



# 生药主要化学成分的 定性反应（二）

# 一、实验目的

掌握生药主要化学成分的理化性质和定性反应，以能应用于生药鉴定，以及检查生药中该类成分的存在与否。

## 二、实验内容

- ▶ 各类苷的定性反应  
    强心苷、香豆素苷
- ▶ 生物碱
- ▶ 鞣质
- ▶ 氨基酸及蛋白质

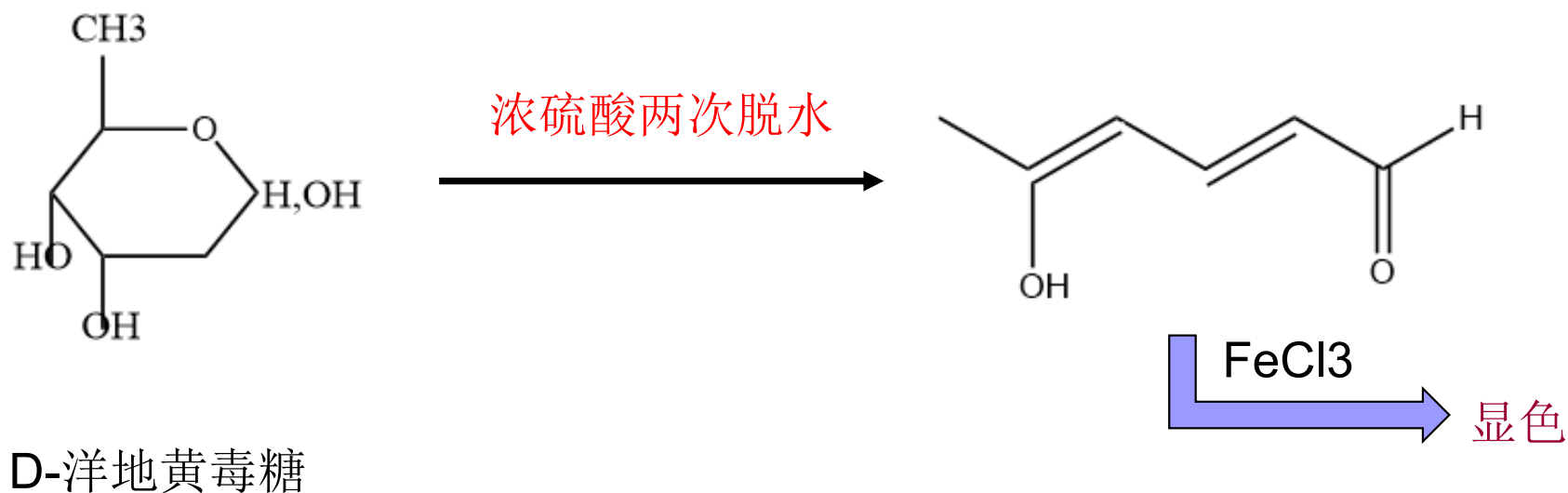
## 三、实验材料

1. 强心苷—K-K反应/kedde反应—夹竹桃叶2 g
2. 香豆素—异羟肟酸铁反应—秦皮1 g
3. 生物碱—沉淀反应—黄连0.5 g，黄柏0.5 g
4. 鞣质—沉淀反应—石榴皮0.5g，槟榔0.5g
5. 氨基酸及蛋白质—茚三酮反应—天花粉0.1g

## 四、实验原理和步骤

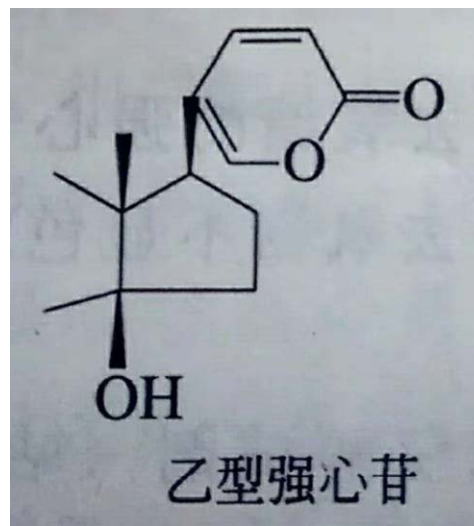
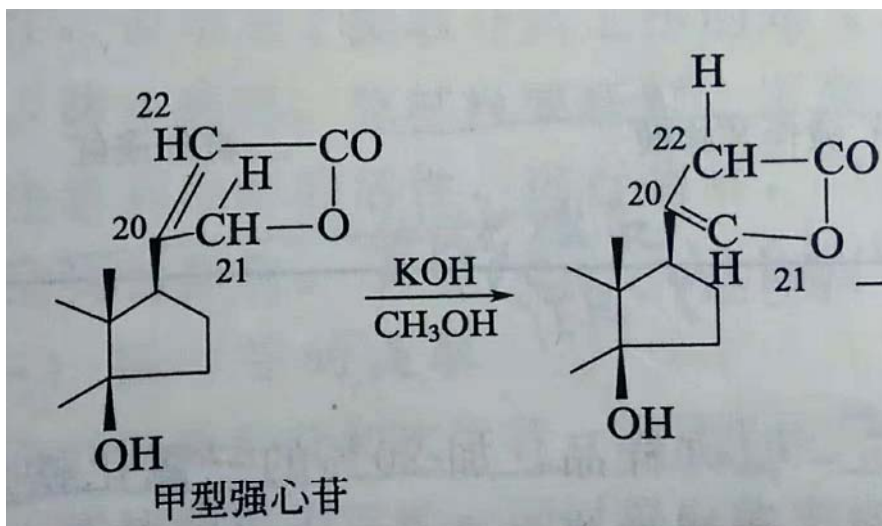
### 1. 强心苷—— $\alpha$ -去氧糖反应（K-K反应）

