

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 1 页 共 12 页

A 无机化学

一、选择题 (共 12 分)

1. 溴的水溶液与丙酮水溶液按下列方程式起反应:



此反应对于溴来说是零级, 下述推断正确的是 _____ ()

- (A) 反应速率是恒定的 (B) 最慢的反应步骤包括溴
(C) 溴起催化作用 (D) 速率的决定步骤不包括溴

2. 下列反应达平衡时, $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 保持体积不变, 加入氦气, 使总压力增加一倍, 则 _____ ()

- (A) 平衡向左移动 (B) 平衡向右移动
(C) 平衡不发生移动 (D) 条件不充足, 不能判断

3. 下列酸中不是一元酸的为 _____ ()

- (A) H_3BO_3 (B) H_3PO_2
(C) H_5IO_6 (D) HClO_2

4. 氢氧化铁、氢氧化铝、氢氧化铬均为难溶氢氧化物, 分离他们必须利用以下的哪种性质 _____ ()

- (A) 配合性 (B) 溶解性
(C) 催化性 (D) 酸碱性和氧化还原性

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 2 页 共 12 页

考试科目

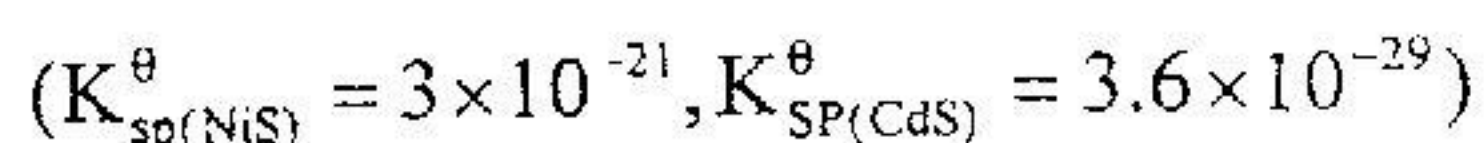
5. 下列元素的电负性大小次序正确的是 _____ ()



6. 下列离子或化合物中, 具有顺磁性的是 _____ ()



二、填充题 (共 18 分)

则 $CuBr$ 的 $K_{sp}^0 =$ _____。2. 有 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 浓度相同的两溶液分别通入 H_2S 至饱和, _____ 离子开始沉淀所需的酸度大, _____ 离子开始沉淀所需的酸度小。

3. 第二周期同核双原子分子中, 有未成对电子的分子是 _____, 不能稳定存在的分子是 _____。

4. ClO_3F 分子中, 中心原子的杂化轨道类型为 _____; BrF_3 分子中, 中心原子的杂化轨道的类型为 _____。

5. 元

道上

简单

型为

为

6. 在

和

7. 0.

值为

8. 比

三、

1. 已

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 3 页 共 12 页

5. 元素 A 在 $n = 5, l = 0$ 的轨道上有一个电子, 它的次外层 $l = 2$ 的轨道上电子处于全充满状态, 而元素 B 与 A 处于同一周期中, 若 A、B 的简单离子混合, 则有难溶于水的黄色沉淀 AB 生成。则 A 的价层电子构型为 _____, B 的价层电子构型为 _____, AB 的化学式为 _____。

6. 在 FeCl_3 、 CuCl_2 溶液中分别加入 KI, 生成的反应产物为 _____ 和 _____。

7. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaH}_2\text{PO}_4$ 和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 按等体积混合, 则溶液的 pH 值为 _____。
($K_{a1}^\theta = 7.5 \times 10^{-3}$, $K_{a2}^\theta = 6.2 \times 10^{-8}$, $K_{a3}^\theta = 2.2 \times 10^{-13}$)

8. 比较下列化合物的性质, 用 “>”、“<” 和 “=” 表示

(1) 熔点	MnCl_2	_____	ZnCl_2
(2) 沸点	HF	_____	HCl
(3) 热稳定性	CaCO_3	_____	Na_2CO_3

三、计算题 (共 16 分)

1. 已知:

	$\Delta_f H_m^\theta / \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$S_m^\theta / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-277.6	161
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$	-235.4	282

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 4 页 共 12 页

考试科

试计算乙醇在 12000 米高地 (气压为 $0.600p^\theta$) 的沸点是多少? (假设在此焓变、熵变不随温度变化)

