

2005 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: 709#

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、生物化学与分子生物学

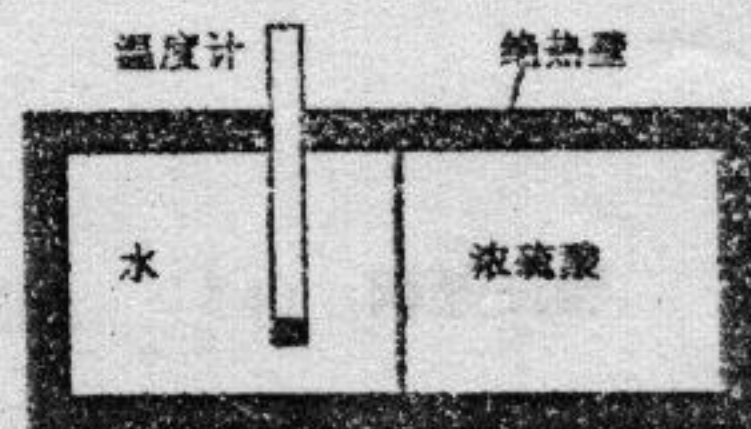
(试题共 7 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

物理化学部分 (30 分)

一、选择题 (每题 1.5 分, 共 15 分)

1、设有一装置如右图所示: 一边是水, 另一边是浓硫酸, 中间用薄膜分开, 两边的温度均为 T 。若将薄膜弄破, 并设法通入冷却水使浓硫酸和水的温度仍然维持为 T , 现以原来的浓硫酸和水为体系, 则



A、 $Q=0$ 、 $W=0$ 、 $\Delta U=0$ 、 $\Delta H>0$

B、 $Q<0$ 、

C、 $Q=0$ 、 $W=0$ 、 $\Delta U>0$ 、 $\Delta H>0$

D、 $Q<0$ 、 $W=0$ 、 $\Delta U<0$ 、 $\Delta H<0$

2、已知下列电极反应的 φ° 值: $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, φ_1° ; $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$, φ_2° 。则电极反应 $\text{Fe}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Fe}$ 的 φ° 值为

A、 $\varphi^\circ = (2\varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ)/3$

B、 $\varphi^\circ = \varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ$

C、 $\varphi^\circ = (\varphi_1^\circ + 2\varphi_2^\circ)/3$

D、 $\varphi^\circ = 2\varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ$

3、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

4、A、B 组成完全互溶的溶液, 平衡后向体系中再加入少量的 A, 溶液的蒸气压升高, 则 B 组分在气相中的组成 y_B 与在液相中的组成 x_B 之间的关系为:

A、 $y_B < x_B$

B、 $y_B > x_B$

C、 $y_B = x_B$

D、不能确定

5、根据Rayleigh散射公式,在其它条件不变时,下列的哪种情况下散射光强度大?

A、入射光的波长短,分散相和分散介质的折射率相差小

B、入射光的波长短,分散相和分散介质的折射率相差大

C、入射光的波长长,分散相和分散介质的折射率相差小

D、入射光的波长长,分散相和分散介质的折射率相差大

6、一定质量的水,当聚集成一个大水珠(一种状态)或者分散成许多小水滴(另一种状态)时,将同温度下这两种状态相比较,以下性质保持不变的有(多重选择,全对才给分)

A、表面张力

B、饱和蒸气压

C、表面积

D、对玻璃的润湿性

E、液面下的附加压力

7、在98°C、1atm下,水的化学势 $\mu_{H_2O(l)}$ 和水蒸气的化学势 $\mu_{H_2O(g)}$ 之间的关系是:

A、 $\mu_{H_2O(l)} < \mu_{H_2O(g)}$

B、 $\mu_{H_2O(l)} = \mu_{H_2O(g)}$

C、 $\mu_{H_2O(l)} > \mu_{H_2O(g)}$

D、不能确定

8、固体KCl和NaNO₃的混合物与水一起振荡直至达到平衡形成饱和溶液(对KCl和NaNO₃都达到饱和),则该体系的独立组分数和自由度数分别为

A、3, 2

B、3, 3

C、2, 3

D、2, 2

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: $J \cdot mol^{-1}$),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 变大,反应不完全

D、 K_p^\ominus 变小,反应更不完全

10、胶体溶液与大分子溶液相比较,性质不同的是:

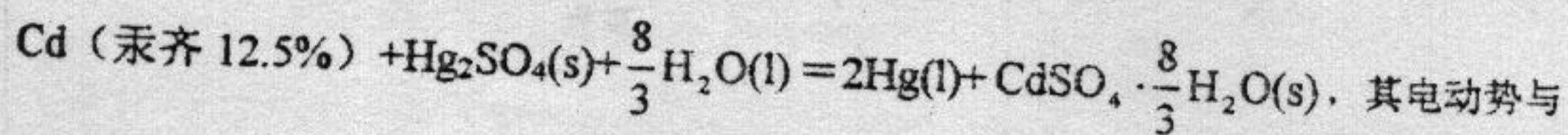
A、粒子半径

B、扩散速度

C、热力学稳定性

D、不能透过半透膜

(9分)二、已知韦斯顿饱和标准电池的电池反应为:



其电动势与热力学温度的关系式为: $E = 1.01845 - 4.05 \times 10^{-5}(T - 293.15) - 9.5 \times 10^{-7}(T - 293.15)^2 (V)$

1、写出该电池的书写形式;

2、计算20°C时其电池反应的 $\Delta_r G_m$ 和 $\Delta_r S_m$ 。

(6分)三、已知在57°C温度下青霉素G的降解速率常数为 $0.125 h^{-1}$,活化能为86.9 kJ/mol,计算在室温(25°C)下的降解速率常数和分解10%所需的时间。

生物化学部分 (40 分)

一、名词解释 (10 分, 每题 2 分)

1. DNA replication
2. Molecular sieve
3. Receptor
4. Melting temperature
5. Cori cycle or lactic acid cycle

二、选择题 (将各题的正确答案分别填入各题的括号中, 1-4 题为单项选择题, 5 题为多项选择题, 每题 1 分, 共 5 分)

1. 下列蛋白质通过凝胶过滤层析柱时, 最先被洗脱的是 ()
 (1) 肌红蛋白 ($M_r=16900$) (2) 血清白蛋白 ($M_r=68500$)
 (3) 牛胰岛素 ($M_r=5700$) (4) 马肝过氧化氢酶 ($M_r=247500$)
 (5) 牛 β 乳球蛋白 ($M_r=35000$)
2. 体内一碳单位的载体 (辅酶) 是 ()
 (1) 二氢叶酸 (2) 四氢叶酸 (3) 六氢叶酸 (4) 叶酸
3. 承担细胞内信号传递任务的第二信使有 ()
 (1) Ca^{2+} 、cAM、cGMP、 IP_3 和 DG
 (2) PKC PKA 和酪氨酸蛋白激酶
 (3) cGMP 和磷酸酶
 (4) cAMP 和 G 蛋白
4. 体内能量储存形式是 ()
 (1) ATP (2) GTP (3) 磷酸烯醇式丙酮酸 (4) 磷酸肌醇
5. RNA 逆转录时碱基的配对原则是 ()
 (1) A—T (2) U—A (3) C—G (4) G—A (5) U—A

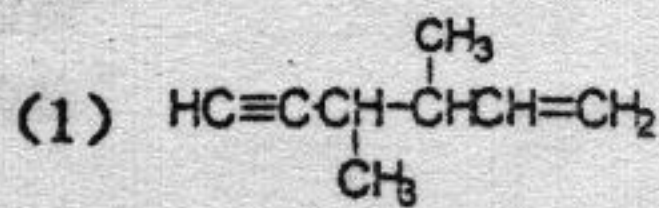
三 填空题 (5 分, 每题 2 分)

1. 乙酰 CoA 的来源有_____, _____和_____; 乙酰 CoA 的去路有_____, _____与_____。
2. 一个带负电荷的蛋白质可牢固地结合在阴离子交换剂上, 因此需要一种比原来缓冲液 pH_____和离子强度_____的缓冲液, 才能将此蛋白质洗脱下来。
3. 转录中 DNA 的两条链有正负之分, 转录的模板链是_____, 另外一条是_____, 而所谓“编码链”是_____, 因为他的顺序和_____相同。(注意: 本题的前三个填空的答案必须用“正链”或“负链”表示。)
4. 必须在_____, _____和_____的条件下, 才能测定酶促反应初速度。
5. 蛋白质合成过程中, 参与氨基酸活化与转运的酶是_____; 参与肽键形成的酶是_____。
6. 三 简答题 (15 分, 每题 5 分)
 1. 某氨基酸溶于 pH 为 7 的水中所的氨基酸的 pH 值为 6, 该氨基酸的 pI 应大于 6, 等于 6, 还是小于 6, 试说明理由。
 2. 说明酶的变构调节和酶的化学修饰调节之间的异同。
 3. 简述体内物质代谢的特点及物质代谢调节的主要方式。