**原理：**对游离 $\alpha$ -去氧糖或在反应条件下能水解出 $\alpha$ -去氧糖的强心苷显色。



# 1. 强心苷——3,5-二硝基苯甲酸反应（kedde反应）

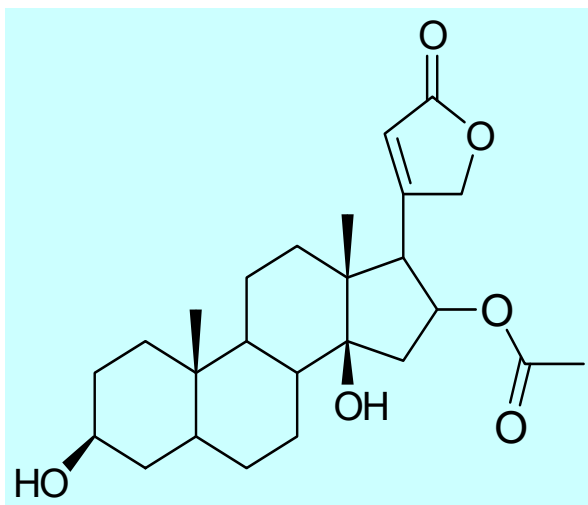
**原理：**不饱和内酯环反应。在碱性醇溶液中，双键转位能形成活性亚甲基，从而能与某些试剂反应显色。



只有甲型强心苷呈阳性，可用于区别甲型与乙型强心苷

# 夹竹桃

夹竹桃科植物夹竹桃 *Nerium oleander* L. 的叶或树皮。主要含夹竹桃苷，夹竹桃苷元等。



夹竹桃苷元



【功能主治】强心利尿，祛痰定喘，镇痛，去瘀。

# 实验步骤

夹竹桃叶  
2 g 剪碎 → 剪碎 ★  
置50 ml锥形瓶中  
70%乙醇20 ml  
70 °C水浴20min  
过滤  
取滤液

## (1) $\alpha$ -去氧糖反应 (K-K反应)

取滤液2 ml  $\xrightarrow[蒸干]{70^{\circ}\text{C水浴}}$  残渣  $\xrightarrow[1\text{ ml}]{\text{三氯化铁-冰醋酸试剂(K-K试剂)}}$  溶解

→ 转至干燥试管中 ★  $\xrightarrow[1\text{ ml}]{\text{浓硫酸}}$  观察两界面有何色环? ★

冰醋酸层显何色?

