

化学试剂管理基本知识

中国医学科学院器材处药品科

说 明

为了适应“四化”建设的需要，提高在职药工人员的业务技术水平，进一步加强化学试剂的科学管理，结合我院的实际情况，我们编写了这本《化学试剂管理基本知识》。

我们力求内容正确，切合实用。但是限于编写者的水平和经验，一定存在不妥与错误之处，我们竭诚希望读者提出批评指正。仅供内部参考。

编 者

一九八〇年五月

目 录

第一章 化学试剂管理工作的意义..... (1)

第一节 化学试剂管理是一项艰巨的任务..... (1)

第二节 试剂管理工作是一项综合性的应用科学技术..... (1)

第三节 如何做好试剂管理工作..... (2)

一、党的领导是我们工作胜利的保证..... (2)

二、建立试剂管理制度以防为主..... (3)

三、普及试剂管理技术知识, 提高试剂管理水平 (3)

四、保证试剂的质量, 可采取下列管理办法..... (3)

第二章 试剂储存期间质量的变化..... (5)

第一节 试剂质量变化的现象..... (5)

一、试剂的物理变化及性质..... (5)

二、试剂的化学变化及性质..... (7)

第二节 影响试剂质量变化的内在因素..... (8)

第三节 影响试剂质量变化的外界因素..... (11)

一、空气..... (11)

二、日光..... (12)

三、气温..... (12)

四、微生物..... (12)

五、储存条件..... (13)

第三章 危险药品的管理..... (15)

第一节 危险药品安全管理意义..... (15)

第二节 危险药品的种类..... (15)

一、爆炸品..... (15)

二、氧化剂..... (16)

三、压缩气体和液化气体..... (16)

四、自燃药品..... (16)

五、遇水燃烧药品..... (16)

六、易燃液体..... (16)

七、易燃固体..... (16)

八、毒害品..... (16)

九、腐蚀性药品..... (17)

十、放射性药品..... (17)

第三节 危险药品的特性..... (17)

一、氧化剂的特性..... (17)

二、易燃、助燃气体的特性..... (18)

三、易燃液体的特性..... (19)

第四节 危险药品的保管..... (20)

一、熟悉性质..... (21)

二、分类保管..... (21)

三、包装严密..... (21)

四、通风降温..... (21)

五、严禁明火..... (21)

六、防爆装置..... (22)

七、安全操作..... (22)

八、耐火建筑	(22)
九、消防设备	(22)
第五节 正确处理危险和安全的几个关系	(22)
一、主动和被动	(22)
二、有利和不利	(23)
三、大事和小事	(23)
四、必然和偶然	(23)
第六节 消防安全措施	(23)
一、燃烧及灭火的原理	(24)
二、消防器材的使用	(24)
第七节 危险药品的配装运输	(26)
第一类 爆炸品	(26)
第二类 氧化剂	(26)
第三类 压缩气体和液化气体	(27)
第四类 自燃物品	(27)
第五类 遇水燃烧物品	(27)
第六类 易燃液体	(27)
第七类 易燃固体	(27)
第八类 毒害品	(28)
第九类 腐蚀物品	(28)
第十类 放射性物质	(28)
第八节 危险货物混装表及危险货物专用标签样式 和危险药品中毒急救须知	(29)
一、危险货物混装表	
二、危险货物专用标签样式	
三、危险药品中毒急救须知	

第四章 试剂的厂牌规格及标签包装和 国外订货的办法及要求…………… (36)

第一节 国内试剂等级的划分…………… (36)

第二节 试剂的标签…………… (37)

第三节 试剂的包装…………… (39)

第四节 进口试剂的国别厂牌及规格等级的划分… (40)

第五节 试剂、标准品和放射性同位素国外订货工
作的精神、订货的范围、订货的方法
及审查的办法和要求等…………… (47)

一、国外订货的精神…………… (47)

二、国外订货的范围…………… (47)

三、国外订货的方法…………… (47)

四、审查的办法和要求…………… (48)

五、进口试剂的验收和分配…………… (49)

六、试剂、标准品、放射性同位素国内
外订货卡片及填表说明…………… (49)

第五章 遇热易变质试剂…………… (54)

第一节 冷藏试剂的范围…………… (54)

第二节 冷藏试剂的储存条件…………… (54)

第三节 验收注意事项…………… (54)

第四节 冷藏试剂中外文汇总表…………… (55)

第六章 易冻结风化潮解的试剂…………… (84)

第一节 易冻结试剂…………… (84)