2. 已知: $\text{AgBr} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^- \quad \phi^0 = 0.071\text{V}$

$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \quad \phi^0 = 0.010\text{V}$

$\text{Ag}^+ + e \rightleftharpoons \text{Ag} \quad \phi^0 = 0.799\text{V}$

确定 0.010 摩尔 AgBr 能否溶于 100cm^3 , $0.025\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中。(假设溶解后溶液体积不变)

四、问答题 (共 4 分)

某绿色固体 A 可溶于水, 其水溶液中通入 CO_2 即得棕黑色沉淀 B 和紫红色溶液 C。B 与浓 HCl 溶液共热时放出黄绿色气体 D, 溶液近乎无色, 将此溶液和溶液 C 混合, 即得沉淀 B。将气体 D 通入 A 溶液, 可得 C。试判断 A、B、C、D 各为何物? 写出有关反应方程式。

1.

度不

2.

滴定

酸化

是---

3.

电极

4. 下

(A

(B

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 5 页 共 12 页

12 页

假设

 S_2O_3

定 B

丘乎

夜,

B 分析化学

一、选择题 (共 12 分)

- 当对某一试样进行平行测定时, 若分析结果的精密度很好, 但准确度不好, 可能的原因 _____ ()
 (A) 操作过程中溶液严重溅失 (B) 使用未校正过的容量仪器
 (C) 称样时记录有错误 (D) 试样不均匀
- 移取 $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4$ 溶液 25.00mL, 以 $0.1500 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液滴定至终点时消耗 25.00mL。今移取上述 $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4$ 溶液 20.00mL, 酸化后用 $0.0400 \text{ mol} \cdot L^{-1} KMnO_4$ 溶液滴定至终点时消耗溶液的体积 (mL) 是 _____ ()
 (A) 20.00 (B) 25.00
 (C) 31.25 (D) 40.00
- 用 $AgNO_3$ 标准溶液电位滴定 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 离子时, 可以用作参比电极的是 _____ ()
 (A) 卤化银的离子选择性电极 (B) 银电极
 (C) 饱和甘汞电极 (D) 玻璃电极
- 下列这些色谱操作条件, 正确的是 _____ ()
 (A) 载气的热导系数尽可能与被测组分的热导系数接近
 (B) 使最难分离的物质对能很好分离的前提下, 尽可能采用较低的

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学(321)

第 6 页 共 12 页

考试科目

柱温

(C) 担体的粒度愈细愈好

(D) 汽化温度愈高愈好

5. 下列表述中错误的是 _____ ()

(A) 比色分析所用的参比溶液又称空白溶液

(B) 滤光片应选用使溶液吸光度最大者较适宜

(C) 一般说, 摩尔吸收系数在 $10^5 \sim 10^6 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{cm})$ 范围内, 可认为该反应灵敏度是高的

(D) 吸光度具有加和性

6. 在络合滴定中, 用回滴法测定 Al^{3+} 时, 若在 $\text{pH}=5 \sim 6$ 以某金属离子标准溶液回滴过量 EDTA, 金属离子标准溶液应选 _____ ()(A) Mg^{2+} (B) Zn^{2+} (C) Ag^+ (D) Bi^{3+}

二、填充题 (共 16 分)

1. 50mL 滴定管的最小分度值是 _____ mL, 如放出约 5mL 溶液时, 记录数据为 _____ 位有效数字, 相对误差为 _____. 若使误差 $< 0.1\%$, 则滴定体积至少为 _____。

2. 某

理论

3.)

指示

4. 本

若 Na

水, 本

选 _

是 _

5. E

影响?

1

2

6. 某

法和

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 7 页 共 12 页

2. 某酸碱指示剂的 K_a 为 1.0×10^{-5} , 其变色点的 pH 为 _____, 理论变色范围为 _____。

3. 用间接法配制下列标准溶液, 为标定其浓度, 可选择何种基准物和指示剂:

标准溶液	基准物	指示剂
EDTA		
KMnO ₄		
Na ₂ S ₂ O ₃		

4. 标定 HCl 溶液浓度, 可选 Na₂CO₃ 或硼砂 (Na₂B₄O₇·10H₂O) 为基准物, 若 Na₂CO₃ 中含有水, 标定结果 _____, 若硼砂部分失去结晶水, 标定结果 _____。若两者均处理妥当, 没有以上问题, 则选 _____ (以上之一) 作为基准物更好, 其原因是 _____。

