

藥物貯藏法

張紫洞 編著



人民衛生出版社

051

藥物貯藏法

張紫洞編著

人民衛生出版社

一九六五年·北京

內 容 提 要

本书第一篇总論部分詳細討論了各种促使藥物变质的因素，第二篇至第四篇分述了葯典制剂、特殊葯物（抗菌素、生物制品、維生素、脏器制剂、危險易燃葯品）和化学葯品的理化性质和貯藏法，第五篇对于生葯的变质因素以及貯藏原則加以詳細探討，并介紹了常用中葯的具体貯藏方法，第六篇則对放射性同位素在医疗和研究机构中的貯藏和防护、常用放射性制剂的性质与貯藏作了簡要的敘述。

本书主要供葯房和卫生器材倉庫工作人員学习参考之用，亦可作为葯学院校有关课程的教学参考用书。

葯 物 貯 藏 法

开本：850×1168/32

印张：8⁶/16

字数：225千字

张 紫 洞 编 著

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

（北京书刊出版业营业许可证出字第〇四六号）

·北京崇文区骡子胡同三十六号·

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

统一书号：14048·1541

1958年6月第1版—第1次印刷

定价：（科六）0.95元

1965年4月第1版—第4次印刷

印数：8,151—13,850

前 言

一、欲做好藥物的貯藏保管工作，首先必須充分了解各種藥物的理化性質，同時尚要熟知外界因素對藥物產生怎樣的影響，然後探求出正確而合理的貯藏條件和方法，才能“防患于未然”，有效地保證藥物的優良質量。本書就是為了這個目的而編寫的，主要是供藥房和衛材倉庫的工作人員學習參考之用，亦可作為藥學院校“藥事組織”和“衛材管理”課程的參考用書。

二、本書總論先將藥物變質的各種因素加以系統而詳細地分析，並針對這些因素提出一些貯藏的原則及包裝方法，俾使讀者獲得一個全面而總括的概念。然後按照藥物的不同性質及劑型，分門別類地敘述其理化性質與可能變質的情況及其具體的貯藏方法；使讀者不僅知其“當然”，並且也明了其“所以然”的道理。因為藥物貯藏的成功與否，與藥物製造時的操作和方法有密切的關係，如果製備不當，貯藏得再合理，亦無法阻止其變質；因此本書對藥物製備中的某些有關穩定性的要求，亦盡量加以說明。

三、鑒於放射性同位素在醫藥上的應用已日趨重要，本書對於放射性同位素在醫療和研究機構中的貯藏和防護，也作了簡要的介紹。

四、本書是配合拙編“衛材倉庫技術管理”和俄文譯本“藥物貯藏”二書（均已由人民衛生出版社出版）而編寫的，為了避免重複及節省篇幅，有些問題在本書中只簡略一提或未涉及者，尚希參閱上述二書的有關部分。

五、編寫本書時，承我校生藥學教研室蘇中武同志編寫了一部分材料；稿成後蒙人民衛生出版社編輯部代請各方面專家予以審閱，提出許多寶貴的意見，中國藥學會藥學通報陳新謙同志也校閱了一部分內容，一併在此深致謝忱。

六、藥物貯藏雖是一個老問題，但是全面而系統的專門書籍，在國內外都很少見，本書的編寫可說是一種嘗試。因為包括的範圍相當廣泛，而有關貯藏方面的參考文獻也比較缺乏，本書的內容一定有很多缺點和錯誤，深望讀者同志多多指正，以便再版時修訂。

