

---

---

安 瓩 劑 與 眼 藥 水

藥 師 戴 凱 著

世 界 書 局 印 行

---

---

# 安甌劑與眼藥水

藥師 戴 凱 著

世 界 書 局 印 行

## 緒 言

安瓿劑 (Ampuls) 俗稱打針藥，蓋此類製劑多供注射用也。此劑始於公元一八八六年為 Limousin 氏所創。彼將滅菌之藥品溶液封盛於玻璃管內，以利保藏。約二〇年後，用者漸多，推行日廣，迨近年來不獨將藥品之水溶液封藏於安瓿內，即油類溶液，膠體溶液及乳劑等，甚至乾燥粉末亦均有製成安瓿劑者矣。

所謂安瓿劑者，係將某藥（多為其水溶液）之一次劑量封藏於硬質小玻璃瓶（安瓿）中，成無菌而清明之溶液或細勻之混懸體，以供注射。因其功效迅捷可靠，劑量準確，取用又便利，遠非其他口服之藥物可比，且利於貯藏，亦易於遞送，故不論製造者、醫師及病人，均樂於擇取。時至今日，藥品之合製安瓿劑之條件者，莫不作如是配合焉。

安瓿劑捨有上述諸優點外，復能避免藥物由食道或其他方法服用時之障礙而失其效力。當病者流血過多或其體液因瀉痢而銳減時，亦唯乞助於注射方法，以維持人體之安全。由此，安瓿劑對於人生患病時之康健問題頗為重要，更為明顯矣。

安瓿劑因有上述諸優點，且於近代治療方面，占有重要之關係，故製藥商現均注重於安瓿劑之製造，然關於此類製品之華文書籍，並不多見，作者因而有意搜集多方材料，輯成是書，以供製造者之參考。又藥劑中之洗眼劑及滴眼藥之製法，幾完全與安瓿劑相同，

故本書之後部亦將眼藥水之製法列入。本書共分九章，首述安甌之製法，繼之爲關於製造安甌劑及洗眼藥有直接關係之學理，如溶液之滲壓度、氫游子濃度、溶劑及滅菌法等，然後示以製造之手續，文後再附以常用安甌劑及眼藥水之配方，以便參考。文內所用譯名，多採用教育部公佈之化學命名原則、藥學名詞、及物理學名詞等，其中尙無確定之譯名者，則取坊間通用之名稱。唯著者藉公餘之暇，匆促執筆容有錯誤遺漏之處，尙祈明達之士不吝賜教。俾有機會再版時，得予以改正之。

著者謹識

三〇年三月於信誼藥廠



# 目 錄

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 第一章 | 安甌   | 1   |
|     | 安甌之吹製法 鹼度滴定法 安甌之清洗                                   |     |
| 第二章 | 溶劑與原料  | 10  |
|     | 水 生理鹽水 油類  |     |
| 第三章 | 滲壓度  | 16  |
|     | 滲壓度計算法   |     |
| 第四章 | 氫游子濃度  | 29  |
|     | 標示劑 緩衝質溶液 pH 值之測定                                    |     |
| 第五章 | 滅菌   | 50  |
|     | 熱力滅菌法 乾燥法 潮濕法 藥品滅菌法 過濾<br>滅菌法 過濾柱洗滌法 檢驗過濾柱法          |     |
| 第六章 | 安甌劑之製造   | 64  |
|     | 溶液之配製 過濾 灌裝安甌 熔封頸口 滅菌<br>培养基之配製 滅菌度檢驗法 用藥品檢驗滅菌度<br>法 |     |
| 第七章 | 常用安甌劑處方  | 78  |
| 第八章 | 眼藥水  | 132 |
| 第九章 | 常用眼藥水處方  | 137 |

**附 錄**

壓力與溫度對照表.....146

標準制.....147

英衡制及與標準制之當量表.....148

篩孔表.....151

原子量表.....152

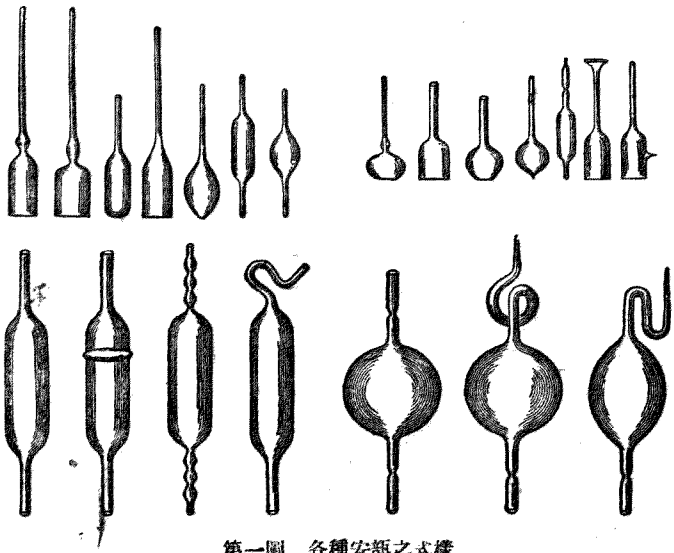
**參考文獻**..... 154

# 第一章

## 安 甌

安甌 (Ampul) 一字係由法文 Ampoule 亦即自拉丁文 Ampulla 而來，意爲一種細頸瓶；今因盛注射劑之小玻璃瓶其頸亦細長，遂稱之爲安甌。

安甌之式樣繁多（見第一圖），有管形，圓形，橢圓形及椎形等。安甌之底有平者、圓者、凸者，亦有爲凹入者，唯另一端每作細

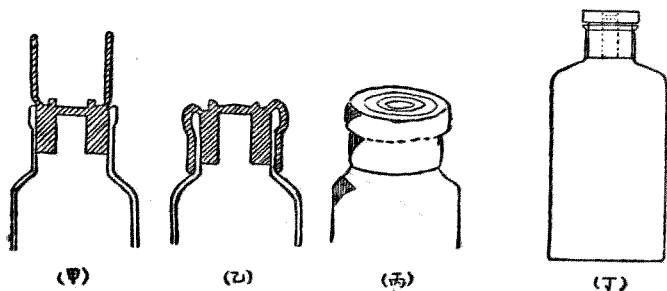


第一圖 各種安甌之式樣

管形，以利封口。用時藉小錘，鋸斷其頸，將注射器之針頭，插入安甌頸而吸取之。如遇黏厚之溶液，宜選用二端細頸之安甌（見圖），則截去其二端安甌頸後，於吸取溶液時，空氣得自另一端進入，溶液較易流出。

若論安甌之容量，全視其所盛溶液之多少而定。蓋普通每個安甌所含，為供一次注射用之劑量。小者自半公撮起，大者至二五公撮。此外亦有五〇公撮，一〇〇公撮及五〇〇公撮者，多用以盛鹽水等大量溶液，備供灌腸等用。

雖然，安甌劑通常所容，為供一次注射之劑量，然有若干藥品，如疫苗等，常將其多數劑量，共盛於一瓶，則瓶口須備特製之橡皮塞（見第二圖）其邊緣向下冒於瓶口之周圍，塞之中部較薄，以備針頭刺入後吸取溶液。第二圖（甲）所示為橡皮塞塞入瓶口之狀，（乙）為冒入瓶口之狀，（丙）為塞好之外觀，（丁）為另一種橡



第二圖 疫苗瓶用橡皮塞

皮塞，並無冒下之邊緣，此種橡皮塞經針頭多次穿刺後，難免疏鬆而有微隙，則易使溶液沾污，故當加一種殺菌劑，以免菌類有生長之機會，加入量與〇·五%酚之效力相當。而此殺菌劑之選取，頗

爲重要，蓋其於溶液之滅菌度(sterility)亦與注射後之安全問題，有直接關係也。此項橡皮塞歷久後，或因加熱滅菌後，容易崩裂。且每使溶液之 pH 值變更（普通係使其 pH 值增加）故於目前雖爲最常用之方法，當有以改良之。

安瓿之顏色，可隨需要而選擇之。通常所用，均係透明並無色者，然有若干藥品如阿朴嗎啡，毒扁豆鹼及氯化鐵等，極易感受日光之射入而變質，故有取琥珀色、藍色、或其他深色之安瓿，以避日光。唯據學者之研究，悉琥珀色者，最爲有效。

盛滅菌液之玻璃瓶（即安瓿）須常保持溶液之原有性質，始不改變藥品之功效，故備製安瓿之玻璃材料，當爲硬質者。因軟質玻璃(soft glass)每有微量鹼質物能漸漸溶化於所盛溶液內，或作小片碎屑剝落，此類現象，尤以經高壓滅菌之後爲然，則溶於水中之鹼性物，將影響及安瓿內溶液之 pH 值。

若論玻璃之成分，原爲一種混合物，所含主爲矽酸鹽、砂及若干氧化物；硬質者，所含砂土之量較多，矽酸鹽類較少，故其融點亦高。矽酸之鈉鹽可溶於水，雖與砂土共熔和於玻璃中，仍能緩緩溶化。該鹽於水解後，變成氫氧化鈉及膠體之矽酸，故溶液將呈鹼性。此鹼性能擾及溶液中藥物之穩固性。例如某安瓿所盛爲生物鹼或鹼金屬之鹽類，則遇鹼性物質將生沉澱或分解也。

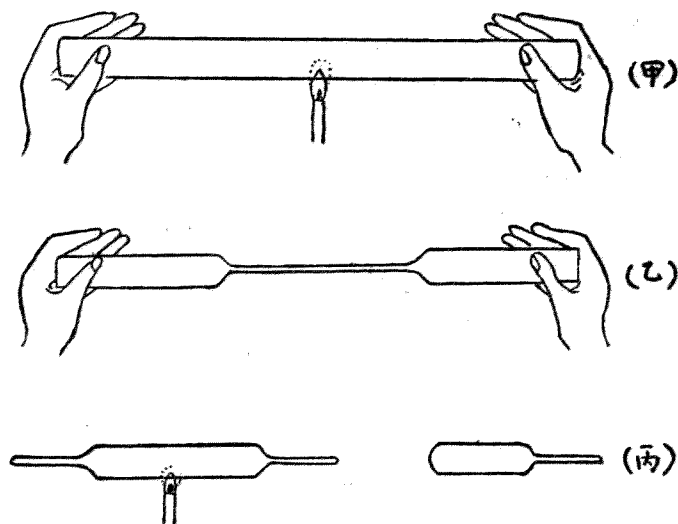
Bruck 氏曾以普通蒸餾水，封藏於普通安瓿內，經滅菌後放置五星期，其 pH 值已自 5.55 增至 7.5 至 8.0。Matheus 氏<sup>(1)</sup>謂彼將 pH 值爲 6.2 至 6.4 之蒸餾水，封藏於依那(Jena)玻璃質之安瓿中，滅菌後貯二年，其 pH 值已增至 7.0，由是可證不但普通玻璃可

液於水，即硬質者亦然，則安甌中所盛藥品之受影響，亦唯時間之久暫而已。

至於矽酸鈉水解時生成之膠體矽酸於注射入人體後，亦將滲入細胞而擾亂細胞中之膠狀蛋白質<sup>(2)</sup><sup>(3)</sup>則對於人體組織顯有損害之現象。Doerr 及 Moedovan 二氏曾經研究而證明以膠體矽酸注射於動物體內，將生虛脫現象<sup>(4)</sup>。R. K. Snyder 氏曾以矽酸鈉溶液加於酵母中，可阻止其再使葡萄糖發酵；若加於金魚池中(1:250)，得致魚類死命。然其另一實驗之結論，謂矽酸鈉對於人類之損害不大，所重要者，為溶液中因水解而生成之氫氧根(OH<sup>-</sup>)游子<sup>(5)</sup>。

**安甌之吹製法** 安甌之形式雖各有不同，其製備不外將玻璃管於火焰中燒熔後拉製之。玻璃管之大小，全視所需安甌口徑之長短而定。普通自一·四至一·六公分。管壁厚約 15/16 公厘，蓋薄者易脆碎，厚者不易鋸斷其頸，亦非所宜。製時將選定之硬質玻璃管，先於一火焰中燒熱（如第三圖甲）並將玻璃管旋轉，則受熱均勻，待玻璃管燒熔，取出火焰，向二端用力拉展之（如第三圖乙）。拉時須注意玻璃管被拉長部，須成直線，此即成二個安甌之頸，待冷後鋸斷。再於相隔若干距離處（備作安甌之身）如前燒熔並拉展之。將此拉長部鋸斷，並於火焰中熔封之，即成安甌之底（見第三圖丙）。上述方法，係製安甌之式樣最簡單者。如須將安甌製成圓底或凹底式，均可憑製者之技巧以為之。

安甌之製造，多如上述。係以玻璃管燒熔後製之。近時更有所謂“模子瓶”者，其製法與製普通之玻璃瓶相同。取一鐵管蘸熔融之



第三圖 安瓿之製法

玻璃少許，置於對合之瓶模內，乘熱吹氣，熔融之玻璃即膨大而成小玻璃瓶（安瓿）矣。模子瓶之式樣，全由模子決定之。

玻璃質既有軟硬之分，則安瓿之是否適宜於盛貯藥品溶液，每能利用其於水中所顯鹼性之強弱以推斷。測定之方法，不外乎滴定其鹼度或利用標示劑以求其 pH 值。茲舉示數法如下：

（一）酚酞法 取欲試之安瓿若干，用常水洗淨，繼用蒸餾水沖洗之。然後以酚酞 (phenolphthalein) 溶於中性酒精之一%溶液一分與水九九分之混合液，灌入安瓿，乃如常法熔封其頸口，置高壓蒸餾鍋中熱至一五磅壓力歷半小時，或於水中煮沸五或六小時。冷後檢視安瓿內溶液之顏色是否變紅，或有玻璃小片及碎屑落下者，均不宜取用。酚酞約於 pH 值為 8.4 時顯紅色，故用此法已

屬最低限度。若欲作較精密之測定，則可用下述諸法之一。

(二) 甲基紅法 溶甲基紅(methyl red)四公毫於乙醇(九五%)五〇公撮中，加 N/20 氫氧化鈉約一·五公撮，以使其所現顏色，等於 pH 值 5.2，乃用蒸餾水稀釋至一〇〇公撮，製成甲基紅之濃溶液。取此濃溶液二〇公撮，加 N/50 鹽酸八·三公撮，復用蒸餾水稀釋之，使全量成一公升。灌此稀甲基紅溶液於洗淨之安甌，熔封其頸口後，如上法於高壓蒸餾鍋內或於沸水中加熱。待冷，溶液之顏色不得由紅轉黃。甲基紅之變色，較酚酞尤為靈敏，故作上述試驗時，宜另取若干甲基紅之稀溶液，每一〇公撮中加 N/10 氫氧化鈉〇·一公撮，亦灌封於欲試之安甌加熱之，以資與未加 N/10 氫氧化鈉者作比較。

另一法將檢材擊碎、磨細、篩取 No. 25 及 No. 36 間之碎粒。秤取五公分，盛於一小錐形燒瓶，乃加酒精(九五%)重復洗滌，以除油膩等雜穢，繼置於攝氏一〇〇度之烘箱內烘乾。加蒸餾水一〇〇公撮；N/100 鹽酸〇·四公撮及上述配製之甲基紅稀溶液〇·四公撮，共於逆流冷凝器下，水溫鍋上煮沸半小時。溶液之顏色不得由品紅轉為黃色。同時，亦取甲基紅之稀溶液，每一〇公撮加 N/10 氫氧化鈉溶液〇·一公撮，於同樣情形下處理後比較之。但須注意試驗時所用玻璃瓶等器械，須確實為硬質而經預先試驗證明者，方宜取用，否則本試驗仍感不準確也。

(三) 滴定法 將欲檢試之安甌，置於鐵製乳鉢中磨碎，篩取 No. 40 與 No. 60 號間之細粉，平鋪於光潔之白紙上，重復用磁鐵吸除鐵屑。乃秤取一〇公分，置於一二五公撮之硬質燒瓶內，加新



鮮煮沸之蒸餾水四〇公撮，用瓶塞輕塞後，置於高壓蒸餾器內，熱至一五磅壓力，歷半小時取出。急速用水沖冷，然後用 N/50 鹽酸滴定其存在之鹼量。取酚紅(Phenol red)作標示劑。

(四) 比較 pH 值法 取已知其 pH 值之蒸餾水，依常法灌裝並熔封於洗淨之安瓿內，置高壓蒸餾鍋或沸水內加熱後，復用比色法或電量法(見後 pH 值之測定)以測定其 pH 值。安瓿之使內盛水之 pH 值增至 8.0 (或以上)者，已不適宜於盛注射劑之用。

安瓿之經上述試驗後可供應用者，須於二星期內取用，否則當再檢驗之，若已顯有鹼性反應時，可用 5% 乙酸浸漬若干時，繼用蒸餾水充分洗滌後，始得取用。

安瓿之清洗 安瓿於應用前，須先充分洗滌，尤以久貯之安瓿為然，因其內壁常附着塵埃或鹼性物也。洗滌時因其口徑細小，不能直接用水沖洗，須備一種專供此用之安瓿洗滌器。此器係將若干注射用針頭，向上直立，固着於一金屬盤上。針末與水管相通，管口再接於自來水或壓水唧筒。洗時，將安瓿分別套於針頭外，開啓水門，水即流入水管經針孔而向安瓿內底噴射，沿瓶壁下流。此時將安瓿旋動，使瓶內四周均得充分沖洗。如是洗滌約一〇分鐘後，復用蒸餾水由唧筒壓入而洗滌之。

如所洗安瓿小而量多，可將其放入一鍋中，與水共煮半小時，則安瓿內之空氣，受熱後被驅出，待於冷卻時因大氣壓力較高，將水迫入安瓿，乃搖動安瓿並將水灑出，然後再與蒸餾水，同樣煮洗之。

安瓿於貯藏歷久後，其內壁每為鹼質物(自玻璃剝落者)附

着，洗除之法有多種，然均係用一種酸性物質灌入而中和之。

(一) 稀鹽酸 將空安甌若干倒豎於盛○·一%稀鹽酸之燒杯內，煮沸之。令冷則安甌內即自動充滿該酸之溶液，乃再煮沸片刻，以增加其中和之作用。再冷卻後，如上述方法將酸液洗除清楚。

(二) 稀乙酸 用五%乙酸溶液灌入空安甌，靜置數小時，或如上第一法煮沸之，再用自來水，繼用蒸餾水洗滌，待洗液遇甲基橙不現紅色而止。

(三) 重鉻酸鉀液 溶重鉻酸鉀一〇公分於一〇%稀硫酸。將此溶液用玻璃毛細管分別灌入空安甌，放置五或六小時（最好過夜）。或如上述方法，於加熱後任其自動流入，並煮沸之。此法不獨有硫酸可中和玻璃之鹼性，因有重鉻酸加入，同時有氧化力，可殺除菌體，並破壞有機質。唯工作時須注意洗液勿濺及皮膚或衣服上，因其有相當之破壞力也。

安甌之內壁如有油垢等物，當先用少許氫氧化鈉之醇溶液浸漬，繼用稀酸液及淨水充分洗滌之。

安甌於洗淨後，分別倒插於鉛絲穿製之框架上，置於乾燥滅菌箱，先用微溫烘乾，繼熱至攝氏表一五〇至一六〇度，歷一至二小時，或於高壓蒸餾鍋中熱至攝氏表一一五度，歷半小時，使之滅菌，以備應用。

欲使安甌於洗滌後乾燥，捨用上述方法烘乾外，亦可利用安甌洗滌器，將乾燥並潔淨之熱空氣，或過熱之水蒸汽替代水流而噴入安甌，則水分之散發加速，安甌易於乾燥。

安甌之清洗及乾燥二手續，有利用減壓法以爲者，即將欲洗之

空安瓿倒立於盛水之器內，乃用抽氣唧筒，減低盛器內之壓力，安瓿中之空氣即經水面而逸出。此時除去唧筒，並將空氣漸漸放入，水即進入安瓿，振搖之，以助除污。再減低其壓力而放出洗液（參見後文，溶液之灌裝），然此法未見有何特長或便利之處，故用者不多。

## 第二章

### 溶劑與原料

#### 溶劑

普通之安瓿劑，多係一種藥品之溶液或其混懸劑，故須選擇一種溶劑，以利配合。供注射用之溶劑，當呈中性反應，不與溶質（即溶化於其中之藥品）起任何反應，尤不可帶有刺激性。其中最常用者，當推水（及生理鹽水），其次有用油類及乙醚等。甘油及乙醇雖為某種藥品之良好溶劑，然以其注射於人體後，有強烈之刺激性，故宜力避之。

水 用以配合安瓿劑之水，須為新鮮之重蒸餾水，即經過二次蒸餾而得者。此水不宜大量貯存，應於蒸得後數小時內取用之；蓋空氣中含有之雜氣如碳酸氣，氨及硫化氫等，均能漸漸溶於其中，而直接影響及藥品之性質，或變更水之 pH 值，或間接的與溶質發生有害反應。且空氣中，混有無數之菌類，溶入水中後，將危害人體。若所得蒸餾水在二日內應用者，亦須於配製溶液前，煮沸一刻鐘至半小時，以驅除所溶雜氣或殺死混入之菌類。其貯存過久者，當捨棄或再蒸餾之。

William 及 Swett 氏<sup>(6)</sup>曾用精細之方法測得某水之 pH 值為 6.8，露於空氣中四八小時後，即降為 5.23。又新鮮蒸得之水，其

pH 值爲 5.65 者，貯於普通燒瓶中，經二〇日後其 pH 值竟增至 9.0（著者按，此因普通玻璃能微溶於水之故），再令其與空氣接觸一二日後，復降至 7.8。故供製安甌劑所用之重蒸餾水，不獨須避與空氣接觸，亦當盛入硬質之玻璃瓶內。

水之蒸餾似屬一種平常又極簡單之工作，然須經二次蒸餾者，其故安在？按水中雜質主爲可溶性無機鹽類，其次爲溶化之氣體及菌類等有機體，前者於第一次蒸餾時即可分除，蓋無機鹽類不能隨水蒸氣逸入冷凝器。然亦須減低煮沸之溫度，勿任水沸騰過劇，以防未經汽化之水滴，直接濺入冷凝器。溶化之氣體於蒸餾時，能散逸而漸漸減少；欲除水中之有機質，則於蒸餾前，可加一種氧化劑以破壞之。故重蒸工作，爲儘量避除直接濺入未經汽化之水滴，並任溶有之氣體，得更多之機會可散逸也。

中華藥典第一版雖無規定之重蒸餾水，然其他各國藥典及有關藥學方面之書籍，多列有重蒸餾水之製法。茲將美國藥方錄 (National Formulary) (7) 所列重蒸餾水之製法譯述如下：

「盛蒸餾水於硬質玻璃燒瓶，瓶口接一彎粗玻璃管，以便與冷凝器相連。蒸餾水每一公升中加高錳酸鉀 (Potassium permanganate) 試液\* 一〇公撮及氫氧化鈉試液\*\* 五公撮；乃用和緩之火焰蒸餾之，以防溶液濺入冷凝管。蒸出液先令滴入五〇公撮之納斯雷 (Nessler) 氏管，待達五〇公撮之刻度，取下，加鹼性碘化鉀汞試液（即納斯雷氏試液）二公撮，檢視溶液中有否黃色或該色之

\* 係高錳酸鉀之 N/10 溶液，亦即 0.3161% 之水溶液

\*\* 係氫氧化鈉之 4.3% 溶液

沉澱生成，待無此反應時，易以五〇〇公撮滅菌燒瓶以承接蒸出之水。需要時另易以五〇〇公撮之滅菌燒瓶承接之。迨遺剩於蒸餾瓶內之水，約為原有水量之十分之一時，即停止蒸餾。如蒸餾時係用煤氣作熱源者，應慎防蒸出液吸收煤氣之燃後所成物。並於蒸餾時，力避蒸出液有與菌類接觸之機會。

依此法所得之重蒸餾水，於需要時當再蒸餾之。」

上述製法中，所加高錳酸鉀係用以沉澱蛋白質或氧化其他有機物。氫氧化鈉則用以使銨鹽分解，變成氣體之氨，此可由納斯雷氏試液檢得也。

蒸餾水之貯存超過二或三日，或已滅菌之蒸餾水存貯一週以上者，均當重蒸或捨棄之。蓋即使已經滅菌之蒸餾水，於放置時每發現一種有機蛋白體，名熱源菌(Pyrogen)，若將此物注射於人體，能促生寒熱，於行靜脈注射時常生不良之反應。此現象尤以於注射多量之葡萄糖或食鹽等溶液時為顯。該有機體雖能被熱力殺死，但其屍體或分解物遺存於溶液內，仍將致不良之反應；且此物能滲過培格氏濾器(Berkfeld filter)，故不易除去之。至於此菌之侵入，多於水之蒸餾或貯藏時由空氣中混入也。

因此，用以配製安甌劑之重蒸餾水，不獨宜純潔而新鮮，即於溶液配就後，亦有受沾可能。同時，配製溶液時所用之一切器皿及空安甌於洗淨後，均應即刻烘燥並滅菌之。否則器底殘剩之水滴，即為熱源菌藉以生長之良好媒介物；雖其積水能緩緩自行蒸發，然該菌體或其毒素，恐已附着於器壁矣。

生理鹽水 人體血液內含有之無機鹽類約為〇·九%，其中

尤以食鹽爲多，故治療上常用此濃度之食鹽溶液，輸入血液循環，以補償因手術或瀉痢而使血液或體液之減少。命此溶液爲生理鹽水(physiological saline)。

配製注射劑之際，因所溶藥品量有時甚少（如各種生物鹼類等）每須加一種電解質，以增其滲壓度，使與血液之滲壓度相等（見後第三章），通常即取食鹽加入或直接用生理鹽水以作溶劑，蓋食鹽既爲血液所含鹽類之主成分，取其濃度相若之水溶液，當最合宜。若不能得滲壓度完全相同之溶液，亦以滲壓度較高者優於低滲壓液，故每直接以生理鹽水用之。

用作溶劑之生理鹽水，於配製時，須用經過二次或三次蒸餾之水，以溶化食鹽。如用普通蒸餾水配製之，所得溶液之 pH 值，可降至極低，並能致顯著之不良反應。配就之溶液更須於高壓下利用蒸氣（用高壓蒸餾鍋）使之滅菌，然後於短期間取用。其放置過久者，當再滅菌或捨棄之，此所以防止 pH 值之下降而發生不良反應之危險。

油類 有若干注射劑之溶質（藥品）因其不能溶化於水（如樟腦及柳酸鉍等）或欲將該溶質製成混懸劑(suspension)而爲身體組織緩緩吸收（如汞及奎寧等），故需用油類作溶劑。

油類用作安甌劑之溶劑者，須未變質，並不帶酸性，其反應以尤近中性爲宜。普通之植物油類，含有游離之油酸(oleic acid)，如其含量過多，每有刺激反應，故須預先測定之。下述方法係美國藥方錄所規定之測定法。(7)

「取檢試品約二〇公分，置於一硬質燒瓶，精密秤定其重量後，

加中性乙醇五〇公撮。乃於水溫鍋上熱至沸，並充分攪拌，然後用 N/10 氫氧化鈉溶液，滴定其酸度。取酚酞試液作標示劑。凡適宜於作安甌劑之油類，於滴定時所用 N/10 氫氧化鈉溶液足使酚酞現紅色之量，最多不得過七公撮。此數如以油酸計之，約等於一%。」

按製混懸劑而取油類作溶劑之目的，在其粘性 (viscosity) 較水為強，並能減低人體組織吸收藥品之速率，則其作用亦和緩而持久。故不論何種油類，如能符合上述檢驗條件者，均得應用。

油類中最常用作安甌劑之溶劑者，為中性橄欖油。此外，有如杏仁油、蓖麻油、棉子油及鵝脂 (goose grease)\* 與鯨腦油 (sperm oil)\* 等動物脂，礦油 (如石蠟油，paraffin oil) 雖能符合上述之檢驗條件，因其不為人體組織吸收，故力避取用。

油類之帶有顯著之酸性者，可用乙醇 (九五%) 洗除其游離酸。或用碳酸鈉或氫氧化鈉將其游離酸中和之<sup>(8)</sup>。

取作溶劑之油類，均須於應用前盛於玻璃瓶內，瓶之容量以適能裝滿而不致沾及瓶塞為佳。瓶口塞以棉花，外裹紗布，更包以韌紙，然後置於乾燥滅菌箱中，熱至攝氏表一五〇度 (同時瓶內之空氣，達一六五至一七〇度) 歷一小時或一小時以上，使之滅菌。據 C. E. Coulthard 氏<sup>(9)</sup> 謂如加熱至該溫度而祇經半小時者，尚有菌類可殘存。但 H. J. Parish 氏<sup>(10)</sup> 則謂，如所熱之油為未經沾污之物，則於乾燥滅菌箱中熱至攝氏表一四〇度，歷半小時，已能殺滅一切菌類。又 R. A. O'Brien 及 H. J. Parish 二氏<sup>(10)</sup> 曾依低溫間歇滅菌法將橄欖油、杏仁油及石蠟油熱至攝氏表八〇度，先後凡

\* 有刺激性，少用之。



三次，每於二次加熱期間，均置於室溫及三七度溫度下，結果未能使菌類完全消滅。

油類（除礦油外）於加熱滅菌後，顏色或有改變。據 C. E. Coulthard 氏<sup>(11)</sup>實驗之結果，以橄欖油熱至攝氏表一五〇至一五五度，一小時後，其顏色稍轉為青綠色，而以杏仁油同樣加熱之，顏色反較未熱前為淡，然此二種油類之酸度均未曾因加熱而變更。

### 原料

取供治療用之藥品，化學品及其原料等，均應選用品質最上者，尤以配製安甌劑之各藥為然。蓋多一種雜質亦將多生一種副作用。而各藥之純度，須視各製造者之出品而定。即同一廠商所售之一種藥品，亦常因純度不同，可分為數等，選購時不得不謹慎為之。我國化學工業現仍幼稚，尚在萌發時代，故欲求精純之品，勢所難能，祇得仰給於國外，然其品質之優劣不一，例如葡萄糖酸鈣一物，市間所售之牌子有多種，若取以製成安甌劑，注射於人體後有良好無反應者，亦有生副作用者，常可藉價格之貴賤以區別之。製造者不宜專着重於原料之價格，應先考慮及其品質。際茲外匯緊縮，貨價奇昂乏時，固當自謀製造或將國產粗製藥品原料提淨，以杜大量金錢之外流，然吾人之生命尤重於金錢，故未經精密提鍊者，尚不宜取代也。