一、验收注意事项	(84)
二、易冻结试剂汇总表	(84)
第二节 易风化试剂	(86)
一、验收注意事项	(86)
二、易风化试剂汇总表	(86)
第三节 易潮解试剂	(87)
一、储存要求	(88)
二、易潮解试剂汇总表	(88)

第七章 附药政管理条例和制度 (91)

第一节 管理条例	(91)
一、药政管理条例(试行)	(92)
二、关于医疗用毒药、限制性剧药管理规定	(103)
三、关于麻醉药品管理条例细则	(106)
四、化学危险物品贮存管理暂行办法	(115)
五、关于违反爆炸、易燃危险物品管理规则的处罚暂行办法	(121)
六、放射性同位素工作卫生防护管理办法	(125)
第二节 管理制度	(139)
一、剧毒麻醉危险性药品管理办法	(139)
二、放射性同位素管理制度	(146)
三、药品试剂申请报废处理办法	(147)
四、化工轻工统配物资管理制度	(149)
五、有期限药品管理办法	(154)

第一章 化学试剂管理工作的意义

第一节 化学试剂管理是一项艰巨的任务

化学试剂的范围：为了区别医疗药品和化学工业药品，将科学研究和化验分析上所应用的化学药品称为化学试剂（简称试剂）。

试剂的生产、供应和使用单位都要经过储存保管这个环节，才能到达实验员的手中。因此，做好试剂管理工作是十分重要的。管理工作做得好就能充分发挥试剂的有用性，减缓试剂质量变化速度，这样就可以节约原材料，节约国家资金。所以，我们必须加强责任心，学好试剂管理业务知识，掌握试剂储存期间质量变化的规律，提高试剂管理水平，全心全意、认真负责、勤勤恳恳、千方百计地努力把这项工作做好，出色地完成党和国家交给我们的光荣任务。

第二节 试剂管理工作是一项综合性的应用科学技术

这门科学来源于试剂管理工作的实践。我们知道，试剂的自然属性包括化学成分、结构、理化性质等方面，这是试剂在储存期间质量发生变化的内在因素。同时，试剂在储存期间质量发生变化，是受外界因素的影响，如日光、空气、温湿度、微生物、时间等方面。因此，试剂管理的基本任务，就是运用对立统一的规律，研究各类试剂的自然属性在

外界因素的影响下，质量发生变化的规律，从而认识、掌握和运用这些规律，依据内因是变化的根据，外因是变化的条件，积极创造适宜于试剂的储存条件，采取各种有效措施和科学的管理方法，以保证试剂在储存期间的安全，并最大限度地降低试剂损耗，确保试剂的质量。

试剂管理这门科学，技术性强，涉及面广，不但要精通药理学理论，而且要具备理化知识和外语等。目前试剂有几千个品种，很多试剂具有危险性质，如有些试剂易燃烧或爆炸；有些具有腐蚀性、毒害性或放射性；很多试剂虽然不属于危险品，但具有特殊性质，如有些试剂遇光易变质、遇热易失活、遇冷易冻结；有些试剂易潮解、风化、氧化、还原、分解、聚合等现象。我们要分别研究这些试剂的不同特性，就要涉及到一些有关科学技术知识。“实践出真知”，我们要在实际工作中加强学习，认真总结研究试剂的特性，掌握科学管理试剂的主动权。针对不同试剂的特性，采取不同的科学管理方法。防止试剂在外界因素的影响下，发生燃烧爆炸人身伤亡事故，造成国家财产的损失。我们掌握了试剂在储存期间的质量变化规律，采取相应的有效措施，科学地进行管理，就能避免或减少损失，达到试剂储存安全。

第三节 如何做好试剂管理工作

根据试剂管理部门的经验，归纳起来，有以下几个方面：

一、党的领导是我们工作胜利的保证。试剂管理工作，必须置于党的领导之下，从事试剂管理工作的同志，要主动及时地向党组织汇报请示工作，在各级党组织全面规划和统一部署下，积极开展试剂管理工作。正确处理政治和业务的

关系，作到又红又专。充分认识做好试剂管理工作的重要意义，努力把这项工作做好。

二、建立试剂管理制度以防为主。

试剂管理工作，应着眼于预防，认真在“防”字上下功夫。试剂在储存期间发生损耗变质的问题，不是马上发生的，而是要经过一个从量变到质变的过程，我们掌握这个变化规律，就能防患于未然，把试剂发生潮解、挥发甚至燃烧、爆炸等问题消灭在萌芽状态。因此要根据各种不同试剂的理化性质，结合季节气候和储存条件，从各方面采取有效措施，严格执行试剂管理的各项制度，加强试剂的入库验收、在库检查、出库复核、分类储存，搞好温湿度管理，积极创造有利条件，控制不利的外界因素的影响，做好试剂管理工作。