張 紫 洞

1958年1月於上海

目 錄

前言

第一篇 總 論

第一章 藥物變質因素的

分析..... 2

第一節 空氣..... 2

一、空氣的組成..... 2

二、氧化..... 4

三、碳酸化..... 4

四、吸附..... 5

五、揮發..... 6

第二節 濕度..... 8

一、水蒸氣..... 8

二、潮解..... 10

三、風化..... 11

四、稀釋..... 12

五、變性..... 12

六、分解..... 13

第三節 光綫..... 13

一、光綫的光譜..... 13

二、光綫的作用..... 15

三、光綫對藥物的影響..... 17

1. 變色 2. 分解 3. 氧化

第四節 溫度..... 19

一、高溫失效..... 19

二、低溫變質..... 20

第五節 時間..... 21

第六節 霉菌..... 24

一、微生物的種類..... 24

二、微生物發育的條件..... 26

1. 水分對微生物發育的影響 2.
溫度對微生物發育的影響 3. 空
氣對微生物發育的影響 4. 生藥
及制劑貯藏時期的微生物防除法

第二章 藥物的貯藏條件..... 29

第一節 需要緊蓋密塞的

藥物..... 29

一、需要防止潮解或防止

引濕的藥物..... 29

二、需要防止失去水分而

風化的藥物..... 30

三、需要防止揮發的藥物..... 30

四、需要防止吸收二氧化

碳的藥物..... 31

五、需要防止氧化的藥物..... 31

六、需要防止吸水變質的

藥物..... 31

七、貯藏方法..... 31

第二節 需要避光的藥物..... 32

一、因見光而發生變色的

藥物..... 32

二、因見光而發生分解的

藥物..... 33

三、因見光而氧化的藥物..... 33

四、貯藏方法..... 33

第三節 需要冷藏或保溫的

藥物..... 33

一、應保溫的藥物..... 33

二、應防止凍結的藥物..... 34

三、應低溫冷藏的藥物..... 34

四、貯藏方法36

第三章 藥物的貯藏原則

及包裝方式36

第一節 物理的方法37

一、干燥貯藏37

二、低溫貯藏37

三、滅菌貯藏38

1.熱力滅菌法 2.光綫杀菌或光
波滅菌法 3.機械滅菌法 4.无
菌操作法

第二節 化學的方法41

一、添加抑菌劑和杀霉菌
劑41

二、添加抗氧化劑44

三、添加其他化學穩定劑45

四、調整氫離子濃度46

五、填充惰性氣體47

第三節 包裝的方式49

一、容器的類型50

二、有色玻璃的透光率51

三、玻璃容器的種類和性
質51

1.玻璃的種類和特點 2.玻璃的
性能 3.安瓿玻璃的要求

四、塞蓋的應用58

1.軟木塞的性質 2.橡皮塞的性
質

五、封口的改進62

1.硬膠 2.門捷列夫膠粘劑 3.
多次劑量瓶橡皮帽的封口溶液

第二篇 藥典制劑貯藏法

第四章 芳香水劑貯藏法66

1.杏仁水 2.氯仿水

第五章 溶液劑貯藏法68

1.腎上腺素溶液 2.砒式醋酸鋁
溶液 3.氫氧化鈣溶液 4.三硝
酸甘油酯溶液 5.复方碘溶液
6.其他溶液貯藏法

第六章 糖漿劑貯藏法73

1.碘化亞鐵糖漿 2.其他糖漿貯
藏法

第七章 酞劑貯藏法75

一、酞劑的一般貯藏法75

二、各種酞劑的貯藏法77

第八章 軟膏劑、硬膏劑、
栓劑、滴眼劑及

膠囊劑貯藏法79

一、軟膏劑貯藏法79

二、硬膏劑貯藏法84

三、栓劑貯藏法84

四、滴眼劑貯藏法85

五、膠囊劑貯藏法86

第九章 片劑貯藏法87

一、片劑的霉壞83

二、片劑的包裝83

三、片劑的貯藏89

四、各種片劑貯藏法89

1.乙酰苯胺片 2.非那西汀片

3.抗壞血酸片 4.阿的平片 5.

氨基酚片 6.阿司匹林片 7.氨

基比林片 8.硫酸阿托品片 9.

巴比妥片 10.己烯雌酚片 11.

噻嗪仿片 12.洋地黄片 13.盐

酸麻黃碱片 14.硫酸亞鐵片

15.甘汞片 16.盐酸嗎啡片 17.

菸酰胺片 18.升糖噻嗪片 19.