藥品之純度，可藉分析方法檢查有無雜質後決定之，一般有機藥品，更有其特有之某融點，普通恒較無機藥品為低而尖銳，故每可藉融點測定，而查悉藥品之純度。有若干藥品已標明“供分析用”（for analysis）或“保證”（garenteed）者，可無用再檢查矣。

## 第三章

### 滲壓度

2

將水緩緩加於甘油或某濃溶液之液面，或將二種可以互混而比重不同之溶液，謹慎混合，初因其比重互異，顯分兩層，靜置若干時後，見液層漸次消失，最後檢試溶液，則已成濃度相若而均勻之溶液矣。此種現象，謂之擴散 (diffusion)。是因濃溶液之溶質分子，受一種潛伏之壓力，推向稀溶液層所致，待二者之濃度達均衡而止（事實上此種現象，並非中止。唯此壓力漸漸減低而稀溶液中之壓力漸漸增加，最後成平衡狀態）。此種壓力謂之滲透壓力 (osmotic pressure)。如將此二種濃度各異之溶液分隔於薄膜之二邊，或將濃度較高之溶液盛於一半透性薄膜 (semipermeable membrane) 之囊內，而懸之於稀溶液中，並使內外之水面相等，則稀溶液中溶質之分子，可透過薄膜，使濃溶液稀淡，濃溶液中分子，亦能滲入稀溶液，至雙方之濃度相等而止，此種現象，稱為滲透作用 (osmosis)。然設濃溶液中溶質為一種非電解質（如糖類等），因其不能透過半透性薄膜，祇稀溶液中溶質或水分子可滲入濃溶液，亦待二溶液之濃度相等而止。此種現象雖與上述之滲透作用不同，唯因濃溶液之溶質，不能滲出，故發生水靜壓力 (hydrostatic pressure)。

試取人體紅血球（血液）置常水中，因血球膜為一種半透性薄膜，而血球內所含除少量無機鹽類外，主為不能滲透薄膜之有機體，故血球外之水分子，即滲入血球，使之膨脹，又因濃度之相差過巨，致血球外膜為之崩裂。若以之置於一%以上之食鹽水內，則血球內之水分外滲，因而收縮。更將紅血球置於0.9%之食鹽溶液中，則並無異象可見。蓋血球內含有之無機鹽類，約為0.9%，今其濃度相若，雙方滲透力之強弱相等，故無顯著之滲透現象。此等液體，即互稱為等滲壓溶液(isotonic 或 iso-ösmotic solutions)。溶液之具有較強之滲透力者稱為高滲壓溶液(hypertonic solutions)，滲透力較弱者稱為低滲壓溶液(hypotonic solutions)。

由上所述，可知欲以藥物溶液注射於人體血液或肌肉內，其濃度（即滲壓度）須與後者相若，始可避免注射時之痛苦，否則，不論滲壓度較高或較低之溶液，於注射後，人體組織將盡力以中和其濃度，因此可發生明顯之不良反應。液量尤多，反應尤嚴重。故此等溶液之滲壓度，不可不預為之調整也。

今欲知某溶液是否與血液或其他體液之滲壓度相等，首須測定該溶液之滲壓力，然後將滲壓力較高之溶液稀釋之。其較低者，可加一種物質（通常為食鹽）以增加之。然事實上二種（或二種以上）溶質同溶於某溶劑，其滲壓度或非簡單的為該二溶質單獨存在時所有滲壓力之和；而溫度對於電解質之離解度，因而對於其滲壓力之高低，亦不無關係。

求製等滲壓溶液之方法有多種，其原理即根據測定各溶液之滲壓度後，以相當量之無藥效物加入之。茲示測定法數種如下：

(一) 測計溶液之滲透壓力 (osmotic pressure) 此乃直接測量各該溶液之滲透壓力，以與血液之滲透壓力比較而決定其是否與前者相等。其原理完全利用溶液中溶質滲透羊皮紙 (半透性薄膜) 能力之大小而計算之。

(二) 測計溶液之蒸汽壓力下降度 (depression of vapour pressure) 吾人素知每一液體，其液面之分子，均有向空間蒸發變成氣體態 (蒸汽) 之趨勢，直待液面所有蒸汽將復凝成液體之能力與前者相等為止，是謂之該液體之蒸汽壓力 (vapour pressure)。此種壓力對於溫度及外界之壓力，均有關係。今設將非揮發性固體 (非電解質) 溶於其間，則該溶液之蒸汽壓力，即降低而與所溶溶質之量成比例。如以克分子量 (mole) 計之，則等克分子量各溶質，溶於同體積之同一種溶劑中，其蒸汽壓力下降度亦相等。若溶質為一種電解質，則其溶液之蒸汽壓力下降度較大而無定例，猶如其分子及游子使溶液之滲壓度增加甚多者相同。

(三) 測計溶液之沸點昇高度 溶劑中既因有溶質溶化於其中而使其蒸汽壓力減低，是則欲沸此溶液，當用更多之熱能，故某溶液之沸點，恆較該單純之溶劑為高。其增高之數與溶質量之多少，有直接關係。溶質之為電解質或非電解質亦有不同，而與該溶液之滲透壓力及蒸汽壓力等均有相當連帶關係，並得彼此互相藉以推求之。

(四) 測計溶液之冰點下降度 溶液之冰點因溶質加入而下降，猶如該溶液之沸點，可因加入溶質而升高。所謂冰點，於物理學上之定義，即在該溫度，此溶液成固體態及液體態之蒸汽壓力相平

衡時之謂。倘二者不等，則蒸汽壓力較高之態，將變為較低之態。今若以溶質加於液體溶劑，其於溶化後使溶液之蒸汽壓力減低，亦即固體態之蒸汽壓力大於前者，故成液體態，則須降低溫度以減低其蒸汽壓力，始可仍達平衡。換言之，溶液之冰點，可因加入溶質而降低。

綜觀上述四種方法中，第一法之原理雖屬簡單，然測計用之儀器較為複雜，而其結果，亦未見較其他方法測得者為精確。第二法宜於測定非電解質之溶液，因電解質溶液之蒸汽壓力下降數巨而不正常，則所用儀器亦非簡單，並不易測得正確之數。第三法與第四法雖似相同，因同溶液之沸點上昇數較其冰點下降數小約三倍，且液體之沸點每受氣壓高低之影響，故以第四法最為合宜。本文所論計算求製等滲壓溶液之方法，均基於此第四法之原理。

經多人精密之測定，查知康健人之血液，約於攝氏表零下 $0.56$ 度時凍結。而血液原為若干有機質及鹽類等溶化或混懸於水中所成，故可推論曰，凡水溶液之冰點在攝氏表零下 $0.56$ 度者，均與血液之滲壓度相等。查供注射用之各藥品溶液，其冰點在該溫度者殊罕，故每需加一種無藥效物於低滲壓溶液中，以增其滲壓力。滲壓力較強之溶液，可稀釋之。

緣以一公分分子量(gram-molecular weight)之非電解質溶於一公升水中(即公分子溶液)其冰點均為攝氏表零下一 $1.855$ 度。即其降低數約為一 $1.86$ 度。較濃之溶液，降低尤多；較稀淡者，降低較小而均與其公分子量成比例，此全視該溶液中含有分子(及離子)之多少而定，故可利用之以測定溶液之濃度也。

如溶質爲一種電解質，則其下降之數，巨而無定，是因其分子於溶劑中可離解成二個（或二個以上）之單位（游子）。凡電解質之能完全離解成二個游子者，其公分子溶液之冰點下降數較非電解質倍之，即  $2 \times 1.86^{\circ}\text{C.} = 3.72^{\circ}\text{C.}$ ；完全離解成三個游子者，爲非電解質之三倍，故同一濃度之二種鹽類溶液，其滲透壓力亦可因溶液中單位之多少而不同。換言之，某溶液之滲透壓力，與該溶液所含溶質之離解度(dissociation degree)及離解後所成單位（分子或游子）之總數成正比。通常用以調整注射溶液之滲壓力而加入者，主爲食鹽，以其亦爲血液所含鹽類之主要成分也。茲將推算之方法數種述於下：

一、上述某物質溶液之滲壓度與溶液中該物質之離解度及離解後所成單位之多少成比例。例如某物質在溶液中能離解成二個游子而其離解度爲五〇%。今假定該溶質之溶於溶劑中者，原含一〇〇個分子，經離解後，五〇個分子未改變，其餘五〇個分子，離解成一〇〇個游子，則此溶液中共有一五〇個單位。故此物質之公分子溶液，其冰點將降低  $1.86^{\circ}\text{C.} \times 1.5 = 2.79^{\circ}\text{C.}$ 。若其離解度爲七五%者，得其因數爲一·七五。由是可知凡能離解成二個游子之溶質，其因數爲該物之離解度百分率乘一後加一〇〇而得。依此類推，則離解成四或五個游子之電解質，於計算其滲壓度時之因數，爲其百分率乘三或四後加一〇〇而得。下表係各種無機鹽類，其濃度與血液成等滲壓時之離解度（百分率）：(12)

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 成二游子者 | 成三游子者 | 成四游子者 | 成五游子者 |
|-------|-------|-------|-------|

碳酸鹽

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 氯化物 | 93 | 78 |    |
| 碘化物 | 96 | 86 |    |
| 硝酸鹽 | 91 | 84 | 83 |
| 硫酸鹽 | 59 | 78 | 43 |

普通一般無機鹽類(供注射用者)之離解度,可由上表查知。設欲製食鹽與血液之等滲壓溶液,由表中所示食鹽之離解度為九三%,其因數當為 1.93,其公分子溶液之冰點下降數為  $1.93 \times 1.86^\circ\text{C} = 3.59^\circ\text{C}$ 。今已知血液之凝固點為攝氏表零下  $0.56^\circ\text{C}$ ,則欲求與血液等滲壓所需之食鹽量為:

$$3.59:58.5 (\text{食鹽之分子量}) = 0.56:x \quad x=9.1 \text{ 公分}$$

即每公升水需九·一公分,亦即  $0.9\%$ 。

設欲製五%葡萄糖溶液,問需加食鹽若干,方使所得溶液與血液之滲壓度相等。此時先求五%葡萄糖溶液之冰點,繼求應加食鹽之量。葡萄糖之分子量為一八〇,因其為非電解質,於水中並不離解,故其因數為 1.0,即每公升水含葡萄糖一八〇公分之溶液,於攝氏零下  $1.86^\circ\text{C}$  度凝結,則五%葡萄糖溶液之冰點為:

$$180:1.86^\circ\text{C} = 50 (\text{即五}\%) : x \quad x=0.515^\circ\text{C}$$

應加之食鹽量當為補足降低  $0.56^\circ\text{C}$  (血液之凝固點)  $- 0.515^\circ\text{C} = 0.045^\circ\text{C}$  之數,而為

$$3.59:58.5 = 0.045:x \quad x=0.73 \text{ 公分}$$

即於配製五%葡萄糖溶液一公升中,應溶食鹽  $0.73$  公分。

二、雖然,依第一法須視溶質之離解度而推算某溶液之冰點,然供注射用之溶液,其濃度不高,通常均可認其能完全離解。則某

電解質每分子能離解成  $n$  游子者，其滲壓度當為未離解時所有分子之  $n$  倍。則欲求製一與血液等滲壓溶液所需某物之量，可依下式計算之。

$$\frac{n \times m}{M} = \frac{2 \times 0.9 \times V}{100 \times 58.5}$$

此式中之  $n$  代表每分子能離解成之游子數， $m$  為溶質之量， $M$  為溶質之分子量。 $V$  為溶液之體積， $2$  乃表食鹽（即氯化鈉）分子離解後所成之游子數。 $58.5$  為食鹽之分子量。 $0.9$  及  $100$  為食鹽溶液與血液等滲壓時之濃度。

例如欲製一〇〇公撮氯化鈣，與血液等滲壓之溶液，則所需氯化鈣之量為：

$$\frac{3 \times m}{111} = \frac{2 \times 0.9 \times 100}{100 \times 58.5} \quad m = 1.1384 \text{ 公分}$$

若欲於某低滲壓溶液中加他物（通常為食鹽）以使與血液之滲壓力相等，則上述公式，宜稍改動之，先用  $\frac{n \times m}{M}$  代表已溶物質之滲壓度，該式中諸數均為知數，以  $w$  代表應加之鹽量，而用  $\frac{2 \times w}{58.5}$  以代應加食鹽量之滲壓力，故二者之和為：

$$\frac{n \times m}{M} + \frac{2 \times w}{58.5} = \frac{2 \times 0.9 \times V}{100 \times 58.5}$$

設欲製與血液等滲壓之一%硫酸鎂溶液一〇〇公撮，問需加食鹽若干？依上式代入之：

$$\frac{2 \times 1}{120.32} + \frac{2 \times w}{58.5} = \frac{2 \times 0.9 \times 100}{100 \times 58.5} \quad w = 0.4138$$



即需加食鹽○·四一三八公分。

三、此法為 F. Nicola 氏所擬<sup>(13)</sup>係先自溶質之分子量，濃度之百分率及溶質之離解常數，以求該溶液之等滲壓因數 (isotonic factor)。離解常數係因各種溶質之性質而有異，唯可概述如下：

非電解及弱電解質 (weak electrolytes) 如糖類、白明膠、硼砂、硼酸、丹寧、樹膠類、磷酸鹼類、檸檬酸鹽類、乙酸鹽類、碳酸氫鹽類等之離解常數為一。

電解質之離解成二個游子者，如氯化鹼類、溴化鹼類、碘化鹼類、硝酸銀及硫酸鋅等之離解常數為一·五。

電解質之離解成三個游子者，如二價金屬之鹵化物 (halide)，硫酸鈉及明礬等之離解常數為二·〇。

電解質之離解成四個游子者，如氯化鐵、氯化鋁等之離解常數為二·五。

供一般注射用之溶液，宜與血液之滲壓力相等，茲先依生理鹽水之濃度而求血液之等滲壓因數 (serum-isotonic factor)。氏謂食鹽之離解常數為一·八六，

$$\frac{0.85(\text{每一〇〇公撮中所含食鹽之量})}{58.5(\text{食鹽之分子量})} \times 1.86 = 0.027026$$

如現欲製一%之鹽酸嗎啡溶液，應加食鹽若干，方與血液之滲壓度相等。則可依下式先求一%鹽酸嗎啡之滲壓因數：

$$\frac{1(\text{百分數})}{375.67(\text{鹽酸嗎啡之分子量})} \times 1.5(\text{離解常數}) = 0.003993$$

再自血液等滲壓因數減去之，以求應加食鹽量之滲壓因數：

$$0.027026 - 0.003993 = 0.023033$$

繼用食鹽之分子量相乘，復用食鹽之離解常數除之，即得應加之食鹽量：

$$0.023033 \times \frac{58.5}{1.86} = 0.73$$

即每一〇〇公撮一%鹽酸嗎啡之溶液中，應溶食鹽〇·七三公分。

四、此法係利用已知某溶液於某濃度時之冰點降低數，然後與血液之冰點相較而計算之。例如已知二甲胛酸鈉(sodium cacodylate)之一%溶液，於攝氏表零下〇·二〇八度時凍結，則欲製該物與血液之等滲壓溶液，可用下式求之：

$$0.208:1 (\text{百分數}) = 0.56:x \quad x = 2.644$$

即二·六四四%之二甲胛酸鈉溶液與血液之冰點亦即滲壓度相等。

倘某溶液須加他物以增加其滲壓度，使與血液之滲壓度相等，可依下例計算之。今欲製一%鹽酸古柯鹼(cocaine hydrochloride)之溶液，而求應加食鹽若干。已知一%鹽酸古柯鹼溶液之冰點為攝氏表零下〇·一二度，則應加食鹽之量當為補足冰點降低，

$$0.56 - 0.12 = 0.44$$

度之數。今已知〇·九%食鹽溶液之冰點降低〇·五六度，則應加於該溶液之食鹽量當為：

$$0.56:0.9 = 0.44:x \quad x = 0.70$$

即每一〇〇公撮一%鹽酸古柯鹼之溶液中，應溶食鹽〇·七公分。

下列為 Cook-La-Wall 所著勒明登實驗藥劑學(12)所錄常用藥品之冰點下降度，於配製注射液時，可藉此以計算應加食鹽或其他物質之量。

| 藥品名稱    | 每一〇〇公撮<br>中之公分數 | 冰點之下降度 |
|---------|-----------------|--------|
| 鉀明礬     | 1               | 0.10   |
| 硫酸阿託品   | 1               | 0.074  |
| 硼酸      | 1               | 0.25   |
| 硼酸      | 2.2             | 0.56   |
| 硼酸      | 3.1             | 0.80   |
| 苯甲酸鈉咖啡鹼 | 1               | 0.13   |
| 氯化鈣,無水  | 1.18            | 0.56   |
| 葡萄糖酸鈣   | 1.0             | 0.054  |
| 乳酸鈣     | 4.32            | 0.56   |
| 鹽酸古柯鹼   | 1               | 0.12   |
| 鹽酸古柯鹼   | 3               | 0.35   |
| 鹽酸古柯鹼   | 6               | 0.56   |
| 硫酸銅     | 0.1             | 0.01   |
| 硫酸銅     | 0.5             | 0.05   |
| 葡萄糖     | 1               | 0.10   |
| 葡萄糖     | 5               | 0.56   |
| 鹽酸吐根鹼   | 1               | 0.088  |
| 鹽酸吐根鹼   | 3               | 0.24   |
| 鹽酸吐根鹼   | 5               | 0.34   |
| 硫酸麻黃鹼   | 1               | 0.085  |
| 碘       | 0.3             | 0.1    |
| 碘化鉀     | 0.5             |        |

|                  |            |       |
|------------------|------------|-------|
| 檸檬酸銨鐵, 綠色        | 1          | 0.129 |
| 乳糖               | 1          | 0.07  |
| 乳糖               | 9.4        | 0.56  |
| 硫酸鎂              | 1          | 0.08  |
| 硫酸鎂              | 6.6        | 0.56  |
| 丁二醯亞胺汞           | 1          | 0.041 |
| 丁二醯亞胺汞           | 2          | 0.11  |
| 胺仿               | 1          | 0.118 |
| 鹽酸嗎啡             | 1          | 0.096 |
| 鹽酸嗎啡             | 2          | 0.185 |
| 鹽酸嗎啡             | 3          | 0.273 |
| 酚                | 2.94       | 0.56  |
| 鹽酸毛果芸香鹼          | 3          | 0.42  |
| 氯化鉀              | 1.12       | 0.56  |
| 檸檬酸鉀             | 1          | 0.182 |
| 檸檬酸鉀             | 3          | 0.51  |
| 硫酸鉀              | 2.11       | 0.56  |
| 鹽酸普路卡因           | 1          | 0.14  |
| 鹽酸普羅卡因           | 2          | 0.25  |
| 鹽酸普羅卡因           | 5          | 0.56  |
| 鹽酸普羅卡因<br>與鹽酸副腎素 | 1<br>(5公撮) | 0.19  |
| 鹽酸普羅卡因<br>與鹽酸副腎素 | 2<br>(5公撮) | 0.29  |

|       |      |       |
|-------|------|-------|
| 鹽酸奎甯脲 | 1    | 0.15  |
| 鹽酸奎甯脲 | 5    | 0.62  |
| 雙鹽酸奎甯 | 1    | 0.126 |
| 硝酸銀   | 0.1  | 0.02  |
| 硝酸銀   | 0.5  | 0.10  |
| 硝酸銀   | 1.0  | 0.20  |
| 硝酸銀   | 2.0  | 0.39  |
| 硝酸銀   | 2.9  | 0.56  |
| 苯甲酸鈉  | 1    | 0.31  |
| 碳酸氫鈉  | 1    | 0.40  |
| 碳酸氫鈉  | 1.4  | 0.56  |
| 碳酸氫鈉  | 2    | 0.80  |
| 硼酸鈉   | 1.0  | 0.22  |
| 硼酸鈉   | 2.89 | 0.56  |
| 二甲胛酸鈉 | 1.0  | 0.208 |
| 氯化鈉   | 0.9  | 0.56  |
| 氯化鈉   | 1.0  | 0.585 |
| 氯化鈉   | 1.4  | 0.80  |
| 檸檬酸鈉  | 1.0  | 0.224 |
| 檸檬酸鈉  | 2.5  | 0.449 |
| 硝酸鈉   | 1.0  | 0.4   |
| 硝酸鈉   | 1.4  | 0.56  |
| 硝酸鈉   | 2.0  | 0.80  |

|              |          |       |
|--------------|----------|-------|
| 酸性磷酸鈉        | 2.64     | 0.56  |
| 磷酸鈉          | 4.58     | 0.56  |
| 柳酸鈉          | 1.0      | 0.22  |
| 硫酸鈉, 無水      | 1.0      | 0.32  |
| 硫酸鈉含結晶水一〇分子  | 1.0      | 0.15  |
| 硫酸鈉          | 4.07     | 0.56  |
| 硫代硫酸鈉含五分子結晶水 | 1.0      | 0.178 |
| 鹽酸副腎素液       | 0.1(副腎素) | 0.60  |
| 強蛋白化銀        | 10.0     | 0.18  |
| 蔗糖           | 1.0      | 0.054 |
| 蔗糖           | 10.0     | 0.56  |
| 硫酸鋅          | 0.1      | 0.015 |
| 硫酸鋅          | 0.5      | 0.07  |

若論計算滲壓度諸方法以何者為佳,不可以作斷語,唯可互相比較之。至於各方法之精確度,亦未能遽為推斷。即如上表所載冰點之下降度,亦未必絕對準確。據 Nixon 及 Culbert 二氏<sup>(14)</sup>謂硫酸鎂(含七分子結晶水)之一%水溶液,其冰點之下降度為  $0.100^{\circ}\text{C}$ .,而上表所列者,為  $0.08^{\circ}\text{C}$ 。該二氏復發表一文,謂計算二價原素之硫酸鹽製成與血液等滲壓溶液之所需量,可依下式求之:

$$w = \frac{M_1}{M_2} \times 6.35$$

$w$  = 溶質之%;  $M_1$  = 溶質之分子量;  $M_2$  為硫酸鎂之分子量; 6.35 為硫酸鎂溶液與血液等滲壓之濃度。

## 第四章

### 氫游子濃度

供注射用之溶液，捨其滲壓度對於體液有嚴密之關係外，尚有一種重要因素，即溶液之反應。此反應並不如化學上簡單的以酸性、鹼性或中性表示之，而以其所含氫游子之濃度表示也。

由前章述溶液之滲壓度時我人知凡電解質之分子，於水溶液中，每能電離成陽及陰二種游子，其電離度之強弱，須視各該物質而定。水雖被視為一種非電離之溶劑，實際上亦能電離成帶陽電之氫游子  $[H^+]$  及帶陰電之氫氧根游子  $[OH^-]$ ，唯此數極微耳。



如應用質量作用定律 (law of mass action)，可得下列公式：

$$\frac{[H^+][OH^-]}{H_2O} = K_w$$

此  $K_w$  爲一常數。

然  $H^+$  及  $OH^-$  於純水或極稀淡之水溶液中，其濃度與未電離之水分子比較，爲數極小，故水分子  $[H_2O]$  之濃度可視為未變，則上述公式可寫作  $[H^+] \times [OH^-] = K_w$ 。此  $K_w$  於攝氏表二五度時經精密之測定，知爲  $1.0 \times 10^{-14}N$ （即每公升中所含公分游子量 gram-ion per liter）。

純水每分子生  $H^+$  游子及  $OH^-$  游子各一，故其中  $H^+$  及  $OH^-$  游子之濃度必相等；則

$$[H^+] \times [OH^-] = [H^+]^2 = [OH^-]^2 = 1 \times 10^{-14}$$

亦即  $[H^+] \times [OH^-] = \sqrt{1 \times 10^{-14}} = 1 \times 10^{-7}$ 。此公式之意，爲於攝氏表二五度時，純水或中性溶液每一公升中含有  $1 \times 10^{-7}$  克分子 (mole) 之  $H^+$  及  $1 \times 10^{-7}$  克分子之  $OH^-$ ，亦即  $H^+$  游子及  $OH^-$  游子之  $1/10,000,000$  克當量溶液 (normal solution)。

此時若以一種酸類加於水，則其中氫游子增加，而原與氫氧根游子所成之平衡狀態，亦暫時消失，蓋一部氫氧根游子將與加入之氫游子中和，結成不離解之水分子，以待氫游子與氫氧根游子之總濃度，仍達  $10^{-14}$  而成立新的平衡態。於此新的平衡態下，二種游子之濃度，當已不復均同。若氫游子濃度增至  $1 \times 10^{-4}$ ，則氫氧根游子之濃度降至  $1 \times 10^{-10}$ ，其總和固仍保持爲  $1 \times 10^{-14}$  也。

反之，以鹼類加於純水，則與氫氧根游子成平衡態之氫游子，將與加入之氫氧游子中和，成不離解之水分子，以待水中氫與氫氧根游子之總和仍達  $1 \times 10^{-14}$ ，則二者之濃度，自亦不復相等。設氫氧根游子之數增至  $1 \times 10^{-6}$ ，則該溶液中之氫游子濃度，將降爲  $1 \times 10^{-9}$ 。此時可直接用氫氧根游子之數，以示該游子之濃度，然習慣上，則間接的用氫游子濃度表示之。其緣由可於下文中顯現也。

由此可知一溶液之氫游子濃度，可相差殊巨。例如一強酸之克當量溶液，其氫游子濃度約爲 1，而一強鹼之克當量溶液中，該游子之濃度約爲  $1 \times 10^{-14}$ ，其間相差 100,000,000,000,000 倍。

爲便於實際上之應用計，氫游子之濃度，常用其逆數 (reci-



provals)之對數(logarithms)表之。而以 pH 值代氫游子之濃度。普通之對數係以 10 作指數(exponent)之基礎。故 pH 符號,即“氫之指數”,而其於數學上之定義為,

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \log \frac{1}{[\text{H}^+]}$$

氫游子之濃度與氫氧根游子之濃度成一定之反對數,故 pH 值亦能用以表氫氧根游子之指數,亦即溶液之鹼度(alkalinity)此可見於下表:

| 酸 度       | H <sup>+</sup> 或 OH <sup>-</sup><br>游子之濃度 | 鹼 度       |
|-----------|---|-----------|
| pH 7 (中性) | N/10,000,000                              | pH 7 (中性) |
| pH 6      | N/1,000,000                               | pH 8      |
| pH 5      | N/100,000                                 | pH 9      |
| pH 4      | N/10,000                                  | pH 10     |
| pH 3      | N/1,000                                   | pH 11     |
| pH 2      | N/100                                     | pH 12     |
| pH 1      | N/10                                      | pH 13     |
| pH 0      | N/1                                       | pH 14     |

由上表觀之,可知氫游子濃度為 N/10,000,000 即 pH 為 7.0 時溶液呈中性, pH 值增加即顯鹼性,其小於 7.0 者為酸性。

通常 pH 值每用 0 至 14 間各數字以表之,未見有用 14 以上或負數以示 pH 值者,是因溶液太濃時,不能完全離解而達該項數字也。

既如上述,純水之 pH 值當為 7.0,然事實上,每視環境而變

異。如將新鮮蒸餾水盛於普通玻璃瓶內，其 pH 值將因玻璃質溶於水而顯鹼性，pH 值達 9.0 (15)。如經一次蒸餾而得之水，因溶有碳酸氣等雜質，使其 pH 值降低，有達 5.0 者，故當再蒸餾之。其最純粹者，可得 pH 值為 6.9 之水。唯仍宜於數小時內應用之。若任其與空氣接觸，則於四八小時後其 pH 值可降至 5.23 (16)。

按血液呈極微弱之鹼性，其 pH 值為 7.3 至 7.5，通常為 7.4，此係由肺及腎之奇妙工作，利用血中磷酸鹽、碳酸鹽及重碳酸鹽等，使之常呈此現象。若口部進入酸或鹼性之物質，則由該二組織設法中和之。然如以任何藥物之溶液，注射於人之體液或血液內，肺與腎不能直接將外加物中和，即可發生虛脫、暈厥及抽搐等現象，此尤以注射多量溶液時為顯。故當預先調整其 pH 值，使之儘量接近 7.4。

然事實上安甌劑之溶質，常須藉相當之酸度，始易成良好之溶液。今設以少量酸性溶液注射於人體，或使注射時緩緩行之，血液尚能容受並自動調整其 pH 值。唯含游離酸之溶液已經加有緩衝質(buffer)者，血液反不易容受或調整其 pH 值。因血液所含之緩衝質未必能與溶液中之緩衝質相互共存而無有礙反應。且經試驗於蛙類，以未加緩衝質、其 pH 值為 2.9 至 9.35 之溶液注射於蛙體，可無不良反應；而已用少量緩衝質者，祇 pH 值為 4.2 至 7.45 之溶液，始無反應，若所用緩衝質量較多，則祇 pH 值為 5.65 至 6.6 之溶液方無反應；是證注射溶液之 pH 值雖以與血液相近者為佳，事實上亦不宜加多量緩衝質而強使之接近也。

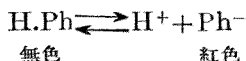
若論溶液之 pH 值，每因其溶質之性質不同或經滅菌後，常有

變更。Swett 及 William 二氏<sup>(17)</sup>謂以一〇%右旋糖溶液煮沸之或於高壓下蒸煮後，其 pH 值自 8.58，降至 4.9。又 Ray<sup>(18)</sup>謂鹽酸古柯鹼溶液於加熱滅菌後，其 pH 值亦降低，且由其所含溶質之多少而顯有不同。一%者原為 5.2，二%者為 4.5；三%者為 3.75%。今將一%者熱至攝氏表一〇〇度，歷半小時後，得其 pH 值為 4.6。

