

基础精讲班

药 学 专 业 知 识 （ 一 ）

国 家 执 业 药 师 资 格 考 试

主讲老师：姜 雅

2019

第三章 药物固体制剂、液体制剂与临床应用

2015年 $2A+6B+1X=9$;

2016年 $2A+7B=9$;

2017年 $1A+7B+1C+1X=10$;

2018年 $1A+2B+1X=4$

2019

》第一节 固体制剂

内容			历年分值
一、概述	固体制剂分类、特点与一般质量要求		
二、散剂和颗粒剂	散剂	分类、特点、质量要求、临床应用与注意事项、举例	2015A(1)
	颗粒剂	分类、特点、质量要求、临床应用与注意事项、举例	
三、片剂	特点、分类、质量要求、辅料、制备中的常见问题及原因、包衣、临床应用与注意事项、举例		2015A(1), 2015B(2), 2016A(1), 2016B(3), 2017B(3), 2017C(1), 2017X(1), 2018B(2)
四、胶囊剂	分类、特点、质量要求、临床应用与注意事项、举例		2017A(1)

》第一节 固体制剂

前言



给药途径	以固体形式给药的药物制剂，可供口服或外用。——散剂，颗粒剂，胶囊剂，片剂
首选剂型	固体制剂是临床应用中的首选剂型，约占药物制剂的70%以上。

2019

➤ 第一节 固体制剂

一、概述

(一) 固体制剂的分类

按不同的剂型 分类	散剂、颗粒剂、胶囊剂、片剂等	
释放速度的快 慢分类	速释固体制剂	速崩片、速溶片、固体分散片
	缓控释固体制剂	渗透泵片、缓释片、缓释胶囊
	普通固体制剂	

➤ 第一节 固体制剂

(二) 固体制剂的特点

固体制剂具有以下共同特点	<ul style="list-style-type: none">(1) 物理、化学稳定性好，生产工艺较成熟，生产成本较低。(2) 制备过程的前处理需经历相同的单元操作。(3) 药物在体内需先溶解后再被吸收进入血液循环。(4) 剂量较易控制。(5) 贮存、运输、服用以及携带方便。
--------------	---

2019

➤ 第一节 固体制剂

（三）固体制剂的一般质量要求

固体制剂主要包括散剂、颗粒剂、胶囊剂和片剂等，不同剂型需要根据药典规定满足相应的质量要求：

2019

5072

➤ 第一节 固体制剂

1、散剂的质量检查项目

- ① 粒度、外观均匀度（外观应色泽均匀一致）、干燥失重（水分）、装量差异和装量（多剂量包装）、无菌和微生物限度（符合药典相关规定）
- ② 化学药局部用散剂和用于烧伤或严重创伤的外用散剂及儿科用中药散剂，通过七号筛（120目， $125\text{ }\mu\text{m}$ ）的粉末重量不得少于95%
- ③ 干燥失重减失重量不得过2.0%；水分含量不得过9.0%；
- ④ 用于烧伤或者创伤局部用散剂应该符合无菌要求

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

2、颗粒剂的检查项目：粒度、干燥失重、溶化性、装量差异、装量、微生物限度。（科本上有赵丽蓉）

① 颗粒剂的粒度，不能通过一号筛（2000 μm ）与能通过五号筛（180 μm ）的总和不得超过供试量的15%

◆ 干燥失重减失重量不得过2.0%

◆ 可溶性颗粒和泡腾颗粒的溶化性应该符合药典相关规定

2019

5073

》第一节 固体制剂

3、片剂

外观均匀度、硬度、重量差异（含量均匀度）、崩解时限（溶出度或释放度）、微生物限度等。

- 外观应完整光洁，色泽均匀
- 硬度适宜并具有一定的耐磨性
- 含量限度、重量差异或含量均匀度、崩解时限（溶出度或释放度）、微生物限度等需符合药典相关要求。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

4、胶囊剂的质量

主要包括：水分、装量差异（含量均匀度）、崩解时限（溶出度）、微生物限度

2019

5073

》第一节 固体制剂

总结：

剂型	同	异
散剂	干燥失重、装量差异和装量（多剂量包装）、无菌和微生物限度；	粒度、水分、外观均匀度
颗粒剂		水分，粒度、溶化性
片剂		外观均匀度，硬度，崩解时限（释放度或溶出度）
胶囊剂		水分，崩解时限（溶出度）

2019

5073

» 第一节 固体制剂

胶囊剂不检查的项目是（ ）

- A. 装量差异
- B. 崩解时限
- C. 硬度
- D. 水分
- E. 外观

答案：C

2019

5072

➤ 第一节 固体制剂

二、散剂和颗粒剂

（一）散剂

指原料药物或与适宜的辅料经粉碎、均匀混合制成的干燥粉末状制剂。



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

1、散剂的分类

按使用方法	口服散剂 ：可用水送服，也可溶解在或分散于水等介质中后再服用； 局部用散剂 ：一般用于口腔、皮肤、腔道及咽喉等
按药物组成数目	单散剂 ：由一种药物组成，如蒙脱石散； 复散剂 ：由两种或两种以上药物组成的散剂，四石散
按剂量	分剂量 ：含有毒性药的内服散剂应单剂量包装。 不分剂量 ：按医嘱由患者自己分取剂量的散剂

➤ 第一节 固体制剂

2、散剂的特点

A: 粒径小、**比表面积大**（单位质量物料所具有的总面积）、易分散、起效快

B: 外用时其覆盖面大，且兼具保护、收敛等作用；



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

C: 制备工艺简单，剂量易于控制。

D: 包装、贮存、运输及携带较方便

对光、湿、热敏感的药物、刺激性大的药物、含挥发性成分多的药物不宜制成散剂

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

3. 散剂的质量要求

第一部分：生产和贮藏要求

- ① 粒度：口服散剂应为细粉，局部用散剂应为最细粉，眼用散剂应为极细粉。（口服为细，局部最细）
- ② 应干燥、疏松、混合均匀、色泽一致（外观均匀度）。含有毒性药、贵重药或药物剂量小的散剂时，应采用配研法混匀并过筛
- ③ 含有毒性药的口服散剂应单剂量包装。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

- ④ 散剂应密闭贮存。含挥发性药物或易吸潮药物的散剂应密封贮存。

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

第二部分 检查项目

- ① 外用散剂和用于烧伤或严重创伤的中药外用散剂通过七号筛的粉末重量不得少于95%
- ② 中药散剂中一般含水量不得过9.0%。
- ③ 除中药散剂外，105℃干燥至恒重，减失重量不得过2.0%。
- ④ 用于烧伤、严重创伤或临床必需无菌的局部用散剂应符合无菌要求。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

4. 散剂的临床应用与注意事项（了解）

- ① 外用或局部外用散剂：溃疡、外伤的治疗
- ② 内服散剂细粉：应温水送服，不易大量饮水；
- ③ 对于温胃止痛的散剂不需用水送服，应直接吞服以利于延长药物在胃内的滞留时间。
- ④ 必要时可加蜂蜜调和送服或装入胶囊吞服。

2019

5073

》第一节 固体制剂

5、散剂举例

六一散

【处方】滑石粉600g 甘草100g

制成200包



【注解】**甘草**为主药，应粉碎成细粉与滑石粉混合。

【临床适应证】清暑利湿。内服用于暑热身倦，口渴泄泻，小便黄少；外治痱子刺痒。

口服+外用，分剂量散剂

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

典型例题 2015年

关于散剂的描述哪种是错误的

- A、粒径小，比表面积大
- B、易分散、起效快
- C、尤其适宜湿敏感药物
- D、包装、储存、携带、使用方便
- E、易于婴幼儿、老人服用

【答案】C

2019
5073

》第一节 固体制剂

配伍选择题

- A. 中粉
 - B. 细粉
 - C. 最细粉
 - D. 极细粉
 - E. 超细粉
1. 除另有规定外，局部用散剂应为
 2. 除另有规定外，口服散剂应为

【答案】C B

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

（二）颗粒剂

系指药物与适宜的辅料混合制成的具有一定粒度的干燥颗粒状制剂，供口服用。



2019

5073

》第一节 固体制剂

1、颗粒剂的分类

可溶颗粒（通称为颗粒）、混悬颗粒、泡腾颗粒、肠溶颗粒、缓释颗粒和控释颗粒等。



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(1) 混悬颗粒：指难溶性固体药物与适宜辅料制成一定粒度的干燥颗粒剂。临用前加水或其他适宜的液体振摇，即可分散成混悬液供口服。

(2) 泡腾颗粒：有碳酸氢钠和有机酸，遇水可放出大量气体而呈泡腾状的颗粒剂。泡腾颗粒中的药物应是易溶性的，加水产生气泡后应能溶解。



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(3) **肠溶颗粒**：采用肠溶材料包裹颗粒或其他适宜方法制成的颗粒剂。在肠液中释放活性成分或控制药物在肠道内定位释放，避免对胃的刺激。

(4) **缓释颗粒**：规定的释放介质中**缓慢地非**恒速释放药物的颗粒剂。

(5) **控释颗粒**：指在规定的释放介质中**缓慢地恒速**释放药物的颗粒剂。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

2、颗粒剂的特点（对比散剂）

- ① 分散性、附着性、团聚性、引湿性等较小
- ② 服用方便，并可加入添加剂如着色剂和矫味剂，提高病人服药的顺应性
- ③ 通过采用不同性质的材料对颗粒进行包衣，可使颗粒具有防潮性、缓释性、肠溶性等
- ④ 通过制成颗粒剂，可有效防止复方散剂各组分由于粒度或密度差异而产生离析。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

3、颗粒剂的质量要求

第一部分：生产和贮藏

(1) 均匀混合。含药量小或含剧毒药物的颗粒剂要与辅料混合均匀

(2) 挥发性药物或遇热不稳定的药物在制备过程应注意控制适宜的温度条件，凡遇光不稳定的药物应遮光操作

(3) 挥发油应均匀喷入干燥颗粒中，密闭至规定时间或用包合等技术处理后加入。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(4) 要颗粒剂可加入适宜的辅料，如稀释剂、黏合剂、分散剂、着色剂以及矫味剂等。

(5) 为了防潮、掩盖药物的不良气味等，也包薄膜衣。必要时，对**包衣颗粒**应检查**残留溶剂**

(6) 颗粒剂应干燥、颗粒均匀、色泽一致，无吸潮、软化、结块、潮解等现象

(7) 颗粒剂的**溶出度**、释放度、含量均匀度等应符合要求。

(8) 颗粒剂应**密封**，置干燥处贮存，防止受潮。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

3、检查项目（有价值的）

（1）一般不能通过一号筛与能通过五号筛的总和不得过15%。

（2）中药颗粒剂中一般水分含量不得过8.0%。

（3）一般化学药品和生物制品颗粒剂照干燥失重测定法测定于105℃干燥至恒重，含糖颗粒应在80℃减压干燥，减失重量不得超过2.0%。

（4）除混悬颗粒以及已规定检查溶出度或释放度的颗粒剂可不进行溶化性检查外，可溶性颗粒剂应全部溶化或轻微浑浊，泡腾颗粒剂5分钟内颗粒均应完全分散或溶解在水中，均不得有异物。

➤ 第一节 固体制剂

4、颗粒剂的临床应用与注意事项

- ① 普通颗粒剂——溶解充分
- ② 肠溶、缓释、控释颗粒剂——保证制剂释药结构的完整性。
- ③ 可溶性、泡腾型颗粒剂——切忌放人口中用水送服
- ④ 混悬型颗粒剂——不溶解部分一并服用

