



昆明卫生职业学院

Kunming Health Vocational College

实验实训安全手册

教务处制

2020年9月

序 言

高校实验实训室是进行实验实训教学和科学研究的重要基地，实验实训室安全是高等学校实验实训室建设与管理的重要内容之一，关系到高校的和谐稳定与持续发展。关系到师生员工的生命健康、财产安全，对高校乃至全社会的安全和稳定都至关重要。

本《实验实训安全手册》旨在帮助学校教职工、学生及其他在实验实训室工作的人员树立“安全第一、预防为主”的意识。提供实验实训室安全知识，辅助相关人员养成良好的实验实训习惯，维护正常的教学和科研秩序，学生及工作人员进实验实训室之前要参加安全教育和培训。学生要在教师的指导下进行实验实训和科学研究。

如需更具学科特点，更深入细致或特种设备的安全知识，请阅读各个实验实训室编制的安全规范。

目 录

一、实验实训室安全基本要求.....	1
二、实验实训室安全工作个人须知.....	2
三、消防安全.....	3
(一) 防火安全.....	3
(二) 防爆安全.....	4
(三) 逃生自救.....	7
四、用水安全.....	9
五、用电安全.....	9
六、触电现场急救.....	10
七、化学安全.....	12
(一) 危险化学品的分类.....	12
(二) 危险化学品的安全储存及使用.....	13
1. 危险化学品的安全储存.....	13
2. 危险化学品的使用.....	14
3. 剧毒品的使用安全.....	14
4. 化学事故应急处理办法.....	15
八、生物安全.....	22
(一) 实验原则.....	22
(二) 实验动物关怀.....	23
九、废弃物安全管理.....	25
(一) 化学废液.....	25
(二) 化学固体废弃物.....	25
(三) 生物废弃物.....	26
(四) 放射性废弃物.....	27
(五) 其它实验室废弃物.....	27
常见警示标识.....	28
十、学生实验守则.....	29

一、实验实训室安全基本要求

(一) 凡是进入实验实训室工作的人员均要参加安全培训，新进实验实训室人员必须安全考试合格后方可从事实验实训室工作。

(二) 指定人员负责管理实验实训室的日常安全工作：严格遵守国家和学校的有关规定，并根据实验工作特点制订具体的安全管理制度，张贴或悬挂在醒目处，严格执行。有危险性的场所、设备、设施、物品及技术操作要有警示标识。

(三) 不得乱拉电线及私自使用电热器，禁止超负荷用电，确保安全用电。严禁在实验实训室内用煤气、电炉等设备烹调食物、热饭菜、取暖。下班离室前，应切断或关闭水、电、煤气及其它可燃气体阀门，并关好门窗。

(四) 严格遵守仪器设备使用管理制度、制作操作规程及注意事项等，仪器设备操作人员要先经过培训，并按要求进行操作和使用仪器设备。对于特殊岗位和特种设备操作者，须经过相应的培训，持证上岗。

(五) 剧毒、易制毒、易制爆等危险化学品和射线装置必须严格按国家和学校的有关规定管理，在领取、保管、使用以及废弃物处理等环节要有完整的记录，并定期核对，做到账物相符。

(六) 消防器材要放在明显和便于取用的位置，不准随意移动或损坏室内消防器材。实验校园室周围的过道、应急出口等处不准堆放物安全品，必须保持畅通。

(七) 实验实训室应配备医疗箱，医疗箱内应至少放有灭菌棉签、75%酒精、碘酒、灭菌纱布和橡皮膏、创可贴、手术剪、烫伤膏等。

(八) 发现安全隐患或发生安全事故及时采取适当措施，并报告实验实训室负责人。

(九) 若实验实训室发生重大事故时要及时拨打报警电话，火警电话 119，报警电话 110，医疗急救 120。

二、实验实训室安全工作个人须知

(一) 严格遵守实验实训室各项规章制度和仪器设备操作规程。

(二) 了解实验实训室安全防护设施的使用方法及布局，即熟悉在紧急情况下的逃离路线和紧急疏散方法，清楚灭火器、应急冲淋及洗眼装置的使用方法和位置。铭记急救电话。

(三) 如需要使用毒害药品，使用人必须对毒害药品的性质、防护及发生意外后的应急方法等事先熟悉。使用毒害药品前，必须让周围的人知情。

(四) 在进行实验实训工作时必须穿符合要求的服装，并着白大褂。从事化学实验时不能穿拖鞋、短裤，女士不能穿裙子，并应把长发束好。

(五) 进行实验实训操作时，在符合要求着装的同时要做好个人防护的，根据需要选择合适的防护用品。使用前应确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。