重硫酸奎寧片 20.核黃素片

21.干酵母片 22.山道年甘汞片

23.磺胺脒片 24.磺胺片 25.磺
胺噻唑片 26.磺胺嘧啶片 27.
盐酸硫胺片 28.水楊酸鈉片
29.青霉素片 30.氯化鋁片 31.
辛可芬片 32.淨水片 33.昇汞
毒片 34.三溴片 35.盐酸氯呱
片 36.肝浸膏片 37.当归浸膏
片

第十章 注射剂貯藏法94

一、注射剂一般貯藏法94

二、各种法定注射剂的貯 藏法95

1.抗坏血酸注射液 2.氨茶硷注
射液 3.盐酸去水嗎啡注射液
4.酒石酸鉍鈉注射液 5.硷式水
楊酸鉍注射液 6.苯甲酸鈉咖啡
因注射液 7.葡萄糖酸鈣注射液
8.洋地黄毒甙注射液 9.盐酸依
米丁注射液 10.盐酸麻黄硷注
射液 11.葡萄糖注射液 12.葡
萄糖氯化鈉注射液 13.磷酸組
織胺注射液 14.碘吡啦唑注射
液 15.亞硫酸氫鈉甲萘醌注射
液 16.汞撒利茶硷注射液 17.
嗎啡阿托品注射液 18.盐酸嗎
啡注射液 19.氯化鈉注射液
20.枸橼酸鈉注射液 21.葡萄糖
酸鉍鈉注射液 22.青霉素注射
液 23.油制青霉素普魯卡因注
射液 24.苯巴比妥鈉注射液
25.盐酸普魯卡因注射液 26.二
盐酸奎寧注射液 27.奎寧烏拉
坦注射液 28.核黄素注射液
29.酒石酸鉍鉀注射液 30.腓波
芬注射液 31.磺胺噻唑鈉注射
液 32.盐酸硫胺注射液

第三篇 特殊藥物的貯藏法

第十一章 抗菌素制品貯

藏法104

一、青霉素的理化性質及

貯藏法104

1.干燥青霉素的稳定性.....104

(1)水分含量 (2)引湿性

2.青霉素溶液的稳定性.....106

(1)温度 (2)pH 的影响和緩冲
剂的应用 (3)濃度的影响 (4)
其他物質的作用

3.配制、貯藏青霉素制剂的

注意点109

4.各种青霉素盐类的貯藏条

件.....110

(1)青霉素鉀、鈣或鈉 (2)結晶
性青霉素鉀、鈉或結晶性青霉
素G鉀、鈉 (3)青霉素G普魯
卡因

5.青霉素的包裝問題112

二、鏈霉素貯藏法113

三、氯霉素貯藏法115

四、金霉素貯藏法115

五、地霉素貯藏法116

六、抗菌素的包裝和質量

要求117

第十二章 生物制品貯藏

法119

一、生物制品的分类119

二、免疫血清貯藏法119

1.白喉抗毒素 2.破伤风抗毒素
3.气性坏疽抗毒素 4.抗麻疹血
清

三、菌苗(疫苗)貯藏法 ..121

1. 狂犬疫苗 2. 牛痘苗 3. 鼠疫
活菌苗 4. 卡介苗

四、貯备血浆(枸橼酸鈉人
血浆)貯藏法124

五、生物制品的檢驗124

六、各国生物制品的有效
期限125

第十三章 維生素制品貯

藏法127

一、維生素A原貯藏法127

二、維生素A貯藏法128

三、維生素D貯藏法128

四、維生素E貯藏法129

五、維生素K貯藏法129

六、維生素B貯藏法129

七、維生素C貯藏法131

八、其他維生素貯藏法132

九、維生素制品的貯藏条
件及期限132

十、各种因素对維生素制
品的影响134

第十四章 脏器制剂貯藏

法136

一、干燥制剂貯藏法136

二、液体制剂貯藏法136

三、药典臟器制剂貯藏
法137

1. 肾上腺素 2. 胰岛素 3. 长效

胰岛素 4. 胰酶 5. 甲状腺制剂

6. 脑垂体制剂 7. 胃蛋白酶

四、臟器制剂的有效期140

第十五章 危險易燃藥品

貯藏法142

一、易燃液体藥品貯藏

法142

1. 丙酮 2. 苯 3. 二硫化碳 4.