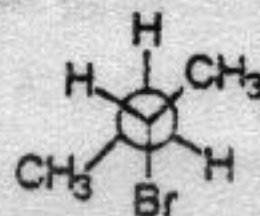
有机化学 (共 40 分)

一. 有机化合物的命名

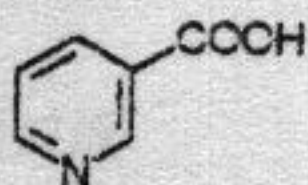
1. 用系统命名法命名下列化合物 (每小题 1 分, 共 4 分)



(2)



(3)



(4)



2. 写出下列化合物的结构式 (每小题 1 分, 共 4 分)

(1) 反-1-甲基-4-叔丁基-环己烷

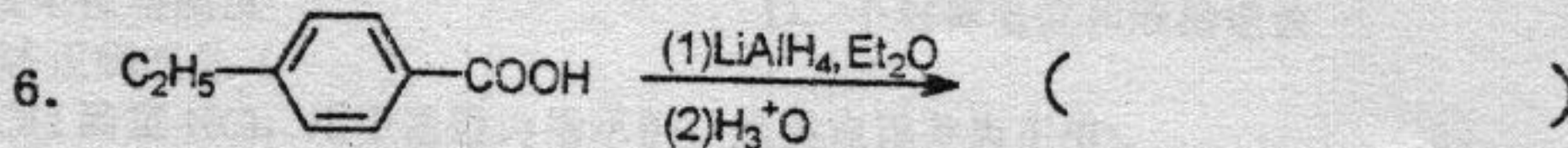
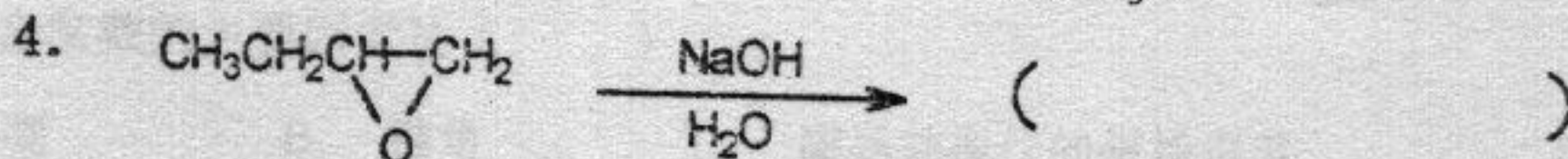
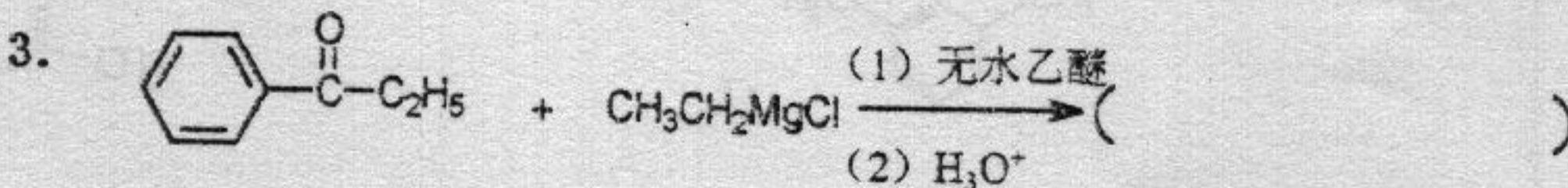
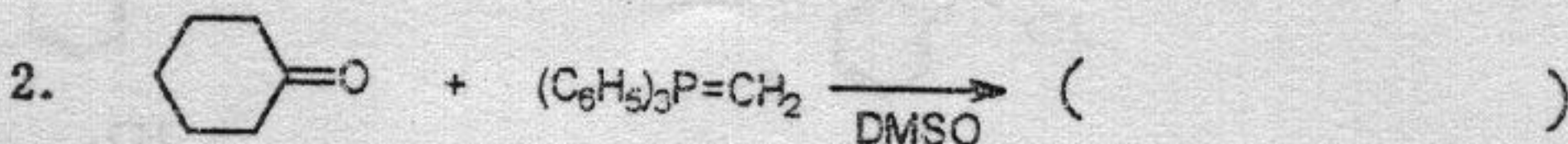
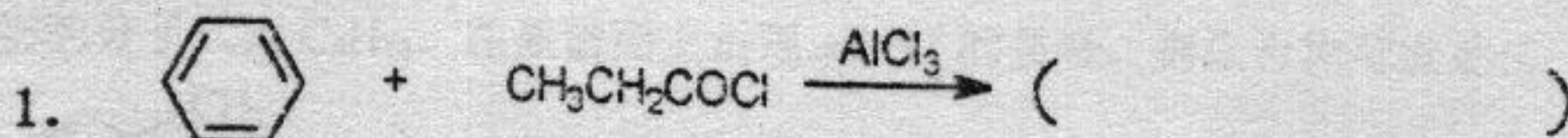
(2) 3-硝基苯甲酸