5. BaSO₄ 法测定钡的含量, 下述情况使测定结果偏高或偏低, 还是无影响?

1) 沉淀中包藏了 BaCl₂ _____;

2) 灼烧过程中部分 BaSO₄ 被还原为 BaS _____。

6. 某实验室有条件用重量法、EDTA 法、K₂Cr₂O₇ 法、KMnO₄ 法、碘量法和吸光光度法等进行定量分析, 现有一硅酸盐试样要求作仲裁分析请

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学(321)

第 8 页 共 12 页

考试科目

为下列各项测定选一合适的方法。

组分	SiO ₂ (大量)	CaO(大量)	Fe ₂ O ₃ (少量)
方法			

7. 氧化还原法测 KBr 纯度时, 先将 Br⁻氧化成 BrO₃⁻, 除去过量的氧化剂后加入过量 KI, 以 Na₂S₂O₃ 滴定析出的 I₂。此处 Br⁻和 S₂O₃²⁻的

$$n_{\text{Br}^-}: n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = \underline{\hspace{2cm}}。$$

三、计算题 (共 12 分)

1. 称取某合金钢试样 0.2000g, 酸溶后其中的钒被氧化为 VO₂⁺, 并使 VO₂⁺与显色剂反应生成有色螯合物, 定容为 100mL。然后取出部分溶液, 用等体积的 CHCl₃ 萃取一次 (设分配比 D=10), 有机相在 530nm 处有最大吸收, $\epsilon_{530}=5.7 \times 10^4 \text{ L/mol} \cdot \text{cm}$, 若使用 1cm 比色皿, 测得吸光度 A=0.570, 计算试样中 V%。

$$(\text{Ar}(\text{V}) = 50.94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

2. 一种市售抗胃酸药由 CaCO₃、MgCO₃ 以及 MgO 适当填充剂组成。现取 10 片该药共 6.614g, 溶解后稀释至 500mL。取出 25.00mL, 调节 pH 值后, 以铬黑 T 指示剂, 用 0.1104mol L⁻¹ EDTA 溶液滴定, 用去 25.41mL, 试计算:

$$(\text{Ar}(\text{Mg}) = 24.31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{Mr}(\text{HCl}) = 36.45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

1) 试样中碱土金属(以 Mg 计)的百分含量,

2) 平均每片药片可中和多少毫克酸 (以 HCl 计)。

四、作

1. 表

液 pH

1

2

2. 在

而推断

华东理工大学二 00 二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码即名称: 综合化学 (321)

第 9 页 共 12 页

四、问答题 (共 10 分)

1. 若用 pH 玻璃电极与饱和甘汞电极组成电池, 其电池电动势 E 与溶液 pH 间的关系可表示成 $E=b-0.059\text{pH}$, 试回答:

1) 该测量电池的表达式;

2) 用直接读 pH 法测定时, 要预先进行哪些调节? 其目的何在?

2. 在实验室中发现某色谱柱对组分 A 和 B 有很高的理论塔板数, 因而推断 A 和 B 在该柱上能得到很好的分离, 对吗?

华东理工大学二 00 二硕士研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目代码及名称: 321 综合化学

