

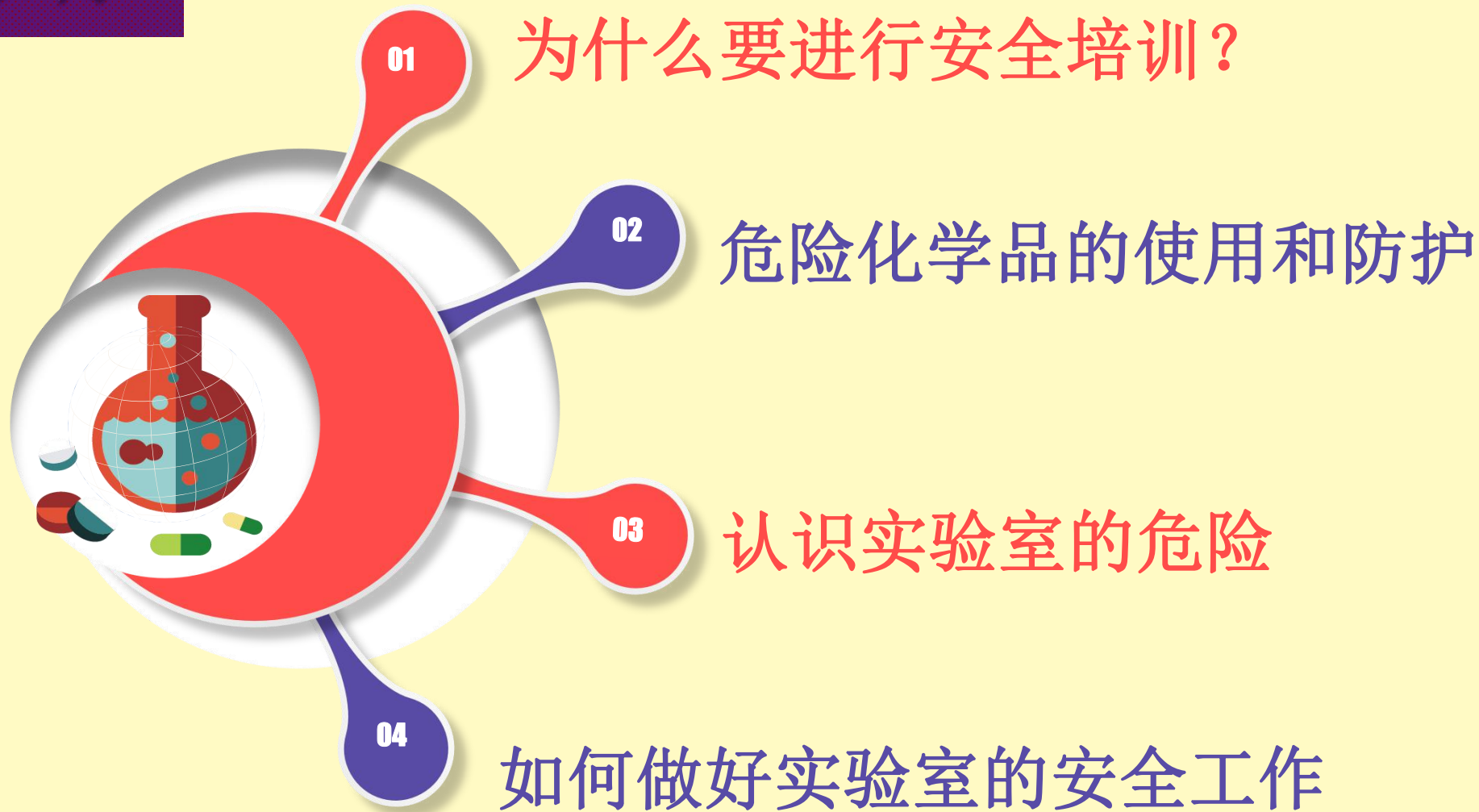
# 实验室安全知识交流

赵月峰

2019年10月22日

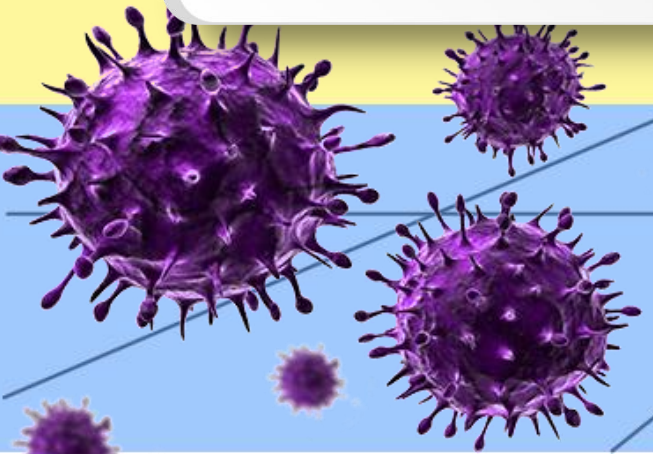
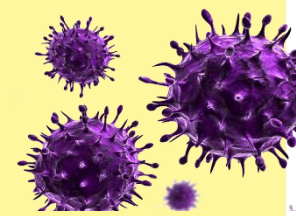
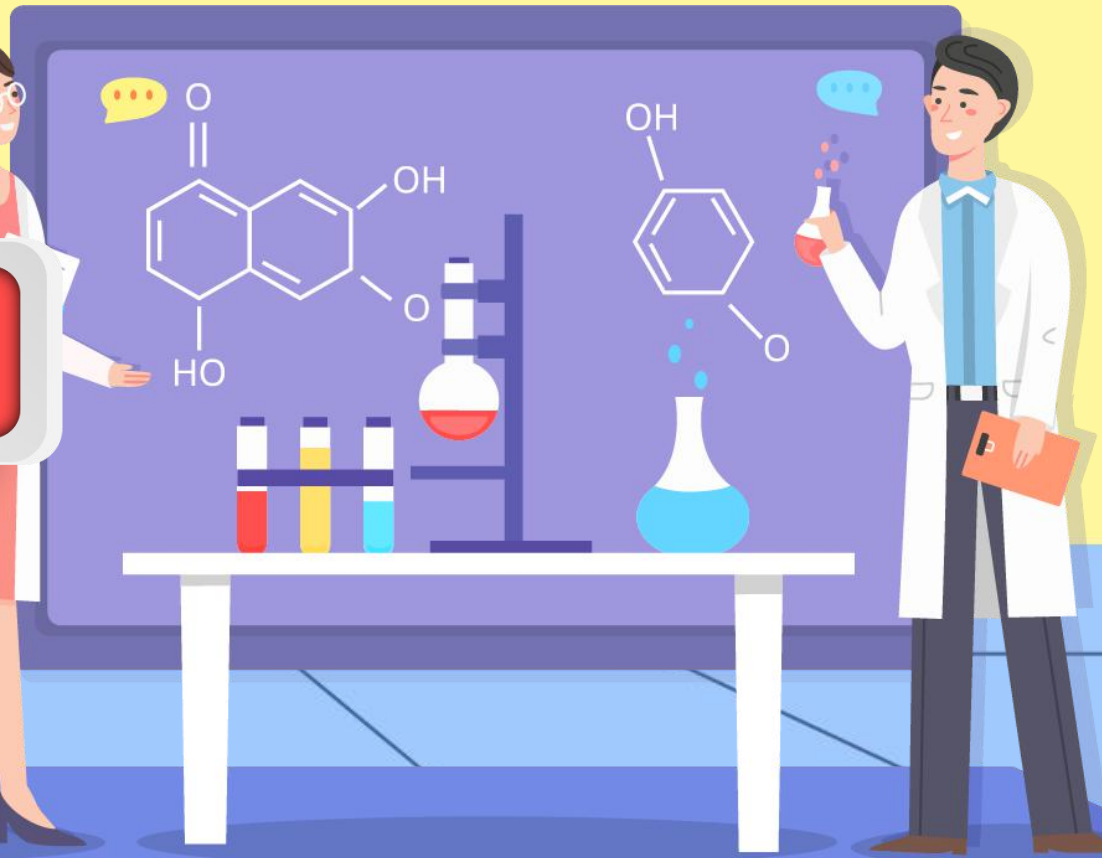
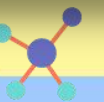


# 培训大纲



01

为什么要进行安全培训？



# 1.为什么要进行安全培训?

原因1

进行安全教育是**师生自我保护**的需要

原因2

进行安全教育是**学校生存发展**的需求

原因3

进行安全教育是**国家法律法规**的要求

# 典型事故案例



时间	事故
2015年4月	江苏某大学化工学院瓦斯爆炸
2015年6月	江苏某大学物理楼处理锂块时发生爆炸
2015年5月	上海某大学发生硫化氢气体中毒事件
2015年底	北京某大学化学系一间实验室氢气发生爆炸
2016年1月	北京某大学冰箱内有机试剂起火爆炸
2016年9月	上海某大学生物工程实验室使用化学品发生爆炸
2017年3月	山西某大学一实验室因微波炉发生火灾
2017年3月	上海某大学一实验室高温反应器爆炸
2017年7月	四川某大学夜间因设备故障发生火灾
2018年11月	江苏某大学教学实验室乙醇爆燃事故
2018年12月	北京某大学污水处理实验室发生镁粉爆炸



2019年3月21日14时48分，江苏省盐城市响水县陈家港镇化工园区内某化工公司化学储罐发生爆炸事故，并波及周边16家企业。事故造成78人死亡，566人受伤。

# 危化品火灾



➤ 时间：2005年8月9日

➤ 地点：北京某高校

➤ 事件经过：失火点是学校化学系在实验楼二层的一个实验室，主要供物理化学专业的学生使用，当时有学生在里面做实验。实验室中主要是**有机化学物**，燃烧的主要是**乙醚**。



➤ 事故原因及分析：

实验过程中**乙醚遇到明火**，发生火灾

➤ 事故处置：消防人员随即采用开花水喷雾方式，10分钟左右将明火扑灭。明火扑灭后，烟依然很大，消防队员马上进入火场，将玻璃敲破，以便排烟。旁边一个实验室中有四五名女生被浓烟困住，消防队员也给领了出来。

# 危化品火灾



时间：**2005年3月19日**

经过：成都某校一化学实验室突然起火，火势异常凶猛，且实验室内还存着10公斤金属钠。支队先后调派了4个中队，60多名官兵前来扑救，除调来**7辆消防车**外，还动用了平素罕用的**2辆干粉灭火车**灭火。在消防官兵的努力下，成功抢出10公斤危险钠。