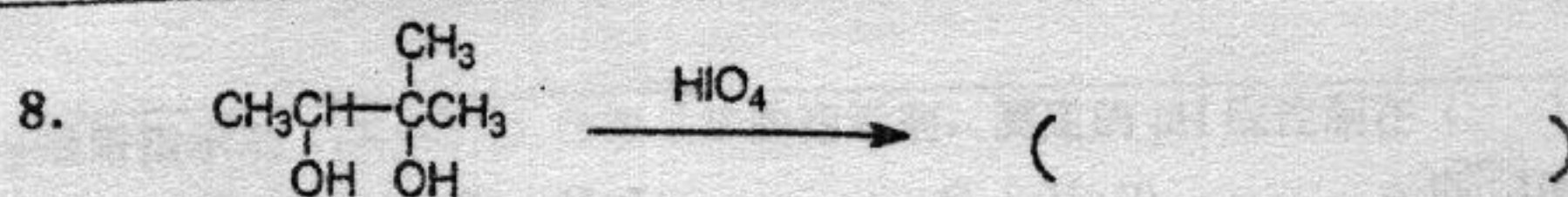
(优势构象)

(3) 17 α -甲基-17 β -羟基-雄甾-4-烯-3-酮

(4) 4-溴苯酚

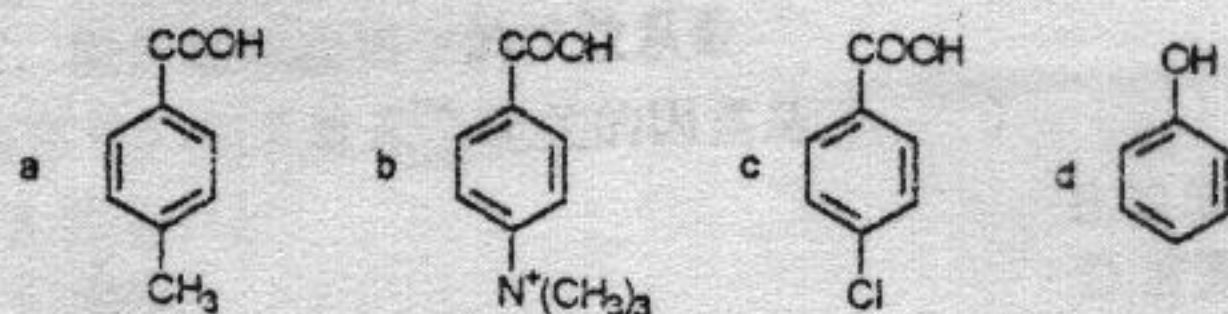
二. 完成下列反应 (若为立体选择性反应, 须写出产物的立体构型 (每小题 2 分, 共 16 分))