火棉膠 5. 乙醚 6. 溴乙烷 7.

石油醚 8. 甲苯 9. 乙醇 10.

松节油 11. 氯化苯

二、强腐蝕性藥品貯藏

法149

1. 硝酸 2. 盐酸 3. 硫酸 4. 冰

醋酸 5. 溴 6. 氫氧化鈉 7. 腐

蝕性藥品貯藏与应用的注意点

三、氧化剂及爆炸性藥品

貯藏法153

1. 硝化甘油 2. 硝酸銨 3. 硝酸

鉀 4. 氯酸鉀 5. 苦味酸

四、低溫自燃及遇水燃燒

的藥品貯藏法156

1. 黃磷 2. 过氧化鈉 3. 金屬鈉

4. 鉻酸

五、易燃固体藥品貯藏

法158

1. 赤磷 2. 硫黃 3. 萘 4. 樟腦

第四篇 化學藥物貯藏法

第十六章 无机化学藥物

貯藏法160

1. 硫酸銅 2. 硝酸銀 3. 硫代硫

酸鈉 4. 甘汞 5. 氯化鈣 6. 燒

石膏 7. 硫酸亞鉄 8. 氨溶液

9. 含氯石灰 10. 漂粉精 11. 过

氧化氫溶液

第十七章 有机化学藥物

貯藏法168

1. 甲醛溶液 2. 四氯化碳 3. 硫

腫凡納明 4. 新腫凡納明 5. 麻

醉氣仿 6. 麻醉醴 7. 魚肝油
8. 醇

第五篇 生藥(中藥)貯藏法

第十八章 生藥變質因素及其 一般貯藏法……179

- 一、易受濕度影響而變質
的生藥及其貯藏方
法 ……………179
- 二、易受溫度影響而變質
的生藥及其貯藏方
法 ……………181
- 三、易受空氣中氧和光綫
影響而變質的生藥及
其貯藏法 ……………182
- 四、生藥在倉庫中的貯藏
原則 ……………182

第十九章 生藥害蟲的防 治方法 ……………183

第二十章 生藥的採集、 干燥和包裝……186

- 一、生藥的採集 ……………186
- 二、生藥的干燥 ……………187
 - (一)干燥的一般原理 ……188
 - (二)干燥的方法 ……………190
 - (三)各種生藥的干燥條
件……………195

三、生藥的包裝 ……………197

第二十一章 常用生藥的 貯藏法 ……………199

- 一、生藥的釋名 ……………199
- 二、生藥的分類 ……………200
- 三、根莖類生藥貯藏法 ……201

1. 大黃 2. 黃連 3. 知母 4. 半
夏 5. 白朮 6. 芎藭 7. 貝母
8. 澤瀉 9. 蒼朮 10. 菝葜

四、根類生藥貯藏法 ……203

11. 黃芩 12. 防風 13. 黃耆
14. 芍藥 15. 當歸 16. 遠志
17. 木香 18. 丹參 19. 甘草
20. 山藥 21. 黨參 22. 沙參
23. 麥冬 24. 秦艽 25. 人參
26. 懷牛膝 27. 桔梗 28. 紫草
29. 玄參 30. 百部