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

5、颗粒剂举例

板蓝根颗粒

【处方】板蓝根500g、蔗糖1000g、糊精650g制成200包

【注解】板蓝根为主药，糊精、蔗糖为稀释剂、其中蔗糖也是矫味剂。



2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

历年考试重点：

颗粒剂的特点

颗粒剂的质量要求（特殊点-溶化性，溶出度、释放度）

2019
5072

➤ 第一节 固体制剂

单项选择题

关于颗粒剂的服用说法错误的是

- A. 普通颗粒剂应完全溶解后服用
- B. 缓释、控释颗粒剂服用时应保证制剂结构的完整性。
- C. 泡腾型颗粒剂可放入口中用水送服
- D. 混悬型颗粒剂如有部分药物不溶解也应该一并服用
- E. 中药颗粒剂不宜用铁质或铝制容器冲服

【答案】C

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

三、片剂

指药物与适宜的辅料制成的圆片状或异形片状的固体制剂。中药还有浸膏片、半浸膏片和全粉片等。

2019
5072

➤ 第一节 固体制剂

（一）片剂的特点

- ① 剂量准确
- ② 受外界空气、水分、光线等影响较小，化学性质更稳定
- ③ 生产机械化、自动化程度高，生产成本低、产量大，售价较低。
- ④ 种类较多，可满足不同临床医疗需要
- ⑤ 运输、使用、携带方便

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

缺点

- ① 幼儿及昏迷患者等不易吞服
- ② 制备工序较其他固体制剂多，技术难度更高；
- ③ 某些含挥发性成分的片剂，贮存期内含量会下降。

2019
5073

》第一节 固体制剂

（二）片剂的分类

片剂以口服普通片为主，另有含片、舌下片、口腔贴片、咀嚼片、分散片、可溶片、泡腾片、阴道片、阴道泡腾片、缓释片、控释片与肠溶片等。



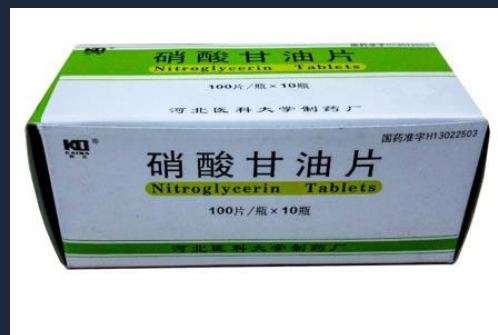
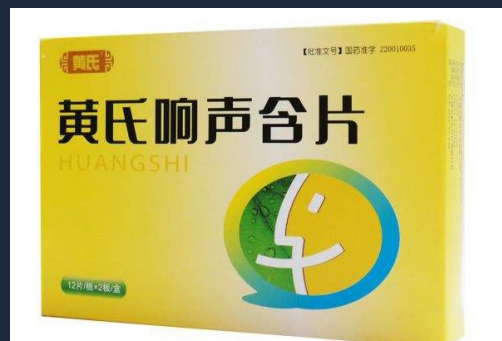
2019

5073

第一节 固体制剂

(1) 含片：系指含于口腔中缓慢溶化产生局部或全身作用的片剂。药物应是易溶性的，主要起局部消炎、杀菌、收敛、止痛或局部麻醉作用

(2) 舌下片：置于舌下能迅速溶化，药物经舌下黏膜吸收发挥全身作用的片剂。药物与辅料应是易溶性的，主要适用于急症的治疗。



2019

5073

》第一节 固体制剂

(3) **口腔贴片**：系指粘贴于口腔，经黏膜吸收后起局部或全身作用的片剂

(4) **咀嚼片**：一般应选择甘露醇、山梨醇、蔗糖等水溶性辅料作填充剂和黏合剂。咀嚼片的硬度应适宜。



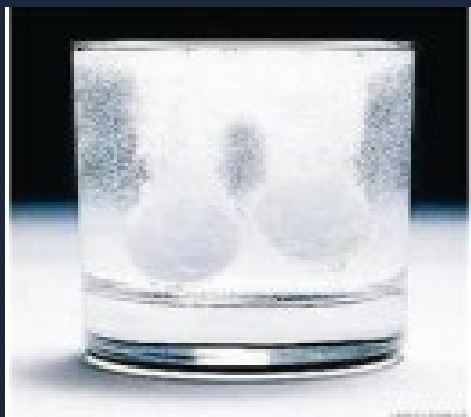
2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(5) 可溶片：用前能溶解于水的非包衣片或薄膜包衣片剂。呈轻微乳光。供口服、外用、含漱等用。

(6) 泡腾片：碳酸氢钠和有机酸，遇水可产生气体而呈泡腾状的片剂。药物应是易溶性的。有机酸一般用枸橼酸、酒石酸、富马酸等。



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(7) 阴道片与阴道泡腾片：阴道内应易溶化、溶散或融化、崩解并释放药物，主要起局部消炎杀菌作用，也可给予性激素类药物。具有局部刺激性的药物，不得制成阴道片。

(8) 肠溶片：用肠溶性包衣材料进行包衣的片剂。为治疗结肠部位疾病等，可对片剂包结肠定位肠溶衣。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

口崩片、分散片--快速释放制剂”
缓释片、控释片--缓释、控释制剂”。

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

历年考点：

片剂的分类定义

2019

5072

➤ 第一节 固体制剂

典型例题

- A. 咀嚼片
 - B. 泡腾片
 - C. 薄膜衣片
 - D. 舌下片
 - E. 缓释片
1. 能够缓慢的非恒速释放药物的片剂为
 2. 含有碳酸氢钠和枸橼酸作为崩解剂的片剂为
 3. 药物经舌下黏膜吸收发挥全身作用的片剂为

【答案】 EBD

2019

5073

》第一节 固体制剂

（三）片剂的质量要求

- ① 硬度：适中
- ② 脆碎度：反映片剂的抗磨损和抗振动能力
- ③ 符合片重差异要求，含量准备
- ④ 外观：色泽均匀，外观光洁

片剂的平均重量（g）	重量差异限度（%）
<0.3	±7.5
≥0.3	± 5

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

④ 崩解度

片剂类型	崩解时间 (min)
普通压制片	15
分散片、可溶	3
舌下片、泡腾片	5
薄膜衣片	30
糖衣片	60
肠溶衣片	120→60盐酸溶液中2小时内不得有裂缝、崩解或软化现象，在pH6.8磷酸盐缓冲液中1小时内全部溶解并通过筛网等。

》第一节 固体制剂

记忆口诀：

片剂崩解有口诀，舌泡五分普一刻。

三三十分可汗搏，六十定位常趟河。

舌—舌下片。泡—泡腾片。普—普通片。一刻—十五分钟。

三——三分钟，对应可——可溶片。

三十——三十分钟，对应汗——含片，搏——薄膜衣片。定位——结肠定位肠溶片。常——肠溶片。趟——糖衣片。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

历年考点

代表性的片剂检查项目（崩解时限、含量均匀度、片重差异）

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

2018B(8~9)

- A. 含片
- B. 普通片
- C. 泡腾片
- D. 肠溶片
- E. 薄膜衣片

8. 《中国药典》规定前解时限为5分钟的剂型是

9. 《中国药典》规定崩解时限为30分钟的剂型是

答案：CE

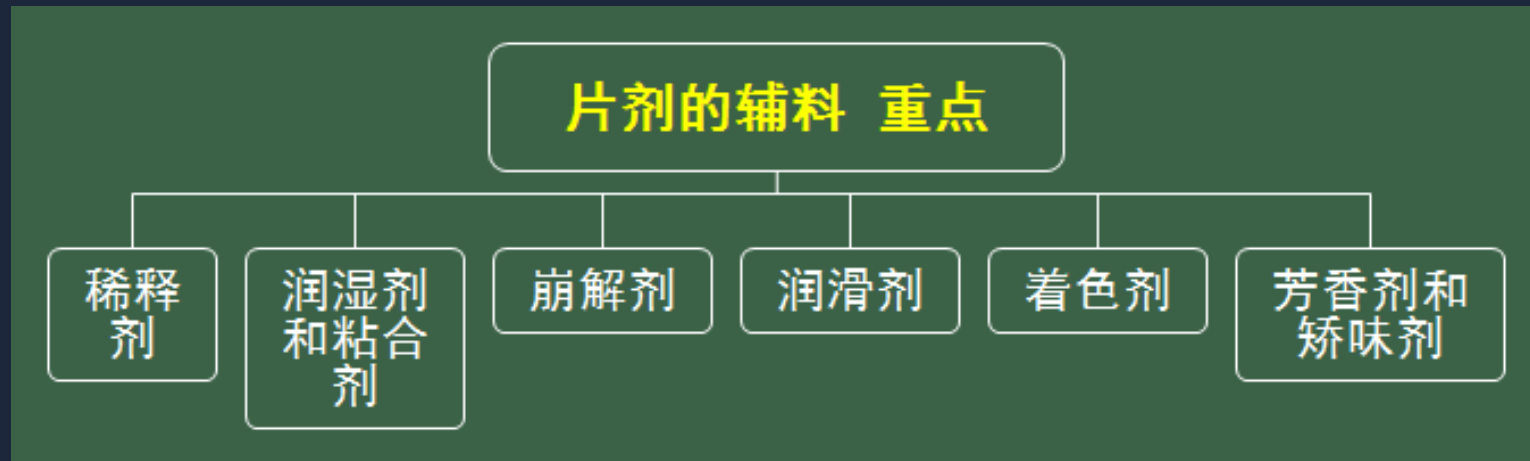
2019
5073

》第一节 固体制剂

（四）片剂的常用辅料

组成：药物+辅料→片剂

辅料：片剂中除主药外一切物质的总称，亦称赋形剂



➤ 第一节 固体制剂

1、稀释剂（填充剂）

稀释剂：凡主药剂量小于50毫克时需要加入一定剂量的稀释剂

2019

第一节 固体制剂



》第一节 固体制剂

记忆口诀：干味精无糖一定胡；

干：甘露醇

味精：微晶纤维素 MCC

无：无机盐类

糖：蔗糖、乳糖；

一(和预谐音)：预胶化淀粉

定：淀粉

胡：糊精。

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

2、润湿剂和黏合剂

润湿剂：指本身没有黏性，而通过润湿物料诱发物料黏性的液体。常用蒸馏水、乙醇。

黏合剂：指依靠本身所具有的黏性赋予无黏性或黏性不足的物料以适宜黏性的辅料。

2019

5073

》第一节 固体制剂

常用的粘合剂

淀粉浆	常用浓度8%–15%，价廉、性能较好
甲基纤维素MC	水溶性较好
羟丙纤维素HPC	粉末直接压片黏合剂
羟丙甲纤维素HPMC	溶于冷水
羧甲基纤维素钠CMC-Na	适用于可压性较差的药物
乙基纤维素EC	不溶于水，但溶于乙醇
聚维酮PVP	吸湿性强，可溶于水和乙醇
明胶	口含片
聚乙二醇PEG	

》第一节 固体制剂

缩写

英文	缩写英	中文名
Methyl	M	甲基
Cellulose	C	纤维素
Hydroxy	H	羟（基）
Propyl	P	丙（基）
Carboxy	C	羧基
Ethyl	E	乙基

2019
5073

》第一节 固体制剂

缩写

英文	缩写英	中文名
Poly	P	聚
Vnyl	V	乙烯基
Starch	S	淀粉

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

口诀：甲基乙基羧甲基、羟丙羟丙甲、明天再相聚；

甲基——甲基纤维素（MC）；乙基——乙基纤维素（EC）；羧
甲基——羧甲基纤维素钠（CMC-Na）；羟丙——羟丙基纤维素
（HPC）；羟丙甲——羟丙基甲基纤维素（HPMC）；明——明胶；
相：淀粉浆；聚——聚维酮、聚乙二醇

