化学实验室安全知识之一（着 火 防 范）

着火是化学实验室，特别是有机实验室里最容易发生的事故。多数着火事故是由于加热或处理低沸点有机溶剂时操作不当引起的。

常见有机液体的易燃性

名 称 沸 点 （℃） 闪 点 （℃） 自 燃 点 （℃）

石 油 醚 40-60 -45 240

乙 醚 34.5 -40 180

丙 酮 56 -17 538

甲 醇 65 10 430

乙醇（95％） 78 12 400

二硫化碳 46 -30 100

苯 80 -11

甲 苯 111 4.5 550

乙 酸 118 43 425

 二硫化碳，乙醚、石油醚、苯和丙酮等的闪点都比较低，即使存放在普通电冰箱内(冰室最低温—18℃，无电火花消除器)，也能形成可以着火的气氛，故这类液体不得贮于普通冰箱内。另外，低闪点液体的蒸气只需接触红热物体的表面便会着火。其中，二硫化碳尤其危险，即使与暖气散热器或热灯泡接触，其蒸气也会着火，应该特别小心。

 一、火灾的预防

 有效的防范才是对待事故最积极的态度。为预防火灾，应切实遵守以下各点：

 ① 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，当用明火加热易燃有机溶剂时，必须要有蒸气冷凝装置或合适的尾气排放装置。

 ② 废溶剂严禁倒入污物缸，量少时可用水冲入下水道，量大时应倒入回收瓶内再集中处理。燃着的或阴燃的火柴梗不得乱丢，应放在表面皿中，实验结束后一并投入废物缸。

 ③ 金属钠严禁与水接触，废钠通常用乙醇销毁。

 ④ 不得在烘箱内存放、干燥、烘焙有机物。

 ⑤ 使用氧气钢瓶时，不得让氧气大量溢入室内。在含氧量约25%的大气中，物质燃烧所需的温度要比在空气中低得多，且燃烧剧烈，不易扑灭。

 二、消防灭火

 万一不慎失火，切莫慌惊失措，应冷静，沉着处理。只要掌握必要的消防知识，一般可以迅速灭火。

 1、常用消防器材

 化学实验室一般不用水灭火！这是因为水能和一些药品（如纳）发生剧烈反应，用水灭火时会引起更大的火灾甚至爆炸，并且大多数有机溶剂不溶于水且比水轻，用水灭火时有机溶剂会浮在水上面，反而扩大火场。下面介绍化学实验室必备的几种灭火器材。

 (a) 沙箱 将干燥沙子贮于容器中备用，灭火时，将沙子撒在着火处。干沙对扑火金属起火特别安全有效。平时经常保持沙箱干燥，切勿将火柴梗、玻管、纸屑等杂物随手丢入其中。

 (b) 灭火毯 通常用大块石棉布作为灭火毯，灭火时包盖住火焰即成。近年来已确证石棉有致癌性，故应改用玻璃纤维布。沙子和灭火毯经常用来扑灭局部小火，必须妥善安放在固定位置，不得随意挪作他用，使用后必须归还原处。

 (c) 二氧化碳灭火器 是化学实验室最常使用、也是最安全的千种灭火器。其钢瓶内贮有CO2气体。使用时，一手提灭火器，一手握在喷CO2的喇叭筒的把手上，打开开关，即有CO2喷出。应注意，喇叭筒上的温度会随着喷出的CO2气压的骤降而骤降，故手不能握在喇叭筒上，否则手会严重冻伤。CO2无毒害，使用后干净无污染。特别适用于油脂和电器起火，但不能用于扑灭金属着火。

 (d) 泡沫灭火器 由NaHCO3与Al2(SO4)3溶液作用产生Al(OH)3和CO2泡沫，灭火时泡沫把燃烧物质包住，与空气隔绝而灭火。因泡沫能导电，不能用于扑灭电器着火。且灭火后的污染严重，使火场清理工作麻烦，故一般非大火时不用它。

 过去常用的四氯化碳灭火器，因其毒性大，灭火时还会产生毒性更大的光气，目前已被淘汰。

 2、灭火方法

 一旦失火，首先采取措施防止火势蔓延，应立即熄灭附近所有火源(如煤气灯)，切断电源，移开易燃易爆物品。并视火势大小，采取不同的扑灭方法。

 (a) 对在容器中(如烧杯、烧瓶，热水漏斗等)发生的局部小火，可用石棉网、表面皿或木块等盖灭。

 (b) 有机溶剂在桌面或地面上蔓延燃烧时，不得用水冲，可撒上细沙或用灭火毯扑灭。

 (c) 对钠、钾等金属着火，通常用干燥的细沙覆盖。严禁用水和CCl4灭火器，否则会导致猛烈的爆炸，也不能用CO2灭火器。

 (d) 若衣服着火，切勿慌张奔跑，以免风助火势。化纤织物最好立即脱除。一般小火可用湿抹布，灭火毯等包裹使火熄灭。若火势较大，可就近用水龙头浇灭。必要时可就地卧倒打滚，一方面防止火焰烧向头部，另外在地上压住着火处，使其熄火。

