

# 生药主要化学成分 定性反应（一）

# 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

- 1、糖、多糖类成分的定性反应
- 2、各类苷的定性反应

氰苷、酚苷、蒽苷、黄酮苷、皂苷

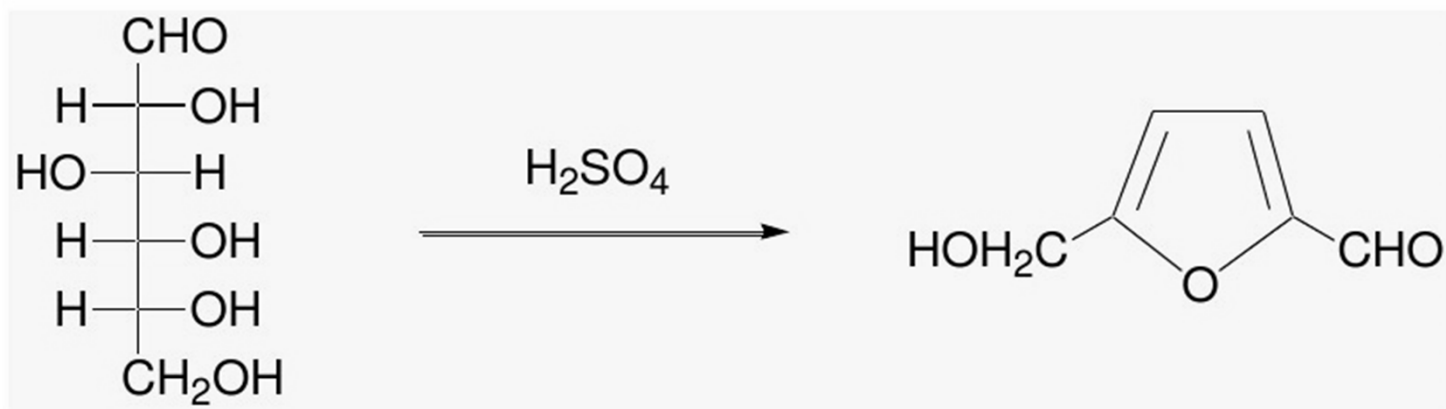
### 三、实验材料

- 1.糖/多糖类— $\alpha$ -萘酚反应—玉竹碎块0.5g
- 2.氰苷—苦味酸钠反应—苦杏仁0.5g
- 3.酚苷— $\text{FeCl}_3$ 络合反应—徐长卿粗粉0.2g
- 4.蒽苷—保恩特来格反应，醋酸镁反应—大黄粉末0.1g
- 5.黄酮苷—盐酸镁粉反应—槐米粉末0.2g
- 6.皂苷—泡沫反应—远志粉末0.1g  
溶血反应—远志粉末0.1g  
醋酐-浓硫酸反应—柴胡粉末0.5g

## 四、实验原理和步骤

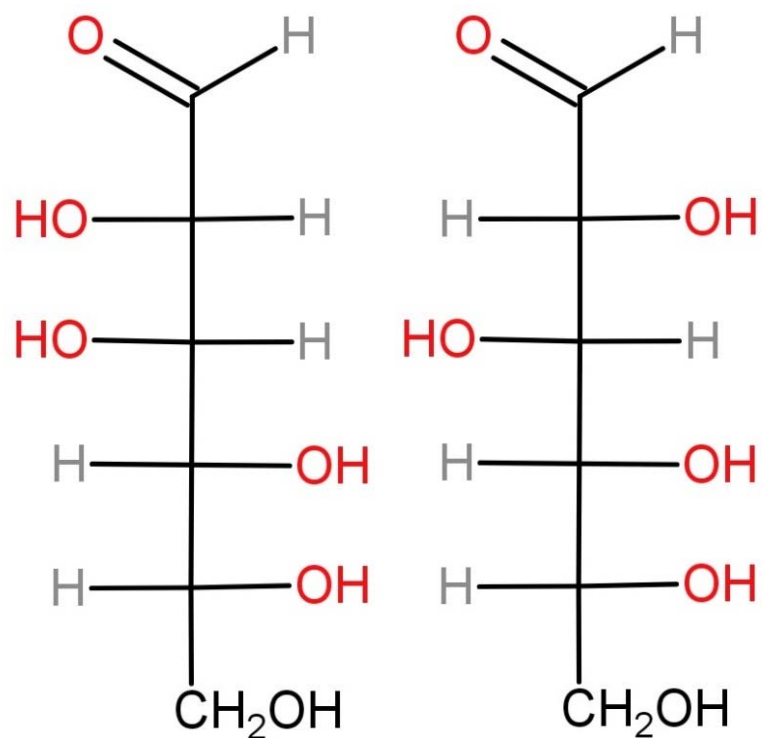
### 1. 糖/多糖类— $\alpha$ -萘酚反应（Molish反应）

**原理：**多糖和苷类化合物在酸的作用下首先水解成单糖，单糖再脱水成糠醛衍生物，糠醛衍生物与芳胺、酚类化合物缩成生成有色化合物，可作为显色反应。



# 玉竹

百合科植物玉竹 *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce 的干燥根茎。含玉竹粘多糖，主要由甘露糖和葡萄糖组成。



