

中山大学

二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 751

科目名称: 药化综合

考试时间: 1月23日 上午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上,
答在试题纸上的不得分! 请用
蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。
答题要写清题号, 不必抄题。

I. 客观题(每小题1分,共25分)

说明: 每一道选择题有五个用英文字母标明的备选答案, 解题时只许从中选择一个最佳答案

1. 欲使同温度的 A、B 两种稀溶液间不发生渗透, 应使两溶液 (A、B 中的基本单元均以溶质的“分子”式表示) ()

- A. 质量摩尔浓度相同
- B. 物质的量浓度相同
- C. 质量浓度相同
- D. 渗透浓度相同
- E. 摩尔分数相同

2. 在 HAc 溶液中加入物质的量相等的 NaAc 固体(不考虑体积变化), 其混合溶液中不变的是()

- A. $[H^+]$
- B. 解离度
- C. $[OH^-]$
- D. 解离常数
- E. HAc 浓度

3. 已知 NH_3 的 $K_b = 1.79 \times 10^{-5}$, HCN 的 $K_a = 4.9 \times 10^{-10}$, 以下化合物的同浓度水溶液, pH 值最大的为 ()

- A. HCN
- B. NH_3
- C. NH_4Cl
- D. NaCN
- E. NH_4CN

4. 与缓冲容量有关的因素是 ()

- A. 外加酸量
- B. 总浓度
- C. K_a 或 K_b
- D. 外加碱量
- E. 温度

5. $0.01 \text{ mol } NCl_2$ 固体溶于 1 升 pH=10 的溶液, 溶液的 $N(OH)_2$ 沉淀情况是 () (已知 $N(OH)_2$ 的 $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-12}$)

- A. 刚好饱和, 无沉淀
- B. 未达到饱和, 无沉淀
- C. 有沉淀
- D. 与溶液 pH 无关, 无沉淀
- E. 与溶液 pH 无关, 有沉淀

6.在鸡蛋清溶液中加入95%乙醇,溶液变混浊的主要原因是()

- A. 乙醇去蛋白质电荷
- B. 乙醇去蛋白质水化膜
- C. 乙醇既能去水化膜又能去电荷
- D. 乙醇使蛋白质凝固
- E. 与乙醇无关

7.减少偶然误差可采用()

- A. 对照试验
- B. 空白试验
- C. 增加平行测定次数
- D. 校正仪器
- E. 选择合适的指示剂

8.某同位素进行 β 放射,14天后,同位素的活性降低6.85%,若分解90%需()

- A. 354 天
- B. 263 天
- C. 300 天
- D. 454 天
- E. 600 天

9.下列各物质中,S 的氧化值为 2 的是()

- A. H_2S
- B. $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- D. H_2SO_4
- E. Na_2SO_3

10.已知某元素原子的价电子组态是 $3d^{10}4s^1$,则此元素为()

- A. 原子序数为 39 号的元素
- B. s 区 IA 族元素
- C. d 区 IB 族元素
- D. ds 区 IB 族元素
- E. ds 区 IIB 族元素

11.下列分子或离子能做螯合剂的是()

- A. $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$
- B. NH_2-OH
- C. CH_3COO^-
- D. $\text{HO}-\text{OH}$
- E. $\text{H}_2\text{NCH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_2$

12.水具有反常的高沸点是由于存在着()

- A. 共价键
- B. 氢键
- C. 孤对电子
- D. 诱导力
- E. 取向力

13.下列分子中,既是非极性分子同时又含有 π 键的是()