 (e) 在反应过程中，若因冲料、渗漏、油浴着火等引起反应体系着火时，情况比较危险，处理不当会加重火势。扑救时必须谨防冷水溅在着火处的玻璃仪器上，必须谨防灭火器材击破玻璃仪器，造成严重的泄漏而扩大火势。有效的扑灭方法是用几层灭火毯包住着火部位，隔绝空气使其熄灭，必要时在灭火毯上撒些细沙。若仍不奏效，必须使用灭火器，由火场的周围逐渐向中心处扑灭。

--------------------------------------------------------------------------------

化学实验室安全知识之二（爆 炸 防 范）

 实验室发生爆炸事故的原因大致如下：

 (1) 随便混合化学药品。氧化剂和还原剂的混合物在受热、摩擦或撞击时会发生爆炸。表2中列出的混合物都发生过意外的爆炸事故。

加热时发生爆炸的混合示例

镁粉－重铬酸铵 有机化合物

镁粉－硝酸银

（遇水产生剧烈爆炸）

 还原剂－硝酸铅

氯化亚锡－硝酸铋

镁粉－硫磺 浓硫酸－高锰酸钾

锌粉－硫磺 三氯甲烷－丙酮

铝粉－氧化铅 铝粉－氧化铜

 (2) 在密闭体系中进行蒸馏、回流等加热操作。

 (3) 在加压或减压实验中使用不耐压的玻璃仪器，气体钢瓶减压阀失灵。

 (4) 反应过于激烈而失去控制。

 (5) 易燃易爆气体如氢气，乙炔等气体烃类、煤气和有机蒸气等大量逸入空气，引起爆燃。

 (6) 一些本身容易爆炸的化合物，如硝酸盐类，硝酸酯类，三碘化氮、芳香族多硝基化合物、乙炔及其重金属盐、重氮盐、叠氮化物、有机过氧化物(如过氧乙醚和过氧酸)等，受热或被敲击时会爆炸。强氧化剂与一些有机化合物接触，如乙醇和浓硝酸混合时会发生猛烈的爆炸反应。

 爆炸的毁坏力极大，必须严格加以防范。。凡有爆炸危险的实验，在教材中必有具体的安全指导，应严格执行。此外，平时应该遵守以下各点：

 ① 取出的试剂药品不得随便倒回贮备瓶中，也不能随手倾入污物缸，应征求教师意见后再加以处理。

 ② 在做高压或减压实验时，应使用防护屏或戴防护面罩。

 ③ 不得让气体钢瓶在地上滚动，不得撞击钢瓶表头，更不得随意调换表头。搬运钢瓶时应使用钢瓶车。

 ④ 在使用和制备易燃、易爆气体时，如氢气、乙炔等，必须在通风橱内进行，并不得在其附近点火。

 ⑤ 煤气灯用完后或中途煤气供应中断时，应立即关闭煤气龙头。若遇煤气泄漏，必须停止实验，立即报告教师检修。

--------------------------------------------------------------------------------

化学实验室安全知识之三（中毒和化学灼伤防范）

 1、化学药品的毒性

 化学药品的危险性除了易燃易爆外，还在于它们具有腐蚀性、刺激性、对人体的毒性，特别是致癌性。使用不慎会造成中毒或化学灼伤事故。特别应该指出的是，实验室中常用的有机化合物，其中绝大多数对人体都有不同程度的毒害。

 2、化学中毒和化学灼伤事故的预防

 化学中毒主要是由下列原因引起的：

 ① 由呼吸道吸入有毒物质的蒸气。

 ② 有毒药品通过皮肤吸收进入人体。

 ③ 吃进被有毒物质污染的食物或饮料，品尝或误食有毒药品。

 化学灼伤则是因为皮肤直接接触强腐蚀性物质、强氧化剂、强还原剂，如浓酸、浓碱、氢氟酸、钠、溴等引起的局部外伤。预防措施如下：

 ① 最重要的是保护好眼睛!在化学实验室里应该一直配戴护目镜(平光玻璃或有机玻璃眼镜)，防止眼睛受刺激性气体薰染，防止任何化学药品特别是强酸、强碱、玻璃屑等异物进入眼内。