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

3、崩解剂：促使片剂在胃肠液中迅速破裂成细小颗粒的辅料。

除了缓释片、控释片、口含片、咀嚼片、舌下片等有特殊要求的片剂外，一般均需加入崩解剂。

2019

5073

》第一节 固体制剂

常用的崩解剂

干淀粉	适于水不溶性或微溶性药物
羧甲淀粉钠 CMS-Na	高效崩解剂
低取代羟丙基纤维素 L-HPC	吸水迅速膨胀
交联羧甲基纤维素钠 CCMC-Na	
交联聚维酮 PVPP	
泡腾崩解剂	碳酸氢钠和枸橼酸组成的混合物

➤ 第一节 固体制剂

记忆口诀：崩解淀粉羧淀粉，低代交联小苏打

干淀粉、羧甲淀粉钠 CMS-Na、

低取代羟丙基纤维素 L-HPC

交联羧甲基纤维素钠 CCMC-Na

交联聚维酮 PVPP 、泡腾崩解剂（碳酸氢钠）

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

4、润滑剂

- ① 助流作用——能减少颗粒间、粉末间和颗粒与粉末间的摩擦力
- ② 抗粘作用——能防止粘冲，并使片剂表面光滑
- ③ 润滑作用——能减少颗粒、粉末和片剂对模孔、冲头摩擦力

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

常用的润滑剂：硬脂酸镁(MS)、微粉硅胶、滑石粉、氢化植物油、聚乙二醇类、十二烷基硫酸钠等；

口诀：微距十二青花美

联想在拍照，微距调到十二的时候，照出来的青花特别的美丽。

记忆要点：微（微粉硅胶）；聚（聚乙二醇）；十二（十二烷基硫酸钠）；青花（氢化植物油）；花（滑石粉）；美（硬脂酸镁）。

2019

5073

》第一节 固体制剂

5、其他辅料

着色剂：主要用于改善片剂的外观，使其便于识别。常用色素应符合药用规格。

芳香剂和甜味剂：主要用于改善片剂的口味，如口含片和咀嚼片。常用各种芳香油、香精等；甜味剂包括阿司帕坦、蔗糖等。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

- A. 润滑剂
- B. 填充剂
- C. 崩解剂
- D. 黏合剂
- E. 润湿剂

1. 能够改善粉体流动性，有助于减少片重差异的辅料是
2. 促使片剂在胃肠液中迅速破裂成细小颗粒的辅料是

【答案】 AC

2019

5073

》第一节 固体制剂

多项选择题

片剂中常有的黏合剂有

- A. 淀粉浆
- B. HPC
- C. CMS-Na
- D. CMC-Na
- E. L-HPC

【答案】 ABD

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

口诀：甲基乙基羧甲基、羟丙羟丙甲、明天再相聚；

甲基——甲基纤维素（MC）；乙基——乙基纤维素（EC）；羧
甲基——羧甲基纤维素钠（CMC-Na）；羟丙——羟丙基纤维素
（HPC）；羟丙甲——羟丙基甲基纤维素（HPMC）；明——明胶；
相：淀粉浆；聚——聚维酮、聚乙二醇

2019

5073

》第一节 固体制剂

（五）片剂制备中的常见问题及原因

裂片（顶 裂和腰裂）	物料中细粉太多，压缩时空气不能及时排出
	物料的塑性较差，结合力弱
	工艺因素（车速过快、压力过大、冲模不合要求）



2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

2、松片：片剂硬度不够，稍加触动即散碎的现象称为松片

原因：黏性力差和压力不足

3、崩解迟缓

①压力过大，导致内部空隙小，影响水分渗入；

②增塑性物料或黏合剂使片剂的结合力过强；

③崩解剂性能较差。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

4、溶出超限

①片剂不崩解；②颗粒过硬；③药物的溶解度差等

5、含量不均匀

①片重差异超限；

②药物的混合度差；

③可溶性成分的迁移

小剂量药物更易出现含量不均匀的问题

2019

5073

》第一节 固体制剂

（六）片剂的包衣—片剂（片芯或素片）表面包裹上一定厚度的衣膜



2019

➤ 第一节 固体制剂

1、包衣目的：

- ①掩盖药物的苦味或不良气味，改善用药顺应性，方便服用；
- ②防潮、避光，以增加药物的稳定性；
- ③可用于隔离药物，避免药物间的配伍变化；
- ④改善片剂的外观，提高流动性和美观度；
- ⑤控制药物在胃肠道的释放部位，实现胃溶、肠溶或缓控释等目的。

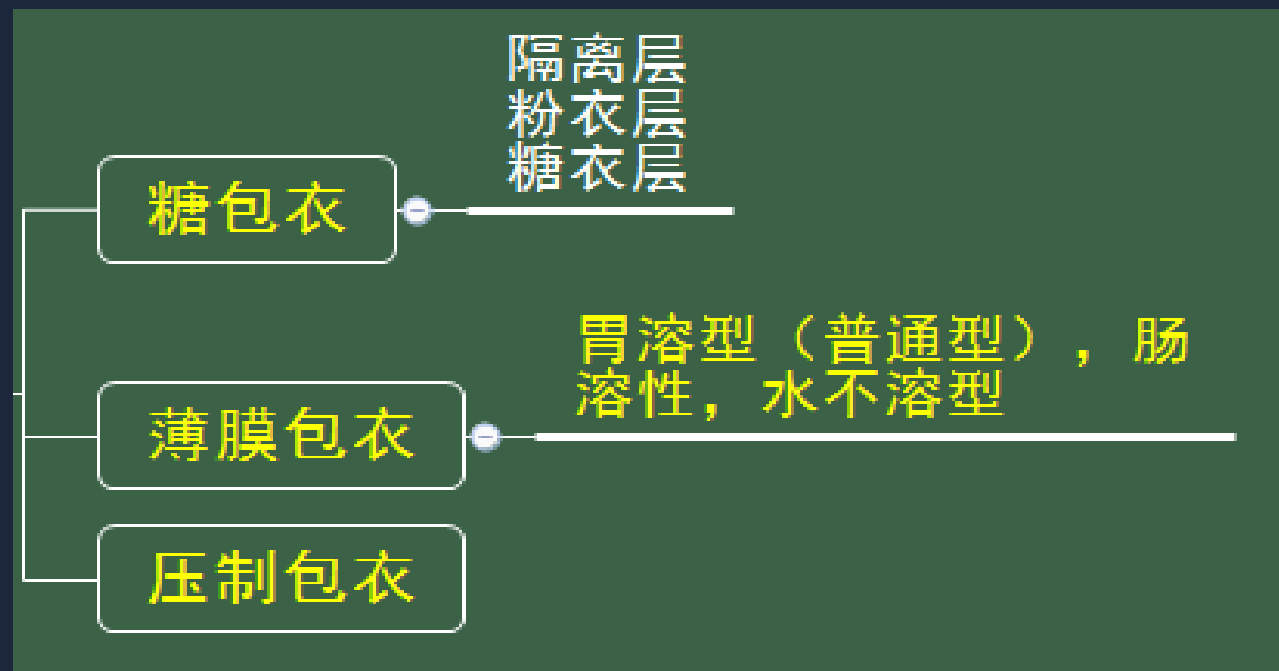
2019

5073

》第一节 固体制剂

2、包衣的基本类型

片心形状要求深弧度片（双凸片、拱形片、大鼓面），即片面呈弧形，棱角小；硬度比一般片剂应大些



2019

》第一节 固体制剂

1、糖包衣材料

隔离层→粉衣层→糖衣层→有色糖衣层→打光

工序	目的	主要物料
隔离层	防止水分透入片芯	玉米朊乙醇溶液、邻苯二甲酸醋酸纤维素乙醇溶液以及明胶浆
粉衣层	消除片芯边缘棱角的衣层	滑石粉、蔗糖粉、明胶、阿拉伯胶或蔗糖的水溶液
糖衣层	使其表面光滑、细腻	适宜浓度的蔗糖水溶液
有色糖衣层	增加美观，区别不同品种，见光易分解破坏的药物包深色糖衣层有保护作用	有色糖浆
打光	片衣表面光亮美观，且有防潮作用；能延缓药物作用	又名虫蜡，用于糖衣片打光。用前应精制

➤ 第一节 固体制剂

2、薄膜包衣材料（好多成分，包括成膜材料，增塑剂，溶剂等）

①成膜材料：高分子包衣材料（粘性）

胃溶型、肠溶性、水不溶性

2019

5073

》第一节 固体制剂

第一类：

胃溶型：羟丙甲纤维素(HPMC)、羟丙纤维素(HPC)、丙烯酸树脂Ⅳ号、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯缩乙醛二乙氨乙酸(AEA)等

胃溶丙基Ⅳ树酮，加上丙甲准能溶。

记忆要点：丙基Ⅳ树——丙烯酸树脂Ⅳ号，酮——聚乙烯吡咯烷酮，丙——羟丙纤维素，甲——羟丙甲纤维素

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

第二种：

肠溶性：虫胶、醋酸纤维素酞酸酯(CAP)、丙烯酸树脂类（I、II、III类）、羟丙甲纤维素酞酸酯(HPMCP)

记忆口诀：1 2 3抬长虫， I II III酞肠虫

第三章：

水不溶性：乙基纤维素(EC)、醋酸纤维素

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

②溶剂：水、乙醇、丙酮

③增塑剂：使其更柔顺，增加可塑性；

水溶性增塑剂（甘油、聚乙二醇、丙二醇）；

非水溶性增塑剂（甘油三醋酸酯、乙酰化甘油酸酯、邻苯二甲酸酯）

④速度调节剂：也称致孔剂，一般为水溶性物质，用于改善水不溶性薄膜衣的释药速度。

常用：蔗糖、氯化钠、表面活性剂和PEC

⑤着色剂和遮光剂：食用色素（柠檬黄、苋菜红、亮蓝、靛蓝铝色淀等）；二氧化钛、氧化铁

2019

5073

》第一节 固体制剂

配伍选择题

- | | |
|-----------|---------|
| A. CAP | B. EC |
| C. PEG400 | D. HPMC |
| E. CMC-Na | |

- 1、胃溶性包衣材料是
- 2、肠溶性包衣材料是
- 3、水不溶性包衣材料是

【答案】 DAB

【解析】醋酸纤维素酞酸酯(CAP)、乙基纤维素(EC)、羟丙甲纤维素(HPMC)、

2019
5073

》第一节 固体制剂

（七）片剂的临床应用与注意事项

第一部分：临床应用

（1）**口服片剂**：只有裂痕片和分散片可分开使用，其他片剂均不适宜分劈服用，尤其是糖衣片、包衣片和缓释、控释片。

（2）口腔用片：

- ① 舌下片：适用于需要立即起效或避免肝脏首过效应的情况下使用，例如心血管系统疾病
- ② 口含片：适用于缓解咽干、咽痛等不适。置于舌底。避免长期使用

（3）阴道片及阴道泡腾片：外用。临睡前使用。

2019

》第一节 固体制剂

第二部分：注意事项

(1) 口服片剂：

①服药方法：肠溶衣片、双层糖衣片整片用

②服药次数及时间：驱虫药--半空腹或空腹时服用；抗酸药、胃肠解痉药--餐前服用，也可在症状发作时服用；需餐前服用的药物还有收敛药、肠道抗感染药、利胆药、盐类泻药、催眠药、缓泻药等