Levy 及 Cullen 二氏<sup>(19)</sup>謂，將毒毛旋花鹼 (strophanthine) 溶液盛於普通之安甌內，置高壓蒸煮鍋中滅菌後，其 pH 值自 6.0 增至 9.0。其他物質之經滅菌後將降低其 pH 值者，如甘油磷酸鹽類、硫酸鎂、生理鹽水、普羅卡因及麻黃鹼等。其 pH 值將增加者，如二甲胛酸鐵、柳酸鈉及汞紅等。然亦有不起變化者，如二甲胛酸鈉及碘化鈉、柳酸鈉與秋水仙鹼之溶液等<sup>(20)</sup>。Robertson Woo 及 Sia 二氏<sup>(21)</sup>謂依下法可使溶液於加熱滅菌後，其 pH 值不變。取潔淨而無碳酸氣之空氣導入重蒸餾水，歷二四小時，以驅盡水中溶有之碳酸氣，然後用作安甌劑之溶劑。另製磷酸， $H_3PO_4$  及氫氧化鈉各 7.5 克分子溶液，煮沸後，貯於硬質玻璃瓶，瓶口裝一盛鹼石灰 (Soda-lime) 之吸收器。配製溶液時，將溶質溶於水中，每一〇〇公撮再加磷酸一公撮。乃用氫氧化鈉溶液調整其 pH 值達所需之限度，如是配得之溶液，雖於高壓及高溫度下熱之，其 pH 值之改變最多達 0.1 至 0.2。

**標示劑** pH 值之測定雖可用電量法 (見後) 然普通多用比色法，因此法較為簡易而所需器械亦簡單。用比色法時，常須借重於一種標示劑，故本文於敘述 pH 值測定法之先，當一述標示劑之概梗。

所謂標示劑(indicator)者，係一種物質，其於某 pH 值（即氫游子濃度）時，因溶液所含氫游子濃度之強弱而顯不同之顏色。吾人乃利用之以測定該被試溶液之反應（酸性、中性或鹼性）。然依普通公認之學理，謂標示劑者，類皆呈弱酸性或弱鹼性之物質，其於離解時生一種顏色，當其成分子時，另顯一種顏色。例如酚酞(phenolphthalein)為一種弱酸性之物質，今用 HPh 以代其分子式，則於離解時成：



如將某酸類物質加於此溶液內，則依據質量作用定律因氫游子之增加，使其向左之反應加速而尤形完全，亦即尤成無色之分子多。反之，如加鹼類，則因氫游子被奪，以中和加入之氫氧根游子，使向右之反應加快，無色之分子亦離解尤多，故所顯顏色較深。酚酞分子於溶液中離解後，當其 pH 值（即氫游子濃度）為 8.4 時，初顯紅色。至 pH 值為 10.5，達最高度，在此二點之間謂之該標示劑之過渡間隔(transition interval)。然宜注意者，所謂顏色之初顯及最高度，並非指該物分子之初行及完全離解，祇其於過渡間隔之上或以下時所生顏色，不易為肉眼感覺耳。

標示劑中類皆因酸或鹼之影響而生二種顏色，其生色及變色之理與上述酚酞所生者同。下表係常用之若干標示劑與其所顯之顏色及其過渡間隔。(12)

| 標 示 劑                  | 過 渡 間 隔<br>(pH) | 顏 色 (自最低度<br>至最高度) |
|------------------------|-----------------|--------------------|
| 酸性甲酚紅(acid cresol red) | 0.2—1.8         | 紅——黃               |

|                          |          |      |
|--------------------------|----------|------|
| 間甲酚紫(meta-cresol purple) | 1.2—2.8  | 紅—黃  |
| 金蓮花色精 OO(tropæolin OO)   | 1.3—3.2  | 紅—黃  |
| 甲基黃(methyl yellow)       | 2.9—4.0  | 紅—黃  |
| 溴酚藍(bromophenol blue)    | 3.0—4.6  | 黃—藍  |
| 溴甲酚綠(bromocresol green)  | 3.8—5.4  | 黃—藍  |
| 甲基紅(methyl red)          | 4.2—6.3  | 紅—黃  |
| 氯酚紅(chlorphenol red)     | 5.2—6.8  | 黃—紅  |
| 溴甲酚紫(bromocresol purple) | 5.2—6.8  | 黃—紫  |
| 溴麝香草酚藍(bromothymol blue) | 6.0—7.6  | 黃—藍  |
| 酚紅(phenol red)           | 6.8—8.4  | 黃—紅  |
| 甲酚紅(cresol red)          | 7.2—8.8  | 黃—紅  |
| 麝香草酚藍(thymol blue)       | 8.0—9.6  | 黃—藍  |
| 酚酞                       | 8.4—10.5 | 無色—紅 |
| 麝香草酚酞(thymolphthalein)   | 9.3—10.5 | 無色—藍 |

通常所用標示劑溶液之濃度爲○·○五%。每檢試液五公撮，加標示劑溶液約○·一公撮。查標示劑多爲呈弱鹼性或弱酸性之物質。前者（呈弱鹼性者）如酞類（phthaleins）等物，於配製其溶液時，將其溶於乙醇中即得。後者（呈弱酸性者）常須溶於一種鹼類溶液內，以中和其分子中之酸根。配製時可取標示劑之固體○·一公分置於研鉢內與下列表中所示應用鹼量共研磨，待其完全溶化，用無碳酸氣之蒸餾水稀釋成二○○公撮，即得該標示劑之○·○五%溶液，乃貯之於硬質玻璃瓶，緊塞之，並避與日光接觸。

| 標 示 劑  | 應 加 鹼 量         |
|--------|-----------------|
| 甲基黃    | (乙醇)            |
| 溴酚藍    | N/20 NaOH 三公撮   |
| 甲基紅    | N/20 NaOH 七·四公撮 |
| 溴甲酚紫   | N/20 NaOH 三·七公撮 |
| 溴麝香草酚藍 | N/20 NaOH 三·二公撮 |
| 酚紅     | N/20 NaOH 五·七公撮 |
| 麝香草酚藍  | N/20 NaOH 四·三公撮 |
| 麝香草酚酞  | (乙醇)            |

上述需要加鹼之量，均可易以相當量之 N/50 氫氧化鈉溶液。

如爲便利計，吾人可利用一種混合標示劑(mixed 或 universal indicator)以測某溶液之 pH 值。蓋單獨之某標示劑，常祇於其過渡間隔中有明顯之顏色變化。若以適量甲基紅、萘酚酞、酚酞、麝香草酚酞及甲酚酞(甲酚紅)等混合之<sup>(22)</sup>，其顏色之變遷始自 pH 3，至 pH 10，先由淺紅，而黃，而綠，而藍，最後作紫色。

下列爲另一種混合標示劑，其成分如下：<sup>(23)</sup>

甲基紅 〇·〇二公分

甲基橙 〇·〇四公分

萘酚酞 〇·一八公分

酚 酞 〇·一八公分

乙醇(七〇%)適量，共製一〇〇公撮。

此標示劑之過渡間隔，自 pH 3 至 11。

試驗時，每一〇公撮檢試液中，加上列標示劑溶液五滴，其所

顯顏色 如下：

|        |     |
|--------|-----|
| pH 3   | 深紅色 |
| pH 4   | 紅色  |
| pH 5   | 橙紅色 |
| pH 5.5 | 橙色  |
| pH 6   | 橙黃色 |
| pH 6.5 | 黃色  |
| pH 7   | 綠黃色 |
| pH 7.5 | 黃綠色 |
| pH 8   | 綠色  |
| pH 8.5 | 藍綠色 |
| pH 9   | 綠藍色 |
| pH 9.5 | 藍色  |
| pH 10  | 紫色  |
| pH 11  | 紅紫色 |

茲更示另一種混合標示劑，係分爲甲、乙二液，甲液用以測定酸性溶液之 pH 值（即 pH 值 1 至 7 之間）乙液用以測定鹼性溶液之 pH 值（即 pH 值 7 至 14 之間）。

| 甲液：                           |         | pH 值 |     |
|-------------------------------|---------|------|-----|
| 麝香草酚硫酞(thymol sulfophthalein) | ○·○三五公分 | 1    | 硃紅色 |
| 金蓮花色精                         | ○·○二〇公分 | 2    | 橙黃色 |
|                               |         | 3    | 黃色  |

|                                  |          |      |     |
|----------------------------------|----------|------|-----|
| 四溴酚硫酞(tetrabromosulphophthalein) | ○·○—○公分  | 4    | 黃綠色 |
| 溴甲酚                              | ○·○四○公分  | 5    | 綠色  |
| 乙醇(五〇%)適量,共製一〇〇公撮                |          | 6    | 綠藍色 |
|                                  |          | 7    | 純青色 |
| 乙液:                              |          | pH 值 |     |
| 中性紅(neutral red)                 | ○·○三五公分  | 7    | 硃紅色 |
| 麝香草酚硫酞                           | ○·○一五公分  | 8    | 黃色  |
| 麝香草酚酞                            | ○·○一二五公分 | 9    | 黃灰色 |
| 硝基胺(nitramine)                   | ○·—〇〇公分  | 10   | 灰綠色 |
| 間硝基酚(m-nitrophenol)              | ○·○六〇公分  | 11   | 灰藍色 |
| 乙醇(五〇%)適量,共製一〇〇公撮                |          | 12   | 灰紫色 |
|                                  |          | 13   | 棕紫色 |

**緩衝質溶液** 利用標示劑以測定某溶液之 pH 值時,須與一已知其 pH 值並含相同及等量標示劑之標準溶液比較而得。此等溶液於普通之環境下,易改變其 pH 值,故欲防止或盡量減少其變更,宜用一種方法(將述如下)以配製能持久之溶液。此類溶液即稱為緩衝質溶液。吾人血液內之磷酸鹽、碳酸鹽及碳酸氫鹽類等物亦為隨時調整血液內 pH 值之緩衝質也。

普通欲製 pH 值在 7 以下之緩衝質溶液,可取一定量之弱酸及該酸之鹼鹽溶於水而得。欲製 pH 值在 7 以上者,則取一弱鹼及該鹼金屬之鹽類以配合之。然此亦非一種不變之定例。如美國藥典第十一版中,列有用磷苯二甲酸氫鉀(Potassium hydrogen



phthate)與鹽酸或氫氧化鈉,均可製得 pH 值在 7 以下之溶液(見下表)(24)。其緣由可由下列解釋之。

設取乙酸與乙酸鈉共配製一緩衝質溶液,因乙酸鈉為一種強電解質,幾能完全離解,而乙酸為一種弱酸,故其離解度不高,更因乙酸鈉離解後所成乙酸根游子增多,使其氫游子結合成不離解之分子尤多,故溶液中含有多量之乙酸分子、鈉游子、乙酸根游子及少量之氫游子。溶液即呈微酸性。此時溶液中之氫游子、乙酸根游子及乙酸分子成平衡態:



今若有某酸加入或使氫游子增多,而破壞其平衡,溶液中多量之乙酸根游子,即起而中和加入之氫游子,成不離解之乙酸分子,故溶液中之氫游子濃度,可維持未加入時之現象,至多亦不過有極微之變更。

反之,若以鹼類加入上述平衡態之乙酸與乙酸鈉之溶液,則加入之氫氧根游子將被溶液中之氫游子中和成水;同時一部分乙酸分子,繼續離解以恢復原有之氫游子濃度,該溶液仍得保持原有之 pH 值,至多亦祇有微弱之改變。

電解質溶液之濃度,對於其離解度有直接之影響,故配就之緩衝質溶液於稍微稀釋後其 pH 值可無明顯之改變,若大量稀釋之,將與原有者不同。

受熱後易分解之溶液,欲將其加熱滅菌,可溶一種強酸與弱鹽基合成之鹽類,則於加熱後,溶液之 pH 值雖見降低,待冷,仍可回復其原來之數。可作此種用途之鹽類如銨之鹵化物(halides),磷

酸氫二鈉，檸檬酸鈉及乙二胺 (ethylene diamine) 之氫氯化物等。(25)

又據云於滅菌前，加適量脲及一酸類 (其量約使該溶液之pH值於滅菌後並冷却時，降至5至7之間) 亦可防止之。(26)

配製緩衝質溶液時所用溶質，各有不同，下列為勒明登實用藥劑學所錄之法，先配合若干五分之一克分子溶液，然後取該類溶液若干以配合之。

(一) 鹽酸溶液 溶純濃鹽酸約三二公撮於適量水中，使全量成一公升。乃依滴定法測定其含量，並用適量蒸餾水稀釋之，使成五分之一克分子溶液。每公撮含氯化氫 0.007294 公分。

(二) 氫氧化鈉溶液 溶純苛性鈉約九公分於適量重蒸餾水中，使全量成一公升。繼於滴定其濃度後，稀釋之成五分之一克分子溶液。每公撮含氫氧化鈉 0.00800 公分。

(三) 苯二甲酸氫鉀溶液 溶純苯二甲酸氫鉀 (potassium hydrogen phthalate) 四〇·八三六公分於適量重蒸餾水，成一公升，即為其五分之一克分子溶液。每公撮含純苯二甲酸氫鉀 0.0408284 公分。

(四) 磷酸氫鉀溶液 溶純磷酸氫鉀二七·二四公分於新鮮重蒸餾水，使全量成一公升。即本藥品之五分之一克分子溶液。

(五) 氯化鉀及硼酸溶液 溶純硼酸一二·四〇四公分及氯化鉀一四·九一二公分，於適量新鮮重蒸餾水，使全量達一公升。

(六) 氯化鉀溶液 取純氯化鉀一四·九一二公分，溶於蒸餾水使全量成一公升。

以下各緩衝質溶液之配製，祇示其所用藥品之量，均應稀釋之成二〇〇公撮。

## Clark 及 Lubs 氏緩衝質溶液

| pH 值 | M/5 鹽酸   |   | M/5 氯化鉀  |
|------|----------|---|----------|
| 1.1  | 94.56 公撮 | + | 5.44 公撮  |
| 1.2  | 75.10 公撮 | + | 24.90 公撮 |
| 1.3  | 59.68 公撮 | + | 40.32 公撮 |
| 1.4  | 47.40 公撮 | + | 52.60 公撮 |
| 1.5  | 37.64 公撮 | + | 62.36 公撮 |
| 1.6  | 29.04 公撮 | + | 70.96 公撮 |
| 1.7  | 23.76 公撮 | + | 76.24 公撮 |
| 1.8  | 18.86 公撮 | + | 81.14 公撮 |
| 1.9  | 14.98 公撮 | + | 85.02 公撮 |
| 2.0  | 11.90 公撮 | + | 88.10 公撮 |
| 2.1  | 9.40 公撮  | + | 90.54 公撮 |
| 2.2  | 7.52 公撮  | + | 92.48 公撮 |

## 苯二甲酸鹽與鹽酸混合液

| pH 值 | M/5 苯二甲酸氫鉀 |   | M/5 鹽酸   |
|------|------------|---|----------|
| 2.2  | 50 公撮      | + | 46.60 公撮 |
| 2.4  | 50 公撮      | + | 39.60 公撮 |
| 2.6  | 50 公撮      | + | 33.00 公撮 |
| 2.8  | 50 公撮      | + | 26.50 公撮 |
| 3.0  | 50 公撮      | + | 20.40 公撮 |

|     |       |   |          |
|-----|-------|---|----------|
| 3.2 | 50 公撮 | + | 14.80 公撮 |
| 3.4 | 50 公撮 | + | 9.95 公撮  |
| 3.6 | 50 公撮 | + | 6.00 公撮  |
| 3.8 | 50 公撮 | + | 2.65 公撮  |

苯二甲酸鹽與氫氧化鈉混合物

| pH 值 | M/5 苯二甲酸氫鉀 |   | M/5 氫氧化鈉 |
|------|------------|---|----------|
| 4.0  | 50 公撮      | + | 0.40 公撮  |
| 4.2  | 50 公撮      | + | 3.65 公撮  |
| 4.4  | 50 公撮      | + | 7.35 公撮  |
| 4.6  | 50 公撮      | + | 12.00 公撮 |
| 4.8  | 50 公撮      | + | 17.50 公撮 |
| 5.0  | 50 公撮      | + | 23.65 公撮 |
| 5.2  | 50 公撮      | + | 29.75 公撮 |
| 5.4  | 50 公撮      | + | 35.25 公撮 |
| 5.6  | 50 公撮      | + | 39.70 公撮 |
| 5.8  | 50 公撮      | + | 43.10 公撮 |
| 6.0  | 50 公撮      | + | 45.40 公撮 |
| 6.2  | 50 公撮      | + | 47.00 公撮 |

磷酸二氫鉀及氫氧化鈉混合物

| pH 值 | 磷酸二氫鉀 |   | M/5 氫氧化鈉 |
|------|-------|---|----------|
| 5.8  | 50 公撮 | + | 3.66 公撮  |
| 6.0  | 50 公撮 | + | 5.64 公撮  |
| 6.2  | 50 公撮 | + | 8.55 公撮  |

|     |       |   |          |
|-----|-------|---|----------|
| 6.4 | 50 公撮 | + | 12.60 公撮 |
| 6.6 | 50 公撮 | + | 17.74 公撮 |
| 6.8 | 50 公撮 | + | 23.60 公撮 |
| 7.0 | 50 公撮 | + | 29.54 公撮 |
| 7.2 | 50 公撮 | + | 34.90 公撮 |
| 7.4 | 50 公撮 | + | 39.34 公撮 |
| 7.6 | 50 公撮 | + | 42.74 公撮 |
| 7.8 | 50 公撮 | + | 45.17 公撮 |
| 8.0 | 50 公撮 | + | 46.85 公撮 |

硼酸與氯化鉀及氫氧化鈉混合物

| pH 值 | M/5 硼酸與氯化鉀 |   | M/5 氫氧化鈉 |
|------|------------|---|----------|
| 7.8  | 50 公撮      | + | 2.65 公撮  |
| 8.0  | 50 公撮      | + | 4.00 公撮  |
| 8.2  | 50 公撮      | + | 5.90 公撮  |
| 8.4  | 50 公撮      | + | 8.55 公撮  |
| 8.6  | 50 公撮      | + | 12.00 公撮 |
| 8.8  | 50 公撮      | + | 16.40 公撮 |
| 9.0  | 50 公撮      | + | 21.40 公撮 |
| 9.2  | 50 公撮      | + | 26.70 公撮 |
| 9.4  | 50 公撮      | + | 32.00 公撮 |
| 9.6  | 50 公撮      | + | 36.65 公撮 |
| 9.8  | 50 公撮      | + | 40.80 公撮 |
| 10.0 | 50 公撮      | + | 43.90 公撮 |

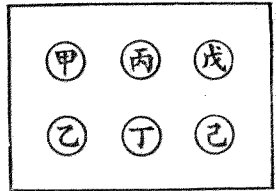
緩衝質溶液之配製法，已舉例如上，然市間每有已經配就並妥爲封製之緩衝質溶液出售。各液之 pH 值相差 0.2，以備取與檢試液加標示劑後比較之。

**pH 值之測定** 氫游子濃度亦即 pH 值之測定法，通常可分二種：其一爲比色法 (colorimetric determination)；另一種爲電量法 (electrometric determination)。比色法即以標示劑加於欲測檢之溶液，乃與一標準（已知其 pH 值）之溶液比較其顏色而得。此法似甚簡易，而電量法較爲精確，亦不爲有色質或蛋白質等所阻擾。係以二電極插入欲測之溶液後，量其電勢差 (electrical potential difference) 而求之。

比色法——用此法以測定某溶液之 pH 值，首須選擇一種適宜之標示劑，因每一標示劑均有其過渡間隔（見前第三四頁）否則所顯顏色之靈敏度不高也。初試時可取酚酞試液（一%之醇溶液）一或二滴，加於少許檢試液中。如溶液不顯紅色，是證其 pH 值在 8.4 以下。繼用甲基橙試之，若現黃色，可知其 pH 值在 4.4 與 8.0 之間。復用甲基紅、溴麝香草酚藍及酚紅等試之。可得其大概之 pH 值而易於選擇一適宜之標示劑矣。

另一法則取欲試之溶液，滴於浸有標示劑之試紙上而驗其顏色，不獨可節省檢試液，亦甚便利。此外若欲免除初選標示劑之麻煩，可取混合標示劑（見前第三六頁）試之。待大概之 pH 值測得後，即可選取適宜之標示劑。檢試時，取檢試液五公撮，置於長約一五公分，直徑一·五公分之硬質試驗管中，用移液管吸取 0·05% 標示劑約 0·一五公撮。另一方面自四至六隻緩衝質溶液中，移

取與檢試液等量之溶液，分別盛於同樣大小之硬質試驗管，加相同並等量之標示劑溶液。乃將檢試液所呈顏色與各緩衝質溶液所顯者插於特製之木架（見第四圖）中而比較之。甲及戊二孔備插檢試液，丙孔中插檢試液與標示劑之混合液，乙己二孔中插標準管（加過標示劑之緩衝液其 pH 值已知之），丁孔中插蒸餾水管。甲乙、丙丁及戊己三對木孔之橫邊係彫空，可



第四圖 比較 pH 值之木架

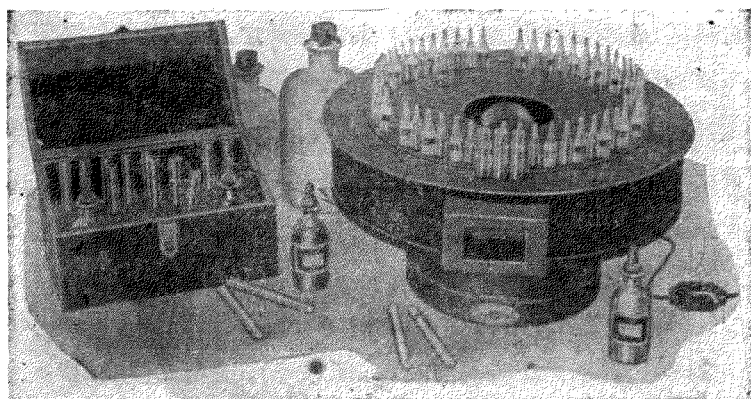
通光線，乃對光而比較三對玻璃管中之顏色。如不相同，另易乙己二孔中之緩衝液，以求顏色相同之溶液，因而可知檢視液之 pH 值。

此試驗全以比較標準管之顏色而決定檢視液之 pH 值，故試驗時，須多備若干個標準管，每管之 pH 值相差不過 0.2，則所得結果之錯誤，最多達 pH 值之 0.1。倘試驗久之，更能憑經驗而使所差降為 pH 值之 0.05 以下。又若所用標準管之 pH 值，相差不過 0.1 者，所得結果之錯誤，可降為 0.02。下第五圖係市間出售之標準管及比較顏色時所用木架。第六圖亦為 pH 值比較器之一種。其標準管係插於圓形之活動架上，中央裝有電燈，以利比較。此種比較器似較為便利。

另一種簡便之方法名為 Gillespie 氏滴液比數法 (Gillespie drop ratio)，可不用緩衝質溶液（或標準管）。先配二溶液，其一為酸性，另一為鹼性，此二者所含酸鹼之量，均足使標示劑生色而達過渡間隔之極限。乃將檢試液加等量標示劑後，於橫斷面與上二溶液比較之。讀者欲知此法之詳情可參閱物理化學一類之書籍。



第五圖 pH 值比較器



第六圖 旋轉式 pH 值比較器

電量法——用電量法以測定某溶液之 pH 值，係將二個適宜之電極，浸入檢試液，視其所含氫游子之濃度，可量得兩電極上之



電勢差 (electrical potential difference)。其間之關係可概述如下。設將一金屬浸於該金屬鹽類之溶液中，則該金屬因溶液壓力 (solution pressure) 而有失去電子、溶入溶液，並變成游子之趨向。另一方面，溶液中之金屬游子，將失去電子而變成原子，其變動之速率，與游子之滲壓力 (osmotic pressure) 成比例。

當金屬原子將入溶液成陽游子之際，失去與游子所帶陽電荷相等之電子，留於電極而使電極帶陰電性。溶液中之陽游子則自電極收回當量之電子，復成爲原子。因上述情形，電極上所帶電荷爲陽或陰性，故可用 H. W. Nernst 氏所擬下列公式計量之：

$$E = \frac{RT}{nF} \ln \frac{p}{P}$$

E 爲電勢差 (potential difference) 或電動力 (electromotive force) R 爲氣體常數 (gas constant) = 8.316 焦耳 (joules)。T 爲絕對溫度，n 爲游子價。F 爲法拉第氏電 = 96,500 庫侖 (coulombs)。p 爲游子之滲壓力。P 爲金屬之溶液壓。

然欲自一電極及一溶液以量得準確之電勢差，每不可能。故習慣上用二個電極插入 pH 值不同之兩溶液。中間用一鹽類溶液連接之。爲欲利用上述公式測求 pH 值，可假定兩電極由同質金屬製成，分浸於氫游子濃度爲  $p_1$  及  $p_2$  之兩溶液。中間所連鹽類溶液，並無影響，則二電極間之電勢差等於二電極個別電勢差之差額：

$$E = E_1 - E_2 = \frac{RT}{nF} \ln \frac{p_1}{P_1} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{p_2}{P_2}$$

因二電極爲同一種金屬， $P_1 = P_2$ ，故上述公式可簡寫爲：

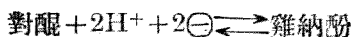
$$E = \frac{RT}{nF} \ln p_1 - \frac{RT}{nF} \ln p_2 = \frac{RT}{nF} \ln \frac{p_1}{p_2}$$

若論稀溶液之游子滲壓力  $P_1$  及  $P_2$  與其濃度  $C_1$  及  $C_2$  成正比，故上述公式等於：

$$E = \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_1}{C_2}$$

今不論  $C_1$  或  $C_2$  爲知數， $E$  由電勢計(potentiometer)測得後，即可推算另一未知數矣。

於測計某溶液之 pH 值時，宜用一電極，在其四周有氫氣，與溶液中之氫游子量成平衡態，以代金屬電極，故每用白金板，或其他貴金屬(noble metal)板，用電鍍法，鍍上一層白金細粉，復於其旁充以氫氣。然此法於實用上並不便利，且亦不宜於有氧化力之溶液（如鐵鹽、重鉻酸鹽、硝酸、過氧化物及氯氣等），亦不適用於若干還原劑之溶液（如亞硫酸、硫化氫及若干有機物等）故常取另一種測定器，利用汞及甘汞於飽和之氯化鉀溶液內作電極。但用此項電量器時，因甘汞電極之本身亦生一種電勢，須於總電勢中除去，並須微通少許電流，方能量得二電極之電勢差，則又不能得精確之結果。更有用醌合苯二酚(quinhydrone)作電極者，係由一根金絲或白金絲或薄片，浸於檢試液，其中溶有少許醌合苯二酚。醌合苯二酚乃對醌與雞納酚(hydroquinone)之等分子量混合物，其關係如下：



此項儀器之原理如上述，其形式與用法，視各製造者所製之種類而定。讀者欲知關於此項儀器之構造，應用及選擇等詳情，可參閱專論此項學術之書籍。(27)(28)(29)(30)

## 第五章

### 滅菌

安甌劑與人體生命之安全，既有密切之關係，而其影響亦殊迅速。故於製造時須特別留意，自始至終，宜於無菌環境下工作，或至少須盡力避免菌類得侵入溶液之機會，最後再行完善之滅菌(sterilization)以確保製品絕對無生活體之存在。

所謂滅菌者，係用一種方法使製品中所含有之生活體及其孢子(spores)均行毀壞或除去之，始可免其繁殖而致害於人。普通一般菌類均無孢子，故易於毀壞其生活機能，然有若干菌類（如炭疽桿菌 *B. Anthrax* 及破傷風桿菌 *B. Tetanus*）等能生成孢子而抵抗通常之滅菌處理。是需施以一種更嚴密之方法以殺盡之。茲於論安甌劑之滅菌前，先述菌類之生活狀態，藉作較透切之解釋。

生活體中有分菌類 (bacteria)、霉黴類 (molds)、酵母類 (yeast)、藻類 (diatom) 及原蟲類 (protozoa) 等。菌類中有因其宜生長於空氣中者，謂之喜氣體 (aerobic)，有須於無空氣處生長者曰厭氣體 (anaerobic)。霉黴類多生長於各種有機物上，而酵母類則喜生活於含糖類之溶液內。藻類與原蟲每存在於含多量有機物之水中。菌類與霉黴類不能於日光中繁殖，然藻類最宜於日光中生長。

此等生活體，通常均於攝氏表五至四〇度（約等於華氏四一至一〇四度）間能生活。如有滋養物存在，則尤易於二〇至四〇度（約合華氏六八至一〇四度）間行繁殖。在攝氏表〇度（即華氏表三二度）以下，雖不甚活動，然亦不致死亡。此等生活體以及其孢子等，均可為攝氏表四〇度以上之熱力，或某種消毒藥致死，故每能利用熱力以殺死之。

滅菌之法甚多，所用方法，全視欲滅菌物質之性質，所處環境及滅菌後將如何應用為斷。然可概列為三大類：

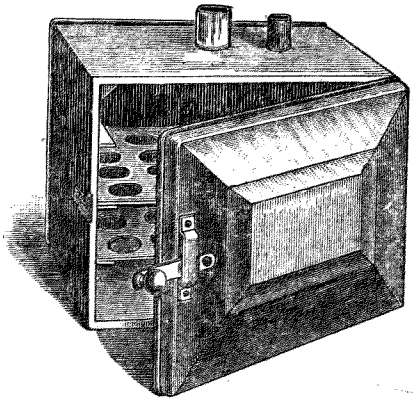
### 甲、用熱力滅菌法

利用熱力以滅菌者，可別為乾燥法及潮濕法二種。乾燥熱力滅菌法又有直接火燒法及熱空氣滅菌法，而潮濕熱力滅菌法中，更可別為五種：溫水法、煮沸法、蒸汽法、加壓蒸汽法及乾燥加壓蒸汽法等。茲將各種滅菌方法及其應用分述如下：

一、乾燥熱力滅菌法（子）直接火燒法——金屬器械、白金絲、鉗子尖、藥刀、玻璃口、陶器等之瓶口及瓶塞，或用以塞瓶口之棉花等，均可將其於煤氣或酒精燈之火焰中，滾轉半至一分鐘，以殺除附着之菌類。或以火焰燻燒之。