三、普及试剂管理技术知识，提高试剂管理水平。

随着我国社会主义四化建设的发展，试剂的生产、供应和使用迅速增加，试剂的储存量越来越大，特别是新试剂品种不断涌现，使试剂管理技术研究的内容，也越来越丰富，对试剂管理工作的要求也越来越高，提出了一些新课题。因此，因地制宜地开展试剂管理技术基本知识和理论的学习，是个较好的方法。既总结交流了管理经验，又培养了试剂管理技术队伍，同时推动试剂管理科学技术工作继续向前发展。

四、保证试剂的质量，可采取下列管理办法。

1. 按照性质，分类保管。试剂的品种和规格是繁杂的，性质是各异的，纯净度要求是高的，因此必须保证其质量的稳定。若受外界因素影响或受污染后，则会引起分析或研究数据的错误。所以必须按照其理化性质分别贮藏于干燥、避光、凉爽处所。属于毒药或危险药品者，应按有关规定加以

管理。

2. 顺序排列，便于收发。试剂的品种多、数量小而规格又不相同，为便于收发，大都摆在药架上或药柜里。一般常用的方法是按其英文字母顺序排列的，易于寻找。此外亦可采用汉语拼音字母顺序排列。按化合物的结构归类如，醇、醛、硷、盐等，再以字尾笔划顺序排列或用统一编号等方法排列，不拘泥于任一形式。总之，以收发便利和易查找为原则。

3. 原装配发，避免污染。试剂用量少，为保证其质量，尽可能按其需要以最小包装单位原瓶发出，以防污染。但如必须分装时，应用陶瓷、牛角制的药匙及蜡纸称取分装。禁止使用刀子或金属制药匙分取，特别是酸性或硷性较强的试剂，以防引起试剂的变质。

4. 经常检查，保证安全。库房保管人员，要经常对库存试剂进行安全检查，发现隐患及时处理，如发现标签不清楚或已脱落，应及时进行复核，重新贴好。还有试剂挥发、潮解等现象要及时处置，保证安全。

5. 存量适当，严加管理。试剂中具有毒性或危险性的品种亦很多，为了保证安全，贮存量要小。特别是危险性试剂一定要贮存于危险品库中。毒药必须放入毒药柜中，日常收发手续要严格，做到两人管理。

6. 分清规格，禁止药用。试剂系根据生产过程中可能带入的杂质及其各种使用范围的要求而加以分级的。虽然纯度一般很高，但是并非用于医药目的，所以它的生产过程并不按制药的要求进行设计和管理。为了避免试剂在医疗使用上发生事故，产品标签还特别注明“未经药理试验，不可供药用”等字样。

第二章 试剂储存期间质量的变化

世界上万事万物，无不处在变化、运动过程中，试剂在储存期间，也在发生各种各样的运动变化，就其变化原因，不外乎内、外因两个方面。抓住了这两个方面，我们就能掌握试剂储存期间的质量变化规律，充分发挥人的主观能动作用，积极地创造条件，采取各种有效措施，科学地进行管理。

第一节 试剂质量变化的现象

试剂在储存期间，由于本身的化学成分、结构特点所反映的理化性质以及日光、空气、温湿度等的影响，往往发生各种不同形式的质量变化。这种变化有物理变化和化学变化。我们保管人员必须密切注意和掌握这些变化规律。

一、试剂的物理变化及性质，

凡是只改变试剂本身的外表形态，而不改变其化学性质，没有新物质的生成，而且是可逆反应的，这种变化，称为物理变化。试剂外表形态可分为气态（体）、液态（体）、固态（体）三种。在一定的温度与压力下，由于物质的分子运动速度不同，分子间距离发生变化，使气态、液态、固态三者之间也发生变化，这种变化称为三态变化。如固体变为液体，液体变为气体。在试剂管理上，由于试剂物理变化（三态变化）的影响，往往使试剂外形发生变化，数量减少，含量降低，甚至完全失去使用价值。这种变化有：