③服药溶液：白开水

④服药姿势：最好采用坐位或站位服药

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

(2) 口腔用片剂

①舌下片：置于舌下，使之缓慢溶解于唾液，不可掰开、吞服。
服后不宜马上饮水或饮食。

②含片

(3) 阴道片及阴道泡腾片：给药后1~2小时内尽量不排尿，以免影响药效

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

（八）处方分析

1、盐酸西替利嗪咀嚼片

【处方】盐酸西替利嗪5g；甘露醇192.5g；乳糖70g 微晶纤维素61g；预胶化淀粉10g；硬脂酸镁17.5g；苹果酸适量；阿司帕坦适量；8%聚维酮乙醇溶液100ml，制成1000片

2019
5073

》第一节 固体制剂

盐酸西替利嗪——主药，

甘露醇、微晶纤维素、预胶化淀粉、乳糖——填充剂，

甘露醇、苹果酸、阿司帕坦——矫味剂，

聚维酮——黏合剂，

硬脂酸镁——润滑剂。

2019

5072

➤ 第一节 固体制剂

2、硝酸甘油片

【处方】 10%硝酸甘油乙醇溶液0.6g

乳糖88.8 g

蔗糖38.0 g

18%淀粉浆适量

硬脂酸镁10g

制成1000片

2019
5073

》第一节 固体制剂

处方分析：

硝酸甘油——主药

乳糖、蔗糖——填充剂

淀粉浆——黏合剂

蔗糖——矫味剂

硬脂酸镁——润滑剂。

2019

5073

》第一节 固体制剂

3、维生素C钙泡腾片

【处方】 维生素C 100g 葡萄糖酸钙1000g

碳酸氢钠1000g 柠檬酸1333.3g

苹果酸111.1g 富马酸31.1g

碳酸钙333.3g 无水乙醇适量

甜橙香精适量 制成1000片

2019

5073

» 第一节 固体制剂

处方分析：

维生素C、葡萄糖酸钙——主药

碳酸氢钠、碳酸钙和柠檬酸、苹果酸、富马酸——泡腾崩解剂

甜橙香精——矫味剂

2019

5073

》第一节 固体制剂

4. 伊曲康唑片

【处方】 伊曲康唑50g 淀粉50g

糊精50g 淀粉浆适量

羧甲基淀粉钠7.5g 硬脂酸镁0.8g

滑石粉0.8g 制成1000片

2019
5073

》第一节 固体制剂

处方分析：

伊曲康唑——主药

淀粉、糊精——填充剂

羧甲基淀粉钠——崩解剂

硬脂酸镁和滑石粉——润滑剂

2019

5072

》第一节 固体制剂

四、胶囊剂

胶囊剂指原料药物与适宜辅料充填于空心胶囊或密封于软质囊材中的固体制剂

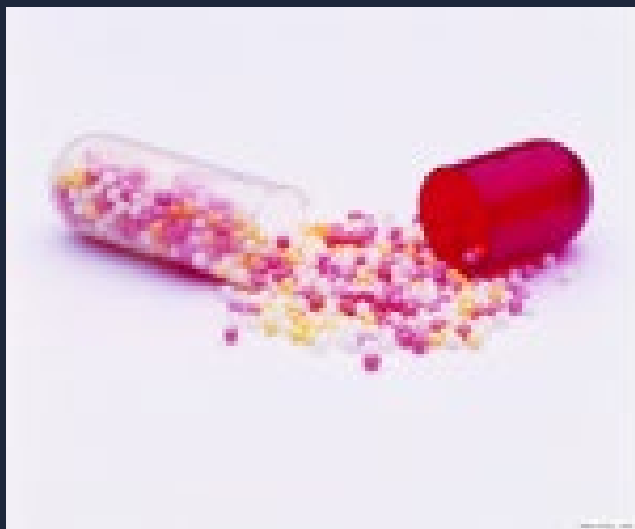
（一）胶囊剂的分类



2019

➤ 第一节 固体制剂

1、硬胶囊：是指采用适宜的制剂技术，将药物或加适宜辅料制成粉末、颗粒、小片、小丸、半同体或液体等，**充填于空心胶囊中的胶囊剂。**



2019
5073

》第一节 固体制剂

硬胶囊	统称为 胶囊 ，是指采用适宜的制剂技术，将药物或加适宜辅料制成粉末、颗粒、小片、小丸、 半固体或液体 等， 充填于空心胶囊 中的胶囊剂。
软胶囊	是指将一定量的液体药物直接包封，或将固体药物溶解或分散在适宜的辅料中制备成溶液、混悬液、乳状液或半固体， 密封于软质囊材 中的胶囊剂（压制法和滴制法）
缓释胶囊	是指在规定的释放介质中 缓慢地非恒速释放 药物的胶囊剂
控释胶囊	是指在规定的释放介质中 缓慢地恒速释放 药物的胶囊剂
肠溶胶囊	是指用适宜的 肠溶材料 制备而得的硬胶囊或软胶囊，或用经肠溶材料包衣的颗粒或小丸充填于胶囊而制成的胶囊剂

》第一节 固体制剂

(二) 胶囊剂的特点

优点	<ul style="list-style-type: none">(1) 掩盖药物的不良臭味，提高药物稳定性(2) 起效快、生物利用度高(3) 帮助液态药物固体剂型化(4) 药物缓释、控释和定位释放
局限性	<ul style="list-style-type: none">(1) 胶囊壳多以明胶为原料制备，受温度和湿度影响较大(2) 生产成本相对较高(3) 婴幼儿和老人等特殊群体，口服此剂型的制剂有一定困难。(4) 胶囊剂型对内容物具有一定的要求，一些药物不适宜制备成胶囊剂

➤ 第一节 固体制剂

一些药物不适宜制备成胶囊剂

- A. 导致囊壁溶化的水溶液或稀乙醇溶液药物；
- B. 会导致囊壁软化的风化性药物；会导致囊壁脆裂的强吸湿性的药物；
- C. 导致明胶变性的醛类药物；
- D. 会导致囊材软化或溶解的含有挥发性、小分子有机物的液体药物；
- E. 会导致囊壁变软的o/w型乳剂药物。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

多项选择题

不宜制成硬胶囊的药物

- A. 具有不良臭味的药物
- B. 吸湿性强的药物
- C. 易溶性的刺激性药物
- D. 药物水溶液或乙醇溶液
- E. 难溶性药物

【答案】 BCD

2019
5073

➤ 第一节 固体制剂

（三）胶囊剂的质量要求

溶出度、释放度、含量均匀度和微生物限度等应符合要求。必要时，内容物**包衣**的胶囊剂应检查**残留溶剂**

1. 外观：胶囊剂应整洁，不得有粘结、变形、渗漏或囊壳破裂现象，并应无异臭。
2. 水分：除另有规定外，中药硬胶囊内容物的含水量不得过**9.0%**，硬胶囊内容物为液体或半固体者不检查水分。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

3. 崩解时限：硬胶囊-30分钟 软胶囊-1小时
4. 肠溶胶囊——先在盐酸溶液（9→1000）中检查2小时，每粒的囊壳均不得有裂缝或崩解现象，改在人工肠液中检查，1小时内应全部崩解
5. 结肠肠溶胶囊——先在盐酸溶液（9→1000）中检查2小时，每粒的囊壳均不得有裂缝或崩解现象，然后在磷酸盐缓冲溶液（pH6.8）中检查3小时，每粒的囊壳均不得有裂缝或崩解现象，改在磷酸盐缓冲溶液（pH7.8）中检查，1小时内应全部崩解

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

6. 凡规定检查溶出度或释放度的胶囊剂，一般不再进行崩解时限的检查。
7. 释放度：缓释胶囊、控释胶囊应进行释放度检查。肠溶胶囊应符合迟释制剂的有关要求，并进行释放度检查。

2019

5073

➤ 第一节 固体制剂

（四）胶囊剂的临床应用与注意事项

整粒吞服

用水送服

忌干吞胶囊剂

2019

5072

》第一节 固体制剂

（五）处方分析

【处方】克拉霉素250 g	淀粉32 g
低取代羟丙基纤维素	(L-HPC) 6g
微粉硅胶4.5 g	硬脂酸镁1.5 g
淀粉浆(10%)	适量
制成1000粒	

2019
5073

》第一节 固体制剂

处方分析

克拉霉素——主药，

淀粉——稀释剂、崩解剂。

L-HPC（低取代的羟丙基纤维素）——崩解剂

微粉硅胶、硬脂酸镁——润滑剂

淀粉浆(10%)——黏合剂

2019
5073

》第一节 固体制剂

2、硝苯地平胶丸（软胶囊）

【处方】内容物：硝苯地平5 g

聚乙二醇400 220 g

囊材：明胶100份、甘油55份、

水120份比例混合

制成1000丸

2019
5073

》第一节 固体制剂

处方分析：

硝苯地平——主药

PEC400——分散介质。

甘油——保湿剂

明胶——囊材

2019

5072

》第一节 固体制剂

关于胶囊剂的说法，**错误**的是

- A. 吸湿性很强的药物，一般不宜制成硬胶囊剂
- B. 明胶是空胶囊的主要成囊材料
- C. 胶囊剂较片剂释药缓慢
- D. 硬胶囊剂可掩盖药物不良嗅味
- E. 硬胶囊剂可以提高药物稳定性

【答案】 C

2019
5073

感谢观看

请继续关注，精彩课程内容待续……

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

内容		历年分值
一、概述	定义、分类、特点、质量要求、包装与贮存	2015X(1), 2016A(1)
二、液体制剂的溶剂和附加剂	溶剂（极性、半极性、非极性）；附加剂（增溶、助溶、乳化、助悬、润湿，以及矫味（嗅）、着色）	2015B(3), 2016A(1), 2016B(2), 2018(1)
三、表面活性剂	分类、毒性、应用	2017X(1)
四、低分子溶液剂	溶液剂、芳香水剂、酊剂、甘油剂、糖浆剂、其他低分子液体制剂	2015A(1), 2017B(2)

➤ 第二节 液体制剂

绪表

	内容	历年分值
五、高分子溶液剂与溶胶剂	高分子溶液剂、溶胶剂	
六、混悬剂	混悬剂的特点、混悬剂的质量要求、混悬剂常用稳定剂、混悬剂的临床应用与注意事项、举例	2017B (3), 2018X (1)
七、乳剂	乳剂的组成、分类和特点、乳化剂、乳剂的稳定性、乳剂的质量要求、举例	2016B (2),

➤ 第二节 液体制剂

一、概述

1、液体制剂的定义：指药物分散在适宜的分散介质中制成的液体形态制剂。分散的形式：**分子、离子、小液滴、不溶性微粒、胶粒**，分散度愈大体内吸收愈快，呈现的疗效也愈高



分散相

离子、分子状态分散
——均相分散系统

微粒、小液滴、胶粒分散
——非均相分散系统

分散介质-以离子、分子状态存在

» 第二节 液体制剂

2、液体制剂的分类

按分散系统分类：

	类 型		分散相大小	特 征
均 相 分散系统	低分子溶液		<1nm	真溶液，无界面，热力学稳定体系，扩散快，能透过滤纸和某些半透膜
	胶体溶液型	高分子溶液	1-100nm	真溶液，热力学稳定体系，扩散慢，能透过滤纸，不能透过半透膜
溶胶		胶体分散形成的胶体溶液，有界面，热力学不稳定体系，扩散慢，能透过滤纸，不能透过半透膜		
非相分散系统	乳状液型		>100nm	液体微粒形成的多相，热力学不稳定体系，有界面，扩散慢或不扩散，显微镜下可见
	混悬液型		>500nm	固体微粒，多相，动力学和热力学不稳定体系