（丑）熱空氣滅菌法——用此法滅菌，須備一乾燥滅菌箱或以普通乾燥箱代之亦可。此箱（見第七圖）係一方形或長方形之金屬（通常用銅皮製之，因其傳熱較快）箱，其底為單層或雙層，箱之上部有二孔，於其一，插溫度計，另一孔備空氣之流通。箱之四壁宜襯以不易傳熱之物質（如石棉板等）則於加熱時，溫度不易散逸，於冷卻時，得緩緩降低。滅菌時，將欲滅菌之物，放入箱內，箱下加熱

漸增其溫度，待升至攝氏表一〇五度左右，則箱內所有潮氣（水蒸汽）均被驅出，乃將箱上通氣孔蓋沒，繼續加熱，使達一五〇度。維持此溫度歷半小時後，去火，任其自然冷卻。溫度降至六〇度以下，方可開啓箱門，否則因溫度驟然降落，箱內諸物，如玻璃器械等，極易損壞。此法宜



第七圖 熱空氣乾燥箱

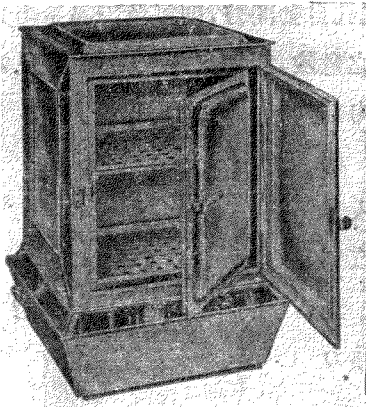
於將潔淨之玻璃器皿，瓶杯及其他不為熱力損毀之物質行滅菌。如所熱者為瓶類等小口器皿，須先塞以未脫脂之棉花（因已脫脂之棉花，即普通所稱藥水棉花，能吸收潮濕）大口之器皿，當包以堅韌而潔白之紙，則冷後取出，可保持其無菌狀態。所塞棉花及包紙不可觸及箱壁，同時溫度不可熱至過高（不超過攝氏表一九〇度）否則該項物質將焦化也。

二、潮濕熱力滅菌法（寅）沸水法——普通器械、玻璃、安甌、橡皮塞及橡皮管等，均可用此法。取欲滅菌之物，置於冷水或一至五%酚（phenol）之水溶液中，煮沸一〇至一五分鐘。已灌裝並熔封其頸口之安甌，若所含溶質不被攝氏一〇〇度之熱力所毀者，亦可用此法滅菌之。唯煮沸之時間，當在半小時以上。

（卯）溫水法——凡含有機體之溶液，每易被高溫分解，則可用此方法。置於攝氏表五六至六〇度之溫水鍋中熱半小時。冷即

得。此法可使一般之菌體死亡，然不能使菌類之孢子喪失其生長力。J. W. H. Eyre 教授，欲利用此方法而行完善之滅菌。故將欲滅菌物用上述方法，熱一次後，放於室溫（約攝氏一五度）或孵箱內（攝氏三七度）二四小時，以誘其孢子發育；乃再用同法熱半小時。再放置二四小時後，又熱之，前後凡熱三次。則菌類孢子之未被第一次加熱致死者，於放置時得發育之機會，可於第二次加熱時殺死之。更於第三次加熱以確保菌類及其孢子之完全損毀。此種方法有若干名稱，如分次滅菌法(fractional sterilization)及間歇滅菌法(discontinuous sterilization)等。另一種與此類似之方法，名丁氏間歇滅菌法(Tyndallisation)係熱至攝氏表八〇度歷一小時，放置二四小時後再熱之，前後凡三次。更有一種名巴氏間歇滅菌法(Pasteurisation)者，係熱至攝氏表六〇至七〇度歷半至一小時，放置二四小時後再熱之，前後共熱三至六次。然此項低溫滅菌法，當非絕對可靠，宜加一種殺菌劑以爲助也。

(辰) 蒸汽滅菌法——所謂蒸汽滅菌法者，係以欲滅菌之溶液或裝就之安甌置於水蒸汽（無壓力者）中加熱。供此滅菌法所用之器械名阿諾特滅菌器 (Arnold sterilizer) (見第八圖) 其上層爲一長方形（或圓形）之金屬箱，箱壁襯以石棉或油氈等不易傳熱之物質，其底爲一有孔之金屬板（或金屬絲之網架）。此箱支持於一水槽上。槽下加熱，待水沸，蒸汽即上騰入箱（溫度爲攝氏表一〇〇度或近此溫度）箱頂有孔，以便過量之蒸汽逸出，若有蒸汽受冷凝成水滴，則可沿箱壁下流而回入槽中。其循環之行徑可見第九圖。應用時，將欲滅菌之物（每爲一種藥品之溶液）共盛於一



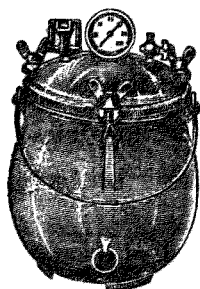
第八圖 阿諾特滅菌器



第九圖 阿諾特滅菌器內水汽行徑圖

鐵絲籃中，置籃於箱底，加蓋後熱水槽，任其煮沸半小時即得。如無此器械可借用高壓蒸餾鍋(autoclave)，唯無須將氣孔關閉，另一簡便之法，可將欲滅菌之物擱於普通水鍋上煮沸之。凡藥物之含滋養性有機體，能被高熱損壞而於攝氏一〇〇度時無損者，應用此法。於此器內熱一小時，或熱半小時後放置常溫（或孵箱內）下二四小時，再熱之，前後共二至三次。

（巳）高壓蒸餾滅菌法——所謂高壓蒸餾法者，係以欲滅菌之物，置於高壓蒸餾器內加熱，同時因水化氣而壓力增加，可增進熱力殺菌之效能。此法頗可靠而迅速，然須備一高壓蒸餾器，且能忍受二〇磅以上之壓力。高壓蒸餾器係一種堅強金屬或合金製成之鍋（見第一〇圖），上有密切之蓋，四周可用螺旋絞緊。蓋上開有三孔，於其一，插溫度計，一接壓力計，另一孔裝一安全活塞，設有自動彈簧，待鍋內加熱後達相當壓力時，彈簧被過量之壓力相

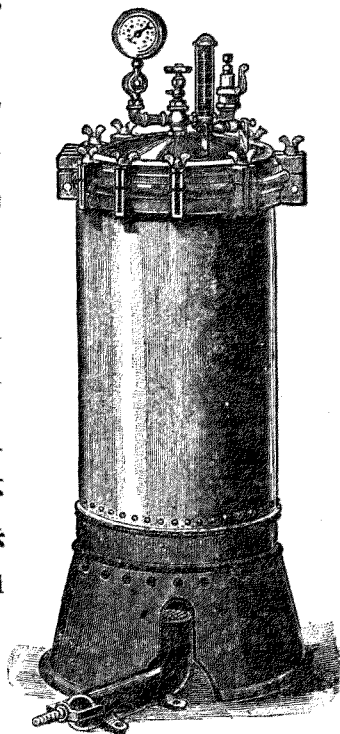


第一〇圖

小型高壓蒸餾鍋

迫，即將出氣孔自動開啓，則可免因過量壓力而鍋身爆裂之危險，鍋身支持於鐵架上（見第一一圖）其內部爲一金屬桶，桶壁有孔，套入外層煮鍋，蒸汽則可由孔出入。鍋下可用任何熱力

（如煤炭、打氣煤油爐、煤氣或電爐等）加熱之。第一〇圖爲小型之高壓蒸餾鍋，係直接加熱，並無外層水鍋，則可於鍋內盛水，將欲滅菌之物直接浸入水內而加熱之。高壓蒸餾鍋之式樣不一，就各製造者所設計而定。上圖所示係二種常用者。此外有 Chamberland 式及 Schimmelbusch 式等，其內部構造，無甚不同，惟後者多加水管，放水管及放氣管等設備而已。



第一一圖 高壓蒸餾鍋

用此法滅菌之物，須能容受攝氏表一〇〇至一三〇度之熱力，唯金屬器械（如剪刀及刀等）之有鋒口者，於高溫及壓力下加熱，將毀其鋒，不可不注意之。行滅菌時，先以足量冷水加入鍋內，高及其底，然後將欲滅菌之瓶杯等，塞以棉花，外裹堅韌之紙，其外再包以油紙，放入內鍋。加蓋，旋緊螺



絲，乃熱之使水沸騰（此時上部之空氣逸出管，不可關閉），待鍋內空氣盡被水蒸汽上騰而驅除，然後關閉出氣孔之活門，繼續加熱。通常管理者，每忽視此點，在鍋內空氣完全驅盡之前，已將出氣活門關閉，則鍋內所含為水蒸汽與空氣之混合物，壓力表上所示壓力即不準確。欲免此弊，亦可將水蒸汽由高壓蒸餾鍋之下部放氣管導入，則水蒸汽上騰時，必先將較輕之空氣排除，易為水蒸汽充滿也。(31)

將活門（出氣孔）關閉後，繼續加熱，以達所需溫度，並調節火源之熱力或利用出氣活門，以維持欲得之溫度，歷相當時間。普通用此法滅菌時所需壓力，溫度及經歷之時間如下：

| 壓力   | 溫度                   | 時間    |
|------|----------------------|-------|
| 10 磅 | 攝氏表 114° (合華氏表 237°) | 30 分鐘 |
| 15 磅 | 攝氏表 120° (合華氏表 248°) | 20 分鐘 |
| 20 磅 | 攝氏表 127° (合華氏表 260°) | 10 分鐘 |

壓力與溫度之對照表可見後附錄。

如以大量溶液於一次滅菌者，應稍延長加熱之時間，以補足加熱此大量液體所需之熱力。加熱前，須注意蒸餾器內有足量之水，待空氣被驅後，儘速關閉空氣活門，以防蒸汽散失過多而能得最高之效率，並可防止鍋中燒乾或瓶塞被吹落等弊。溫度既達所需限度，應略減低火力，維持此溫，歷相當時間後，去火，任其自然冷卻，至表上所示壓力（鍋內）等於零時，始能謹慎將活門開啓。

溶液之盛於玻璃瓶而未經緊塞或密封者，於滅菌後其溶劑之量將因蒸發而減少（約為原有量之五至一〇%），當用適量滅菌蒸餾

水補充之，以得原有之濃度。

(午) 乾燥加壓蒸汽滅菌法——此種滅菌法係便利使紗布等多量織物滅菌用者，因其仍有水蒸汽之強大滲透力，能確保滅菌之完善，無菌類得隱匿於中部。滅菌後，鍋內物則仍乾燥如常。行此種滅菌法時，所需之器械與高壓蒸餾鍋類同，唯於內鍋之外週，須充以高壓蒸汽，防止其內層中含有之蒸汽得凝集而使鍋內物潮濕。

## 乙、藥品滅菌法

若干藥品之不能耐熱過久或於高壓下滅菌者，恆須加一種殺菌劑，以助低溫滅菌之不足。又因臨時需要製造少量安甌而不及行完善之滅菌時，亦唯借助於消毒藥品，再經一次滅菌，可得較為可靠之功效。溶液之用過濾法滅菌者（見後第五七頁），更當加入適量殺菌劑以防菌類之生長或繁殖。

有某種注射液，常以其多次劑量，共盛於一瓶（如疫苗及血清等），則每次以注射器刺入瓶塞，吸取溶液時，菌類常有侵入之機會，故不能不加適量之殺菌劑，阻止其生長並殺死之。唯一般之消毒殺菌劑，類皆有刺激性，甚或有毒於人體，以其加入安甌劑並注射於人體後常生不良反應。因之以藥品作安甌劑之消毒劑，遂為之限制，而供靜脈注射之溶液中，絕不宜加消毒藥品也。

選取適宜之殺菌劑時，須注意其是否具有下列諸性質：（一）無毒性；（二）不與溶質（或溶劑）起任何反應；（三）該藥品之效力，不因 pH 值之變動而降低；（四）於加熱及貯久後仍穩固不變。普通之殺菌劑如甲醛、氯化汞、亮綠（brilliant green）、對羥基苯甲酸之酯類（esters of p-hydroxybenzoic acid）、酚、甲酚、三氯

丁醇(chlorbutol)、麝香草酚(thymol)、磷乙、汞硫醇基苯甲酸鈉(merthionate)等,均不甚相宜。因甲醛及氯化汞之化合力相當強大,能與其他物質起化學反應,並有毒性。亮綠色深質亦毒。而鄰乙、汞硫醇基苯甲酸鈉雖其 1/100,000 溶液於半小時內能殺滅菌類<sup>(34)</sup>,其於酸性溶液中並不穩固。對羥基苯甲酸酯類之殺菌力不強,亦不能視為理想中之良好殺菌劑。酚(普通用○·二五至一%)、甲酚(○·一至○·四%)麝香草酚及三氯丁醇(○·五%)等之可溶性均不高,且前二者之毒性亦較大,故均不多用。此外有力之殺菌劑如對氯間甲酚(p-chlor-m-cresol),己基苯二酚(hexylresorcinol)及苯基硝酸汞(phenyl mercuric nitrate)等。其中己基苯二酚不能耐熱(溶液中)故亦無甚用處。

對氯間甲酚○·○五%之水溶液,其殺菌力與○·五%酚之溶液相若,其○·二五%溶液,及苯基硝酸汞○·○○一%至○·○○二%之溶液,均有顯著之殺菌力。於攝氏表一○○度,半小時內均能殺死菌類之孢子。此功效尤於生理鹽水中為強。前者,通常用其○·一%,不宜加於大劑量之溶液中(以一○公撮以內者為限)。

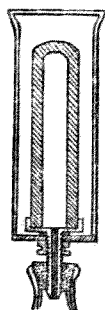
### 丙、過濾滅菌法(未)法

有若干藥品之溶液完全不能耐熱,則宜用此過濾法以滅菌。此法之優點,不獨迅速便利,可避免溶質之被熱分解,並確能將菌體(活菌及死菌)濾除,尤適宜於以大量注射於靜脈內之溶液,然有下列諸缺點:(一)普通所用濾法,係減壓過濾,故各管口之接合處,每易漏氣而減低其效率,接合口尤多,滅效亦尤銳(二)溶液

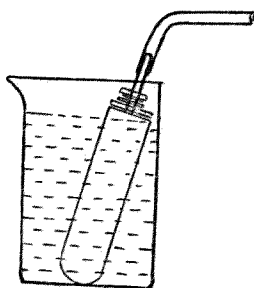
經過濾器後，每被其吸附(adsorb)一部之溶質，故其濃度將降低。至於被吸之多少，全視溶質之性質及柱身之孔徑等而定。普通以矽藻土製者吸收特強。(三) 溶液之 pH 值，每爲之改變，常使濾液呈鹼性。(四) 濾液中常含有一種固體小粒或混濁體，須加一種澄清劑。(五) 濾器之微孔，每被雜質或菌體所塞，難於清洗。而於加熱將濾器滅菌前須洗滌極淨，否則積穢粘集孔內，不易除去。又於滅菌時，溫度不可過高，否則將脆碎。(六) 此種濾器不適宜於過濾疫苗(vaccines)及血清(serum)之類。(32)

若論此種過濾法雖甚簡單，實際上其間潛有複雜之機械關係。並不如篩子之簡單也。所謂之機械關係，其一爲柱身質料與溶液中散布物(如菌類等)間之表面平衡(surface equilibrium)，因過濾柱之表面，黏附菌體或吸附溶質後，其平衡能可隨時改變。其二爲濾器質料與溶劑間之反應。有時濾器能吸取溶劑而膨脹，如某濾器之質料，並無此吸溶劑而膨脹之性質，則其效力亦將降低。此外濾器上微孔之大小，於濾過之遲速有關。設將濾器之厚度增加，小孔之濾器仍能過濾迅速，因溶液經過之毛細管亦增長故也。(33)

普通所用過濾滅菌法係一種減壓過濾法(filtration under reduced pressure)將溶液加於一濾柱外，或將濾柱浸入溶液內(見第一二及一三圖)濾柱之中部用橡皮管與一接受瓶相連，後者復與抽氣唧筒互聯，待將馬達開動，因接受瓶內空氣漸漸稀薄，濾柱外之溶液即受大氣壓力之逼迫，滲過濾柱而入接受瓶。濾柱之種類，每以其料質及微孔之大小而分別。如倍克斐耳(Berkefeld)式、向白蘭(Chamberland)式、杜爾登(Doulton)式、曼德雷(Mand-

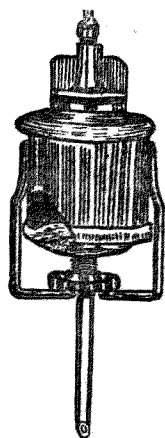


第一二圖 減壓過濾



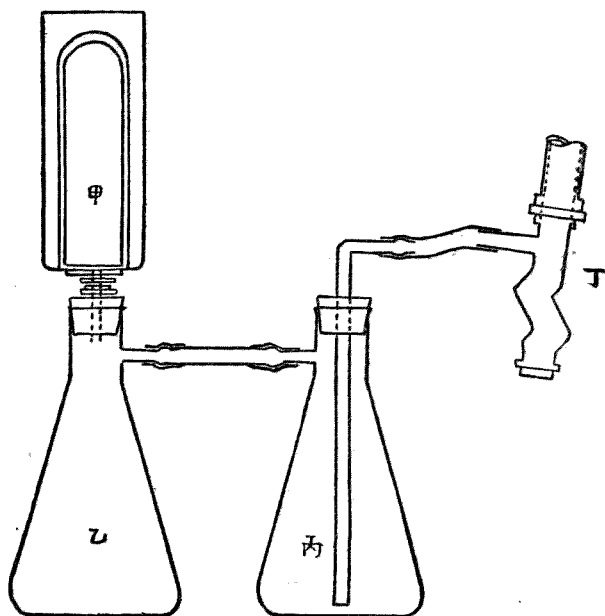
第一三圖 減壓過濾

ler)式(見第一二圖)及西次墊(Seitz pad)式(見第一四圖)等。  
倍克斐耳式濾柱,係用矽藻土製成,C及D二種,係未上釉藥之瓷料,前者之孔較小,故濾時較慢,尤以過濾黏厚之液體為然。則非用此式濾柱,不易濾清。過濾時所用裝置雖似以第一三圖為簡便,唯不若第一五圖之為優。甲為濾柱,乙為承接瓶,丙為安全瓶,以防濾後回復原有壓力時,有油(或水)等物自唧筒丁回入承接瓶。用此裝置於過濾時,溶液直接濾入瓶內,不經中間互連之橡皮管。

第一四圖  
西次式濾器

用過濾法滅菌時所用之一切器械,皆需經嚴密之手續,預為之滅菌,並試驗其過濾柱,是否完整可靠,方得應用(試驗法詳後),然所得濾液,並非絕對無菌,而宜加一種殺菌劑,再作培養試驗,以確證其完全無菌。

濾柱於每次用畢,應充分洗滌(洗滌之方法詳下節)並滅菌



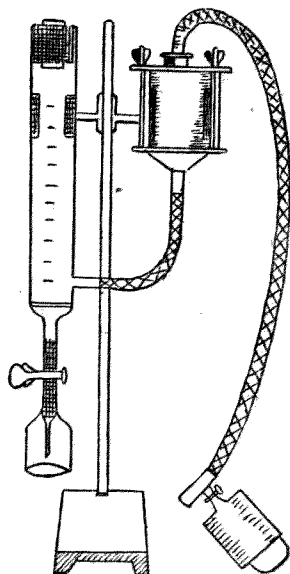
第一五圖 減壓過濾裝置

之，以備下次之用。

捨上述之減壓過濾法外，亦可用增壓過濾法使溶液滅菌之。下第一六圖為加壓過濾器之一種，係一西次金屬濾器，容量約為一〇〇公撮，其下端用厚壁橡皮管與一接受器相連，接受器之底部有一過濾板，板下之孔，用一橡皮管接一針頭，針頭之上，覆一玻璃罩，以防灰塵。聯針頭處之橡皮管，裝有金屬夾，以司啓閉。接受器之頂端，配一橡皮塞，塞內置有棉花或其他物質，作空氣進入時之濾器。盛液器之頂端一孔，與一唧筒相聯。應用前，將此器（除唧筒外）裝就後，置入高壓蒸餾鍋中，加熱滅菌之，繼用蒸餾水（每一〇〇公

撮中加稀鹽酸或稀硫酸三或四滴)洗除濾器內之鹼性物,復用蒸餾水洗後,將欲過濾之溶液加入,加蓋並旋緊,開動壓氣唧筒,溶液即流入接受器。待達相當容量(見刻度)即可直接灌入安甌內。

過濾柱之洗滌法 未經用過之濾柱,每附有柱身之碎屑等物,可使溶液呈鹼性,故亦須洗滌之。洗時先浸之於淨水,其出口露於水面,約歷二四小時,使孔中空氣完全排出,乃與抽氣唧筒連接,以洗除附着於內壁之雜穢,繼反此程序,以洗除外壁之灰塵。洗畢,



第一六圖 加壓過濾器

將過濾柱浸於淨水,柱口與壓氣唧筒相聯,並以高壓空氣打入,以試其是否有裂縫。如此試驗良好,則於攝氏二八至三八度(合華氏表八〇至一〇〇度)之乾燥箱中烘乾,再包於潔淨之紙,置於高壓蒸餾器內,於一五至二〇磅壓力下,熱一小時半,然後任其自然冷卻,並乾燥之。乃貯於乾燥處備用。包紙之已經破裂者,不宜再用,應重行滅菌之。

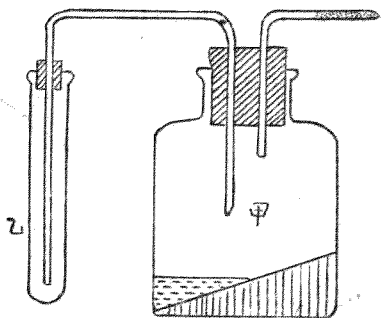
濾柱之已經用過者,於洗滌時,先用一堅濃之毛刷,謹慎將濾柱外周刷除菌體或污塵,唯勿損及柱身。繼將該柱固着於金屬架上,接以水流,於二〇至二五磅壓力下,使水自柱內向外流出,同時用毛刷輕拭之,以助附着於孔中之積穢得洗除。如是繼續沖洗,待

洗液清明而止。若不將此項積穢完全洗除，則於加熱滅菌時，能緊附於柱身之孔中，而影響及濾柱之效能。此種情形尤以蛋白質之積穢為顯。

洗畢，將過濾柱浸於二%洗濯鹼(washing soda)之水溶液中，並煮沸半小時，或用五%苛性鉀之水溶液沖洗後，繼於淨水中煮沸半小時，煮水亦須時常更換。乃固着於金屬架上，用水沖洗五分鐘，同時以毛刷輕拭之，以除煮時剝落之柱質。最後，如試驗新過濾柱法，檢驗其是否完善無隙，取其良好者，烘燥後，包裹並滅菌之。

濾柱之曾用以過濾有傳染性菌體之溶液者，於洗滌時，應先浸於一種非凝集性(non-coagulating)殺菌劑之溶液內，歷若干時後，再如上法洗滌之。同時，工作者宜戴已經消毒之橡皮手套，以防毒菌之傳染。

檢驗過濾柱法 濾柱於洗畢當試其是否有裂縫，否則菌類得由裂縫混入濾液，失其功效也。試驗時可用下第一七圖之裝置。取一大口瓶(甲)，配一橡皮塞，塞上鑽二孔，於其一插導出管，管口塞少許棉花，防菌類由外侵入。另一孔中，插一U形導管，此管口與欲檢驗之濾柱(乙)連接，裝置完畢以凍瓊脂培養基傾入厚約一公分，乃將全部裝置，放於高壓蒸氣鍋中熱至一五磅壓力，歷二〇分鐘，使之滅菌，乘微溫時，凍瓊脂尚未凍結之



第一七圖 試驗過濾柱之裝置

一五磅壓力，歷二〇分鐘，使之滅菌，乘微溫時，凍瓊脂尚未凍結之



際，取出，將瓶稍微斜置。待冷，凍瓊脂凝結後，其表面與瓶底成三〇度之角度，以待試種。

另取白明膠若干溶於水，加靈菌(*B. Prodigiosus*)或其他菌體共混和，乃傾於消化蛋白(peptone)鹽水中，攪成一混懸體。此液須極混濁，每公撮含細菌一萬萬以上。將此溶液盛入高而小之容器(如量筒等)，以欲檢驗之濾柱浸於其中。甲瓶之出口管與抽氣唧筒相接，開動馬達，菌液即經濾柱而被吸入甲瓶，壓力約為三〇至五〇公分之汞高度(如所檢驗者為西次式濾柱，則須達二〇公分汞高度)待有溶液三數滴入甲瓶即可停止。因過濾稍久，柱身外被菌體或不溶雜質包覆，倘有裂隙亦已不復顯其缺陷。此時將瓶旋動，使濾液洗過培養基表面，然後置於室溫下二四至四八小時，以靜視其有無菌類生長。同時以該濾柱浸於非揮發性之殺菌劑(如氯化汞之1/1000溶液)中將菌類殺死之。

如濾柱之裂隙較巨，菌體滲入亦較多，於放置二四小時後，即可見其繁殖頗顯。如隙縫較小，則常須經三或四日後始見其生長，故至少當留置五日以上，以備觀察。如全無菌類生長，尚不能認為完善，應另將菌液種植於該瓶中之培養基上，孵養二四至四八小時，以檢試該培養基是否適宜於此菌之生長，藉作比較。

如所試濾柱，尚未用過，應先洗除去其鹼性雜質，因此等物質亦能阻止菌類之生長，或竟殺死之。

經試驗而能供用之濾柱，用前述方法洗淨後，於高壓蒸餾鍋中再滅菌之。或浸於優沙兒(eusol)液，繼浸入淨蒸餾水，由唧筒抽吸之。待濾入之液體遇澱粉與碘化物之混合液，不顯藍紫色而止。(35)

## 第六章

### 安甌劑之製造

本章所述爲溶液之一般配製法，其需經特種處理或於配製時，須予以特別注意者，將於後第七八頁述各該溶液之配製時，分別附記之。

#### 溶液之配製

配製溶液時將需要原料，精密秤定，所用天秤之敏感性若何應視原料之多少而定。普通宜備二架，一大一小。大者之敏感性約爲半公分，便於秤多量之原料。小者之敏感性爲一公絲，以利秤取生物鹼等劑量極小之劇毒性藥品。

將秤就之藥物先溶於少量溶劑，移盛於量液瓶（見第一八圖）並添加適量溶劑，使達所需體積。其量大者，應溶於細長頸之玻瓶，瓶頸上預標容量之刻度線，則所示溶液之量較爲準確。因普通之短頸大口瓶及廣口量筒等，其口徑較大，溶液之多少稍有參錯，不易察覺也。

溶藥品於溶劑時，力避加熱，以防溶質分解或焦化。其必須加熱後始能溶化者，亦當用水溫鍋或微火熱之。此尤以配製右旋糖等有機藥品時爲然。

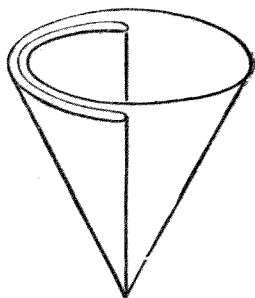
溶液配畢，卽行過濾，以除雜質，須待溶液完全清明，毫無細微



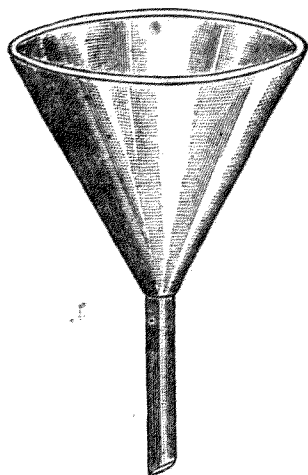
第一八圖  
量液瓶

繼毛後，方得灌入安瓿。過濾之法有如下述，

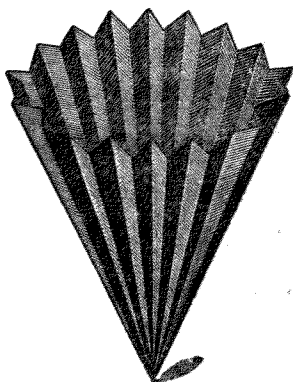
**過濾** 最簡單之過濾法，即取堅細之濾紙，摺疊如第一九圖後置於平面漏斗（如第二〇圖）中，漏斗頸宜略長，濾紙與漏斗須緊貼，則過濾時較為迅速。或將濾紙摺成如第二一圖之形，則濾液向下流動之機會增多，亦可減少過濾之時間。市間更有一種漏斗，其平面上，已刻有溝槽，雖可免去摺濾紙之麻煩，然於洗滌時，積聚於槽邊之污穢，不易洗除。此外，不論用溝形濾紙或有溝槽之漏斗，其過濾速率雖高，



第一九圖 平疊之濾紙



第二〇圖 平漏斗



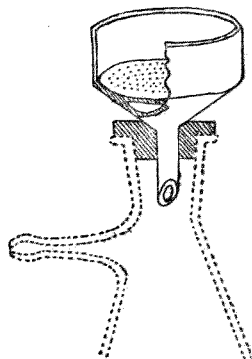
第二一圖 溝形濾紙

然於過濾時，灰塵亦易於潛入濾液。

除濾紙外，有創以細質綢布（每吋二〇〇孔）作濾器者，則於

不用時，浸綢布於火酒中，應用前，以蒸餾水洗淨之。不論用濾紙或綢布，溶液須反覆過濾多次，方能將纖毛等微小之物質濾除。

如遇溶液黏厚不易過濾或體積較多者可用減壓過濾法（如第二二圖），其最簡單之裝置，可取一 Büchner 氏漏斗，插於抽氣過濾瓶之橡皮塞孔中，漏斗內墊以堅細之濾紙（紙之周圍須較漏斗之內徑略小，以適能舖沒底部各孔為最合宜）或再置石綿纖維一層，過濾瓶之側口與抽氣唧筒相