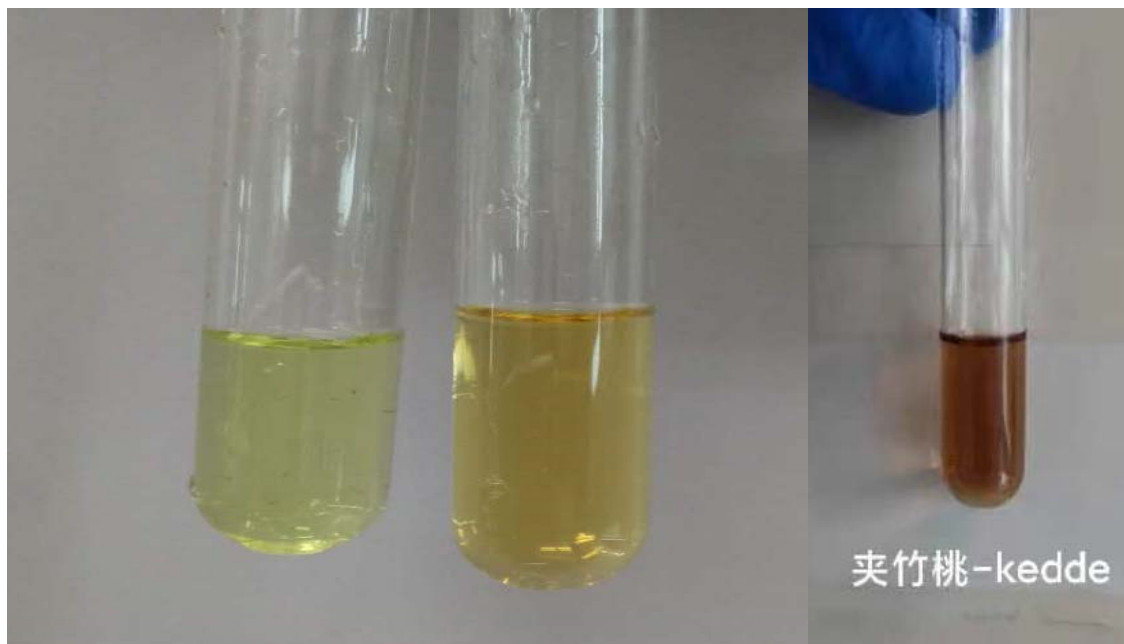


夹竹桃 K-K



## (2) 3,5-二硝基苯甲酸反应（kedde反应）

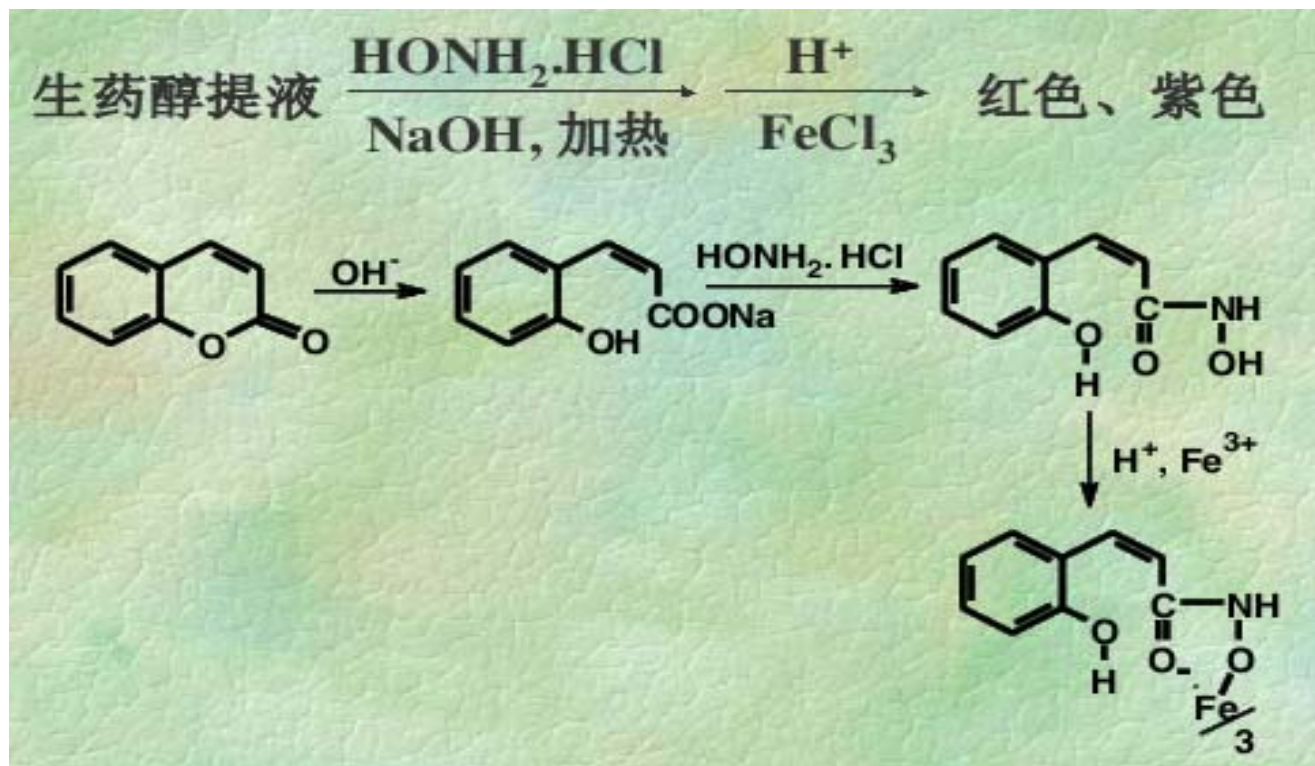
取滤液1 ml  $\xrightarrow[1\text{ ml}]{\text{碱式2\%3,5-二硝基苯甲酸试剂}}$  观察溶液颜色变化



