

## 大连理工大学二〇〇五年硕士生入学考试

## 《天然药物化学》 试题

共 4 页

注: 答题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

## 一、填空题(每空 0.5 分, 合计 15 分)

- 1、可用于聚酰胺再生的试剂有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
- 2、可根据分子量大小不同分离小分子天然有机化合物的方法是\_\_\_\_\_。
- 3、组成木脂素的单体主要有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和烯丙基酚四种。
- 4、从桃儿七、八角莲等植物中得到的一类有抗癌活性的天然产物为\_\_\_\_\_, 从结构上分类属于\_\_\_\_\_类化合物。
- 5、无色亚甲蓝溶液是鉴别\_\_\_\_\_类化合物的专用显色剂。
- 6、挥发油与脂肪油的区别是\_\_\_\_\_。挥发油的主要提取方法包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7、生物合成研究表明, 三萜类化合物是由\_\_\_\_\_经过不同途径环合而成。
- 8、络合薄层即为硝酸银薄层, 可用于分离化合物的\_\_\_\_\_异构体。
- 9、香豆素的生合成是通过\_\_\_\_\_途径。
- 10、香豆素类化合物在  $IR 1700cm^{-1}$  附近的吸收峰来自于其分子中的\_\_\_\_\_结构。
- 11、季胺类生物碱在碱性溶液中加热, 会发生\_\_\_\_\_反应。
- 12、在糖苷键的酸催化水解反应中, O-苷、N-苷、C-苷、S-苷水解反应由难到易的顺序为\_\_\_\_\_。
- 13、用于糖类检识反应的 Molish 试剂为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 14、Sevag 法是用以除去多糖中的\_\_\_\_\_类杂质。
- 15、生物碱薄层层析最常用的显色试剂是\_\_\_\_\_。
- 16、根据天然产物解离度不同进行分离的层析方法为\_\_\_\_\_。
- 17、在  $^1H-NMR$  测定中, 判断分子中是否有活泼质子, 通常采用的方法是\_\_\_\_\_。
- 18、五环三萜的结构类型主要有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、羽扇豆烷型和木栓烷型。
- 19、甘草中具有抗病毒作用的有效成分为\_\_\_\_\_。
- 20、用来测定分子中空间接近的两个氢质子之间偶合关系的核磁技术为\_\_\_\_\_。

## 二、选择题(从 A、B、C、D 四个选项选择一个正确答案。每题 1 分, 合计 25 分)

- 1、下列哪种化合物的生物合成途径为醋酸-丙二酸途径?