(六) 防护用品不应带离实验实训室，不着白大褂进餐和进入办公场所。如涉及使用毒害药品，则白大褂不得带回寝室。

(七) 实验实训过程中保持桌面和地板的清洁和整齐，与正在进行的实验无关的药品、仪器和杂物等不要放在实验台上。实验实训室内的一切物品须分类整齐摆放。

(八) 保持实验实训室地面干燥，按相关规定及时处置实验实训室废弃物，保持消防通道畅通，便于开、关电源及防护用品、消防器材等的取用。

(九) 不在实验实训室内吸烟和饮食，不使用燃烧型蚊香，不允许使用电炉烧水、做饭等，不应在实验实训室内摆放与实验无关的物品，不在实验实训室从事与实验无关的活动。

(十) 尽量避免独自一个人做实验。实验人员不得脱岗，进行危险实验时须有 2 人同时在场。如使用实验结束后应及时清理。离开实验实训室时，应确认实验实训室水、电、物品等的安全处置，并做好身体的清洁。

(十一) 严禁将实验实训室内仪器设备和药品带离实验实训场所。

(十二) 严禁私人出借实验实训室，以及仪器设备和药品，如涉及出借或调拨应当上报上级部门协调处理。

三、消防安全

(一) 防火安全

■实验实训室必须存放一定数量的消防器材且放置在便于取用的醒目位置，指定专人管理，全体人员要爱护消防器材，熟知其位置和使用方法。

■实验实训室内存放的一切易燃、易爆物品（如氢气、乙醚和氧气等）必须与火源、电源保持一定的距离，不得随意堆放、使用和储存。

■操作、倾倒易燃液体时，应远离火源。加热易燃液体必须在水浴上或密封电热板上进行，严禁使用火焰或火炉直接加热。

■使用酒精灯时，酒精切勿装满，应不超过其容量的三分之二。灯内酒精不足四分之一容量时，应灭火后添加酒精。燃着的酒精灯应用灯帽盖灭，不可用嘴吹，以防引起灯内酒精起燃。

■易燃液体废液，应设置专门容器收集，以免引起爆炸事故。

■可燃性气体（例如氢气）钢瓶与助燃气气体（例如氧气）钢瓶不得混合放置，各种钢瓶不得靠近热源、明火，禁止碰撞与敲击。

■实验实训室未经批准、备案，不得使用大功率用电设备，以免超出用电负荷。

（二）防爆安全

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

■ 严禁将锂、钠、钾等活泼金属与水接触，废钠通常用乙醇销毁。

■ 可燃易燃气体钢瓶应配置报警装置，以防气体大量溢入室内，保持室内通风良好，严禁使用明火。

■ 开启贮有易挥发液体的瓶盖时，须先充分冷却，然后开启。开启时瓶口应指向无人处。

■ 存放药品，应将有机药品和强氧化剂(如氯酸钾、浓硝酸、过氧化物等)分开存放。

火灾的类型及灭火方式

分类名称	燃烧特性	灭火方式
固体火灾 (A类)	含碳固体可燃物，如木材、棉毛、麻、纸张等有机物质燃烧造成的火灾。	可用水型灭火器、泡沫灭火器、干粉灭火器、卤代烷灭火器。
液体、可熔化 固体物质火灾 (B类)	如汽油、煤油、甲醇、沥青和石蜡等燃烧造成的火灾。火势易随燃烧液体流动，燃烧猛烈，已发生爆炸、爆燃或喷溅，不易扑救。	可用干粉灭火器、泡沫灭火器、卤代烷灭火器、二氧化碳灭火器。
气体火灾 (C类)	可燃性气体，如煤气、天然气、甲烷等燃烧的火灾，常引起爆燃或爆炸，破坏性极大，且难以扑救。	应先关闭气体输送阀门或管道，切断电源，在冷却灭火，可用干粉灭火器。
金属火灾 (D类)	指可燃的活泼金属，如钾、钠、镁等可燃物的火灾，多因遇湿和遇高温自然引起的。	可用干沙式、铸铁粉末或氯化钠干粉金属火灾专用灭火器(忌用水、泡沫、水性物质，也不能用二氧化碳及干粉灭火器)
带电火灾 (E类)	指带电设备燃烧的火灾，如配电房、变电室、弱电设备间等的火灾。	可用二氧化碳、干粉、卤代烷灭火器(禁止用水)，灭火时应先断电或与带电体保持安全距离。

☆ 沙土几乎可以用于扑灭各种火灾；使用各种灭火器时，要对准火焰根部喷射。

常见灭火器的类型及使用方法

类型	外观	使用方法
二氧化碳 灭火器		
干粉 灭火器		

消防栓操作流程



消防栓

操作方法

- 1


打开箱门
- 2


取出水带
- 3


将水带抛开
- 4


一头接在阀门上
- 5


一头接上水枪
- 6


一人将水枪对准火苗
- 7


一人打开阀门

(三) 逃生自救

实验实训室全体人员要熟悉实验实训室的逃生路径、消防设施及自救逃生的方法，平时积极参与应急逃生预演。

★首先一定要冷静下来，如果火势不大，可尽快采取措施扑救。如果火势凶猛，要在第一时间报警，并迅速撤离。

★应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

★为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾或口罩蒙鼻，扶墙或扶手匍匐撤离。

★如果是电器或者线路着火，首先切断电源，再用干粉或气体灭火器灭火；不可直接泼水灭火，以防触电或电器爆炸。

★禁止通过普通电梯逃生。如果楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在能承重的固定物体上(如窗框、水管等)拴绳子，然后手拉绳子缓缓而下。生命第一，切忌轻易跳楼；不可贪恋财物，切勿重返火场。