甘露糖

葡萄糖



功能：养阴润燥，生津止渴

## 实验步骤

玉竹碎块0.5 g  $\xrightarrow[10\text{ mL}]{\text{蒸馏水}}$   $\xrightarrow[5-10\text{ min}]{50^\circ\text{C水浴}}$   $\xrightarrow{\text{滤过}}$

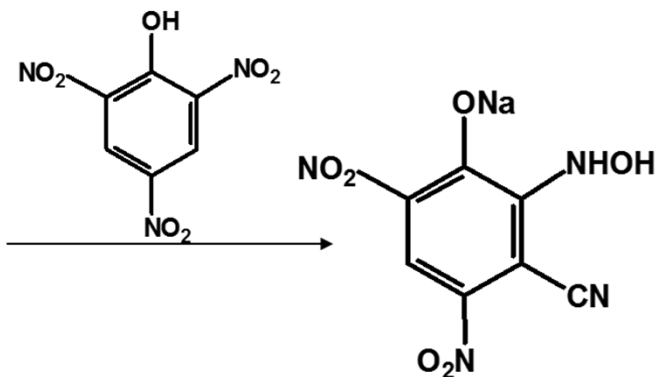
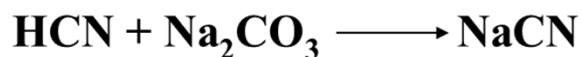
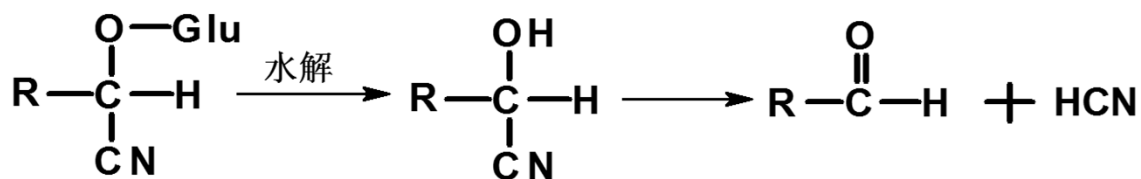
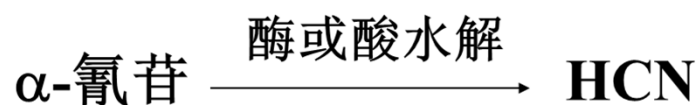
取滤液1 mL  $\xrightarrow[2-3\text{ d}]{5\% \alpha\text{-萘酚试剂}}$   $\xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4\ 1\text{ mL}}$  观察界面颜色

★ 浓硫酸沿管壁加，不能太快。加浓硫酸后，不要振摇。

## 2. 氰苷—苦味酸钠反应

**氰苷**是指一类 $\alpha$ -羟基腈的苷元与糖缩合成的苷。

氰苷易水解，生成的苷元 $\alpha$ -羟基腈易分解成氢氰酸，氢氰酸与苦味酸钠反应生成玫瑰红色异氰紫酸钠。

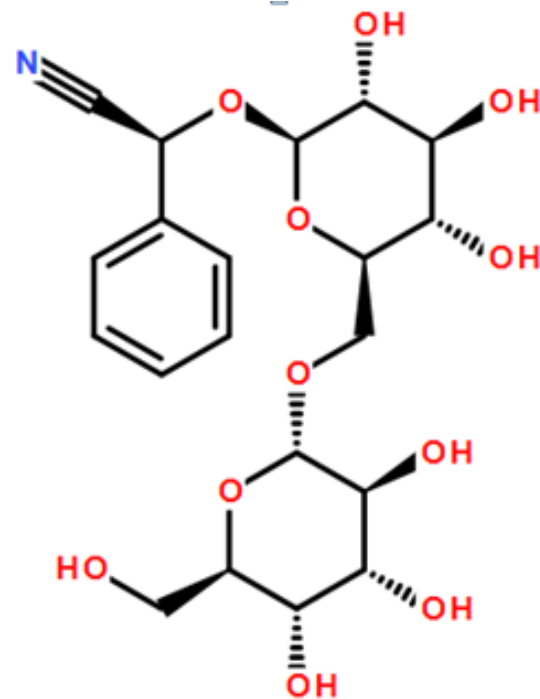


## 苦杏仁

蔷薇科植物山杏 *Prunus armeniaca* L. var. *ansu* Maxim.、西伯利亚杏 *P. sibirica* L.、东北杏 *P. mandshurica* (Maxim.) Koehne 或杏 *P. armeniaca* L. 的干燥成熟种子。夏季采收成熟果实，除去果肉和核壳，取出种子，晒干。含苦杏仁苷约3%，脂肪油约50%



功能：降气止咳平喘，润肠通便



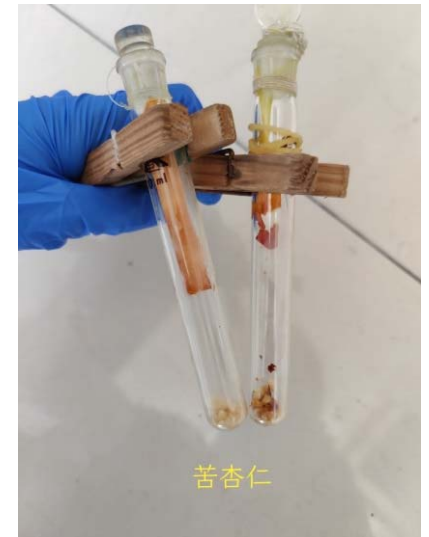
苦杏仁苷



# 实验步骤

苦杏仁0.5g  $\xrightarrow[\text{于具塞试管中}]{\text{切碎}}$   $\xrightarrow[1-2\text{ d}]{\text{加水}}$  塞住管口