损失及伤亡：仅1人受轻伤。

事故原因及分析：在做一个普通的化学合成实验时，由于学生在操作中使**钠与水接触**，因而导致火灾发生。





# 危化品火灾



时间：2008年 11月16日

事故：\*\*大学(东区)食品学院大楼实验室突然起火，过火面积150平方米左右。

事故原因及分析：实验室内酒精遗洒，导致火灾发生。



# 危化品爆炸



时间：2018年12月26日

事故：\*\*大学环境工程实验室进行垃圾渗滤液污水处理科研试验时发生爆炸。

原因：在使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌、反应过程中，料斗内产生氢气被搅拌机转轴处金属摩擦产生的火花点燃爆炸，继而引发镁粉粉尘云爆炸，爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧，造成 **3名学生死亡**

事故处理：**实验室负责人和安全员被采取刑事措施；12名校领导和相关人员被问责（包括科技处处长）**



# 危化品爆炸



时间：2016年5月23日

经过：上海市青浦区练塘镇上海焦耳蜡业有限公司厂房爆炸，导致200平方米的彩钢板坍塌，3人死亡。当事人以危险物品肇事罪，判处有期徒刑2年、缓刑3年

原因分析：**硝酸钠与硫氰酸钠混合**发生爆炸。实验室在试制前**未进行任何反应危险性辨识及相关评估工作**，在实际试制过程中，采用了电热板直接加热的方式，电热板表面温度超过340摄氏度放热反应起始温度。**试制过程中无恰当的温度监控方式**，采用间歇式工人搅拌的方式，搅拌不均匀，触发物料的剧烈反应导致爆炸。



# 实验气体中毒



时间：2009年7月3日

➤ 经过：浙江某大学化学系教师莫某某、浙江某高校教师徐某某，于事发当日在化学系催化研究所做实验过程中存在误将本应接入307实验室的一氧化碳气体接至通向211室输气管的行为。**导致1名研究生猝死。**

➤ 原因：**实验室误操作**，一氧化碳中毒

➤ 处罚：浙江大学理学院分管安全工作负责人、理学院化学系系主任、化学系分管安全工作负责人、化学系催化研究所所长停职检查，接受调查。



# 危化品投毒案



时间：2013年4月1日

投毒药品：N-二甲基亚硝酸胺

处罚：2015年12月11日，被执行死刑，年仅29岁

经过：林森浩以取物为借口，从他人处借得钥匙后进入实验室，取出**实验室存放的二甲基亚硝酸胺原液的试剂瓶和注射器**，并装入一个黄色医疗废弃物袋中带离该室。随后林森浩携带上述物品回到421室，趁无人之机，将试剂瓶和注射器内的二甲基亚硝酸胺原液投入该室饮水机内，后将试剂瓶等物装入黄色医疗废弃物袋，丢弃于宿舍楼外的垃圾桶内。4月1日黄洋在421室从该饮水机接水饮用后，遇害。

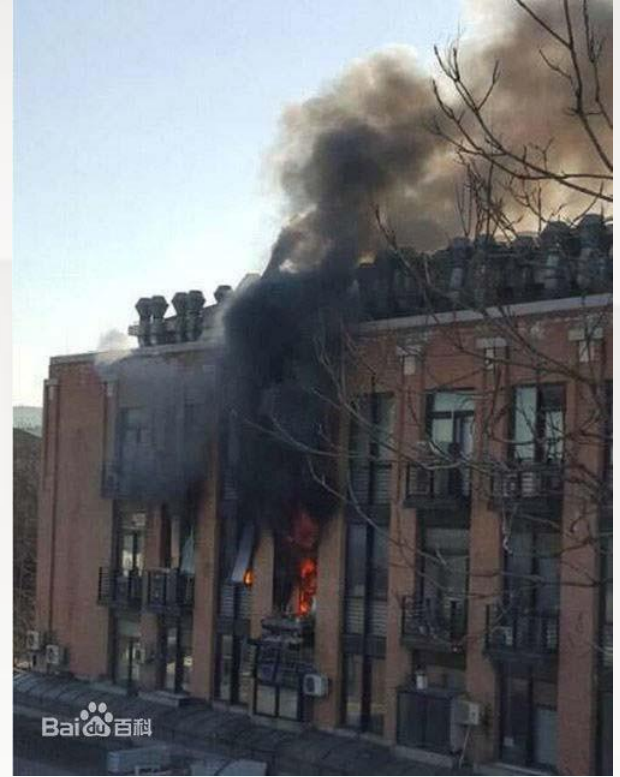


# 实验气体爆炸



时间：2015年12月18日

- 地点：北京某高校
- 经过：化学系博士后孟某当天所进行的实验是催化加氢实验，实验中一个**氢气钢瓶**爆炸。爆炸点距离孟博士后的操作台两米处，钢瓶底部爆炸。钢瓶原长度大概一米，爆炸后只剩上半部大概40公分。
- 损失及伤亡：1人死亡，年仅32岁。
- 事故原因及分析：实验所用**氢气瓶意外爆炸**、起火，导致腿伤身亡



Baidu 百科

# 实验气体爆炸



时间：2015年4月5日

- 经过：\*\*大学南湖校区化工学院实验室发生爆燃事故。
- 损失及伤亡：造成1人死亡，4人受伤
- 事故原因及分析：储气钢瓶爆炸



# 实验过程中爆燃



**时间：**2016年9月21日上午10点30分左右

**经过：**\*\*大学\*\*校区 化学化工与生物工程学院4114合成实验室3名研究生在进行实验时发生爆炸。

**伤亡：**1名学生受轻微擦伤，治疗后复学；另2名学生受伤集中在面部，灼伤面积均在5%左右，眼部不同程度受伤，其中一名学生眼部整体无大碍，另外1名学生已接受眼部手术。

**原因：**1. 事故原因是其中一名学生在进行氧化石墨烯实验过程中操作存在问题，引发实验爆燃，导致高锰酸钾等化学试剂和玻璃碎片四处喷射；

2. 三名研究生未穿实验服、未佩戴护目镜，爆炸导致两名学生眼睛不同程度受伤。





# 危化品泄漏



- 时间：2005年3月19日
- 地点：南京某高校
- 事情经过：位于南京鼓楼区某高校化学楼6楼615化学实验室附近，突然传出一股有**浓重刺激性的不明气体**，校方紧急疏散了大楼内百名学生及多名老师。随后，鼓楼消防中队赶赴现场排险。
- 伤亡：无人员伤亡
- 事故原因及分析：**存放甲醛的反应釜泄露**



# 设备故障



- **时间：2015年2月2日**
- **地点：南京某高校**
- **事件经过：**下午2点15分左右，化工学院的5楼一实验室发生火灾。过火面积约20平米，燃烧物质为5楼实验室的反应装置(含导热油)和楼顶的排烟设备。
- **事故原因及分析：**实验过程中**设备无人看管**。加热油浴系统的导热油起火，引燃通风管道。



# 未遵守实验安全防护规范



**时间：**2011年4月14日

**经过：**美国耶鲁大学发生化学实验室事故。

**伤亡：**颈部受压迫窒息身亡。

**原因：**米歇尔深夜独自在位于实验楼地下室的机械间操作车床时，头发被车床绞缠。



# 1.为什么要进行安全培训?



走廊两边都是柜子



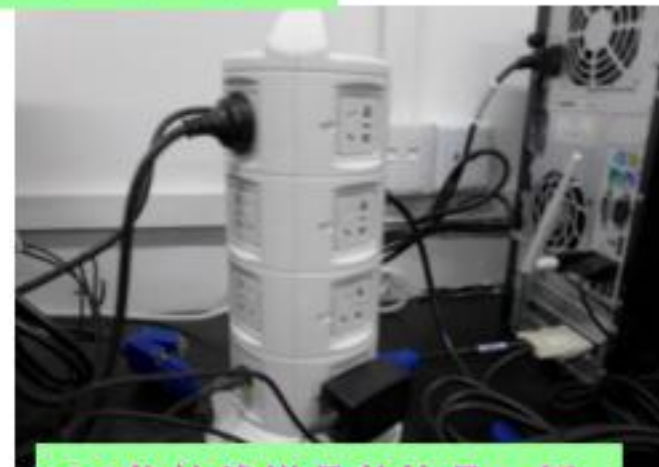
总阀关闭不出水，不巡检



走廊吊顶破损



通风式药品柜阀管道破损



32位接线塔是装饰品，插满负荷容易着火

# 1.为什么要进行安全培训?



呼吸器敞开放置，吸附剂易饱和失效

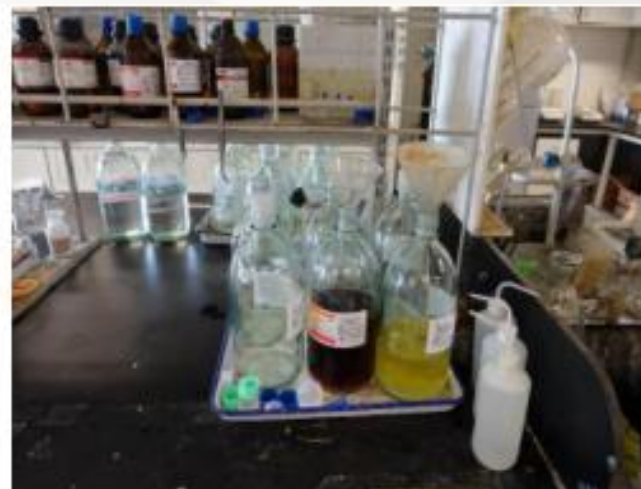
# 1.为什么要进行安全培训?



饮料瓶装试剂



临时贴标签?



试剂瓶、废液瓶盖子未盖



字“污”  
“直接用”  
???



酸性-无机  
碱性-有机  
???