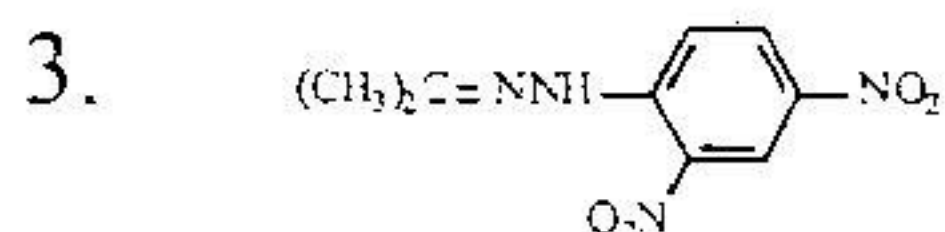
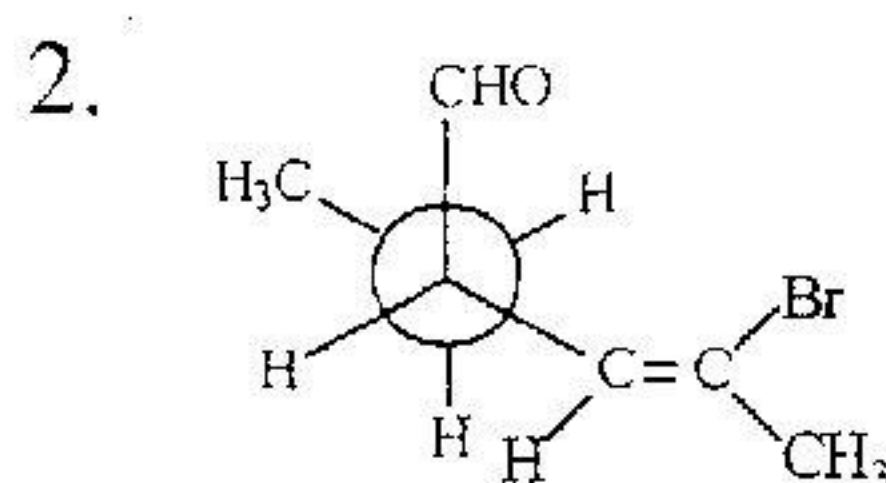
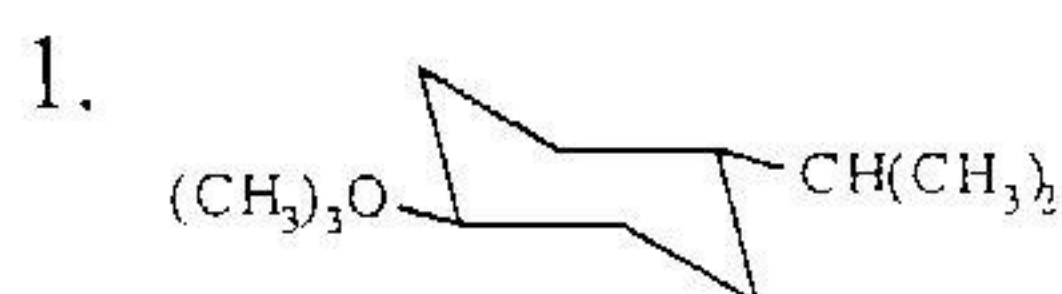
第 10 页 共 12 页

考试

四

C 有机化学部分

一、命名下列化合物: (3 分)