反应前与反应后的溶液

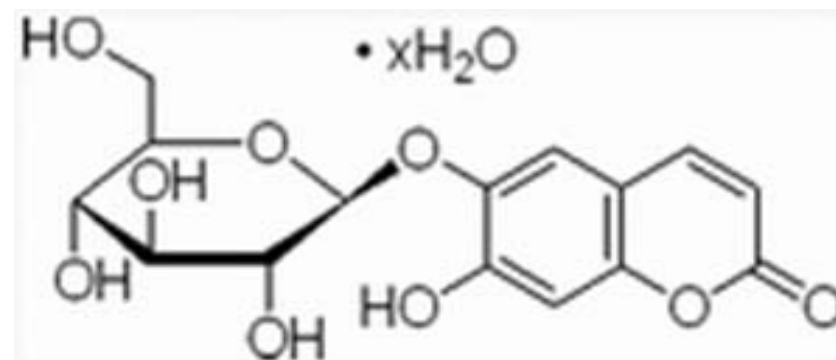
## 2、香豆素苷——异羟肟酸铁反应

**原理：**香豆素具有内酯环，在碱性条件下开环，与盐酸羟胺缩合成异羟肟酸，在酸性条件下再与 $\text{Fe}^{3+}$ 络合而显红色。



# 秦皮

木犀科植物苦枥白蜡树 *Fraxinus rhynchophylla* Hance、白蜡树 *Fraxinus chinensis* Roxb.、尖叶白蜡树 *Fraxinus szaboana* Lingelsh. 或宿柱白蜡树 *Fraxinus stylosa* Lingelsh. 的干燥枝皮或干皮。



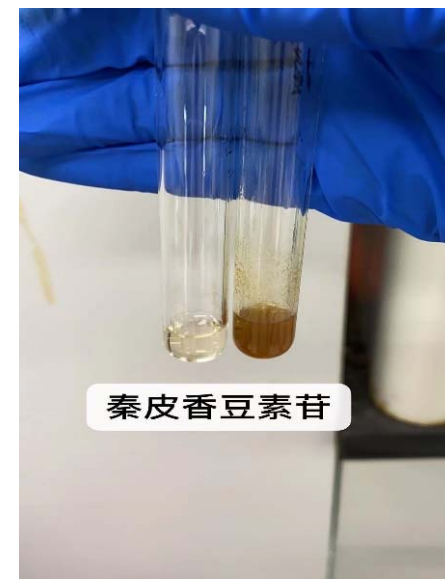
秦皮甲素（七叶苷）

【功能主治】清热燥湿，收涩止痢，止带，明目

## 2、香豆素苷

### 异羟肟酸铁反应

秦皮粗粉 1g 置50 ml锥形瓶中  
95%乙醇10 ml 水浴 10 min 过滤

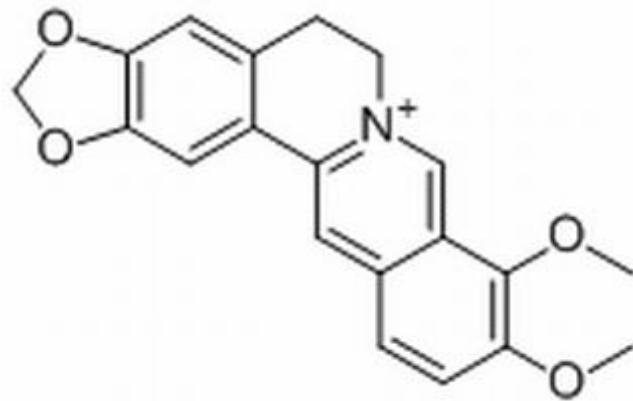


取滤液 1ml 7%盐酸羟胺甲醇液 2-3 d 10%KOH甲醇溶液 2-3 d (无水反应) 水浴 1-2 min 冷却 10%HCl 1d

使pH 2-3 ★ 1%三氯化铁乙醇溶液 1-2 d 观察溶液颜色变化

### 3、生物碱——沉淀反应

**原理：**用于生物碱的定性鉴别，大多数生物碱在酸水溶液或酸性溶液中与生物碱沉淀试剂生成**难溶性的复盐或分子络合物**。



小檗碱

# 黄连

为毛茛科植物黄连 *Coptis chinensis* Franch.、三角叶黄连 *C. deltoidea* C.Y. Cheng et Hsiao 或云连 *C. teeta* Wall. 的干燥根茎。分别习称“味连”、“雅连”、“云连”。含小檗碱、黄连碱、甲基黄连碱、巴马汀等成分。



