



钢铁冶金新技术国家重点实验室

实验室安全教育 新生培训

主讲人：程慧静

E-Mail: chj1110@126.com

Tel: 010-82375842-806



实验室安全教育新生培训

- ▶ 实验室是一个危险的地方，也许就是一个炸药库，也许是一个生化武器库，也是毒药间，有时也象高压锅。爆炸案、火灾案、中毒案在这里频频发生。稍有偶然的不慎和疏忽，会造成生命财产的重大损失。进入实验室，随时敲响危险的警钟。



- ▶ 据统计：学术研究实验室发生事故的频率比工业实验室高10到50倍!!!



实验室安全教育新生培训

案例一： 2010年6月3日下午，兰州一私人化学实验室突然传来一声猛烈的爆炸声，随后火势迅速蔓延，并引燃了与其相邻的仓库。爆炸并未造成人员伤亡。

事故原因： 在实验过程中，实验员不小心将装有石油醚的玻璃瓶打翻在地，里面的**石油醚自燃**，引燃了旁边的木头柜。在场的实验人员立即开始救火，无奈火势太大，工作人员没有办法将其扑灭。幸运的是由于撤离及时，事故并未造成工作人员伤亡。





实验室安全教育新生培训

案例二： 2010年5月26日，下午昆明理工大学莲华校区矿业大楼6楼一实验室突发火情。

事故原因： 是学生做完实验出门时**忘记关电路**引发火灾，所幸无人受伤。

案例三： 宁波大学两个学生在该实验室用电磁炉熔化石蜡做实验，后来暂时离开了一会，没想到就发生了火灾。





实验室安全教育新生培训

案例四：2009年10月23日下午，北京理工大学5号教学楼9层发生爆炸事故，造成一名老师、两名学生和两名设备公司人员受伤。

事故原因：为在调试新购进的厌氧培养箱时可能因**压力不稳**引发了发生爆炸事故。5人均**为玻璃、碎片等碎屑割伤**，无生命危险。经校方证实，化工与环境学院一名老师、一名博士生与一名研二学生，观看两名技术人员在5号教学楼901室调试新购设备时遭遇爆炸。





实验室安全教育新生培训





实验室安全教育新生培训

事实告诉我们，大部分安全事故都是
实验人员的疏忽造成的！

➤ 总结实验操作中的意外伤害主要有：

- ◆ 急/慢性中毒导致的人体损伤
- ◆ 火灾，爆炸引起的人身伤害
- ◆ 烫伤，腐蚀，触电等
- ◆ 机械性伤害



实验室安全教育新生培训

- **学习怎样保护**你自己的安全，以及实验室仪器等财产安全。
- 尽量做到**预防为主**，将安全事故**扼杀在摇篮里!**





实验室安全教育新生培训





实验室安全教育新生培训

安全常识

- 水
- 电
- 气
- 火
- 试剂
- 化学药品使用
- 药品溢泼处理
- 废液处理
- 仪器设备使用



● 水

节约用水!

- 上水：水龙头或水管漏水时，应及时地**修理**。
- 下水：下水道排水不畅时，应及时地**疏通**。
- 冷却水：输水管必须使用**橡胶管**，不得使用**乳胶管**；上水管与水龙头的连接处及上水管、下水管与仪器或冷凝管的连接处必须用**管箍夹紧**；下水管必须插入水池的**下水管**中。
- **人离开，水关掉!**



实验室安全教育新生培训



电

节约用电!

安全常识

- 不用潮湿的手接触电器。
- 电源裸露部分应有绝缘装置。
- 所有电器的金属外壳都应保护接地。
- 修理或安装电器时，应先切断电源。
- 不能用试电笔去试高压电。
- 如有人触电，应迅速切断电源，然后进行抢救。