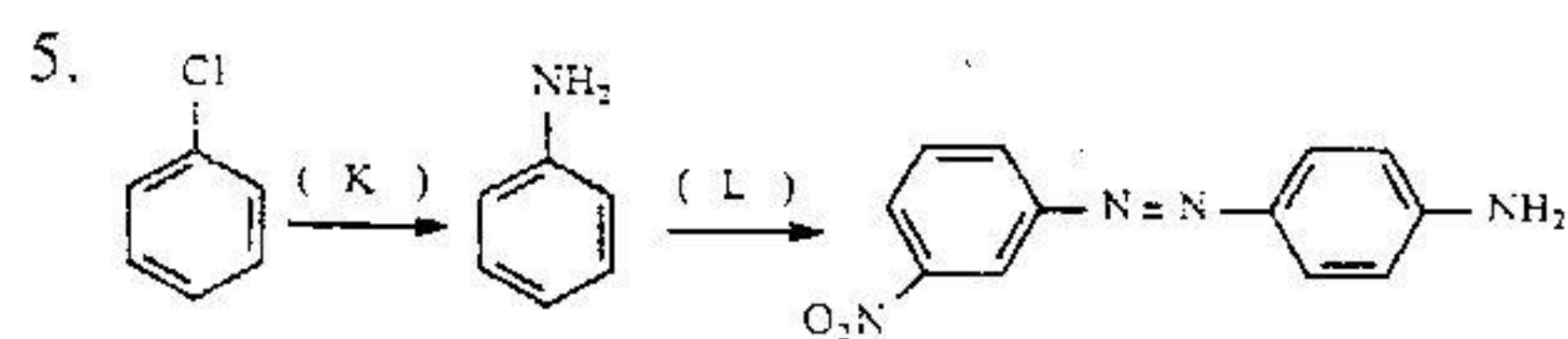
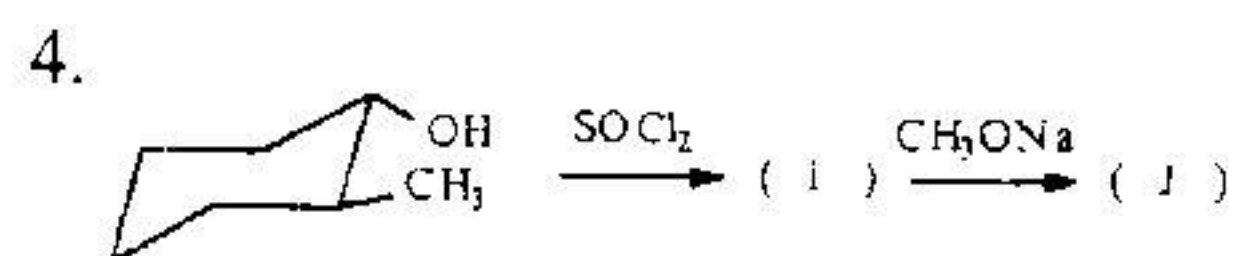
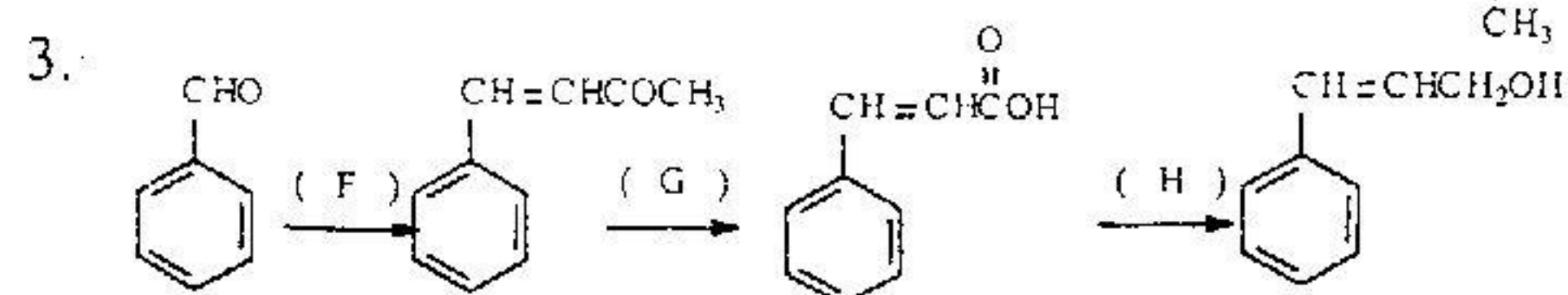
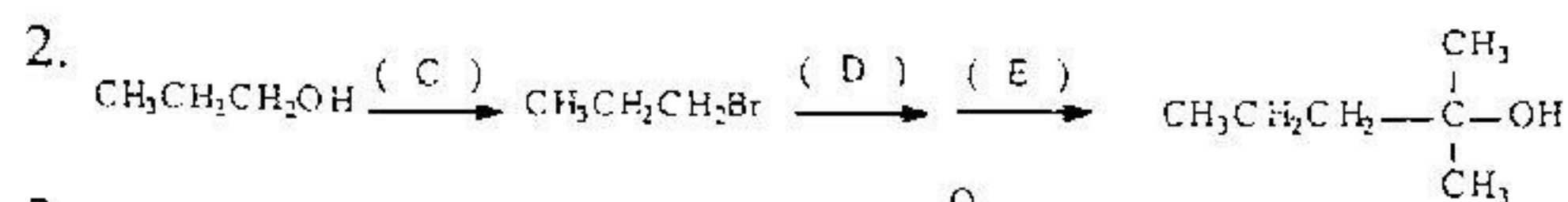
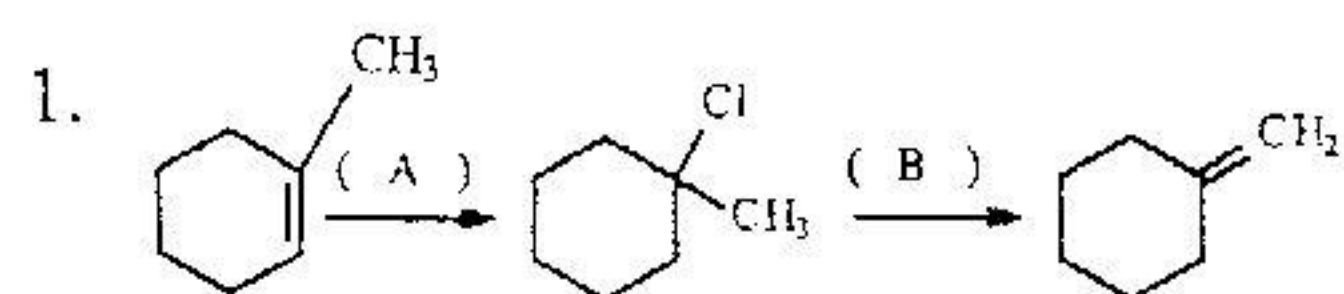