★在无路可逃的情况下，应退居室内，关闭所有通向火区的门窗，用浸湿的被褥、衣物等堵塞门窗缝，并泼水降温，以防止外部火焰及烟气侵入，等待求援。

★身上着火时千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱衣物，或就地打滚或用厚重的衣服压灭火苗。

四、用水安全

(一) 水龙头、阀门要做到不滴、不漏、不冒、不放任自流，下水道堵塞及时疏通、发现问题及时报修。

(二) 停水后，要检查水龙头是否都拧紧。开龙头发现停水，要随即关上开关。

(三) 有水溢出要及时处理，以防渗漏。

(四) 在离开实验实训室时要断水，确保用水仪器的安全。

(五) 实验实训室废液要按规定分类处置，不可随意倾倒入下水道，污染水资源。

五、用电安全

(一) 实验实训室用电设备线路建议加装漏电保护器。经常检查电线、插座和插头，一旦发现损坏要立即更换。

(二) 非电器施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路，修理电气设备；不得乱拉、乱接电线；不要在一个电源插座上通过转换头连接过多的电器。

(三) 不得擅用大功率电器，如有特殊需要必须与学校主管部门联系，使用专门电气线路。

(四) 仪器设备开机前要先熟悉该仪器设备的操作规程，确认状态完好后方可接通电源。

(五) 电器用具要保持在清洁、干燥和状态良好的情况下使用，清理电器用具前要将电源切断，切勿带电插或连接电气线路。

(六) 电炉、高压灭菌锅等高温、高压设备在运行时，一定要有人在现场照看。实验实训室突然停电后，停止所有的反应，切断实验实训室的总开关，以免突然来电时发生危险。

(七) 配电室要“五防一通”：防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好；存在易燃易爆化学品的场所，应避免产生电火花或静电。

(八) 当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地上时，切勿启动电源开关或接触电器用具。

六、触电现场急救

(一) 使触电者脱离电源：应立即切断电源，可以采用关闭电源开关，用干燥木棍挑开电线或拉下电闸。救护人员注意穿上胶底鞋或站在干燥木板上，想方设法使伤员脱离电源。高压线需移开 10 米方能接近伤员。

(二) 检查伤员：触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧，并立即检查伤员情况。

(三) 急救并求医：根据受伤情况确定处理方法，对心跳、呼吸停止的，立即就地采用人工心肺复苏方法抢救，并及时拨打 120 急救电话。应坚持不懈地做心肺复苏，直到医生到达。

七、化学安全

(一) 危险化学品的分类

危险化学品是指有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其它化学

品。剧毒品、易制毒、易制爆化学品、麻醉和精神类药品、处方药等均属于国家管制类药品。

《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012)将化学品按其危险性或最主要的危险性划分为九个类别：①爆炸品；②气体；③易燃液体；④易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质；⑤氧化性物质和有机过氧化物；⑥毒性物质和感染性物质；⑦放射性物质；⑧腐蚀性物质；⑨杂项危险物质和物品，包括危害环境物质。

实验室常见易燃固体	实验室常见可燃气体
含磷化合物（三硫化四磷、五硫化二磷等）	氢气、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯、乙炔、环丙烷、丁二烯、一氧化碳、甲醚、环氧乙烷、乙醛氨、硫化氢、二硫化碳等
硝基化合物（二硝基苯、二硝基萘等）	
亚硝基化合物（亚硝基苯酚等）	
氨基化钠、重氮氨基苯等	
萘及其类似物（萘、樟脑等）	
易燃金属粉末（镁粉、锌粉、铝粉等）	