- A. CH_4
- B. Cl_2
- C. C_2Cl_4
- D. CHCl_3
- E. CH_2Cl_2

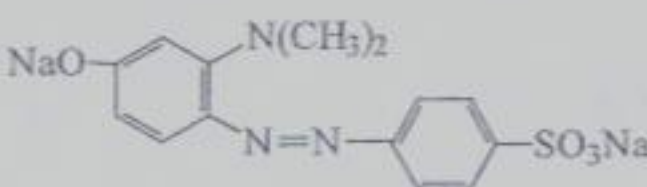
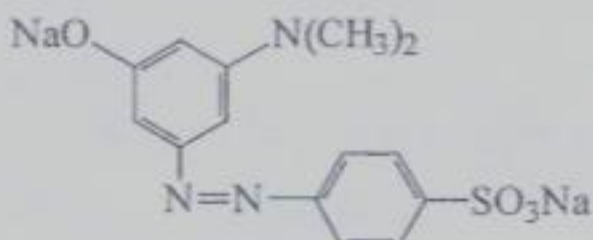
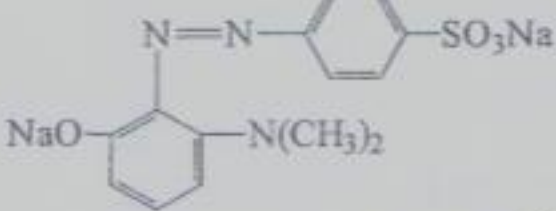
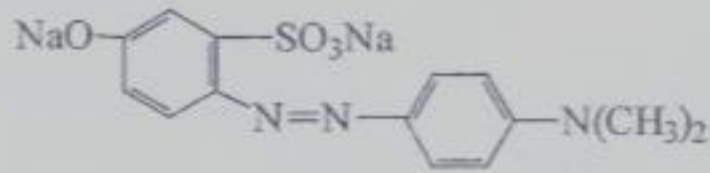
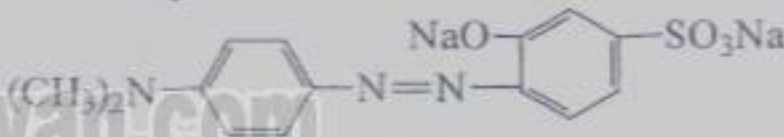
14. 符合 Beer 定律的某有色物质溶液, 当其浓度改变时, 其吸收光谱曲线上的最大吸收峰的位置将 ()

- A. 向短波方向移动
B. 向长波方向移动
C. 不改变, 但峰高度改变
D. 不改变, 峰高度也不变
E. 改变, 但峰高度不变

15. 某一有色溶液浓度为 c , 测得透光率为 T_0 , 把浓度稀释到原来的 $1/2$, 在同样条件下测得的透光率为 ()

- A. $2T_0$
B. $T_0/2$
C. $T_0^{1/2}$
D. T_0^2
E. T_0

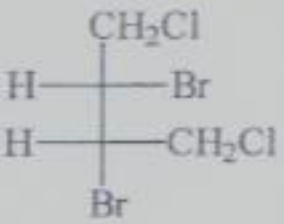
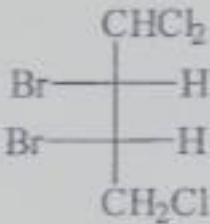
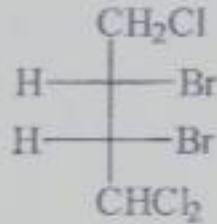
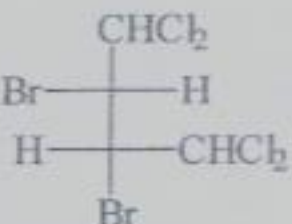
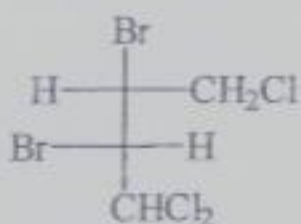
16. 胆碱酯酶抑制剂溴新斯的明水解产物与重氮苯磺酸试液反应, 生成的主要产物是 ()

