四寸，上鋪木炭 2、3 寸厚，上鋪紗布一層；其次鋪粗砂子三寸許，上鋪細布一層，沿邊處應高出寸許，以防細砂子流出；其次鋪細砂子一尺厚，上鋪一層竹簾

子或蓆子，以免倒水時將砂層沖亂（圖2）。

適應：飲用水的澄清或城市的污水處理。

注意事項：如果出水太慢，即表示砂粒孔隙被污物雜質所阻塞，此時應淘洗一次，普通約隔一月淘洗一次。上層鋪的蓆子，可經常沖洗，並於倒水時應防砂層沖亂。

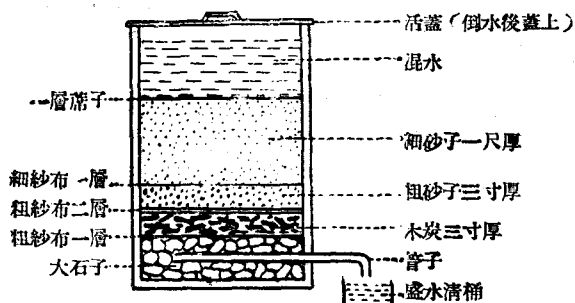


圖2 簡單木炭砂濾過器

註：該濾過器優點：水質澄清並可除去水中大部份細菌和寄生蟲（主要利用木炭吸着作用）

第三節 化 學 消 毒 法

所謂化學消毒法，就是用化學藥品來殺菌或防腐。消毒藥對微生物主要的作用，就是奪取微生物之水分並經氧化、還原等作用使微生物原形質內蛋白質凝固。但影響其作用的條件也很多。我們爲了達到徹底消毒的目的，就必須熟知影響殺菌作用的條件，否則必使消毒流於形式，浪費藥材，甚至招受不應得之流行病發生。茲將各種影響殺菌作用之條件分述如下：

一、一般條件

1. 溫度 在細菌生活適應的範圍內，同一種細菌，用同樣的消毒劑，在同一時間，溫度愈增，微生物死的愈快，殺菌的效果也愈確

實。

2. 時間 安定的消毒劑，消毒的效果在適當的濃度範圍內，需要時間常是一定的。但消毒劑濃度超過規定或降低濃度，一般不僅需要時間延長，而且易變無效。

3. 濕度 一般化學消毒劑多半使用液體，雖然使用粉末狀態撒佈創面上，事實上也是由創面分泌物將藥劑溶解而始發揮作用。往往能看到有往室外、便所地上撒佈生石灰者，可是經驗證明，這是徒具形式。因為這種粉末通例在化學構造上是中性的。這種粉末長期間放在空氣中（乾燥地方）和空氣中的二氧化碳結合，變為碳酸鈣，就失去了消毒作用。當然用作殺蟲目的又當別論。故需要配成 10—20% 的石灰乳，再使用之。

二、消毒劑的條件

1. 物理的條件

（一）對於水得有溶解性：消毒劑所以能發揮消毒作用，主要是消毒劑和水溶解後能侵入菌體內，否則無論固體、液體、氣體都不能發揮其消毒作用。

（二）對類脂體得有溶解性：因為微生物原形質內富有類脂體，如果消毒劑不能與其溶解，也不會發生作用。

（三）濃度：一般消毒劑需稀釋至一定濃度，才可發揮最大效果。如濃度過大或過小，不僅效果減低，反而遭到浪費。

（四）消毒劑在溶媒中之表面張力與吸着性對於被消毒物之表面張力及被吸着性須相互平均：此點就是需要消毒劑充分的與溶媒混合，使消毒液很好地滲透消毒物，充分地接觸着被消毒的東西。

2. 化學的條件

（一）安定度：化學物質用作消毒時，首先應注意的是安定度。例如漂白粉（晒粉）、雙氧水等是不安定的消毒劑。它主要是靠着氧化作用，在作用的經過中自己破壞變形，所以像這類的消毒劑，僅在一定短時間內有效；如果需要長時間就不適合了。在條件許可的情況

下盡量採用安定的消毒劑，如昇汞、石炭酸等。

(二) 離子化：例如汞鹽類昇汞、溴化汞等之水溶液的殺菌作用，不是和汞量成比例，而是和汞離子量也就是離子化的程度成比例。如昇汞加上食鹽後解離度減少，殺菌作用就弱。然而該離子化的影響並非是絕對的東西，如汞之硝酸鹽類等比昇汞離子化雖大，但少殺菌作用，並不比昇汞強，這是應當注意的。此外，關於礦物質的消毒劑化學成分變化意義不大，但像石炭酸屬之有機物質的、化學成分的規則變化亦影響殺菌力的強弱。

三、被消毒物的條件 屬於該項條件很多，這裡要談的主要是根據消毒的目的與微生物的條件不同而略述之。

1. 細菌的數量：被消毒物附着的細菌數愈多，用同一濃度消毒藥消毒時，其作用時間愈長。因為不僅是消毒劑作用於菌體以致濃度減弱，更有消毒劑作用機轉的物理、化學變化等關係。

2. 菌種的條件：由於細菌的種類不同，故其對消毒劑的感受性和抵抗力也因之而異。所以消毒時必須依其菌種而注意選擇藥品，例如鏈球菌對某種色素，綠膿菌對福爾馬林，霍亂菌對酸類等消毒劑的感受性都很強；但枯草菌、破傷風菌等其抵抗力則甚強。另外，就是同一菌種，因菌的大小、發育時間長短之不同，其獲得的抵抗力情況等亦不同。雖用同一消毒藥，其作用亦不一樣。

3. 菌的生存環境（菌附着物件） 化學的消毒作用，受最大影響的是菌之存在環境。例如附着在含有有機物質的消毒物件上，由於它的化學成份、物理的條件，消毒的效果亦因之而左右。這主要的原因是由於藥品和有機物結合變成不溶性或固定形體把藥品分子吸着，因而使有效濃度減低。如附在蛋白質上之物（糞、尿、血液、痰），一般因蛋白質與藥品結合、凝固而阻碍其消毒作用。又如礦物質存在時能減弱金屬鹽類的消毒作用。此外被消毒物，如果是酸性的消毒劑，就不能用鹼性的。消毒劑不管含氧化劑或還元劑最好是選用一種，不能混合都用。由以上這些事實證明，當我們實行某種化學消毒

時，就必須充分地考慮，選擇適當的消毒劑，以期達到消毒的目的，並且如果要想達到消毒和殺蟲兩種目的時，更應當選擇兩者兼備作用的藥品。總而言之，消毒並非單純手技，而更重要的是理論和實際結合，才能達到預期的效果。

四、化學消毒的幾個基本原則 爲了很好的發揮化學藥品殺菌作用，不浪費國家財產，不把消毒工作流於形式，有以下幾個基本原則：

1. 無論做任何物品之消毒時必須作成稀釋溶液，還必須完全溶解（無殘渣無浮游物質）調成溫熱的溶液（用粉劑時不在此例）。
2. 溶解濃度必須合乎規定標準。
3. 消毒液必須與被消毒物品充分相接觸。
4. 消毒必須遵守規定的消毒時間。
5. 消毒劑必須選擇普遍存在、容易獲得、價值便宜、易於大量儲備、效果迅速可靠者。

此外，如化學性質穩定、不腐蝕金屬和布類纖維、不發生色素沉着、應用範圍廣泛等，亦爲最好的條件。

五、藥品種類 應用在化學消毒法的藥品種類很多，茲將一般常用者分爲二類：一、有機物類，二、無機物質。

1. 屬於有機物類的化學消毒藥

（一）福爾馬林（甲醛）：

作用 甲醛是甲醛氣體和水之混合的溶液。市場販賣的甲醛溶液一般是由 37—38% 甲醛氣體、12% 甲醛、52% 水所組成。其主要作用爲凝結蛋白質，且能阻止酶對蛋白質之作用，故爲一種有力之防腐殺菌劑。該溶液不僅對於各種細菌均能殺滅之，亦能殺滅濾過性病毒，並能使毒素變爲類毒素。後者雖失其毒性，但仍保存其抗體之性質，而能刺激免疫反應。