 ② 禁止用手直接取用任何化学药品，使用毒品时除用药匙、量器外必须配戴橡皮手套，实验后马上清洗仪器用具，立即用肥皂洗手。

 ③ 尽量避免吸入任何药品和溶剂蒸气。处理具有刺激性的，恶臭的和有毒的化学药品时，如H2S、NO2、Cl2、Br2、CO、SO2、SO3、HCl、HF、浓硝酸、发烟硫酸、浓盐酸，乙酰氯等，必须在通风橱中进行。通风橱开启后，不要把头伸入橱内，并保持实验室通风良好。

 ④ 严禁在酸性介质中使用氰化物。

 ⑤ 禁止口吸吸管移取浓酸、浓碱，有毒液体，应该用洗耳球吸取。禁止冒险品尝药品试剂，不得用鼻子直接嗅气体，而是用手向鼻孔扇入少量气体。

 ⑥ 不要用乙醇等有机溶剂擦洗溅在皮肤上的药品，这种做法反而增加皮肤对药品的吸收速度。

 ⑦ 实验室里禁止吸烟进食，禁止赤膊穿拖鞋。

 3、中毒和化学灼伤的急救

 ① 眼睛灼伤或掉进异物 一旦眼内溅入任何化学药品，立即用大量水缓缓彻底冲洗。实验室内应备有专用洗眼水龙头。洗眼时要保持眼皮张开，可由他人帮助翻开眼睑，持续冲洗15分钟。忌用稀酸中和溅入眼内的碱性物质，反之亦然。对因溅入碱金属、溴、磷、浓酸、浓碱或其它刺激性物质的眼睛灼伤者，急救后必须迅速送往医院检查治疗。

 玻璃屑进入眼睛内是比较危险的。这时要尽量保持平静，绝不可用手揉擦，也不要试图让别人取出碎屑，尽量不要转动眼球，可任其流泪，有时碎屑会随泪水流出。用纱布，轻轻包住眼睛后，将伤者急送医院处理。

 若系木屑、尘粒等异物，可由他人翻开眼睑，用消毒棉签轻轻取出异物，或任其流泪，待异物排出后，再滴入几滴鱼肝油。

 ② 皮肤灼伤

 (a) 酸灼伤 先用大量水冲洗，以免深度受伤，再用稀NaHCO3溶液或稀氨水浸洗，最后用水洗。

 氢氟酸能腐烂指甲、骨头，滴在皮肤上，会形成痛苦的，难以治愈的烧伤。皮肤若被灼烧后，应先用大量水冲洗20分钟以上，再用冰冷的饱和硫酸镁溶液或70％酒精浸洗30分钟以上，或用大量水冲洗后，用肥皂水或2～5％NaHCO3溶液冲洗，用5%NaHCO3溶液湿敷。局部外用可的松软膏或紫草油软膏及硫酸镁糊剂。

 (b) 碱灼伤 先用大量水冲洗，再用1%硼酸或2%HAe溶液浸洗，最后用水洗。

 (c) 溴灼伤 这是很危险的。被溴灼伤后的伤口一般不易愈合，必须严加防范。凡用溴时都必须预先配制好适量的20％Na2S2O3溶液备用。一旦有溴沾到皮肤上，立即用Na2S2O3溶液冲洗，再用大量水冲洗干净，包上消毒纱布后就医。

 在受上述灼伤后，若创面起水泡，均不宜把水泡挑破。

 ③ 中毒急救 实验中若感觉咽喉灼痛、嘴唇脱色或发绀，胃部痉挛或恶心呕吐、心悸头虽等症状时，则可能系中毒所致。视中毒原因施，以下述急救后，立即送医院治疗，不得延误。

 (a) 固体或液体毒物中毒 有毒物质尚在嘴里的立即吐掉，用大量水漱口。误食碱者，先饮大量水再喝些牛奶。误食酸者，先喝水，再服Mg(OH)2乳剂，最后饮些牛奶。不要用催吐药，也不要服用碳酸盐或碳酸氢盐。

 重金属盐中毒者，喝一杯含有几克MgSO4的水溶液，立即就医。不要服催吐药，以免引起危险或使病情复杂化。

 砷和汞化物中毒者，必须紧急就医。

 在“The Merck Index，9 th Edition”p．MISG21-28中载有各种解毒方法，必要时应查阅提供给医生，以便及时对症下药。

 (b) 吸入气体或蒸气中毒者 立即转移至室外，解开衣领和钮扣，呼吸新鲜空气。对休克者应施以人工呼吸，但不要用口对口法。立即送医院急救。

 ④ 烫伤、割伤等外伤 在烧熔和加工玻璃物品时最容易被烫伤，在切割玻管或向木塞、橡皮塞中插入温度计、玻管等物品肘最容易发生割伤。玻璃质脆易碎，对任何玻璃制品都不得用力挤压或造成张力。在将玻管、温度计插入塞中时，塞上的孔径与玻管的粗细要吻合。玻管的锋利切口必须在火中烧圆，管壁上用几滴水或甘油润湿后，用布包住用力部位轻轻旋入，切不可用猛力强行连接。