危险化学品的申购，按药品的毒性和危险性等级，由学校统一采购。任何部门和个人不得自行购买或私下转让危险化学品。

（二）危险化学品的安全储存及使用

1. 危险化学品的安全储存

（1）一般原则

1) 所有的化学品和配制试剂都应置于适当的容器内，贴

有明显标签。无标签或者标签无法辨认的药品都要当作危险品重新鉴别后小心处理,不可随便丢弃,以免造成严重后果。

2) 存放化学品的场所必须整洁、通风、隔热、安全,远离热源和火源。

3) 实验实训室不得存放大桶试剂和大量试剂,严禁存放大量的易燃易爆品及强氧化剂。

4) 化学试剂应密封分类存放,切勿将相互作用的化学品混放。

5) 实验室须建立并及时更新化学品台账,及时清理无名、废旧化学品。

(2) 分类存放

易爆品: 应与易燃品、氧化剂隔离存放,宜存于 20℃ 以下,最好保存在防爆试剂柜、防爆冰箱中。

易产生有毒气体或烟雾的化学品: 存放于干燥、阴凉、通风处。

腐蚀品: 应放在防腐蚀性药品柜的下端。

相互作用的化学品: 不能混放在一起,要隔离开存放。

剧毒品: 应按照“五双”制度(双把锁,双人管,双人收发,双人退领,双人签字)领取和使用,不得私自存放,专柜上锁。

低温存放的化学品: 一般存放于 10℃ 以下冰箱中。

要求避光保存的药品: 应用棕色瓶装或者用黑纸、黑布或铝箔包好后放入药品柜储存。

特别保存的药品: 如金属钠、钾等碱金属,应储存于煤

油当中；黄磷储存于水中；此两种药品易混淆，要隔离存放。

2. 危险化学品的使用

(1) 严格按照操作规程进行操作，在不影响实验结果的前提下，尽量用危险性低的物质替代危险性高的物质，减少危险化学品的用量。

(2) 使用化学品时，不能直接接触药品、品尝药品味道、把鼻子凑到容器口嗅闻药品气味。

(3) 一切有毒气体的操作必须在通风橱中进行，通风装置失效时禁止操作；身上沾有易燃物时，要立即清洗，不得靠近明火。

(4) 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，不得在烘箱内存放、烘烤易燃有机物。

3. 剧毒品的使用安全

★购买剧毒品必须提出申请，由学校按照国家要求统一采购。

★剧毒品管理严格实行“五双”制度，即：双人保管、双锁锁门、双人发放、双人领用、双人记账。严防发生被盗、丢失、误用及中毒事故。

★剧毒品保管实行责任制，“谁主管，谁负责”，责任到人。管理人员调动，须经部门主管批准，做好交接工作，并将管理人员的名单报学校备案。

★凡使用剧毒品，必须按要求在防护设施或专用实验条件下操作。实验产生的剧毒品废液、废弃物等要妥善保管，不得随意丢弃、掩埋或倒入水槽，污染环境；废液、废弃物

应集中保存，联系学校相关部门统一处置。

★剧毒品不得私自转让、赠送、买卖。如各学院间需要相互调剂，必须经学校教务处审批，办理调剂手续并调整台账。

4. 化学事故应急处理办法

(1) 误食性化学中毒

■饮食牛奶、打溶的蛋、面粉、淀粉、土豆泥的悬浮液以及水等降低胃中药品的浓度，延缓毒物被人体吸收的速度并保护胃粘膜。

■也可于 500 毫升蒸馏水中加入约 50 克活性炭，用前再添加 400 毫升蒸馏水，并充分摇动润湿，然后给患者分次少量吞服，一般 10-15 克活性炭大约可吸收 1 克毒物。

■用手指或勺子按喉头或舌根催吐。

■二份活性炭、一份氧化镁和一份丹宁酸混合均匀而成的药剂称为万能解毒剂，用时可将 2-3 茶匙此药剂加入 1 酒杯水做成糊状，即可服用。

(2) 吸入性化学中毒

■采取果断措施切断毒源，如关闭管道阀门、堵塞泄漏的设备等，并通过开启门、窗等措施降低毒物浓度。立刻将患者转移到空气新鲜的地方，解开衣服，放松身体。呼吸能力减弱时要马上进行人工呼吸。

(3) 化学品沾着皮肤

用自来水或用合适的溶剂不断淋湿皮肤，并迅速脱去被污染的衣服；不要使用化学解毒剂。

(4) 化学品进入眼睛

■ 撑开眼睑，用水洗涤 5 分钟；冲洗时不要溅及未受伤的眼睛；不要用手揉眼睛；可以把整个面部泡在水里，连续做睁眼和闭眼的动作；不要使用化学解毒剂。冲洗后用清洁敷料覆盖保护双眼，迅速前往医院。

(5) 化学烧伤

■ 立即脱去衣服，迅速用大量冷水(温度在 10-15℃)长时间冲洗，以免扩大烧伤面积。

■ 烧伤面积较小时，可先用冷水连续冲洗 30 分钟，再涂膏药。大面积烧伤时，尽快送医。

■ 处理时，应尽可能保持水疱皮的完整性，不可在伤口涂东西，容易被细菌感染。

(6) 冻伤

■ 应迅速脱离低温环境和冰冻物体，把冻伤部位放入 40℃ (不要超过此温度) 的热水中浸 20-30 分钟。

冻伤时，不可做运动或用雪、冰水等进行摩擦取暖。

冻伤情况严重者，在对冻伤部位做复温的同时，尽快就医。

(7) 外伤

■ 原则上可直接压迫损伤部位进行止血。

■ 由玻璃碎片造成的外伤必须先除去碎片；损伤四肢的血管时，可用手巾等东西将其捆扎止血；有玻璃碎片时使用止血带，尽快就医。

常见易燃、可燃液体闪点

液体名称	闪点 (°C)	液体名称	闪点 (°C)
汽油	-58~10	甲苯	4
石油醚	-30	甲醇	12
二硫化碳	-45	乙醇	13
乙醚	-45	醋酸丁酯	13
乙醛	-38	丁醇	29
环氧乙烷	-29	氯苯	29
丙酮	-17	乙酸酐	49
辛烷	-16	煤油	30~70
苯	-11	重油	80~130
乙酸乙酯	-4	乙二醇	100