1.挥发、液体试剂（如苯、乙醚、二硫化碳等）在空气中液体表面能迅速气化而变成气体散发到空气中去的现象叫挥发。

液体试剂挥发的基本原理是：由于液体试剂表面的分子比较活跃，因此液体表面的蒸气压力大于空气中的压力，所以液体表面上的分子就不断地散发到空气中去。液体试剂的挥发速度与气温的高低、液体试剂本身的沸点、空气流通速度、空气接触液体表面的面积等密切相关。气温越高，挥发的速度越快；气温越低，挥发的速度越慢。在同等温度条件下沸点低的试剂，挥发较快；沸点高的试剂，挥发则较慢。如乙醚的沸点为 34.5°C ，苯的沸点为 80.1°C ，乙醚的挥发速度就大于苯的挥发速度。空气流通速度快和空气接触液体面积大时，挥发就快，反之则慢。

易燃液体试剂的挥发，不仅会使数量减少，有的还严重影响人体健康，甚至发生燃烧、爆炸事故。

2.潮解、某些固体试剂在潮湿空气中吸收了水份或试剂本身析出水份后，逐渐变成液体的现象叫潮解。这也是一种溶化现象，如氯化铁吸湿后逐渐潮解成液体。

3.熔化、某些固体试剂在一定温度下时变成液体的现象叫熔化。试剂的熔化，决定于试剂本身的熔点。熔点越低，越易熔化。熔点越高，越难熔化，因此要防止试剂的熔化，就要了解各种试剂的熔点。如愈创木酚的熔点为 28°C ，当气温高于 28°C 时，则由固体熔化为液体。试剂熔化的结果，往往发生体积膨胀，如冰乙酸，使包装瓶炸裂。

4.结块和稀释、试剂吸湿后逐渐使固体结晶或使粉末结成硬块的现象叫结块。液体试剂吸潮后浓度变淡者叫稀释。

如蛋白脲能吸湿而结块，甘油能吸湿而被稀释。

5.风化、某些试剂本身含有一定比例的结晶水，在常温的干燥空气中，（一般相对湿度在70%以下）逐渐失去部份或全部结晶水，使有光泽的结晶固体失去光泽，或变成干燥的粉末，这种现象叫风化。

6.升华、固体试剂在常温下，直接由固体变成气体的现象叫升华。如碘的升华。

7.凝固、液体试剂随着温度的下降而结成固体的现象叫凝固。开始凝固的温度叫凝固点、如第三丁醇在低温时就结冰凝固。

总之，试剂的物理性质，是指试剂的形态、颜色、沸点、熔点、比重、溶解度而言，每一试剂都有其固有的物理性质。从试剂的形态、颜色、能使我们识别试剂的外观特征。

二、试剂的化学变化及性质：

凡是试剂本身除了大部外观改变外，其内在化学性质也起了变化，（包括化学成分和成分之间的重量变化）并有新物质生成，这种变化，称为化学变化。试剂在保管过程中，如发生化学变化，就会变质，变质后的试剂就失去原有的使用价值。所以要尽量防止试剂发生化学变化。试剂的化学变化主要有：

1.氧化、试剂接触了空气中的氧或其他易放出氧的物质，而发生与氧结合或化合价升高的化学变化叫氧化。氧化后一般都发生外形的改变，如硫酸亚铁氧化后颜色变深。这样不仅会使试剂变质，有的试剂还会由于在氧化过程中产生热量而发生自燃。甚至爆炸事故。

2.还原、试剂受到光线或有机物质的影响，而失去氧或

化合价降低的化学变化叫还原。如硝酸银还原后析出银而变色。

3. 分解、试剂受到光线或有机物质的影响，在光、热、碱和潮湿空气的影响下，会发生化学变化，由一种试剂分解成两种或两种以上的新物质，这种化学变化叫分解。试剂发生分解后，不仅造成试剂变质，而且有的还有危害性。如过氧化钠遇潮湿空气后，分解出氢或氧，而放出高热能引起燃烧爆炸。

4. 聚合、试剂受外界环境因素如温度、日光等的影响，使其本身的分子和分子间自相结合，而使分子量增大，由液体变成固体，或溶液中的溶质因聚合而产生沉淀的现象叫聚合。如甲醛溶液在较低的温度下发生聚合而混浊、沉淀、变质；苯乙烯聚合而成固体。

5. 锈蚀、某些金属，在潮湿空气中、或沾附水分、或在酸、碱、盐类等物质的影响作用下，而被氧化腐蚀的现象叫锈蚀。金属锈蚀后，不仅含量减少，甚至严重变质。如铁丝在潮湿空气或沾附水份后，铁丝表面生成锈点(称“水锈”)。若不及时采取措施，就会由表面发展到内层全部腐蚀。