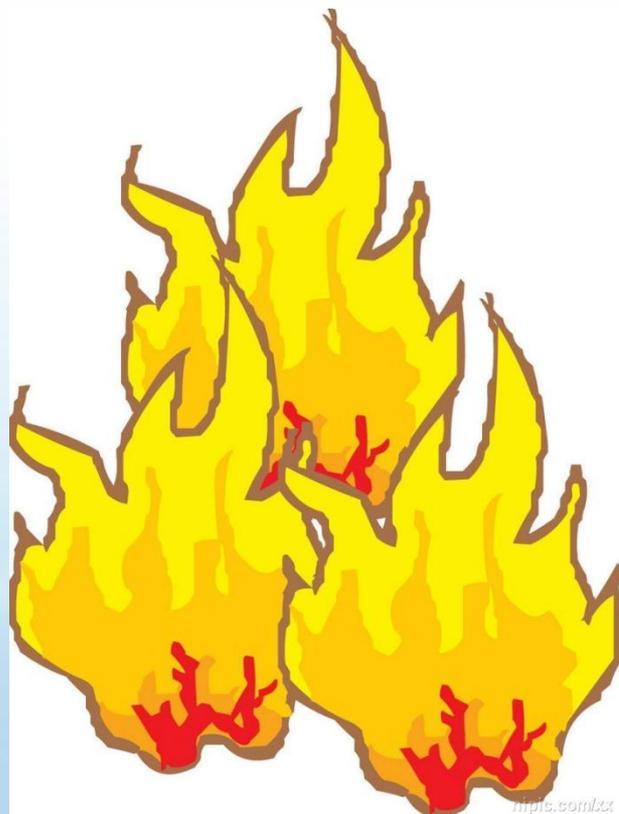


实验室安全教育新生培训

安全常识

电

- 使用的**保险丝**要与实验室允许的用电量相符。
- 电线的安全通电量应**大于**用电功率。
- 如遇**电线起火**，立即切断电源，用**沙或二氧化碳、四氯化碳**灭火器灭火，**禁止**用水或泡沫灭火器等导电液体灭火。





实验室安全教育新生培训



气

安全常识

- 搬运：搬运或转动气瓶时，要用推车，不得用手执着**开关**移动。
- 使用：按气瓶的**类别**选用减压器，安装时螺扣应**拧紧**，并**检漏**。
 - ◆ 开启钢瓶：**逆**时针方向为开；**先**开总阀，**后**开减压阀。
 - ◆ 关闭钢瓶：**顺**时针方向为关；**先**关总阀，**后**关减压阀。
 - ◆ **气嘴**保护：用死扳手夹紧气嘴后再开总阀。
- 安全：气瓶内的气体**不可用尽**！
 - ◆ **惰性气体**：应剩余 **0.05 MPa** 以上压力的气体。
 - ◆ **可燃气体**：应剩余 **0.2 MPa** 以上压力的气体。
 - ◆ **氢气**：应剩余 **2.0 MPa** 以上压力的气体。



实验室安全教育新生培训

安全常识

气

➤ 存放：分类分处保管！

- ◆ 直立放置时要**稳妥**；气瓶要远离热源；避免曝晒和强烈振动；一般实验室内存放气瓶量不得超过**两瓶**。
- ◆ **氢气瓶**和**氧气瓶**不能同存一处。

气—乙炔

- 性质：极易**燃烧**、容易**爆炸**。
- 使用：使用时应装上回闪阻止器，还要注意防止气体回缩。用后及时地**关闭总阀**。
- 存放：乙炔气瓶的地方，要求**通风**良好。
- 故障：发现乙炔气瓶有**发热**现象，说明乙炔已发生**分解**，应立即关闭气阀，并用水**冷却**瓶体，同时将气瓶移至安全区域加以妥善处理。
- 灭火：发生乙炔燃烧时，应用干粉灭火器灭火。



气—氢气

- 性质：氢气**密度小**，**易泄漏**，扩散速度很快，易和其它气体混合。
- 氢气与空气混合气的**爆炸**极限：氢气含量爆炸下限4.1%，爆炸上限74.1%(体积比)，此时极易引起自燃自爆，燃烧速度约为2.7m/s。
- 使用：提倡使用氢气发生器。在使用氢气的地方，**严禁烟火**；**严防泄漏**；用后及时地**关闭总阀**。
- 存放：氢气应**单独**存放，最好放置在室外专用的小屋内，确保安全。