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

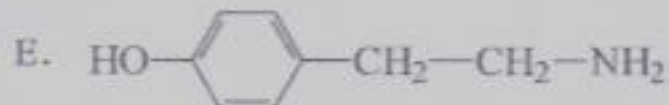
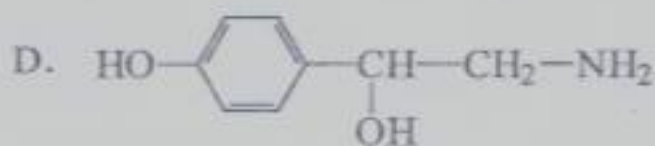
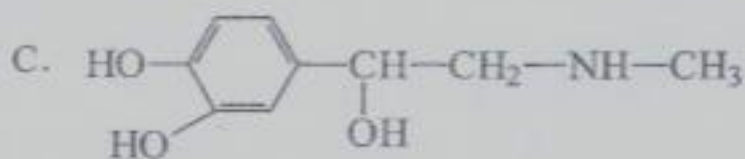
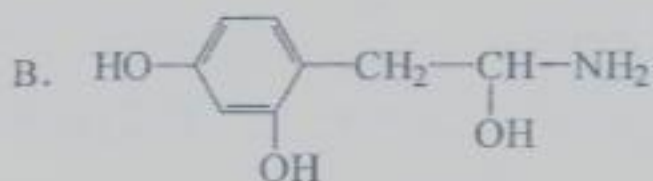
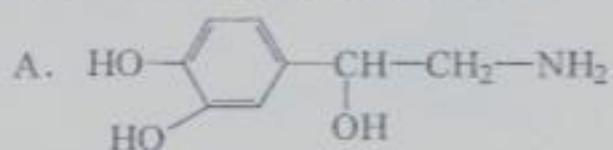
17. 有芳香性的是 ()

- A. 
B. 
C. 
D. 
E. 

18. 下列化合物中属于内消旋体的是 ()

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

19. 去甲肾上腺素的结构是 ()



20. 不属于必需氨基酸的是 ()

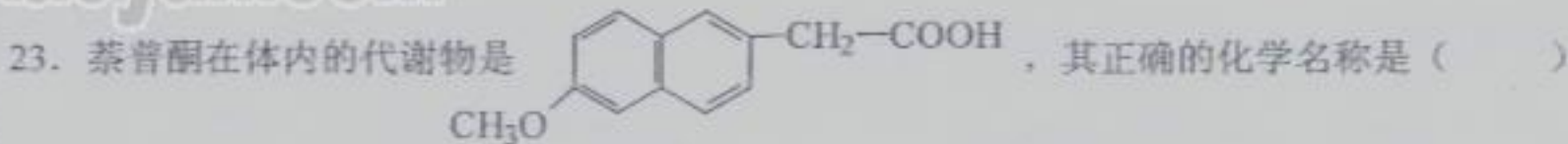
- A. 缬氨酸 B. 酪氨酸 C. 苏氨酸 D. 色氨酸 E. 亮氨酸



- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8 E. 9

22. 脑磷脂水解时不会产生 ()

