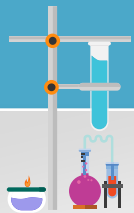


化工单元操作 安全防范



蒸发

定义

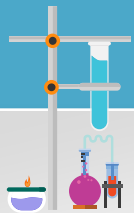


蒸发是在液体**表面**发生的**汽化**过程。



蒸发可分为常压蒸发和减压蒸发。蒸发受**温度**、**湿度**、液体的**表面积**、液体表面上方的**空气流动的速度**等因素的影响。

通常，**温度**越高、液面暴露**面积**越大，蒸发速率越快；溶液表面的**压强越低**，蒸发速率越快。



蒸发



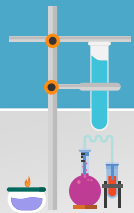
蒸发器

根据被冷却介质的种类不同，蒸发设备（即蒸发器）可分为两大类：

1、**冷却液体**的蒸发器。用于冷却：水、盐水或乙二醇水溶液等。

蒸发器常用的有卧式蒸发器、立管式蒸发器和螺旋管式蒸发器等。

2、**冷却空气**的蒸发器。这类蒸发器有冷却管和冷风机。

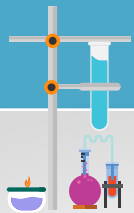


蒸发



蒸发器

蒸发器根据其**结构**差异分为：膜式蒸发器和一般蒸发器；
膜式蒸发器是溶液只通过加热室一次即可达到所需的蒸发浓度，
特别适用于处理**热敏性**物料。

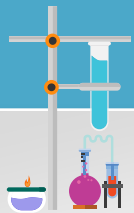


蒸发

根据料液**循环**速度的不同分为：
循环型和非循环型两种方式。

按其蒸发所需**热量的利用次数**，
可分为单效蒸发和多效蒸发。

蒸发器主要由加热室和蒸发室两部分组成



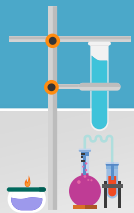
蒸发



危险性分析

对于热敏性料液的蒸发，由于物料在加热室内的滞料量大，**高温下停留的时间较长**，须考虑**温度的控制**，尤其是溶液的蒸发产生结晶、沉淀和污垢的影响，这将导致**传热效率的降低**，而这些物质不稳定时，局部过热可使其**分解**变质或燃烧、爆炸。另外，根据蒸发物料的特性选择适宜的**蒸发压力**、蒸发器**型式**和蒸发**流程**是十分关键的。



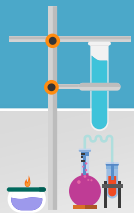


蒸发



防火防爆安全措施：

- (1) 要根据被蒸发溶液的特点控制温度和选择加热方式。
- 对易燃性溶剂，要选择**间接**加热方式；对热敏性溶液要**控制蒸发温度**；
 - 为防止**热敏性**物质的分解，可采用**真空**蒸发的方法，以降低蒸发温度，或采用高效蒸发器，尽量**缩短**溶液在蒸发器内的**停留时间**。



蒸发



防火防爆安全措施：

- (2) 避免设备**腐蚀**。
- (3) 应定期**停车清洗、除垢**；
- (4) **改进蒸发器的结构**，如把蒸发器的加热管加工**光滑**些，使污垢不易生成，即使生成也易清洗，提高溶液**循环的速度**，从而可降低污垢生成的速度。