实验室安全教育新生培训

安全常识

气—氧气

➤ 性质：强烈**助燃烧**。

高温下，纯氧十分活泼；温度不变而压力增加时，可以和油类发生急剧的化学反应，并引起发热自燃，进而产生强烈爆炸。

➤ 使用：不可将氧气瓶与**油类物质**混放，并绝对避免让其它可燃性气体混入氧气瓶。

➤ 存放：氧气瓶禁止放于阳光**曝晒**的地方。

火

➤ 加热：进行蒸馏实验和消化样品时应使用**加热套**和**封闭式电炉**，不应使用明火加热，安全使用**酒精灯**。

➤ 明火：实验室内**严禁吸烟**，在使用**易燃气体**和**易燃试剂**的实验室内不得使用明火。



实验室安全教育新生培训

安全常识

火—火情处理

- 报警：119（说明火源、火情、单位名称、地理位置，或明显标志）
- 措施：早发现、早处理、早报告
- 灭火：
 - 学会使用灭火器（一拔、二握、三瞄、四扫）
 - 沉着、冷静
 - 易燃固体、易燃气体、易燃液体和带电物体着火时，可用干粉灭火器灭火；
 - 导线或电器着火时，应先断电，再用干粉灭火器灭火。切不可用泡沫灭火器，此灭火器导电。
 - 衣服着火时，应尽快地脱掉衣服，并用水灭火，或就地滚动，切忌乱跑。
- 防火：火灾不能预期、不能杜绝、只能预防
 - 消除火灾隐患（电、火、气、试剂）
 - 备逃生四件宝（灭火器、绳、手电筒、防毒面具）



实验室安全教育新生培训

安全常识

化学药品使用

- 任何的容器都必须贴上**标签**，注明其**内容物**及**有效时间**。
- 使用低沸点有机溶剂时，一定要**远离火源**和**热源**。试剂瓶应**封严**，并放在阴凉处保存。
- **浓酸、浓碱**具有强烈的**腐蚀性**。如果溅到皮肤上或眼内，应立即用**流水**冲洗至少**15min**，然后用**5%NaHCO₃**或**5%H₃BO₃**冲洗。**浓硫酸**粘到皮肤时**不能直接用水洗**，因为会有大量的热量产生，会**烧伤**皮肤，应该先用**硼酸**，再用**NaHCO₃**溶液处理，严重的应处理后尽快**就医**。
- 在使用任何化学药品前，一定要熟知该化学药品之**危险性**。
- 使用**有毒有机溶剂**或者**腐蚀性试剂**时应在**通风橱**内操作，并使用**防溅面罩**，防止意外事故发生。



实验室安全教育新生培训

安全常识

化学药品—注意事项

➤ 防毒

- ◆ 实验前，应了解所用药品的毒性及防护措施。确认清楚后才可使用。
- ◆ 操作有毒气体(如 H_2S 、 Cl_2 、 Br_2 、 NO_2 、浓 HCl 和 HF 等)应在通风橱内进行。
- ◆ 苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等的蒸气会引起中毒。它们虽有特殊气味，但久嗅会使人嗅觉减弱，所以应在通风良好的情况下使用。
- ◆ 有些药品(如苯、有机溶剂、汞等)能透过皮肤进入人体，应避免与皮肤接触。
- ◆ 氰化物、高汞盐(HgCl_2 、 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 等)、可溶性钡盐(BaCl_2)、重金属盐(如镉、铅盐)、三氧化二砷等剧毒药品，应妥善保管，使用时要特别小心。

➤ 防爆

- ◆ 使用可燃性气体时，要防止气体逸出，室内通风要良好。
- ◆ 严禁将强氧化剂和强还原剂放在一起。
- ◆ 久藏的乙醚使用前应除去其中可能产生的过氧化物。
- ◆ 进行容易引起爆炸的实验，应有防爆措施。



实验室安全教育新生培训

安全常识

药品溢泼处理

➤ 溶剂

- ◆ 避免点火及可引起火花之任何动作。
- ◆ 去最近的地方，拿喷洒吸收溶剂之干粉，将喷洒吸收剂由外而内洒在溅有溶剂处。
- ◆ 用铲子将吸收剂清理掉。

➤ 酸和碱

- ◆ 去最近的地方，取中和酸(碱)剂，由外向内喷洒，用试纸测试是否还在该处。
- ◆ 将中和剂清理掉。
- ◆ 用肥皂及水清理溅洒处。



实验室安全教育新生培训

安全常识

试剂

➤ 有机试剂

- ◆ 使用三氯甲烷、四氯甲碳、乙醚、苯、丙酮、己烷等低沸点有机溶剂时，一定要远离火源和热源。
- ◆ 装有上述试剂的试剂瓶应封严，并放在阴凉处保存。
- ◆ 使用有毒有机溶剂时应在通风橱内操作，防止意外事故发生。

➤ 无机试剂

- ◆ 浓酸、浓碱具有强烈的腐蚀性。使用浓硝酸、浓盐酸、浓硫酸、高氯酸及氨水时，应在通风橱中操作。如上述试剂溅到皮肤上或眼内，应立即用水冲洗，然后用5%NaHCO₃或5%H₃BO₃冲洗。

