

# 四川大学

## 2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 化学综合

科目代码: 708#

适用专业: 药理学、药物化学、药剂学、生药学、  
药物分析学、微生物与生化药学

(试题共 6 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不评分)

### 生物化学部分 (40 分)

#### 一、名词解释 (10 分, 每题 2 分)

1. Biological oxidation
2. Structural domain
3. 碱基互补
4. Transcription
5. 基因

#### 二、单项选择题 (将各题的正确答案分别填入各题的括号中, 共 5 分, 每题 1 分)

1. 一个酶经过多步纯化过程后, 下列哪种说法正确 ( )  
(1) 总蛋白量增加, 比活力增加 (2) 总蛋白量增加, 比活力减少  
(3) 总蛋白量增加, 比活力不变 (4) 总蛋白量减少, 比活力增加  
(5) 总蛋白量减少, 比活力减少 (6) 总蛋白量减少, 比活力不变
2. 下列哪种物质不是糖酵解的中间产物 ( )  
(1) 1, 6 二磷酸果糖 (2)  $\alpha$ -酮戊二酸  
(3) 磷酸二羟丙酮 (4) 丙酮酸 (5) 乳酸
3. 在酶的双倒数作图中, 只改变斜率不改变横轴截距的抑制剂属于 ( )  
(1) 非竞争性抑制剂 (2) 竞争性抑制剂  
(3) 反竞争性抑制剂 (4) 混合型 (5) 以上都不是
4. 蛋白质生物合成时, 提供链的延伸所必需能量的是 ( )  
(1) 磷酸肌酸 (2) ATP (3) GTP (4)  $\text{NADH} + \text{H}^+$
5. 反转录的酶是一类 ( )  
(1) DNA 指导 DNA 聚合酶 (2) DNA 指导 RNA 聚合酶  
(3) RNA 指导 DNA 聚合酶 (4) RNA 指导 RNA 聚合酶

### 三 填空题 (10 分, 每题 2 分)

1. 核酸中的嘌呤环有四个氮原子, 生物合成时分别来自\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_。  
嘧啶环中有两个氮原子, 分别来自\_\_\_\_、\_\_\_\_。
2. 就化学本质而言, 酶原激活的过程就是\_\_\_\_的过程。
3. 调节三羧酸循环运转最主要的酶是\_\_\_\_\_。
4. 酮体是指\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 关键酶所催化的反应具有下列特点: 催化反应的速度\_\_\_\_, 因此又称限速酶; 催化\_\_\_\_, 因此它的活性决定整个代谢途径的方向; 这类酶常受多种效应剂的调节。

### 三 简答题 (15 分, 每题 5 分)

1. 有一混合蛋白质样品, 含 A、B、C 三种蛋白质, 分子量分别为 A=169000、B=64500、C=90000, 将此样品用 Sephadex G-100 分离, 三种蛋白质被洗脱下来的先后顺序是什么? 简述理由并说明可采用那些方法判定其纯度和测定其浓度。
2. 从 A 菌和 B 菌中分出各自的 DNA, 测定其腺嘌呤组成, A 菌中腺嘌呤占总碱基摩尔含量的 32%, B 菌中腺嘌呤占总碱基摩尔含量的 17%, 请回答以下二个问题:  
(1) 二种 DNA 分子中其余碱基各占总碱基摩尔含量的百分数是多少?  
(2) 两种菌分别生长于 64°C 环境时, 请问哪种菌的热稳定性更好一些? 为什么?
3. 什么是遗传密码? 试述其基本特性。

### 分析化学部分 (40 分)

#### 一、选择题 (15 分)

1. 在实际测定溶液 PH 值时, 都用标准缓冲溶液来校正电极, 其目的是消除何种影响? ( )  
A. 不对称电位  
B. 液接电位  
C. 液接电位与温度  
D. 不对称电位和液接电位
2. 选择适当的分析方法进行下列测定  
(1) 药材中的农药残留量的检测  
(2) 一饱和烃化合物的结构的确定  
(3) 井水中微量 Fe 的含量测定  
(4) 血清中  $\text{Ca}^{2+}$  的活度测定  
A. ISE    B. AAS    C. GC    D. NMR
3. 用氢氧化钠标准液滴定苯甲酸 ( $K_a = 6.46 \times 10^{-5}$ ) 时, 应选择的指示剂是 ( )  
A. 酚酞  
B. 溴百里酚蓝  
C. 甲基红  
D. 甲基橙
4. 常用于评价色谱分离条件选择是否得当的物理量是 ( )  
A. 理论塔板数  
B. 塔板高度  
C. 分离度  
D. 死时间
5. 原子吸收分析中光源的作用是 ( )  
A. 提供试样蒸发和散射所需的能量  
B. 产生紫外光  
C. 发射待测元素的共振线  
D. 产生足够强度的散射光