$\xrightarrow[\text{的苦味酸钠试纸}]{\text{悬挂一条用水润湿}}$   $\xrightarrow[5\text{min}]{50^{\circ}\text{C水浴}}$  观察试纸颜色变化



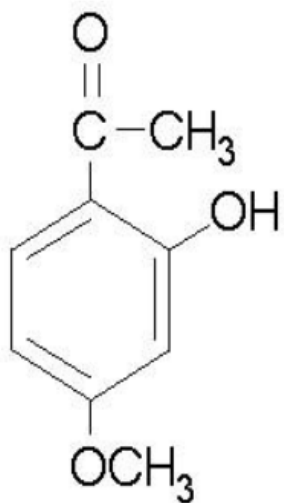
水浴前后的比较

### 3. 酚苷— $\text{FeCl}_3$ 络合反应

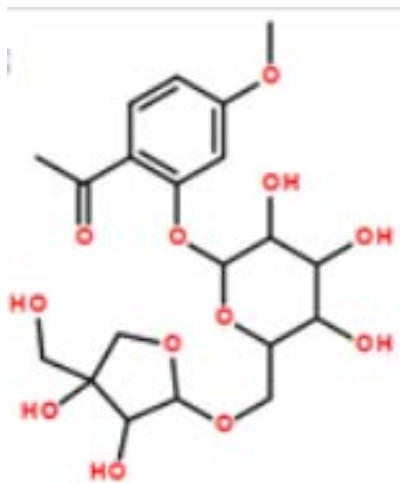
**原理：**苯酚类与三氯化铁溶液发生络合反应而显色。

#### 徐长卿

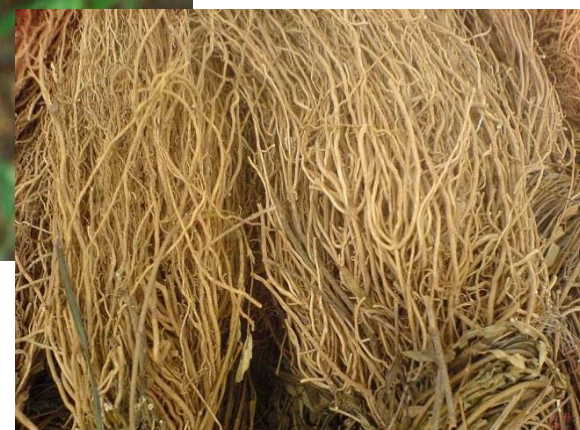
萝藦科植物徐长卿 *Cynanchum paniculatum* (Bge.) Kitag. 的干燥根和根茎。有效成分主要为丹皮酚、异丹皮酚、丹皮酚原苷和丹皮酚新苷。



丹皮酚



丹皮酚新苷



功能：祛风，化湿，止痛，止痒

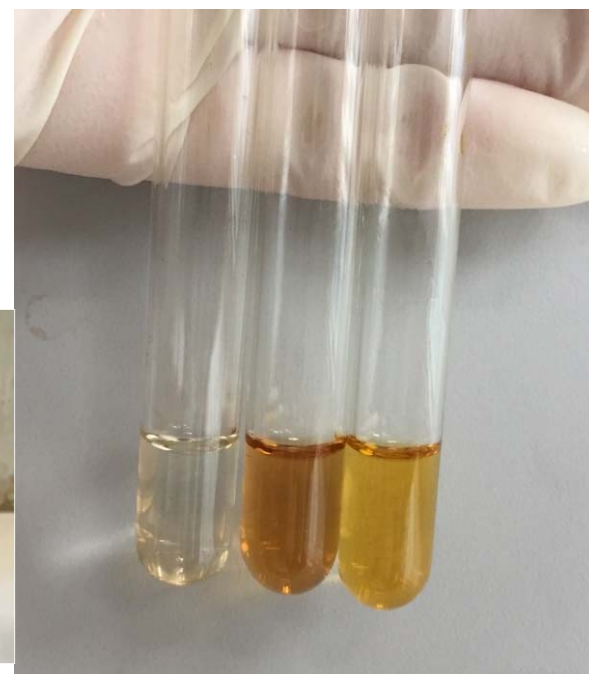
# 实验步骤

徐长卿粗粉0.2 g  $\xrightarrow[3\text{ mL}]{95\% \text{乙醇}}$  50°C水浴5 min  $\xrightarrow{\text{滤过}}$