➤ 标识

- ◆ 自配试剂应贴标签，并注明化合物名称、浓度、配制日期，以及配制人姓名。



实验室安全教育新生培训

安全常识

● 废液处理

- 废弃的溶液应按**有机及无机**进行分类，**严禁**将不同类别的液体**混放**在同一个瓶中。
- 装有废液的容器必须具有**明显的标识**，标识上应注明该废液的**名称、组成、浓度、日期**及该溶液废弃人的**姓名**。
- 将装有废液的容器放在**指定地点**，统一处理。
- 严禁将**有毒、有害、强腐蚀性**试剂及液体倒水池中。
- 废弃的**洗液**不得倒入**下水道**，应装入试剂瓶**统一处理**。



实验室安全教育新生培训

仪器设备使用

安全常识

- 1. 仪器使用者必须认真地阅读**操作规程**，经过**培训**方可上机操作。
- 2. 必须严格地按照“**仪器操作规程**”进行操作。
- 3. 在使用仪器之前应进行**预登记**。
- 4. 完成样品测定后，应在该仪器的“使用维修登记本”上进行**机时**登记。
- 5. 在样品的测定过程中，应保持仪器、实验台面及实验室的**整洁**。
- 6. 遇到仪器发生故障，立即向管理人员报告，**不得擅自处理**。
- 7. 未按“仪器操作规程”进行操作而造成仪器**故障**或**损坏**，应由该操作人员及所在课题组负责**修理**。
- 8. 按操作规程使用水、电。发现**安全隐患**应立即报告，及时处理。离开实验室时应检查**仪器、水、电、门、窗**是否关好，夏季应检查**空调**是否关闭。
- 9. 不得擅自**挪用**与公用仪器相关的辅助设备和零、配件，以及实验室内的一切公用设施。



