



中央民族大学  
MINZU UNIVERSITY OF CHINA

实验室安全及化学品使用安全教育讲座

# 实验室安全及化学试剂相关知识

生命与环境科学学院实验中心

岳丽君





天津爆炸给我们带来什么启示？



## 实验室事故也时有发生







引起芥子气中毒事件的铁桶



# 实验室

**危险就在你身边**

**警惕实验室安全事故**

**八防：防水、防电、防火、防毒、防腐蚀、防  
爆、防环境污染、防野蛮操作**

**两不伤害：不伤害自己、不伤害他人**



# 化学品和化学试剂

- 化学品：各种元素组成的纯净物和混合物
- 化学试剂：
  - 早期定义：化学分析和化学试验中为测定物质的组分或组成而使用的纯粹化学药品
  - 后被扩展为：为实现化学反应而使用的化学药品
  - 较全面的定义：为实现化学反应、分析化验、研究试验、教学实验、化学配方而使用的化学品



# 主要内容

---

- 化学试剂的分类
- 化学试剂的保存
- 化学试剂的使用
- 实验废弃物的回收



# 一、化学试剂分类

---

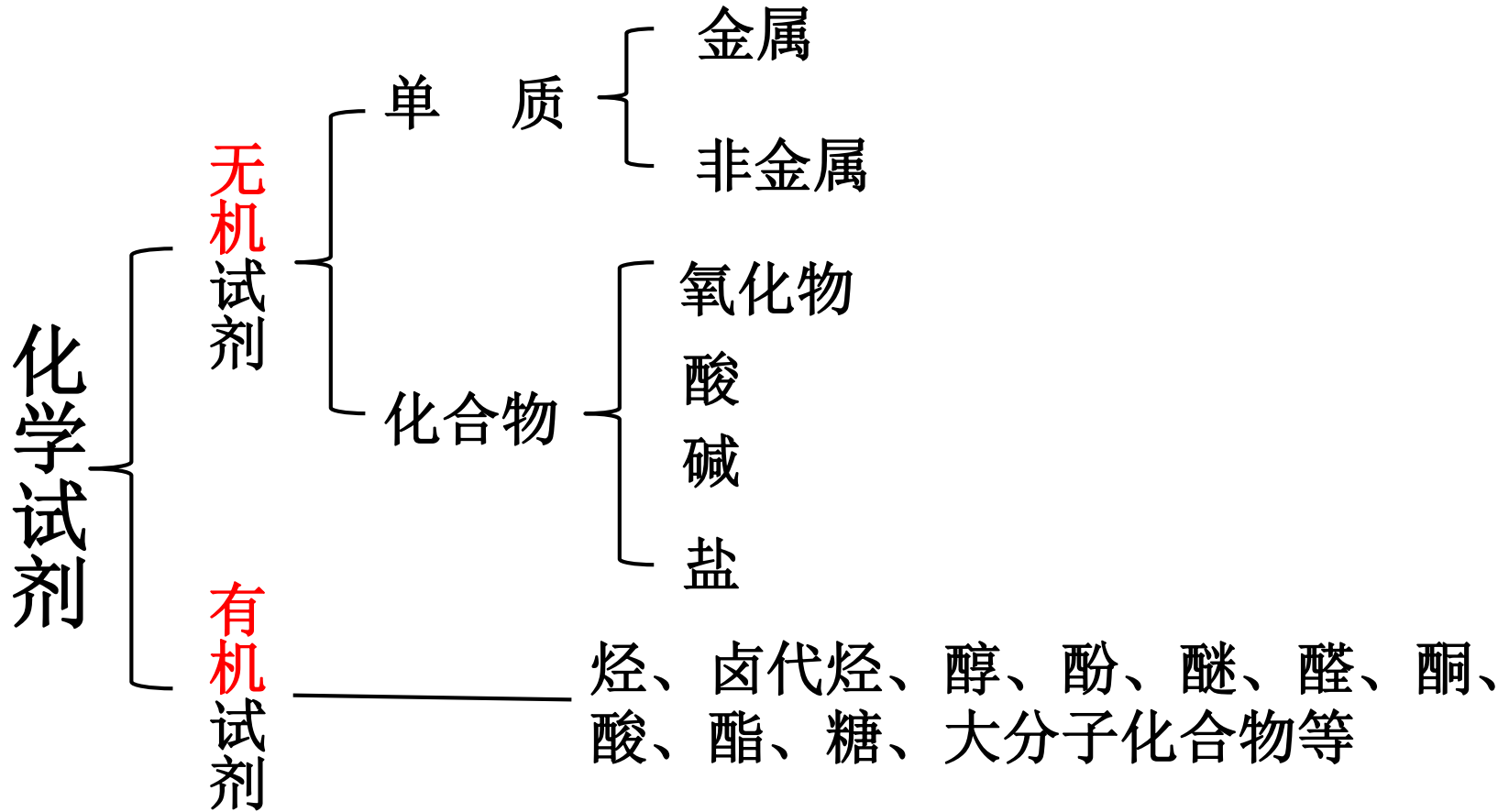
## 不同分类方法：

- 按照**聚集状态**分类
- 按照**元素组成**分类
- 按照**用途**分类
- 按照**纯度**分类
- 按照**性质**分类
- 按照**安全性能**分类



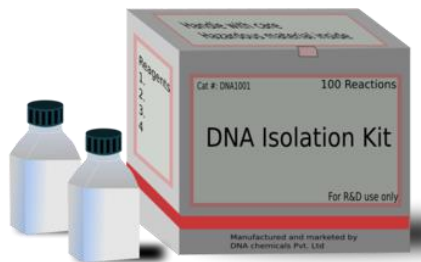


# 一、化学试剂分类 (按元素组成分类)



# 一、化学试剂分类 (按照用途分类)

- **通用**化学试剂：应用范围较广，基本上各行业的实验均可使用的试剂，也被称为“常用试剂”
- **专用**化学试剂：专门用于某项指定用途的试剂





# 一、化学试剂分类 (按照纯度分类)

试剂	级别	符号	瓶签颜色	应用范围
基准试剂			绿色	大于99.95%，滴定用标准物质
优级纯	一级	GR	绿色	适用于精密的科学研究和分析鉴定，部分可作基准物质
分析纯	二级	AR	红色	定性和定量分析及一般科学研究
化学纯	三级	CP	橙色	常用于对纯度要求较低的化学实验和合成制备
实验试剂	四级	LR	深蓝色	普通的化学实验和科学研究

# 一、化学试剂分类 (按照纯度分类)



不得降级选用；实验记录中应包括生产厂家和批号  