取滤液1mL  $\longrightarrow$  空白对照

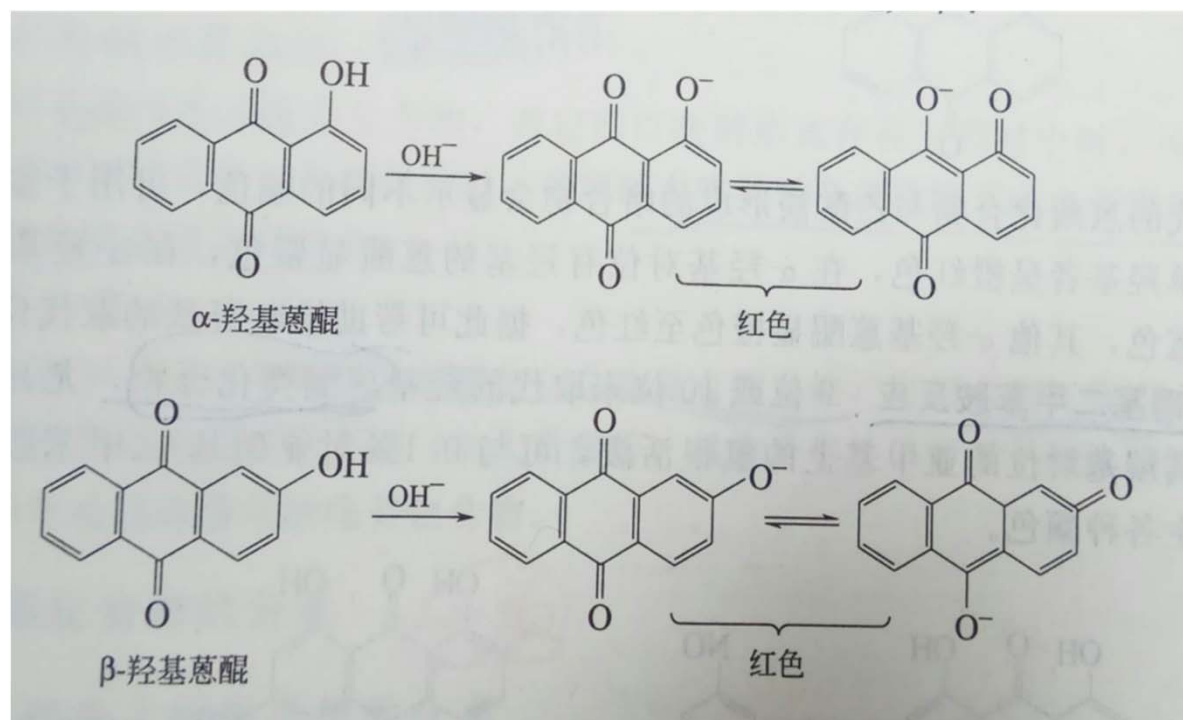
取滤液1mL  $\xrightarrow[1\% \text{FeCl}_3 \text{水溶液 2-3d}]{} \longrightarrow$  观察颜色变化

取95%乙醇1mL  $\xrightarrow[1\% \text{FeCl}_3 \text{水溶液 2-3d}]{} \longrightarrow$  对照