☆闪点越低，燃爆危险性越大！

实验室常见爆炸化学品

名称	爆炸基团	化合物举例
乙炔类化合物	$C\equiv C$	乙炔银、乙炔亚汞
叠氮类化合物	$N\equiv N$	叠氮铅、叠氮镁
雷酸类化合物	$N\equiv C$	雷汞、雷酸银
亚硝基化合物	$N=O$	亚硝基乙醚、亚硝基胺类
臭氧、过氧化物	$O-O$	臭氧、过氧化氢
氯酸/过氯酸化合物	$O-Cl$	氯酸钾、高氯酸钾
氮的卤化物	$N-X$	氯化氮、溴化氮
硝基化合物	$R-NO_2$	三硝基甲苯、三硝基苯酚
硝酸酯类化合物	$R-ONO_2$	硝化甘油、硝化棉

不能共存的化学试剂

序号	常见化学试剂	不能共存的化学品
1	强酸（浓硫酸）	强氧化剂的盐类、水共混放
2	氰化钾、硫化钠、亚硝酸钠、氯化钠、亚硫酸钠	与酸混放
3	还原剂、有机物	不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放
4	碱金属（钠、钾等）	不能与水接触
5	易水解的药品（醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷）	不能与水溶液、酸、碱等混放
6	卤素（氟、氯、溴、碘）	不能与氨、酸及有机物混放
7	氨	不能与卤素、汞、次氯酸、酸等共存

相互作用发生燃烧或爆炸的化学品

主要物质	互相作用的物质	产生结果
浓硝酸、硫酸	松节油、乙醇	燃烧
过氧化氢	乙酸、甲醇、丙酮	燃烧
高氯酸钾	乙醇、有机物；硫磺、有机物	爆炸
钾、钠	水	爆炸
乙炔	银、铜、汞化合物	爆炸
硝酸盐	酯类、乙酸钠、氯化亚锡	爆炸
过氧化物	镁、锌、铝	爆炸

易燃易爆品标识



易制毒化学品名录

分类	第一类	第二类	第三类
化学 品 通 用 名 称	1. 黄樟素	17. 苯乙酸☆	22. 甲苯☆
	2. 异黄樟素	18. 醋酸酐（乙酸酐）☆	23. 丙酮☆
	3. N—乙酰邻氨基苯酸	19. 三氯甲烷☆	24. 甲基乙基酮☆
	4. 邻氨基苯甲酸	20. 乙醚☆	25. 高锰酸钾☆
	5. 羟亚胺	21. 哌啶☆	26. 硫酸☆
	6. 胡椒醛		27. 盐酸☆
	7. 黄樟油		
	8. 1—苯基—2—丙酮		
	9. 3,4—亚甲二氧基—2—丙酮		
	10. 邻氯苯基环戊酮		
	11. 1—苯基—2—溴—1—丙酮		
	12. 3—氧—2—苯基丁腈（溴化苯丙酮）		
	13. 麻黄素类		
	14. 麦角酸*		
	15. 麦角胺*		
	16. 麦角新碱*		

注：

1. 第一类、第二类所列物质可能存在的盐类，也纳入管制。
2. 带有*标记的品种为第一类中的药品类易制毒化学品，第一类中的药品类易制毒化学品包括原料药及其单方制剂。
3. 带有☆标记的品种为危险化学品。