第 2 页



www.kaoyan.com



6. 双光束紫外可见分光光度计可减少误差, 主要是( )
- A. 减少比色皿间误差 B. 减少光源误差  
C. 减少光电管间误差 D. 减少狭缝误差
7. HPLC 中的通用型检测器是( )
- A. 紫外检测器 B. 示差折光检测器 C. 热导检测器 D. 荧光检测器
8. 滴定等重量的混合碳酸盐溶液两份, 一份用 P.P 作指示剂, 另一份用 M.O 作指示剂, 如果  $V_p$  等于用 P.P 作指示剂时的酸体积,  $V_m$  等于用 M.O 作指示剂时的酸液体积, 如果混合物中  $\text{NaHCO}_3$  物质的量两倍于  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $V_p$  和  $V_m$  间的关系为( )
- A.  $V_m=4V_p$  B.  $V_m=V_p$   
C.  $V_m=3/2V_p$  D.  $4V_m=V_p$
9. 银量法中常加入铁铵矾指示剂指示终点的颜色变化, 在滴定  $\text{Cl}^-$  离子时, 为防止沉淀转化, 常采取( )
- A. 加入糊精等亲水性高分子物质  
B. 加入中性盐  
C. 加入硝基苯等有机溶剂  
D. 加入少量碳酸钙
10. 高锰酸钾法测定样品, 溶液酸度控制在  $[\text{H}^+]$   $1\sim 2\text{mol/L}$ , 调节酸度应用( )
- A. 硫酸 B. 盐酸 C. 醋酸 D. 硝酸
11. 下列关于配位滴定中有关问题的说法不正确的是( )
- A. 铬黑 T 指示剂在水溶液中不稳定, 故常配成固体合剂使用;  
B.  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  对金属指示剂常产生封闭作用;  
C.  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{NH}_3$  的反应可用于配位滴定;  
D. EDTA 的酸效应系数与其浓度无关
12. 如用红外光谱判断某化合物是否为醚类, 主要依据的谱带范围为( )
- A.  $3500\sim 3200\text{cm}^{-1}$  B.  $3400\sim 2500\text{cm}^{-1}$  C.  $1730\sim 1630\text{cm}^{-1}$  D.  $1270\sim 1010\text{cm}^{-1}$

## 二、填空题 (25 分, 每空 1 分)

1. 消除测量中的系统误差, 常用的方法有(1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_  
(4) \_\_\_\_\_
2. 离子抑制色谱法的测定对象是 \_\_\_\_\_ 物质和 \_\_\_\_\_ 物质。此法通过调节 \_\_\_\_\_, 抑制 \_\_\_\_\_, 增加 \_\_\_\_\_, 以达到分离目的。
3. 用高氯酸滴定有机碱的氢卤酸盐时, 需加入过量的 \_\_\_\_\_, 使形成 \_\_\_\_\_ 后滴定。
4. 用玻璃电极测定溶液 pH 值。于  $\text{pH}=4.00$  的溶液中插入玻璃电极与另一参比电极, 测得电动势为  $0.209\text{V}$ 。于同样的电池中放入未知 pH 值的溶液, 测得的电动势是  $0.312\text{V}$ , 则未知溶液的 pH 值为 \_\_\_\_\_。
5. 如化合物的共轭体系相同, 则分子的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 越大, 其荧光效率越高。
6. 一般说来, 当电对的氧化型的配合物比还原型的配合物稳定时, 其条件电位变 \_\_\_\_\_。
7. 配制碘标液时, 常加入一定量的 KI, 目的是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
8. 引起液相色谱峰扩展的主要因素有: (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_  
(4) \_\_\_\_\_



www.kaoyan.com



9. 在分光光度法中, 为提高分析结果的准确度, 应使 A 值在 \_\_\_\_\_ 范围, 可通过控制溶液的 \_\_\_\_\_ 和选用 \_\_\_\_\_ 实现。

10. 沉淀法测量被测组分 Fe 的含量, 称量形式为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 换算因数  $F =$  \_\_\_\_\_。

### 物理化学部分 (30 分)

一、选择题 (将正确答案的编号填入题首的括号内, 每题 2 分, 共 20 分)

( ) 1. 两块相同的金属有相同的体积, 但它们的温度  $T_1$ 、 $T_2$  不相同, 若把两块金属放在一起, 使得两者温度相同, 则其熵变及热传递过程的可逆性分别为:

A.  $\Delta S = C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$ , 不可逆

B.  $\Delta S = C_p \ln \frac{(T_1 + T_2)^2}{4T_1 \cdot T_2}$ , 不可逆

C.  $\Delta S = C_p \ln \frac{(T_1 + T_2)^2}{4T_1 \cdot T_2}$ , 可逆

D.  $\Delta S = C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$ , 可逆

( ) 2. 已知液体 A 和 B 形成理想溶液, 在温度 T 时, 纯 A、纯 B 的蒸气压分别为 40.53 kPa、121.59 kPa。则当溶液的正常沸点为 T 时, 溶液的组成为:

A.  $x_A = 0.25$

B.  $x_A = 0.67$

C.  $x_A = 0.75$

D.  $x_A = 0.33$

( ) 3. 对于液相反应:  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$ , 当增加稀溶液中的离子强度时, 反应的速率常数会

A. 增加

B. 减小

C. 不变

D. 无法确定

( ) 4. 微小晶体与普通晶体比较, 下列的哪一条性质不正确?

