

中药药剂学：浓缩与干燥 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/18/2021_2022__E4_B8_AD_E8_8D_AF_E8_8D_AF_E5_c23_18887.htm 本章历年考题大约在1~3道题。考试的重点一般在各种浓缩、干燥方法的特点等。

重点掌握，熟悉 第一节 浓缩 一、浓缩的基本原理与影响因素 常考题型为A、C型题。

(一) 浓缩的基本原理 蒸发浓缩可在沸点或低于沸点时进行，又可在减压或常压下进行。为提高蒸发效率，生产上蒸发浓缩均采用沸腾蒸发。沸腾蒸发效率常以蒸发器生产强度来衡量。蒸发器生产强度是指单位时间内，单位传热面积上所蒸发的溶剂量。

(二) 影响浓缩的因素 1. 传热温度差 (t) 的影响 提高加热蒸汽的压力和降低冷凝器中二次蒸汽的压力，都有利于提高传热温度差。 2. 总传热系数 (K) 的影响 一般地说，增大总传热系数是提高蒸发浓缩效率的主要途径。由传热原理可知，增大 K 的主要途径是减少各部分的热阻。管内溶液侧的垢层热阻 (R_S) 在许多情况下是影响 K 的重要因素，尤其是处理易结垢或结晶的物料时，往往很快就在传热面上形成垢层，致使传热速率降低。为了减少垢层热阻，除了要加强搅拌和定期除垢外，还可从设备结构上改进

二、浓缩的方法与设备 常考题型为B、C、X型题。

(一) 常压浓缩 被浓缩液体中的有效成分应是耐热的，该法耗时较长，易使成分水解破坏。

(二) 减压浓缩 优点是： 压力降低，溶液的沸点降低，能防止或减少热敏性物质的分解； 增大了传热温度差，蒸发效率提高； 能不断地排除溶剂蒸汽，有利于蒸发顺利进行； 沸点降低，可利用低压蒸汽或废气作加

热源； 密闭容器可回收乙醇等溶剂。但是，溶液沸点下降也使粘度增大，又使总传热系数下降。

1. 减压蒸馏器 在减压及较低温度下使药液得到浓缩，同时可将乙醇等溶剂回收。

2. 真空浓缩罐 用水流喷射泵抽气减压，适于水提液的浓缩。

3. 管式蒸发器

(三) 薄膜浓缩 特点： 浸提液的浓缩速度快，受热时间短； 不受液体静压和过热影响，成分不易被破坏； 能连续操作，可在常压或减压下进行； 能将溶剂回收重复使用。

1. 升膜式蒸发器 适用于蒸发量较大，有热敏性、粘度适中和易产生泡沫的料液。不适用高粘度、有结晶析出或易结垢的粒液。

2. 降膜式蒸发器 适于蒸发浓度较高、粘度较大的药液，由于降膜式没有液体静压强作用，沸腾传热系数与温度差无关，即使在较低传热温度差下，传热系数也较大，对热敏性药液的浓缩更有益。

3. 刮板式薄膜蒸发器 适于高粘度、易结垢、热敏性药液的蒸发浓缩，但结构复杂，动力消耗大。

4. 离心式薄膜蒸发器 适于高热敏性物料蒸发浓缩。

(四) 多效浓缩 可节省能源，提高蒸发效率。按药液加入方式的不同把三效蒸发分为四种流程。 顺流加料法。 逆流加料法。 平流加料法。 错流加料法。 注意： 真空度过大或过小，均影响浓缩效率。

浓缩至一定程度时，料液极易产生泡沫，出现跑料。 一效加热器蒸汽压力应保持在设计范围内，若其压力明显升高，可能是收膏时膏料在管壁结垢而影响传热，应打开加热器清除垢层。

第二节 干燥 一、干燥的基本原理与影响因素 常考题型为A、C、X型题。

(一) 干燥的基本原理 1. 湿物料中水分的性质 湿物料中所含水分性质的不同影响干燥效果。

(1) 总水分=平衡水分 自由水分 (2) 结合水与非结合水

(3) 平衡水分与自由水分 $\text{自由水分} = \text{全部非结合水} - \text{平衡水分}$

2. 干燥速率 干燥速度取决于内部扩散和表面气化速度。干燥过程分成两阶段，恒速阶段（平行于横轴直线）和降速阶段（斜向下线）。在恒速阶段，干燥速率与物料湿含量无关。而在降速阶段，干燥速率近似地与物料湿含量成正比。物料湿含量大于 C_0 时，干燥过程属于恒速阶段，当物料湿含量小于 C_0 时，干燥过程属于降速阶段。

(二) 影响干燥的因素 恒速阶段与干燥介质条件和物料表面水分气化速率有关。降速阶段主要与内部扩散（物料特性）有关。

二、干燥的方法与设备 常考题型为C、X型题。

(一) 常压干燥

1. 烘干干燥 干燥时间长，易引起成分的破坏，干燥品较难粉碎。为加快干燥，可加强翻动，及时粉碎板结硬块（颗粒剂可在成品八成干时，先整粒再干燥），并应及时排出湿空气。
2. 鼓式干燥 干燥品呈薄片状，易于粉碎，适用于中药浸膏的干燥和膜剂的制备。
3. 带式干燥 中药饮片、茶剂常用。

(二) 减压干燥 特点：干燥的温度低，速度快；减少了物料与空气的接触机会，避免污染或氧化变质；产品呈松脆的海绵状，易于粉碎。适于稠膏（相对密度应达1.35以上，摊于不锈钢盘中）及热敏性或高温下易氧化物物料的干燥，但应控制好真空度与加热蒸汽压力，以免物料起泡溢盘，造成浪费与污染。

(三) 流化干燥

1. 沸腾干燥 又称流化床干燥。主要结构：空气预热器、沸腾干燥室、旋风分离器、细粒捕集室和排风机等。特点：适于湿粒性物料的干燥；气流阻力较小，物料磨损较轻，热利用率较高；干燥速度快，产品质量好。干燥时不需翻料，且能自动出料，节省劳力，适于大规模生产，但热能消耗大，清扫设备较麻烦。
2. 喷雾干燥 此

法是流化技术用于液态物料干燥的一种较好方法。主要结构：空气加热器、锥形塔身（上部有料液高速离心喷盘，并有热风进口）、旋风分离器、干粉收集器、鼓风机等。特点：在数秒钟内完成水分的蒸发，获得粉状或颗粒状干燥制品；药液未经长时间浓缩又是瞬间干燥，特别适用于热敏性物料；产品质量好，为疏松的细颗粒或细粉，溶解性能好，且保持原来的色香味；操作流程管道化，符合GMP要求，是目前中药制药中最佳的干燥技术之一。

（四）冷冻干燥 又称升华干燥。特点：物料在高真空和低温条件下干燥，尤适用于热敏性物品的干燥；成品多孔疏松，易于溶解；含水量低，有利于药品长期贮存，但设备投资大，生产成本低。（五）红外干燥 特点：干燥速率快，热效率较高，成品质量好，但电耗过大。其中隧道式红外干燥机，主要用于口服液及注射剂安瓿的干燥。适于热敏性物料干燥，尤适用于中药固体粉末、湿颗粒及水丸等物料的干燥。（六）微波干燥 特点：干燥时间短，对药物成分破坏少，且兼有杀虫及灭菌作用。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com