二、写出下列化合物的结构: (3 分)

1、5-甲基-2-萘酚 2、4-吡啶甲酰胺

3、(2S, 4R) -CH₃CHClCH₂CHNH₂CH₃ (用 Fischer 投影式表达)

三、完成下列反应: (12 分)



五

华东理工大学二 00 二硕士研究生入学考试试题

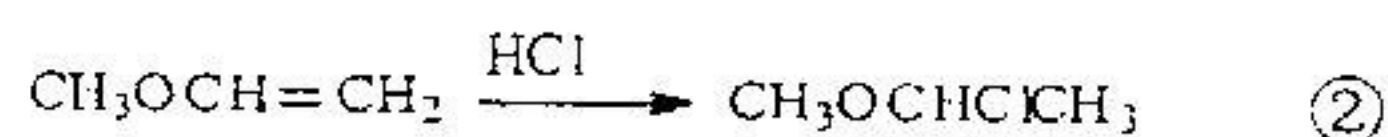
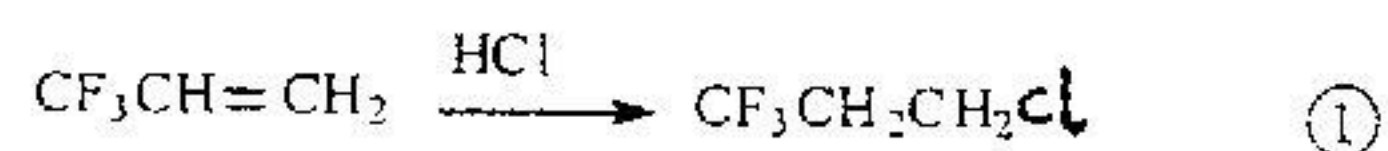
(试题附在考卷内交回)

考试科目代码及名称: 321 综合化学

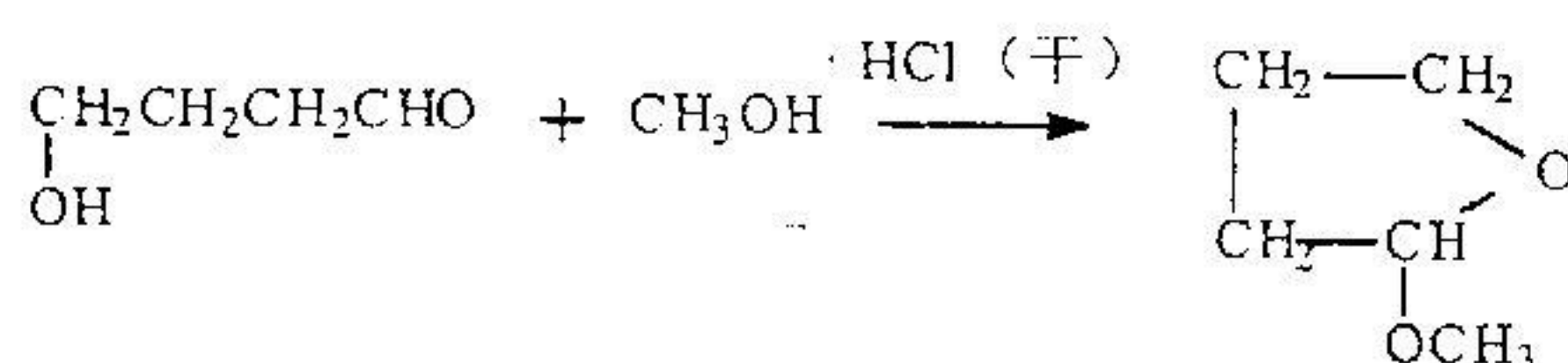
第 11 页 共 12 页

四、反应机理部分: (6 分)