# 1.为什么要进行安全培训？



试剂存放混乱，许多瓶子已看不清是什么，如何处置？——教授说：我也不知道



试剂柜中有接线板



试剂柜与烘箱的距离只有30厘米



一瓶高分子单体存放中发生自聚合，瓶子被炸破

# 1.为什么要进行安全培训?



普通面包车进校区送气体



将危险气体移到室外，无遮阳遮雨、柜子不上锁。有7瓶氢气和一氧化碳



二级阀关了，但总阀未关



气体减压阀对着墙，看不到



带手套但未穿工作服



# 1.为什么要进行安全培训?



普通面包车进校区送气体



将危险气体移到室外，无遮阳遮雨、柜子不上锁。有7瓶氢气和一氧化碳



二级阀关了，但总阀未关

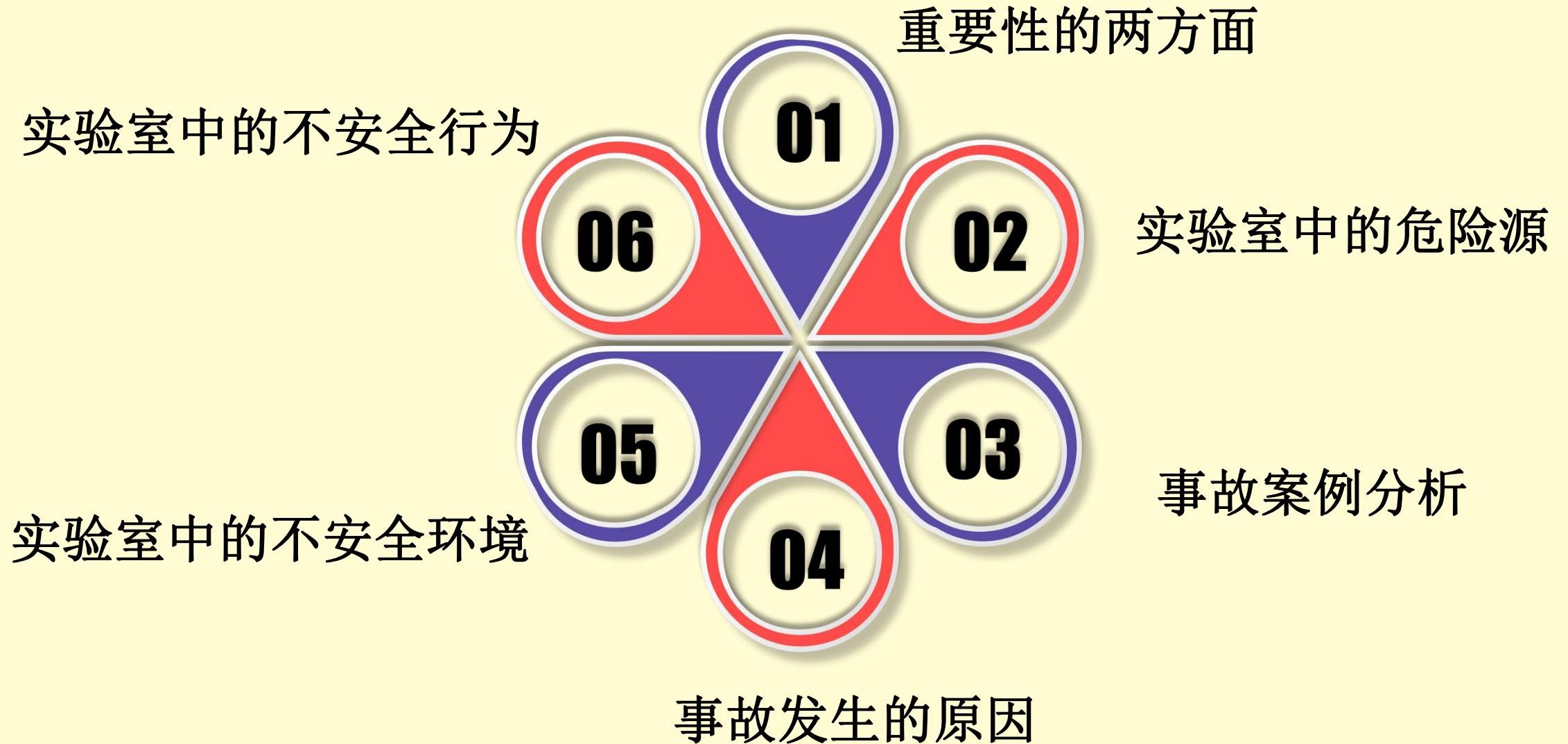


气体减压阀对着墙，看不到



带手套但未穿工作服

# 1.为什么要进行安全培训?





### 实验室安全的重要性

- ◆ 实验室的环境管理是关系实验室工作人员和周围群众的安全和健康的一项系统工程，它是一门涉及知识面广泛的科学。
- ◆ 为了保护实验室人员的安全和健康，防止环境污染，保证实验室工作安全而有效的进行是实验室管理工作的重要内容

## 1、实验室安全的重要性的两个方面

- ◆ 防止实验室意外事故发生，保障实验室人员人身安全及健康，并减少因事故造成的财产和人员损失
- ◆ 建立个人安全意识，主动学习安全知识以及注意安全行为



## 2、实验室中存在哪些危险源

危险化学品

实验室存放着大量危险化学品和玻璃制品，即使最安全的化学药品也有潜在危险

电、设备

实验室设有加热设备（高温电炉等）和电器开关，存在火灾和触电危险

微生物

致病菌污染的危险

高压容器

高压反应釜、气体钢瓶

辐射

### 3、典型事故案例

### 4、事故发生的原因

#### 不安全的环境

实验室安全包括防火、防爆、防毒、防腐蚀、保证压力容器和气瓶的安全、电气安全和防止环境污染等方面。加强以上方面的管理，创造安全、良好的实验室工作环境，是每个实验室工作者必须认真完成的工作。

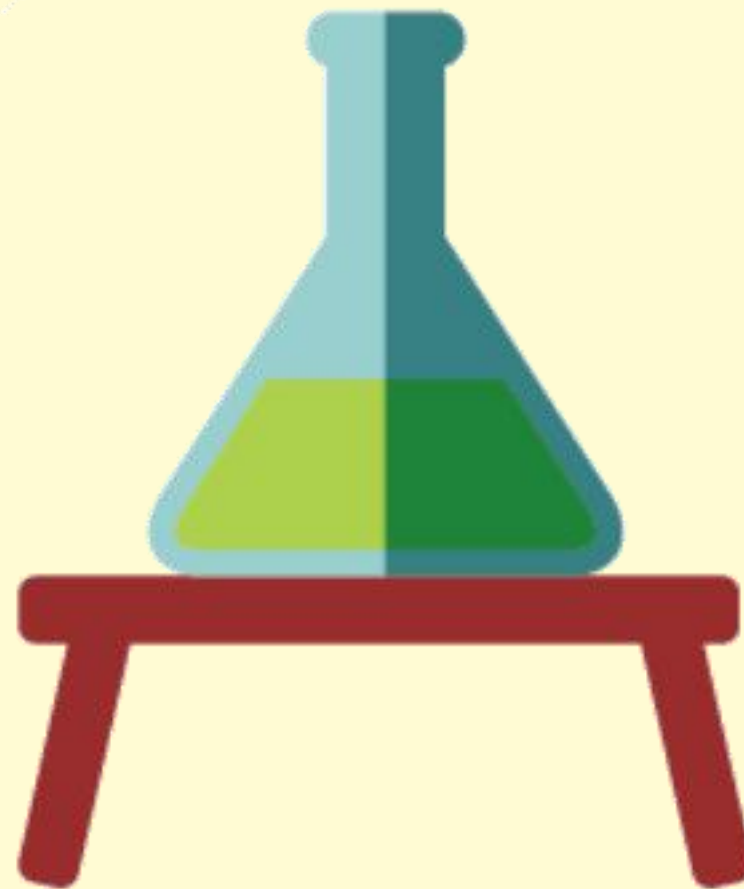
#### 不安全的行为

各实验室新进人员进入实验室学习或工作前都必须经过实验室安全知识培训，考核中必须有此项内容的考核，实验室安全考核达到要求后方可从事实验室工作。实验室工作人员每年至少进行一次实验室安全知识培训，强化安全知识。

### 5. 实验室中不安全的环境

意指化学实验室内各项硬件设施的陈设放置或维护不当而形成的不安全环境

- ◆ 电器电线老旧，易造成漏电事件或因电线走火引发火灾。
- ◆ 气体钢瓶未固定妥当，易因地震或其他因素造成倾倒、滚动，引发爆炸。
- ◆ 化学试剂摆放位置不当。