【功能】清热燥湿，泻火解毒

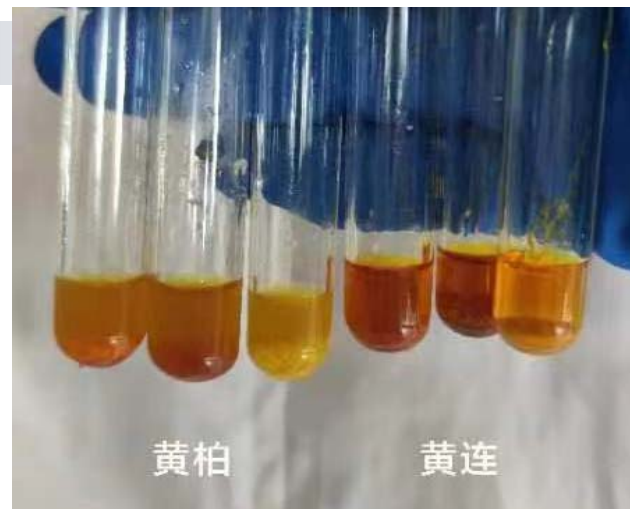
# 黄柏

为芸香科植物黄皮树 *Phellodendron chinense* Schneid. 的干燥树皮。习称“川黄柏”。含小檗碱、黄柏碱、木兰碱、掌叶防己碱等成分。



**【功能】** 清热燥湿，泻火除蒸，解毒疗疮

# 实验步骤:



黄连0.5g  $\xrightarrow[5\text{mL}]{95\% \text{乙醇}}$   $\xrightarrow[5 \text{ min}]{\text{水浴}}$  冷却  $\longrightarrow$  过滤  $\longrightarrow$