外伤急救方法如下：

 (a) 割伤 先取出伤口处的玻璃碎屑等异物，用水洗净伤口，挤出一点血，涂上红汞水后用消毒纱布包扎。也可在洗净的伤口上贴上“创口贴”，可立即止血，且易愈合。

若严重割伤大量出血时，应先止血，让伤者平卧，抬高出血部位，压住附近动脉，或用绷带盖住伤口直接施压，若绷带被血浸透，不要换掉，再盖上一块施压，即送医院治疗。

 (b) 烫伤 一旦被火焰、蒸气、红热的玻璃、铁器等烫伤时，立即将伤处用大量水冲淋或浸泡，以迅速降温避免深度烧伤。若起水泡不宜挑破，用纱布包扎后送医院治疗。对轻微烫伤，可在伤处涂些鱼肝油或烫伤油膏或万花油后包扎。

 实验室医药箱

 医药箱内一般有下列急救药品和器具。

 ① 医用酒精、碘酒、红药水、紫药水、止血粉，创口贴、烫伤油膏(或万花油)、鱼肝油，1%硼酸溶液或2%醋酸溶液，1%碳酸氢钠溶液、20%硫代硫酸钠溶液等。

 ② 医用镊子、剪刀，纱布，药棉、棉签，绷带等。

医药箱专供急救用，不允许随便挪动，平时不得动用其中器具。

--------------------------------------------------------------------------------

化学实验室安全知识之四（安全用电知识）

 在化学实验室，经常使用电学仪表、仪器，应用交流电源进行实验。本节简单介绍使用交流电源的基本常识，以利安全用电。

1、 保险丝

 在实验室中，经常使用单相220V、50ffz的交流电，有时也用到三相电。 任何导线或电器设备都有规定的额定电流值(即允许长期通过而不致过度发热的最大电流值)，当负荷过大或发生短路时，通过电流超过了额定电流，则会发热过度，致使电器设备绝缘损坏和设备烧坏，甚至引起电着火。为了安全用电，从外电路引入电源时，必须先经过能耐一定电流的适当型号的保险丝。

 保险丝是一种自动熔断器， 串联在电路中，当通过电流过大时，则会发热过度而烧断，自动切断电路，达到保护电线、电器设备的目的。普通保险丝是指铅(75％)锡(25％)合金丝，各种直径不同的保险丝额定电流值不同。

 保险丝应接在相线引入处，在接保险丝时应把电闸拉开。更换保险丝时应换上同型号的，不能用型号比其小的代替(型号小的保险丝粗，额定电流值大)，更不能用铜丝代替，否则就失去了保险丝的作用，容易造成严重事故。

2、安全用电

 人体若通过50Hz 25mA以上的交流电时会发生呼吸困难，100mA以上则会致死。因此，安全用电非常重要，在实验室用电过程中必须严格遵守以下的操作规程。

 ① 防止触电

 (a) 不能用潮湿的手接触电器。

 (b) 所有电源的裸露部分都应有绝缘装置。

 (c) 已损坏的接头、插座、插头或绝缘不良的电线应及时更换。

 (d) 必须先接好线路再插上电源，实验结束时，必须先切断电源再拆线路。

 (e) 如遇人触电，应切断电源后再行处理。

 ② 防止着火

 (a) 保险丝型号与实验室允许的电流量必须相配。

 (b) 负荷大的电器应接较粗的电线。

 (c) 生锈的仪器或接触不良处，应及时处理，以免产生电火花。

 (d) 如遇电线走火，切勿用水或导：电的酸碱泡沫灭火器灭火。应立即切断电源，用沙或二氧化碳灭火器灭火。

 ③ 防止短路 电路中各接点要牢固，电路元件二端接头不能直接接触，以免烧坏仪器或产生触电、着火等事故。

 ④ 实验开始以前，应先由教师检查线路，经同意后，方可插上电源。

 ⑤ 若仪器有漏电现象，则可将仪器外壳接上地线，仪器即可安全使用。但应注意，若仪器内部和外壳形成短路而造成严重漏电者(可以用万用电表测量仪器外壳的对地电压)，应立即检查修理。此时如接上地线使用仪器，则会产生很大的电流而烧坏保险丝或出现更为严重的事故。