注意纯度和含量的关系





# 一、化学试剂分类 (按照纯度分类)

色谱纯；光谱纯；农残级；电子纯……

高特异性，不代表绝对纯度高

根据实验方法和灵敏度需求选用合适的试剂



# 一、化学试剂分类 (按照性质分类)

---

氧化剂、还原剂、易燃类、易爆类、强腐蚀性类、剧毒类、放射性类、低温存放类、贵重类、指示剂、一般试剂



# 一、化学试剂分类 (按照性质分类)

**剧毒类**：具有**剧烈急性毒性**危害的化学品，包括**人工合成**的化学品及其混合物和**天然毒素**，还包括具有急性毒性易造成**公共安全危害**的化学品

## WHO毒物的急性毒性分级标准

**剧毒**：5级，小于0.05 g/kg体重

**高毒**：4级，0.05-0.5 g/kg体重

**中等毒**：3级，0.5-5 g/kg体重

**低毒**：2级，5-15 g/kg体重

**微毒**：1级，大于15 g/kg体重



# 一、化学试剂分类 (按照安全性能分类)

**安全化学品：**水、氯化钠等

**危险化学品：**具有毒害、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他化学品

## 危险化学品目录（2015版）

物理危险、健康危害、环境危害（水生环境、臭氧层）





# 一、化学试剂分类 (特殊危险化学品)

**易制毒化学品**：指国家规定管制的可用于制造毒麻药品和精神类药品的前体、原料和化学助剂等物质。

国务院《易制毒化学品管理条例》2005版（国务院令445号）。**第一类**主要是用于制造毒品的原料，**第二类、第三类**主要是用于制造毒品的配剂。

学院只可以购买**第二类**和**第三类**易制毒化学品。需写应用说明，经公安机关审批，从有资质的公司购买

乙醚（2）、乙酸酐（2）、三氯甲烷（2）、丙酮（3）、甲苯（3）、盐酸（3）、浓硫酸（3）、高锰酸钾（3）



# 一、化学试剂分类 (特殊危险化学品)

**易制爆化学品**：指可以作为**原料或辅料**而制成**爆炸品**的一类特殊化学品

通常**包括**：强氧化剂，可/易燃物，强还原剂以及部分有机物（高氯酸、高氯酸盐及氯酸盐；硝酸及硝酸盐类；硝基类化合物；过氧化物与超氧化物；燃料还原剂类；其他，共计六类）