## 6. 实验室中不安全的行为

- ◆ 不适当的态度（如个人防护不到位）
- ◆ 不适当的机械或物质的操作行为
- ◆ 缺乏知识或技能



## 6. 实验室中不安全的行为



随意交谈、不按照标准要求穿着工作服



使用标签不明的试剂

## 6. 实验室中不安全的行为

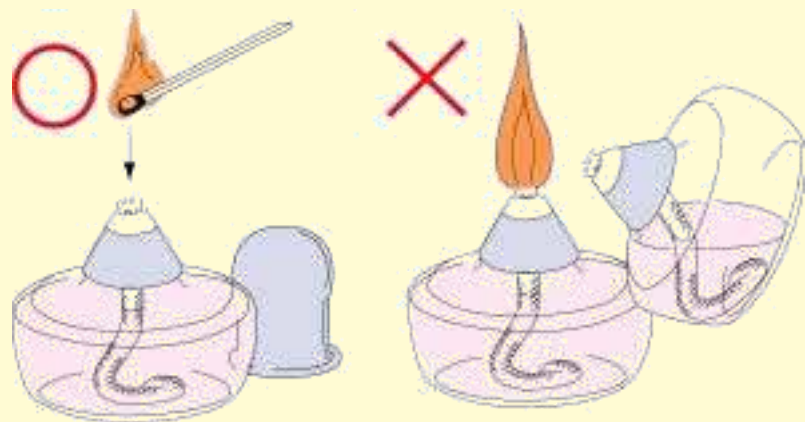


用温度计当做搅拌棒



称取腐蚀性药品不带  
防护用具

## 6. 实验室中不安全的行为

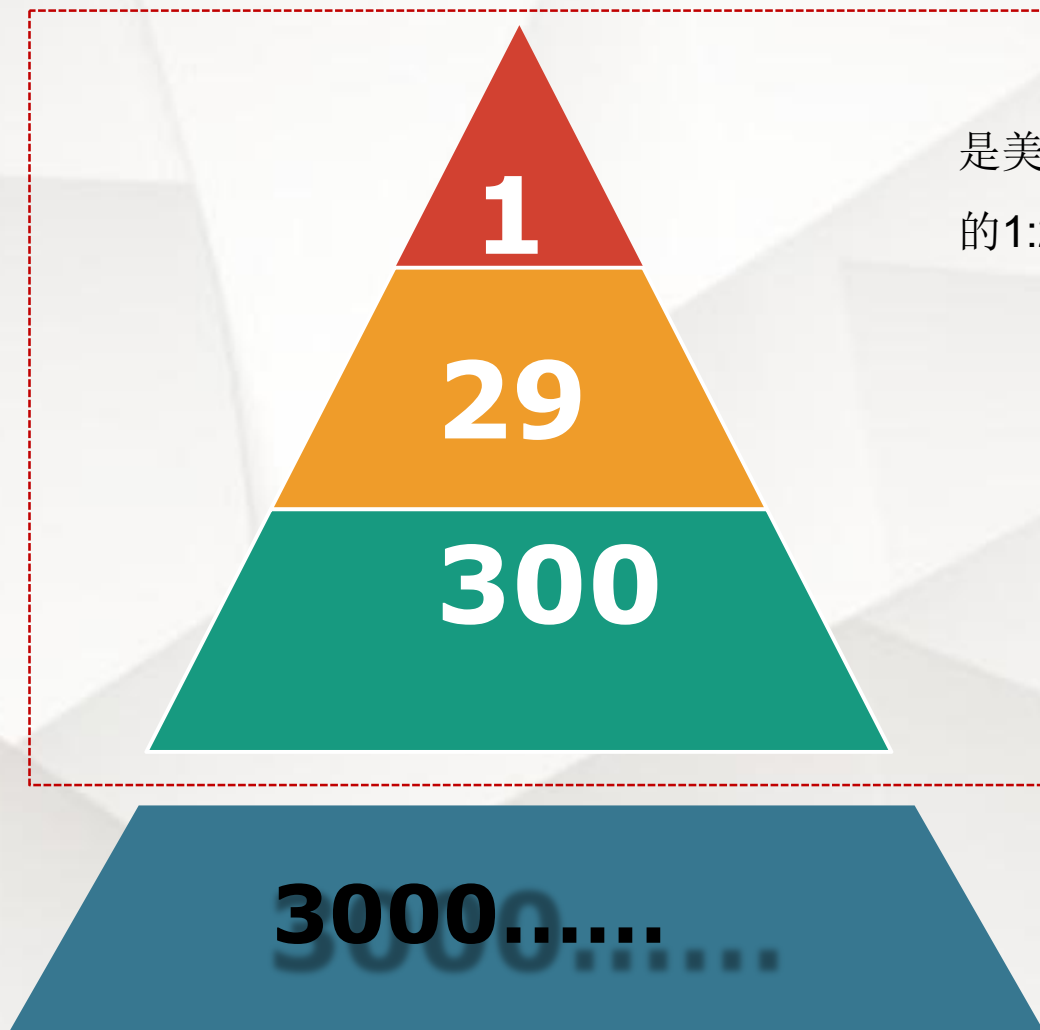


酒精灯与酒精灯对火



用鼻嗅来鉴别化学药品的成分

# 海因里希法则



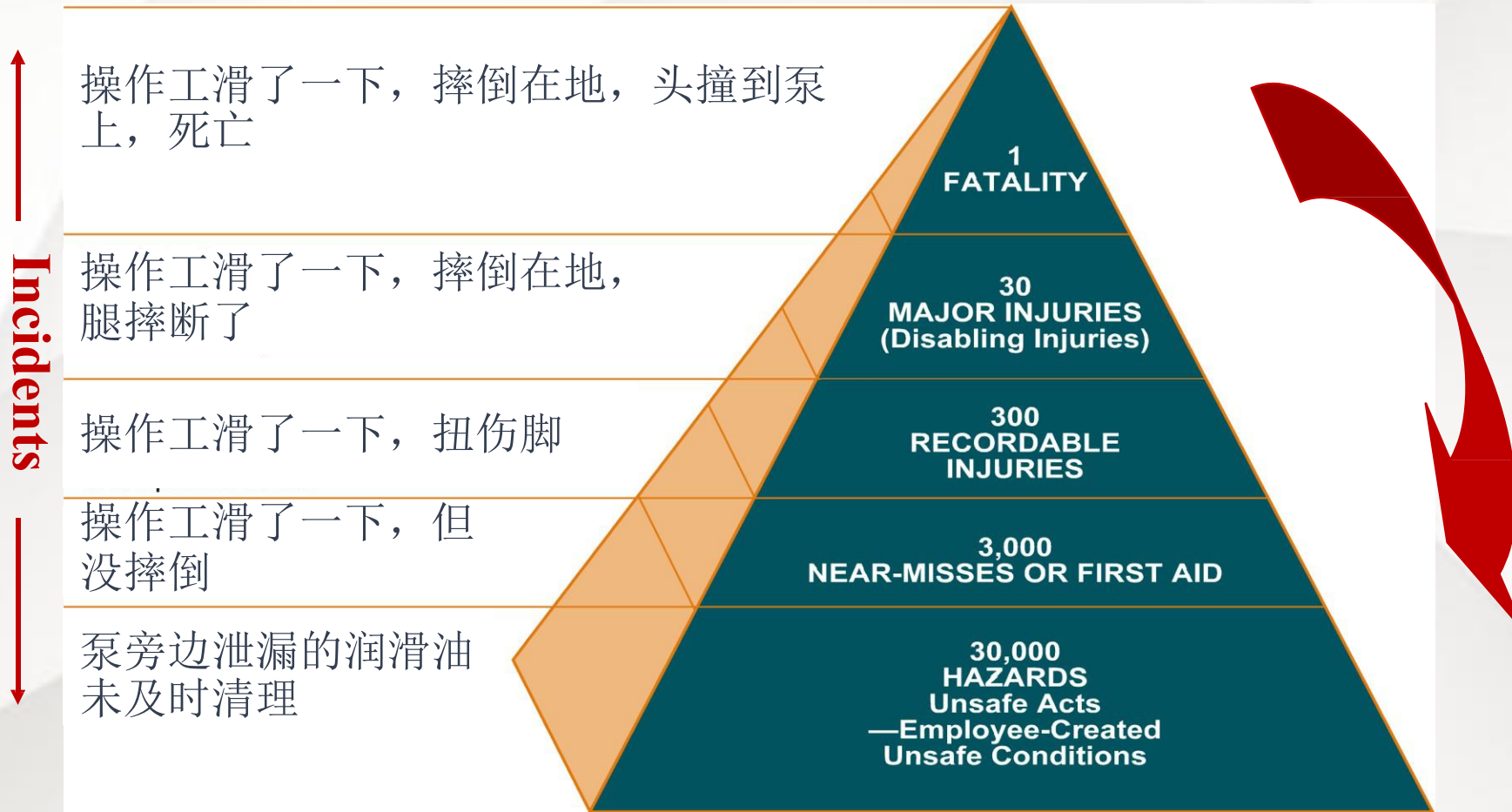
## 海因里希法则

是美国著名安全工程师海因里希（Herbert William Heinrich）提出的1:29:300法则，是经过统计事故的数量得到的比例关系。

- 1 —— 重伤、死亡或重大事故
- 29 —— 轻伤
- 300 —— 未遂事故

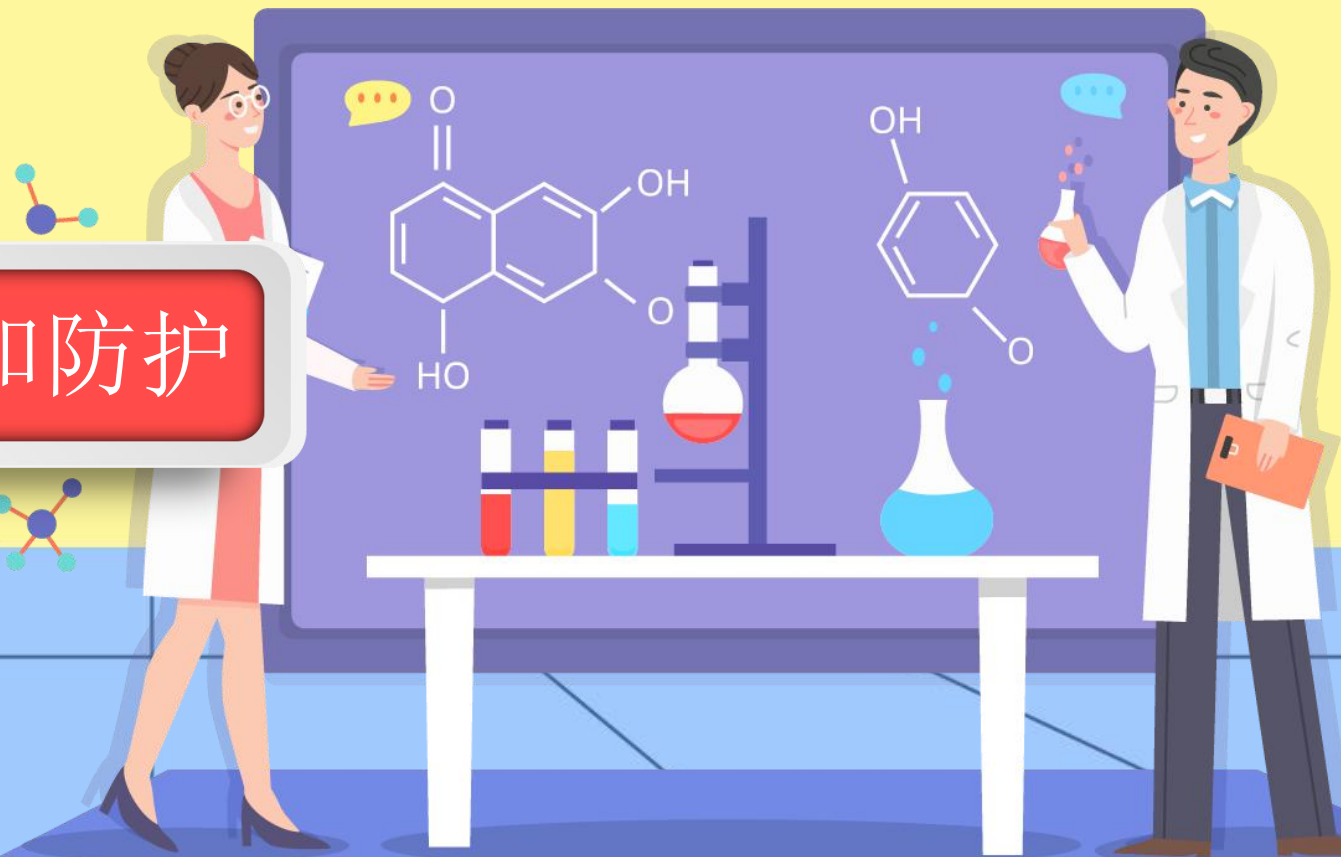
3000... —— 人的不安全行为和物的不安全状态

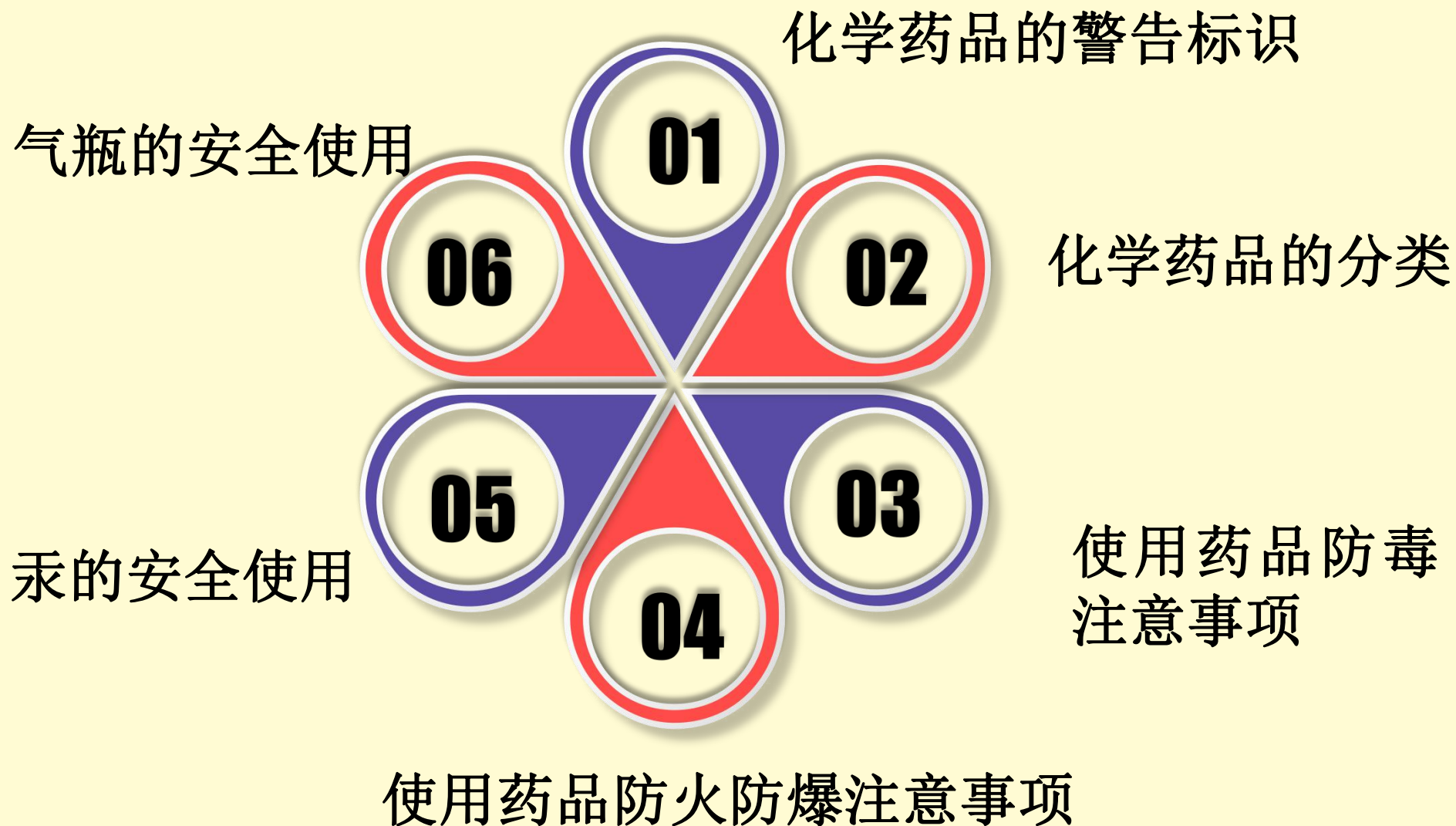
# 海因里希法则



02

# 危险化学品的使用和防护







## 1. 化学药品的警告标识



放射性



生物危害



有毒



易氧化



危险



易爆炸



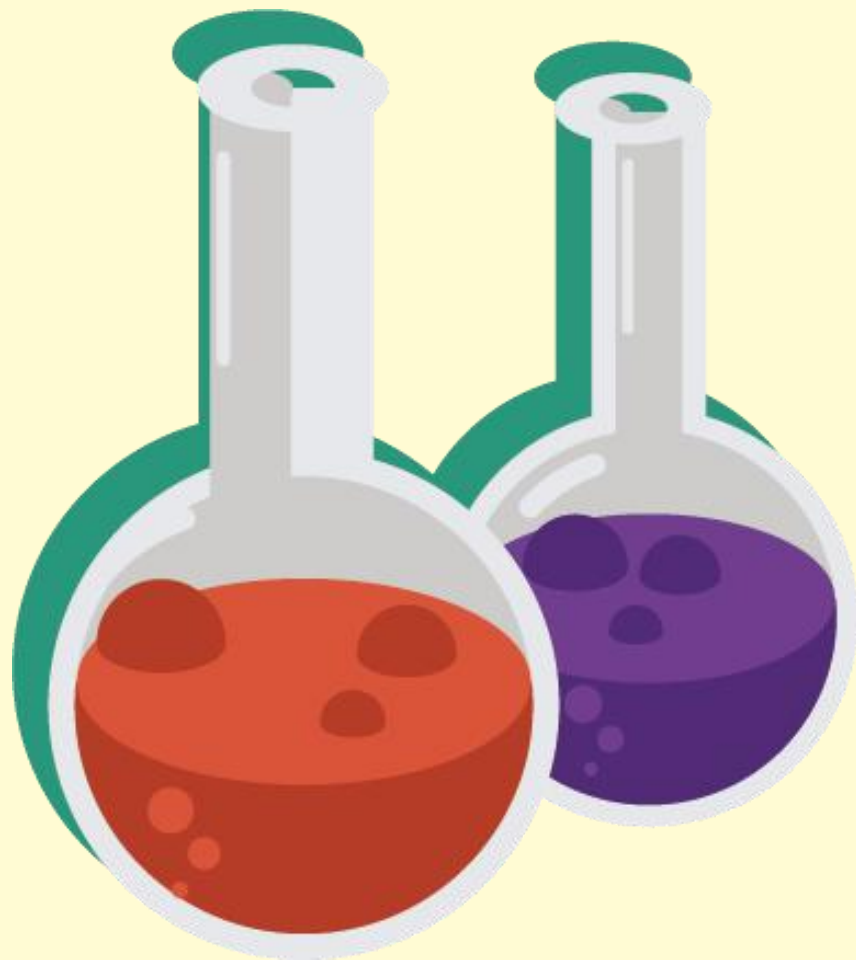
易燃烧



电危险

## 2.化学危险品的分类

- ◆ 第一类 爆炸物品
- ◆ 第二类 压缩气体和液化气体
- ◆ 第三类 易燃液体
- ◆ 第四类 易燃固体及自燃物品和遇湿易燃物品
- ◆ 第五类 氧化剂和有机过氧化物
- ◆ 第六类 有毒品
- ◆ 第七类 放射性物质
- ◆ 第八类 腐蚀品