A. 微小晶体的化学势较高

B. 微小晶体的熔点较低

C. 微小晶体的溶解度较大

D. 微小晶体的蒸气压较低

( ) 5. 偏摩尔量的集合公式  $Z = \sum_{i=1}^k Z_i n_i$  应满足下列的哪个条件才成立?

A. 恒容恒压

B. 恒温恒容

C. 恒温恒压

D. 恒熵恒压

( ) 6. 将  $\text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})$  放在容器中加热至一定温度时, 体系中存在下列化学平衡:



则该体系的独立组分数和自由度分别为

A. 4, 1

B. 3, 0

C. 3, 1

D. 4, 0

( ) 7. 有一个坚固的密闭容器, 内存炸药在 298 K、101.325 kPa 下发生爆炸, 容器未被炸破, 压力升至 50662.5 kPa, 温度升至 1773 K, 则在爆炸瞬间体系的  $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$  的改变值分别为:

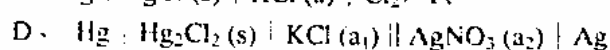
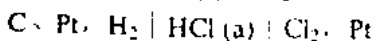
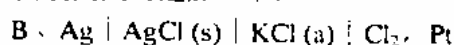
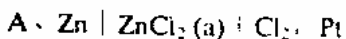
A.  $Q < 0$ ,  $W > 0$ ,  $\Delta U > 0$ ,  $\Delta H > 0$

B.  $Q = 0$ ,  $W = 0$ ,  $\Delta U > 0$ ,  $\Delta H > 0$

C.  $Q < 0$ ,  $W = 0$ ,  $\Delta U < 0$ ,  $\Delta H < 0$

D.  $Q = 0$ ,  $W = 0$ ,  $\Delta U = 0$ ,  $\Delta H > 0$

( ) 8. 下列电池的电动势与氯离子活度无关的是那一个?



( ) 9、某化学反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 与温度 $T$ 的关系为： $\Delta_r G_m^\ominus = a + bT$  (其中 $a$ 、 $b$ 均为小于零的常数， $\Delta_r G_m^\ominus$ 的单位为： $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ )，若升高反应温度，则

- A、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 变负，反应更完全      B、 $K_p^\ominus$ 变大，反应更完全  
C、 $K_p^\ominus$ 变小，反应更不完全      D、 $K_p^\ominus$ 变大，反应不完全

( ) 10、在大分子电解质溶液中，产生唐南效应的本质原因是：

- A、小离子浓度大，影响大离子通过半透膜  
B、大离子不能通过半透膜，而且因静电作用使小离子在膜两边的浓度不同  
C、溶液粘度大，大离子迁移速度慢  
D、大离子浓度大，妨碍小离子通过半透膜

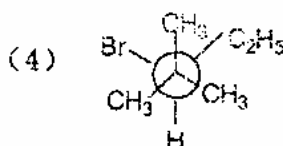
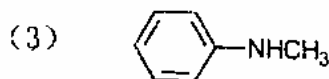
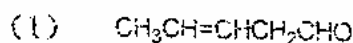
(10分) 二、今有某平行反应： $A \xrightarrow[k_2]{k_1} B$  (1) 反应(1)和反应(2)的活化能分别为  $120 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  和  $80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，其指前因子分别为  $10^{13} \text{ s}^{-1}$  和  $10^{11} \text{ s}^{-1}$ 。试求算：

- 欲使反应(2)的速率不小于反应(1)的速率，则需控制温度不能超过多少摄氏度？
- 若在某温度下，产物C的生成速率是产物B的生成速率的两倍，则使反应物A的转化率达到95%时，需要多长时间？

### 有机化学 (共 40 分)

#### 一、有机化合物的命名

1. 用系统命名法命名下列化合物 (每小题 1 分，共 4 分)



2. 写出下列化合物的结构式 (每小题 1 分，共 4 分)

