

药分复习总结:生物碱类药物 PDF转换可能丢失图片或格式，  
建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/17/2021\\_2022\\_\\_E8\\_8D\\_AF\\_E5\\_88\\_86\\_E5\\_A4\\_8D\\_E4\\_c23\\_17638.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/17/2021_2022__E8_8D_AF_E5_88_86_E5_A4_8D_E4_c23_17638.htm) 苯烃胺类（盐酸麻黄碱和盐酸伪麻黄碱）氮原子在侧链上，碱性较一般生物碱强，易与酸成盐。托烷类（硫酸阿托品和氢溴酸山莨菪碱）阿托品和山莨菪碱是由托烷衍生的醇（莨菪醇）和莨菪酸缩合而成，具有酯结构。分子结构中，氮原子位于五元酯环上，故碱性也较强，易与酸成盐。喹啉类（硫酸奎宁和硫酸奎尼丁）奎宁和奎尼丁为喹啉衍生物，其结构分为喹啉环和喹啉碱两个部分，各含一个氮原子，喹啉环含芳香族氮，碱性较弱；喹啉碱为脂环氮，碱性强。异喹啉类（盐酸吗啡和磷酸可待因）吗啡分子中含有酚羟基和叔胺基团，故属两性化合物，但碱性略强；可待因分子中无酚羟基，仅存在叔胺基团，碱性较吗啡强。来源：考试大 吲哚类（硝酸士的宁和利血平）士的宁和利血平分子中含有两个碱性强弱不同的氮原子，N1处于脂肪族碳链上，碱性较N2强，故士的宁碱基与一分子硝酸成盐。黄嘌呤类（咖啡因和茶碱）咖啡因和茶碱分子结构中含有四和氮原子，但受邻位羰基吸电子的影响，碱性弱，不易与酸结合成盐，其游离碱即供药用。鉴别试验：特征鉴别反应。1.双缩脲反应系芳环侧链具有氨基醇结构的特征反应。盐酸麻黄碱和伪麻黄碱在碱性溶液中与硫酸铜反应，Cu<sup>2+</sup>与仲胺基形成紫堇色配位化合物，加入乙醚后，无水铜配位化合物及其有2个结晶水的铜配位化合物进入醚层，呈紫红色，具有4个结晶水的铜配位化合物则溶于水层呈蓝色。2.Vitali反应系托烷生物碱的特征反应。硫酸阿托品和氢溴

酸山莨菪碱等托烷类药物均显莨菪酸结构反应，与发烟硝酸共热，即得黄色的三硝基（或二硝基）衍生物，冷后，加醇制氢氧化钾少许，即显深紫色。来源：考试大3.绿奎宁反应系含氧喹啉（喹啉环上含氧）衍生物的特征反应硫酸奎宁和硫酸奎尼丁都显绿奎宁反应，在药物微酸性水溶液中，滴加微过量的溴水或氯水，再加入过量的氨水溶液，即显翠绿色。

4.Marquis反应系吗啡生物碱的特征反应。取得盐酸吗啡，加甲醛试液，即显紫堇色。灵敏度为 $0.05\ \mu\text{g}$ 。

5.Frohde反应系吗啡生物碱的特征反应。盐酸吗啡加钼硫酸试液 $0.5\text{ml}$ ，即显紫色，继变为蓝色，最后变为棕绿色。灵敏度为 $0.05\ \mu\text{g}$ 。

6.官能团反应系吲哚生物碱的特征反应。利血平结构中吲哚环上的 位氢原子较活泼，能与芳醛缩合显色。与香草醛反应。利血平与香草醛试液反应，显玫瑰红色。与对-二甲氨基苯甲醛反应。利血平加对-二氨基苯甲醛，冰醋酸与硫酸，显绿色，再加冰醋酸，转变为红色。

7.紫脲酸反应系黄嘌呤类生物碱的特征反应。咖啡因和茶碱中加盐酸与氯酸钾，在水浴上蒸干，遇氨气即生成四甲基紫脲酸铵，显紫色，加氢氧化钠试液，紫色即消失。

8.还原反应系盐酸吗啡与磷酸可待因的区分反应。吗啡具弱还原性。本品水溶液加稀铁氰化钾试液，吗啡被氧化生成伪吗啡，而铁氰化钾被还原为亚铁氰化钾，再与试液中的三氯化铁反应生成普鲁士蓝。可待因无还原性，不能还原铁氰化钾，故此反应为吗啡与磷酸可待因的区分反应。