常见化学伤害处理办法

化学品名称	处理方法
强酸 (致命剂量 1 毫升)	<p>误吞时，立刻饮服 200 毫升氧化镁悬浮液，或者氢氧化铝凝胶、牛奶及水等，再至少食用十多个打溶的蛋作缓和剂。因碳酸钠或碳酸氢钠会产生二氧化碳气体，故不要使用。</p> <p>沾着皮肤时，用大量水冲洗 15 分钟(先不用碱中和)，再用碳酸氢钠(或镁盐和钙盐)之类稀碱液或肥皂液进行洗涤。沾草酸时，不用碳酸氢钠中和。</p>
强碱 (致命剂量 1 克)	<p>误吞时，用 1%的醋酸水溶液将患部洗至中性，然后服 500 毫升稀的食用醋(1 份食用醋加 4 份水)或鲜橘子汁将其稀释。</p> <p>沾着皮肤时，立刻脱去衣服，尽快用水冲洗至皮肤不滑为止，再用经水稀释的醋酸或柠檬汁等进行中和。</p>
卤素气	<p>把患者转移到空气新鲜的地方，保持安静。</p> <p>吸入氯气时，给患者嗅 1:1 的乙醚与乙醇的混合蒸气；若吸入溴气时，则给其嗅稀氨水。</p>
氰 (致命剂量 0.05 克)	<p>应立刻处理。每隔 2 分钟，给患者吸亚硝酸异戊酯 15-30 秒。吸入时，把患者移到空气新鲜的地方，使其横卧，然后脱去沾有氯化物的衣服，马上进行人工呼吸。误吞时，用手指摩擦患者的喉头，使之立刻呕吐。决不要等待洗胃用具到来才处理。</p>
重金属	<p>重金属的毒性，主要由于它与人体内酶的 SH 基结合。误吞重金属时，可饮服牛奶、蛋白或丹宁酸等，使其吸附胃中的重金属。用螯合物除去重金属也很有效。常用的螯合剂有乙二胺四乙酸钙二钠、二乙基二硫代氨基甲酸钠三水合物等。</p>
烃类化学物 (致命剂量 10-50 毫升)	<p>把患者转移到空气新鲜的地方，尽量避免洗胃或用催吐剂催吐，因为如果呕吐物进入呼吸道，会发生严重的危险事故。</p>
甲醇 (致命剂量 30-60 毫升)	<p>用 1-2%的碳酸氢钠溶液充分洗胃，把患者转移到暗房，每隔 2 -3 小时吞服 5- 15 克碳酸氢钠。在 3-4 日内，每隔 2 小时，以 0.5 毫升/公斤体重饮服 50%的乙醇溶液。</p>
乙醇 (致命剂量 300 毫升)	<p>用自来水洗胃，除去未吸收的乙醇，然后一点点地吞服 4 克碳酸氢钠。</p>
酚类化学物 (致命剂量 2 克)	<p>误吞时，饮自来水、牛奶或吞食活性炭，再反复洗胃或催吐，然后饮服 60 毫升蓖麻油及于 200 毫升水中溶解 30 克硫酸钠制成的溶液。</p> <p>烧伤皮肤，先用乙醇擦去，用肥皂水及水洗涤。</p>
乙二醇	<p>用洗胃、服催吐剂或泻药等方法，除去误吞食的乙二醇，再静脉注射 10 毫升 10%的葡萄糖酸钙，同时对患者进行人工呼吸。聚乙二醇及丙二醇均为无害物质。</p>

化学品名称	处理方法
乙醛 (致命剂量 5 克) 丙酮	用洗胃或服催吐剂等方法, 除去误吞食的药品, 随后服下泻药。呼吸困难时要输氧。丙酮不会引起严重中毒。
草酸 (致命剂量 4 克)	饮 30 克/200 毫升水丁酸钙或其它钙盐制成的溶液和大量牛奶。
氯代烃	将患者远离药品并躺下、保暖。 若误吞食时, 用自来水充分洗胃, 然后饮服 15% 硫酸钠溶液。不要喝咖啡之类兴奋剂。吸入氯仿时, 将患者的头降低, 使其伸出舌头, 以确保呼吸道畅通。
苯胺 (致命剂量 1 克)	沾到皮肤, 用肥皂和水将其洗擦除净。 误吞, 用催吐剂、洗胃及服泻药等方法将其除去。
有机磷 (致命剂量 0.02-1 克)	吸入时, 进行人工呼吸。 误吞时, 用催吐或用自来水洗胃等方法将其除去。 沾在皮肤、头发或指甲等地方的有机磷, 要彻底洗去。
甲醛 (致命剂量 60 毫升)	误吞时, 立刻饮食大量牛奶, 再洗胃或催吐, 然后服下泻药, 还可以再服用 1% 的碳酸铵水溶液。
二硫化碳	给患者洗胃或催吐。让患者躺下并加强保暖, 保持通风良好。
一氧化碳 (致命剂量 1 克)	清除火源。将患者转移到空气新鲜的地方, 使其躺下并加强保暖。 要保持安静。 要及时清除呕吐物, 以确保呼吸道畅通, 充分地进行输氧。

八、生物安全

一般是指由现代生物技术开发和应用所能造成的对生态环境和人体健康产生的潜在威胁, 及对其所采取的一系列有效预防和控制措施。

(一) 实验原则

1. 生物实验室的设施、设备、个人防护用品、材料 (含防护屏障) 等必须符合国家有关生物安全的相关规定 (例如: 《病原微生物实验室生物安全管理条例》)。涉及病原微生物的实验, 须在相应等级的生物安全实验室分为 BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4 四个级别, 其中生物三级和四级实验

室必须取得国家认可的资质，生物一级、二级实验室应向省级主管部门备案内开展。实验人员应根据具体情况选择合适的防护级别。

2. 生物安全实验室的安全责任人须对实验室的设施、设备、个人防护用品进行定期检查、维护和更新；要根据实验室的具体情况制订生物安全操作程序；对操作有害材料的行为要进行全过程的监督和记录，并提供生物安全的指导；要负责评估实验室生物材料、样品、药品、化学品以及机密资料丢失和被不正当使用等的危险，并采取适当的预防和应对措施。