实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



通风橱门太高

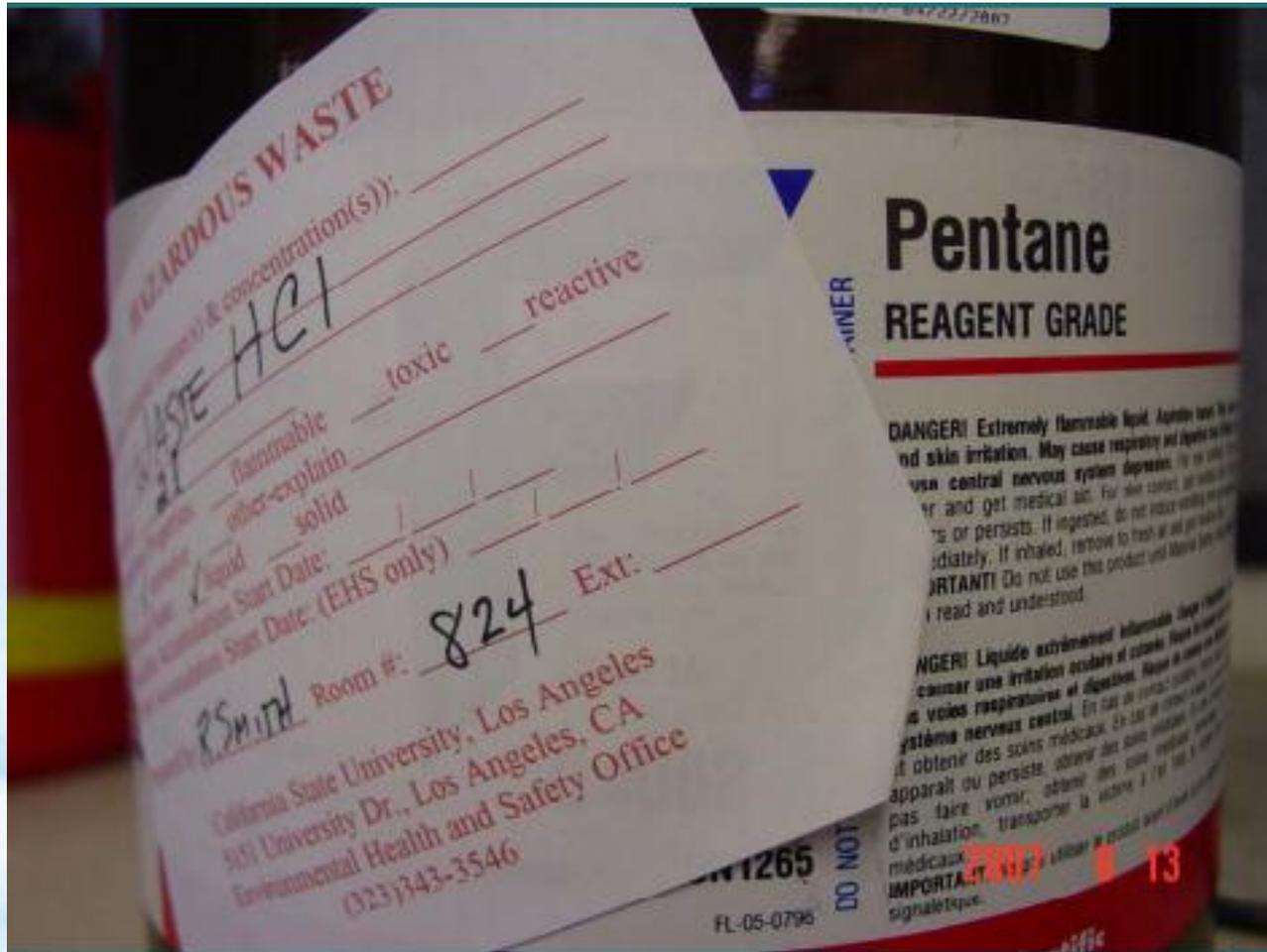
盖子没盖

老标签没撕掉

损坏的电线



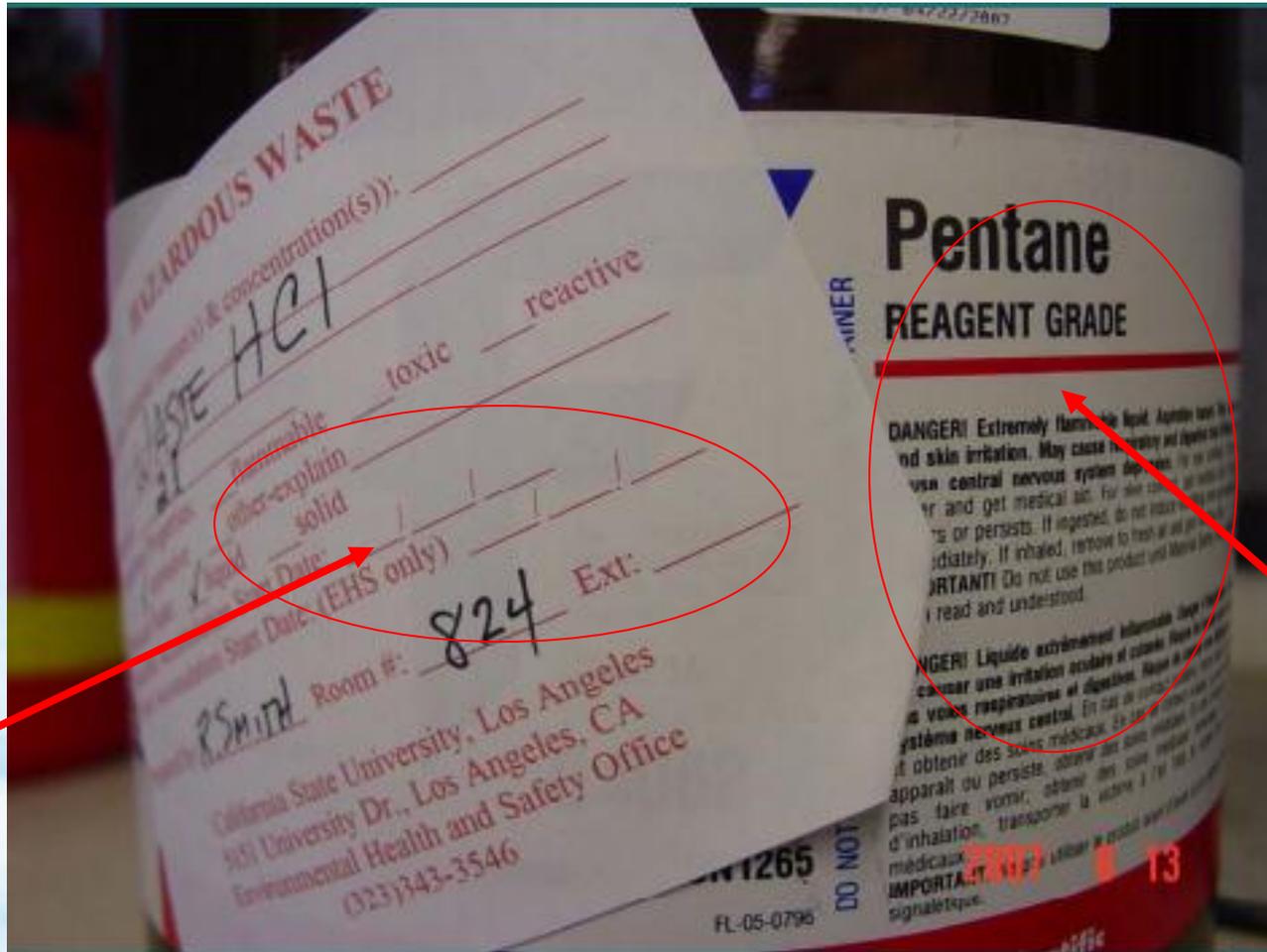
实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



