

实验（实训）二 药物变质实验（4 学时）

一、【目的和要求】

- 1、掌握不同结构的药物发生水解反应和发生氧化反应的原理
- 2、了解外界因素对水解反应、水解反应的影响
- 3、认识防止药物发生氧化、水解反应的措施及重要性

二、【实验内容】:

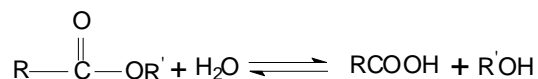
盐酸普鲁卡因、尼可刹米、贝诺酯、红霉素、硫酸阿托品的水解；维生素 C、盐酸氯丙嗪、盐酸异丙肾上腺素的氧化变质。

三、【实验原理】

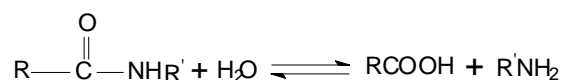
药物的变质主要是水解和氧化。

1、水解

酯的水解：酯类药物的水解反应为



酰胺类药物的水解反应为



酯类药物的水解反应在酸性及碱性下均可发生，且在碱性下的水解反应速度比酸性下的水解反应速度快，并能水解完全。

盐酸普鲁卡因、尼可刹米的分子中分别含有酯键或酰胺键，易水解。盐酸普鲁卡因水解产物为二乙氨基乙醇，蒸气使石蕊试纸变蓝；尼可刹米酰胺键断裂生成二乙胺和烟酸。

贝诺酯含有酯键，碱性加热的条件可水解生成水杨酸，可与三氯化铁显色。

红霉素是大环内酯类，硫酸阿托品中含有酯键，都可发生水解。

2、氧化

维生素 C 结构中的连烯二醇结构极易被氧化成黄色的糠醛；盐酸氯丙嗪的氧化变质是结构中的吩噻嗪环被氧化成红色的醌型化合物；盐酸异丙肾上腺素结构中的邻苯二酚结构易被氧化成有色的醌型化合物。

四、【方法和步骤】

1、盐酸普鲁卡因的水解实验

取盐酸普鲁卡因一支（40mg），将一张湿润的红色石蕊试纸盖于试管口，在沸水浴上加热，红色石蕊试纸不变色。然后再在试管内加入 10%氢氧化钠试液 1ml，在沸水浴上加热，红色石蕊试纸变成蓝色。

2、尼可刹米的水解实验

取尼可刹米一支，将一张湿润的红色石蕊试纸盖于试管口，在沸水浴上加热，红色石蕊试纸不变色。然后再在试管内加入 10%氢氧化钠试液 1ml，在沸水浴上加热，红色石蕊试

纸变成蓝色并有二乙胺的臭味。

3、贝诺酯的水解实验

取贝诺酯 1 片，粉碎，加水 2ml，加 10%氢氧化钠试液数滴，在酒精灯上加热数分钟后，放冷，加几滴三氯化铁试液，如显蓝紫色则已水解。

4、红霉素的水解实验

取红霉素 1 片，粉碎，加丙酮 5ml，取上清液，将滤液分成两份。

①一份滤液加几滴浓盐酸，呈橙黄色，渐变紫红色，转入氯仿中显蓝色

②另一份加浓硫酸几滴，摇匀，显红棕色

5、硫酸阿托品

①维他立反应：与发烟硝酸共热，可生成黄色三硝基衍生物，放冷，再加入醇制氢氧化钾试液，即生成紫色的醌型化合物，为莨菪酸的专属反应。

②与硫酸及重铬酸钾加热时，水解生成的莨菪酸被氧化生成苯甲醛，有苦杏仁的特异臭味。

③与多种生物碱沉淀剂（如：碘化汞钾）反应产生沉淀。

④显硫酸盐的特殊反应。

6、维生素 C 的氧化实验

取维生素 C 2 片 (0.2g)，研碎，加 20ml 水于烧杯中溶解，静置，将上清液分为 5 等份。

(1) “1” 号试管，在空气中置于日光下直射，观察并记录其颜色变化。

(2) “2” 号试管加入 3%过氧化氢溶液 1ml，同时放入沸水浴加热，观察并记录药品在 5、20、60min 时的颜色变化。

(3) “3” 号试管加入 2%亚硫酸钠溶液 2ml 后，再加入 3%过氧化氢溶液 1ml，同时放入沸水浴上加热，观察并记录药品在 5、20、60min 时的颜色变化。

(4) “4” 号试管加入硫酸铜试液 3 滴，观察并记录其颜色变化。

(5) “5” 号试管加入 0.05mol/L 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 10 滴后，再加入硫酸铜试液 3 滴，观察并记录其颜色变化。

7、盐酸氯丙嗪的氧化实验

取盐酸氯丙嗪 2 支 (50mg/支)，加 10ml 纯化水，分成 5 等份。五支试管的操作同上。

8、盐酸异丙肾上腺素的氧化实验

取盐酸异丙肾上腺素 2 支，加 10ml 纯化水，分成 5 等份。五支试管的操作同上。

五、【注意事项】

1、盐酸普鲁卡因的水解实验中，加入碱后，有白色的沉淀生成（游离的普鲁卡因）。

2、打安瓶时，注意安全，小心割伤。

3、加热时，试管口不要对着他人。

- 4、氧化实验中的各单项实验应平行操作，即相同的试剂及加入剂量、反应的条件及时间等
都应相同。实验中要注意观察、对比。

【实验报告】

日期_____ 气温_____

六、药品、仪器

七、实验记录及结果

八、讨论