取滤液  
0.5mL\*3

碘化铋钾



1 d

碘化钾碘



1 d

硅钨酸



1 d

观察  $\longrightarrow$

有无沉淀，沉淀颜色如何？

桔红色沉淀

棕红色沉淀

白色或淡黄沉淀

★ 黄柏操作同上



## 4、鞣质类——沉淀反应

鞣质又称单宁，是一类比较复杂的具有沉淀蛋白质性质的水溶性酚类化合物，按照其结构差异可分为三种：

### 1. 水解鞣质—— 石榴皮

石榴科植物石榴 *Punica granatum* L. 的成熟果皮。  
含石榴皮苦素、鞣质等。



【功效主治】涩肠止泻、止血、驱虫。

### 2. 缩合鞣质—— 槟榔

棕榈科植物槟榔 *Areca catechu* L. 的成熟种子。  
主要为槟榔碱，大多与鞣酸结合形式存在。  
还含鞣质约15%。

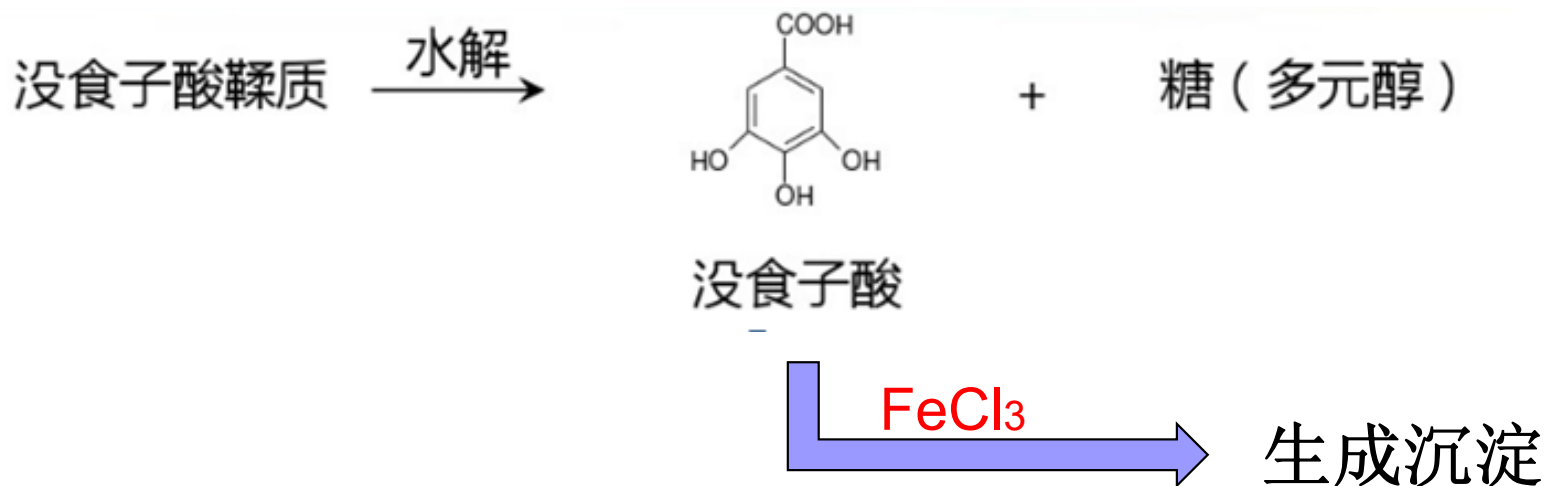


【功效主治】驱虫、消积、下气、行水。

### 3. 复合鞣质——具有可水解鞣质与缩合鞣质的性质。

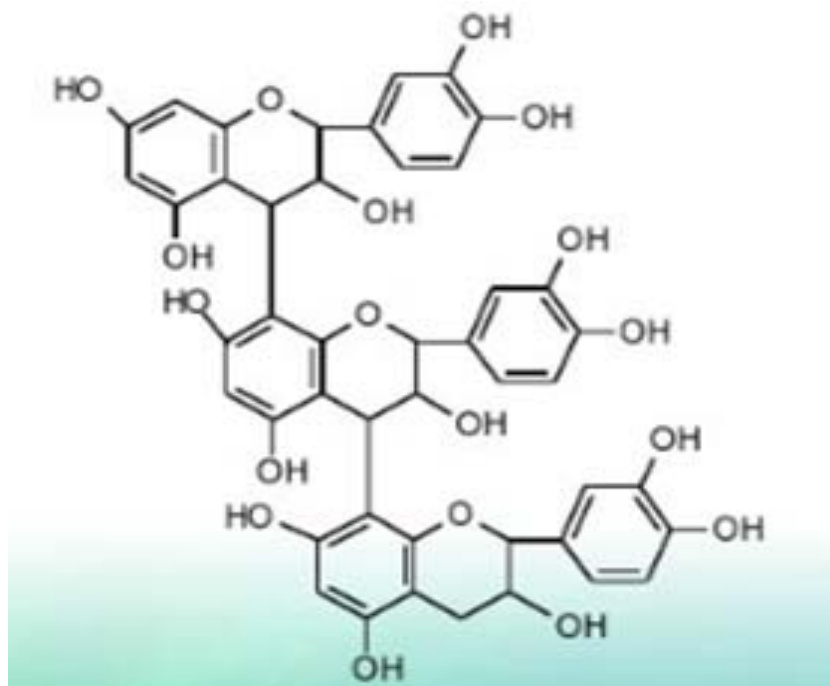
## 4、鞣质类——与三氯化铁的沉淀反应

**原理：**鞣质结构中酚羟基的存在，使鞣质水溶液常显酸性，能与三氯化铁溶液发生络合反应，产生蓝黑色或绿黑色反应或产生沉淀。



## 4、鞣质类——与明胶的沉淀反应

**原理：**鞣质能与蛋白质结合产生不溶于水的沉淀，能使明胶从水溶液中沉淀出来，可用于提纯、鉴别鞣质。



缩合鞣质

## 4、鞣质类

● 石榴皮 0.5 g  $\xrightarrow[10\text{ ml}]{\text{水}}$   $\xrightarrow[10\text{ min}]{\text{水浴}}$  冷却  $\rightarrow$  过滤  $\rightarrow$  取滤液