## 第一类：爆炸物

在外界作用下（如受热、受压、撞击）能发生剧烈的化学反应，瞬时产生大量气体和热量发生爆炸的物品

一般结构为：

**O—O**、**O—Cl**（氯酸或高氯酸）；

**N-X**（氮的卤化物）；

**N=O**（硝基或亚硝基化合物）等。



## 第二类：气体

### ◆ 易燃气体

例如氢气、天然气、乙炔、液化石油气。

### ◆ 非易燃、非毒性气体有窒息性

如氮气、二氧化碳有氧化性如氧气。

### ◆ 毒性气体半数致死浓度小于**5000ppm**者

例如：氯气、氨气。



## 第三类 易燃液体

常温下以液体状态存在，遇火容易引起燃烧，其闪点在**45° C**以下的物质叫易燃物质。

**其特性有：**蒸汽易燃易爆性，受热膨胀性，易聚集静电，高度的流动扩展性，与氧化性强酸及氧化剂作用，具有不同程度的毒性等。



## 第四类 易燃固体及自燃物品和遇湿易燃物品

### 易燃固体

摩擦或遇热易与燃烧之固体，例如：红磷

### 自燃物质

与空气接触发热着火，或易与自燃发热者，如白磷、镁粉末及其他金属粉末。

### 禁水性物质

与水接触反应产生易燃气体者，如：金属钾、金属钠、碳化钙等物质、具有与水接触能放出易燃的气体。



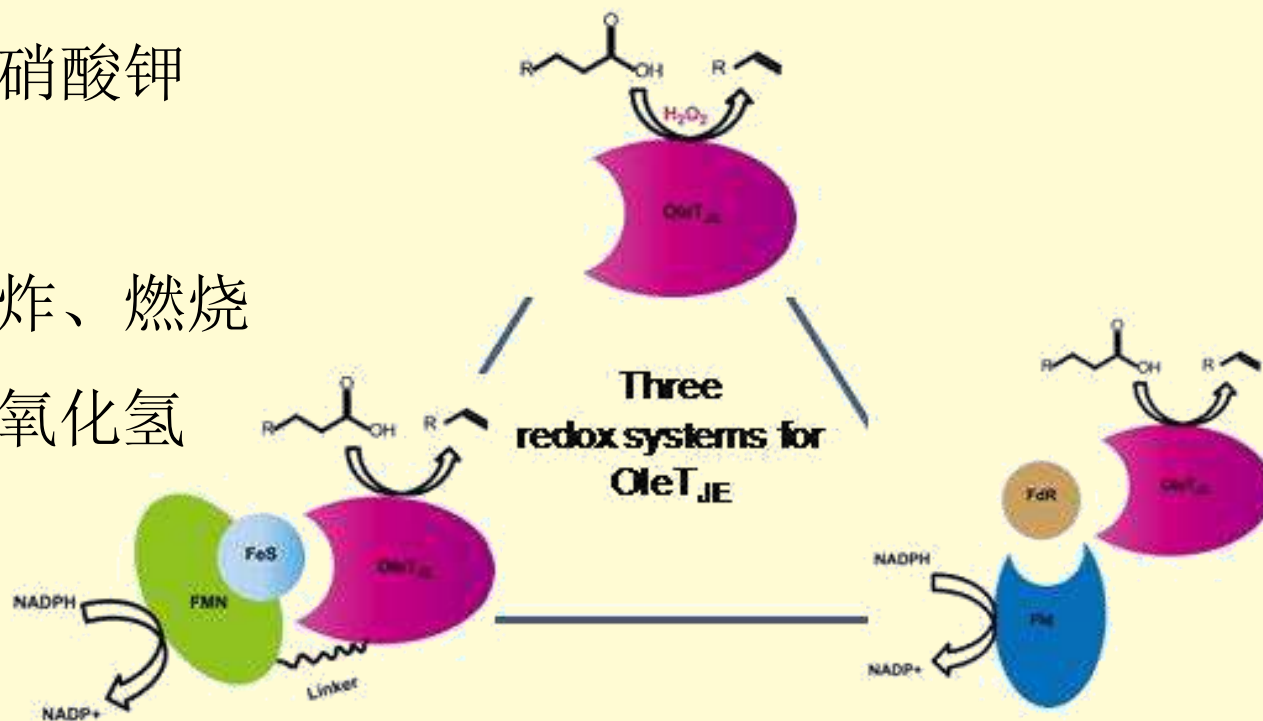
第五类 氧化剂和有机过氧化物

氧化性物质

能释放出氧，帮助还原性物质燃燃者，如亚硝酸钠、重铬酸钾、硝酸银、高氯酸、硝酸钾

有机过氧化物

有机物含有过氧分子结构，易分解爆炸、燃烧或与其他物质发生反应者。例如：过氧化氢



## 第六类 毒性物质

由于吞食、吸入或与皮肤接触，有致人于死、严重者伤害或有害健康者。

例如：如**CO**、**HCN**、**Cl<sub>2</sub>**、**NH<sub>3</sub>**、**SO<sub>2</sub>**、**SO<sub>3</sub>**；有毒药品：**N-1**奈基乙二胺盐酸盐，四氯化碳、三氯甲烷、甲醇（吸入可损坏神经、肝和肾）水银（剧毒可产生蒸汽）、汞（剧毒可产生蒸汽）、红色碘化汞（剧毒可产生蒸汽）铬酸钾、重铬酸钾等