特殊杂质检查：利用药物和杂质在物理性质上的差异。硫酸奎宁中“氯仿-乙醇中不溶物”的检查来源：考试大盐酸吗啡中“其它生物碱”的检查旋光性的差异：用于硫酸阿托品中“莨菪碱”的检查对光选择性吸收的差异：利血平生产或

储存过程中，光照和有氧存在下均易氧化变质，氧化产物发出荧光。因此规定：供试品置紫外光灯（365nm）下检视，不得显明显荧光。吸附性质的差异：硫酸奎宁制备过程中可能存在“其它金鸡纳碱”。利用吸附性质的差异，采用硅胶G薄层进行检查。规定限度为0.5%。利用药物和杂质和化学性质上的差异。与一定试剂反应产生沉淀硫酸阿托品制备过程中可能带入（如莨菪碱、颠茄碱）杂质，因此需要检查“其它生物碱”。利用其它生物碱碱性弱于阿托品的性质，取供试品的盐酸水溶液，加入氨试液，立即游离，发生浑浊。规定0.25g药物中不得发生浑浊。与一定试剂产生颜色反应

盐酸吗啡中阿扑吗啡的检查 盐酸吗啡中罂粟碱的检查  
磷酸可待因中吗啡的检查 硝酸士的宁中马钱子碱的检查  
含量测定非水溶液滴定法：生物碱类药物一般具有弱碱性，通常可在冰醋酸或醋酐等酸性溶液中，用高氯酸滴定液直接滴定，以指示剂或电位法确定终点。 氢卤酸盐的滴定在滴定生物碱的氢卤酸盐时，一般均预先在冰醋酸中加入醋酸汞的冰醋酸溶液，使氢卤酸生成在冰醋酸中难解离的卤化汞，从而消除氢卤酸对滴定反应的不良影响。加入的醋酸汞量不足时，可影响滴定终点而使结果偏低，过量的醋酸汞（理论量的1~3倍）并不影响测定的结果。 硫酸盐的测定硫酸为二元酸，在水溶液中能完成二级电离，生成 $\text{SO}_4^{2-}$ ，但在冰醋酸介质中，只能离解为 $\text{HSO}_4^-$ ，不再发生二级离解。因此，生物碱的硫酸盐，在冰醋酸的介质中只能被滴定至生物碱的硫酸氢盐。硫酸阿托品的含量测定。溶剂：冰醋酸和醋酐，指示剂：结晶紫，滴定液：高氯酸。至溶液显纯蓝色。来源：考试大硫酸奎宁的含量测定。1摩尔的硫酸奎宁可消耗3摩尔

的高氯酸。硫酸奎宁片的含量测定。硫酸奎宁经强碱溶液碱化，生成奎宁游离碱，在与高氯酸反应，因此1摩尔的硫酸奎宁可消耗4摩尔的高氯酸。 硝酸盐的测定：硝酸在冰醋酸介质中虽为弱酸，但是他具有氧化性，可以使指示剂变色，所有采用非水溶液滴定法测定生物碱硝酸盐时，一般不用指示剂而用电位法指示终点。如硝酸土的宁。 磷酸盐的测定：磷酸在冰醋酸介质中的酸性极弱，不影响滴定反应的定量完成，可按常法测定。磷酸可待因。提取中和法提取中和法是根据生物碱盐类能溶于水而生物碱不溶于水的特性，可以采用有机溶剂提取后测定。碱化、提取、滴定。按下列任何一种方法处理后测定： 将有机溶剂蒸干，于残渣中加定量过量的酸滴定液使溶解，再用碱滴定液回滴剩余的酸；若生物碱易挥发或分解，应在蒸至近干时，先加入酸滴定液“固定”生物碱，再继续加热除去残余的有机溶剂，放冷后完成滴定。 将有机溶剂蒸干，于残渣中加少量中性乙醇使溶解，任何用酸滴定液直接滴定。 不蒸去有机溶剂，而直接于其中加定量过量的酸滴定液，振摇，将生物碱转提入酸液中，分出酸液置另一锥形瓶中，有机溶剂层再用水分次振摇提取，合并水提取液和酸液，最后用碱滴定液回滴定。测定条件的选择能使生物碱游离的碱化试剂有氨水、碳酸钠、碳酸氢钠、氢氧化钠、氢氧化钙和氧化镁等。但强碱不适用于下列生物碱类药物的游离： 含酯结构的药物，如阿托品和利血平等，与强碱接触，易引起分解。 含酚结构的药物，如吗啡，可与强碱形成酚盐而溶于水，难以被有机溶剂提取。含脂肪性共存物的药物，当有脂肪性物质与生物碱共存时，碱化后易发生乳化，使提取不完全。因此氨水为最常用的碱

化试剂。来源：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](http://www.100test.com)