3. 生物实验从业人员必须经相关部门的生物安全培训，取得合格证书，严格遵守实验操作规程，持证上岗。

4. 不同等级的生物安全实验室应配备相应的生物安全柜。实验室门口须有生物危害警示标识，并保持关闭，未经管理人员许可不得入内。应定期对可能接触病原微生物体的实验场所、物品、设备等进行消毒杀菌。

5. 菌(毒)种和生物样本的保存由专人负责,实行“双人双锁、双人领用”，并做好菌(毒)和生物样本的采购、保藏、试验以及销毁记录。

6. 饲养实验动物以及进行动物实验必须在持有许可证的实验室进行,严禁在其它场所进行。使用动物须向具有《实验动物生产许可证》的单位购买,索要动物质量合格证明书。

7. 动物尸体或被解剖的动物器官须及时进行妥善处置,禁止随意丢弃;必须按要求消毒,并用专用塑料袋密封后冷

冻储存，按相关规定进行回收处置。

8. 生物化学类实验废弃物应分类收集,做好标识,按学校有关规定处理。

我国生物安全实验室的分级

实验室分级	处理对象
一级 (BSL-1)	对人体、动植物或环境危害较低,不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
二级 (BSL-2)	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子,对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。具备有效的预防和治疗措施。
三级 (BSL-3)	对人体、动植物或环境具有高度危险性,主要通过气溶胶使人传染上严重的甚至是致命的疾病,或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防和治疗措施。
四级 (BSL-4)	对人体、动植物或环境具有高度危险性,通过气溶胶途径传播或传播途径不明,或未知的、危险的致病因子。没有预防和治疗措施。

(二) 实验动物关怀

1. 改善实验动物的饲养环境,保障实验动物在饲养过程中能够得到相应的福利待遇。

2. 尽量减少动物在实验过程中的痛苦和惊恐,严格按照实验规程要求对动物经拿轻放,实验中注意对动物进行安抚,待动物安静后再进行备皮、染毒等操作;动物保定时,尽量使动物保持相对舒适的姿态,一旦实验结束,迅速解除绑定,从而最大限度减少动物的不适。

3. 在实验前对实验步骤及注意事项应当熟悉掌握,避免因不清楚步骤导致延长实验时间,延长动物痛苦或致实验失败,使实验动物白白牺牲。

4. 树立严谨的态度,避免不科学的给药方式造成动物的痛苦,珍视动物的牺牲。

5. 遵循“3R”(即减少、代替、优化)原则,“减少”就是要求在实验中尽可能减少实验动物的使用数量,提高实验动物的利用率和实验的准确性。“优化”即确保动物在麻醉、镇痛、镇静或其他适当的手段作用下进行实验,不使其遭受不必要的伤害或痛苦。“替代”就是要尽可能用低等动物代替高等动物或不再利用活体动物进行实验以组织细胞培养,各种活体外实验或计算机模型以及统计分析的方法加以替代。

6. 实验课程教学方面增加动物实验伦理专题,让学生从理论上深入了解与思考,在组织生命伦理组织活动时,可组织类似珍爱实验动物的活动,让学生从实践中体会敬畏生命的医学人文内涵。

九、废弃物安全管理

实验实训室废弃物是指实验过程中产生的三废(废气、废液、固体废物)物质、实用剧毒物品、麻醉品、化学药品残留物、放射性废弃物、实验动物尸体及器官、病原微生物标本以及对环境有污染的废弃物。科学、严格的分类回收处理是进一步加强实验室安全管理,创造安全良好的学习和科研环境的重中之重。实验实训室成员必须按照规定执行,否则不但会污染环境,也可能造成严重的安全事故。实验实训室各种废弃物应按不同方式进行处理,不得随意丢弃和排放,不得混放性质互相抵触的废弃物。

(一) 化学废液

1. 实验室产生的一般化学废液应自行分类,存放在专用废液桶中并加贴标签,桶口、瓶口要能良好密封,不要使用敞口或者有破损的容器。

2. 收集一般化学废液时,应详细记录倒入收集桶内化学废液的主要成份。倒入废液前应仔细查看该收集桶的记录,确认倒入后不会与桶内已有化学物质发生异常反应。如有可能发生异常反应,则应单独暂存于其它容器中,并贴上详细的标签,作好记录。