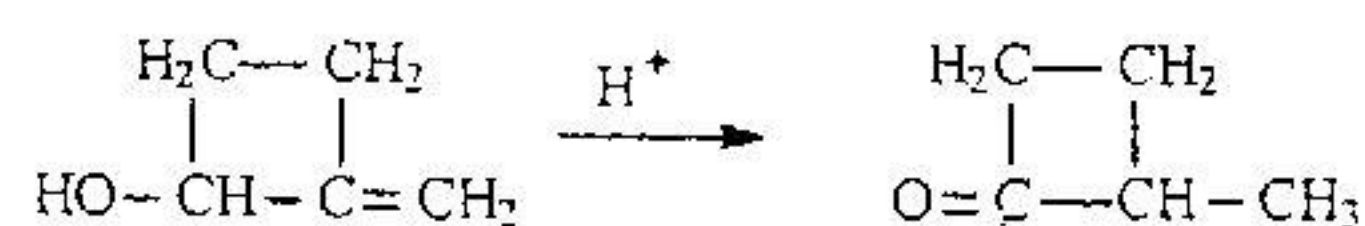
1、解释下列两反应的加成位置为何不同。



2、写出下列反应机理:



3、写出下列转变的机理:



五、回答下列问题: (10 分)

1、写出下列化合物的结构式, 并比较它们的碱性强弱。

a. 仲丁胺 b. 苯胺 c. 吡啶 d. 氢氧化四乙基铵

2、化合物 $\begin{array}{c} \ddot{\text{N}} \\ / \quad \backslash \\ \text{R} \quad \text{R}'' \\ \backslash \quad / \\ \text{R}' \end{array}$ ($\text{R} \neq \text{R}' \neq \text{R}''$), 为什么不能分离得到旋光性物质?

3、苯甲酰氯和环己基甲酰氯发生水解反应活性哪个高? 为什么?

4、如何利用 $^1\text{H-NMR}$ 谱鉴别下列异构体?a. $p\text{-HOCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ b. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ c. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

华东理工大学二〇〇二硕士研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目代码及名称: 321 综合化学

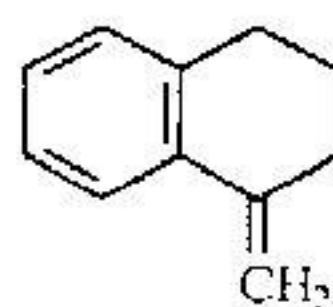
第 12 页 共 12 页

考试科目

5. 说明下列实验事实:

少量 NaI 可以催化反应 $\text{RCl} + \text{R}'\text{ONa} \longrightarrow \text{ROR}' + \text{NaCl}$

六、合成题 (任选三题, 12 分) (无机试剂任选)

1、由苯、丁二酸酐、 $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}=\text{CH}_2$ 合成2、由丙烯合成 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

3、由乙醇、丙烯、丙二酸、苯合成

4、由乙醇、苯合成 $\text{PhCH}_2\text{COCH}_2\text{Ph}$

七、推测结构: (4 分)

分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{NOCl}$ 的天然固体化合物 (A), 与 NaOH 溶液回流, 经盐酸酸化可得分子式分别为 $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Cl}$ (B) 和 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{NCl}$ (C); (B) 在 PCl_3 存在下与胺反应, 可得分子式为 $\text{C}_7\text{H}_6\text{NOCl}$ 的化合物 (D), (D) 与次溴酸钠溶液作用可生成对氯苯胺。(C) 与亚硝酸反应生成黄色油状物, (C) 与对甲苯磺酰氯反应生成不溶于碱的化合物。试推测 (A)、(B)、(C)、(D) 的结构式。

一. 选

1. "

2. 口

3. 7

4. 中

5. 正

A

二. 填

1. 从

2. "三

(1

3. 古

4. 小

5. "三

三. 解

(一) 以

1. 是

2. 五

3. 至

4. 多

(二) 万

5. "

6. "

7. 尔

8. 上