五、種子類生藥貯藏法 ……209

31. 車前子 32. 酸棗仁 33. 薏苡
仁 34. 柏子仁 35. 郁李仁 36.
杏仁 37. 牽牛子 38. 王不留行

六、草卉類生藥貯藏法 ……210

39. 藿香 40. 細辛 41. 紫蘇
42. 益母草 43. 薄荷 44. 夏枯
草 45. 麻黃 46. 茵陳 47. 肉
蓯蓉 48. 石斛

七、果實類生藥貯藏法 ……212

49. 五味子 50. 使君子 51. 瓜
蒌 52. 山楂 53. 烏梅 54. 山
茱萸 55. 枳殼 56. 枸杞子

八、皮類生藥貯藏法 ……213

57. 厚朴 58. 陳皮 59. 黃柏
60. 牡丹皮 61. 桂皮

九、木類生藥貯藏法 ……214

62. 木通 63. 桂枝

十、葉類生藥貯藏法 ……215

64. 枇杷葉 65. 洋地黃葉

十一、花類生藥貯藏法 ……216

66. 金銀花 67. 菊花 68. 槐花
69. 旋復花 70. 款冬花 71. 番
紅花 72. 雞冠花 73. 玫瑰花
74. 除蟲菊

十二、隱花植物菌藻類生	
藥貯藏法	219
75.茯苓 76.白木耳 77.冬蟲夏草 78.麥角	
十三、動物類生藥貯藏	
法	221
79.蕮蛇 80.全蝎 81.牛黃 82.鹿茸 83.麝香 84.斑蝥	
第二十二章 中藥制劑貯藏法	222
第一節 中藥液體制劑貯藏法	223
第二節 中藥固體制劑貯藏法	225
第六篇 放射性藥物貯藏法	
第二十三章 放射性物質的貯藏和防護	229

一、放射性物質的貯藏	229
二、放射性物質的防護	233
第二十四章 放射性制劑的性質和貯藏	242
一、放射性制劑的一般性質	242
二、常用放射性元素及其制劑	243
1.放射性碘(I^{131})及其制劑 2.放射性金(Au^{198})及其制劑 3.放射性鈉(Na^{24})及其制劑 4.放射性磷(P^{32})及其制劑 5.放射性鈷(Co^{60}) 6.放射性碳(C^{14})	
附錄	248
藥廠對產品質量負責期限暫行規定	248
參考文獻	257

第一篇 总 論

藥物的正确貯藏方法，在医药科学领域中有着重大的意义。任何藥物在貯藏方法及条件上处理的不适宜或草率大意，不仅会给国家造成經濟上的損失，而且已變質的藥物尚可使病人健康受到損害。因此，在藥典的正文內，对于每一种藥物均列有一項[貯藏]方法，借以保證藥物的优良質量。

实际上，今日所应用的主要藥物中，需要特別注意貯藏以保持其原有疗效者占着很大的比重。藥物发生變質的因素不仅很多，并且大都伴随着疗效的損失；甚至有时在外观上虽看不出改变的特征，但藥效却早已喪失，如过氧化氢溶液或白喉抗毒素等即是。

藥物因貯藏不当或包装不良所招致的損害是巨大的。有的过期失效，使大批抗菌素、生物制品頓成廢物；有的變質后产生毒性，危害病人的健康（如新肺炎納明、氯仿等）；有的更可燃燒爆炸，釀成火灾（如硝酸、火棉胶、乙醚等）。即使制成制剂，在剂型方面虽予以改进，若不注意正确的貯藏方法，也同样可以變質損坏。

因此，不論任何种类的藥物及其制剂，欲保證出厂后质量不受影响，除了重視制造方法及技術操作的改进而外，更不能忽視藥物的包装規格以及貯藏的条件；否則就会造成很大的損失。

为了做好藥物的貯藏保管工作，藥房及倉庫的藥工人員必須首先了解藥物本身的理化性状。例如，同样是揮发作用，有的是液体如醇、醚等，有的也可能是固体如碘或樟腦（通常称为昇华）；而且变为蒸气之后，象醚一类即容易燃燒爆炸，非常危險，而乙醇則須达至相当高的濃度才可发生燃燒，至于四氯化碳的蒸气，則不会燃燒。

其次，須研究外界的各种因素对藥物可能引起何种不良的影响，然后寻求出其正确而合理的貯藏方法，这样才能有效地保證藥物的質量。

促使藥物變質、疗效减低或喪失藥用价值的外界因素，主要的

有：空气、湿度、溫度、光綫、時間、霉菌等。現在我們先將这些因素依次地、較詳細地加以分析和研討。

第一章 藥物變質因素的分析

第一節 空 气

一、空气的組成 空气是許多气态物質的混合物。它的成分和性質并不是經常一致的。它的化学成分(如空气中所含的氧、二氧化碳)以及它的物理性質(如溫度、气压、气流的运动)都可能变化。在空气中尚可能含有某些混入物，例如有害气体或是悬浮的固形物。其中以氧及二氧化碳对藥物的影响最大。