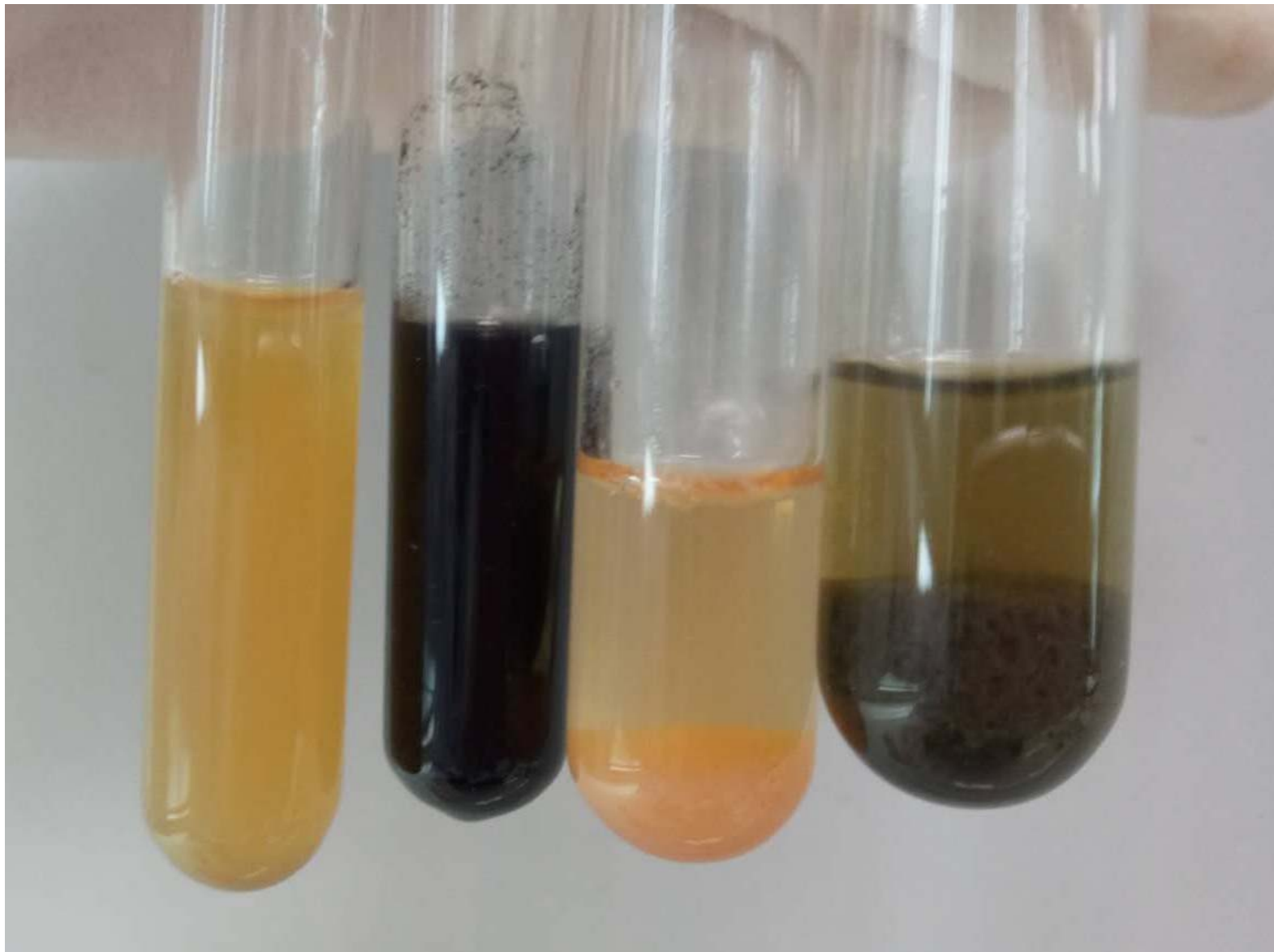
● 同法制备槟榔( 0.5 g)滤液

### 沉淀反应

石榴皮 槟榔  $\xrightarrow{\text{滤液各2 ml}}$  分别置于2支试管中  $\xrightarrow{\text{分别加入1-2 d 三氯化铁水溶液、生理盐水-0.5% 明胶溶液}}$

$\xrightarrow{\text{观察有无沉淀产生, 沉淀的颜色如何}}$

|     | 三氯化铁水溶液 | 生理盐水-0.5% 明胶溶液 |
|-----|---------|----------------|
| 石榴皮 |         |                |
| 槟榔  |         |                |