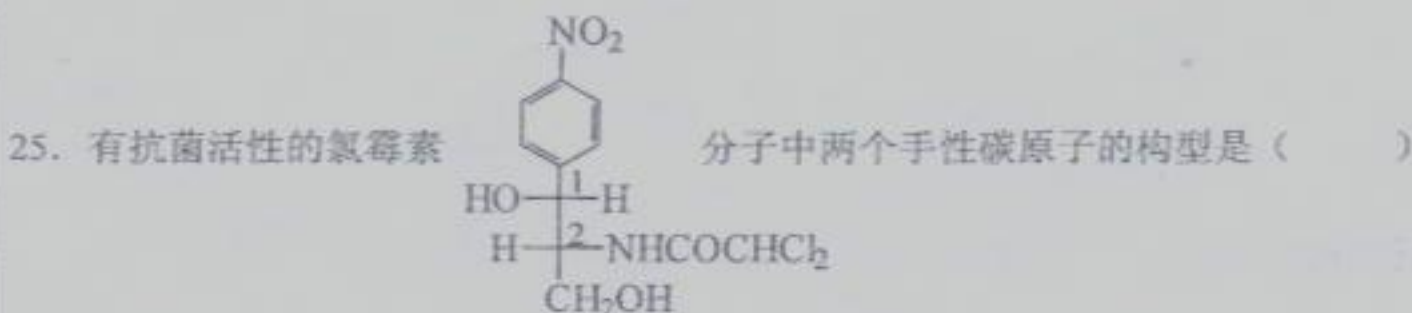
- A. 脂肪酸 B. 磷酸 C. 甘油 D. 胆胺 E. 胆碱



- A. 6-甲氧基-2-乙酸萘 B. 3-甲氧基-7-乙酸萘
C. 6-甲氧基-2-萘乙酸 D. 5-甲氧基萘乙酸
E. 3-甲氧基-7-萘乙酸

24. 不存在 α -1,4-苷键的是 ()

- A. 麦芽糖 B. 直链淀粉 C. 支链淀粉 D. 乳糖 E. 糖原



- A. 1S, 2S B. 1R, 2R C. 1S, 2R D. 1R, 2S E. L

II. 主观题 (共 125 分)

1. 肺进行呼吸时, 吸入的 O_2 与肺脏血液中的血红蛋白 Hb 反应生成氧合血红蛋白 HbO_2 , 反应式为 $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$, 该反应对 Hb 和 O_2 均为一级, 为保持肺脏血液中血红蛋白的正常浓度 ($8.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 则肺脏血液中 O_2 的浓度必须保持为 $1.6 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。已知上述反应在体温下的速率常数 $k = 2.1 \times 10^6 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

(1) 计算正常情况下, 氧合血红蛋白在肺脏血液中的生成速率。

(2) 患某种疾病时, HbO_2 的生成速率已达 $1.1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 为保持 Hb 的正常浓度, 需给患者进行输氧, 问肺脏血液中 O_2 的浓度为多少才能保持 Hb 的正常浓度。(15 分)

2. 298K 时判断下列反应在不同介质条件下自发进行的方向:



(1) 标准状态下。

(2) $\text{pH} = 4$, 其它离子浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(12 分)

(已知: 标准状态下, $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$, $\varphi^\ominus = 0.771 \text{ V}$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, $\varphi^\ominus = 1.232 \text{ V}$)

3. 今欲配制 37°C 时近似 pH 值为 7.40 的缓冲溶液, 试问在 Tris 和 Tris-HCl 浓度均为 $0.050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 总体积为 1.0L 的溶液中, (1) 需加 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 多少体积? (2) 在此溶液中需加入多少 NaCl(固) 才能配成与 300 mmol/L 渗透浓度等渗的溶液? (已知 Tris-HCl 在 37°C 时的 $\text{p}K_a = 7.85$; 忽略离子强度的影响, $M_r(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (13 分)

4. 已知某元素的原子序数为 25, 试写出该元素原子的电子排布式, 并指出该元素在周期表中所属周期、族和区。(10 分)


5. 已知一些铂金属配合物具有抗癌活性, 它们是顺 $\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2$ 、顺 $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ (所有反式异构体均无抗癌活性)。实验测得它们都是反磁性物质, 试用价键理论解释它们是内轨型还是外轨型配合物? 各采用哪种类型的杂化轨道? (已知 Pt 的原子序数为 78, 价层电子构型为 $5d^9 6s^1$) (10 分)

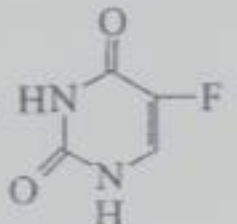
6. 请设计由  合成乙酰水杨酸  的路线。(11 分)

7. 关于镇痛消炎药布洛芬 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ ，请回答：

(1) 请用 Fischer 投影式表示该药分子的 R、S 构型（要标记构型），它在体内的代谢产物主要是哪种构型？（3 分）

(2) 请写出布洛芬与强氧化剂高锰酸钾反应的式子。（1 分）

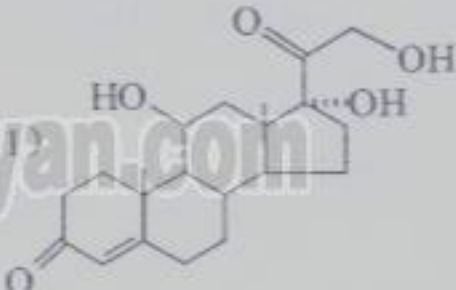
(3) 写出由  合成 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 的各步反应。（7 分）