➤ 第二节 液体制剂

按给药途径分类

①**内服液体制剂**：经胃肠道给药、吸收发挥全身治疗作用，如糖浆剂、乳剂、混悬液等；

②**外用液体制剂**：皮肤用液体制剂：如洗剂、搽剂等；五官科用液体制剂：如洗耳剂、滴耳剂、洗鼻剂、滴鼻剂、含漱剂等；直肠、阴道、尿道用液体制剂：如灌肠剂、灌洗剂等。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

多项选择题

以非均匀分散体系构成的剂型包括

- A. 溶液型
- B. 高分子溶液型
- C. 乳浊型
- D. 混悬型
- E. 固体分散型

答案：CD

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

3、液体制剂的特点

优点	<p>①药物以分子或微粒状态分散在介质中，分散程度高，吸收快，作用较迅速；</p> <p>②给药途径广泛，可以内服、外用；</p> <p>③易于分剂量，使用方便，尤其适用于婴幼儿和老年患者；</p> <p>④药物分散于溶剂中，能减少某些药物的刺激性，通过调节液体制剂的浓度，避免固体药物（溴化物、碘化物等）口服后由于局部浓度过高引起胃肠道刺激作用。</p>
----	--



2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

3、液体制剂的特点

缺点	<ul style="list-style-type: none">①药物分散度较大，易引起药物的化学降解，从而导致失效；②液体制剂体积较大，携带运输不方便；③非均相液体制剂的药物分散度大，分散粒子具有很大的比表面积，易产生一系列物理稳定性问题；④水性液体制剂容易霉变，需加入防腐剂。
----	---

2019

5073

第二节 液体制剂

历年考点

液体制剂的特点

2019

2018

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

最佳选择题

关于液体药剂特点的说法，错误的是

- A. 分散度大，吸收快
- B. 给药途径广泛，可内服也可外用
- C. 易引起药物的化学降解
- D. 携带、运输方便
- E. 易霉变、常需加入防腐剂

答案：D

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

4、液体制剂的一般质量要求

- ① 均相液体制剂应是澄明溶液；非均相液体制剂的药物粒子应分散均匀
- ② 口服的液体制剂应外观良好，口感适宜；
- ③ 外用的液体制剂应无刺激性；
- ④ 液体制剂在保存和使用过程中不应发生霉变；
- ⑤ 包装容器适宜，方便患者携带和使用。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

二、液体制剂的溶剂和附加剂

1、液体制剂的溶剂

对溶剂的要求

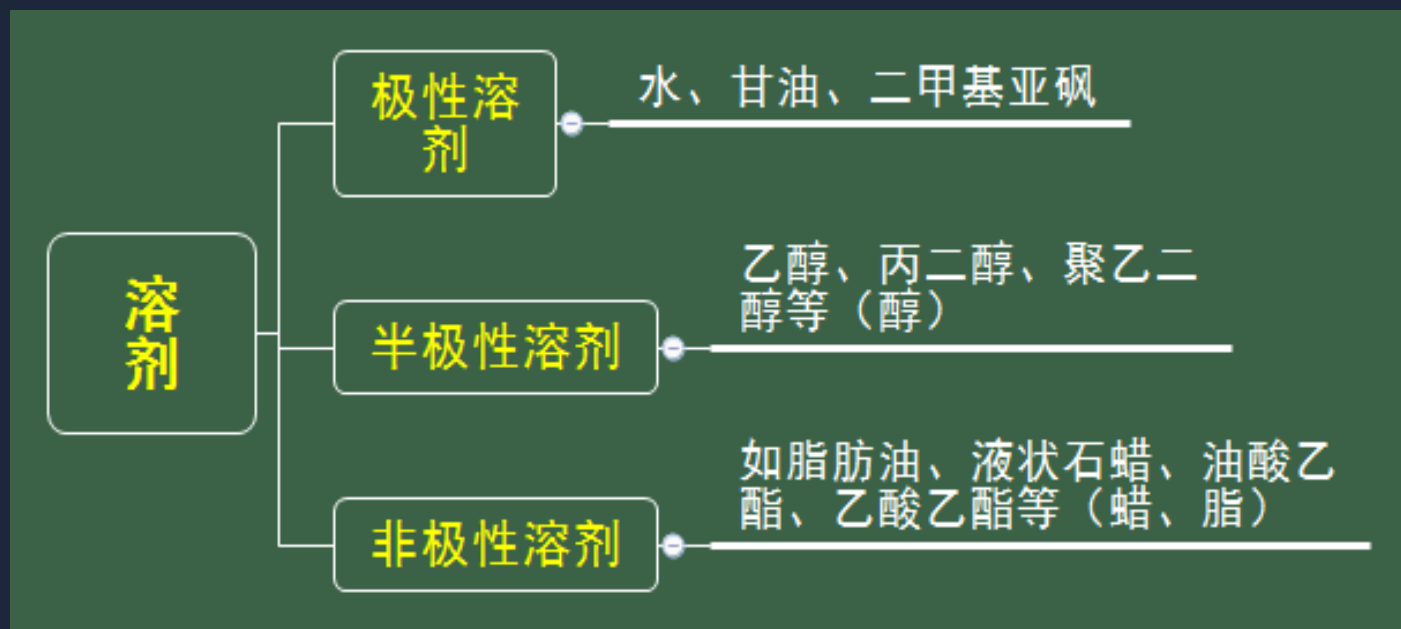
- ①毒性小、无刺激性、无不适的臭味；
- ②化学性质稳定，不与药物或附加剂发生化学反应、不影响药物的含量测定；
- ③对药物具有较好的溶解性和分散性。

2019

5073

第二节 液体制剂

常用溶剂：



2019

» 第二节 液体制剂

历年考点

对溶剂极性的考察

2019

2018

» 第二节 液体制剂

典型例题：最佳选择题

属于非极性溶剂的是

- A. 甘油
- B. 乙醇
- C. 丙二醇
- D. 液体石蜡
- E. 聚乙二醇

答案：D

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

2、液体制剂常用的附加剂（易混淆）起到增溶、助溶、乳化、助悬、润湿，以及矫味（嗅）、着色等作用

（1）增溶剂（联系表面活性剂）：

增溶是指难溶性药物在表面活性剂的作用下，在溶剂中增加溶解度并形成溶液的过程。

具有溶能力的表面活性剂称为增溶剂，被增溶的药物称为增溶质。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

增容量为每1g增溶剂能增溶药物的克数。

以水为溶剂的液体制剂，增溶剂的最适HLB值为15-18，常用增溶剂为聚山梨酯类（吐温）、聚氧乙烯脂肪酸酯类（卖泽）等。

聚山梨酯类-距离-吐温-增溶

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

(2) 助溶剂:

难溶性药物与加入的第三种物质在溶剂中形成可溶性分子间的络合物、缔合物或复盐等，以增加药物在溶剂中的溶解度。多为某些有机酸及其盐类如苯甲酸、碘化钾等，酰胺或胺类化合物如乙二胺等，一些水溶性高分子化合物如聚乙烯吡咯烷酮等

记忆方法：记忆技巧——加点玩意助你一臂之力

苯甲酸、碘化钾、聚乙烯吡咯烷酮、乙二胺

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(3) 潜溶剂：

系指能形成氢键以增加难溶性药物溶解度的混合溶剂。

能与水形成潜溶剂的有乙醇、丙二醇、甘油、聚乙二醇等。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(4) 防腐剂，抑菌剂

①苯甲酸与苯甲酸钠	在pH4的介质中作用最好
②对羟基苯甲酸酯类	<ul style="list-style-type: none">◆亦称尼泊金类(甲、乙、丙、丁)，几种对羟基苯甲酸酯混合使用有协同作用，防腐效果更佳。◆含聚山梨酯类的药液中不宜选用本类防腐剂。◆本品适用于内服液体制剂作防腐剂。

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

③山梨酸与山梨酸钾	需在酸性溶液中使用，在pH4时防腐效果最好。 在含有聚山梨酯的液体制剂中仍有较好的防腐效力。
④苯扎溴铵	又称新洁尔灭 ◆为阳离子型表面活性剂，本品无刺激性，溶于水、乙醇，在酸性、碱性条件下稳定，多外用
⑤其他防腐剂	乙醇、苯酚、甲酸、三氯叔丁醇、苯甲醇、硝酸苯汞、硫柳汞、甘油、氯仿、桉油、桂皮油、薄荷油等均可作防腐剂使用。

➤ 第二节 液体制剂

(4) 矫味剂:

①甜味剂	天然甜味剂与合成甜味剂。天然甜味剂主要有蔗糖、单糖浆、橙皮糖浆、桂皮糖浆等。山梨醇、甘露醇等也可作甜味剂。合成甜味剂主要有糖精钠；阿司帕坦。
②芳香剂	柠檬、薄荷挥发油等，以及它们的制剂，如薄荷水、桂皮水等；人造香料是如苹果香精、香蕉香精等。
③胶浆剂	可以干扰味蕾的味觉而矫味，如阿拉伯胶、羧甲基纤维素钠、琼脂、明胶、甲基纤维素等的胶浆。
④泡腾剂	将有机酸与碳酸氢钠混合后，遇水产生大量二氧化碳，二氧化碳能麻痹味蕾起矫味作用。

➤ 第二节 液体制剂

2018A

10. 在配制液体制剂时, 为了增加难溶性药物的溶性药物的溶解度, 通常需要在溶剂中加入第三种物质, 与难溶性药物形成可溶性的分子间络合物、缔合物和复盐等。加入的第三种物质的属于

A. 助溶剂 B. 潜溶剂 C. 增溶剂 D. 助悬剂 E. 乳化剂

答案: A

2019

5073

» 第二节 液体制剂

典型例题

配伍选择题

- A. 絮凝
- B. 增溶
- C. 助溶
- D. 潜溶
- E. 盐析

1、药物在一定比例混合溶剂中溶解度大于在单一溶剂中溶解度的现象是

2、碘酊中碘化钾的作用

3、甲酚皂溶液(来苏)中硬脂酸钠的作用是

答案：DCB

2019

5073

» 第二节 液体制剂

多项选择题

下列辅料中，可作为液体药剂防腐剂的有

- A. 甘露醇
- B. 苯甲酸钠
- C. 甜菊苷
- D. 对羟基苯甲酸酯类
- E. 琼脂

答案:BD

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

三、表面活性剂

表面活性剂系指具有很强的表面活性、加入少量就能使液体的表面张力显著下降的物质。像日常生活中的洗涤剂、卸妆油……均含有表面活性

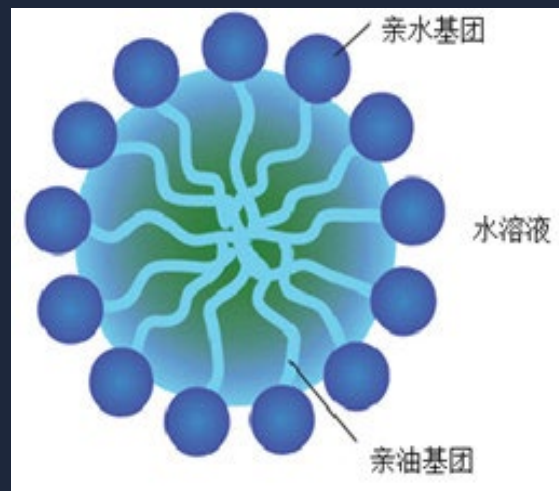
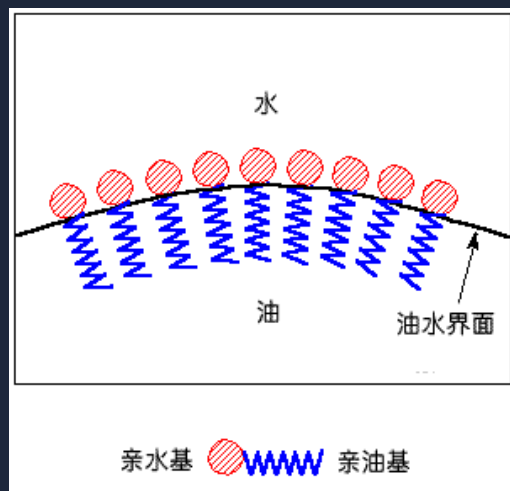