## 第七类 放射性物质

某些物质的原子核能发生衰变，放出我们肉眼看不见也感觉不到，只能用专门的仪器才能探测到的射线，物质的这种性质叫作放射性

一般都是原子质量很高的金属，像钚，铀，等。

放射性物质放出的射线主要有 $\alpha$ 射线、 $\beta$ 射线、 $\gamma$ 射线、正电子、质子、中子、中微子等其他粒子。



## 第七类腐蚀性物质

接触这些物质会灼伤皮肤，会侵蚀物品。

例如：硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠。



### 3.使用药品防毒注意事项

- ◆ 实验前应了解所用药品的毒性、性能和防护措施；
- ◆ 使用有毒气体（如**H<sub>2</sub>S**, **Cl<sub>2</sub>**, **Br<sub>2</sub>**, **NO<sub>2</sub>**, **HCl**, **HF**）应在通风橱中进行操作；  
苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等蒸汽经常久吸会使人嗅觉减弱，烃、醇、醚等有机物对人体有不同程度的麻醉作用，必须高度警惕，操作时戴防护口罩；  
如**HF**侵入人体，将会损伤牙齿、骨骼、造血和神经系统；  
三氧化二砷、氰化物、氯化高汞等是剧毒品，吸入少量会致死。
- ◆ 有机溶剂能穿过皮肤进入人体，应避免直接与皮肤接触；
- ◆ 剧毒药品如汞盐、镉盐、铅盐等应妥善保管；

### 4.使用药品防火、防爆注意事项

- ◆ 乙醚、酒精、丙酮、二硫化碳、苯等有机溶剂易燃，要远离明火和电火花，实验室不得存放过多，切不可倒入下水道，以免集聚引起火灾；
- ◆ 金属钠、钾、铝粉、电石、黄磷以及金属氢化物要注意使用和存放，尤其不宜与水直接接触；
- ◆ 氢、乙烯、乙炔、苯、乙醇、乙醚、丙酮、乙酸乙酯、一氧化碳、水煤气和氨气等可燃性气体与空气混合至爆炸极限，一旦有一热源诱发，极易发生支链爆炸；
- ◆ 过氧化物、高氯酸盐、叠氮铅、乙炔铜、三硝基甲苯等易爆物质，受震或受热可能发生热爆炸。
- ◆ 对于预防热爆炸，强氧化剂和强还原剂必须分开存放，使用时轻拿轻放，远离热源。

### 5.汞的安全使用

汞是化学实验室的常用物质，毒性很大，且进入体内不易排出，形成积累性中毒；

- ◆ 汞不能直接露于空气中，其上应加水或其他液体覆盖；
- ◆ 任何剩余量的汞均不能倒入下水槽中；
- ◆ 储汞容器必须是结实的厚壁器皿，且器皿应放在瓷盘上；
- ◆ 装汞的容器应远离热源；
- ◆ 万一汞掉在地上、台面或水槽中，应尽可能用吸管将汞珠收集起来，再用能形成汞齐的金属片（**Zn,Cu,Sn**等）在汞溅处多次扫过，最后用硫磺粉覆盖；
- ◆ 实验室要通风良好；手上有伤口，切勿接触汞。

## 6. 气瓶的安全使用

化学实验常用到高压储气钢瓶和一般受压的玻璃仪器，使用不当，会导致爆炸，

气体钢瓶的识别（颜色相同的要看气体名称）

- ◆ 氧气瓶：天蓝色；      氢气瓶：深绿色；
- ◆ 氮气瓶：黑色；      纯氩气瓶：灰色；
- ◆ 氦气瓶：棕色；      压缩空气：黑色；
- ◆ 氨气瓶：黄色；      二氧化碳气瓶：黑色。

### 6. 气瓶的安全使用

#### 气瓶的使用注意事项：

气瓶应专瓶专用，不能随意改装；

气瓶应存放在阴凉、干燥、远离热源的地方，易燃气体气瓶与明火距离不小于**5**米；

氢气瓶最好隔离；

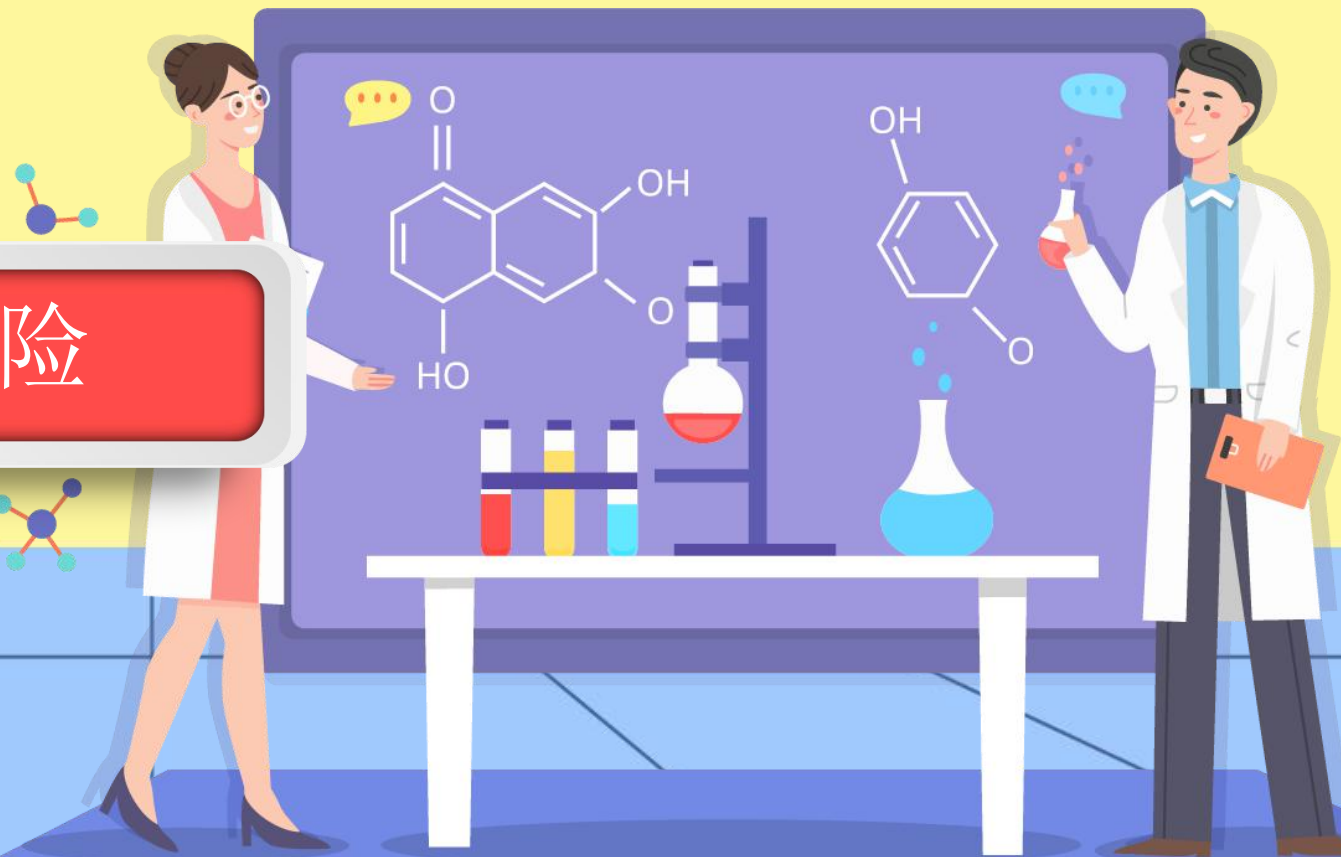
气瓶搬运要轻要稳，放置要牢靠；

各种气压表一般不得混用；氧气瓶严禁油污，注意手、扳手或衣服上的油污；

开启气门时应站在气压表的一侧，不准将头或身体对准气瓶总阀，以防阀门或气压表冲出伤人。

03

# 认识实验室的危险





## 实验室危险源辨识与分析

序号	活动点/工序/部位	危险源及其风险	预防及应急措施	涉及部门
1	微生物室紫外线灯杀菌	紫外线灯开启时，人员直接接触对人体和眼睛造成伤害	按规定时间开启紫外线杀菌灯，开启时人员不直接接触。更换紫外线灯及放取物品时须将紫外线灯关闭后操作。	
2		紫外线灯管出现破损对人员造成划伤	紫外线灯管出现破损时将微生物室的玻璃碎片清理干净。（制作防护罩或与厂家联系定做）	
3	硫酸盐酸的储存	硫酸盐酸储存不当易造成火灾及人员皮肤灼伤	存放化学品的区域贴有醒目标识；避免与易腐蚀性物质接触,远离火源,化学品柜专人专柜上锁储存，交接班时对危险化学品领用、使用和结存情况进行交接，确认品名和数量	
4	电器设备的操作	使用不当易造成人员烫伤、烧伤	贴有醒目标识及操作规程；机器经常维修。	
5	有毒有害物品的储存	有毒有害物品储存不当易造成人员中毒	存放化学品的区域贴有醒目标识，化学品柜专人专柜上锁储存	