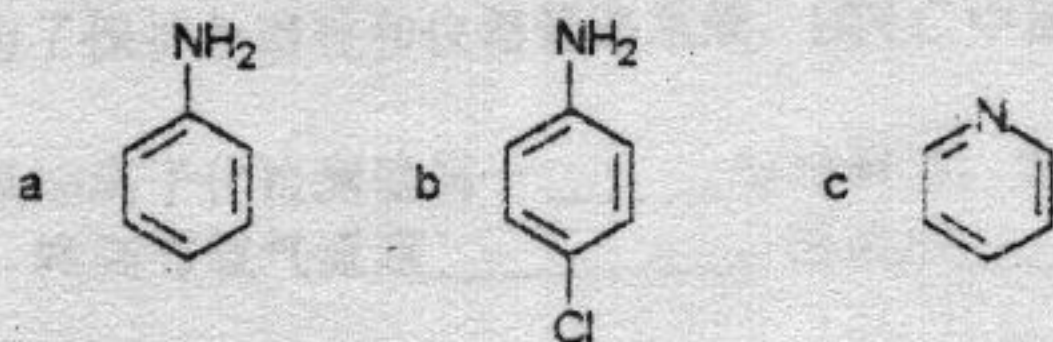


三. 根据题意回答下列问题: (每小题 2 分, 共 10 分)

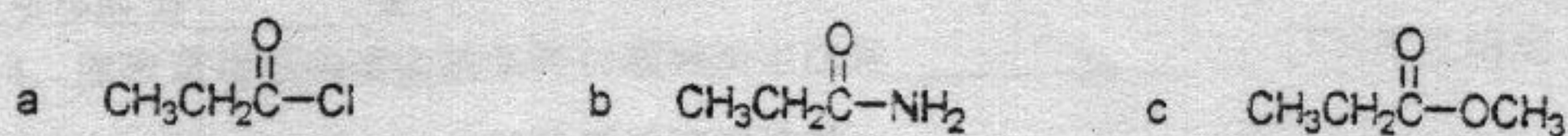
1. 比较下列化合物的酸性大小:



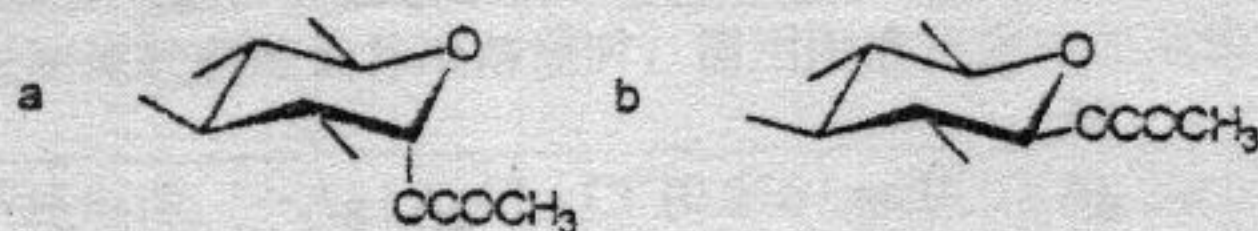
2. 比较下列化合物的碱性大小:



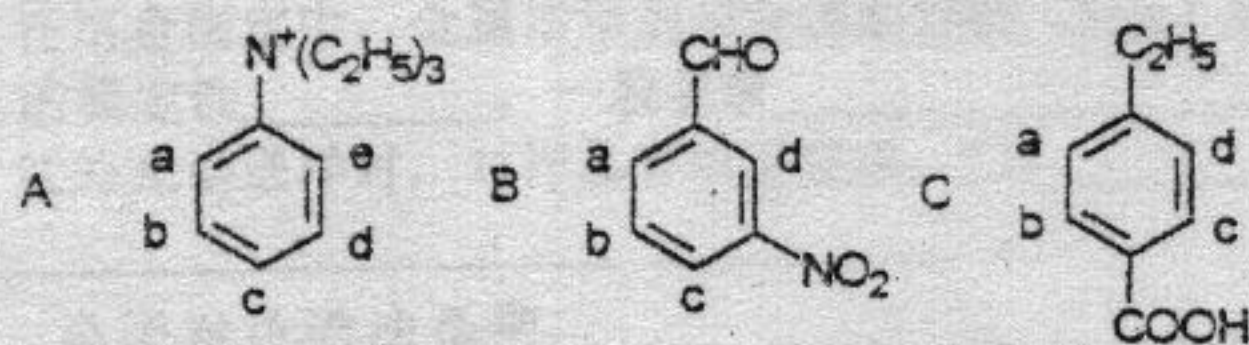
3. 比较下列化合物水解反应活性大小:



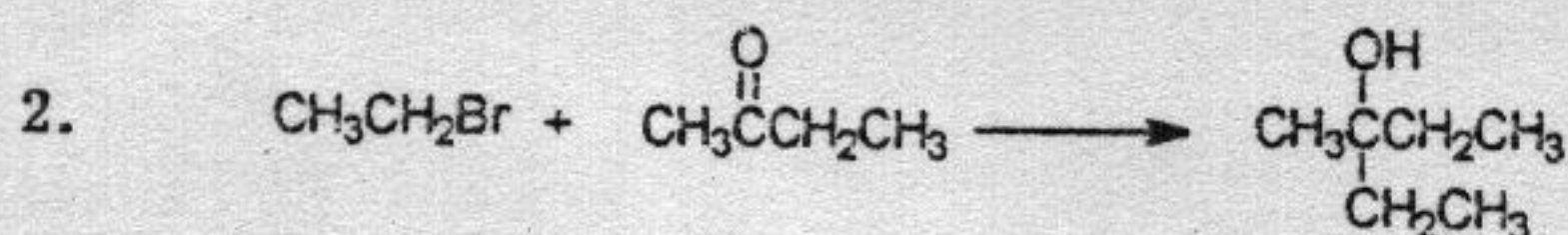
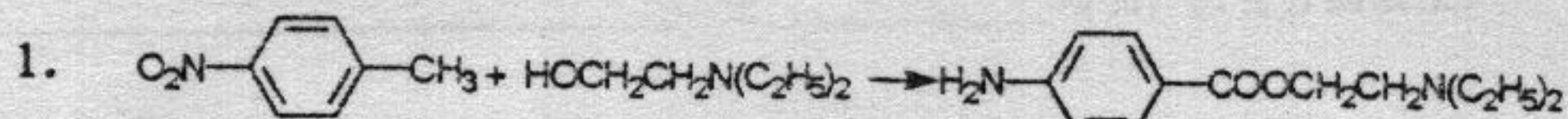
4. 判断下列化合物结构稳定性大小:



5. 请写出下列化合物发生硝化时硝基进入苯环的主要位置:



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)



分析化学部分 (40 分)

一、选择题 (15 分)

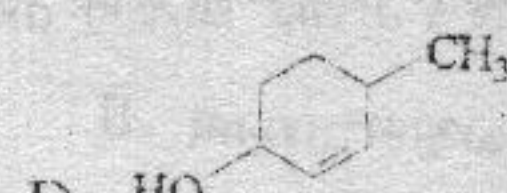
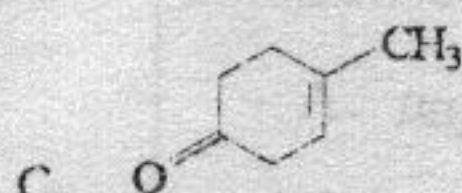
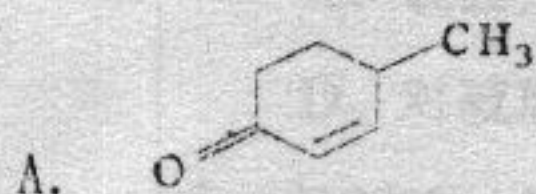
1. 判断少次测量中的可疑值是否应该舍去, 应该采用的统计学方法是 ()

- A. t 检验 B. G 检验
C. F 检验 D. A, B, C 均可

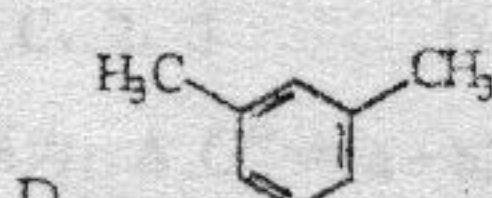
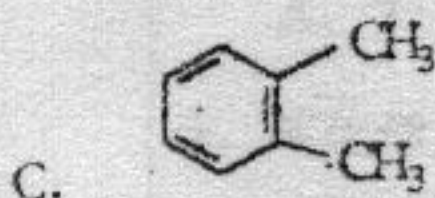
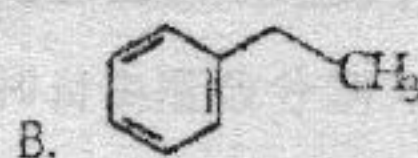
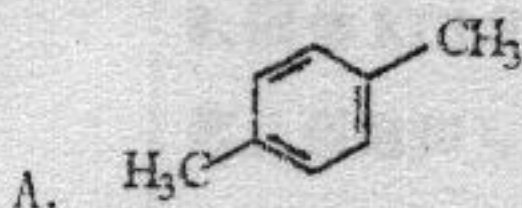
2. 在配位滴定时, 使用铬黑 T 作指示剂, 其溶液的酸度应用 () 来调节