没标日期

原始标签没撕



实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



灭火器被挡住

玻璃试剂瓶放在地上

门被挡住

乱放乱摆

安全第一 预防为主



实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



通风柜太高

天花板掉了

纸箱子堆太多



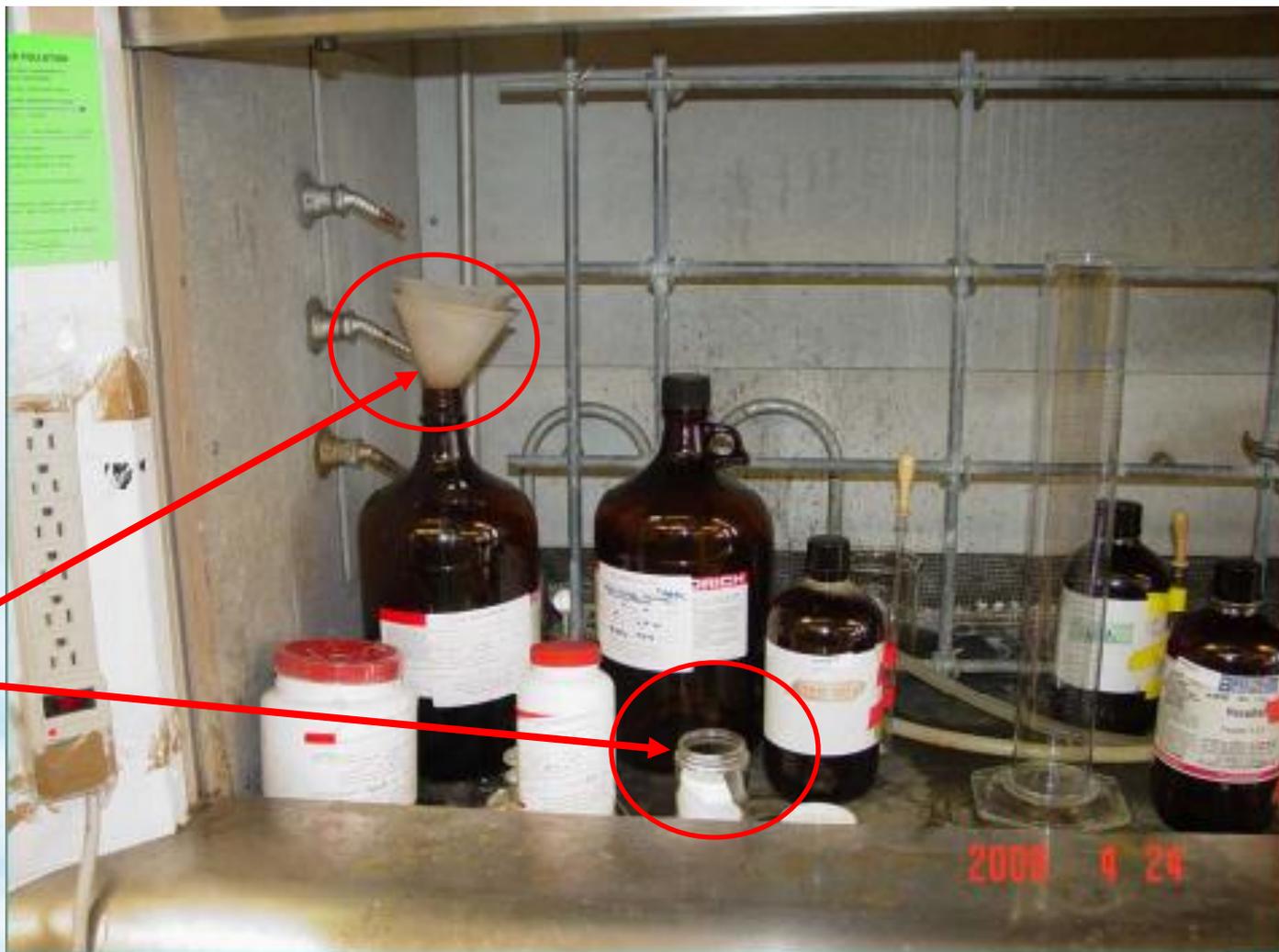
实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