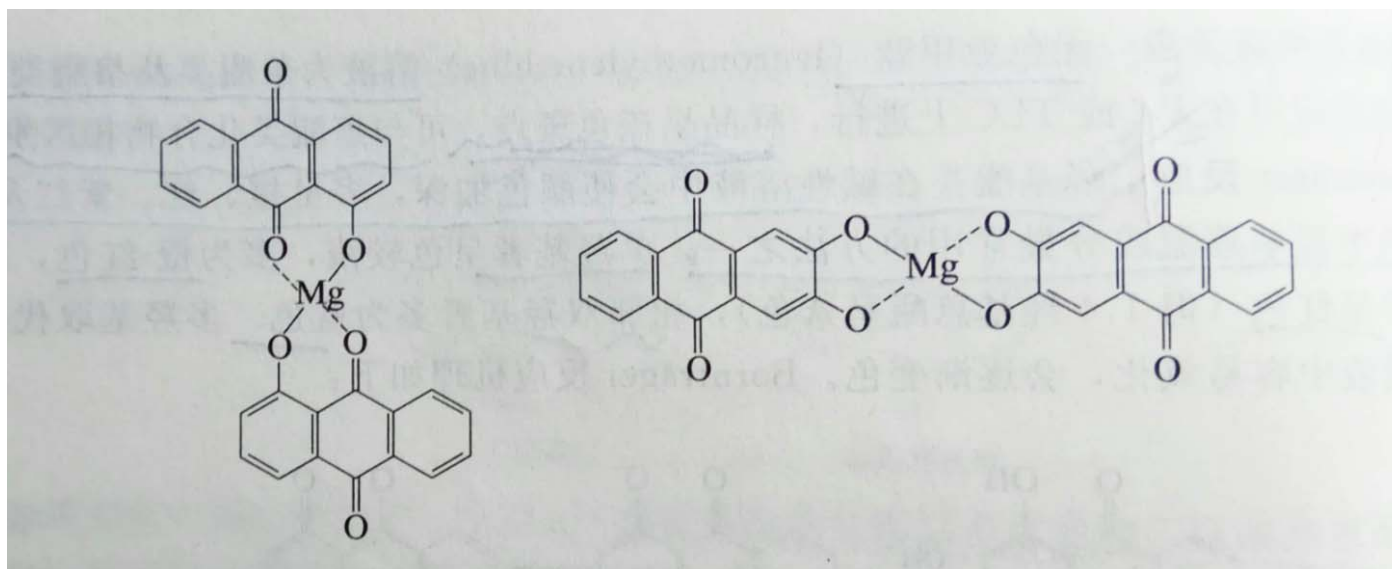
## 4. 蒽苷—保恩特来格 (Bornträger) 反应

**原理：**示羟基蒽醌类。羟基蒽醌类在碱性溶液中会使颜色加深，多呈橙、红、紫红及蓝色，该显色反应与形成共轭体系的酚羟基和羰基有关



## 4. 葱苷—醋酸镁反应

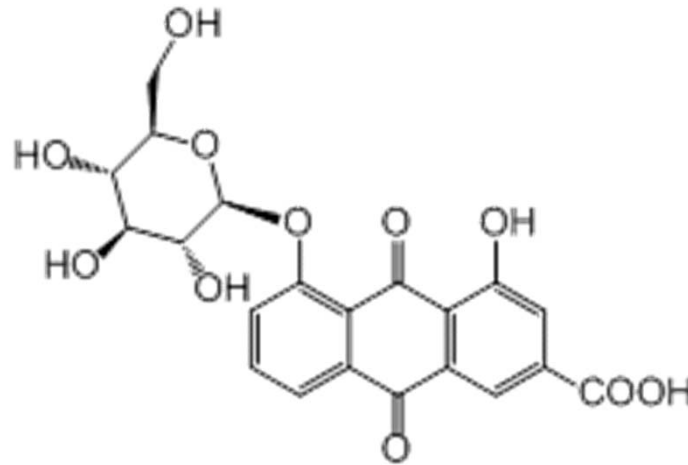
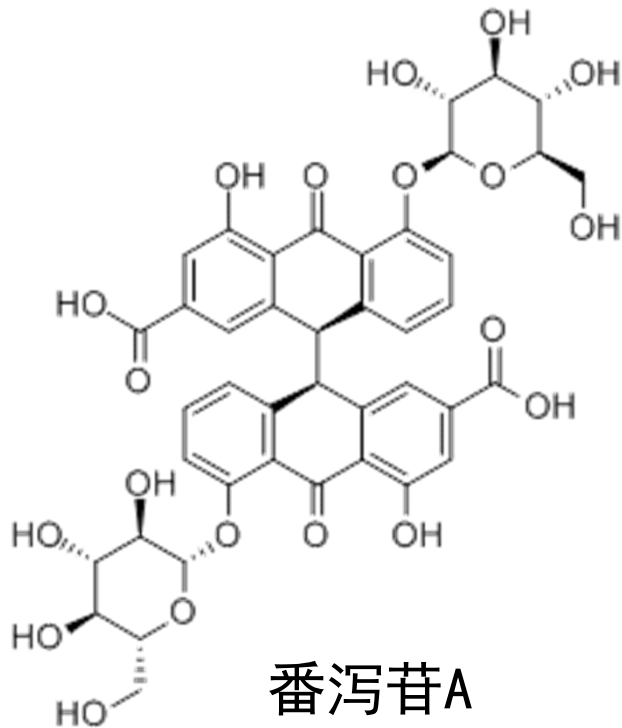
**原理：**  $\alpha$ -酚羟基或邻二酚羟基结构，可与 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 等金属离子形成络合物。



注：不同取代的葱醌化合物与醋酸镁形成的络合物会显示不同的颜色。

# 大黄

蓼科植物掌叶大黄 *Rheum palmatum* L.、唐古特大黄 *R. tanguticum* Maxim.ex Balf. 或药用大黄 *R. officinale* Baill. 的干燥根和根茎。主要成分为蒽醌类化合物，含量约为3-5%，大部分与葡萄糖结合成苷。

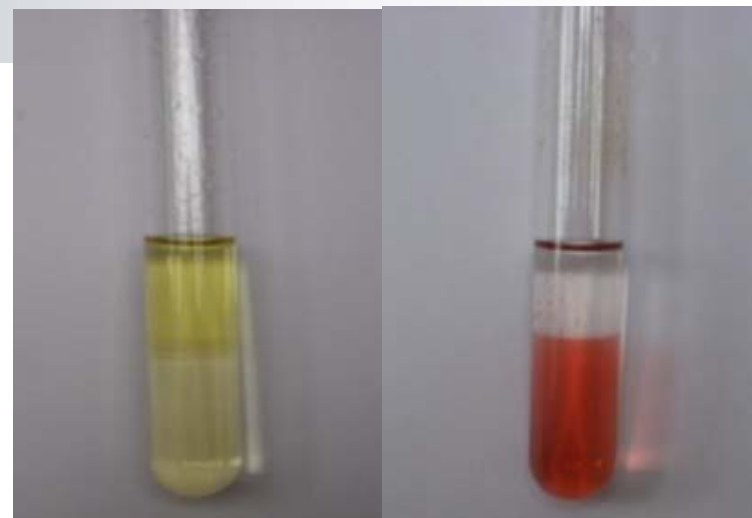


功能：泻下攻积，清热泻火，凉血解毒，逐瘀通经，利湿退黄



# 实验步骤

## 保恩特来格 (Bornträger) 反应



大黄粉末 0.1 g  $\xrightarrow[2 \text{ mL}]{1\% \text{ NaOH}}$  振摇  $\longrightarrow$  红色  $\xrightarrow{\text{滤过}}$