1. 氧：氧是空气中最重要的一种成分。一般在戶外大气中，含氧量是沒有显著变化的；即使改变，它的范围也只在0.1—0.2%而已。在森林、乡村的空气中含氧較多，在山岳空气中含氧比平原地方空气中为少。

虽然說空气中的氧不断地大量为人类、动物以及进行氧化过程的土壤所吸收，但是通常含量是恒定的，这主要由于在空气中的氧可以不断得到补充的緣故。因为存在于植物的綠色部分的叶綠素，具有从空气吸收二氧化碳而排出氧气的的能力，于是在植物正常的生活过程中，即可向大气輸送大量的氧，并且借着风以及經常的气流，氧即均匀地散布至地球表面。

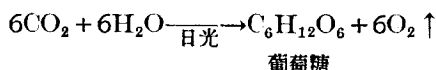
当然，任何生物为了維持生命，都需要經常不断地吸氧至机体內。一个人一昼夜需要800—1,000克氧。在吸入的空气中含有20.9%氧，而在呼出的空气中仅含有16%，亦即几乎有5%氧被組織所吸收。同时工厂在燃燒燃料时也消耗大量的氧。但是，如前所述，氧在大气中的含量仍是不变的。这也可以說，藥物在任何貯藏环境下，都是随时均可与氧气直接接触的。

2. 二氧化碳：在戶外大气中，通常含有0.03—0.04%的二氧化碳，亦即空气的容积为10,000份时，它只占3—4份。空气中二氧化碳的来源：

(1) 人和动物在呼出空气时，排出頗为大量的二氧化碳，例如，

在吸入空气中含二氧化碳 0.03%，而在呼出的空气中达 4.4%；
(2)燃料燃烧时产生；(3)土壤内不断发生有机物的分解和腐烂而产生；(4)夜间植物排出。

不过空气中二氧化碳的含量变化仍不大，因为植物从空气中吸收二氧化碳，同时放出氧和生成碳水化合物：



此外雨水能洗掉大气中大量的二氧化碳，因为后者很容易溶解在水里。

在一般居室内，特别是在通风不良的房间里，空气中二氧化碳量较户外大气多的多：空气容积为 10,000 份时，二氧化碳可达 7—10 份。在城市中，尤其是工业城市，大气中的碳酸气就特别多。至于实验室及药房内，也可能由于各种化学操作、制备过程，产生很多二氧化碳而使室内空气污浊，这些都形成了很不利于药物贮藏的环境。

3. 灰尘：除气态物质外，在空气中尚含有杂质，主要是由构成地壳的矿物和有机物的微粒、炭粒、煤烟、植物的花粉以及许多不同的细菌所组成。

在地面上，很难找到不含灰尘的空气，甚至在高山里、在海洋上的空气中也多少含有一些灰尘。灰尘形成的原因很多，如土壤和矿石的风化、土壤表层的粉碎、人和车辆的行走、燃烧燃料时有很多烟渣和灰燼排出等。借助于风力即可把灰尘吹到很远的地方去。

街道和室内的灰尘含有很多有机物质。如果改善环境，例如铺马路、经常洒水、大量植树等，空气中的灰尘量可显著减少。

空气的湿度和雨雪量，可影响灰尘含量。雨滴可以吸附浮游在空气中的灰尘，故在雨后空气较为清洁而新鲜。

空气中的各种微生物(细菌及芽胞等)在药物贮藏及制造上有着特殊的意义；这些微生物可以引起腐败、发酵等作用以及很多疾病。夏天空气中所含细菌量较冬天为多。居室中尤其是公共建筑

物里的細菌非常多，并且往往发现病原菌。空气中的灰尘和微生物是藥物(特别是原料藥和注射剂)在制造和貯藏过程中沾污及感染的一个重要因素。

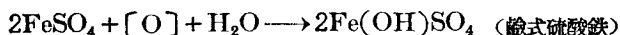
4. 有害气体：在大城市中，尤其是在工业中心的空气中，含有大量的有害气体或蒸气。最常遇到的是二氧化硫(SO_2)，它主要是由燃燒燃料而产生。因为在煤中約含有0.5—6%的硫黄，大部分在燃燒时变为二氧化硫排出于大气中，可以这样計算，在燃燒1吨煤时就有50公斤以上的二氧化硫排至大气中。火力发电厂附近的空气遭受二氧化硫的污染特别显著。