总之，试剂的化学性质，是指试剂在空气、日光、温湿度、酸、碱或其他物质的作用下，能发生氧化、还原、化合、分解、聚合等化学反应的特性，叫化学性质。每一种试剂都有它固有的化学特性。所以我们应掌握各种试剂的化学特性，采取相应的措施，做到安全管理。

第二节 影响试剂质量变化的内在因素

试剂储存期间，影响试剂质量变化的内在因素有：

试剂的化学成分、结构

试剂种类繁多，形形色色，其化学成分和化学结构也不一样。根据原子——分子论学说：自然界中一切物质，都是由分子组成的，分子都是由原子组成的，从而就形成各种各样的物质以及整个自然界。凡具有相同化学性质的同种原子叫元素。在自然界里，目前发现的元素有105种，它们变来变去地构成各种物质。每一试剂都有固定的组成元素、成分、结构，由于元素、成分、结构不同，试剂的理化性质也不一样。试剂的化学元素、成分、结构规定，反映试剂的性质。因此对试剂性质的分析，就要先从化学元素、成分、结构来分析。和化学元素、成分、结构相关的，主要有分子式、分子量和化学结构中的原子团（或根、基）。

1. 分子式和分子量。用化学元素符号表示物质分子组成的式子称为分子式。如氧化铜是由铜元素符号“Cu”和氧元素符号“O”来表示，所以氧化铜的分子式是CuO，其中组成氧化铜分子的CuO，也分别叫铜原子和氧原子。这些原子在分子中都占有固定的相对质量，这个质量数叫原子量。分子式中原子量的总和叫分子量。如CuO的分子量 $=16+63.54=79.54$ 。

各种试剂的分子都有不同的分子量。如有机试剂的同系物，可从分子量的大小反映试剂的沸点、熔点、比重，溶解度的一般规律。也就是试剂的沸点、熔点和比重，都随着分子量的增加而升高，溶解度则随着分子量的增加而降低。如沸点：甲醇分子量 $=32.04$ ／沸点为 64.5°C ，乙醇分子量 $=46.07$ ／沸点为 78.5°C ；熔点：丙醇分子量 $=60.10$ ／熔点为 -127°C ，丁醇分子量 $=74.12$ ／熔点为 -89.2°C ；比重：

丙醇分子量=60.1/比重为0.817, 丁醇分子量=74.12/比重为0.809; 溶解度: 乙醇分子量=46.07能和水任意混合, 十八醇分子量=270.49不溶于水。

2.原子团、试剂的化学结构中, 有一组原子通过化学反应不起变化, 象单独原子一样, 能和其他物质起化学反应的组分叫原子团(或称基、根)。如硫酸盐类有“ SO_4 ”(硫酸根)原子团, 醇类有“ $-\text{OH}$ ”(羟基)原子团, 胺类有“ $-\text{NH}_2$ ”(氨基)原子团等。化学结构中对不同原子团所表现的特性也不同, 有的易吸湿潮解, 有的遇水易分解, 也有易被氧化等等。各有各的特性, 同一试剂也有几种特性并存的。所以这些原子团的不同特性对试剂的化学变化有着密切的关系。如易引起潮解的原子团: 有化合物中的 Br^- (溴根)、 Cl^- (氯根)、 SO_4^{2-} (硫酸根)、 SCN^- (硫氰酸根)、 NO_3^- (硝酸根)、 $-\text{COOH}$ (羧基)、 $-\text{SO}_3\text{H}$ (磺酸基)、 $-\text{OH}$ (羟基)等。这些原子团的存在, 大多能增加化合物的水溶性, 易引起潮解; 易被水分解的原子团: 有 $\text{R}-\text{CO}-$ (酰基)、 $\text{NH}=-$ (亚氨基)、 $\text{R}-\text{SO}_2-$ (磺酰基)等; 易被氧化的原子团: 有 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (硫代硫酸根)、 $-\text{SH}$ (巯基)、 SO_3^{2-} (亚硫酸根)、 CHO (醛基)、 $-\text{NO}$ (亚硝基)等; 易发生聚合的原子团: 有 $>\text{C}=\text{C}<$ (烯烃基)、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ (炔烃基)等。

以上这些原子团的试剂, 其化学性质一般是不稳定的, 只要我们熟悉它们的这些关系和变化规律, 就能做好试剂的管理工作。