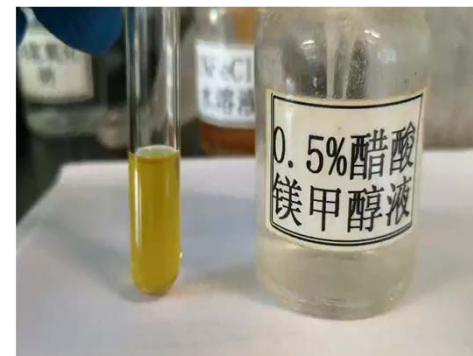
滤液  $\xrightarrow[1-2 \text{ d}]{10\% \text{ HCl 酸化}}$  黄色  $\xrightarrow[\text{振摇}]{\text{加乙酸乙酯 } 2 \text{ mL}}$  分层, 乙酸乙酯层 (上层) 黄色

吸取乙酸乙酯层  $\xrightarrow[\text{另一试管中}]{10\% \text{ NaOH } 1 \text{ mL}}$  振摇  $\longrightarrow$  观察乙酸乙酯液和碱液层颜色

# 醋酸镁反应

大黄粉末0.1 g  $\xrightarrow[1-2 \text{ mL}]{95\% \text{乙醇}}$   $\xrightarrow[5-10 \text{ min}]{50^\circ\text{C水浴}}$   $\xrightarrow{\text{滤过}}$

滤液(1mL)  $\xrightarrow{0.5\% \text{醋酸镁甲醇溶液} 2-3 \text{ d}}$  观察颜色变化





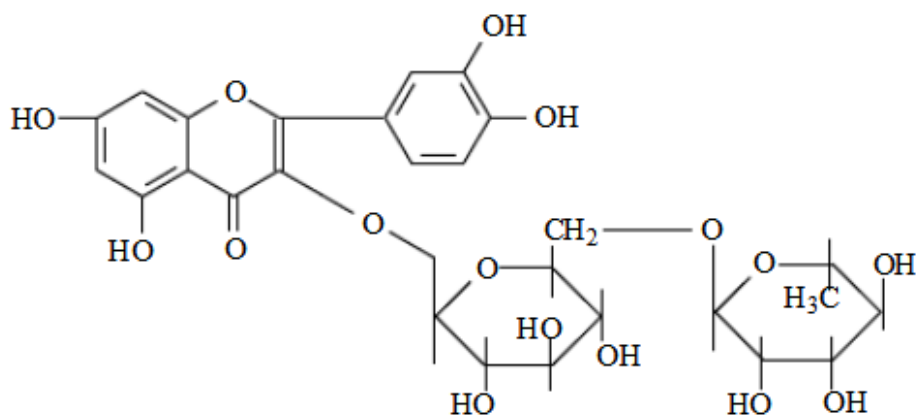
## 5. 黄酮苷—盐酸镁粉反应

黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇均易在盐酸-镁粉作用下被还原，生成橙红到红紫色物质。

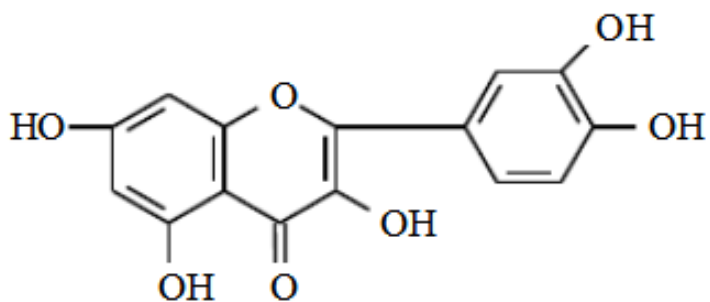
注：盐酸-镁粉反应的机理仍不是十分明确，曾被解释为是形成花色苷元之故，现在认为是生成了阳碳离子所致。

# 槐米

豆科植物槐 *Sophora japonica* Linn. 的干燥花蕾。主含芦丁。



芦丁



槲皮素



功能：止血凉血，清肝泻火

# 实验步骤

槐米粉末0.2 g  $\xrightarrow[5\text{ mL}]{95\% \text{乙醇}}$   $\xrightarrow[5\text{ min}]{50^\circ\text{C水浴}}$   $\xrightarrow{\text{滤过}}$

提取过程要不断振摇

滤液2 mL  $\xrightarrow[\text{少量}]{\text{Mg粉}}$   $\xrightarrow[\text{有气泡产生}]{\text{浓HCl 1-2 d}}$

观察颜色变化

★颜色变化慢



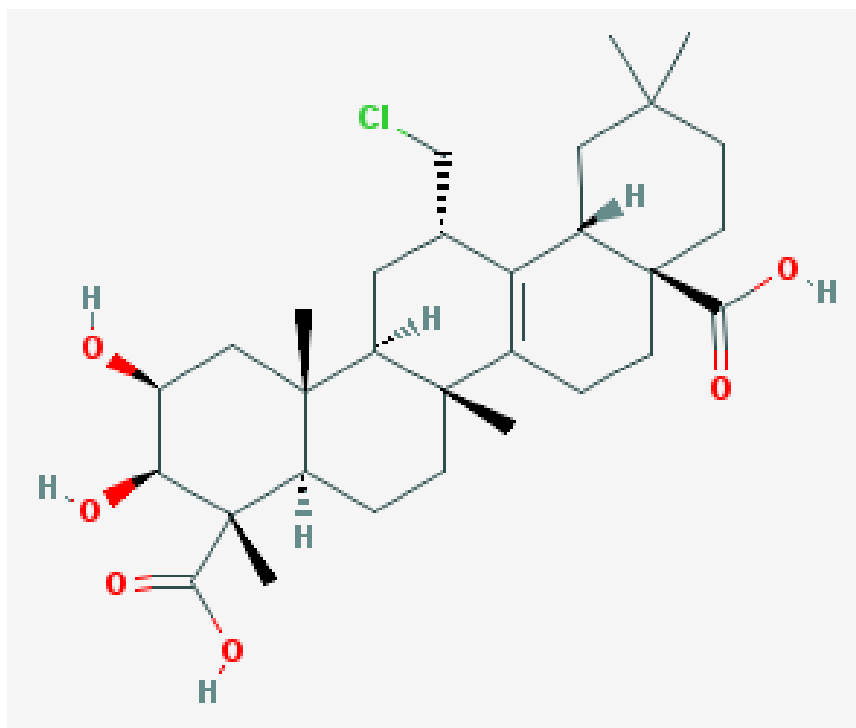
## 6. 皂苷—泡沫反应，溶血反应，醋酐-浓硫酸反应（Liebermann-Burchard反应）