2019

5073

第二节 液体制剂

具有很强的表面活性、加入少量就能使液体的表面张力显著下降的物质。表面活性剂之所以能降低表面（界面）张力，主要取决于其分子结构。

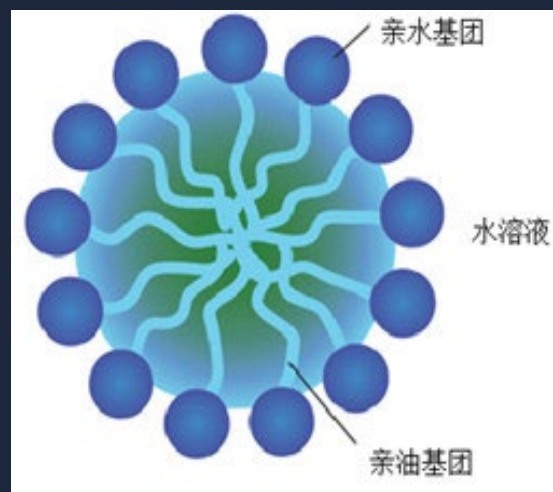
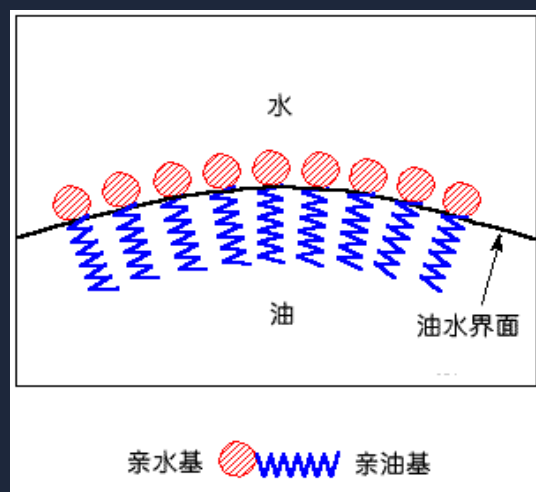


2019

5073

第二节 液体制剂

表面活性剂分子是一种既亲水又亲油的两亲性分子。亲水基团可以是解离的离子，也可以是不解离的亲水基团；亲油基团一般是长度在8个碳原子以上的烃链，或者是含有杂环或芳香族基团的碳链。



2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

（一）表面活性剂的分类

1. 阴离子表面活性剂：高级脂肪酸盐、硫酸化物、磺酸化物等：

巧记——因（服用）硫酸（已陷入）膏肓

高级脂肪酸盐	<ul style="list-style-type: none">◆系肥皂类，以硬脂酸、油酸、月桂酸等较常用。◆本品有一定的刺激性，一般只用于外用
硫酸化物	<ul style="list-style-type: none">■主要是硫酸化油和高级脂肪醇硫酸酯类，■常用的十二烷基硫酸钠（月桂醇硫酸钠，O/W型乳化剂），主要用作外用软膏的乳化剂。
磺酸化物	十二烷基苯磺酸钠是目前广泛应用的洗涤剂。

➤ 第二节 液体制剂

2：阳离子表面活性剂

阳离子 表面活 性剂	主要部分是一个五价氮原子，又称为季铵化合物
	毒性较大，主要用于皮肤、黏膜和手术器材的消毒。常用品种有苯扎氯铵、苯扎溴铵。
	苯扎氯铵（商品名为洁尔灭）、苯扎溴铵（商品名为新洁尔灭）具有杀菌、渗透、清洁、乳化等作用。其中新洁尔灭水溶液的杀菌力很强，穿透性强，毒性较低，主要用作杀菌防腐剂。

➤ 第二节 液体制剂

3. 两性离子表面活性剂

(1) **卵磷脂**：由磷酸型的阴离子部分和季胺盐型的阳离子部分组成，是目前制备注射用乳剂的主要乳化剂，也是制备脂质体的主要原料。豆磷脂和卵磷脂

(2) 氨基酸型和甜菜碱型

2019

5073

» 第二节 液体制剂

4. 非离子表面活性剂

分类	商品名	
脂肪酸山梨坦类	司盘 (Span)	失水山梨醇脂肪酸酯 W/O型或O/W型乳剂的乳化剂
聚山梨酯	吐温 (Tween)	聚氧乙烯脱水山梨醇脂肪酸酯 不溶于油；O/W型乳剂的乳化剂
蔗糖脂肪酸酯		不溶于油；O/W型乳剂的乳化剂
聚氧乙烯脂肪酸酯	卖泽 (Myrj)	O/W型乳化剂
聚氧乙烯脂肪醇醚类	苾泽 (Brij)	O/W乳剂的乳化剂
聚氧乙烯-聚氧丙烯 共聚物又称泊洛沙姆 Poloxamer	商品名为普朗尼克 (Pluronic F68)	静脉乳剂的乳化剂

» 第二节 液体制剂

历年考点

不同类型表面活性剂的代表

2019

5072

» 第二节 液体制剂

典型例题

最佳选择题

属于非离子表面活性剂的是

- A. 硬脂酸钾
- B. 泊洛沙姆
- C. 十二烷基硫酸钠
- D. 十二烷基磺酸钠
- E. 苯扎氯铵

答案：B

2019

5073

» 第二节 液体制剂

配伍选择题

- A. 十二烷基硫酸钠
- B. 聚山梨酯80
- C. 苯扎溴铵
- D. 卵磷脂
- E. 二甲基亚砜

1、属于非离子型表面活性剂的是

2、属于阴离子型表面活性剂的是

答案：BA

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（二）表面活性剂的毒性

毒性：阳离子型大>阴离子型>非离子型

溶血性：阳离子型大>阴离子型>非离子型（聚山梨酯类最小）

聚氧乙烯烷基醚>聚氧乙烯芳基醚>聚氧乙烯脂肪酸酯>吐温2
>吐温60>吐温40>吐温80。

刺激性：非离子型对皮肤和黏膜的刺激性为最小

给药途径与毒性的关系：静脉>口服>外用

2019

5073

» 第二节 液体制剂

(三) 表面活性剂的应用

- 1、增溶剂
- 2、乳化剂
- 3、润湿剂
- 4、起泡剂和消泡剂
- 5、去污剂：非离子表面活性剂 > 阴离子表面活性剂
- 6、消毒剂及杀菌剂：阳离子和两性离子表面活性剂

2019

5073

» 第二节 液体制剂

总结

应用	HLB（亲水亲油平衡值）及其他
增溶剂	15-18
乳化剂	O/W 8-16
	W/O 3-8
润湿剂	7-9
消泡剂	1-3
起泡剂	较高的HLB值，用于腔道及皮肤给药
去污剂	13-16
消毒剂及杀菌剂	阳离子和两性离子均可，少数阴离子表面活性剂

第二节 液体制剂

历年考点

表面活性剂的应用

2019

2018

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

最佳选择题

关于表面活性剂作用的说法，错误的是

- A. 具有增溶作用
- B. 具有乳化作用
- C. 具有润湿作用
- D. 具有氧化作用
- E. 具有去污作用

答案：D

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

四、低分子溶液剂

指小分子药物以分子或离子状态分散在溶剂中形成的均匀的可供内服或外用的液体制剂。包括溶液剂、糖浆剂、芳香水剂、涂剂和醑剂

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

分类

1. 溶液剂	系指药物溶解于溶剂中形成的澄明液体制剂。
2. 芳香水剂	系指芳香挥发性药物（多为挥发油）的饱和或近饱和水溶液，亦可用水与乙醇的混合溶剂制成（薄荷水）。芳香性植物药材经水蒸气蒸馏法制得的内服澄明液体制剂称为露剂。
3. 酊剂	挥发性药物的浓乙醇溶液。易氧化、挥发等，密封保存，但不宜长期贮存。复方薄荷脑酊
4. 甘油剂	药物溶于甘油中制成的专供外用的溶液剂。甘油剂用于口腔、耳鼻喉科疾病。
5. 糖浆剂	糖浆剂系指含有药物的浓蔗糖水溶液，供口服使用

➤ 第二节 液体制剂

糖浆剂细节考点

容易被微生物污染	糖浆能掩盖不适臭味，但容易被真菌和其他微生物污染，使糖浆剂浑浊或变质。
生产与贮藏期间的相关规定（可考点）	含蔗糖量应不低于45%（g/ml）
	将药物用新煮沸过的水溶解，加入单糖浆；如直接加入蔗糖配制，则需煮沸。单糖浆：不含药物的，蔗糖的饱和水溶液。浓度为85%g/ml或64.74%g/g
	药材提取物糖浆剂，允许有少量摇之易散的沉淀。

➤ 第二节 液体制剂

五、高分子溶液剂与溶胶剂

1、高分子溶液剂

指高分子化合物（如胃蛋白酶、聚维酮、羧甲基纤维素钠等）

以单分子形式分散于分散介质中形成的均相体，属热力学稳定体系。

包括：亲水性高分子溶液剂，和非水性高分子溶剂。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

特点：

荷电性	高分子化合物因基团解离带电，有电泳现象。
渗透性	渗透压较高，大小与浓度有关
黏度	粘稠液体，与高分子化合物的分子量有关
聚结	含有大量亲水基，能与水形成牢固的水化膜，阻滞高分子的凝聚，使高分子化合物保持在稳定状态
胶凝性	一些高分子水溶液，在温热条件下呈黏稠流动的液体，当温度降低时则形成网状结构，成为不流动的半固体称为凝胶，这个过程称为胶凝，凝胶失去水分形成干燥固体，称为干胶。

➤ 第二节 液体制剂

基本性质

①高分子溶液的 稳定性	亲水胶体：稳定性主要由于其水化作用，与水形成牢固的水化膜，水化膜可以阻碍分子互相聚集。溶液中加入电解质、脱水剂（如乙醇）时水化膜发生变化，出现聚集沉淀。
②高分子溶液的 陈化现象	高分子溶液在放置过程中也会自发地聚集而沉淀，称为陈化现象。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

高分子溶液剂举例：胃蛋白酶合剂

【处方】 胃蛋白酶2g ； 单糖浆1ml ； 5%羟苯乙酯乙醇液1ml ；
橙皮酊2ml ， 稀盐酸2ml ， 纯化水加至100ml

【注解】 胃蛋白酶为主药，单糖浆、橙皮酊为**矫味剂**，5%羟苯乙酯为**防腐剂**，稀盐酸为**pH调节剂**，纯化水为溶剂。本品一般不宜过滤，因为**胃蛋白酶带正电荷**，而润湿的滤纸或棉花带负电荷，过滤时易吸附胃蛋白酶。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

2、溶胶剂

指固体药物以多分子聚集体形式分散在水中形成的非均相液体制剂，也称为疏水胶体。药物微粒在1-100nm之间，胶粒是多分子聚集体，有极大的分散度，属于热力学不稳定体系。