## 实验室危险源辩识与分析

序号	活动点/工序/部位	危险源及其风险	预防及应急措施	涉及部门
6	易燃易爆物品的储存	易燃易爆物品储存不当易引起火灾造成人员伤亡	存放化学品的区域贴有醒目标识；远离火源、热源，化学品柜专人专柜上锁储存	
7	玻璃仪器的使用	玻璃仪器使用不当易造成人员划伤	使用时操作得当，注意防护	
8	高压蒸汽灭菌器、气体钢瓶	有烫伤、触电、爆炸的危险	定期检定灭菌锅、压力表、安全阀，严格按照操作规程操作，待灭菌锅降温、降压时开启取放灭菌物品。	
9	配制实验药品	有毒有害药品	建立有毒有害药品使用台帐，专柜储存，双人双锁保管。	
10	易燃易爆挥发药品	易燃易爆挥发药品，易发生火灾、爆炸、腐蚀事故。	远离火源，在阴凉避光处保存，配制使用时在通风橱内进行	

## 实验室危险源辨识与分析

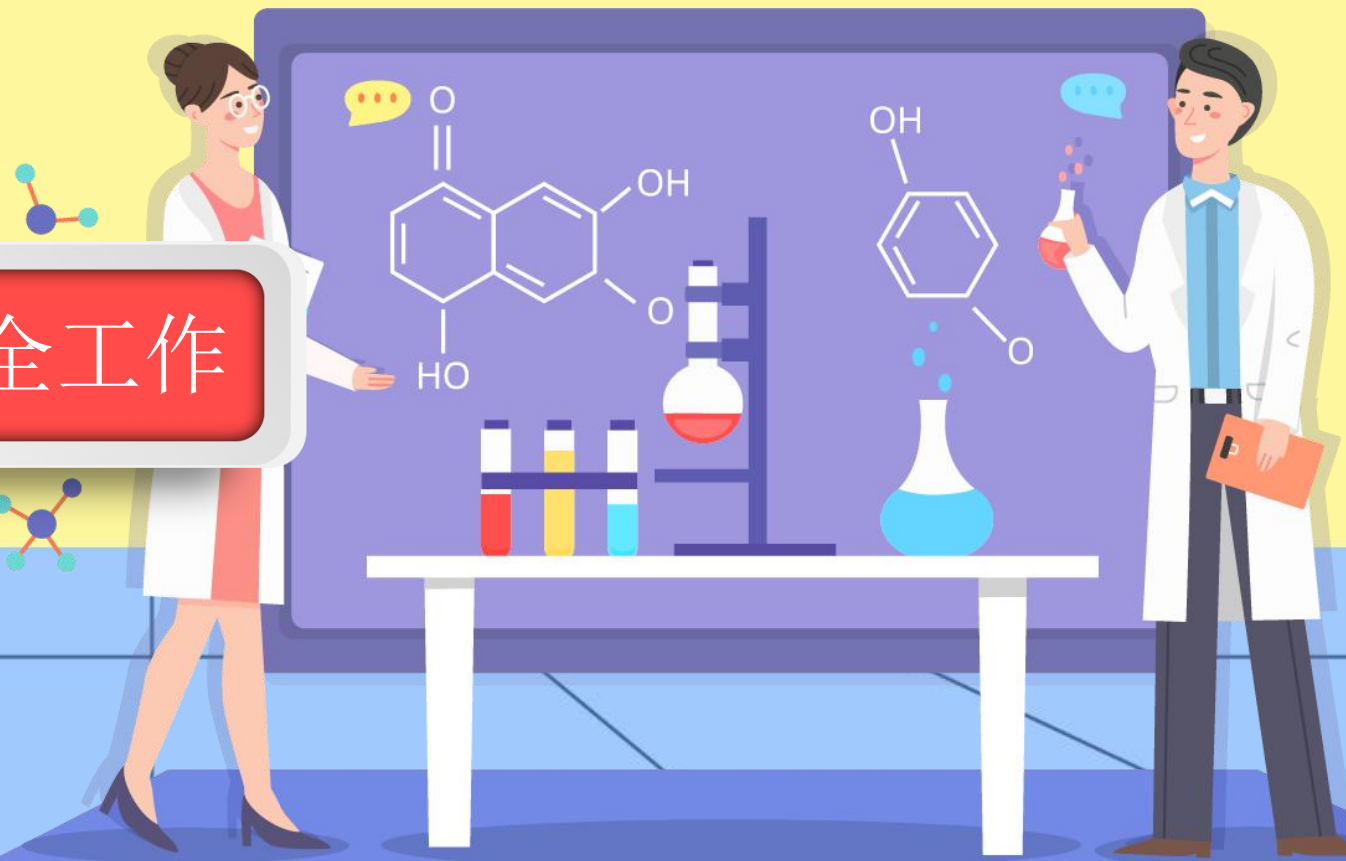
序号	活动点/工序/部位	危险源及其风险	预防及应急措施	涉及部门
11	强酸强碱药品	易人体皮肤、眼睛造成伤害。	酸碱药品单独存放，配制时配戴防护眼镜、耐酸碱手套、耐酸碱围裙。发生意外及时用水冲洗，如不小心进入眼内及时用洗眼器进行冲洗。	
12	酒精灯	引起火灾	灯内液体汪超过三分之二，熄灭时用盖熄灭。	
13	电炉子	引起火灾、烫伤	在使用前检查电源线是否破损，电炉子附近不能放置易燃物品，不使用时及时关掉电源，不能用手直接接触高温物品。	
14	电热恒温干燥箱、水浴锅	触电、烫伤	在使用前检查电源是否有破损，水浴锅炉内不能断水，不能用手直接接触高温物品。	
15	凯式定氮仪	烫伤、爆炸	检查冷凝器不能断水，不能直接接触高温物品。	

## 实验室危险源辩识与分析

序号	活动点/工序/部位	危险源及其风险	预防及应急措施	涉及部门
16	无菌操作室	辐射	关闭杀菌灯 <b>30</b> 分钟后，再进入工作。	
17	合成实验	实验时需加入一些有刺激性或有毒害的挥发性物质	尽量在通风橱内进行若没有通风橱打开空调做样，戴上口罩或防毒面罩，防毒面罩定期更换发生事故后按化验室危险品应急预案进行处理	
18	微生物检验 (阪歧肠杆菌)	微生物培养后的培养基，易污染环境对人体造成伤害	数皿时戴上口罩，计数过的培养基灭菌后再处理按照公司废弃物处理规定放到指定地点	
19	高空作业（擦拭灯具）	高空作业未按要求系安全带，梯子未放好，人员摔落致残。	两人在场，按要求系好安全带，梯子放平稳。	

04

# 如何做好实验室的安全工作



## 如何做好实验室的安全工作

1

明确安全管理制度

2

明确岗位职责

3

良好工作环境

4

严格遵守安全守则

5

良好的安全事故防御措施

6

意外发生时的紧急应变程序

7

微生物室的安全操作



### 1、明确的安全管理制度

**实验室必制定与安全有关的管理制度，同时要求每位员工必须遵守！**

- ◆ 如《安全管理手册》，包括《一般安全守则》，《危险化学品管理制度》《微生物实验室安全与操作规程》等等。

**实验室必须配备相应的安全检查记录,以记录各环节的安全运行情况,**

- ◆ 如《设备使用记录》，《设备维护记录》、《危险化学品领用记录》，《有毒品领用记录》，《干燥箱及高温炉监控记录》等!实验人员必须认真填写和监控!以防止仪器失准或安全事故发生!

### 2、实验人员的岗位职责

- ◆ 实验人员必须熟悉业务，熟悉仪器的使用及性能，熟悉有关化学试剂尤其是危险化学品的性能。
- ◆ 实验前后必须对所用仪器的电源、水源进行检查，确认一切正常后方可进行工作，实验完毕后关闭水电方可离开！
- ◆ 实验室重点的安全隐患是：电！水！火！药！
- ◆ 实验人员切记不要在实验过程中饮食，以防误饮化学溶液！或沾染化学试剂！



### 3、实验室的良好工作环境

#### 必要的安全应急设备设施

- ◆ 消防器材如：灭火器（二氧化碳），消防栓，砂袋等。并熟悉每种消防器材的使用方法  
及最佳的灭火效果！
- ◆ 实验人员在实验过程中应经常检查电器设备的插头、插座、电线、接触器是否完好。
- ◆ 防止漏电！并准确知道实验室水、电总闸和分闸的位置，切记排风橱内不要用电源！
- ◆ 备有工作服，实验人员在实验过程中必须穿实验服。

### 3、实验室的良好工作环境

#### 实验人员要保持整洁的工作环境

- ◆ 试剂、仪器要摆放有序；及时清理废弃物品！
- ◆ 盛化学药品的瓶子和仪器用完后应及时盖好，防止药品挥发或洒出！
- ◆ 药品洒出后，及时进行清理！
- ◆ 切记不要用水银温度计当作搅拌棒，因为来自一小滴的水银蒸汽都是剧毒的！

### 3、实验室的良好工作环境

#### 对废弃物的排放

- ◆ 实验时，取用药品要适量，避免产生过多的废气、废液和废渣。
- ◆ 有害废气应用适当的试剂予以吸收。
- ◆ 一般酸碱液可经过大比例稀释以后直接排放。
- ◆ 剧毒化学品的废弃物应专门收集，加贴标识送环保公司进行处理。

### 4、严格的安全守则

#### 药品取用时的安全操作：

- ◆ 取用过程中必须保证每种试剂的标识完整！
- ◆ 易燃易挥发品必须在排风橱中取用！取用数量尽可能少！
- ◆ 有毒品取用时切记触及伤口或误入口中！

### 4、严格的安全守则

#### 实验过程中的安全操作：

- ◆强酸溶液配制时必须是酸注入水中（不能相反）并不断搅拌，待溶液冷却到室温后再倒入试剂瓶中！
- ◆有机试剂在实验过程中一定要远离明火！
- ◆不得把含有大量易燃易爆的溶剂或物品放入高温炉。
- ◆使用酒精灯时，注意不要将酒精灯装满，应不超过容量的**2/3**，灯内酒精不足**1/4**时应灭灯进行填充。
- ◆易燃液体的废液应倒入专用的容器进行收集，不得倒入下水道，以免引起爆炸事故
- ◆电炉、电烘箱周围严禁放置可燃、易燃物及挥发性液体
- ◆身上、手上沾有易燃物时应立即洗净并远离火源。
- ◆倾倒易燃液体时一定远离火源，瓶盖打不开时应避免加热或敲打。夏季高温时应先用水冷却再开启。