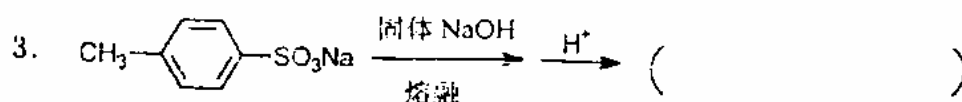
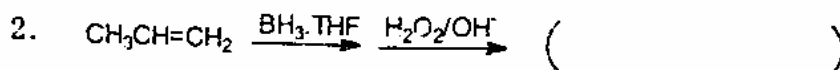
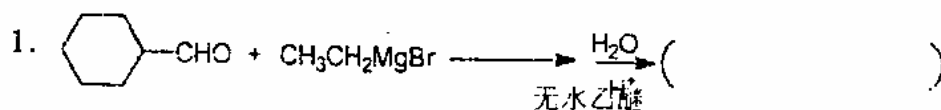
(1) 反-4-氯-环己醇 (优势构象)

(2) 3-硝基苯酚

(3) 4-溴-2-戊炔

(4) 3-吡啶甲酸

二、完成下列反应 (若为立体选择性反应，须写出产物的立体构型 (每小题 2 分，共 16 分))





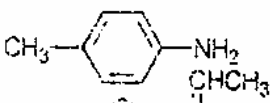
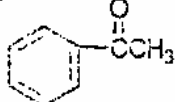
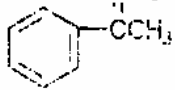




www.kaoyan.com

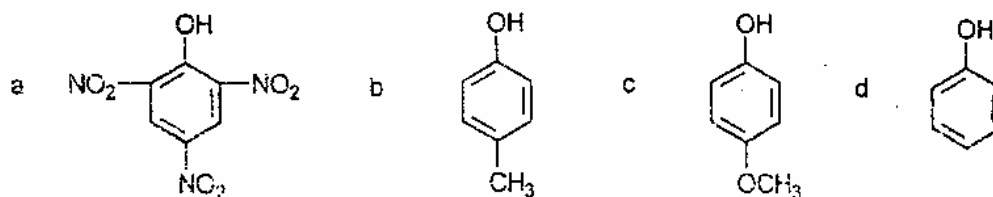




4.   $\xrightarrow{\text{HCN}}$  ( )
5. -CHO +  $\text{H}_2\text{NNHCNH}_2$   $\xrightarrow{\text{HOAc}}$  ( )
6. ( )  $\xrightarrow[\text{浓硫酸}]{\text{浓硝酸}}$   $\xrightarrow{\text{Fe/HCl}}$  
7.  + ( )  $\longrightarrow$  
8.  $\begin{array}{c} \text{CONH}_2 \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$   $\xrightarrow[\text{Br}_2]{\text{NaOH}}$  ( )

三. 根据题意回答下列问题: (每小题 2 分, 共 10 分)

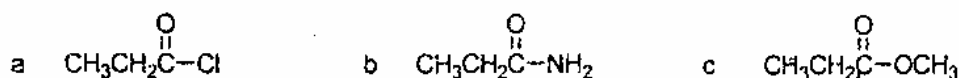
1. 比较下列化合物的酸性大小:



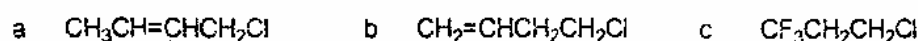
2. 比较下列化合物的碱性大小:



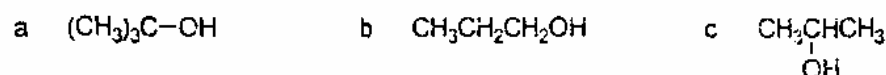
3. 比较下列化合物水解反应活性大小:



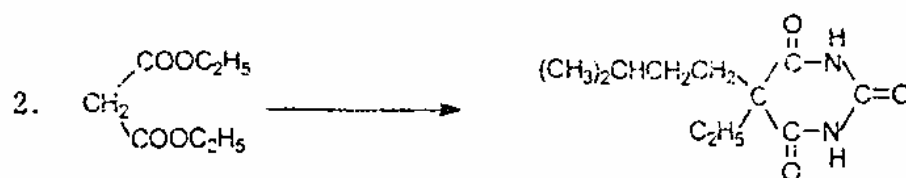
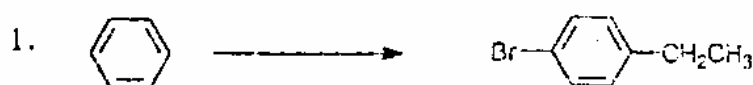
4. 比较下列卤代烃的  $\text{S}_{\text{N}}1$  反应速率大小:



5. 比较下列醇与 Lucas 试剂 (浓  $\text{HCl}$ /无水  $\text{ZnCl}_2$ , 室温) 反应的速率大小



四. 由指定原料合成下列化合物 (其他试剂任选, 每小题 3 分, 共 6 分)





www.kaoyan.com