3. 装废液的容器存放于实验室较阴凉处、远离火源和热源的位置。

4. 收集桶中的废液不应超过容器最大容量的 80%,收集的废液送到学校实验室废弃物回收点,办理移交手续,由学校联系有资质单位统一处理。

(二) 化学固体废弃物

化学固体废弃物是指实验室所产生的各类危险化学品固态废物,包括:①固态、半固态的化学品和化学废物;②原瓶存放的液态化学品;③化学品的包装材料;④废弃玻璃器皿等。

◎实验室应自行准备大小合适、中等强度的包装材料(如纸箱、编织袋等),包装材料要求完好、结实、牢固,纸箱要求底部加固。

◎将废弃物收集于纸箱或编织袋中,贴上标签,定期集中联系学校相关部门进行处理,办理移交手续,由学校联系有资质单位统一处理。

◎放置玻璃瓶、玻璃器皿等易碎废弃物的纸箱,要注意

采取有效防护措施避免运输过程中物品的破碎；瓶装化学品和空瓶不能叠放；每袋或每箱重量不能超过规定的承重力。

（三）生物废弃物

1. 生物安全实验室废弃物要按照国家的相关规定进行分类处理。

■所有感染性材料必须在实验室内清除污染、高压灭菌灭活。

■涉及感染性高危险废物(含有病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等)应当经高压蒸汽灭菌或化学消毒剂灭菌灭活处理后再按感染性废物的管理要求收集在黄色医疗废弃物垃圾箱中。

■能够刺伤或割伤人体的损伤性废弃物(注射针头、手术刀片、载玻片、玻璃安瓿等)收集在利器盒中。实验实训室中使用的过期、淘汰、变质的药品(不包含化学试剂)收集在黄色医疗废弃物垃圾箱中。

2. 分类收集的医疗废弃物达到专用包装袋或容器的 3/4 时，应当将专用包装袋或容器严密封口，贴上标签，标签上标明医疗废弃物产生的部门(实验实训室)、产生日期、类别、备注等。

3. 按规定的时间将无破损、无渗漏的医疗废弃物专用包装袋、利器盒及时送到指定地点移交学校，由学校联系有资质单位统一处理。

（四）放射性废弃物

1. 应存放在专用容器内，并防止泄露或沾污，存放地点应有效屏蔽防止外照射。

2. 放射性废物的存放应与其它废物分开，不可将任何放射性废物投入非放射性垃圾桶或下水道。

3. 存储时要防止丢失，包装完整易于存取，包装上一定标明放射性废物的核素名称、活度、其它有害成分以及使用者和日期。应经常对存放点进行检查和检测，防止泄漏事故的发生。

4. 在实验室临时存放的时间不要过长，应按照主管部门的要求及时联系有资质的单位进行处置。

(五) 其它实验室废弃物

钢瓶中的压缩气体拟报废时,应向学校报备,由学校联系专业人员处置。

实验室废弃针头、碎玻璃应收集在利器盒中,按“生物废弃物”中“损伤性废弃物”处理。



十、常见警示标识

 <p>爆炸品 EXPLOSIVE 1</p>	 <p>当心触电</p>	 <p>必须戴防护眼镜 MUST WEAR PROTECTIVE GOGGLES</p>	 <p>禁止堆放</p>
 <p>易燃液体 FLAMMABLE LIQUID 3</p>	 <p>当心烫伤</p>	 <p>必须戴防毒面具 MUST WEAR GAS DEFENCE MASK</p>	 <p>禁止烟火</p>
 <p>剧毒品 POISON 6</p>	 <p>当心中毒</p>	 <p>必须穿工作服 Must wear uniforms</p>	 <p>禁止明火作业</p>
 <p>腐蚀性 CORROSIVE 8</p>	 <p>当心感染</p>	 <p>必须穿防护鞋 Must wear protective shoes</p>	 <p>禁止用水灭火</p>
 <p>生物安全</p>	 <p>当心电离辐射</p>	 <p>必须戴防护手套 Must wear protective gloves</p>	 <p>注意通风</p>

十一、学生实验守则

(一) 遵守纪律。严格遵守实验实训室各项规章制度：不迟到、不早退、无旷缺课；着装整齐；服从教师指导；自觉维护实验实训室的工作秩序和工作环境卫生。

(二) 科学求实。虚心好学、勤于思考，善于总结。操作前事先预习，明确实验目的和要求，熟悉操作步骤和方法；操作中认真谨慎，操作后及时书写报告。

(三) 注意安全。进入实验实训室前认真学习安全手册，严格遵守操作规程，注意人身安全和仪器、设备等财产保护。操作过程中如发生意外事故，要保持镇静，及时采取措施(如切断电源、气源等)并报告指导教师，防止事态扩大。

(四) 爱护公物。操作前后认真检查仪器设备，服从安排，厉行节约，杜绝浪费：①不擅自在计算机上安装计算机软件、硬件，不私设密码，不删除他人数据、修改设备参数设置等。②未经许可，不得随意搬动或将仪器设备携离实训室。③操作完毕应将仪器设备及时复位，并关闭电源等。

(五) 文明礼貌。尊敬师长，团结同学，互敬互爱；使用礼貌用语，严禁大声喧哗；不携食物入室(饮用水除外)；不做与教学无关的事情如玩手机、游戏、聊天、睡觉、看课外书、抽烟等。

(六) 讲究卫生。每次实验结束必须做好器具、桌面、水槽、地面等清洁卫生工作。