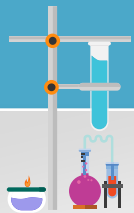
定义



蒸馏是利用混合液体或液-固体系中各组分**沸点**不同，进行的**分离**过程，是蒸发和冷凝两种单元操作的联合。



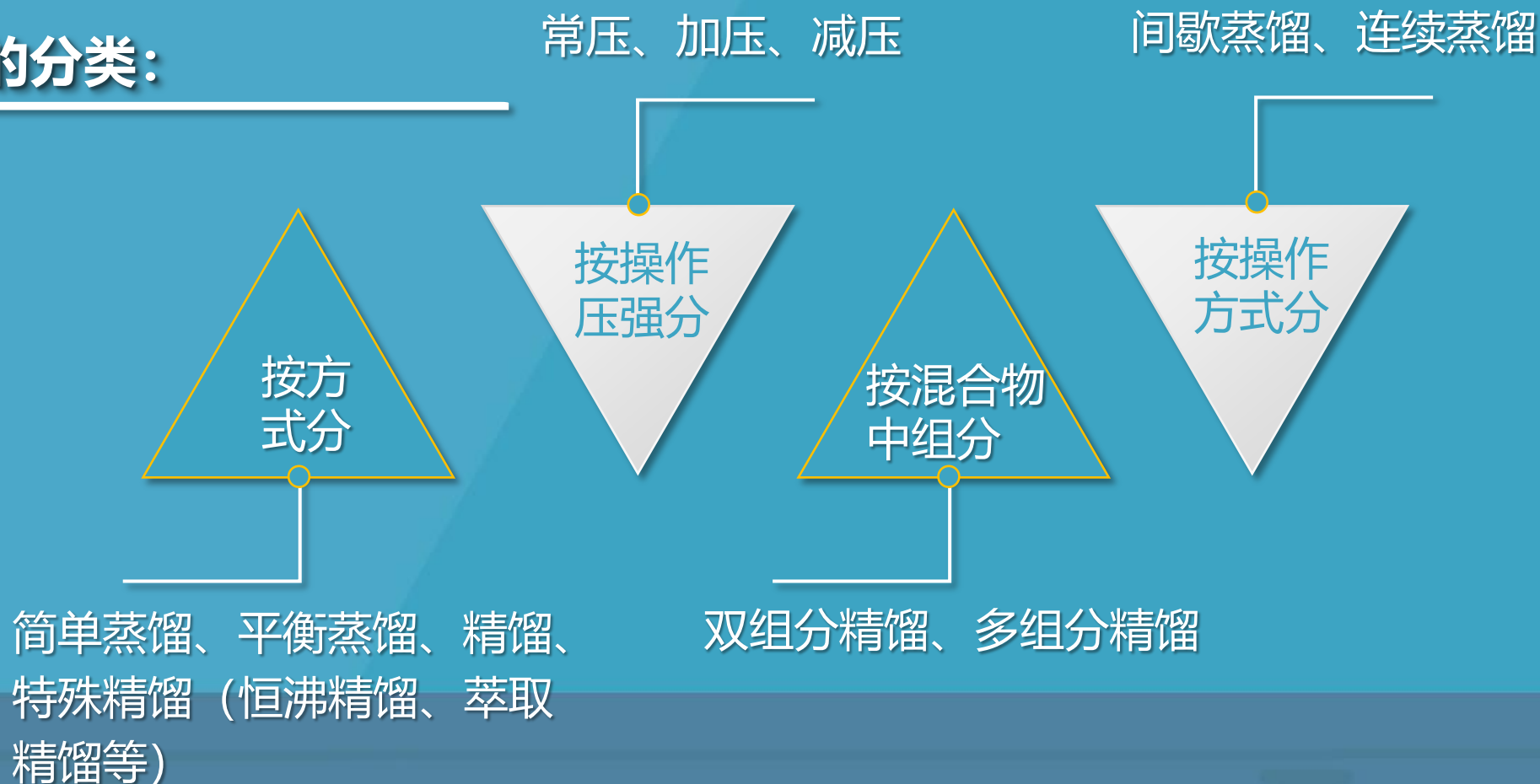
与其它的分离手段，如萃取、过滤结晶等相比，它的优点在于不需使用系统组分以外的**其它溶剂**，从而保证**不会**引入新的杂质。

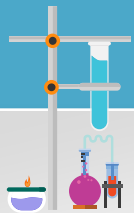


蒸馏

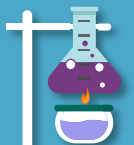


蒸馏的分类:





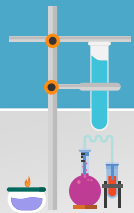
蒸馏



蒸馏的分类：

- 对**挥发度差异大**容易分离或**产品纯度要求不高**时，通常采用**间歇蒸馏**；
- 对挥发度**接近**难于分离，或产品纯度要求较高时，通常采用连续精馏或**特殊精馏**；
- 挥发度（沸点为 100°C 左右）物料，采用**常压蒸馏**较为适宜；
- 处理**低沸点**（沸点低于 30°C ）物料，采用**加压蒸馏**较为适宜；
- 处理高沸点（沸点低于 150°C 、易发生分解、聚合及热敏性）物料，则应采用**真空蒸馏**。





蒸馏

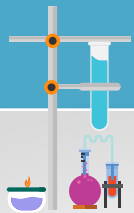


蒸馏塔

间歇蒸馏所用的设备为简单蒸馏塔；

连续精馏采用的设备种类较多，主要有填料塔和板式塔两类；

塔釜的加热方式可以是直接火加热，水蒸汽直接加热，蛇管、夹套及电感加热等。



蒸馏



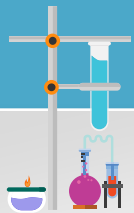
危险性分析

蒸馏涉及到**加热**、**冷凝**、**冷却**等单元操作，是一个比较复杂的过程。

蒸馏过程主要危险性有：

- 易燃液体蒸气与空气形成**爆炸性混合物**，遇点火源发生爆炸；
- **塔釜**复杂的残留物在高温下易发生**热分解**、**自聚**及**自燃**；
- 物料中微量的**不稳定杂质**在塔内局部被**蒸浓**后**分解**爆炸；





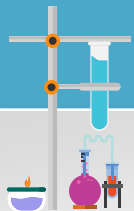
蒸馏



危险性分析

- 低沸点杂质进入蒸馏塔后瞬间产生大量蒸气造成**设备压力**骤然升高而发生爆炸；蒸馏温度控制不当，有液泛、冲料、超压、自燃及**淹塔**的危险；
- 加料量控制不当，有**蒸干**的危险，同时造成塔顶**冷凝器负荷不足**，使**未冷凝**的蒸气进入产品槽后，因超压发生爆炸；
- 回流量控制不当，造成**出口管堵塞**发生爆炸的危险。



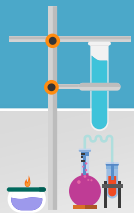


蒸馏



防火防爆安全措施：

- (1) 设备选材：防止塔壁、塔盘腐蚀。
- (2) 在常压蒸馏中，热源不能采用明火，而采用水蒸气或过热水蒸气加热较安全。
- (3) 还应注意防止管道、阀门被凝固点较高的物质凝结堵塞，导致釜内和塔压力升高而引起爆炸。
- (4) 蒸馏自燃点很低的液体，应注意蒸馏系统的密闭，防止泄露遇空气自燃。



蒸馏

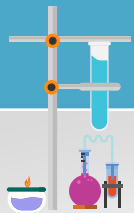


防火防爆安全措施：

(5) 对于**高温**的蒸馏系统，应**防止冷却水**突然**漏入**塔内，这将会使水迅速汽化，塔内压力突然增高而将物料冲出或发生爆炸。

(6) 应防止**蒸干**，使残渣焦化结垢，引起**局部过热**而着火爆炸。油焦和残渣要经常清除。

(7) 塔顶冷凝器中的**冷却水或冷冻盐水**不能中断，否则，未冷凝的易燃蒸气溢出后使系统温度增高，窜出的易燃蒸气遇明火会引起燃烧。



蒸馏



防火防爆安全措施：

(8) 减压或加压蒸馏的**密闭性要好**，**避免吸入空气**。对于易燃易爆料液的加压蒸馏，蒸馏完毕，待其**蒸馏锅冷却**，**充入氮气后**，**再停止真空泵运转**，以防空气进入热的蒸馏锅引起燃烧或爆炸。因此，减压真空蒸馏所用的**真空泵应安装单向阀**，在**排气管应安装阻火器**，防止突然停泵空气进入设备。

(9) 在蒸馏易燃液体时，应注意系统的**静电消除**，特别是苯、丙酮、汽油等不易导电液体的蒸馏，更应将蒸馏设备、管道良好接地。