- A 甾体皂苷 B 三萜皂苷 C 生物碱类 D 蒽醌类
- 能使 $\beta$ -葡萄糖苷键水解的酶是  
A 麦芽糖酶 B 苦杏仁苷酶 C 均可以 D 均不可以
  - 黄酮苷元糖苷化后, 苷元的苷化位移规律是  
A  $\alpha$ -C 向低场位移 B  $\alpha$ -C 向高场位移  
C 邻位碳向高场位移 D 对位碳向高场位移
  - 除去水提取液中的碱性成分和无机离子常用  
A 沉淀法 B 透析法 C 水蒸气蒸馏法 D 离子交换树脂法
  - 中药的水提液中有效成分是亲水性物质, 应选用的萃取溶剂是  
A 丙酮 B 乙醇 C 正丁醇 D 氯仿
  - 用 Hofmann 降解反应鉴别生物碱基本母核时, 要求结构中  
A.  $\alpha$  位有氢 B.  $\beta$  位有氢 C.  $\alpha$ 、 $\beta$  位均有氢 D.  $\alpha$ 、 $\beta$  位均无氢
  - 大多生物碱与生物碱沉淀试剂反应是在以下哪种条件下进行的?  
A. 酸性水溶液 B. 碱性水溶液 C. 中性水溶液 D. 亲脂性有机溶剂
  - 合成青蒿素的衍生物蒿甲醚, 主要是解决了在以下哪一种溶剂中的溶解度问题?  
A. 水 B. 乙醇 C. 乙醚 D. 油
  - 具有溶血作用的甙类化合物为  
A. 蒽醌甙 B. 黄酮甙 C. 三萜皂甙 D. 强心甙
  - 季铵型生物碱分离常用  
A. 水蒸汽蒸馏法 B. 雷氏铵盐法 C. 升华法 D. 聚酰胺色谱法
  - 样品的醇溶液+ $\text{NaBH}_4$ +浓盐酸生成紫~紫红色的化合物是  
A. 二氢黄酮类 B. 异黄酮类 C. 黄酮 D. 黄酮醇
  - 甙元具有半缩醛结构的是  
A. 螺甾皂苷 B. 环烯醚萜苷 C. 均有 D. 均没有
  - 糖的纸层析显色剂是  
A.  $\alpha$ -萘酚-浓硫酸试剂 B. 邻苯二甲酸-苯胺试剂  
C. 均是 D. 均不是
  - 在 5% $\text{NaHCO}_3$  水溶液中溶解度最大的化合物为  
A. 3, 5, 7-三 OH 黄酮 B. 2'-OH 茶耳酮  
C. 3, 6-二羟基花色素 D. 7, 4'-二羟基黄酮
  - 在聚酰胺色谱上对黄酮类化合物洗脱能力最弱的溶剂是  
A. 95%乙醇 B. 丙酮 C. 水 D. 甲酰胺
  - 糖的端基碳原子的化学位移一般为  
A  $\delta$  ppm<50 B  $\delta$  ppm60~90 C  $\delta$  ppm90~110 D  $\delta$  ppm120~160

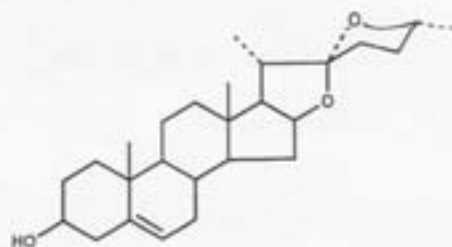
- 17、紫外灯下常呈蓝色荧光的化合物是  
A 黄酮苷 B 酚性生物碱 C 萜类 D 7-羟基香豆素
- 18、黄酮类化合物中酸性最强的是哪一种酚羟基取代的黄酮?  
A 3-OH B 5-OH C 6-OH D 7-OH
- 19、植物体内形成萜类成分的真正前体是  
A.三磷酸腺苷 B.焦磷酸香叶酯 C.焦磷酸异戊烯酯 D.焦磷酸金合欢酯
- 20、在结构为饱和内酯环的萜类化合物中,随着内酯环碳原子数的减少,环的张力增大,IR 光谱中吸收波长  
A.向高波数移动 B.向低波数移动 C.不发生改变 D.增加吸收强度
- 21、根据 IR 光谱中的下列哪种特征作为依据,可推测甾体皂苷元 C25 为 S 构型?  
A.A 带>B 带 B.B 带>C 带 C.C 带>D 带 D.D 带>A 带
- 22、下列哪种化合物具有雌激素样作用?  
A.槲皮素 B.芦丁 C.染料木素 D.橙皮苷
- 23、下列哪种化合物不属于生物碱?  
A.咖啡因 B.紫杉醇 C.马兜铃酸 D.麻黄素
- 24、人参皂苷 Rg<sub>1</sub> 的结构类型属于哪一种类型三萜皂苷?  
A.达玛烷型 B.齐墩果烷型 C.乌苏烷型 D.羽扇豆烷型
- 25、天然存在的强心苷中甾体母核的耦合方式为  
A. B/C 反式, C/D 反式 B. B/C 顺式, C/D 顺式  
C. B/C 反式, C/D 顺式 D. B/C 顺式, C/D 反式