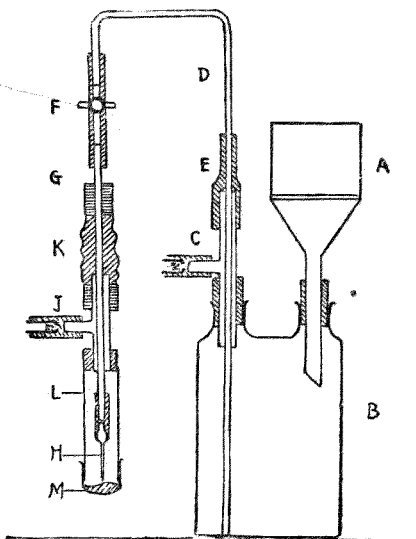


第二二圖 抽氣過濾裝置

接。開動抽氣機之馬達，同時加潔淨蒸餾水於漏斗中水即濾過漏

斗，流入瓶中，需要時，添加蒸餾水，待濾液中全無纖毛後，方可將配就之安甌劑溶液傾入，任其過濾，否則不易漏清也。

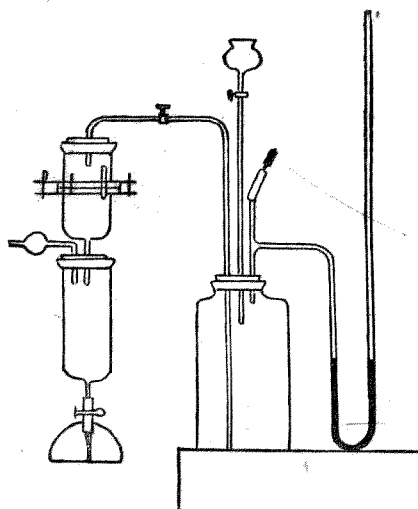
另有一種漏斗，其底部係由一種空鬆之瓷質樣物質所製成，名為泉華玻璃濾器 (sintered glass filter)，因其質細而使用便利，現時廣用之。



第二三圖 減壓過濾及灌裝安甌裝置

此外，如前述用過濾減

菌法，係合過濾與滅菌二手續於一，頗為便利。上圖（第二三圖）



第二四圖 加壓過濾及灌裝安瓿裝置

係連合過濾與灌裝安瓿於一之器械。第二四圖則為加壓過濾器，以壓力施於溶液使濾過濾器，同時亦可將濾液直接灌入安瓿。

### 灌裝安瓿

溶液配製完畢宜儘速灌入安瓿並熔封其頸口。最多不宜超過數小時，尤以不能耐熱而用過濾法以滅菌之溶液為然，所以防止菌類之侵入也。如因事實上之困難，未

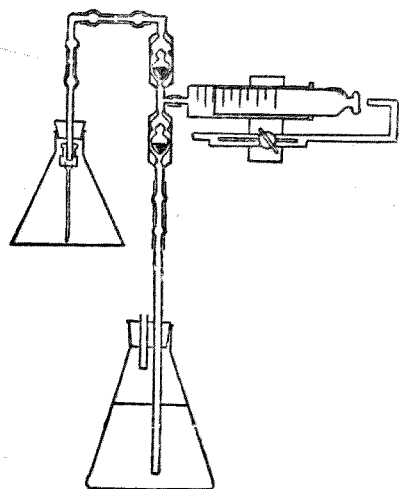
能於當日灌畢者，應貯於冰箱內或冷處（攝氏表八度以下）以防菌類得有生長之機會。

灌溶液於安瓿時，因安瓿之頸口細小，不便將溶液直接傾入，須用另一種方法，此乃視溶液之性質及灌入量之多少而定。最簡便之法，可取注射器吸取配製完畢之溶液，乃如注射法灌於安瓿內。此法祇限於製少量安瓿者為便。

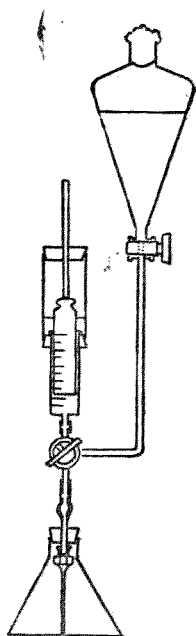
溶液之量較多者，可盛之於長頸分液漏斗或量液管（burette）中，其下端與一橡皮管及一長針頭（專供注射用者）相連。灌裝時慎插針頭於安瓿頸內，乃開啓漏斗之活栓，溶液即自行流入安瓿。待達所需量而關閉之。取出針頭時，勿使殘餘溶液黏着於安瓿頸口，

否則於熔封頸口之際，將焦化而使溶液混濁也。

第二五圖為玻璃製之安甌灌裝器之一種，係利用重心原理，故分液漏斗置之尤高，工作之速率亦尤強。該漏斗之下部與一三孔活塞相連，活塞之上端一孔接一玻璃注射器，其下部一孔與一針頭連接。注射器之外，套一大玻管，上下端均配有橡皮塞，以固着注射器，其上端橡皮塞中插一小玻璃管。（不可用玻璃棒，否則管之內外壓力不易均衡）用時將溶液傾於分液漏斗，開啓活塞，使其三孔之位置如上，則溶液自漏斗流入注射器，流入之多少，可將小玻璃管拉上或插下以調節之。同時大玻管中盛水少許，以利注



第二六圖 安甌灌裝器



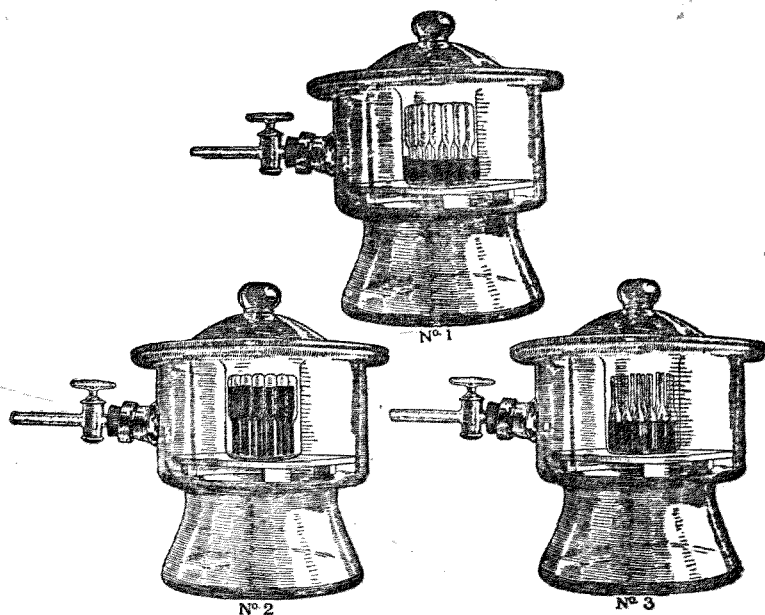
第二五圖  
安甌灌裝器

射器之內管上下。待達所需容量，乃將活塞旋成十形，則注射器內之溶液即自動下流而灌入針頭下之安甌。針頭之外宜套一短頸漏斗，以防灰塵沾及針頭。此器用時甚便，容量亦準確。第二六圖為另一種灌裝器，有一雙重之玻璃活門，用以限制溶液之流動。使其祇向一方流出。

此活門之內層玻璃球中，置汞少許，以增其重，則於溶液壓入安瓿時，易於落下而與供給溶液之玻璃管阻塞。活門下端插入配就之溶液，其上端接一注射用之長針頭，以便灌溶液入安瓿。二活門間之橫出口，與一玻璃注射器（普通一〇公撮已足）相接。用時將注射器之內管拉出，則上邊一活門被吸而封閉管口。同時，下端之活門被吸而開啓，溶液即進入注射器。預先裝一調節容量之設備（見圖）則每次所吸容量均相等。此時將針頭插入安瓿頸，並將注射器之內管推入，溶液即將上端活門推啓，經過注射針頭，流入安瓿內，待裝滿復將注射器之內管輕拉，則針頭旁附着之液體被吸入，可免沾着安瓿之口頸，熔封時不致有燒焦之弊。

如需灌裝之液體量較多而貯於小玻璃瓶（疫苗瓶）者可用第二三圖（見前第六六頁）之裝置。A 爲一泉華玻璃漏斗插於吳爾甫（Woulff）氏瓶之一口。另一口中插有長玻璃管 D，此管之下端幾觸及瓶底。其中間一部套一 T 形玻璃管 C，此管之底部，設有濾氣裝置，以防不潔空氣之潛入。T 形管與 D 管連接處，用一耐壓橡皮管。D 管之他端與活塞管 F 亦藉耐壓橡皮管連接之。F 管下接 G 管，G 管與針頭 H 之中間亦用耐壓橡皮管與一 T 形及 g（空氣濾過器）管相聯。此 T 管之下部套一大玻璃管，L 圍於針頭之外。L 管之底套一橡皮帽 M。同時將活塞 F 關閉，溶液傾於漏斗中，於 C<sub>1</sub> 處接一抽氣唧筒而微吸之，溶液即濾入 B 瓶。濾畢開放 C 口，任空氣進入，迨與大氣壓力相等，溶液自動進入 D 管，開放 F 活塞，濾液即可流下。此時以套有橡皮帽之疫苗瓶置於 M 下，將 L 向上推動，針頭先後刺過 M 及疫苗瓶之橡皮帽，此時將 F 開放，溶液即流入瓶中。<sup>(36)</sup>

其他灌裝安甌之裝置，<sup>(37)</sup><sup>(38)</sup>類多與上述相似。惟所裝安甌數多者，每嫌此項手工灌裝工作為麻煩而費時，則可採用真空灌裝法。所謂真空灌裝法者，係利用壓力使溶液自動灌入安甌，其方法如下。先將若干潔淨之安甌倒立於盛溶液之杯或盆內（見第二七圖 1）該杯置於抽空器中，加蓋後，開動抽氣唧筒，抽除器內之空



第二七圖 真空灌裝安甌法

氣，則安甌內一部分空氣亦被抽出。此時將活塞關閉除去唧筒，乃任空氣漸漸進入，杯內溶液即由大氣之壓力迫入安甌內（見第二七圖 2）因其於抽氣時未將所有空氣除盡（此可由氣壓表而決定抽至何種程度），故溶液灌入安甌之量並不使安甌充滿，仍留有一



部空隙。然後再將安瓿直立（如第二七圖 3）再抽吸之，則沾着於安瓿頸口之殘液，即被吸而外流。於熔封其頸口時，可免焦化。此法不宜於灌裝濃度高或溶質易焦化者（如右旋糖等）之溶液。或於灌畢後，用潔淨之滅菌蒸餾水，由噴霧器再噴洗其頸口一次，然後熔封之。此法一次能灌裝多數安瓿，此全視抽空器之容量而定，其缺點即於熔封時，頸口沾着之溶液易焦化；所裝溶液之量亦不一律而準確。

安瓿內所灌裝之溶液，應稍多於需要量之若干分之一，蓋於注射時，注射器不能將安瓿內之溶液完全吸出，且於注射前，操作者常將注射器向上，並擠出少許溶液，以驅盡注射管內之空氣，故當以稍過量盛入。容量在一〇公撮以內之安瓿，所灌溶液，普通多加一〇%。例如一公撮者，灌入一·一公撮；需要二公撮者，灌入二·二公撮等。容量較大之安瓿，則所灌溶液之多加量，酌為減少。茲將應加溶液之量列表如下：

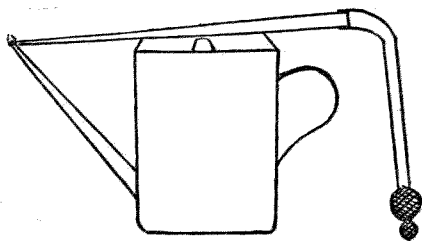
| 需要劑量    | 流動液體多加量 | 黏厚液體多加量 |
|---------|---------|---------|
| 〇·五公撮   | 〇·一 公撮  | 〇·一二公撮  |
| 一·〇公撮   | 〇·一 公撮  | 〇·一五公撮  |
| 二·〇公撮   | 〇·一五公撮  | 〇·二五公撮  |
| 五·〇公撮   | 〇·三 公撮  | 〇·五 公撮  |
| 一〇·〇公撮  | 〇·五 公撮  | 〇·七 公撮  |
| 二〇·〇公撮  | 〇·六 公撮  | 〇·九 公撮  |
| 五〇·〇公撮  | 一·〇 公撮  | 一·五 公撮  |
| 一〇〇·〇公撮 | 二·〇 公撮  | 三·〇 公撮  |

某種安甌劑因遇空氣易變質，常需於安甌內充以惰氣 (inert gas) (如氮氣，及二氧化碳等) 藉以防止溶液之變壞。其方法，不外將惰氣流不斷輸入安甌，同時用高熱將安甌之頸口熔封。此方法於次節述熔封頸口時詳敘之。

### 熔封頸口

安甌於灌裝完畢，須即刻熔封其頸口，所以防止菌類及灰塵得多一侵入之機會也。欲熔封安甌頸，全賴高熱之火焰。法將安甌頸口置火焰中強熱，待玻璃熔融而軟化，頸口即自行黏着而封沒。此種工作多藉手工操作，故欲工作效率增加，須有相當經驗，且熟手者所封之安甌尖作光滑之圓球狀亦較為雅觀。

普通煤氣燈之火焰，溫度甚高，足使玻璃熔融，如用酒精燈，則須用噴焰式者，使火焰集中於一點，則熔封頸口時較為便利。第二八圖為最簡易之酒精噴燈，可命洋鐵匠仿製之。



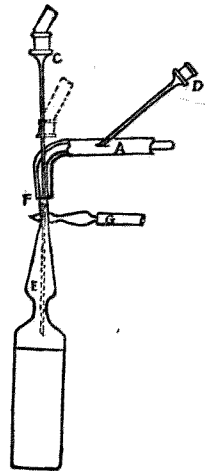
第二八圖 酒精噴燈

於熔封安甌頸口之際，安甌內之溶液及空氣均因受熱而略膨脹 (溶液之蒸汽壓力增高)，故不易立刻熔合，可取一燒紅之細玻璃棒，觸及熔化之安甌頸口，待二者黏合，再於火焰中加熱並向二端拉展之，如是其頸口之尖端較易封密。或取一鑷子將熔融之安甌頸夾住，並於火焰中拉展之，亦得同樣結果。

熔封安甌頸口時常遇之困難，為頸口變為焦黑或生一層炭狀

物，此因安甌內溶液（有機物類）沾着頸口之故。無機鹽類雖無此焦化現象，但於高溫時亦能與玻璃熔合並發生化學反應，致使溶液呈混濁態或有片片碎屑。欲避免此弊，須於灌裝時，特別留意。盡量避免沾及安甌之頸口，需要時，當用噴霧器以潔淨之滅菌蒸餾水噴洗之。

上述安甌內需充以惰氣以防內盛溶液變壞者，可如第二九圖之灌充氣流並熔封其頸口。A 為一橡皮管，一端接於安甌頸，另一端用一短玻璃棒封塞之。針頭 D 刺入橡皮管 A，以便空氣流出。C 為另一長針頭與惰氣流相聯，深刺入橡皮管，並插入安甌頸內，幾達液面。當將惰氣由 C 針頭導入時，安甌內之空氣經針頭 D 逸出，待歷相當時間，空氣被驅盡後，將針頭 C 提高，唯惰氣仍不斷流入，此時取火 G 於 F 處熔封之，即得。



第二九圖  
灌充惰氣同時熔  
封安甌頸法

市間常有自動灌裝並熔封安甌頸之機械出售，雖其應用之方法各有不同，然其原理不外如上所述。

### 滅菌

安甌經熔封後，須立即滅菌之，最多不得放

置過數小時，以免偶或侵入之菌類得生長或繁殖之機會。滅菌之方法已詳述如前。某藥須用何種方法滅菌，全視該藥品之性質決定之。

安甌劑之已經滅菌者，尚須經一次滅菌度檢驗 (test for steri-

lity) 以確證其滅菌是否完善，然後方可出售或應用之。有若干藥品，原為一種殺菌劑，則於製造時，稍加注意並盡量避免菌類有侵入之機會，即可得無菌之製品。然為安全起見，不論其本質之有無殺菌力，於發售前均須滅菌並檢試之。檢驗安甌劑之滅菌度，皆賴培養基種植後分辨也。

**培養基之配製**——取新鮮切碎之無脂肉二公斤浸於淨蒸餾水四公升中，置於冷處或冰箱內，二四小時後，用壓榨法榨取液汁約四公升，乃盛入燒瓶，塞以棉花，棉花外裹以紗布，置蒸汽滅菌器內（攝氏表一〇〇度）熱一小時，然後取出，濾過潮濕之濾紙。加適量氫氧化鈉溶液，使其 pH 值升為 8.0。再加淨食鹽二〇公分，乾燥消化蛋白四〇公分，復於蒸汽滅菌器內熱半小時，過濾後靜置之。待澄清，取澄清液若干盛入發酵管(fermentation tube)（見第三〇圖），管之容量在二五公撮以上。乃封閉後於高壓蒸餾鍋中熱至一〇磅壓力，歷半小時，使之滅菌，以便應用。

若所製肉羹培養基並不立即應用，可貯於容量較小（容量不過一五〇〇公撮）之潔淨瓶內。於需要時移盛於發酵管，熱於一〇〇度之滅菌器內半小時後，將發酵管之較長部份，稍稍傾斜以驅除管端之空氣，即可備檢試品之種植。此時肉羹之 pH 值應在

7.5 至 7.8 間，唯不便再行測定，故須憑多次經驗之所得，預先用適量鹼類溶液，使最後所得之肉羹達該 pH 值。但絕不可以酸類物質加入之。



第三〇圖  
發酵管

上述所製肉羹於發酵管中，作最後一次滅菌前，可加右旋糖約 0.03%，以利菌類之生長。此可預先取 1% 右旋糖溶液（不宜多量存貯）依（巳）法滅菌後備用。每一發酵管約加此溶液一公撮。

**滅菌度檢驗法**——取二個發酵管，分別以 0.2 及 0.8 公撮之待檢液加入二管中，與適量肉羹培養基混和後，置管於孵箱（攝氏表三七度）內培養之。每於第二，第四及第七日審察其所生變化。初時不可將發酵管搖動，於培養四八小時後，搖動之，以備檢別有無厭氣性菌類之生長。如管內肉羹現混濁態，則於七日後，將其傾入新鮮肉羹或其他培養基，繼續培養之。

如所試為一公撮或一公撮以下之安甌，可用吸液管 (pipette) 吸取 0.2 公撮盛於一發酵管，餘者入另一發酵管。每一安甌內之溶液，至少須種植於二個（或二個以上）培養基中，以資比較。安甌之容量在一公撮以上者，用吸液管，吸取溶液一公撮，以 0.2 公撮種植於一發酵管，餘者入另一發酵管以培養之。

至於檢試液之擇取，亦須均勻。如每次所製安甌一〇〇個，於滅菌後，取其上層所置者一隻，中間者一隻及底部者亦一隻，分別培養後檢驗之。每次所製安甌數在一〇〇個以下者，亦當選取三個檢驗之。如檢驗未用熱力以滅菌之安甌，宜取初裝者，中間及最後所裝者各一隻，種植並培養後比較之。設每次所製安甌數甚多，應檢驗之安甌數亦當增加，可見下表。

| 每次所裝安甌數 | 應檢驗之安甌數 |
|---------|---------|
| 一〇〇隻以下  | 三隻      |

|          |     |
|----------|-----|
| 一〇〇至一五〇隻 | 四隻  |
| 一五〇至二〇〇隻 | 五隻  |
| 二〇〇至二五〇隻 | 六隻  |
| 二五〇至三〇〇隻 | 七隻  |
| 三〇〇至三五〇隻 | 八隻  |
| 三五〇至四〇〇隻 | 九隻  |
| 四〇〇隻以上   | 一〇隻 |

易被熱力損壞之藥品如有機物等，常不用熱力使之滅菌，則其溶液於灌入安甌前及灌裝完畢，熔封其頸口後，均當分別檢驗之。若檢試液之量在一公升以上者，至少取溶液一〇公撮，在一公升以下者至少取五公撮，並用相當量之培養基以稀釋其所含之殺菌劑，則檢試液中若有菌類混入，可不因有充量殺菌劑之存在而停止生長或繁殖。

如欲檢驗某大盛器所盛溶液之時常取用者（如鹽水，及右旋糖溶液等）。可傾取檢試液〇·四公撮，分盛於二發酵管。再取一·六公撮，分盛於另二發酵管，與適量肉羹液混和後置孵箱內培養之。同時，另取淨培養基加同樣及等量之各試藥（除檢試液）亦培養之，以作比較。

如發現某檢試液有菌類生長，須再檢試一次。若再發現有菌類生長或發現在二次以上者，均當捨棄之或將該溶液重行滅菌。

用藥品檢驗滅菌度法——據意大利公共衛生實驗室 G. Gosio 氏及其同僚<sup>(39)</sup>研究之結果，謂有一種細菌名裂殖菌類 (Schizometes) 者，當生長於含少量銻 (tellurium) 或硒 (selenium) 鹽類

之培養基中，每使後者變為棕黑色或紅黑色，乃由該菌使上述之金屬還原使然。其後氏等又發現如易以銻酸鉀 (potassium tellurite) 加於各種培養基中（如肉羹及凍瓊脂等）如無菌類生長，決不發生任何顏色。乃繼續試驗而證明，培養基之含銻酸鉀者如無菌類生長，決不變色，其變棕色者，必有菌類存在也。

黴菌檢驗——有若干藥品，如右旋糖等為黴菌之良好滋養物，故捨普通之滅菌檢查外，尚須檢驗其是否有酵母類或黴菌類之物體。其方法如下。取凍瓊脂二〇公分，消化蛋白一〇公分及麥芽糖四〇公分，共溶於適量熱蒸餾水，使成一公升，乃用適量 N/10 鹽酸調整溶液之 pH 值達 5.5。過濾，濾液依（辰）法滅菌，然後取一〇公撮放於試管內，並於孵箱中培養二四小時。再置室溫下三天，以試驗滅菌之是否完善。

試驗時將安甌內之溶液分植於六試驗管中，其中四管每管加五滴，其餘二管中各加檢試液一〇滴。然後將各試管輕輕搖動，使檢試液完全流過培養基之表面，乃於室溫下培養四天（約攝氏表二五度）繼於孵箱內培養三天。每隔二四小時，審察各管中有無菌類生長。如有菌類生長，即證檢試液之滅菌尚未完全，若無菌類生長，當繼續培養，以視其是否再有菌類繁殖。

## 第七章

### 常用安瓿劑處方

安瓿劑之配合成分及製造時應注意之處，全視各藥品之性質而有不同，前文所述係安瓿劑之一般製法，本章所述為若干種常用安瓿劑之處方，滅菌法及製造時應注意之處，以便製造者之參考。

下列各處方之先後，均以各該製劑之拉丁名為首第一字之先後為序，以利檢查。拉丁名前為中文名稱，其後隨以配合成分，應用溶劑，滅菌方法，貯藏及用途等，最後附以應注意之點；至於各種安瓿劑之分析方法等，因所占篇幅太多而有超越本文之範圍，故未列入，讀者可參考各國藥典及有關之藥學書籍也。

#### 抗壞血酸安瓿

(Ampullæ acidi ascorbici)

- |     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 成分  | 抗壞血酸（即維他命 C）二·五至一〇%                |
| 溶劑  | 重蒸餾水                               |
| 滅菌法 | 本品於空氣中極易變壞，尤以加熱時為最，故祇能用過濾法滅菌或（未）法。 |
| 貯藏  | 本品宜貯於一至五公撮之有色安瓿，以避日光。              |
| 用途  | 本品用以治療缺乏抗壞血酸而引起之各症，如壞血病等。          |



肌肉內，靜脈內或皮下注射之。

**注意** 每公分抗壞血酸等於二萬國際單位，亦即每公絲等於二〇國際單位。抗壞血酸為一種酸類，其溶液不可太濃。本溶液極易變壞，若加熱滅菌之，其損毀達五〇%，故灌裝安瓿時須於二氧化碳或氮氣流下為之。灌畢充以此等氣體，然後加熱滅菌之，其損毀可降為五至一〇%<sup>(41)</sup>或加適量（不使該酸完全中和）之氨基乙醇（ethanolamine）以防止之。<sup>(42)</sup>有若干製造者，則取其鹽類（如其鈉鹽及鈣鹽等）用之，同時再加適量含硫之還原劑，如低亞硫酸鈉（sodium hyposulfite）及重亞硫酸鈉（sodium metabisulfite）等。<sup>(43)</sup>據謂如使本品溶液之 pH 值降至 1.6 至 2.2，可歷一四個月不變。<sup>(104)</sup>

### 鹽酸安瓿

(Ampullæ acidi hydrochloridi)

**成分** 鹽酸〇·一%至〇·四%

**溶劑** 重蒸餾水

**滅菌法** (已)法

**貯藏** 灌裝於二公撮之普通安瓿內。

**用途** 以本品注射於靜脈內，可激使白血球增多，故用以治療若干病症之蔓延。McGilva 氏謂以本品注射於靜脈內，可使因外科而麻醉之病者迅即蘇醒。<sup>(44)</sup>

### 叮克立勿拉黃安甌

(Ampullæ acriflavinæ)

- 成 分 叮克立勿拉黃○·一至二%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水。
- 滅菌法 本品原為一種殺菌劑，於無菌環境下配製之即得。
- 貯 藏 灌裝本溶液於二至一〇公撮之有色安甌內，以避日光。
- 用 途 本品常與右旋糖或葡萄糖酸鈣（一至五%）等物混合以用之。

### 酒石酸銻鉀安甌

(Ampullæ antimonii et potassii tartratis)

- 成 分 酒石酸銻鉀一至二%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 於高壓蒸餾鍋內用（已）法或其他適宜之方法滅菌之。
- 貯 藏 灌裝於二至五公撮之有色安甌內
- 用 途 本品原為一種催吐劑，現時多用作治療某種慢性傳染病之藥品，如非洲睡病(African sleeping sickness)等。本品之溶液祇宜於靜脈內注射，注射時須留意勿使溶液滲入肌肉組織，否則將發生蜂窩織炎(cellulitis)。

### 鹽酸阿朴嗎啡安甌

(Ampullæ apcmorphinæ hydrochloridi)

- 成 份 鹽酸阿朴嗎啡一%

- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水。
- 滅菌法 依(未)法或間歇滅菌法滅菌之。
- 貯藏 灌裝於一公撮之有色安瓿中，以避光線。
- 用途 以本品注射於皮下作催吐劑。
- 注意 本品之溶液宜呈微酸性。

### 重蒸餾水安瓿

(Ampullæ aquæ redistillatæ)

取淨水依前述製蒸餾水之方法重復蒸餾後，立即灌入潔淨之滅菌安瓿。

- 滅菌法 (已)法
- 貯藏 灌裝於無色安瓿內，其量自五至二〇公撮。
- 用途 此種蒸餾水係供醫師臨時需配注射溶液(將滅菌粉末溶成溶液或使濃溶液稀釋)用者，每一安瓿之已經啓封者，不得留於數小時後再取供注射用，因其已失應有之條件矣。重蒸餾水亦用以注射於靜脈內，以治神經炎(neuritis)。

### 硫酸阿託品安瓿

(Ampullæ atropinæ sulfatis)

- 成分 硫酸阿託品〇・〇二五至〇・一%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (卯)法或低溫間歇滅菌法
- 貯藏 灌裝於一公撮之有色安瓿內。

**用 途** 本品爲若干藥品(如鴉片、嗎啡等)之對抗藥(antagonist)能刺激神經中樞而麻醉周圍的自主神經系末端。用以減少若干腺之分泌,以治盜汗等症。注射於皮下或肌肉內。本品亦常用於眼科作放大瞳孔劑及眼調節機之痲痺劑。

### 鉍安甌

(Ampullæ bismuthi)

**成 分** 沉澱鉍細粉二〇%

右旋糖五%

甲酚〇·五%

**溶 劑** 重蒸餾水

**製 法** 溶右旋糖及甲酚於適量蒸餾水,使達所需容量,乃置於高壓蒸餾鍋內或用間歇滅菌法或(未)法滅菌之。另以鉍粉滅菌後,將上得溶液加入鉍粉,使達所需容量,再滅菌之。

**貯 藏** 灌裝於〇·五或一公撮之有色安甌中。

**用 途** 注射於肌肉或深入皮下以治梅毒等症。

**注 意** 上述製法係先將內盛藥品分別滅菌後配製溶液,然據若干製造者謂本品可於灌裝畢直接用(已)法滅菌,無須先將溶劑預爲之滅菌也。(45)

### 柳酸鉍安甌

(Ampullæ bismuthi salicylatis)

- 成分 柳酸鉍一〇%  
樟腦一%  
酚一%
- 溶劑 油類
- 製法 取柳酸鉍之最細 (No. 120) 粉末置於玻璃或瓷質器皿中共研磨，使成極均勻之混懸體，待於顯微鏡下不能檢得集結之柳酸鉍粉粒爲止。乃以此混懸劑於不絕攪動下灌入潔淨之滅菌安瓿。
- 滅菌法 用低溫（攝氏表六五至一〇〇度）間歇滅菌法或（已）法(46)
- 貯藏 灌裝於一或二公撮之有色安瓿中，以避光線。
- 用途 本品用以治療梅毒等，注射時宜擇臀部肌肉豐滿處深刺之。本品亦用以治理癬類皮膚病。
- 注意 以混懸劑注射於人體，每感疼痛，故宜預先加適量之苺醇 (benzyl alcohol) 或鹽酸普羅卡因 (procaine hydrochloride) 等局部麻醉藥以減除之。

## 次氯化鉍安瓿

(Ampullæ bismuthi subchloridi)

- 成分 次氯化鉍一〇%  
右旋糖五%  
甲酚①·五%
- 溶劑 重蒸餾水

- 滅菌法 低溫間歇滅菌法  
貯 藏 灌裝於一至五公撮之有色安甌內。  
用 途 以本品注射於肌肉內，治理梅毒等症。

### 苯甲酸鈉咖啡鹼安甌

(Ampullæ caffeinæ cum sodii benzoate)