原理：

- **泡沫反应**：具有表面活性剂的作用，能产生大量而持久性的泡沫，不因加热而消失。
- **溶血反应**：可与细胞膜上的胆固醇生成不溶于水的复合物，破坏血红细胞的正常渗透，发生溶血。
- **醋酐-浓硫酸反应**：在无水条件下，与强酸、中等强酸或Lewis酸作用，产生颜色变化或荧光。

# 远志

远志科植物远志 *Polygala tenuifolia* Willd. 或卵叶远志 *P. sibirica* L. 的干燥根，含多种三萜皂苷。



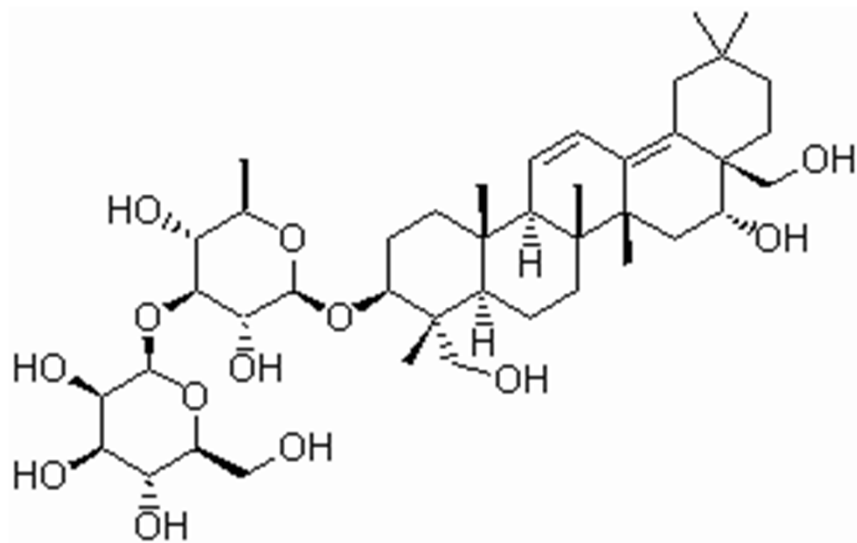
远志皂苷元



功能：安神益智，交通心肾，祛痰，消肿

# 柴胡

本品为伞形科植物柴胡 *Bupleurum chinense* DC. 或狭叶柴胡 *B. scorzonerifolium* Willd. 的干燥根。按性状不同，分别习称“北柴胡”和“南柴胡”，主要含柴胡皂苷。



柴胡皂苷



功能：疏散退热，疏肝解郁，  
升举阳气

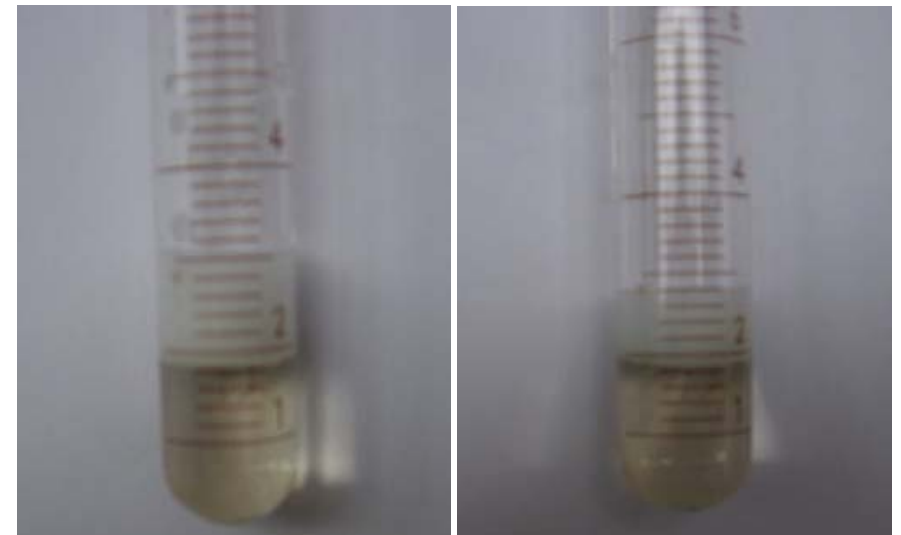
# 实验步骤

## A: 泡沫反应

远志粉末0.1 g  $\xrightarrow[\text{锥形瓶中}]{\text{置于50 mL}}$   $\xrightarrow[\text{5 mL}]{\text{蒸馏水}}$   $\xrightarrow[\text{5-10min}]{\text{50}^\circ\text{C水浴}}$   $\xrightarrow{\text{滤过}}$