## 二、 名词解释 (每题 2 分, 合计 20 分)

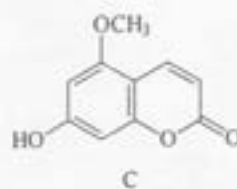
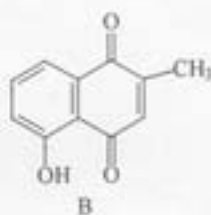
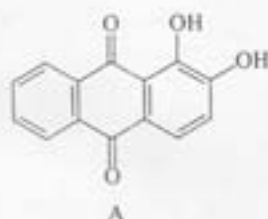
- 1、生源异戊二烯法则
- 2、苷化位移:
- 3、Klyne 规则:
- 4、大孔吸附树脂
- 5、挥发油
- 6、Liebermann-Burchard 反应
- 7、超临界流体萃取
- 8、Cotton 效应
- 9、HSCCC
- 10、HR-MS

## 三、 简答题 (每题 6 分, 合计 30 分)

- 1、确定苷键构型的方法有几种? 并做简要说明。
- 2、简述区分甾体皂苷和三萜皂苷的化学方法。
- 3、简述以盾叶薯蓣为原料, 提取薯蓣皂苷元的方法。
- 4、给下述结构中母核的碳原子编号, 并指出它属于哪类化合物。

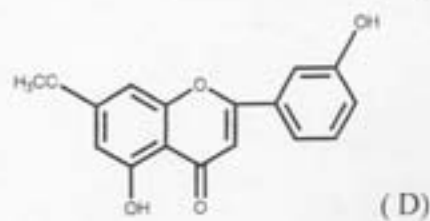
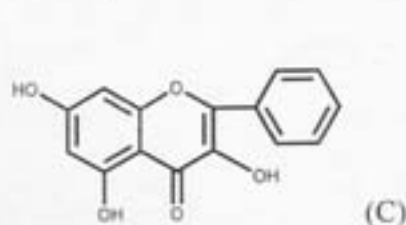
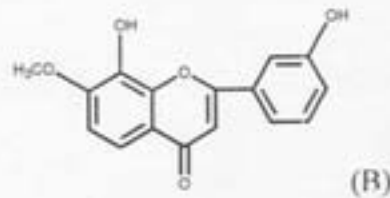
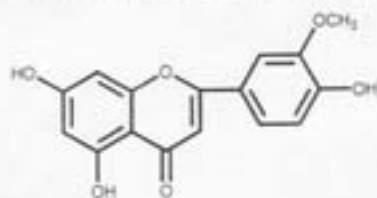


5. 下列三个化合物各属于哪一类? 试用化学方法区别。



#### 四、 论述题 (每题 15 分, 合计 60 分)

1. 天然药物有效成分常用的提取方法和分离方法及其特点和应用 (各写三种)。
2. 简述从天然药物中获得活性化合物的两种主要研究思路和方法, 并做简要评述和比较。
3. 中药中含有下列四种黄酮, 请用 PH 梯度萃取法设计分离流程。



4. 有一淡黄色针状结晶, mp300~302°C。易溶于氯仿, 难溶于水中。HCl-Mg 粉反应 (+), FeCl<sub>3</sub> 反应 (+), Molish 反应 (-), ZrOCl<sub>2</sub> 反应 (+), 加枸橼酸后黄色消退。Gibbs 反应 (-), SrCl<sub>2</sub> 反应 (-)。EI-MS 给出分子量为 300, 基峰为 285。元素分析 (%): C 64.01, H 4.02。其光谱数据如下。试推出化合物的结构 (简要写出推理过程), 并将 <sup>1</sup>H-NMR 信号进行归属。

UV (λ <sub>max</sub> <sup>meo</sup> ):	MeOH:	277	328			
	NaOMe:	284	300	400		
	AlCl <sub>3</sub> :	264 (sh)	284	312	353	400
	NaOAc:	284	390			

IR<sub>v</sub><sub>max</sub> (KBr) cm<sup>-1</sup>: 3430, 3200, 1660, 1610, 1580。

<sup>1</sup>H-NMR (DMSO-d<sub>6</sub>, TMS 内标) δ<sub>ppm</sub>:

3.82 (3H, s); 6.20 (1H, s); 6.68 (1H, s); 6.87 (2H, d, J = 9Hz);  
7.81 (2H, d, J = 9Hz); 12.35 (1H, s)