盖子没盖



实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训



食物饮料不能
带到实验室



实验室安全教育新生培训



哪里有问题



实验室安全教育新生培训

椅子挡住了消防栓和灭火器



实验室不安全，另外这是防火门，不应该打开



实验室安全教育新生培训

应急策略

- 1. 在实验室里，如果有**意外发生**，应该**首先蹲下**。因为一般实验台都有一定高度，如果爆炸，蹲着也许**可以躲避**爆炸飞出的玻璃等伤害，也**可以增加**对气浪的抵抗力。
- 2. 大的**突发事故**，**人身安全**才是最主要的。首先**尽快离开**事故现场，等事故得到控制之后再来处理其他事情。
- 3. **切记**，大的突发事故，勇敢的**冲出去**。在事故未得到控制之前，**不要**返回现场如拿东西等。



实验室安全教育新生培训

应急策略

- 4. **不要使用电梯**。事故时候，很可能会断电，如果正在使用电梯，很可能被困在里面出不来。
- 5. 逃离**火场**时，应**捂住鼻子**，**弯腰匍匐**前进。
- 6. 如果**火封住了门**，被困室内，应该尽量想办法从**窗户**等出口逃走。如果实在不行，应尽可能的在室内控制火势，**洒水降温**，**保持自己的清醒**，**发出呼救信号**，**等待救援**。



实验室安全教育新生培训

应对处理

➤ 创伤

伤处**不能**用手抚摸，也**不能**用水洗涤。若是**玻璃创伤**，应先把碎玻璃从伤处挑出，然后用**酒精棉**清洗，涂上**红药水**、**紫药水**(或**红汞**、**碘酒**)，必要时撒些**消炎粉**或敷些**消炎膏**包扎。严重时采取止血措施，送往医院。

➤ 烫伤

伤处皮肤**未破时**，可涂擦**饱和碳酸氢钠溶液**或用**碳酸氢钠粉**调成糊状敷于伤处，也可抹**獾油**或**烫伤膏**，还可以在伤处涂上**玉树油**或**75%酒精**后涂**蓝油烃**；如果伤处皮肤**已破**，可涂些**紫药水**或**1%高锰酸钾溶液**。如果伤面较大，深度达真皮，应小心用**75%酒精**处理，并涂上**烫伤油膏**后包扎，送往医院。

➤ 受碱腐蚀致伤

先用**大量水**冲洗，再用**2%醋酸溶液**或**饱和硼酸溶液**洗，最后再用水冲洗。如果**碱溅入眼中**，用**硼酸溶液**洗或**2%的醋酸**清洗。



应对处理

➤ 受酸腐蚀致伤

如果沾上**浓硫酸**，**不要用水冲洗**，先用**棉布吸取浓硫酸**，再用大量**水冲洗**，再用**饱和碳酸氢钠溶液**(或稀氨水、肥皂水)洗，最后再用水冲洗。必要时涂上甘油，若有水泡，应涂上龙胆汁。至于其他酸灼伤，可**立即冲洗**，然后进行处理。如果酸液溅入眼内，用**大量水冲洗**后，再用5%的碳酸氢钠溶液，送医院诊治。

➤ 受溴腐蚀致伤

用**苯或甘油**洗濯伤口，再用水洗。

➤ 受磷灼伤

用**1%硝酸银**，**5%硫酸铜**或**浓高锰酸钾溶液**洗濯伤口，然后包扎。



实验室安全教育新生培训

应对处理

➤ 吸入刺激性或有毒气体

应使中毒者**撤离现场**，转移到通风良好的地方，让患者呼吸新鲜的空气。**吸入氯气、氯化氢气体时**，可吸入少量**酒精和乙醚的混合蒸气**使之**解毒**。吸入**硫化氢或一氧化碳**气体而感不适时，应立即到室外呼吸新鲜空气。但应注意**氯气、溴中毒**不可进行人工呼吸，**一氧化碳中毒**不可施用兴奋剂。若发生**休克昏迷**，可给患者吸入氧气，并迅速送往医院。