在冶金工厂附近，空气常受到一氧化碳的污染；由各种煉鉄炉、迴轉炉中排出大量的一氧化碳。

在化学工厂附近的空气中，可能含有各种各样的气体或蒸气(氯、硫化氢、氯化氢等)，視工厂使用何种原料或制造何种产品而定。这些物质不仅对人体有害，对藥物亦可引起极大的破坏作用。

二、氧化 空气中既含有約五分之一的氧，而其化学性質又非常活潑，因此露置空气中的藥物常常很容易与氧化合而变质、失效，甚至产生毒性。例如：

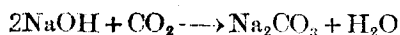
1. 低价鉄的盐类容易氧化为高价鉄盐类，如硫酸亚鉄为淺綠色結晶，露置空气中由表面开始氧化，即变为黄褐色的三价鉄硷式盐，失去原有效能：



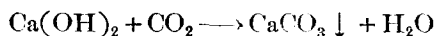
2. 有机砷剂，如新肺凡納明、砷肺凡納明等原系淡黃色粉末，接触空气后即被氧化，迅速变成暗色，粘結，毒性增强。

3. 麻醉乙醚虽然化学性較安定，但也会受空气中氧的作用而被氧化，生成过氧化物及醛，这些都是有毒的物质，且对于肺部有强烈的刺激性。

三、碳酸化 藥物与空气中的二氧化碳結合而变质的現象称为碳酸化。最明显的例子，如氢氧化鈉、氢氧化鉀，吸收二氧化碳而变成碳酸盐：



石灰水吸收二氧化碳，析出碳酸鈣而变混浊，因此减少氢氧化鈣的含量：



漂白粉在有湿气的存在下，吸收二氧化碳能釋出有效氯，以致效力降低。

四、吸附 各种气体、蒸气以及溶质被吸在物质表面上的现象称为吸附。吸附作用和吸收作用是有分别的，吸收是分子进入固体，均匀地分布在固体内部；而吸附则是分子集中在固体表面而粘着它。吸附外来分子的固体称为吸附剂。普通的吸附剂是多孔的固体如木炭。硅胶和矾土（氧化铝）也是常用的吸附剂。

我們在此提出这个因素的目的，并不是为了寻求优良的吸附剂，恰恰相反，而是因为許多粉末性的药物如活性炭、滑石粉、淀粉等具有較大的表面，因此能够吸附弥漫在空气中的各种气体，特别是一些高分子量的芳香气体，这样就影响药物本身的质量。若与具有强烈臭气的药物，如碘仿、来苏儿、水杨酸甲酯等共同贮于一处，则因吸附作用而使粉末药物亦沾染上不应有的臭味，以致不适于药用。

吸附作用发生的原因是这样的：分布在固态物质表面上的粒子和内部的粒子所处的情况是不同的。物质内部的粒子与周围各方面的相邻粒子都有着联系，因此它們之間的一切作用力都是互相平衡，也可說是完全抵消。但是在表面层上的每个粒子却处在另一情况，它向外面的作用力没有被抵消，亦即在表面上还保留着自由的力場，借此种力場，固体的表面层就能够从其相接触的气相或液相中將其他物质的粒子吸住。

正由于吸附是仅发生在物质表面上的现象，不难了解，吸附剂的总面积越大，所能吸住的分子就越多。因此，药物粉碎得越細，其吸附的能力也越强。同时被吸附剂吸住的气体的量，既与吸附剂性质有关，也与气体的种类有关。可以这样說，在其他条件都相同的情况下，凡是比較容易凝結成为液态的气体，也就是在液态时