石榴皮+0.5%  
NaCl-明胶

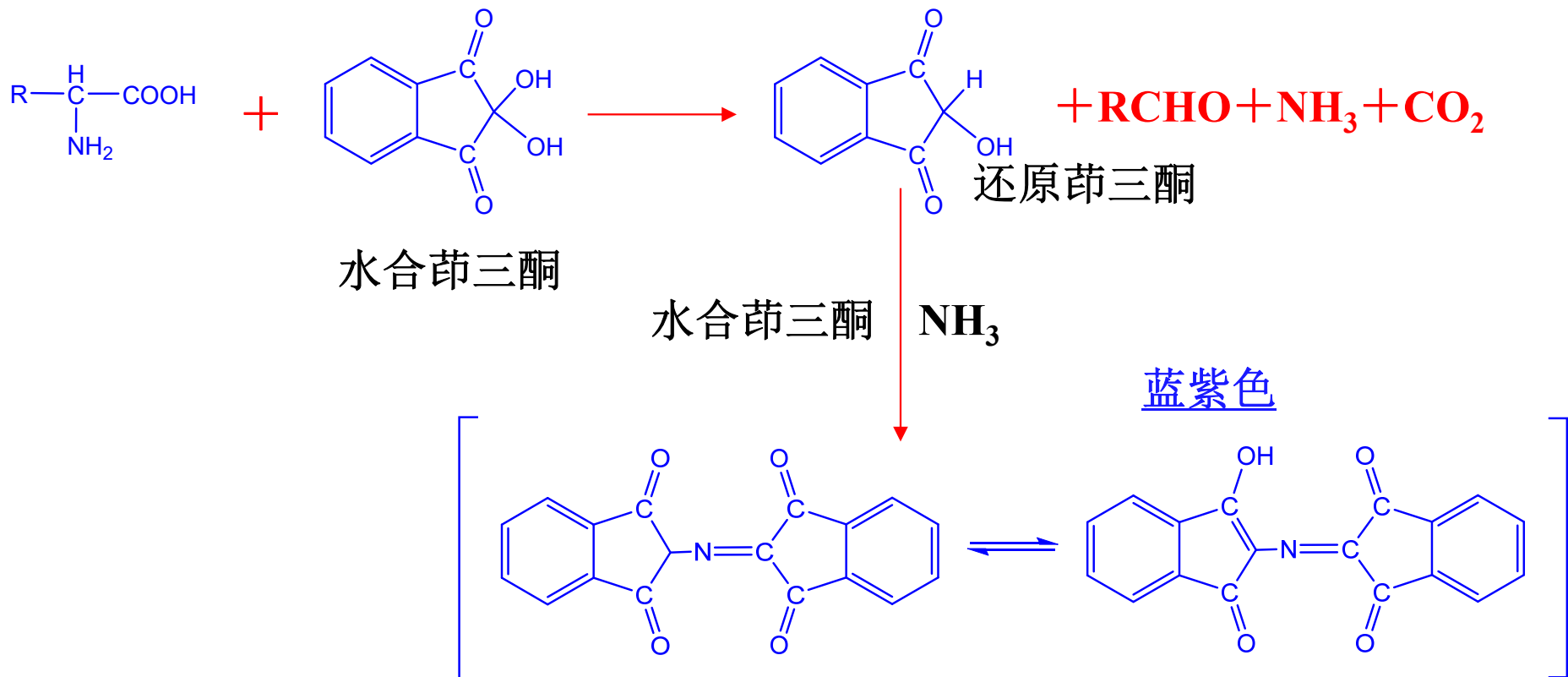
石榴皮+  
三氯化铁

槟榔+0.5%  
NaCl-明胶

槟榔+三氯化铁

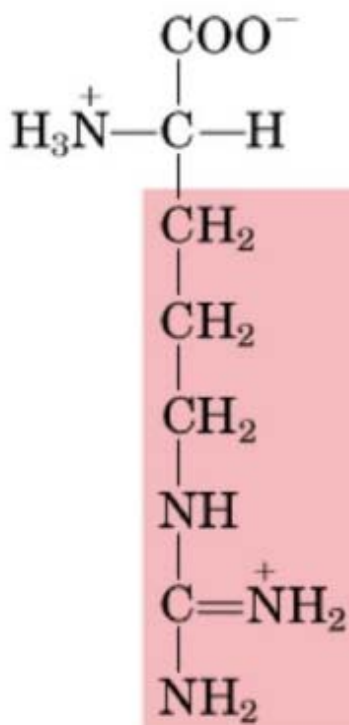
## 5、氨基酸及蛋白质——茚三酮反应

**原理：**茚三酮在弱酸性溶液中与氨基酸共热,引起氨基酸脱氨、脱羧反应,最后与还原茚三酮发生作用,生成蓝紫色物质。

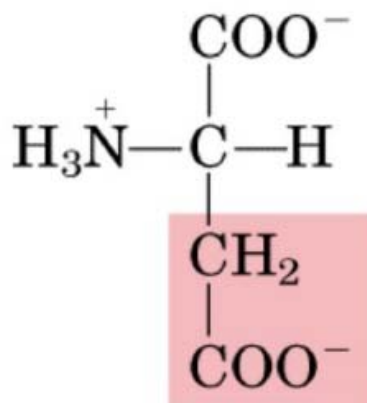


# 天花粉

葫芦科植物栝蒌 *Trichosanthes kirilowii* Maxim. 的根。含淀粉、精氨酸、天冬氨酸等成分，并含天花粉蛋白及多种氨基酸。



Arginine



Aspartate



【功能主治】清热泻火，生津止渴，排脓消肿。

## 5、氨基酸及蛋白质类

### 茚三酮反应

天花粉0.2 g  $\xrightarrow[5\text{ ml}]{50\% \text{乙醇}}$   $\xrightarrow[5-10\text{ min}]{\text{水浴}}$  过滤

$\longrightarrow$  取滤液1 ml  $\xrightarrow[0.5\text{ml (4-5d)}]{2\% \text{茚三酮试剂}}$

$\xrightarrow[\text{数分钟}]{\text{水浴 } 70^\circ\text{C}}$  观察溶液颜色变化





## 注意：

- 提取溶剂少量可用试管，大量用锥形瓶；
- 滴加浓硫酸、浓盐酸要注意安全；
- 水浴温热温度约 $50^{\circ}\text{C}$ ，水浴蒸干温度约 $70^{\circ}\text{C}$ ；
- 下次实验提交实验报告。