**开关电源时切记不要用湿手，必要时要戴绝缘手套！**

### 5、安全事故的防御措施

#### 实验室出入口的净空与灭火器的设置

- ◆ 实验室出入口要保持净空，避免拌倒或成为危害发生疏散时的阻碍。
- ◆ 实验室的地板也要保持干燥，以避免进出实验室的人员发生滑倒、跌倒等意外事故。
- ◆ 熟知实验室灭火器位置，并学会操作方法，以便火灾发生时进行紧急应变处置。

#### 熟读化学实验注意事项

- ◆ 了解并遵守实验室的各项安全规定。
- ◆ 减少因不安全的行为而造成的危害

### 5、安全事故的防御措施

#### 熟悉实验室避难方向

◆ 清楚了解实验室中的避难方向，以便于如：火灾、地震等，造成实验室危害发生时，镇定且迅速的离开现场。

#### 注意实验室内空气流通

◆ 刚进入实验室时要先将窗户打开，让室内空气与户外新鲜空气有流通，避免缺氧身体不适的症状发生。

◆ 一般的废气会经由门窗排出实验室，故实验室应注意通风气流，污染的废气应迅速排除室外。

## 5、安全事故的防御措施

### 个人防护装备的使用—实验服

- ◆ 进行化学实验时，身上应穿著工作服，以防止化学药品喷溅所造成的危害。

### 个人防护装备的使用—防护眼镜

- ◆ 未戴眼镜的同志应该借由防护眼镜的使用来保护双眼
- ◆ 正确使用防护眼镜，可以避免因化学物质的喷溅对眼睛造成的化学性伤害。

### 个人防护装备的使用—防护手套、口罩、安全帽等

**fang'she'xin**



### 5、安全事故的防御措施

#### 玻璃废弃物的处理

- ◆ 玻璃废弃物可能割伤或刺伤人体而造成危害，故应以较大型的容器集中盛装，以免玻璃器皿突出伤。

#### 废液的处理

- ◆ 一般实验室的废液可以区分为有机废液与无机废液两大类，因此处理的重点首要在分类储存。
- ◆ 回收时应避免废液混合后化学物之不相容性而发生爆炸或起火燃烧等化学性的危害发生。

#### 抽气装置

- ◆ 如果化学药品会产生高浓度有害废气时，则注意应该在通风橱柜中操作或取用。

## 6、实验室意外发生时的紧急应变程序

进行实验时，若遇到天灾，例如：地震、火灾时：

- ◆ 要镇定不要慌张。
- ◆ 依照紧急逃难之程序，确保做好疏散避难之动作，以减少人员的伤亡

### 1、火灾发生时的应变程序

一旦发生火灾，化验人员应冷静沉着，临危不惧，根据火灾性质进行灭火处理！

根据燃烧物的性质火灾可分为：**A、B、C、D**四类。

**A类火灾**：指木材、纸张、棉布等固体物质着火；最有效的灭火方式是水。

**B类火灾**：指可燃性液体（石油化工产品、食用油、涂料稀释液）着火。最有效的灭火方式是二氧化碳灭火器。

**C类火灾**：指可燃性气体（天然气、煤气、液化石油气）着火。最有效的灭火器为**1211**和干粉灭火器。

**D类火灾**：指可燃性金属（钾、钙、钠、镁、铝等）着火。最有效的灭火方式是砂土阻燃，切记不要用水、酸碱灭火器。

### 1、火灾发生时的应变程序

#### 燃烧必须具备的**3**个要素：

着火源、可燃物、助燃剂（**02**），灭火就是去掉其中一个因素。

**注意！** 电线路或设备起火时，应立即切断电源，用二氧化碳灭火器进行灭火。

通知专业人员进行维修，一定不要用水灭火！

## 1、火灾发生时的应变程序

类型	药液成分	适用范围
酸碱式	硫酸、碳酸氢钠	电器着火
泡沫式	三硫化二铝、碳酸氢钠	油类着火
二氧化碳式	液体二氧化碳	电器着火（气态的清洁灭火剂）
四氯化碳	液体四氯化碳	电器着火
干粉灭火（以氮气驱动气体）	碳酸钠等盐类物质并加入防潮剂	油类、可燃气体、电器、精密仪器等
1211（二氟一氯-溴甲烷）	$\text{CF}_2\text{ClBr}$	油类、有机溶剂、高压电器、精密仪器（化学抑制）

### 1、火灾发生时的应变程序

#### 如何报警

发现火情要立即拨打“**119**”火警电话报警，讲明起火的详细地址，火势情况，留下报警人的电话号码和姓名。派人到路口接应消防车进入火场，也可采用敲锣、吹哨、呼喊等方法报警。

#### 如何使用灭火器

将灭火器提手（压手）旁的铁销子拉环稍微转动或拔出，然后将橡胶软管的喷嘴或喷筒对准火源，人站在上风或侧上风方向，用手压住提手（压手），灭火剂即可喷出灭火。

### 1、火灾发生时的应变程序

#### 火灾的扑救

- ✓ 电器起火时，首先要切断电源，用干粉或气体灭火器、湿毛毯等将火扑灭，不可用水扑救。衣服、织物及小件家具着火时，将着火物拿到室外或卫生间等安全处用水浇灭，不要在家里扑打，以免引燃可燃物。
- ✓ 密闭房间着火时，注意不要急于开启门窗，以防止空气进入加大火势。将着火处附近的易燃易爆物放置到安全地方。
- ✓ 电线冒火花时，不能靠近，防止触电事故。关闭电源总开关或通知供电部门断电后扑救。
- ✓ 汽油、煤油、酒精等易燃物着火时，不要用水浇，只能用灭火器、细砂、湿毛毯等扑救。

### 2、触电发生时的应变程序

人身安全防护（人体的安全电压是**36V**）

实验室常用电为频率**50 Hz, 200 V**的交流电。人体通过**1 mA**的电流，便有发麻或针刺的感觉，**10 mA**以上人体肌肉会强烈收缩，**25 mA**以上则呼吸困难，就有生命危险；直流电对人体也有类似的危险。



### 2、触电发生时的应变程序

为防止触电，应做到：

- ✓ 使用新电器设备之前，首先了解使用方法及注意事项，不要盲目接电。
- ✓ 在没有电工在场时，不可以私自接线！
- ✓ 使用长时间不用的设备应预先检查其绝缘情况，发现有损坏的地方，应及时修理，不能勉强使用。
- ✓ 湿手不可触电，擦拭电器设备时应先断电，严禁用湿抹布擦电门或插座，也不允许把电器导线置于潮湿的地方，否则容易触电！
- ✓ 一切仪器应按说明书装接适当的电源，需要接地的一定要接地。

### 2、触电发生时的应变程序

为防止触电，应做到：

- ✓ 若是直流电器设备，应注意电源的正负极，不要接错；若电源为三相，则三相电源的中性点要接地，这样万一触电时可降低接触电压；接三相电动机时要注意正转方向是否符合，否则，要切断电源，对调相线；
- ✓ 接好电路后应仔细检查无误后，方可通电使用；
- ✓ 仪器发生故障时应及时切断电源；
- ✓ 遇到触电，首先应使触电者迅速脱离电源，并用绝缘物拉下电源，不能徒手去拉触电者，以免自己被电流击倒！
- ✓ 触电者应及时抬倒室外做抢救处理。

### 3、外伤处理

被玻璃划伤后应及时检查有无玻璃碎屑，作好清理工作后涂沫红药水，进行止痛和消毒处理

### 4、烧伤处理

烧伤包括烫伤和火伤，急救的主要目的避免伤口化脓感染。处理办法为用无菌生理盐水洗后，再用**1: 2000**新洁尔灭冲洗，擦干伤口后用纱布进行包扎！

电炉（汽）烫伤可用**5%**新制丹宁溶液，用纱布浸湿包扎或涂以獾油

### 5、化学灼伤时的应变程序

应迅速清理皮肤上的化学药品，并用大量的水洗净，再用特殊溶剂进行处理。

碱类物质烫伤应先用抹布擦掉碱液再用大量的水冲洗，然后用**20g/l**醋酸溶液清洗或直接扑以硼酸粉；

酸液烧伤，先擦去大量的酸液，再用水冲洗，然后用饱和碳酸氢钠溶液进行冲洗；

眼睛受到化学灼伤时。最好用洗涤器的水流进行洗涤，但要避免水流直射眼球，更不要揉眼睛。如果是碱灼伤可用**2%**硼酸洗；如果是酸灼伤，则用**2%**碳酸氢钠溶液淋洗。

### 6、中毒时的应变程序

化验室内接触到的有毒气体有：**CO**、**HCN**、**Cl<sub>2</sub>**、**NH<sub>3</sub>**、**SO<sub>2</sub>**、**SO<sub>3</sub>**；

有毒药品：**N-1**奈基乙二胺盐酸盐，四氯化碳、三氯甲烷、甲醇（吸入可损坏神经、肝和肾）  
水银（剧毒可产生蒸汽）、汞（剧毒可产生蒸汽）、红色碘化汞（剧毒可产生蒸汽）铬酸钾、  
重铬酸钾

### 6、中毒时的应变程序

对上述药品中毒人员，应立即送到室外，毒物沾到皮肤上时应立即用大量的水进行清洗，误服者应先用肥皂水进行催吐，再服用牛奶、鸡蛋等进行缓和。

严重者应立即送往医院。

汞、水银、红色碘化汞、铬酸钾、重铬酸钾中毒应先用大量水清洗再用**3%-5%**硫代硫酸钠进行清洗。

### 7、微生物室安全操作

- ✓ 无菌室的门要随手关闭！以防止外界微生物进入
- ✓ 进入无菌室要更换洁净干净的衣服
- ✓ 无菌室内要经常备有消毒液如**3%-5%**的来苏水、**0.1%**的新洁尔灭、**70%-75%**的酒精棉球，便于以外污染消毒。
- ✓ 无菌室内禁止交谈，操作过程中的手不可以触及其它未灭菌的区域。
- ✓ 实验过程中用过的吸管、瓶塞等物品不可以随意丢弃尤其是洁净工作台上！避免污染！
- ✓ 无菌室、洁净工作台在使用前后用紫外灯照射**30**分钟！
- ✓ 实验过程中如果划破皮肤应立即进行处理，必要时停止实验，防止发生意外感染！
- ✓ 紫外线的有效照射范围为**3**米，且没有穿透力。所以在用紫外线时超镜台上的物品不宜太多！
- ✓ 实验结束后应立即清理台面，并进行必要的洗手、消毒

# 实验室安全知识交流

赵月峰

2019年10月22日