➤ 毒物进入口内

常用的**洗胃液**有食盐水，肥皂水，3%-5%的碳酸氢钠溶液，或将**5-10ml 稀硫酸铜**溶液加入一杯温水中，内服后，用手指伸入咽喉部，**促使呕吐**，吐出毒物，边洗边催吐，洗到基本没有毒物后服用**生鸡蛋清**，**牛奶**，**面汤**等解毒剂，然后立即送医院。

➤ 触电

应迅速**切断电源**，将患者上衣解开进行人工呼吸，不要注射兴奋剂。当患者恢复呼吸立即送往医院治疗。



➤ 起火

起火后，要立即一面灭火，一面防止火势蔓延（如采取切断电源，移走易燃药品等措施）。**灭火的方法**要针对起因选用合适的方法。

- ◆ **普通起火**：可用**湿布**、**石棉布**或**砂子**覆盖燃烧物，火势大时可用**泡沫灭火器**。
- ◆ **电器设备或带电系统**所引起的火灾：只能使用**二氧化碳**或**四氯化碳灭火器**灭火。
- ◆ **金属钠、钾、镁、铝粉、电石、过氧化钠**等着火：应用**干沙**灭火。
- ◆ **比水轻的易燃液体**，如汽油、笨、丙酮等着火：可用**泡沫灭火器**。
- ◆ **有灼烧的金属或熔融物**的地方着火：应用**干沙**或**干粉灭火器**。
- ◆ **实验人员衣服着火**时，**切勿惊慌乱跑**，赶快脱下衣服，或用**石棉布**覆盖着火处，伤势较重者，应立即送医院。



实验室安全教育新生培训

防患于未然



实验室安全教育新生培训

安全习惯

- 1、所用药品，标样，溶液都应有**标签**。**绝对不要**在容器内装入与标签不相符的物品。
- 2、**禁止**使用化验室的器皿盛装食物，也不要喝茶杯、食具盛装药品，更不要用烧杯当茶具使用。
- 3、**稀释硫酸**时，必须在硬质耐热烧杯或锥形瓶中进行，只能将**浓硫酸慢慢注入水中**，边倒边搅拌，温度过高时，应冷却或降温后再继续进行，**严禁**将水倒入硫酸中！
- 4、**开启易挥发液体试剂**之前，先将**试剂瓶**放在自来水流中冷却几分钟。开启时瓶口不要对人，最好在通风橱中进行。



实验室安全新生培训

安全习惯

- 5、**易燃**溶剂加热时，**必须**在水浴或沙浴中进行，**避免**明火。
- 6、装过**强腐蚀性**、**可燃性**、**有毒**或**易爆**物品的**器皿**，应由**操作者**亲手洗净。
- 7、移动、开启**大瓶液体**药品时，**不能**将瓶直接放在水泥地板上，最好用**橡皮布**或**草垫**垫好，若为石膏包封的可用**水泡软**后打开，**严禁**锤砸，敲打，**以防**破裂。
- 8、**取下**正在沸腾的溶液时，**应用**瓶夹**先**轻轻摇动以后**取下**，**以免**溅出伤人。



实验室安全教育新生培训

安全习惯

- 9、将玻璃棒、玻璃管，温度计等插入或拔出胶塞、胶管时均应**垫有棉布**，且**不可**强行插入或拔出以免折断刺伤人。
- 10、开启**高压气瓶**时，应缓慢，并**不得将出口对人**。
- 11、配制药剂或试验中能放出HCl，NO₂、H₂S，SO₂等有害气体时需在**通风橱**中进行。
- 12、用电应遵守**安全用电规程**。
- 13、化验室中应备有**急救药品、消防器材和劳保用品**。
- 14、要建立**安全员制度**和**安全登记本**，健全岗位责任制，每天实验结束前应检查水、电、煤气、窗、门等，确保安全。



实验室安全教育新生培训

防范意识

- 自觉维护研究室安全秩序，提高防范意识，维护好研究室环境卫生。
- 研究室内禁止私自乱拉电线，严禁插排放置地面以防引起火灾。
- 外部人员未经许可不得进入研究室。
- 加强个人财务和贵重物品的自我管理和安全防范。离开研究室时应关好门窗，保管好自己的钥匙，防止被盗、丢失物品。
- 研究室为学习办公的公共场所，故在研究室内不宜存放贵重物品和大量现金，以防被盗造成严重后果。寒暑假期间，研究室内人员应带走个人的贵重物品。



实验室安全教育新生培训

安全第一，预防为主



钢铁冶金新技术国家重点实验室

Thank You !