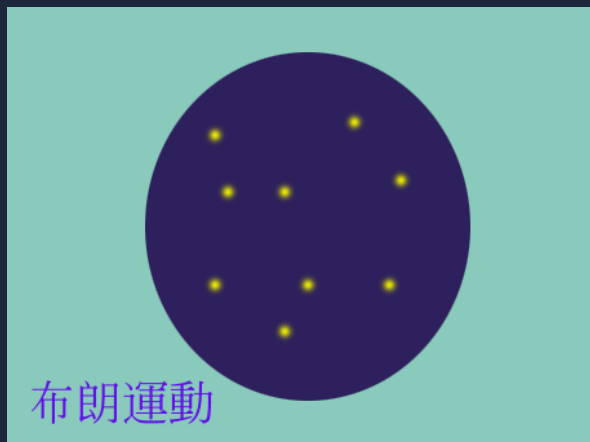
2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

特点

①结构不稳定性；但带相同表面电荷的胶粒之间的静电斥力使胶粒不易聚结，具有**静电稳定性**（稳定的主要因素）。



2019
5073

» 第二节 液体制剂

特点

②有**布朗运动**，具有动力学稳定性，但又会促使胶粒相互碰撞，增加聚结的机会，一旦聚结变大，布朗运动减弱，动力学稳定性降低，导致聚沉发生。

③光学性质，**丁达尔效应**

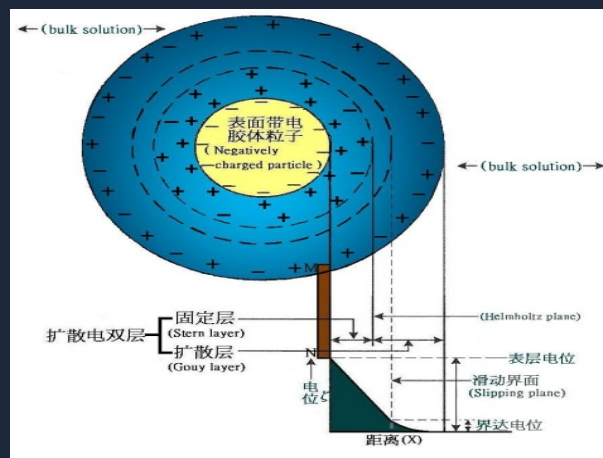


2019

5073

第二节 液体制剂

④由于双电层离子有较强水化作用而在胶粒周围形成水化膜， ζ 电位越高，扩散层越厚，水化膜越厚在一定程度上增大了胶粒的稳定性。



2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

影响溶胶及稳定性的因素：

- 1) **双电层结构**： ζ 电位。 ζ 电位可以表示溶胶剂胶粒之间的斥力，（电位愈大斥力愈大，胶粒愈不宜聚结，溶胶剂愈稳定。
- 2) **水化膜**，水化膜也就愈厚，溶胶愈稳定
- 3) 添加剂的影响
 - ①电解质的作用：改变 ζ 电位
 - ②高分子化合物对溶胶的保护作用
 - ③胶粒带有相反电荷的溶胶互相混合会发生沉淀。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

历年考点：

对溶胶剂性质的考察

2019

5072

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

关于溶胶剂的性质和制备方法，错误的是

- A. 溶胶剂属于非均匀状态的液体分散体系
- B. 溶胶剂的胶粒属于热力学稳定系统
- C. 溶胶剂的胶粒具有界面动电现象
- D. 溶胶剂具有布朗运动
- E. 溶胶剂可用分散法和凝聚法制备。

答案：B

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

六、混悬剂

混悬剂系指难溶性固体药物以微粒状态分散于分散介质中形成的非均相的液体制剂。药物微粒一般在 $0.5-10\mu\text{m}$ 之间，混悬剂属于热力学、动力学均不稳定体系。

干混悬剂指难溶性固体药物与适宜辅料制成的粉状物或颗粒状物，使用时加水振摇即可分散成混悬液。

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

（一）、混悬剂的特点

1. 有助于难溶性药物制成液体制剂，并提高药物的稳定性。混悬剂中的药物以固体微粒的形式存在，可以提高药物的稳定性。
2. 相比于固体制剂更加便于服用。混悬液属于粗分散体，可以掩盖药物的不良气味。
3. 产生长效作用，混悬剂中的难溶性药物的溶解度低，从而导致药物的溶出速度低，达到长效作用。

2019

➤ 第二节 液体制剂

(二) 混悬剂的质量要求

1、沉降容积比

沉降容积比：指沉降物的容积与沉降前混悬剂的容积之比

即： $F = H_u / H_0$

H_0 ：沉降前（均匀混悬剂高度）

H_u ：静置一定时间后沉降物高度

$F \uparrow$ 稳定性 \uparrow ； F 范围：0-1之间

2019
5073

» 第二节 液体制剂

2、重新分散性——优良的混悬剂在贮存后再振摇，沉降物应能很快重新分散

3、微粒大小及分布

4、**絮凝度**（ β ）：絮凝所引起的沉降物容积增加的倍数。（絮凝度越大越稳定）

5、流变学：混悬液的流动类型

触变流动、塑性触变流动或假塑性触变流动，能有效地减缓混悬剂微粒的沉降速度。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

配伍选择题

- A. 波动度
- B. 相对生物利用度
- C. 绝对生物利用度
- D. 脆碎度
- E. 絮凝度

1、评价非包衣片在运输过程中，互相碰撞，摩擦损失情况的限量指标是

2、评价混悬剂质量的参数是

答案：DE

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（三）混悬剂常用稳定剂

1、润湿剂：增加疏水性药物微粒被水润湿能力。

常用的润湿剂是HLB值在7-11之间的表面活性剂，如磷脂类、泊洛沙姆、聚山梨酯类、脂肪酸山梨坦类等。

2、助悬剂

增加混悬剂中分散介质的黏度，降低药物微粒的沉降速度或增加微粒亲水性。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

助悬剂的种类主要包括：

(1) 低分子助悬剂：如甘油、糖浆等

(2) 高分子助悬剂

天然高分子：果胶、琼脂、白芨胶、西黄蓍胶、阿拉伯胶或海藻酸钠等。

合成或半合成高分子：纤维素类，如甲基纤维素、羧甲基纤维素钠、羟丙基甲基纤维素、聚维酮、聚乙烯醇等（片剂的粘合剂）。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(3) 硅皂土

(4) 触变胶：利用触变胶的触变性提高混悬剂的稳定性。如：单硬脂酸铝

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

3、絮凝剂与反絮凝剂

絮凝：混悬剂中如果加入适量的电解质，可使 ζ 电位降低到一定程度，即微粒间的排斥力稍低于吸引力，此时微粒成疏松的絮状聚集体，该絮状聚集体具有很好的再分散性，是混悬剂的最佳状态，这个现象叫絮凝。所加入的电解质称为絮凝剂。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

同一电解质可因用量不同，在混悬剂中可以起絮凝作用（降低 ζ 电位）或起反絮凝剂作用（升高 ζ 电位）。

常用絮凝剂：枸橼酸盐、枸橼酸氢盐、酒石酸盐、酒石酸氢盐、磷酸盐和一些氯化物（如三氯化铝）等，离子的价数越高，絮凝、反絮凝作用越强。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（四）混悬剂的临床应用与注意事项

1、临床应用

分散介质大多数为水，也可用植物油。

临床应用：搽剂、洗剂、注射剂、滴眼剂、气雾剂、软膏剂和栓剂都有混悬剂存在等。

2、注意事项

(1) 使用前需要摇匀后才可使用。

(2) 低温避光保存，避免其发生不可逆的变化。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（五）处方分析

布洛芬口服混悬剂

【处方】布洛芬20g 羟丙甲纤维素20g

山梨醇250g 甘油30ml

枸橼酸适量 加蒸馏水至1000ml

2019
5073

» 第二节 液体制剂

布洛芬——主药

甘油——润湿剂

羟丙甲纤维素——助悬剂

山梨醇——为甜味剂

枸橼酸——絮凝反絮凝剂

2019

5072

➤ 第二节 液体制剂

2018X113. 患儿，男，2周岁。因普通感冒引起高热，哭闹不止，医师处方给予布洛芬口服混悬剂。相比固体剂型，在此病例中选用的布洛芬口服混悬剂的优势在于

- A. 小儿服用混悬剂更方便
- B. 含量高，易于稀释，过量使用也不会造成严重的毒副作用
- C. 混悬剂因颗粒分布均匀，对胃肠道刺激小
- D. 适宜于分剂量给药
- E. 含有山梨醇，味甜，顺应性高

答案：ACDE

2019

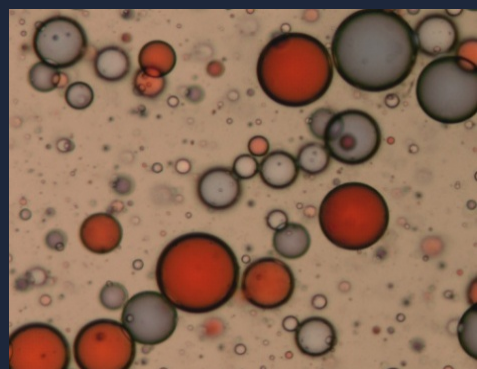
5073

» 第二节 液体制剂

七、乳剂

乳剂系指两种互不相溶的液体混合，其中一种液体以细小的液滴均匀地分散在另一种液体中形成非均相液体分散体系。

分散的液滴状液体称为分散相，包在外面的液体称为分散介质，分散的过程称为乳化。



2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

分散的液滴状液体称为分散相，包在外面的液体称为分散介质，分散的过程称为乳化。

（一）乳剂的组成、分类和特点

1、乳剂的组成

由水相(W)、油相(O)和乳化剂组成+防腐剂、抗氧化剂等附加剂

2019

5073

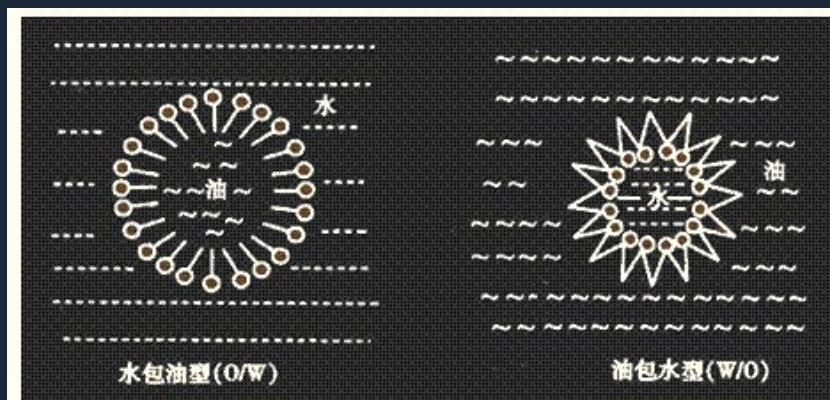
➤ 第二节 液体制剂

2、乳剂的分类

(1) 根据分散相和分散介质分类

单乳：水包油(O/W)型 油包水(W/O)型

复乳：W/O/W, O/W/O



2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(2) 根据乳滴粒径大小

1. 普通乳：粒子直径大小在 $1\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 之间, 热力学不稳定
2. 亚微乳：如微乳, $0.1\sim 1.0\text{ }\mu\text{m}$, 热力学不稳定
3. 纳米乳：如脂质体, $10\sim 100\text{nm}$, 属于热力学稳定系统, 常用作脂溶性药物和对水解敏感药物的载体