8. 关于抗肿瘤药氟尿嘧啶 ，请回答：

(1) 请写出其酮式与烯醇式互变异构的平衡式。（1 分）

(2) 根据其含有官能团的结构特点，推测其可与哪些常用的试剂反应（试写出五种试剂的名称），（5 分）

(3) 可用哪些试剂（写出两种）检测其含有的官能团，看到什么现象？（4 分）

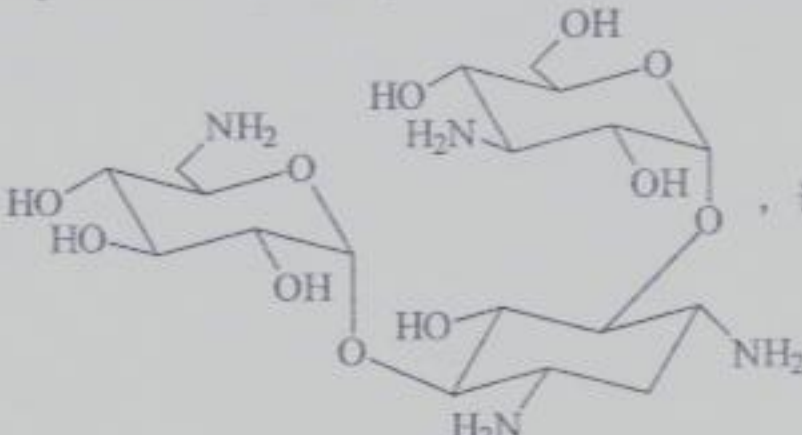
9. (1)  的名称是什么？属哪类药？（2 分）

(2) 该药分子结构中的母核名称是什么？四个环的稠合方式有何特点？2 个角甲基是什么构型？C-11 羟基和 C-17 羟基又属什么构型？（6 分）

(3) 常用什么化学方法定性检测其母核，看到的实验现象是什么？（2 分）

10. (1) 胰岛素常用于治疗什么病？人胰岛素与猪胰岛素的差别仅在于 B 链 C-末端的一个氨基酸，人的是 Thr，猪的是 Ala，试写出这两个氨基酸的偶极离子形式（3 分）

(2) 现有天冬氨酸 ($\text{pI}=2.98$) 和赖氨酸 ($\text{pI}=9.74$) 的混合物，试用电泳法将两者分离开。（3 分）

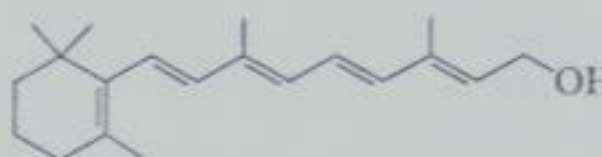
11. 关于卡那霉素 ，请回答：

(1) 该药有没有变旋光现象？有没有还原性？为什么？（2分）

(2) 写出该药水解后的糖和非糖部分（用椅式构象表示）（3分）

(3) 将  转变为 Haworth 式和 Fischer 投影式，并用 Fischer 投影式表示其对应映

体，用 D, L 标记其构型。（3分）

12. 关于维生素 A ，请回答：

(1) 分子中的双键是 Z 型还是 E 型？它们组成哪一类共轭体系？（2分）

(2) 写出该药被酸性高锰酸钾氧化的产物。（3分）

(3) $\text{CH}_3-\overset{+}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 中含有哪几种共轭（从左到右依次列出）？（2分）

13. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$ 具有如下 NMR (ppm) 谱： $\delta=6.5$ 宽的单峰 (2H)， $\delta=2.2$ 四重峰 (2H)， $\delta=1.2$ 三重峰 (3H)，推测其结构。（2分）