具有較高的沸点的气体,都是比較容易被吸附的气体。

五、揮發 許多易于昇华的固体葯物和沸点較低的液体葯物,常易揮散于空气中,貯存溫度較高則揮发更快,日积月累,无形中造成很严重的損失。例如氯仿、乙醚等因揮发的耗損,至今尚成为貯藏保管中的一个值得注意的問題。

在揮发中,有的葯物不一定因此而失去效力,如樟腦的揮发所造成的損失仅是經濟上的問題,因为剩余的仍是純粹的樟腦,它的疗效尚保持着。但是如果在一混合物中,当其有效成分揮发后,則效力即形降低。

一种葯物揮发性的 大小,須視其蒸气压而定。現在我們就討論一下葯物揮发的快慢与蒸气压有着怎样的关系。

首先要將蒸发(揮发)与沸騰加以区别,蒸发可在任何溫度下发生,而且只是由液体的表面进行。例如,有一种液体置于开口容器中,液体的分子是在不断地运动着,我們可以設想,每一个液体内部的分子完全沒有秩序地向各方向运动着,因为这个分子受到的吸引力在各方面都是相同的。

但在液体表面的分子則不同。它們受到液体内部分子方面的引力大于从空气分子方面所受到的引力。对于在室溫下的一般液体來說,要完全克服这种引力所需要的能量(即分子飞到空气中需要的能量)是要超过在此状况下分子的平均动能的几倍(5—15倍)。因此絕大多数分子不能克服这种引力,而只有那些少数动能大的分子才能够从液体中飞出来。这些分子經常仅是总分子数量中极少的一部分(如果不是这样,那么液体事实上轉瞬間就蒸发完了)。

当液体不加热而自动地蒸发时即产生冷却現象,因为液体分子失去自己大部分的移动能,然后进入空气中;液体的本身失去最“灼热”的分子,所以发生冷却現象。特别是那些具有高蒸气压的液体尤甚,例如乙醚。因此要維持原来的溫度,就必須由外界取得热量。这种热称为蒸发热(气化热)。它的定义就是:使一克液体在气化溫度下变成同溫度的蒸气所需要的热量。今將一些普通的有机物液体的蒸发热列表如下:

蒸 发 热

有 机 物 质	蒸发热 卡/克	有 机 物 质	蒸发热 卡/克
四 氯 化 碳	46.4	醋 酸 乙 酯	88.4
氯 仿	59.0	苯	94.3
硝 基 苯	79.1	丙 酮	124.5
乙 醚	83.9	乙 醇	204.0
二 硫 化 碳	84.1	水	537.0

我們可以看出,水的蒸发热的数值是相当大的,而表中其他有机物质的数值比水小得多,显然,在低于沸点的任何温度之下,所有这些物质蒸发的速度均较水为大。同时,蒸发热愈小的液体,其蒸发的速度也愈快。

蒸气压: 如果液体置于开口的容器中,那么到最后全部液体都会完全蒸发掉。假设将液体置于封闭容器中,那么蒸发出来的分子不能从容器内飞出去,即逐渐聚集在液面上空间。这些分子在运动过程中就向器壁或液面上撞碰,于是有些分子可能被液体所吸收,这样就产生与蒸发相反的蒸气凝結为液体的过程。如单位容积内蒸气的分子数愈多,那么在某一时间内回到液体内的分子亦相应的增多。在蒸发初期蒸气的浓度尚小,因而回到液体中的蒸气分子也很少;但随着蒸发的不断进行,蒸气的分子浓度增大,回到液体的分子数也即增多。最终,在单位时间内从液体跑到气体的分子数和从气体回到液体的分子数相等,此后这两种过程将以同样的速度进行,于是就达到了平衡状态。这时的蒸气称为饱和蒸气,而这时与液体平衡的蒸气压力称为饱和蒸气压或简称蒸气压。

饱和蒸气压和饱和溶液一样,是随温度而改变的,而且饱和蒸气压总是随着温度的升高而增大。因为温度升高时,分子的运动速度加大,于是由液体内飞出的分子数也增多,所以压力就增大了。现以水、乙醇、乙醚为例,将在不同温度下的饱和蒸气压列表如下: