

常用滴眼剂的調配法

林克嘉 編著

上海衛生出版社

內 容 提 要

滴眼剂是眼用葯剂中很重要的一种,对眼科治疗,有极大的关系。本書分七章,专論滴眼剂的渗透压、氫离子濃度和它的灭菌法、污染及防腐問題,并扼要說明了調配上的一般操作;各論中分类介紹了眼科常用葯物 20 种,并附处方例。以淺显的文字,作簡明的叙述。本書可供中級葯工人員和眼科医、护士在学习和工作上的参考。

常用滴眼剂的調配法

林 克 嘉 編 著

*

上海衛生出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版業營業許可証出 080 号

上海土山灣印刷厂印刷 新華書店上海發行所总經售

*

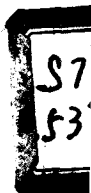
开本 787×1092 耗 1/32 印張 2 5/8 字數 68,000

1958 年 8 月第 1 版 1958 年 8 月第 1 次印刷

印數 1—5,500

統一書号 14120·467

定价(9) 0.32 元



前 言

眼藥水有洗眼劑和滴眼劑兩種，但在这里專門談滴眼劑。本書共分七章，其內容的重點是滴眼劑的滲透壓、氫離子濃度及滴眼劑的污染問題。

在第一章里介紹了關於滲透壓、氫離子濃度及緩沖液的基本知識，使讀者利用這些知識來計算、調整滴眼劑的滲透壓和氫離子濃度，以配制刺激性少、藥液穩定而又能發揮最高藥效的滴眼劑。

因為近年來，滴眼劑的污染是一個重大問題，所以在第五章里，介紹了數個病例及幾種常用的防腐殺菌劑。

欲配制最合乎理想的滴眼劑，首先需要了解各種滴眼劑用藥物的化學性質、作用及配制上的有關事項，因此，在第七章各論里，收集了眼科常用藥物 20 種，這是在一般綜合醫院，根據自己的經驗而選擇的，當然不夠全面。

本書可供中級藥工人員和眼科醫、護士在學習與工作上的參考。

由於編者的學識所限，編寫經驗不足，難免有錯誤，希望讀者同志們，多提出意見，以便改正。

林克嘉 1957 年 9 月於保定

目 次

第一章 基本知識.....	1
第一节 渗透压	1
第二节 氢离子濃度(pH值).....	3
第三节 緩冲液	8
第二章 滴眼剂的渗透压	10
第一节 滴眼剂与渗透压的关系	10
第二节 为什么要調整滴眼剂的渗透压	11
第三节 等渗溶液的計算法	13
1. 利用已知濃度的溶液冰点下降度来求渗透压	13
2. 利用溶质分子濃度計算渗透压	14
第四节 怎样調整滴眼剂的渗透压	15
1. 冰点法	15
2. 氯化鈉值(食盐价)法	19
3. 曲綫图解法	20
第三章 滴眼剂的氢离子濃度(pH值).....	29
第一节 pH值在滴眼剂上的重要性.....	29
第二节 为什么要調整滴眼剂的pH值.....	30
第三节 怎样調整滴眼剂的pH值.....	31
第四节 pH值測定法.....	37
第四章 滴眼剂的灭菌法	39
1. 高压蒸气灭菌法	40
2. 常压灭菌法(煮沸消毒法)	40
3. 滤过灭菌法	41
4. 无菌操作	42
第五章 滴眼剂的污染及防腐剂.....	43
滴眼剂常用的化学防腐剂:氯甲酚(45) 三氯叔丁醇(46)	
对羟基苯甲酸酯类(46) 氯化苯甲脒(46) 有机汞	

化合物(47)

第六章 滴眼剂的一般操作	48
第一节 用具及容器	48
第二节 药品及溶剂	49
第三节 过滤	50
第四节 防腐剂及灭菌	50
第五节 药液的保存	51
第七章 各論	53
一、杀菌收歛药	53
硝酸銀(53) 蛋白銀(55) 硫酸鋅(56) 硫酸銅(59)	
二、散腫药	61
硫酸阿托品(61) 氫溴酸后馬托品(62)	
三、麻醉药	63
盐酸可卡因(63) 盐酸普魯卡因(65) 对卡因(潘安卡 因)(66) 盐酸乙基嗎啡(狄奥宁)(66)	
四、縮腫药	67
毒扁豆硷(依色林)(67) 毛果芸香硷(匹罗卡品)(69)	
硝酸毛果芸香硷(69) 盐酸毛果芸香硷(69)	
五、磺胺类药	70
磺胺噻唑鈉(70) 磺胺嘧啶鈉(71) 可溶磺乙酰胺(71)	
六、抗生素类	74
青霉素(74) 氯霉素及合霉素(75) 金霉素(77) 土霉素 (78)	
七、診斷药	79
螢光素鈉(79)	

第一章 基本知識

第一节 渗透压

为了解渗透压(渗透压力)的意义,首先从分子运动說起。一切物质都是由分子組成的,分子都是处于不断运动的状态。分子的自由运动是一切气体和液体的性质,因为有这样的运动,所以一种气体能进入另一种气体,一种液体能进入另一种液体,这种现象叫做扩散。例如蔗糖的濃溶液,倒入燒杯中,在液面上緩緩倒进清水,則糖的分子会逐渐均匀地散布到液体各部。在这种情况下,扩散的物质不仅是糖的分子,同时水的分子也向糖溶液中移动,直到各处濃度相等时为止。

在一个由半透膜(如牛膀胱的薄膜)制成的袋內,装上糖的水溶液,把它悬在另一个盛水的燒杯中,此时水分子可以自由地通过薄膜,而糖分子因其体积太大則不能通过。这种溶剂(如水)通过半透膜而进入溶液的过程,叫做渗透。燒杯內的水进入袋內向上升,此时袋內的水压力会增加,因此水分子从袋內向外渗透的速度就增加,最后袋內向外渗透的速度和水向袋內渗透的速度相等时,液体在袋內就停止向上升,即渗透作用不能再进行。这种在平衡时的压力叫做渗透压。

渗透压是潜在的压力,一种溶液和另一种溶液用半透膜隔开时才有渗透压的表现。如果說一种溶液的渗透压大,就是此溶液經過隔膜吸入溶剂的力量大;如果說一种溶液的渗透压小,就是此溶液經過隔膜吸入溶剂的力量小。显然,用半透膜将两种溶液隔开,則溶剂由渗透压小的溶液向渗透压大的溶液扩散較快。

上面的实验里所用的半透膜,只不过是利用它来观察溶

液的渗透压而已，它的存在与渗透压的存在是絕然无关，而只要是溶液，其内部便有一定的渗透压。

实验証明，溶液的渗透压和它的濃度成正比。濃溶液的渗透压比稀溶液大。

两种不同的溶液，其渗透压相等时，两液就是等渗。例如紅血球、眼泪的渗透压和 0.9% 氯化鈉溶液相同，就是等渗。渗透压相等的溶液，叫做等渗溶液。

在滴眼水的配制上所說的等渗溶液，就是指一切与泪液有相等渗透压(相当于 0.9% 氯化鈉溶液)的葯物溶液。如果該葯物溶液的渗透压大于 0.9% 氯化鈉溶液时，叫做高渗溶液；小于 0.9% 氯化鈉溶液时，叫做低渗溶液。

渗透压的問題，在滴眼水的配制上是很需要注意的。渗透压比泪液較高或較低的滴眼葯水都对眼不利，因此应当尽量調整眼葯的渗透压，使它与泪液的渗透压相等，以减少对于眼部的刺激性。

关于滴眼葯水的渗透压的矯正方法，在后面第二章內詳細論述。

溶液的渗透压和蒸气压^①、沸点^②、冰点^③有密切的关系。它們的关系如下：

1. 溶液的蒸气压比純溶剂小。
2. 溶液的冰点比純溶剂低。
3. 溶液的沸点比純溶剂高。
4. 溶液的渗透压比純溶剂大。

这四个水溶液的特性互相的关系是成正比例的。就是蒸气压大了，冰点也低一些，沸点也高一些，渗透压也大一些，所以我們可以从这四项中某一项的变化程度而推知其他三项的变化程度。这四项中冰点下降度較易測定，所以常利用溶液的冰点下降度来推算溶液的渗透压。例如，由精密的实验得

知,泪液及血清的冰点下降度均为 -0.52°C ,所以任何其他水溶液的冰点下降度,如果是 -0.52°C ,都是和泪液及血清的渗透压相等。

关于等渗溶液的計算法,見第二章。

第二节 氫离子濃度(pH 值)

为了解氫离子濃度,首先从物质导电的情况談起。物质根据导电的情况,大致分为电解质及非电解质。电解质即是其溶液能导电的固体或液体,例如,各种酸、硷和盐。与此相反,其溶液不导电的物质,叫做非电解质,例如糖、酒精和甘油等等。科学研究已經証明,凡电流通过电解质溶液时,其中溶质必起分解,这种现象叫做电解。

当电解质溶解在水中时,分子分散为一些微粒子,这些微

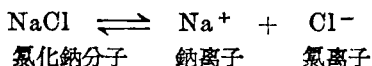
① 蒸气压(蒸气压力)——饱和蒸气所具有的压力称为饱和蒸气压,简称为蒸气压。在一定的温度下,每种液体的蒸气压是不变的。一般非挥发性溶质溶解后的溶液,其蒸气压常比該温度下純溶剂的蒸气压为低。例如氯化鈉溶液在同样的状况下,比純水蒸发得要慢些。

② 沸点——任何液体在某温度下,当其饱和蒸气压等于外界压力时就沸腾。例如外界压力为1大气压时,水在 100°C 就沸腾,即水的沸点在标准压力(1大气压)下是 100°C 。一般非挥发性物质溶解后的溶液,其沸点总是比純溶剂的沸点高。例如純水沸点为 100°C (1大气压),但以純水溶解了的糖溶液或氯化鈉溶液,其沸点都高出于 100°C 。

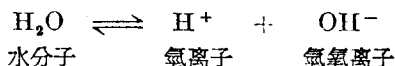
③ 冰点——溶液与純液体不同,它不是在某一定温度时完全凝結。例如純水在 0°C (1大气压)时凝成冰,即水的冰点为 0°C 。溶液則不然,在某一定温度时,开始析出晶体,随温度的下降,晶体的量也增加,直到最后,溶液全部凝結。如此,溶液一般并不是在某一定温度凝結,而是在某一温度范围内凝結。当冷却溶液时(可能生成过饱和溶液的情形例外)开始析出晶体的温度,称为溶液的冰点。溶液的冰点下降与蒸气压下降成正比例,也与溶液中溶质的濃度成正比例。溶液的冰点較純溶剂的冰点为低。例如,海水不易結冰;30%糖溶液不在 0°C 凝固,而在零下 1.8 度凝固。

粒子有的带阳电,有的带阴电,这种带电的微粒子,叫做离子。这些离子在液体中自由移动,当电流通过溶液时,离子在溶液中沿着两个相反的方向移动。带阳电荷的离子移向于阴极,称之为阳离子;带阴电荷的离子移向于阳极,称之为阴离子。离子到达电极后即失去其电荷而变为电的中性。由于溶剂的作用,使电解质分解为离子的现象叫做电离。例如:

1. 氯化钠溶解水中时,分解为钠离子和氯离子:

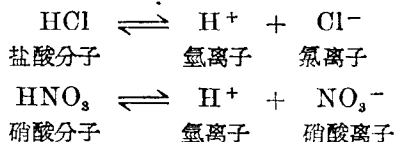


2. 曾有人认为水是一种不能离解的物质,但事实上水确能按下式微微离解而产生氢离子和氢氧离子:



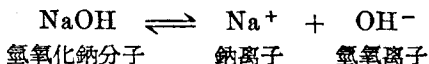
酸、硷和盐的电离,分述于下:

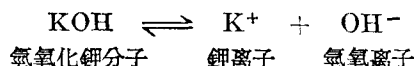
酸在电离时,仅能产生一种带阳电的离子,即氢离子。例如盐酸、硝酸的电离以下式表示:



溶液所以具有酸性,就是因为其中有氢离子,根据这点可以给酸下一个定义,就是:凡物质在其水溶液中电离时,所生成的阳离子全部是氢离子者叫做酸。例如,硼酸、盐酸、硝酸、硫酸、磷酸等等。

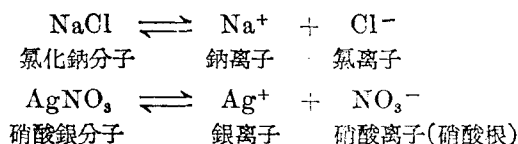
硷在电离时产生的氢氧离子(OH^-)总是成为阴离子。例如:



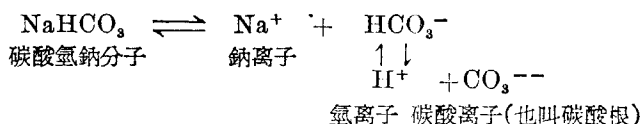


溶液所以具有鹼性，就是因為其中有氫氧離子，根據這點可以給鹼下一個定義，就是：凡物質在其水溶液中電離時生成的陰離子全部是氫氧離子者叫做鹼。例如，氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鈣、氫氧化鋁等等。

鹽類的電離——正鹽電離時，其中金屬離子總是成為陽離子，而不含氫的酸根總是成為陰離子。例如：



酸式鹽電離時，則產生金屬離子和含氫的陰離子，這陰離子再電離而生成氫離子。例如：



因此，從電離學說的觀點來看，鹽類就是在水溶液中電離時，能產生非氫離子的陽離子和非氫氧離子的陰離子的物質。例如，氯化鈉(食鹽)、硝酸銀、磷酸二氫鈉、磷酸氫二鈉、碳酸氫鈉等等。

已如上述，純水分子電離時能產生氫離子和氫氧離子，產生多少呢？科學研究證明，在 22°C 時 10,000,000 升水中僅有 1 克分子（即 1 分子水的分子量以克表示即 18 克）水電離成離子。由這 1 克分子水水解成 1 克離子氫，即 1 克，和 1 克離子氫氧，即 17 克。因此，在 1 升水中僅有 1 克分子水的千萬分之一（ $1/10,000,000$ 或寫成 10^{-7} ）分解成離子。這種氫離子的濃度用什麼方法來表示呢？表示氫離子濃度的方法有

多种,例如:

百分率表示法:一种溶液 100 毫升中含有 1 克氢离子的,叫做 1% W/V 的氢离子溶液。 W 表示重量(克), V 表示容量(毫升)。

克当量浓度表示法:一种溶液 1000 毫升中含有 1 克当量的氢离子,叫做 1 克当量(以 1N 表示)的氢离子溶液。由上可知,纯水 1000 毫升中仅含有千万分之一克当量浓度的氢离子。

上述二法有时不方便,就是氢浓度很小时,须要画上许多的零,六个、七个、八个甚至十几个零,多一个零就差十倍。因为写读不便,所以有人提出用指数的办法来代替。即以“pH”符号代替氢离子浓度。 pH ① 也就是氢离子浓度的倒数的对数②。例如,水的氢离子浓度为 1×10^{-7} , 其倒数则为 $\frac{1}{10^{-7}}$ 或 10^7 , 此倒数的对数(以 10 为底数)为 7。因此水的 pH 为 7。又如 $\frac{1}{10}$ 当量的盐酸溶液,其氢离子浓度为 1×10^{-1} , 故以其倒数表之,应为 $pH=1$ 。 $\frac{1}{10}$ 当量之氢氧化钠溶液,其氢离子浓度约为 1×10^{-13} , 故其 pH 为 13。

pH 值小于 7 者均为酸性, pH 愈小酸度愈高。反之, pH 值大于 7 者均为硷性, pH 愈大硷性愈高。 pH 值等于 7 者则为中性。

总而言之, pH 是表示溶液的酸硷度的一种办法,所谓 pH 也就是氢离子浓度,就看在溶液内是氢离子多或是氢氧离子多,若氢离子多亦即是氢离子浓度大,溶液是酸性;氢氧离子多即氢氧离子浓度大,溶液就是硷性。氢离子和氢氧离子相等时溶液就是中性。

用 pH 表示酸与硷的关系如下:

pH	氢离子浓度(克/升)	氢氧离子浓度(克/升)
	0	10^{-14}
	1	10^{-13}
	2	10^{-12}
酸性	3	10^{-11}

① pH 的字源:符号 pH,意思便是指氢离子浓度的负指数,可依氢电极的电动势(potential of a Hydrogen electrode)和测定溶液成平衡状态而测量出来,因此采取 potential 和 Hydrogen 二字的字头,便成了“pH”这个符号。

② 对数——对数的定义是:当甲数之乘幂等于乙数时,则这幂指数叫做以甲数作底,乙数之对数。设 $a^x = N$, 则 x 为以 a 作底, N 之对数。例如: $10^2 = 100$, 用对数的术语来说,就是用 10 作底, 100 的对数是 2。通常用 $\log$ 作为对数的记法。如 $10^2 = 100$, 用对数的记法是 $\log_{10} 100 = 2$ 。通常用 10 作底的对数,叫做常用对数。写法是把 10 省略,如 $\log_{10} 100 = 2$, 可写成 $\log 100 = 2$ 。现把乘算式子和对数式子的关系写在下面:

乘算式子	对数式子	乘算式子	对数式子
$10^1 = 10 \times 1 = 10$	$\log 10 = 1$	$10^{-1} = \frac{1}{10}$	$\log \frac{1}{10} = -1$
$10^2 = 10 \times 10 = 100$	$\log 100 = 2$	$10^{-2} = \frac{1}{100}$	$\log \frac{1}{100} = -2$
$10^3 = 1000$	$\log 1000 = 3$	$10^{-3} = \frac{1}{1000}$	$\log \frac{1}{1000} = -3$
$10^4 = 10000$	$\log 10000 = 4$	$10^{-4} = \frac{1}{10000}$	$\log \frac{1}{10000} = -4$
$10^5 = 100000$	$\log 100000 = 5$	$10^{-5} = \frac{1}{100000}$	$\log \frac{1}{100000} = -5$
$10^6 = 1000000$	$\log 1000000 = 6$	$10^{-6} = \frac{1}{1000000}$	$\log \frac{1}{1000000} = -6$
$10^7 = 10000000$	$\log 10000000 = 7$	$10^{-7} = \frac{1}{10000000}$	$\log \frac{1}{10000000} = -7$

如上所述,水的氢离子浓度为 1×10^{-7} , 其倒数为 $\frac{1}{10^{-7}}$ 或 10^7 , 10^7 的对数为 7。因此,水的 pH 为 7。

	4	10^{-4}	10^{-10}
	5	10^{-5}	10^{-9}
	6	10^{-6}	10^{-8}
中性	7	10^{-7}	10^{-7}
硷性	8	10^{-8}	10^{-6}
	9	10^{-9}	10^{-5}
	10	10^{-10}	10^{-4}
	11	10^{-11}	10^{-3}
	12	10^{-12}	10^{-2}
	13	10^{-13}	10^{-1}
	14	10^{-14}	1

pH 在药學上很重要。pH 与滴眼水的关系在后面第三章討論。

第三节 緩 冲 液

前节已講过, pH 值是表示溶液里的氢离子濃度, 即表示溶液的酸硷度的。通常人血清的氢离子濃度, 常在 pH 7.35~7.47 之間, 平均約为 7.4, 如小于 pH 7.0 或大于 pH 7.6, 即不利于生理机能的正常活动。因此, 人体的血液中在正常情形下, 必須保持 pH 值的恒定作用。这种保持 pH 值的恒定作用叫做緩冲作用。这种作用虽大部分是依赖于各排泄器官, 将过酸和过硷的物质排出体外, 同时, 亦依赖于血液中含有数种具有緩冲作用的物质, 使血液的 pH 值維持在一較狹窄的範圍內。

要了解緩冲作用, 应先談某些盐溶液加酸所起的现象。下列三溶液其 pH 都是 7。

(甲) 純水。

(乙) 氯化鈉溶液。

(丙) 磷酸二氫鉀与适量氫氧化鈉的混合液。

上述三溶液，各取 100 毫升，加指示剂溴甲酚紫(pH 界限为 5.2~6.8)，然后再各加 $\frac{1}{100}$ N 盐酸 1 毫升，則(甲)与(乙)液变黄，表示其 pH 低于 5.2，而(丙)液則顏色不变，除非再加大量的酸才能变色。象(丙)液这样的溶液，加相当量的酸或硷，其 pH 仍不变的就叫做緩冲液。緩冲液与酸硷液不同，冲淡后其 pH 不改变，所以緩冲液就是避免 pH 驟然变更的物质。

緩冲物质至少有两种同时存在才能發揮其緩冲作用，所以这两种物质叫做緩冲对。每对均由一弱酸与一带强盐基的弱酸盐組成的。例如，磷酸二氫鈉 NaH_2PO_4 与磷酸氫二鈉 Na_2HPO_4 ，前者为一种酸性盐，后者为盐基性盐。說明其作用如下：当酸性物质增加时，則盐基性鈉盐即与之起作用，使磷酸氫二鈉变成磷酸二氫鈉；当硷性物质增加时，則酸性盐与之起作用，使磷酸二氫鈉变成磷酸氫二鈉。所以加酸或加硷，pH 值都没有什么改变。由于上述的緩冲作用，使溶液的氫离子濃度得以緩和而恒定。

氫离子濃度的改变，其原因很多，如原料的純度、制造时的温度、溶液的濃度、貯藏時間、氧化作用以及容器等等都能影响溶液的氫离子濃度。

配制滴眼水时，亦常利用緩冲液来調整滴眼水的 pH 值，以达到所需的 pH 值。如溶液未經緩冲，則其 pH 可因加入藥品而有显著的改变。

关于利用緩冲液来調整滴眼藥水的 pH 值，在后面第三章再詳細論述。

第二章 滴眼剂的渗透压

第一节 滴眼剂与渗透压的关系

关于溶液渗透压的概念,已在第一章第一节講过。

許多年来,一向認為血清的冰点下降度为 -0.56°C ,眼泪的冰点下降度为 -0.80°C 。也就是說,眼泪的渗透压高于血清的渗透压。因此認為1.4%氯化鈉溶液和泪液等渗,而0.9%氯化鈉溶液和血清等渗。到1945年丹麦药典委员会作了詳細的研究試驗,发现了泪液与血清有同一的渗透压,其冰点下降度均为 -0.52°C ,即相当于0.9%氯化鈉溶液。并非向来一般所承認的1.4%氯化鈉溶液。此数值是应用极精密的蒸气压測定而求得的。

以往認為血清的冰点下降度为 -0.56°C ,泪液为 -0.80°C ,这是因为測定冰点时,先分离了冰片,沒有把药液的濃縮考虑在内而产生的錯誤。

如上所述,血清与泪液的冰点下降度均为 -0.52°C (与0.9%氯化鈉液等渗),此值为測定的平均值。由于文献的不同,多少有些出入。例如丹麦药典(1948年)、英国副药典(1949年)規定均是 -0.52°C ,但瑞士药典規定血清为 -0.56°C ,泪液为 -0.80°C 。

泪液的渗透压虽与血清相等,但眼部对渗透压的耐受性比血液較高,单独使用氯化鈉溶液时,眼睛可以耐受一定范围内的濃度(0.8~1.2%氯化鈉液)而不覺刺激,因此,和这些溶液等渗的滴眼剂就不須再加調整渗透压了。眼部对氯化鈉的耐受程度如下:

氯化鈉的百分濃度	眼部的反应
2%	30秒后极感不快

1.5%	1 分鐘后有些不快
1.3%	1 分鐘后感觉不快
1.2%	長時間后毫无感觉
0.8%	長時間后毫无感觉
0.6%	1 分鐘后感觉不快

由上可知,与 0.6% 以下的氯化鈉溶液或 2% 以上的氯化鈉溶液等渗的滴眼剂,对眼部有刺激性,故不宜使用。

第二节 为什么要調整滴眼剂的渗透压

与泪液具有相等渗透压的水溶液,叫做等渗水溶液。等渗水溶液的冰点下降度均为 -0.52°C ,即与 0.9% 氯化鈉溶液的渗透压相等。

較等渗溶液的渗透压高、冰点下降度大的溶液,叫做高渗溶液。高渗溶液滴入眼后,从組織細胞中吸去水分而使眼組織干燥并产生疼痛。

較等渗溶液渗透压低、冰点下降度小的溶液,也就是說,溶液內含有物質的濃度比組織液的濃度小的溶液,叫做低渗溶液。低渗溶液滴眼后,組織液由此溶液中吸收水分而使角膜組織膨大,膨大的結果就是痛感。

由上可知,渗透压过高或过低的滴眼剂,对結膜或角膜組織都有刺激作用,这不但使病人感觉痛苦,且因这种刺激而流泪,以致将药液冲去而失去用藥目的。同时,也知道,一等渗溶液不致使角膜組織干燥或膨大,当然在眼病的治疗上是比較高渗溶液或低渗溶液的效力优良得多。

为此,我們配制滴眼剂时,需要調整滴眼剂的渗透压,使其与泪液的渗透压极端相似,以解除滴眼剂的刺激性。

調整滴眼剂渗透压的藥品种类很多;如氯化鈉、硼酸、葡萄糖、硫酸鈉、硼砂、硝酸鈉、硝酸鉀等等。只要和滴眼剂的主

要藥物不起作用即可。硝酸鉀及硝酸鈉是調整硝酸銀滴眼劑用。

茲將與淚液具有等滲的各種藥品的溶液濃度舉例如下：

例 1

氯化鈉·····0.9%	硼酸·····1.9%
葡萄糖·····5.1%	硼砂·····2.6%
碳酸氫鈉·····1.4%	硝酸鉀·····1.62%

硝酸銀 0.1 克 + 硝酸鈉 1.2 克 + 水至 100 毫升
硝酸銀 1.0 克 + 硝酸鈉 0.83 克 + 水至 100 毫升
鹽酸可卡因 1.0 克 + 氯化鈉 0.75 克 + 水至 100 毫升
硫酸阿托品 1.0 克 + 氯化鈉 0.77 克 + 水至 100 毫升

例 2 與淚液具有等滲的溶液(據瑞士藥典)，本例中的計算是以淚液的冰點下降度為 -0.80°C 計之。

氯化鈉 1.4 克 + 水到 100 毫升

鹽酸可卡因 1.0 克 + 氯化鈉 1.16 克 + 水到 100 毫升

鹽酸可卡因 3.0 克 + 氯化鈉 0.76 克 + 水到 100 毫升

硫酸阿托品 1.0 克 + 氯化鈉 1.23 克 + 水到 100 毫升

硫酸莨菪礆 0.1 克 + 氯化鈉 1.30 克 + 水到 100 毫升

硝酸匹羅卡品 1.0 克 + 氯化鈉 1.14 克 + 水到 100 毫升

硫酸鋅 0.33 克 + 氯化鈉 1.27 克 + 水到 100 毫升

硫酸鋅 0.50 克 + 氯化鈉 1.00 克 + 水到 100 毫升

硫酸鋅 0.50 克 + 硫酸鈉 6.5 克 + 水到 100 毫升

硫酸鋅 1.00 克 + 硫酸鈉 5.6 克 + 水到 100 毫升

硝酸鈉 2.0 克 + 水到 100 毫升

硝酸銀 0.025 克 + 硝酸鈉 2.0 克 + 水到 100 毫升

硝酸銀 0.1 克 + 硝酸鈉 2.0 克 + 水到 100 毫升

硝酸銀 1.0 克 + 硝酸鈉 1.6 克 + 水到 100 毫升

硝酸銀 2.0 克 + 硝酸鈉 1.0 克 + 水到 100 毫升