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

3、乳剂的特点

- 分散度很大，药物吸收快、药效发挥快及生物利用度高
- 水包油型乳剂可掩盖药物的不良臭味
- 减少药物的刺激性及毒副作用
- 增加难溶性药物的溶解度、提高药物的稳定性
- 外用改善对皮肤、黏膜的渗透性，减少刺激性
- 静脉注射乳剂，可使药物具有靶向性
- 缺点：大部分**热力学不稳定系统**，在贮藏过程中易受影响，出现分层、破乳或酸败等现象

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（二）乳化剂

1、乳化剂的作用：

- ①形成乳剂，并使乳剂保持一定的分散度和稳定性；
- ②能增加乳剂的黏度，无刺激性，无毒副作用；
- ③在乳剂的制备过程中不必消耗更多的能量。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

2、乳化剂的分类：高分子化合物，表面活性剂，固体粉末

(1) 高分子化合物乳化剂（天然乳化剂）

乳化能力弱，能形成O/W 型乳剂。常见的有阿位伯胶、西黄蓍胶、明胶、杏树胶、卵黄、果胶等。

(2) 表面活性剂类乳化剂

乳化能力强，应用广泛。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

联系表面活性剂的应用

O/W 型：HLB 8~16

W/O 型：HLB 3~8

阴离子型：十二烷基硫酸钠（SDS）、硬脂酸盐、油酸盐等。

非离子型：司盘类（脂肪酸山梨坦类）、吐温类（聚山梨酯类）、泊洛沙姆，蔗糖硬脂酸酯、苜泽、卖泽等。

2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

(3) 固体粉末乳化剂

O/W 型：硅皂土、氢氧化镁、氢氧化铝、二氧化硅、白陶土等，

W/O 型：氢氧化钙、氢氧化锌、硬脂酸镁等

2019

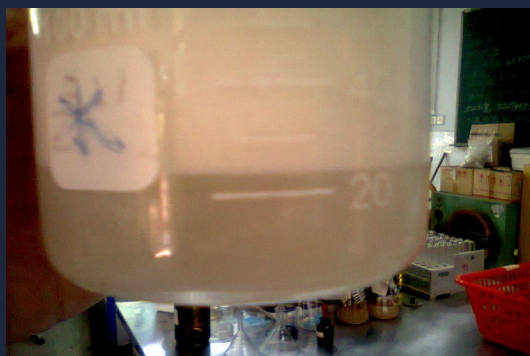
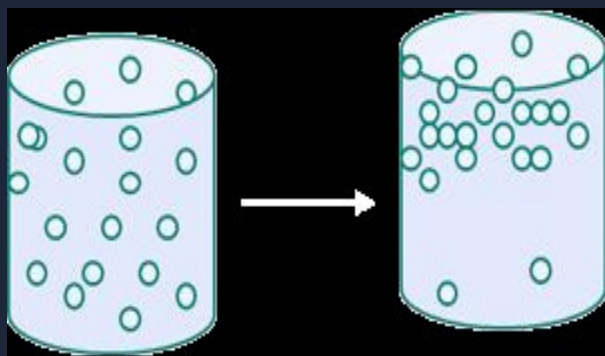
5072

➤ 第二节 液体制剂

（三）乳剂的稳定性（乳剂的不稳定现象）——非均相分散体系，制成后在放置过程中常出现分层、合并、破裂、絮凝、转相、酸败等不稳定的现象

➤ **分层**：乳剂在放置过程中，乳滴逐渐聚集在上层或下层的现象，称为分层或乳析。（可逆）

原因：分散相与分散介质之间的密度差



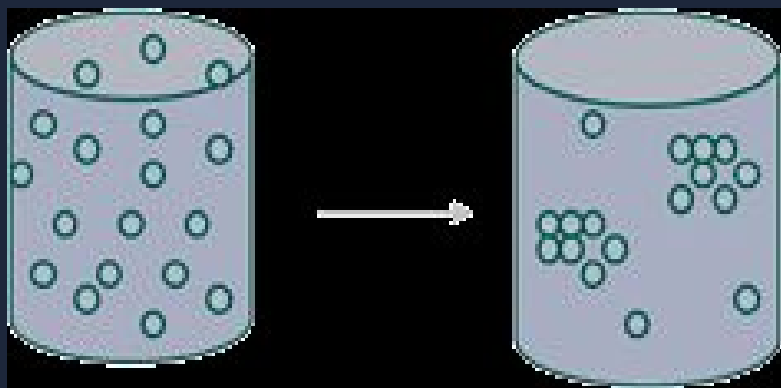
2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

➤ **絮凝**：由于 ζ 电位降低促使液滴聚集，出现乳滴**聚集成团**的现象，称为絮凝。（可逆）

原因：乳滴破裂前期，电解质和离子型乳化剂的存在是产生絮凝的主要原因



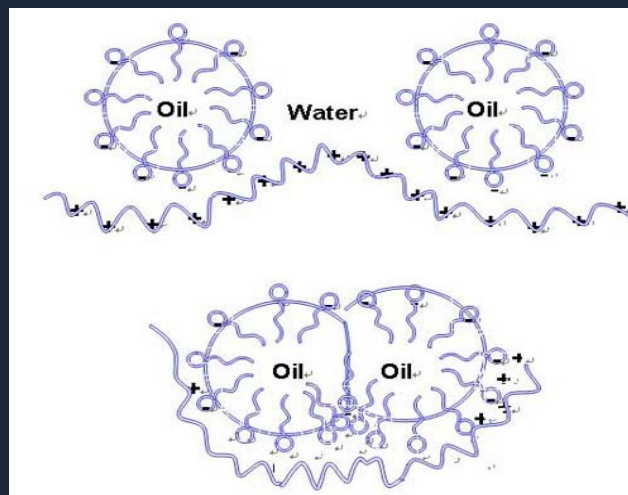
2019
5073

➤ 第二节 液体制剂

➤ **合并和破裂**：合并是指乳剂中乳滴周围的乳化膜出现部分破裂导致液滴合并变大的现象。**破裂**是指液滴合并进一步发展，最后使得乳剂形成油相和水相两相的现象（不可逆）。

原因

- ①微生物的污染
- ②温度过高或过低
- ③乳化剂性质的变化



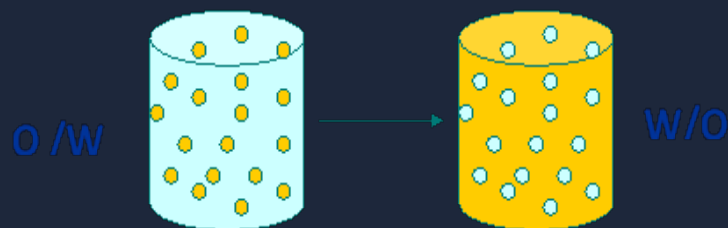
2019

5073

第二节 液体制剂

转相：由O/W型乳剂转变为W/O型乳剂或出现相反的变化称为转相。

O/W → W/O, 或 W/O → O/W



原因：外加物质使乳化剂的性质改变，或是水相、油相的容积发生改变。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

酸败：乳剂受外界因素及微生物作用，使体系中油相或乳化剂发生变质的现象称为酸败。（不可逆）

稳定措施：可以根据需要加适量抗氧化剂、防腐剂

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

典型例题

最佳选择题

乳剂放置后出现分散相粒子上浮或下沉的现象称为

- A. 分层
- B. 絮凝
- C. 转相
- D. 破裂
- E. 酸败

答案：A

2019

5073

» 第二节 液体制剂

配伍选择题

- A. 乳滴破裂的前期
- B. 分散相与连续相存在浓度差
- C. 微生物、光、热及空气的作用
- D. 乳滴合并与连续相分离成两层液体
- E. 乳剂类型的改变
- 1. 分层的原因
- 2. 转相的原因

答案：BE

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

（四）乳剂的质量要求

1. 分散相液滴大小均匀，粒径符合规定；
2. 外观乳白（普通乳、亚微乳）或半透明、透明（纳米乳），无分层现象；
3. 有良好的流动性；
4. 具有一定的防腐能力，在贮存与使用中不易霉变。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

（五）处方分析

1、鱼肝油乳剂

【处方】 鱼肝油500ml 阿拉伯胶细粉125g

西黄蓍胶细粉7 g 糖精钠0.1g

挥发杏仁油1ml

羟苯乙酯0.5 g

纯化水加至1000ml

2019

5073

» 第二节 液体制剂

处方分析

鱼肝油——药物、油相，

阿拉伯胶——乳化剂，

西黄蓍胶——稳定剂，

糖精钠、杏仁油——矫味剂，

羟苯乙酯——防腐剂。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

2、脂肪乳注射液

【处方】注射用大豆油50 g

中链甘油三酸酯50 g

卵磷脂12g

甘油25 g

注射用水加至1000ml

2019
5073

» 第二节 液体制剂

处方分析

注射用大豆油——油相

卵磷脂——乳化剂、增溶剂、抗氧化剂。

2019

5072

» 第二节 液体制剂

八、其他液体制剂

(1) 搽剂	原料药物用乙醇、油或适宜的溶剂制成的溶液、乳状液或混悬液，供无破损皮肤揉擦用的液体制剂。
(2) 涂剂	水性或油性溶液、乳状液、混悬液，供临用前用消毒纱布或棉球等柔软物料蘸取涂于皮肤或口腔与喉部粘膜的液体制剂。
(3) 涂膜剂	原料药物溶解或分散于含有膜材料溶剂中，涂搽患处后形成薄膜的外用液体制剂。
(4) 洗剂	洗剂系指含原料药物的溶液、乳状液、混悬液，供清洗或涂抹无破损皮肤或腔道用的液体制剂。
(5) 灌肠剂	指灌注于直肠的水性、油性溶液、乳状液和混悬液，以治疗、诊断或营养为目的的液体制剂。

➤ 第二节 液体制剂

(1) 搽剂：多用乙醇作为分散介质，使用时用力揉搓，可增加药物的渗透性。

①溶剂有水、乙醇、液状石蜡、甘油或植物油等。

②贮藏时，乳状液若出现油相与水相分离，经振摇后应能重新形成乳状液；混悬液若出现沉淀物，经振摇应易分散，并具有足够稳定性

③用时可加在绒布或其他柔软物料上，轻轻涂裹患处，所用的绒布或其他柔软物料须洁净

④除另有规定外，应遮光，密闭贮存。

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(2) 涂剂：

临用前用消毒纱布或棉球等柔软物料蘸取涂于皮肤或口腔与喉部黏膜的液体制剂；也可临用前用无菌溶剂制为溶液的无菌冻干制剂，供创伤面涂抹治疗用。涂剂大多为消毒或消炎药物的甘油溶液

2019

5073

➤ 第二节 液体制剂

(3) 涂膜剂：

①有机溶剂迅速挥发，形成薄膜保护患处，并缓慢释放药物起治疗作用

②成膜材料有聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、乙基纤维素和聚乙烯醇缩甲乙醛等；增塑剂有甘油、丙二醇、三乙酸甘油酯等；溶剂为乙醇等

③应遮光，密闭贮存

④启用后最多可使用4周。

2019

5073

» 第二节 液体制剂

典型例题

配伍选择题

- A. 洗剂
- B. 搽剂
- C. 洗漱剂
- D. 灌洗剂
- E. 涂剂

- 1、用纱布棉花蘸取后涂搽皮肤口腔或喉部粘膜的液体制剂是
- 2、专攻揉搽皮肤表面的液体制剂

答案：EB

2019

5073

感谢观看

请继续关注，精彩课程内容待续……

2019

5073