- 成 分 苯甲酸鈉咖啡鹼二五至五〇%  
溶 劑 重蒸餾水  
滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法。依智利藥典所示方法係熱至攝氏表一一五度歷一刻鐘。(47)  
貯 藏 本品須灌裝於(容量一公撮)應絕無鹼性之有色安甌內，否則將使其分解而咖啡鹼即行沉澱。  
用 途 取本溶液行皮下注射作利尿劑，肌肉強壯劑(muscle invigorator)及呼吸系與大腦之興奮劑。  
注 意 本溶液亦可直接取咖啡鹼及苯甲酸鈉混合以製之，二者之比例為1:1.4(苯甲酸鈉)。(47)

### 柳酸鈉咖啡鹼安甌

(Ampullæ caffeinæ cum sodii salicylate)

- 成 分 柳酸鈉咖啡鹼二五至五〇%  
溶 劑 重蒸餾水  
滅菌法 (巳)法或低溫間歇滅菌法  
貯 藏 灌裝於一或二公撮之安甌中

用途 本品有咖啡鹼之利尿及強心作用，兼能治療熱性疾病。皮下注射之。

注意 本品亦可直接取等量咖啡鹼及柳酸鈉配合之。

### 溴化鈣安瓿

(Ampullæ calcii bromidi)

成分 溴化鈣二至一〇%

溶劑 重蒸餾水或鹽水

滅菌法 (已)法或低溫間歇法

貯藏 灌裝於五至一〇公撮之有色安瓿內

用途 注射於靜脈內以治神經衰弱、氣喘、痙攣及瘡癬類皮膚病。

注意 本品常與右旋糖等物配伍之。

### 二甲腭酸鈣安瓿

(Ampullæ calcii cacodylatis)

成分 二甲腭酸鈣五%

溶劑 重蒸餾水

滅菌法 (已)法或(卯)法

貯藏 灌裝於一公撮之有色安瓿

用途 注射於肌肉內以治肺結核等症。

### 樟腦磺酸鈣安瓿

## (Ampullæ calcii camphorsulfonatis)

- 成 分 樟腦磺酸鈣一〇%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (辰)法
- 貯 藏 灌裝於一公撮之有色安甌
- 用 途 注射於靜脈內，以代葡萄糖酸鈣，蓋其副反應較低也。(48)

## 氯化鈣安甌

## (Ampullæ calcii chloridi)

- 成 分 氯化鈣一至一〇%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法
- 貯 藏 灌裝於五至二〇公撮之安甌內
- 用 途 本品之主要用途係治乏鈣症(calcium deficiency)過敏素缺乏症(anaphylactic shock)氣喘及結核症等。本品亦常與右旋糖(五至五〇%)配伍而應用之。注射於靜脈或肌肉內。
- 注 意 氯化鈣固體極易吸水，且中華藥典所規定之本品所含氯化鈣之最低限為七五%，故配製溶液時，宜校正其濃度，使與其應含量相符。取作本品溶劑之重蒸餾水，宜先煮沸之，以驅除溶化之碳酸氣，免與氯化鈣生成難於濾除之碳酸鹽。



## 葡萄糖酸鈣安瓿

(Ampullæ calcii gluconatis)

- 成分 葡萄糖酸鈣五至一〇%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (已)法或熱至攝氏表一二〇度歷二〇分鐘<sup>(49)</sup>
- 貯藏 灌裝於五至一〇公撮之安瓿內
- 用途 本品無刺激性,常用以替代氯化鈣治療乏鈣症。注射於靜脈或肌肉內。亦用以治乾草熱,虛弱及神經衰弱等。
- 注意 葡萄糖酸鈣於冷水中之可溶性祇約三%,於沸水中可達二〇%,然其過飽和溶液如一〇%等,於貯藏期間,每結晶析出,故有加某種穩定劑以阻結晶之析出。其中常用者如食鹽、乳酸(一%)、硼酸(一%) (或謂用本品者祇宜於獸醫之用、<sup>(50)</sup> 硼酸鈣、<sup>(12)</sup> 樟腦磺酸(一%)、<sup>(51)</sup> 庚六醇酸鈣(calcium d-gluco-heptonate) (微量)、<sup>(52)</sup> 甲烷二磺酸鈣(calcium methionate)、<sup>(53)</sup> 檸檬酸鈉、甘油磷酸鈉、苯甲酸鈉與脲仿(urotropine)<sup>(54)</sup>等。然據 Emilio Durio 氏<sup>(55)</sup>謂葡萄糖酸鈣溶液之穩固性對於其 pH 值有關。氏經試驗後謂本溶液之 pH 值在 7.6 與 7.8 間者最爲穩固。

## 碘化鈣安瓿

(Ampullæ calcii iodidi)

- 成分 碘化鈣一至五%

- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (卯)法, (辰)法或其他適宜之方法。
- 貯 藏 灌裝於二至一〇公撮之有色安甌中。
- 用 途 注射於皮下或靜脈內, 以治癆症、關節炎、萎黃病及梅毒等症。

### 乳酸鈣安甌

(Ampullæ calcii lactatis)

- 成 分 乳酸鈣五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 低溫間歇滅菌法
- 貯 藏 灌入五公撮之有色安甌。
- 用 途 注射於靜脈內, 以治尋麻疹及凍瘡等症。

### 乙醯丙酸鈣安甌

(Ampullæ calcii levulinatis)

- 成 分 乙醯丙酸鈣三·五至一五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 於高壓蒸餾鍋中熱至攝氏表一〇〇度, 歷一小時。
- 貯 藏 灌入五至一〇公撮之安甌。
- 用 途 注射於肌肉或靜脈內, 其功效與葡萄糖酸鈣同, 唯所含鈣之百分率較高。可溶性亦略大。
- 注 意 本品之三·五%水溶液與血液之滲壓度相等, 其五%溶

液之 pH 值爲 7.6, <sup>(56)</sup> 宜用適量 N/1 鹽酸, 使其降爲 6.6. <sup>(57)</sup>

### 樟腦安瓿

(Ampullæ camphoræ)

- 成分 樟腦一〇至二〇%
- 溶劑 油類
- 滅菌法 熱至攝氏表一〇〇度, 歷半小時, 或一一五度, 歷一五分鐘。 <sup>(47)</sup>
- 貯藏 灌入一公撮之安瓿
- 用途 取本品注射於肌肉內或皮下, 作循環系之興奮劑, 以治肺炎、傷寒及虛癆等症。
- 注意 配製溶液時先將溶劑加熱, 然後溶樟腦於其中, 因樟腦易揮發, 當於有蓋之器皿中配製之。

### 醚製樟腦安瓿

(Ampullæ camphoræ ætheræ)

- 成分 樟腦二〇%  
乙醚約三〇%
- 溶劑 橄欖油或其他油類
- 滅菌法 先將溶劑依法滅菌後, 溶樟腦, 再加乙醚。將灌裝畢之安瓿, 加熱至攝氏表一〇〇度, 歷半小時。
- 貯藏 灌裝於〇·五至一公撮之安瓿內。

用 途 本品與樟腦安甌之用途同。

### 鹽酸古柯鹼安甌

(Ampullæ cocainæ hydrochloridi)

- 成 分 鹽酸古柯鹼○·五至五%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 低溫間歇滅菌法
- 貯 藏 灌於○·五至一公撮之有色安甌內
- 用 途 本品爲一種局部麻醉劑，皮下注射之。作止痛藥，常與副腎素配伍，以增本品之功效。
- 注 意 本溶液宜呈微酸性，據 Reginer 及 David 二氏(58)(59)謂本溶液之用磷酸二氫鈉作緩衝質者，滅菌後完全損毀，如用乙酸及檸檬酸鈉者則否。

### 氯化可他寧安甌

(Ampullæ cotarninæ chloridi)

- 成 分 氯化可他寧一○至二○%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 熱至攝氏表一○○度，歷半小時或用低溫間歇滅菌法。
- 貯 藏 灌裝於一公撮之有色安甌內。
- 用 途 本品爲一種止血藥，皮下注射之。

### 木餾油安甌

## (Ampullæ creosoti)

- 成分 木鱧油一〇%  
 溶劑 杏仁油或其他油類  
 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法  
 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿。  
 用途 本品爲一種殺菌劑，皮下注射之。

## 右旋糖安瓿

## (Ampullæ dextrosi)

- 成分 右旋糖二至五〇%  
 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水  
 滅菌法 (辰)法或(巳)法  
 貯藏 灌裝於五至二〇公撮之安瓿  
 用途 本品之用途頗廣，注射於靜脈或肌肉內，或皮下，作滋養物。或於病者之消化系有障礙時充食料。其高滲壓溶液，用以利小便，可治水腫症。取本品注射於靜脈時宜緩慢。其一五%溶液常作灌腸液用之。  
 注意 普通市售及若干國(如美國等)藥典所規定之右旋糖每含有八至一〇%之結晶水，故於配製溶液時當減去之。本品之濃水溶液，性頗黏，既不易過濾，亦將黏着於濾器，遇高溫又將變色或焦化，故宜於第一五圖所示之減壓過濾法，同時可使溶液滅菌。右旋糖之等滲壓液(五%)可用(巳)法熱至一五磅壓力而不變色。本品溶液之已變色

者，有刺激性，不宜再用。右旋糖溶液之 pH 值，每於久貯後降低，故若干製造者，加一種緩衝質，如檸檬酸鈉等。然有此物存在，溶液之顏色將變深，尤以用熱力，以滅菌者為然，則可取適量之該鹽，另封於一安甌內，於臨用時溶入右旋糖溶液。據威廉及司惠脫二氏<sup>(60)</sup>謂本品之一〇% 溶液，若用適量磷酸二氫鉀及磷酸氫二鉀，以調整其 pH 值為 7.4，則於滅菌後，可無不良之反應。

### 右旋糖與氯化鈉安甌

(Ampullæ dextrosi et sodii chloridi)

成 分 右旋糖二五%

氯化鈉一五%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (辰) 法

貯 藏 灌裝於一〇公撮之安甌內

用 途 本品用以治療靜脈腫。注射時宜謹慎，若滲入血管外之其他組織，即將引成死肉 (necrosis) 或致抽搐。

### 洋地黃鹼安甌

(Ampullæ digitalini)

成 分 洋地黃鹼〇·一至三%

溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水

滅菌法 (未) 法或 (卯) 法

- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿，藏於暗冷處，不宜貯存過久。
- 用途 本品爲一種強心劑，皮下注射之。

### 鹽酸吐根鹼安瓿

(Ampullæ emetinæ hydrochloridi)

- 成分 鹽酸吐根鹼一至六%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 不可用高溫，免其分解，可用(辰)法滅菌，或熱至攝氏表一〇〇度，歷半小時。(47)
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿，藏於暗冷處。
- 用途 本品對於因變形蟲而生之痢疾，有特強之治療功效。此外亦用以治流血症、肺結節、膿漏及肺部之膿腫等症。
- 注意 本品爲一種植物鹼之鹽類，故其溶液須微呈酸性，所用安瓿，應絕無可溶性鹼質，否則吐根鹼將沉澱析出。其六%溶液之 pH 值宜在 2.5 左右。(7)

### 鹽酸麻黃鹼安瓿

(Ampullæ ephedrinæ hydrochloridi)

- 成分 鹽酸麻黃鹼一至五%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 將配就之溶液用(未)法滅菌，乃令冷至攝氏表一〇度，復用潔淨之碳酸氣導入溶液，待飽和，於無菌設備下灌入安瓿，再依(辰)法滅菌之。

- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 本品之作用如副腎素。皮下注射之，以治氣喘及草褥熱等症。
- 注 意 本品對於鹼性物，有靈敏之感應，故於製造時，須特別留意之。安甌內宜充以碳酸氣或氮氣，以防其變質。本溶液如祇用（未）法滅菌者，可加適量三氯丁醇以作防腐劑。

### 硫酸麻黃鹼安甌

(Ampullæ ephedrinæ sulphatis)

- 成 分 硫酸麻黃鹼一至五%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 本品用以治療氣喘及草褥熱等，或於麻醉脊髓時，注射之以增血壓。本品用作皮下注射。
- 注 意 本溶液宜呈微酸性。本品所含麻黃鹼量，雖較其鹽酸鹽所含者為少，然於注射時，用本品可減少刺痛之感覺。

### 鹽酸副腎素安甌

(Ampullæ epinephrinæ hydrochloridi)

- 成 分 副腎素〇・〇〇一至〇・一%
- 氯化鈉〇・九%
- 稀鹽酸適量



## 三氯丁醇○·三%

溶劑 重蒸餾水

滅菌法 熱於攝氏表七〇度，歷一小時，繼續三天，然據若干書籍所載，<sup>(61)</sup>本品溶液原有殺菌力，無須再行滅菌。

貯藏 灌入一公撮之有色安瓿。此外有裝入疫苗瓶 (vaccine bottle) 內者，則多於眼科或外科上用之。

用途 本品功能使血管收縮，以治手術後之流血，及氣喘等。如欲配製一種吸收較緩之副腎素製劑，則可溶副腎素於橄欖油或花生油中 (○·二%) 用之。<sup>(62)</sup> 本溶液，多用作皮下注射劑 (或靜脈注射，然宜力避之)。

注意 配製本溶液時，所用器械，均須預先滅菌，並力避與鹼性物 (如軟質玻璃器之溶於水，蒸餾水中溶有之氨氣等) 鐵質及鉍鹽等物質接觸。安瓿中宜充以惰氣，然後再於攝氏一〇〇度滅菌，可歷數小時而不變。<sup>(63)</sup> 本品溶液頗不穩固，故製造者，每加一種穩定劑以保護之，如重亞硫酸鈉 (一%) ;<sup>(64)</sup> 亞硫酸氫鈉 (○·一七%) ,<sup>(65)</sup> 亞硫酸鈉 (○·〇八%) 及 N 鹽酸 (一%) ,<sup>(66)</sup> 三氯丁醇及甘露醇;<sup>(67)</sup> 三氯丁醇 (○·五%) 及亞硫酸氫鈉 (○·一五%) <sup>(68)</sup> 等。Julien 氏謂普通副腎素溶液之曾加鹽酸者，其 pH 值每降至甚低 (有達 2.5 者)，故用以作皮下注射，不甚相宜。氏擬有公式如下：副腎素一公分；亞硫酸氫鈉溶液 (比重一·三三) 三公撮 (如裝入疫苗瓶之溶液，須用五公撮) 氯化鈉七公分；重蒸餾水，適量，共

製一公升。此溶液之 pH 值爲 6.6。(69)

### 麥角浸膏安甌

(Ampullæ extracti ergotæ)

- 成 分 麥角浸膏二〇至三三%  
 酚一% (或三氯丁醇〇·五%)
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (卯)法 (攝氏表八〇度)
- 貯 藏 灌入一公撮有色安甌,並藏於暗冷處。
- 用 途 本品能使子宮肌收縮,故用於產後及子宮流血等症。

### 鐵安甌 (見後檸檬酸銨鐵安甌)

(Ampullæ ferri)

- 成 分 氯化鐵一至四%  
 檸檬酸二%  
 稀氨水適量
- 溶 劑 重蒸餾水適量
- 製 法 取稀氨水六公撮用蒸餾水二五公撮稀釋之。乃於攪動下,將氯化鐵溶液緩緩加入,二小時後過濾,用蒸餾水洗沉澱,待洗液無氯游子而止。另溶檸檬酸於五公撮蒸餾水,移於水溫鍋中,乃將氫氧化鐵沉澱,漸漸加入並攪拌之,待沉澱完全溶化,再熱 (適在沸點之下) 三刻鐘,令冷,慎加稀氨水,至呈中性反應乃添加溶劑達所需量。

- 滅菌法 用(巳)法或(卯)法  
 貯藏 灌入一至二公撮之有色安瓿  
 用途 本品用以治虛弱及貧血等症,注射於肌肉深處。注射後因有刺痛之感覺,可於製配溶液時,加三%之普羅卡因。(23)

### 亞砷酸鐵安瓿 (見後鐵與砷安瓿)

(Ampullæ ferri arsenitis)

- 成分 亞砷酸鐵五至六·五%  
 鹽酸奎寧脈一%  
 溶劑 重蒸餾水  
 滅菌法 用(辰)法或其他適宜之方法  
 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿  
 用途 取本品肌肉注射之,以治貧血、瘧疾及陪拉格(pellagra)等症。  
 注意 本品常與檸檬酸鎂(○·○六五%)及番木鱉鹼(○·一%)等藥配伍之。

### 二甲胛酸鐵安瓿

(Ampullæ ferri cacodylatis)

- 成分 二甲胛酸鐵三至五%  
 溶劑 重蒸餾水  
 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法  
 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿

用 途 注射於肌肉或靜脈內，爲一種補劑，以治惡性貧血、結核病、癲瘋及糖尿病等症。

注 意 本品常與甘油磷酸鈉（一〇%）二甲胛酸番木鱉鹼（〇・一%）等配伍之。

### 檸檬酸銨鐵安瓿

(Ampullæ ferri et ammonii citratum viridum)

成 分 綠檸檬酸銨鐵五至一〇%

鹽酸奎寧脈〇・五%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 （卵）法或其他適宜之方法

貯 藏 灌入一公撮之有色安瓿

用 途 本品多用於肌肉或皮下注射，爲普遍之補血藥，並無刺激性，其使蛋白質凝結之力不強。

注 意 本品遇日光及空氣，極易變色，須灌裝於深色之硬質安瓿。亦易被熱分解，故力避加熱滅菌。本溶液易生黴菌，發售前，當先貯藏若干日並檢驗之。本品亦常與檸檬酸錳（〇・〇六五%）及胛酸鈉（〇・二%）等補劑配伍之。

### 鐵與砷安瓿

(Ampullæ ferri et arseni)

成 分 氯化鐵一%（普通取其溶液用之）

檸檬酸二%

三氧化砷○·一三%

稀氨水適量

溶劑 重蒸餾水

製法 溶氯化鐵於少量水中，慎加六公撮（每製一〇〇公撮溶液）稀氨水，二小時後過濾，洗沉澱至無氯游子後，混懸於二〇公撮水中；乃加檸檬酸混懸於二·五倍量水之熱溶液。熱此溶液於沸水溫鍋中歷三刻鐘，再加水二〇公撮及亞砷酸溶於一五公撮水與氨水一公撮之混合液，最後加適量氨水，使呈中性反應，乃用重蒸餾水稀釋之，達所需之量。

滅菌法 （巳）法或其他適宜之方法

貯藏 灌入一公撮之有色安瓿，並藏於暗處。

用途 本品係一種補劑，注射於肌肉深處，以治貧血等症。

### 甘油磷酸鐵安瓿

(Ampullæ ferri glycerophosphatis)

成分 甘油磷酸鐵二至五%

溶劑 重蒸餾水

滅菌法 熱至攝氏表一〇〇度或（卯）法或其他適宜之方法

貯藏 灌入一公撮之有色安瓿

用途 皮下注射之，以治神經衰弱，神經痛及後期貧血等症。本品常與其他甘油磷酸鹽（如其鈉鹽、鈣鹽及番木鱉鹼等）配伍之。

### 卵泡內泌素安瓿

(Ampullæ folliculini)

- 成 分 卵泡內泌素五〇〇至五〇，〇〇〇國際單位  
 三乙醇胺(triethanolamine)一%  
 乙二醇醋酸酯(glycol-mono-acetate)九五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (辰)法<sup>(71)</sup>或有他適宜之方法
- 貯 藏 灌裝於一公撮之有色安瓿，並藏於暗冷處。
- 用 途 本品用以治療缺乏卵泡內泌素所引起之疾病，及經絕期諸病症。本品可注射於肌肉，皮下或靜脈內。<sup>(71)</sup>每公絲等於一〇〇〇〇國際單位。

### 二甲胛酸癒瘡酚安瓿

(Ampullæ guaiacolis cacodylatis)

- 成 分 二甲胛酸癒瘡酚五至一〇%
- 溶 劑 油類
- 滅菌法 (卯)法或其他適宜之方法。
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安瓿
- 用 途 取本品注射於肌肉內或皮下，以治虛弱、盜汗、肺癆及支氣管炎等症。

### 亞拉伯樹膠安瓿

## (Ampullæ gummi scorpionis)

- 成分 亞拉伯樹膠一%至六%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (已)法或於一五磅壓力下熱九〇分鐘,濾清後,灌入安瓿,再加熱於五磅壓力下三刻鐘或一〇磅壓力下半小時。  
(72.73)
- 貯藏 灌入一〇〇公撮或其他容量之安瓿
- 用途 本品用以制止嚴重之出血症。
- 注意 本品溶液每不穩固,貯久後將生沉澱。此或係樹膠傳熱不良,及加熱滅菌之時間不足之故。若熱之過久,溶液將變色,其 pH 值亦每於加熱滅菌後降低,宜先調整至約 7.0 與 7.2 之間。(72)

## 汞安瓿

## (Ampullæ hydrargyri)

- 成分 汞一〇%  
羊毛脂五〇%  
樟腦一〇%  
木餾油一〇%
- 溶劑 橄欖油約二〇%
- 製法 分別熱羊毛脂及橄欖油至攝氏表一五〇度,歷一小時。乃取汞與等重之滅菌羊毛脂,共於滅菌乳鉢中研磨,待用四倍擴大鏡檢視而不見汞滴,乃續加羊毛脂。同時溶樟腦於

木鐺油後加入，再加適量之滅菌橄欖油，攪勻，灌入滅菌安甌中。本品原為一種殺菌劑，無須再行滅菌。

貯 藏 灌入一公撮之有色安甌內

用 途 本品常與其他砒劑（如九一四等）同時治療梅毒等症，以增其效。

### 二甲胂酸汞安甌

(Ampullæ hydrargyri cacodylatis)

成 分 二甲胂酸汞三至五%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (未)法

貯 藏 灌入一公撮之有色安甌

用 途 取本品皮下注射之，治理梅毒。據云<sup>(44)</sup>其分子中之二甲胂酸及汞，能各顯殺菌之能力，故其功效特顯。

### 氯化汞安甌

(Ampullæ hydrargyri chloridi)

成 分 氯化汞○·一至一%

溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水

滅菌法 本品原為一種殺菌劑，可於無菌設備下配製之，無須再行滅菌。

貯 藏 灌入一公撮之安甌

用 途 取本溶液注射於靜脈內，可治急性傳染菌病如肺炎等。亦



用以治敗血病。

### 氰化汞安瓿

(Ampullæ hydrargyri cyanidi)

- 成分 氰化汞○·五至一%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (辰)法或於無菌設備下配製之。
- 貯藏 灌入一公撮之安瓿
- 用途 注射於靜脈或深入肌肉內，以治梅毒等症。如皮下注射之，其刺激性太重。

### 強汞安瓿

(Ampullæ hydrargyri fortis)

- 成分 汞四○%
- 羊毛脂二六%
- 溶劑 石蠟油
- 製法 分別熱羊毛脂及石蠟油至攝氏一五○度歷一小時，冷後，以汞與羊毛脂共於滅菌乳鉢中研磨，待於四倍擴大鏡下，不見汞小球後，加適量溶劑，並絕力攪勻。本品原為一種殺菌劑，祇須於無菌設備下製之 無需再行滅菌。
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿
- 用途 本品為一種殺菌劑，肌肉注射之，以治梅毒。

## 紅碘化汞安甌

(Ampullæ hydrargyri iodidi rubri)

- 成 分 紅碘化汞一%  
 碘化鈉一%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (未)法
- 貯 藏 灌於一公撮有色安甌內
- 用 途 肌肉注射之,以治梅毒,但有刺激性。

## 氧氰化汞安甌

(Ampullæ hydrargyri oxycyanidi)

- 成 分 氧氰化汞〇・〇一至〇・〇二%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (未)法或其他適宜之方法
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 注入於肌肉深處或靜脈內,以治白濁,梅毒及敗血病等。
- 注 意 本品爲一種有力之殺菌劑,可於無菌設備下配製之。本品常與二甲胛酸鈉(九%)及碘化鈉(一〇%)等物配伍之。

## 柳酸汞安甌

(Ampullæ hydrargyri salicylatis)

- 成 分 柳酸汞一〇%

## 鹽酸奎寧脲○·五%

溶劑 油類

製法 磨磷酚甲酸汞成細粉，篩過 No. 120 篩，乃與溶劑共於玻璃或瓷製滾球磨中振搖，待取此混合物之上層液於顯微鏡下，不能見黏集之柳酸汞而止。灌裝安瓿時，當保持溶液之均勻。

滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法。

貯藏 灌入一公撮之有色安瓿

用途 本品為一種消毒藥，注射於肌肉或靜脈內，以治梅毒及白濁等症。所加鹽酸規甯脲係用以減少注射時之痛苦。製造時務使成極均勻之混懸體。

## 氯化亞汞安瓿

(Ampullæ hydrargyri subchloridi)

成分 氯化亞汞(細粉)五%

羊毛脂五○%

樟腦一○%

木餾油一○%

溶劑 橄欖油

製法 分別熱羊毛脂及橄欖油至攝氏一五○度，歷一小時。待冷，取少許橄欖油與氯化亞汞共於滅菌乳鉢中研磨，繼加羊毛脂及餘剩之橄欖油，另溶樟腦於木餾油後加入，攪勻。灌入滅菌安瓿。本品無須另行滅菌。

- 貯 藏 灌入一或二公撮之有色安甌  
 用 途 肌肉注射之，以治梅毒，然有刺激性。

### 丁二醯胺汞安甌

(Ampullæ hydrargyri succinimidi)

- 成 分 丁二醯胺汞一%  
 溶 劑 重蒸餾水  
 滅菌法 熱至攝氏一〇〇度，歷半小時或（卯）法。  
 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌並藏於暗處  
 用 途 取本品皮下注射之，以治梅毒，結核症及齒槽膿漏症等。  
 注 意 本品原為一種殺菌劑，可於無菌設備下配製之，無須再行特殊之滅菌。若欲製成與血液等滲壓之溶液，宜加適量右旋糖，不可取食鹽，因其將與本品起復分解而成可離解之汞鹽也。本溶液有微弱之刺激性，可加適量古柯鹼類之麻醉藥或止痛藥。

### 鹽酸甲種北美黃連素安甌

(Ampullæ hydrastinæ hydrochloridi)

- 成 分 鹽酸甲種北美黃連素一〇%  
 溶 劑 重蒸餾水  
 滅菌法 （辰）法或其他適宜之方法  
 貯 藏 灌裝於一公撮之有色安甌內  
 用 途 以本溶液注射於皮下，作止血劑；或使子宮肌收縮。

注意 本品之溶液宜呈微酸性。

### 硫酸莨菪鹼安瓿

(Ampullæ hyoscyaminæ sulphatis)

- 成分 硫酸莨菪鹼一〇%  
 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水  
 滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法  
 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿,並藏於暗冷處。  
 用途 皮下注射之,以治月經過多及神經痛等症。

### 靛紅安瓿

(Ampullæ indigocarmini)

- 成分 靛紅〇·四至一%  
 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水。  
 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法  
 貯藏 灌入一至一〇公撮之有色安瓿  
 用途 取本溶液注射於皮下或靜脈內,以試驗腎臟之功效。

### 碘安瓿

(Ampullæ iodi)

- 成分 碘〇·三%  
 碘化鉀適量  
 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水

- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 供肌肉內或靜脈內注射，以治肺炎，敗血病，及乳頭炎等，本品可於無菌設備下製之。本溶液之供肌肉注射者可加  
○·五% 酚作防腐劑。

### 卵磷脂安甌

(Ampullæ lecithini)

- 成 分 卵磷脂五至一〇%  
 苳醇約二五%
- 溶 劑 乙二醇<sup>(74)</sup>或橄欖油等油類溶劑
- 滅菌法 於無菌設備下，以滅菌溶劑配製之，或用(卵)法滅菌。
- 貯 藏 灌入二至五公撮之有色安甌
- 用 途 以本品注射於肌肉內，治理萎黃病，貧血症及神經衰弱等。亦用以戒烟，卵磷脂亦常與癒瘡酚及桉樹油酚等配伍；或製成混懸劑而供用之。<sup>(75)</sup>

### 祛痰菜精安甌

(Ampullæ lobelinæ)

- 成 分 祛痰菜精○·三至一%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 注射於皮下，肌肉或靜脈內，治理窒息，呼吸困難及中煤

氣毒等。

### 硫酸鎂安瓿

(Ampullæ magnesi sulphatis)

- 成分 硫酸鎂二至五〇%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (已)法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入一至二〇公撮之安瓿
- 用途 以本品注射於靜脈內,治理邊發性癲癇及虛性產驚(eclampsia)得有良好的功效。亦用以注射於脊髓內,治療破傷風;或作組織之脫水劑,其與血液之等滲壓液(七·三%)由皮下注射之,可治舞蹈病(chorea)。

### 汞紅安瓿

(Ampullæ mercurchromi)

- 成分 汞紅〇·一至一%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 本品原為一種殺菌劑,可於無菌設備下配製之。
- 貯藏 灌入一至一〇公撮之有色安瓿
- 用途 注射於靜脈內,以治產後敗血病,膀胱炎及白濁等。
- 注意 以本品注射於靜脈,每易發生中汞毒之徵象而引成足垂症(drop foot)等,故選取原料時當格外謹慎,不得有游离汞之存在。(77)

### 胺仿安甌

(Ampullæ methenaminæ)

- 成 分 胺仿五至四〇%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 熱至一〇〇度，歷半小時，或（卯）法或（未）法。
- 貯 藏 灌入一至一〇公撮之有色安甌內
- 用 途 本品用以治療尿道之炎症，及手術後之尿滯阻等。靜脈注射之。
- 注 意 本溶液爲一種殺菌劑，故於滅菌時，微溫之即可，其二五%以上之濃溶液，於放置二四小時後，更能自動滅除菌體，無需高熱，並可防其分解。然據 J. Buchi 氏<sup>(78)</sup>謂。卽溶液之未經加熱者，日久後，亦將分解。Nijhoff 及 Van Oort 二氏<sup>(79)</sup>謂可加二%碳酸氫鈉後依（卯）法滅菌而防其分解。G. Toni 氏<sup>(80)</sup>，<sup>(81)</sup>謂可加“水解之白明膠”以防止之。此物亦不影響及其 pH 值。

### 次甲藍安甌

(Ampullæ methyleninæ chloridi)

- 成 分 次甲藍〇·一至五%
- 鹽酸普羅卡因〇·二%
- 右旋糖五%
- 溶 劑 重蒸餾水



- 滅菌法 (辰) 法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入一至一〇公撮之有色安瓿內
- 用途 其〇·一至一% 溶液係用作尿道殺菌劑，以治膀胱炎及白濁等症。取其五% 溶液注射於肌肉內，以試驗腎之功能。本品亦注射於靜脈內用之。
- 注意 De Raymonds 氏配方<sup>(82)</sup>中，係本品一% 與硫代硫酸鈉五% 及蔗糖九·七% 共配伍而成。

## 龍膽紫安瓿

(Ampullæ methylosanilini)

- 成分 龍膽紫(gentian violet)一%  
N/20 氫氧化鈉一〇% V/V  
蔗糖九·五%
- 溶劑 重蒸餾水
- 製法 以龍膽紫與二五倍其重之水，共於研鉢中研磨，加氫氧化鈉溶液；同時溶蔗糖於水後加入龍膽紫溶液。添加適量溶劑使達所需量。過濾，調整其 pH 值約為 7.4。<sup>(70)</sup>
- 滅菌法 (卯) 法，攝氏八〇度。
- 貯藏 灌入一至五公撮之有色安瓿
- 用途 注射於靜脈內作殺菌劑，以治癩瘋等症。

## 嗎啡與阿託品安瓿

(Ampullæ morphinæ et atropinæ)

- 成 分 硫酸嗎啡〇·五至一·五%
- 硫酸阿託品〇·〇三至〇·〇六%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (未)法或(卯)法。或其他適宜之方法。
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 本品用於行手術前作全身麻醉劑，以減少口及肺之分泌。

### 鹽酸嗎啡安甌

(Ampullæ morphinæ hydrochloridi)

- 成 分 鹽酸嗎啡〇·五至三%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法。本品於加熱滅菌時，每變成氧化嗎啡(oxymorphine, pseudomorphine)，可加 N HCl 一%或苯甲酸二%及亞硫酸氫鈉(比重約一·三，每一〇〇公撮，加此溶液〇·三公撮)<sup>(83)</sup>以防止之。
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌，並藏於暗冷處。
- 用 途 本品為一種麻醉劑，皮下注射之以治氣喘、咳嗽、及癆症等；並用以治理因創痛而引成之失眠症。
- 注 意 本品如於配製時，少與空氣接觸，並於瓶及安甌內充以氮氣，然後熱至一〇〇度，使之滅菌，可忍受數小時，不變其質。<sup>(63)</sup>又嗎啡溶液之 pH 值宜在 5.5 以下，中性及鹼性溶液，甚易變質。<sup>(103)</sup>

### 硫酸嗎啡安瓿

(Ampullæ morphinæ sulphatis)

- 成分 硫酸嗎啡○·八%  
 硫酸鎂二五%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法。
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿，並藏於冷暗處。
- 用途 與鹽酸嗎啡同。

### 大楓子油安瓿

(Ampullæ olei chaulmoogræ)

- 成分 大楓子油五○至九○%
- 溶劑 杏仁油或橄欖油
- 滅菌法 熱至攝氏表一五○度歷一小時
- 貯藏 灌裝於一至五公撮之有色安瓿，以避日光，並藏於暗冷處。
- 用途 本品用以治療癩瘋，注射於肌肉，或靜脈內，或注射於皮下。
- 注意 本品有刺激性，尤以作皮下注射時為最。是因其含有多量游離酸之故。此可用無水硫酸鈉除去水份，繼加乾燥碳酸鈉粉，中和其酸後過濾之。(84)，(85) 供皮下或肌肉注射之大楓子油所含游離酸不得多於三%，其供靜脈注射者宜低於○·八%。又據若干製造者所用公式中，每加一種麻

醉藥如苯佐卡因(Benzocaine)等。(23)

### 消化蛋白安甌

(Ampullæ peptoni)

- 成 分 消化蛋白五至七·五%  
 食鹽〇·九%  
 氫氧化鈉適量  
 酚〇·五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 製 法 溶消化蛋白及食鹽於一部分之溶劑，(需要時加熱之)加適量氫氧化鈉，使呈中性反應，繼加酚。攪勻後過濾，添加溶劑於濾器，使達所需體積。
- 滅菌法 於高壓蒸氣鍋中熱至攝氏表一一五度，歷一五分鐘或依(辰)法滅菌之。
- 貯 藏 灌入一或二公撮之安甌
- 用 途 注射於肌肉或靜脈內，以治氣喘、乾草熱及血管神經性水腫(angioneurotic œdema)等症。

### 硫酸毒扁豆鹼安甌

(Ampullæ physostigminæ sulphatis)

- 成 分 硫酸毒扁豆鹼〇·〇五至一%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (卯)法或(未)法或其他適宜之方法

貯藏 灌入一公撮之有色安瓿，以避光線。

用途 皮下注射之，以治破傷風及腸阻梗等症。本溶液常用於眼科。

### 腦垂體後葉安瓿

(Ampullæ pituitarii posterioris)

成分 腦垂體後葉三至一〇 Vœgtlin 單位(v. u.)

溶劑 重蒸餾水或生理鹽水

滅菌法 (未)法，並於無菌設備下灌入滅菌之安瓿。本溶液中宜加三氯丁醇〇·五%作防腐劑。

貯藏 灌入二至五公撮之有色安瓿，並藏於暗冷處。

用途 取本品注射於皮下或肌肉內以抗子宮乏力而促分娩時之陣痛，並治其他原因所致之子宮流血。此外亦用以治療暫時之血壓降落；增加腸部之蠕動及手術後之膨脹等症。

注意 每一 Vœgtlin 單位與規定之腦垂體後葉半公分相當，本溶液宜稍呈酸性 (pH 值約為 3 左右)，<sup>(68)</sup> 因於中性或鹼性溶液中，將有蛋白質沉澱析出，或使溶液變色。

### 鹽酸普羅卡因安瓿

(Ampullæ procainæ hydrochloridi)

成分 鹽酸普羅卡因〇·二五至五%

溶劑 重蒸餾水或生理鹽水

滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法，如將本溶液熱至水之沸點

以上，將行分解，並降低其 pH 值。本溶液之用（未）法滅菌者當加一種殺菌劑。

- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌
- 用 途 注入於皮下或鞘內 (intrathecal) 以作局部麻醉藥，唯其功效不久，宜與副腎素合用，同時可防止行手術處之流血。
- 注 意 本品溶液不穩固，須灌入硬質安甌，並加少許鹽酸，調整其 pH 值在 5 以下。其二%及五%溶液最為穩固，雖用（辰）法滅菌，並不變質。(86)

### 奎寧安甌

(Ampullæ quininae)

- 成 分 奎寧五%<sup>(87)(88)</sup>  
 癒瘡酚五%  
 番石榴樹油(oil of myrtle)五%  
 薄荷酚三%
- 溶 劑 樟腦油 (一〇%) 適量
- 滅菌法 (辰) 法或其他適宜之方法
- 貯 藏 灌入一至五公撮之有色安甌
- 用 途 肌肉注射之，以治支氣管炎、肺炎及肺壞疽等。本品所含為鹽基性奎寧，並溶於油類溶劑中，故為身體組織之吸收，緩而作用亦長久。

## 重鹽酸奎寧安瓿

(Ampullæ quininae bihydrochloridi)

- 成分 重鹽酸奎寧五至五〇%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法,唯用高溫後溶液易着色。
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿,以避日光。
- 用途 注射於靜脈或肌肉內,以治瘧疾,流行性感冒及敗血病等。
- 注意 本溶液呈強酸性,其五〇%溶液之 pH 值約為 2.5,不可免強使其增高,否則將有奎寧被沉澱也。本溶液不可行皮下注射。

## 奎寧與樟腦安瓿

(Ampullæ quininae et camphoræ)

- 成分 奎寧三%  
樟腦二·五%
- 溶劑 油類
- 滅菌法 先將溶劑加熱滅菌,繼於無菌設備下配製溶液,並灌入滅菌安瓿。再用(辰)法滅菌之。
- 貯藏 灌入一或二公撮之有色安瓿
- 用途 以本品注射於肌肉內,治理慢性支氣管炎。

## 鹽酸奎寧脈安瓿

(Ampullæ quininæ et ureæ hydrochloridi)

- 成 分 鹽酸奎寧脲〇·五至五〇%
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (卵)法,溫度不可超過攝氏表六五度。
- 貯 藏 灌入一至五公撮之有色安甌
- 用 途 肌肉注射之,以治瘧疾,肺炎及百日咳等。其五%溶液常用以治理內痔。其一%溶液則於行小手術前,皮下注射之作局部麻醉藥,以代古柯鹼,據云其功效較強,可歷四小時以上。
- 注 意 本溶液之 pH 值宜在 3.5 左右,受熱過久,亦將分解。

### 鹽酸奎寧及氨基甲酸乙酯安甌

(Ampullæ quininæ hydrochloridi et æthylis carbamatis)

- 成 分 鹽酸奎寧五至一三%
- 氨基甲酸乙酯二·五至六·五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法。溫度不可超過攝氏表六五度。
- 貯 藏 灌入一或二公撮之有色安甌,以避日光。
- 用 途 取作靜脈注射,以治靜脈腫及瘧疾等症,亦作局部麻醉藥。
- 注 意 本溶液中所加氨基甲酸乙酯,係用以增加奎寧之可溶性,此溶液常呈綠色,其緣由甚多,如加熱過度,含有銅鹽或



與日光及空氣接觸過久。故盛本溶液之安瓿內，須充以碳酸氣等惰氣，可較為穩固。

### 碘銨酸奎寧安瓿

(Ampullæ quininæ iodobismuthatis)

成分 碘銨酸奎寧一〇%

含癒瘡酚油類少量<sup>(47)</sup>

溶劑 油類

滅菌法 (卵)法或其他滅菌法。溫度不可超過攝氏表六〇度。本品原有殺菌力，可於無菌設備下配製之。

貯藏 灌入一至二公撮之有色安瓿。

用途 本品用以治理梅毒等症。

注意 本品亦常用其他液體作溶劑，如乙二醇等。<sup>(89)(90)</sup>

### 乳酸奎寧安瓿

(Ampullæ quininæ lactatis)

成分 乳酸奎寧一至一六%

溶劑 重蒸餾水或生理鹽水

滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法。

貯藏 灌入一至二公撮之有色安瓿

用途 皮下注射之以治白濁及靜脈腫等症

### 轉化糖安瓿

## (Ampullæ sacchari inverti)

- 成 分 蔗糖五〇至七六%
- 鹽酸〇·一% (或磷酸〇·五%) (91,92)
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 用(巳)法熱至一八磅壓力(約攝氏一二〇度)歷半小時,或一〇〇度歷一小時同時其所含蔗糖自行轉化矣。
- 貯 藏 灌入五至一〇公撮之安甌
- 用 途 本溶液之 pH 值約為 3.0。(93) 皮下或靜脈注射之以治靜脈腫脹。

## 莨菪鹼安甌

## (Ampullæ scopolaminæ hydrobromidi)

- 成 分 氫溴酸莨菪鹼一至三%
- 甘露糖一〇%(94)
- N/10 溴氫酸一%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 用(巳)法,熱至攝氏一二〇度,歷一五分鐘,或(卯)法。
- 貯 藏 灌入一公撮之有色安甌,並於安甌內充以碳酸氣。
- 用 途 皮下注射之作鎮靜劑

## 砷酸鈉安甌

## (Ampullæ sodii arsenatis)

- 成分 砷酸鈉〇・〇二五至〇・五%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿
- 用途 皮下注射之,以治貧血、慢性皮膚病及作清血劑。

## 苯甲酸鈉安瓿

(Ampullæ sodii benzoatis)

- 成分 苯甲酸鈉五至二五%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 用(未)法或其他適宜之方法。溫度不可過高。
- 貯藏 灌入二公撮之有色安瓿。
- 用途 作尿道殺菌劑

## 碳酸氫鈉安瓿

(Ampullæ sodii bicarbonatis)

- 成分 碳酸氫鈉三至五%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入二〇至一〇〇公撮之安瓿
- 用途 取本溶液注射於靜脈內,以治糖尿病昏迷及產後驚等症。

## 複方二乙基巴比士酸鈉安瓿

## (Ampullæ sodii biethyl-barbituratis compositi)

成 分 二乙基巴比土酸鈉〇・五%

甘油磷酸鈉〇・七五%

甲基砷酸氫鈉〇・一五%

硝酸番木鱉鹼〇・〇〇五%

右旋糖二〇%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法

貯 藏 灌入一〇至二〇公撮之安甌

用 途 注射於靜脈內作戒烟藥

注 意 含巴比土酸鹽類之溶液，常不穩固。即使將其 pH 值降低，仍易分解。H. N. Berasain 及 H. Vitali 二氏<sup>(95)</sup>謂以 1,2 丙二醇加入之，可增加其穩固性，即於蒸汽中滅菌一五分鐘亦不分解。

## 二甲胛酸鈉安甌

## (Ampullæ sodii cacodylatis)

成 分 二甲胛酸鈉五至三〇%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (巳)法，熱至一五磅壓力，歷二〇分鐘。

貯 藏 灌入一公撮之有色安甌

用 途 本品用以治理貧血，及梅毒等症。作靜脈內肌肉內或皮下注射。注射時或生刺痛，故注射前宜將藥液先溫熱，或加

適量苯醇充麻醉藥以減低之。

### 樟腦磺酸鈉安瓿

(Ampullæ sodii camphorsulphonatis)

- 成分 樟腦磺酸鈉○·五至一五%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (辰)法或其他適宜之方法。
- 貯藏 灌入一至五公撮之安瓿
- 用途 本品與樟腦之功效相同，爲一種強心劑及呼吸系之興奮劑。因其可溶於水，身體組織吸收較易，顯效亦速。故每取代之。

### 氯化鈉安瓿

(Ampullæ sodii chloridi)

- 成分 氯化鈉○·四至三○%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法。
- 貯藏 灌入一〇至五〇〇公撮之安瓿
- 用途 稀鹽液用以稀釋濃溶液。與血液等滲壓之溶液(生理鹽水)，用作靜脈注射或灌腸液，以補償多量血液之流失或治急性腹瀉等。濃鹽液則用以治療靜脈腫等症。
- 注意 本品之二一·二五%溶液，其所含食鹽較生理鹽水所含者強二五倍，故取此濃度之溶液二〇公撮與滅菌蒸餾水

四八〇公撮混和之，即成可供注射用之生理鹽水。若直接製成稀淡之溶液，於運輸及貯藏方面均感不經濟。

### 檸檬酸鈉安甌

(Ampullæ sodii citratis)

- 成 分 檸檬酸鈉二·五至五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (已)法或其他適宜之方法。
- 貯 藏 灌入二〇至五〇公撮之有色安甌
- 用 途 本品係用於輸血時，防止血液之凝固。取本品之二·五%溶液五〇公撮與血液四五〇公撮共混和(約含檸檬酸〇·二五)，即適宜於輸血之用。雖然本品能防止血液之凝固，然其五%以上之溶液，反能促其凝固。

### 硫代硫酸金鈉安甌

(Ampullæ sodii et auri thiosulphatis)

- 成 分 硫代硫酸金鈉一至五%
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (辰)法或於無菌設備下配製之。
- 貯 藏 灌入二至五公撮之有色安甌中。
- 用 途 注射於靜脈或肌肉內，以治結核症等。

### 甘油磷酸鈉安甌

## (Ampullæ sodii glycerophosphatis)

- 成分 甘油磷酸鈉一〇至二〇%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (卯)法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入一至五公撮之有色安瓿
- 用途 本品用以治療神經衰弱,營養障礙及結核症等。
- 注意 本品常與其他補劑,如二甲胛酸之鐵鹽(一至五%)及其番木鱉鹼鹽(〇·〇五%)等配伍之,以治貧血等症。

## 碘化鈉安瓿

## (Ampullæ sodii iodidi)

- 成分 碘化鈉一〇%
- 溶劑 重蒸餾水
- 滅菌法 (巳)法或其他適宜之方法
- 貯藏 灌入五至一〇公撮之有色安瓿
- 用途 本溶液爲一種消毒劑及祛痰劑,注射於靜脈內,以治肺炎、氣喘、關節炎、甲狀腺腫及各期梅毒症。

## 乳酸鈉安瓿

## (Ampullæ sodii lactatis)

- 成分 乳酸鈉二%至一〇%
- 氫氧化鈉適量
- 溶劑 重蒸餾水

滅菌法 (已)法

貯 藏 灌入一至五公撮之有色安甌

用 途 靜脈內或皮下注射之。其二%溶液與血液之滲壓相等，用以治酸中毒及糖尿病之丙酮血症等。

### 魚肝油酸鈉安甌

(Ampullæ sodii morrhuatīs)

成 分 魚肝油酸鈉三至一〇%

乙醇(九〇%)一%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (已)法或其他適宜之方法。其稀溶液可用過濾法滅菌之。

貯 藏 灌入二至一〇公撮之有色安甌

用 途 注射於肌肉、皮下或靜脈內，以治靜脈腫及痔瘡。其稀溶液往時用以治理癩瘋，結核症及狼瘡等。

### 柳酸鈉安甌

(Ampullæ sodii salicylatis)

成 分 柳酸鈉五至三〇%

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 熱至攝氏表一〇〇度，歷半小時，或其他適宜之方法。

貯 藏 灌入一至二〇公撮之有色安甌

用 途 取本溶液注射於靜脈或肌肉內，以治風濕痛及靜脈腫等



症。

**注意** 本品於加熱滅菌時或貯久後，因氧化而將變色。防止之法，唯有採用最上等之原料，並於安瓿內充以碳酸氣，或加 0.1% 之游離柳酸或 0.05% 之重亞硫酸鉀<sup>(96)</sup>。本品亦常與碘化鈉（5%）及秋水仙鹼等藥物配伍。

### 硫代硫酸鈉安瓿

(Ampullæ sodii thiosulfatis)

**成分** 硫代硫酸鈉 1.0%

**溶劑** 重蒸餾水

**滅菌法** (辰) 法或其他適宜之方法

**貯藏** 灌入一〇公撮之有色安瓿。

**用途** 將本溶液注射於靜脈或肌肉內，或皮下，以治療中金屬毒（如砷、鉛、汞及鋅等）。

**注意** 配製時先將溶劑煮沸，以驅除溶入之碳酸氣。本品貯久後，每生細微沉澱，可預先增加其 pH 值而防止之。本溶液在 pH 值為 7.0 時最為穩固，<sup>(98)</sup> 即於加熱滅菌之際，亦不分解。本品亦可將其固體灌入安瓿，於臨用時溶化後注射之。

### 林格爾氏液安瓿

(Ampullæ solutionis Ringeri)

**成分** 氯化鈉 0.7%

氯化鉀 〇・〇一四%

氯化鈣 〇・〇一二%

碳酸氫鈉 〇・〇二% (99)

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (卵)法或(未)法

貯 藏 灌入三〇〇至五〇〇公撮之安甌內

用 途 本品與蛙血之滲壓度相等。靜脈內注射之，以恢復血壓之變遷，並促進血內毒素之排泄。

### 樂克氏液安甌

(Ampullæ solutionis Ringer-Locke)

成 分 氯化鈉 〇・九%

氯化鉀 〇・〇四二%

氯化鈣 〇・〇二四%

氯化鎂 〇・〇〇〇五%

碳酸氫鈉 〇・〇五% (〇・一%) (99)

右旋糖 〇・〇五% (44)

溶 劑 重蒸餾水

滅菌法 (卵)法或(未)法

貯 藏 灌入三〇〇至五〇〇公撮之安甌

用 途 本溶液與哺乳類血液之滲壓度相等，用途與林格爾氏液及生理鹽液同。

## 箭毒子鹼安瓿

(Ampullæ strophanthini)

- 成分 箭毒子鹼 〇・〇二五%
- 溶劑 生理鹽水或重蒸餾水
- 滅菌法 (未)法, 或於無菌設備下配製之, 並灌入滅菌之安瓿, 再熱至攝氏表八〇度, 歷一小時。
- 貯藏 灌入一或二公撮之有色安瓿
- 用途 以本溶液注射於靜脈或肌肉內, 作強心及利尿劑, 以替代毛地黃鹼。若注射於皮下, 將引起炎症。
- 注意 本溶液於高壓蒸餾鍋內滅菌後, 其 pH 值常增加, 故能促使箭毒子鹼分解而減低其效力。宜預爲之調整, 使其 pH 值在 7.0 左右, 則至少可保持五月不變。(97)

## 硫酸番木鱉鹼安瓿

(Ampullæ strychninæ sulphatis)

- 成分 硫酸番木鱉鹼 〇・〇〇一至〇・一%
- 溶劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (卵)法或其他適宜之方法。
- 貯藏 灌入一公撮之有色安瓿內。
- 用途 本品爲一種興奮劑及補劑, 皮下注射之, 以治虛脫及心臟衰弱等, 亦用以解氯仿及三氯乙醛中毒。番木鱉鹼之硝酸鹽亦常供注射用, 因其可溶性較高。

## 對氨基苯磺酸胺安甌

(Ampullæ sulphonamidi)

- 成 分 對氨基苯磺酸胺一·六%  
 磷酸二氫鈉〇·二%  
 右旋糖二%(100)
- 溶 劑 重蒸餾水
- 滅菌法 配製溶液時宜常在碳酸氣流下爲之，安甌或盛器內亦須充以碳酸氣，乃用(辰)法滅菌之。如不將空氣預先驅除，溶液將變黃色。
- 用 途 據 A. Lanaung 氏<sup>(100)</sup> 謂依本公式配得之溶液祇宜供獸醫用，以治療絞勒窒息及敗血病之寒熱等。

氯化西阿明安甌 (即維他命 B<sub>1</sub>)

(Ampullæ thiaminæ hydrochloridi)

- 成 分 氯化西阿明二五〇至五，〇〇〇國際單位
- 溶 劑 重蒸餾水或生理鹽水
- 滅菌法 (未)法
- 貯 藏 灌入一公撮之公甌
- 用 途 注射於肌肉深處、靜脈內或皮下，以治脚氣病及缺乏維他命 B<sub>1</sub> 所引起之各症。
- 注 意 本品溶液呈酸性，宜用相當量之磷酸氫二鈉，調整其 pH 值爲 6.2 左右。據云如調整本溶液之 pH 值爲 5.0 以下，雖熱至攝氏表一二〇度，可歷一小時，並不分解<sup>(101)</sup> 如在

9.0 以上者於熱至一〇〇度時能完全分解。(102)

### 維他命 A 安瓿

(Ampullæ vitaminæ-A)

- 成分 維他命 A 五〇〇〇至三〇，〇〇〇國際單位
- 溶劑 油類
- 製法 先將溶劑依法滅菌，乃溶維他命 A 於其中，加入量應稍過（五%）於需要量，然後於氮氣流下灌入安瓿。
- 滅菌法 依（辰）法滅菌之
- 用途 取本品肌肉注射之，以治眼乾燥病及其他因缺乏維他命 A 而引起之各症。

## 第八章

### 眼藥水

眼睛爲人體上感覺最靈敏之組織，故施於眼睛之一切藥品須儘量避免帶有刺激性，以保持該機能之安適。普通所用眼藥水，可分二種：其一爲洗眼劑(collyrium)，另一種爲滴眼劑(gutta)。洗眼劑者爲一種或數種藥品之水溶液，須清明無菌，絕無纖毛碎屑等雜質，用以洗濯眼睛。滴眼劑者，常爲一種或多種生物鹼類或其他物質之水或油溶液，作麻醉劑、消毒藥、診斷液、散瞳劑或縮瞳劑等，亦應呈清明之無菌溶液。其製法與安瓿劑類同。

用作洗眼劑之溶劑主爲重蒸餾水，用以配製滴眼劑者，除重蒸餾水外，亦有用油類作溶劑。盛此類液劑之玻璃瓶亦當爲硬質者，其理與安瓿劑同，所以防止所盛溶液之 pH 值因而變更也。

若論眼藥水之製造，捨其滲壓度及 pH 值與安瓿劑略異外，餘者可謂完全相同。按淚水之滲壓度約等於食鹽一·四%之水溶液（冰點降低攝氏表 0·八度），其 pH 值亦較高，約爲 8.0<sup>(126)</sup>故於配製溶液之際，當依此後二者之數字而求之。以少量藥品製成與淚水之滲壓度相等之稀溶液時，如常法用一種電解質（如食鹽等）以增其滲壓力，然加入物與溶質是否有配合上之禁忌等情，當注意及之。例如食鹽不可加於銀鹽溶液中，其理甚顯。

計算滲壓度之方法可見前第一八頁，祇須將 0.8 (淚水之冰點下降數) 以替代 0.56 (血液之冰點下降數)，又將 1.4 (與淚水等滲壓之食鹽水濃度百分率) 以代 0.9 (與血液等滲壓之食鹽水濃度百分率)。如應用第二法(見前第二一頁)則用下列公式以求之。

$$\frac{0.8 \times m}{M} + \frac{2 \times w}{58.5} = \frac{2 \times 1.4 \times V}{100 \times 58.5}$$

若用第三法應先求淚水等滲壓因數：

$$\frac{1.4(\text{食鹽液與淚水等滲壓之濃度}\%)}{58.5(\text{食鹽之分子量})} \times 1.86(\text{食鹽之離解常數}) = 0.044513$$

然後如前計算之。例如今欲製 0.5% 硫酸鋅溶液一〇〇公撮，問需加硼酸若干。則先求 0.5% 硫酸鋅溶液之滲壓因數，

$$\frac{0.5(\%)}{287.55(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})} \times 1.5(\text{硫酸鋅之離解常數}) = 0.002608$$

二者之差額為：

$$0.044513 - 0.002608 = 0.041905$$

則應加入之硼酸量即為補足此因數之差額量：

$$0.041905 \times \frac{61.84(\text{硼酸之分子量})}{1(\text{硼酸之離解常數})} = 2.59$$

即每一〇〇公撮 0.5% 硫酸鋅溶液中，當加硼酸二·五九公分，則其滲壓度與淚水相同。

除前述四法外，Mellen 及 Seltzer 二氏<sup>(127)</sup> 創有另一方法，並列一表，以示若干種藥物在某濃度(%)時，應加於每囑溶液中之喱數，及與一喱食鹽之滲壓當量。由此表極易求出應加食鹽之

量。茲將該表摘錄如下：

| 藥品名稱    | 濃度百分率   | 每兩所需哩數 | 一哩食鹽之滲壓當量 |
|---------|---------|--------|-----------|
| 氯化鈉     | 1.4     | 6.356  | 1.000     |
| 氯化鉍     | 1.5362  | 6.974  | 0.9113    |
| 鉍明礬     | 7.8103  | 35.459 | 0.1792    |
| 安替必林    | 8.1045  | 36.794 | 0.1727    |
| 硫酸阿託品   | 14.959  | 67.914 | 0.0935    |
| 硼砂      | 16.4424 | 74.648 | 0.0851    |
| 硼酸      | 2.667   | 12.108 | 0.525     |
| 三氯丁醇    | 7.6432  | 34.700 | 0.1831    |
| 鹽酸古柯鹼   | 9.7548  | 44.287 | 0.1435    |
| 狄奧甯     | 11.0773 | 50.291 | 0.1264    |
| 鹽酸麻黃鹼   | 5.79    | 26.287 | 0.2418    |
| 硫酸麻黃鹼   | 9.2257  | 41.885 | 0.1517    |
| 柳酸毒扁豆鹼  | 17.803  | 80.826 | 0.0786    |
| 硫酸毒扁豆鹼  | 13.9678 | 63.414 | 0.1002    |
| 氫溴酸后馬託品 | 10.227  | 46.43  | 0.1364    |
| 氫溴酸菲沃斯素 | 12.5833 | 57.128 | 0.1113    |
| 鹽酸菲沃斯素  | 10.7886 | 48.98  | 0.1298    |
| 鹽酸嗎啡    | 10.7893 | 48.983 | 0.1297    |
| 硫酸嗎啡    | 16.3375 | 74.172 | 0.0856    |
| 鹽酸莨菪鹼   | 7.0253  | 31.895 | 0.1993    |
| 硝酸莨菪鹼   | 7.7876  | 35.356 | 0.1797    |



|      |         |        |        |
|------|---------|--------|--------|
| 碳酸氫鈉 | 3.618   | 16.426 | 0.387  |
| 鞣酸   | 13.8750 | 62.993 | 0.1009 |
| 硫酸鋅  | 8.256   | 37.482 | 0.1696 |

由上表可知配製一液囑一·四%食鹽溶液需氯化鈉六·三五六公分。今欲製某藥溶液，先求其所含溶質之滲壓度當量，再自食鹽之量減除之，即得每液囑中應加食鹽之喱數。例如有藥方如下：

R

鹽酸古柯鹼 五喱

硼酸 五喱

滅菌蒸餾水適量，加至一液囑

自表中查知古柯鹼及硼酸各五釐之滲壓當量之和為：

$$(5 \times 0.1435) + (5 \times 0.525) = 3.2625$$

以此數自食鹽與淚水成等滲壓液每囑所需喱數中減除之，即得應加之食鹽量：

$$6.356 - 3.2625 = 3.0935 \text{ (約 3.1 喱)}$$

眼藥水之須調整其 pH 值，其理與安甌劑應有相當之 pH 值為同樣重要。然有若干種藥品祇宜溶於酸性溶液中者（如鋅鹽，斐那加因，古柯鹼及副腎素等）當儘量避免過份之酸性或取下列溶液作溶劑<sup>(126)</sup>：

硼酸 六·二公分

氯化鉀 七·四公分

重蒸餾水 適量，加至一公分

此液之 pH 值約為 5.5，對於眼組織仍顯有相當之刺激作用，可

取 1/5 克分子 (2.12%) 之碳酸鈉溶液二公撮加於上列溶液一〇〇公撮中，製成 pH 值為 7.6 之鹼性溶液，以利阿託品、后馬託品、毒扁豆鹼及莨菪鹼等物作溶劑。

眼藥水於配製畢，應即刻濾過上等濾紙或磁質濾柱以除纖毛等雜質，不可用劣質濾紙，因其常帶有鐵質也。

眼藥水應貯於硬質之滅菌玻璃瓶，塞以滅菌橡皮塞，於配製完畢後或裝瓶前滅菌之。滅菌之法詳於前第五章。

## 第九章

### 常用眼藥水處方

#### I. 洗眼劑

##### 硼酸水

(Collyrium acidi borici)

成分 硼酸之二至三%水溶液

注意 本品常與氯化鋅(〇·二至〇·五%)及氯化汞等藥品配伍之。

##### 複方硼酸水

(Collyrium acidi borici compositum)

成分 硼酸五%

硼砂五%

溶劑 重蒸餾水或以適量(二〇至二五%)樟腦水替代一部份之重蒸餾水。

##### 柳酸水

(Collyrium acidi salicylici)

成分 柳酸之〇·一%水溶液

## 鹼性洗眼水

(Collyrium alkalinum)

成分 碳酸氫鈉○·四%

硼砂○·四%

食鹽○·四%

甘油一·五%

溶劑 重蒸餾水。

## 明礬水

(Collyrium aluminis)

成分 明礬之○·五至一·五%水溶液

## 氯化銨水

(Collyrium ammonii chloridi)

成分 氯化銨之○·五%水溶液

## 黃收斂水

(Collyrium astrigenis luteum)

成分 硫酸鋅○·五%

氯化銨○·二%

樟腦○·二%

稀乙醇(七○%)一○%。

番紅花○·○五%

溶劑 重蒸餾水

製法 溶氯化銨及硫酸鋅於適量水中。另溶樟腦於乙醇。以此二液混和後加番紅花。添加適量溶劑使成所需容量。

### 顛茄水

(Collyrium belladonnæ)

成分 綠顛茄浸膏之○·五%水溶液

### 複方顛茄水

(Collyrium belladonnæ compositum)

成分 硼酸三·五%

鹽酸奎寧一·七五%

顛茄流浸膏二·一%

溶劑 重蒸餾水

### 硼砂水

(Collyrium boracis)

成分 硼砂之一%水溶液。

### 硫酸銅水

(Collyrium cupri sulfatis)

成分 硫酸銅之○·二五%水溶液

## 氯化汞水

(Collyrium hydrargyri chloridi)

成分 氯化汞之水溶液, 〇・一五至〇・二%

## 煤焦油水

(Collyrium picis carbonis)\*

成分 煤焦油溶液(二〇%) 〇・六%之水溶液

## 鹽酸奎寧水

(Collyrium quininae hydrochloridi)

成分 鹽酸奎寧之〇・五%水溶液

## 碳酸氫鈉水

(Collyrium sodii bicarbonatis)

成分 碳酸氫鈉之二%水溶液

## 氯化鋅水

(Collyrium zinci chloridi)

成分 氯化鋅之〇・一%水溶液

## 硫酸鋅水

(Collyrium zinci sulfatis)

成分 硫酸鋅之○·二%水溶液

## II. 滴眼劑

### 硼酸與副腎素液

(Guttæ acidi borici cum epinephrina)

成分 硼酸二%

副腎素液(1:1000)一○%

溶劑 重蒸餾水。

注意 貯於有色玻璃瓶內，以避光線。

### 硝酸銀液

(Guttæ argenti nitratis)

成分 硝酸銀之○·五%水溶液

注意 配製本品與眼液(淚水)等滲壓之液體時，不可加食鹽或其他氯化物，致使銀鹽沉澱。本溶液須貯於有色之安甌內，以避光線。

### 蛋白銀液

(Guttæ argenti proteinatis)

成分 蛋白銀之水溶液(○·五至一○%)

注意 貯於有色玻璃瓶內，以避日光。

### 阿託品液

## (Guttæ atropinæ)

成分 硫酸阿託品之水溶液 (○·五至二%)

溶劑 重蒸餾水

注意 本品常與古柯鹼 (二%) 及奎寧鹽類 (其硫酸鹽或重硫酸鹽) (一%) 配伍之。貯於有色之玻璃瓶內, 以避日光。

## 古柯鹼液

## (Guttæ cocainæ)

成分 鹽酸古柯鹼○·五至五%

溶劑 重蒸餾水或鹽酸副腎素液(1:1000)

注意 本品常與其他藥物如氯化鋅等配伍之。貯於有色之玻璃瓶內, 以避光線。

## 古柯鹼油液

## (Guttæ cocainæ cum oleo)

成分 古柯鹼○·五%至二%

氯化汞○·○三三%

無水酒精一%

溶劑 蓖麻油

製法 溶古柯鹼於適量溶劑, 需要時微溫之。待冷, 加氯化汞溶於酒精之溶液, 混合之。

貯藏 裝於有色玻璃瓶內, 以避日光, 本溶液不宜久貯。

注意 本溶液於配製完畢並完全冷後, 或有苯甲醯愛各寧 (ben-



zoyl ecgonine)將沉澱，可改用普羅卡因。

### 狄奧寧液

(Guttæ ethylis morphinæ hydrochloridi)

成分 鹽酸狄奧寧之水溶液，○·五至七·五%。裝入有色玻璃瓶內。

### 螢光黃液

(Guttæ fluoresceinæ)

成分 可溶性螢光黃之二%水溶液。貯於有色玻璃瓶中。

### 好羅卡因液

(Guttæ holocainæ)

成分 鹽酸好羅卡因之○·五至一%水溶液。盛入有色之瓶內。

### 后馬託品液

(Guttæ homatropinæ)

成分 氫溴酸后馬託品之○·五至二%水溶液。

溶劑 重蒸餾水

注意 盛本溶液於有色之玻璃瓶內。又本品常與古柯鹼及柳酸等藥物配伍之。

### 菲沃斯素液

## (Guttæ hyoscinæ)

成分 氫溴酸菲沃斯素〇·二至〇·五%水溶液。裝於有色之瓶中。

## 硝酸甲酯阿託品液

## (Guttæ methylis atropinæ nitratis)

成分 硝酸甲酯阿託品之〇·二五至一%水溶液。貯於有色之玻璃瓶內，以避日光。

## 毒扁豆鹼液

## (Guttæ physostigminæ)

成分 柳酸毒扁豆鹼一%

硼酸三%

溶劑 重蒸餾水

注意 本溶液當新鮮配製之。如備貯藏，宜盡量充滿盛液瓶緊塞之，並避與日光接觸。

## 毒扁豆鹼油液

## (Guttæ physostigminæ oleosæ)

成分 毒扁豆鹼〇·五至一%

溶劑 蓖麻油或其他油類。裝入有色之瓶內。

## 莨菪鹼液

## (Guttæ pilocarpinæ)

成分 硝酸莨菪鹼之○·五%水溶液，貯於有色之玻璃瓶內，以避光線。

## 棕色滴眼液

## (Guttæ ustæ)

成分 鞣酸二%

硼砂二%

甘油一三%

溶劑 樟腦水

製法 溶硼砂於甘油，鞣酸於半量溶劑，混合後，以適量溶劑補充之。

## 氯化鋅液

## (Guttæ zinci chloridi)

成分 氯化鋅○·一至五%之水溶液。

注意 本品常與古柯鹼等物配伍之。

## 硫酸鋅液

## (Guttæ zinci sulfatis)

成分 硫酸鋅○·一至○·五%之水溶液

## 附錄一

### 壓力與溫度對照表

普通高壓蒸餾鍋上祇有壓力表以示其鍋內之蒸汽壓，並無溫度計。下表乃示在某壓力時相當之水蒸汽之溫度。

| 磅/平方吋 | 攝氏表    | 華氏表    |
|-------|--------|--------|
| 2.5   | 104.5° | 220.1° |
| 5.0   | 108.4° | 227.3° |
| 7.5   | 111.9° | 233.4° |
| 10.0  | 115.2° | 239.4° |
| 12.5  | 118.2° | 244.8° |
| 15.0  | 121.0° | 249.8° |
| 17.5  | 123.5° | 254.3° |
| 20.0  | 126.0° | 258.8° |
| 22.5  | 128.3° | 262.9° |
| 25.0  | 130.4° | 266.8° |
| 27.5  | 131.7° | 269.1° |
| 30.0  | 134.5° | 274.1° |

# 附錄二

## 標準制

(此表中各譯名由國民政府實業部規定)

|     | 法定名稱        | 英文                | 中文縮寫  | 英文縮寫            |
|-----|-------------|-------------------|-------|-----------------|
| 長   | 公里          | Kilometre         | 裡     | Km.             |
|     | 公引          | Hectometre        | 引     | Hm.             |
|     | 公丈          | Decametre         | 丈     | Dm.             |
|     | 公尺          | Metre             | 尺     | m.              |
|     | 公寸          | Decimetre         | 寸     | dm.             |
|     | 公分          | Centimetre        | 分     | cm.             |
|     | 公釐          | Millimetre        | 釐     | mm.             |
| 面   | 平方公里        | Square Kilometre  | 方 裡   | Km <sup>2</sup> |
|     | 平方公引        | Square Hectometre | 方 引   | Hm <sup>2</sup> |
|     | 平方公丈        | Square Decametre  | 方 丈   | Dm <sup>2</sup> |
|     | 平方公尺        | Square Metre      | 方 尺   | m <sup>2</sup>  |
|     | 平方公寸        | Square Decimetre  | 方 寸   | dm <sup>2</sup> |
|     | 平方公分        | Square Centimetre | 方 分   | cm <sup>2</sup> |
|     | 平方公厘        | Square Millimetre | 方 釐   | mm <sup>2</sup> |
| 地積  | 公頃(方公引)     | Hectare           | 頃     | Ha.             |
|     | 公畝(方公丈)     | Are               | 畝     | a.              |
|     | 公釐(方公尺)     | Centiare          | 釐     | ca.             |
| 體積  | 立方公尺        | Cubic Metre       | 立 方 尺 | m <sup>3</sup>  |
|     | 立方公寸        | Cubic Decimetre   | 立 方 寸 | dm <sup>3</sup> |
|     | 立方公分        | Cubic Centimetre  | 立 方 分 | cm <sup>3</sup> |
| 容   | 公秉(立方公尺)    | Kilolitre         | 噸     | Kl.             |
|     | 公石          | Hectolitre        | 石     | Hl.             |
|     | 公斗          | Decalitre         | 斗     | dl.             |
|     | 公升(立方公寸)    | Litre             | 升     | l.              |
|     | 公合          | Decilitre         | 合     | dl.             |
|     | 公勺          | Centilitre        | 勺     | cl.             |
|     | 公撮(立方公分)    | Millilitre        | 撮     | ml.             |
| 重   | 公 噸         | Tonne             | 噸     | T.              |
|     | 公 擔         | Quintal           | 擔     | Q.              |
|     | 公 衡         | Myriagramme       | 衡     | Myg.            |
|     | 公 斤         | Kilogramme        | 斤     | Kg.             |
|     | 公 兩         | Hectogramme       | 兩     | Hg.             |
|     | 公 錢         | Decagramme        | 錢     | Dg.             |
|     | 公 分         | Gramme            | 分     | g.              |
|     | 公 釐         | Decigramme        | 釐     | dg.             |
|     | 公 毫         | Centigramme       | 毫     | cg.             |
| 公 絲 | Milligramme | 絲                 | mg.   |                 |

## 附 錄 三

### 英 美 衡 制 及 與 標 準 制 之 當 量 表

#### 重 量

##### 常 衡

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 磅(pound) | 唎(ounce) | 喱(grain) |
| 1 =      | 16 =     | 7000     |
|          | 1 =      | 437.5    |

##### 藥 衡

|     |      |            |            |      |
|-----|------|------------|------------|------|
| 磅   | 唎    | 英錢(drachm) | 蘆(scruple) | 喱    |
| 1 = | 12 = | 96 =       | 288 =      | 5760 |
|     | 1 =  | 8 =        | 24 =       | 480  |
|     |      | 1 =        | 3 =        | 60   |
|     |      |            | 1 =        | 20   |

#### 容 量

##### 藥 衡 ( 美 國 )

|              |            |                   |                  |             |
|--------------|------------|-------------------|------------------|-------------|
| 加 倫 (gallon) | 品 脫 (pint) | 液 唎 (fluid ounce) | 液 錢 (fluidrachm) | 液 喱 (minim) |
| 1 =          | 8 =        | 128 =             | 1024 =           | 61440       |

|   |   |    |   |     |   |      |
|---|---|----|---|-----|---|------|
| 1 | = | 16 | = | 128 | = | 7680 |
|   |   | 1  | = | 8   | = | 480  |
|   |   |    |   | 1   | = | 60   |

金衡 (英國)

|    |   |    |   |     |   |      |   |       |
|----|---|----|---|-----|---|------|---|-------|
| 加倫 |   | 品脫 |   | 液囑  |   | 液錢   |   | 液喱    |
| 1  | = | 8  | = | 160 | = | 1280 | = | 76800 |
|    |   | 1  | = | 20  | = | 160  | = | 9600  |
|    |   |    |   | 1   | = | 8    | = | 480   |
|    |   |    |   |     |   | 1    | = | 60    |

度 量

|         |   |         |   |         |
|---------|---|---------|---|---------|
| 碼(yard) |   | 呎(feet) |   | 吋(inch) |
| 1       | = | 3       | = | 36      |
|         |   | 1       | = | 12      |

當 量 表重 量

- 一公分 = 15.43 喱
- 一公斤 = 2.2 磅 (2 磅 3 1/4 囑)
- 一喱 = 0.065 公分 = 64.8 公絲
- 一蘆 (藥衡) = 1.296 公分
- 一英錢 (藥衡) = 3.888 公分
- 一囑 (藥衡) = 31.104 公分

一兩 (常衡) = 28.35 公分

一磅 (藥衡) = 373.24 公分 = 0.37324 公斤

一磅 (常衡) = 453.59 公分 = 0.45359 公斤

### 容量

一公撮 = 16.23 液哩

一公升 = 0.264 加倫 (藥衡), 0.22 加倫 (金衡)

一公升 = 2.11342 品脫 (藥衡), 1.76 品脫 (金衡)

一液哩 = 0.06161 公撮 (藥衡), 0.05919 公撮 (金衡)

一液錢 = 3.6966 公撮 (藥衡), 3.5515 公撮 (金衡)

一液兩 = 29.5729 公撮 (藥衡), 28.4123 公撮 (金衡)

一品脫 = 0.473167 公升 (藥衡), 0.56825 公升 (金衡)

一加倫 = 3.785 公升 (藥衡), 4.5459631 公升 (金衡)

### 度量

一公釐 = 0.04 吋

一公分 = 0.394 吋

一公尺 = 3.28 呎 = 1.09 碼

一吋 = 2.54 公分 = 25.4 公釐

一呎 = 0.305 公尺 = 30.48 公分

一碼 = 0.914 公尺 = 91.44 公分



## 附 錄 四

### 篩 孔 表

| 號 數<br>(中華藥典) | 號數<br>(英美藥典) | 篩孔內徑     | 每公分中篩孔數 | 每吋中篩孔數 |
|---------------|--------------|----------|---------|--------|
|               | 5            | 4 公釐     | 2       | 5      |
| 第一號           | 10           | 2 公釐     | 3.5     | 9.2    |
| 第二號           | 20           | 0.84 公釐  | 8       | 20.2   |
| 第三號           | 40           | 0.42 公釐  | 15      | 37.9   |
| 第四號           | 60           | 0.25 公釐  | 24      | 61.7   |
| 第五號           | 80           | 0.177 公釐 | 34      | 85.5   |
| 第六號           | 100          | 0.149 公釐 | 40      | 101    |
|               | 120          | 0.125 公釐 | 47      | 120    |

## 附錄五

### 原子量表 (一九四〇) (40)

| 元素 | 英 文 名      | 符號 | 原子量    | 元素 | 英 文 名      | 符號 | 原子量    |
|----|------------|----|--------|----|------------|----|--------|
| 鋁  | Aluminium  | Al | 28.97  | 鎔  | Europium   | Eu | 152.00 |
| 銻  | Antimony   | Sb | 121.76 | 氟  | Fluorine   | F  | 19.00  |
| 氬  | Argon      | A  | 39.944 | 釷  | Gadolinium | Gd | 156.90 |
| 砷  | Arsenic    | As | 74.91  | 鎵  | Gallium    | Ga | 69.72  |
| 鋇  | Barium     | Ba | 137.36 | 鍮  | Germanium  | Ge | 72.60  |
| 鈹  | Beryllium  | Be | 9.02   | 金  | Gold       | Au | 197.20 |
| 鉍  | Bismuth    | Bi | 209.00 | 鈳  | Hafnium    | Hf | 178.60 |
| 硼  | Boron      | B  | 10.82  | 氦  | Helium     | He | 4.003  |
| 溴  | Bromine    | Br | 79.916 | 釷  | Holmium    | Ho | 163.5  |
| 鎘  | Cadmium    | Cd | 112.41 | 氫  | Hydrogen   | H  | 1.008  |
| 鈣  | Calcium    | Ca | 40.08  | 銦  | Indium     | In | 114.76 |
| 碳  | Carbon     | C  | 12.00  | 碘  | Iodine     | I  | 126.92 |
| 鈾  | Cerium     | Ce | 140.13 | 銱  | Iridium    | Ir | 193.1  |
| 銫  | Caesium    | Cs | 132.91 | 鐵  | Iron       | Fe | 55.85  |
| 氯  | Chlorine   | Cl | 35.457 | 氙  | Krypton    | Kr | 83.7   |
| 鉻  | Chromium   | Cr | 52.01  | 鐳  | Lanthanum  | La | 138.92 |
| 鈷  | Cobalt     | Co | 58.94  | 鉛  | Lead       | Pb | 207.21 |
| 鈳  | Columbium  | Cd | 92.91  | 鋰  | Lithium    | Li | 6.940  |
| 銅  | Copper     | Cu | 63.57  | 鏷  | Lutecium   | Lu | 174.99 |
| 鐳  | Dysprosium | Dy | 162.46 | 鎂  | Magnesium  | Mg | 24.32  |
| 銲  | Erbium     | Er | 167.20 | 錳  | Manganese  | Mn | 54.93  |

|   |              |    |        |   |           |    |        |
|---|--------------|----|--------|---|-----------|----|--------|
| 汞 | Mercury      | Hg | 200.61 | 矽 | Silicon   | Si | 28.06  |
| 鉬 | Molybdenum   | Mo | 95.95  | 銀 | Silver    | Ag | 107.88 |
| 釷 | Neodymium    | Nd | 144.27 | 鈉 | Sodium    | Na | 22.997 |
| 氖 | Neon         | Ne | 20.183 | 鈾 | Strontium | Sr | 87.63  |
| 鎳 | Nickel       | Ni | 58.69  | 硫 | Sulphur   | S  | 32.06  |
| 氮 | Nitrogen     | N  | 14.008 | 鉭 | Tantalum  | Ta | 180.88 |
| 銱 | Osmium       | Os | 190.2  | 碲 | Tellurium | Te | 127.61 |
| 氧 | Oxygen       | O  | 16.000 | 釹 | Terbium   | Tb | 159.2  |
| 鈀 | Palladium    | Pd | 106.7  | 鉈 | Thallium  | Tl | 204.39 |
| 磷 | Phosphorus   | P  | 30.98  | 釷 | Thorium   | Th | 232.12 |
| 鉑 | Platinum     | Pt | 195.23 | 錫 | Thulium   | Tm | 169.4  |
| 鉀 | Potassium    | K  | 39.096 | 錫 | Tin       | Sn | 118.70 |
| 鐳 | Praseodymium | Pr | 140.92 | 鈦 | Titanium  | Ti | 47.90  |
| 鐳 | Radium       | Ra | 226.05 | 鎢 | Tungsten  | W  | 183.92 |
| 氡 | Radon        | Rn | 222.0  | 鈾 | Uranium   | U  | 238.07 |
| 銻 | Rhenium      | Re | 186.31 | 釩 | Vanadium  | V  | 50.95  |
| 銩 | Rhodium      | Rh | 102.91 | 氙 | Xenon     | Xe | 131.3  |
| 銣 | Rhobidium    | Rb | 85.48  | 鐳 | Ytterbium | Yb | 173.04 |
| 鈳 | Ruthenium    | Ru | 101.7  | 鈦 | Yttrium   | Y  | 88.92  |
| 鈰 | Samarium     | Sm | 150.43 | 鋅 | Zinc      | Zn | 65.38  |
| 銩 | Scandium     | Sc | 45.10  | 鈷 | Zirconium | Zr | 91.22  |
| 硒 | Selenium     | Se | 78.96  |   |           |    |        |

## 參 考 文 獻

- (1) J. Am. Ph. Assoc. 20, 767, 1931
- (2) Kohganic Japan. Med. World 5, 127, 1924
- (3) Gardner & Cummings: Am. J. Patt. 9, 751, 1933
- (4) Biochem. Z., 41, 27, 1912
- (5) R. K. Snyder, J. Am. Ph. Assoc. Jan. 1939 p. 7
- (6) Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 19, 266.
- (7) National Formulary U. S. A. VI, 1936
- (8) Axel. Jermstard Pharm. Acta Helv. 13 (1938) 87-91 through J. Am. Ph. Assoc. Vol. XXVIII No. 7 p. 291
- (9) C. E. Coulthard, Ph. J. 1935, June p. 647
- (10) H. J. Parish, ibid p. 94
- (11) C. E. Coulthard, Quart. J. Pharm. & Pharmacol. Vol. XXVIII No. 1 p. 90
- (12) Cook-La-Wall: Remington's Practice of Pharmacy 1936
- (13) Giorn Arm. Chim.; through Chem. Abstr. 1921 p. 3120
- (14) Nixon & Culbert, Pharm. J. 1938, 86, 411.
- (15) Apoth. Zeit. 46, 994, 1931

- (16) William & Swett, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 19, 266, 1922
- (17) William & Swett, J. Am. Med. Assoc. 78 (1922) 1024.
- (18) Ray, J. Pharm., Chim. (8) 1, 525, 1925
- (19) Levy & Cullen, J. Exp. Med. 1920, 31, 267
- (20) Mulford & Greenbaum, J. Am. Pharm. Assoc. 18, (1927) 564
- (21) Robertson Woo & Sia, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 21 (1923) 119.
- (22) Scouville: Art of Coumpounding
- (23) Martindelle: Extra Pharmacopoeia
- (24) U. S. P. XI
- (25) Chem. Abtr. Vol. 33 p. 7492
- (26) Chem. Abstr. Vol. 33 p. 7439
- (27) Clark H. M.: Determination of Hydrogen Ions.
- (28) H. T. S.: Hydrogen Ions.
- (29) Kolthoff I. M.: pH & Electro-Titrations.
- (30) Michealis L.: Hydrogen Ion Concentration.
- (31) Quart. J. Pharm. & Pharmacol. Vol p. 152
- (32) Quart. J. Pharm. & Pharmacol. Vol. XII No. 2, 1939
- (33) Pharm. J. 3853, Sept. 1937 p. 267
- (34) Pharm. J. 134 (1935) 788

- (35) Pharm. J. 3839 May, 1937, p. 553
- (36) Pharm. J. 3927 Feb. 1939
- (37) Pharm. J. 3969 Nov. 1939
- (38) J. Am. Ph. Assoc. Feb. 1936 abstr. p. 56
- (39) Quart. J. Pharm. & Pharmacol. 8, 1935, 289
- (40) J. Am. Chem. Soc. Vol. 62 p. 672
- (41) J. & H. Meibrath, Acad. Sci., II, Sept 1939
- (42) Can. Pat. 389, 930; through Chem. Abstr. Vol. 34  
No. 18
- (43) U. S. pat. 2, 187, 467, Jan. 16 1940
- (44) Wood-La-Wall: U. S. D. 22nd edi.
- (45) Quart. J. Pharm. & Pharmacol. 8 (1935) 98-99
- (46) B. P. 1932
- (47) Chilean Pharmacopoeia.
- (48) Chem. Abstr. Vol. 33 p. 7481
- (49) J. Am. Pharm. Assoc. 1936 Oct. Abstr. 457
- (50) J. Am. Pharm. Assoc. 1936 Sept. Apstr. 393
- (51) G. Lusignani, Boll. chim.-farm. 79, 138 (1940)
- (52) J. Pfirschke & G. Poukert, Deut. Apoth-Ztg. 54,  
992 1939
- (53) Glemm. L. Jenkins, J. Am. Pharm. Assoc. 27 (1938)  
484
- (54) C. H. L., Rev. quim. farm.

- (55) *Ann. chim. Applicata* 29, 463-6, 1939
- (56) Lorenzo Bracaloni, *Boll. chim.-farm.* 78, 457-9  
(1939) c. f. *C. A.* 33, 748
- (57) *Quart. J. Pharm. & Pharmacol.* Vol. XXXII No. 4 p. 781, 1939
- (58) Regnier & David, *Bull. Sci. Pharmacol.* 41 (1934) 321
- (59) *Compt. rend. Soc. biol.* 115 (1934) 1095
- (60) *J. Am. Med. Assoc.* 78 (1922) 1024
- (61) *Swiss Pharmacopoeia V*
- (62) E. L. Keeney, *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 62 (1938) 227
- (63) H. Gartside, *Pharm. J. No.* 3731. May, 1935, p. 507
- (64) *Bull. Sci. Pharmacol.* 1924 88
- (65) *J. Am. Pharm. Assoc.* Vol. XXVIII No. 1, 1939
- (66) *Bull. Sci. Pharmacol.* 43 (1936) 494-503
- (67) W. Luhr. & H. G. Rietschel, *Pharmar. Zentralhalle* 79 (1938); 226-232
- (68) *Swedish Pharmacopoeia*
- (69) *J. Am. Pharm. Assoc.* 1936 Sept. Abstr. p. 394
- (70) *J. Am. Pharm. Assoc.* 1936 Feb. Abstr. p. 50
- (71) Antonio Mossini *Boll. chim. farm.* 78 (482) 1939;  
through *Chem. Abstr.* Vol. 34 No. 4 1940 p. 1127
- (72) *Pharm. J. No.* 3955 1939

- (73) Pharm. J. No. 3838 May 1937
- (74) Antonio Mossini & Valter Caliumi, Boll. chim.-farm. 79, 177-8 (1940)
- (75) G. Vita & L. Bracaloni, Boll. chim. farm. 77 (1938) 73-86
- (76) J. Am. Pharm. Assoc. Vol. XXVIII No. 1 p. 7
- (77) Brit. Med. J. 1934, 3857, 1045.
- (78) Pharm. Act. Helv. 13, 157-162; 163-75 (1938)
- (79) Pharm. Weekbl. 67 (1930) 884
- (80) G. Toni, through Chimie et Industrie 39 (1938) 36.
- (81) J. Am. Pharm. Assoc. Vol. XXVIII No. 5 p. 212
- (82) Quart. J. Pharm. & Pharmacol. Vol. IX No. 1, 1936, p. 150
- (83) Chem. Abstr. Vol. 33 p. 8360, 1940
- (84) R. Beaudiment, R. Rivoalen, Am. Med. Pharm. Colon. 37, 750-63 1939.
- (85) Trop. Diseases Bull. 37, 340
- (86) Pharmaceutica Act. Helv. 1935, 2, 31
- (87) Angelo Ferrais, Boll. chim.-farm. 78, 173-6 (1939)
- (88) Chem. Abstr. Vol. 33 1940 p. 7481
- (89) Antonio Mossini, Ateneo parmense 11, 1939, 386
- (90) Chem. Abstr. 34 (1940) 2135



- (91) Pharm. J. 3851 Aug. 1937 p. 214
- (92) Chem. Abstr Vol. 34 No. 9 p. 3019
- (93) Hansons., Schou & Tonneson Dansk, Tids farm.,  
7 (1933) 26
- (94) W. Deuhr, Pharm. Zentrahalle 80 (1938) 214-18;  
243-4 247-9; (1929)
- (95) H. N. Berasain & H. Vitali, Rev. farm. 8 (1931) 463
- (96) L. E. Gilson, Chem. Abstr. Vol. 34 No. 10 p. 2440
- (97) Cullen G. E. 1920, J. Exp. Med. 31, 267
- (98) Schou, S. A. & Bennekou I., Dansk Tids farm., 7, 17
- (99) B. P. C.
- (100) Arch. pharm. chim. 45 (1938) 615
- (101) Reader, vera Biochem. J. 23 (1929) 689
- (102) Sherman H. C., & Burton G. W., J. Biochem. 70  
(1926) 639
- (103) Dietzøel R & Huss W., Arch. Pharm. U. Ber. Deut-  
Pharm. ges. 266 (1927) 641
- (104) Williams J. & Corram J., Biochem. J. 24 (1930) 37
- (105) Army: Principles of Pharmacy
- (106) C. Caspari: A Treatise on Pharmacy
- (107) A. O. Bentley: A Text-book of Pharmaceutics 3rd edi.
- (108) C. A. Mayo: Proc. Am. Pharm. Assn. 1909, p. 1103
- (109) J. Am. Pharm. Assn. 1936 Sept. p. 757

- (110) Pharm. J. No. 3716 Jan. 1935
- (111) Pharm. J. No. 3731 May. 1935 p. 507
- (112) Pharm. J. 3739, June 1939
- (113) John White, Pharm. J. No. 3761, Nov. 1935
- (114) Pharm. J. No. 3926 Jan. 1939
- (115) Pharm. J. No. 3927 Jan. 1939
- (116) E. J. Schorn, Pharm. J. No. 3937 Feb. 1939
- (117) Pharm. J. No. 3955 Aug. 1939
- (118) Pharm. J. No. 3942 Mar. 1939
- (119) Pharm. J. No. 3958, Aug 1939
- (120) Pharm. J. No. 3960 Sept. 1939
- (121) Pharm. J. No. 3969 Oct. 1939
- (122) F. Wokes: Quart. J. Pharm. & Pharmacol. Vol. IX  
1936 p. 455
- (123) Böhme, Arch Pharm. Berl. 1936, 274, 255
- (124) Druggist Circular Vol. CXXVIII No. 3025 Jan.  
1938, p. 127
- (125) Druggist Circular Vol. CXXX No. 3077 Jan. 1939
- (126) Gifford et Denton, Arch Aphth., 9, 227, 1933
- (127) J. Am. Pharm. Assn. Sept. 1936
- (128) Raphael M. Nacca, Druggist Circular Nov. 1937
- (129) Am. Med. J. July, 31 1937.
- (130) 中華藥典, 第一版。