易制爆危险化学品名录(2011版)



# 主要内容

---

- 化学试剂的分类
- **化学试剂的保存**
- 化学试剂的使用
- 实验废弃物的回收



## 二、化学试剂的保存

---

### 基本原则：

安全性原则（分类、分区）

保纯度原则

方便性原则

### 三防：

防污染、防变质、防泄漏





## 二、化学试剂的保存

---

### 不同分类方法：

- 按照聚集状态分类
- 按照元素组成分类
- 按照用途分类
- 按照纯度分类
- 按照性质分类
- 按照安全性能分类



## 二、化学试剂的保存 (易与空气作用的试剂)

种类	试剂	保存条件	忌
活泼金属	钠、钾、钙	煤油/液体石蜡	水 氧气
	锂	固体石蜡	
低闪点类	白磷	水	氧气
还原剂	铁粉、亚铁盐、亚锡盐、亚硫酸及其盐、 氢硫酸及其盐、硫代硫酸钠、苯酚等	密封保存	氧气
干燥剂、 脱水剂等	无水硫酸铜、氧化钠、硫化铝、浓硫酸、 氯化钙、氯化镁、五氧化二磷、硅胶等	密封保存	水
	过氧化钠、碱石灰；氢氧化钠、氢氧化 钙等碱；硅酸钠、漂白粉等	密封保存	水 CO <sub>2</sub>



## 二、化学试剂的保存 (易挥发、升华、分解的试剂)

试剂	特点	保存条件
浓盐酸、浓硝酸、浓氨水、有机溶剂等	易挥发	密封、低温
碘、萘、蒽	易升华	密封、低温
溴	易挥发、毒	磨口细口瓶-水封-玻璃塞-蜡封, 低温
浓硝酸、硝酸银、氯水、溴水、双氧水等	见光分解	棕色瓶、阴暗处
溴化银、碘化银	见光分解	暗室, 密封保存



## 二、化学试剂的保存 (易与玻璃反应的试剂)

---

### 碱性物质:

氢氧化钠、氢氧化钾等碱性物质: **塑料瓶或橡胶塞**

### 酸性物质:

氢氟酸: **塑料瓶**



## 二、化学试剂的保存 (易燃、易爆试剂)

种类	试剂	保存条件	忌
易燃液体	有机溶剂	密封保存、单独存放，阴凉、通风	热、火源
易燃固体	硫磺、白磷、红磷、镁带、铝粉等	通风、干燥	氧气
易制爆	过氧化物、强氧化性含氧酸、强氧化性的盐等	阴凉、通风	热、撞击、混入还原性物质。 严禁与可燃物、易燃物、还原性物质存放在一起



## 二、化学试剂的保存 (剧毒、放射性试剂)

- **剧毒物质:**

- 全生命周期管理

- “五双”管理:

**双人验收、双人记帐、双锁、双人领取、双人使用**

- **放射性物质:**

注意辐射防护

## 二、化学试剂的保存 (分装试剂和配制溶液)

- 试剂瓶的选择
- 容器颜色的选择
- 瓶塞的选择
- 标识清晰
- 适时保存







## 二、化学试剂的保存 (小结)

**分区、分类；严禁混放**

**密封保存：**与空气作用、易挥发、潮解、升华

**避光保存：**见光易分解物质

**低温保存：**挥发性物质

**单独保存：**剧毒物质



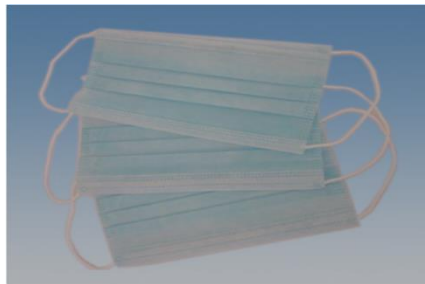
# 主要内容

---

- 化学试剂的分类
- 化学试剂的保存
- **化学试剂的使用**
- 实验废弃物的回收

# 三、化学试剂的使用

- 使用前充分了解其性质及发生意外时的处理方法
- 仔细核对试剂名称、纯度、浓度等信息
- “三不”原则：**不用手拿、不直接闻气味、不尝味道**
- 取用足够使用的最少量
- 严格个人防护；不吃东西、不饮水；不放与实验无关物品