滤液2 mL  $\xrightarrow[\text{于具塞试管中}]{} \xrightarrow[\text{片刻}]{\text{强烈振摇}}$  观察是否产生泡沫，并记下泡沫高度

$\xrightarrow{\text{放置10 min后}}$  再测量泡沫高度



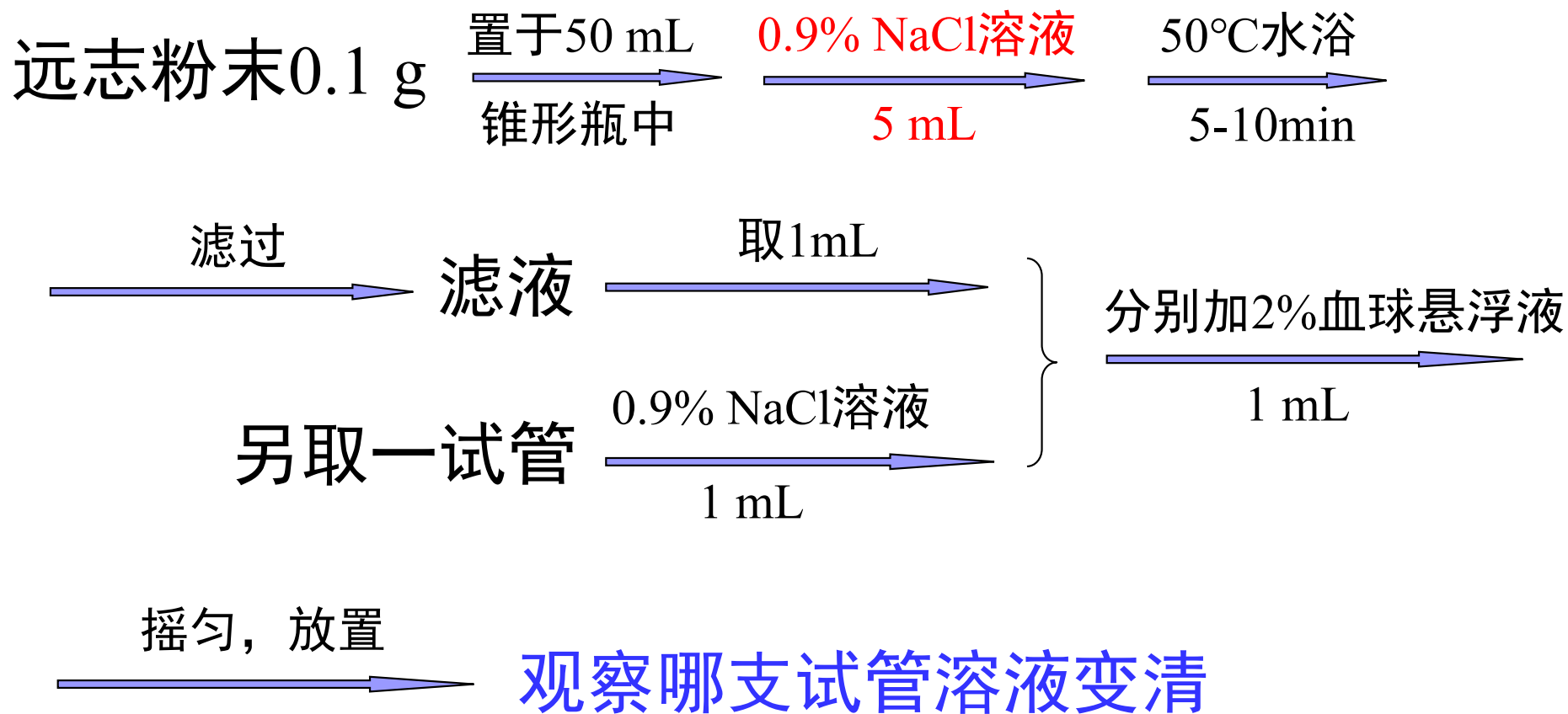
振摇后

10 min后



# 实验步骤

## B: 溶血试验





# 实验步骤

## C: 醋酐-浓硫酸反应

柴胡粉末0.5 g  $\xrightarrow[\text{锥形瓶中}]{\text{置于50 mL}}$   $\xrightarrow[\text{10 mL}]{\text{70\%乙醇}}$   $\xrightarrow[\text{5-10min}]{\text{50}^\circ\text{C水浴}}$

$\xrightarrow{\text{滤过}}$  **滤液**  $\xrightarrow[\text{70}^\circ\text{C水浴蒸干}]{\text{置于蒸发皿中}}$  **放冷**  $\xrightarrow[\text{1 mL溶解}]{\text{加冰醋酸}}$

移至试管中  $\xrightarrow[\text{1 mL}]{\text{浓硫酸}}$  **观察两界面何颜色**

- ★ 注意：此实验时间较长，可先准备。浓硫酸沿管壁加，不能太快。加浓硫酸后，不要振摇。实验需在无水条件下进行。

## 注意：

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