- A. 硝酸 B. 盐酸
C. 醋酸-醋酸钠缓冲液 D. 氨-氯化铵缓冲液

3. 下列化合物中, 哪个吸收光的波长最长 ()



4. 某化合物的分子式为 C_8H_{10} , 在质谱图上出现 m/z 91 的强峰, 则化合物可能是 ()



5. 影响偶合常数的主要因素是 ()

- A. 浓度 B. 键角 C. 磁场共振仪的磁场强度 D. 温度

6. 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

7. 下列叙述正确的是 ()

- A. NaOH 滴定 HCl, 用甲基橙为指示剂, 其终点误差为正值
B. HCl 滴定 NaOH, 用酚酞为指示剂, 其终点误差为正值
C. 蒸馏法测 NH_4^+ 时, 用 HCl 吸收 NH_3 气, 以 NaOH 返滴定至 pH=7.0, 终点误差为负值
D. NaOH 滴定 H_2PO_4 至 pH=5.0, 对第一化学计量点来说, 终点误差为负值

8. 指出哪种参数的改变会使色谱峰变窄 ()

- A. 提高温度 B. 减小相比
C. 流动相流速减小 D. 增大分配容量

9. 为下列样品选择合适的滴定方法

- A. $KMnO_4$ 法 B. 碘量法 C. 高碘酸钾法 D. 溴量法
(1) 维生素 C 的测定 () (2) 甘露醇 ()
(3) 苯酚 () (4) 硫酸亚铁 ()

10. 某吸附指示剂 ($pK_a=3.0$) 作银量法的指示剂, 测定的 pH 应控制在 ()
 A. $pH>3$ B. $pH<3$ C. $pH>10$ D. $10>pH>3$
11. 下列因素对理论塔板高度没有影响的是 ()
 A. 填充物的粒度 B. 载气的流速
 C. 组分在流动相中的扩散系数 D. 色谱柱的柱长
12. 与百分吸收系数 $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ 无关的因素是 ()
 A. 波长 B. 浓度
 C. 温度 D. 被测物的分子结构

二、填空题 (25 分, 每空 1 分)

- 为了保护色谱柱和仪器管路系统, HPLC 中流动相的 pH 值一般应控制在_____之间。
- 氢焰离子化检测器属于_____型检测器, 当进样量一定时, 峰面积与载气流速_____, 峰高与载气流速_____, 因此用_____定量时, 需保持载气流速恒定。
- 若在一根 2m 长的色谱柱上测得两组分的分离度为 1.0, 要使它们达到基线分离, 柱长至少应为_____米。
- 能被直接准确滴定的条件对酸碱滴定法是_____, 对配位滴定法是_____, 对氧化还原滴定法是_____。
- 影响荧光的外界因素主要有_____, _____和_____等。
- 配制硫代硫酸钠标准溶液时, 需用刚煮沸放冷的蒸馏水, 目的是_____和_____。
- 下述电池: $-Ag | AgCl \cdot Cl^- (0.0769 \text{ mol/L}) || Ag^+ (0.072 \text{ mol/L}) | Ag +$ 在 25°C 时电动势为 0.4455 伏, 则 $AgCl$ 在 25°C 的溶度积常数 $K_{sp}(AgCl)$ 等于_____ (已知 $\varphi_{Ag^+/Ag}^\ominus=0.799$ 伏)。
- 在络合滴定中, 金属指示剂与金属配合物 (MIn) 的稳定性应比金属-EDTA 配合物 (MY) 的稳定性_____, 一般要求_____。
- 红外光谱送样时, 对样品有以下要求: (1) _____, (2) _____。
- 离子对色谱法是把_____加入流动相中, 被分析样品离子与_____生成_____, 从而增加了样品离子_____, 使_____增加, 改善分离效果。