# 三、化学试剂的使用

- 试剂**瓶塞**或**瓶盖**打开后要**倒放**桌上，取用试剂后立即还原塞紧
- 正确取用  
固体试剂：干净药勺或镊子取粉末/粒状和块状物；  
液体试剂：使用胶头滴管吸取、移液管移取或倾泻法  
(标签冲手心)
- 开启**易挥发液体**瓶塞时，不要对着眼睛；
- 易潮解、风化、变质的试剂，用后一定**盖严瓶盖**；
- 试剂取出后，剩余试剂不得放回原瓶，以防污染



# 三、意外的应对

---

化学品伤害：**种类、浓度、作用时间**

化学品伤害现场**急救**的主要原则：

- **迅速**脱离致伤源
- 立即就近用大量流动清水冲洗
- 合理使用中和剂
- 冲洗后，简单包扎，并尽快转医院治疗
- 化学物质溅入眼内，立即用大量流动清水冲洗

# 三、意外的应对



**一支标准水银体温计中含有1克汞，足以让人丧命！**



# 三、意外的应对



了解消防通道位置和布局





# 三、意外的应对

**燃烧条件：** 可燃物、助燃物、一定的温度

**爆炸条件：** 在有限空间内瞬间释放大量能量

多数**酸碱中和**反应和**氧化还原**反应均为**放热反应**

**灭火方法：** 移除可燃物、隔绝空气、降低温度



# 三、灭火器种类

类型	药液成分	适用范围
酸碱式	硫酸、碳酸氢钠	非油类和电器失火的一般初起火灾
泡沫	硫酸铝、碳酸氢钠	油类起火
二氧化碳	二氧化碳	电器设备、小范围油类及忌水的化学物品的失火
四氯化碳	液态四氯化碳	电器设备、小范围的汽油丙酮等失火。不能用于扑灭钾、钠、电石、CS <sub>2</sub> 的失火
干粉	主要成分：碳酸氢钠等盐类	油类、可燃性气体、电器设备、精密仪器、图书文件和遇水易烧物品的初起火灾

# 灭火器使用方法



**119**  
火警电话



# 天津8.12爆炸事故启示

---

- 尽可能少的存放化学试剂
- 一定要分区、分类存放
- 不是所有的火灾都适宜用水扑灭



# 主要内容

---

- 化学试剂的分类
- 化学试剂的保存
- 化学试剂的使用
- **实验废弃物的回收**



# 四、实验室废弃物

- 实验室普通废弃物
- 危险化学品废弃物
- 一次性医疗用品
- 危险生物废弃物（动物尸体、血液、尿液、培养基等）

## 国家危险废物名录（2015）

将具有易燃性、腐蚀性、反应性、毒性或感染性以及不排除具有上述一种或多种危险特性的固体废物列入国家危险废物名录。



# 四、危险化学废弃物

---

- **有机废液**

油脂类、含卤素类有机溶剂类、非卤素类有机溶剂类

- **无机废液**

重金属废液、废酸液、废碱液、其他盐类废液

- **剧毒废液**

含汞废液、含砷废液、含氰废液





# 四、废弃物的收集和处置

---

**收集原则：** 分类收集、集中存放、标识清楚

**处置原则：** 分类处置、集中处置、无害化处置

- 不将无毒无害的化学废物当作危险化学品废物处理
- 尽可能对大量使用的有机溶剂进行回收提纯再利用
- 尽可能对某些有毒有害废液进行无害化处理

# 废液存放区



危险废物



医疗废物  
MEDICAL WASTE

注意  
NOTICE

无机废液

INORGANIC  
WASTE LIQUID

注意  
NOTICE

有机废液

ORGANIC  
WASTE LIQUID



# 四、废弃物处理前的集中

- **填写废液清单**
- 瓶口向上，不得倒置，尽量**装满**，严格**密封**，**标识清楚**
- 整齐摆放于**木箱、塑料箱或硬质纸箱**内，箱内玻璃瓶应有**泡沫间隔**，包装箱外**标识清楚**，不需封口
- 过期试剂、药剂等，不得倒入废液收集容器中，应连原包装一起收集处理
- 空试剂瓶和碎玻璃单独密封包装

**If in doubt  
Please ask**

**小心驶的万年船**