

## 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 311 综合化学

第 1 页 共 11 页

## A 无机化学

## 一. 选择题: (共 10 分)

1. (本题 2 分) 0713

A、B、C、D 四种金属, 将 A、B 用导线连接, 浸在稀硫酸中, 在 A 表面上有氢气放出, B 逐渐溶解; 将含有 A、C 两种金属的阳离子溶液进行电解时, 阴极上先析出 C; 把 D 置于 B 的盐溶液中有 B 析出。这四种金属还原性由强到弱的顺序是\_\_\_\_\_ ( )

(A)  $A > B > C > D$ (B)  $D > B > A > C$ (C)  $C > D > A > B$ (D)  $B > C > D > A$ 

2. (本题 2 分) 0824

下列叙述中正确的是\_\_\_\_\_ ( )

(A) 化学反应动力学是研究反应进行的快慢、机理及限度的

(B) 反应速率常数的大小即反应速率的大小

(C) 反应级数愈高, 反应速率愈大

(D) 要测定  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$  反应速率应选择的实验方法是测定  $\text{O}_2(\text{g})$  体积随时间的变化

3. (本题 2 分) 1040

下列关于  $\text{O}_2^-$  和  $\text{O}_2$  的性质的说法中, 不正确的是\_\_\_\_\_ ( )

(A) 两种离子都比  $\text{O}_2$  分子稳定性小(B)  $\text{O}_2^-$  的键长比  $\text{O}_2$  键长短(C)  $\text{O}_2^-$  是反磁性的, 而  $\text{O}_2$  是顺磁性的(D)  $\text{O}_2$  的键能比  $\text{O}_2^-$  的键能大

4. (本题 2 分) 1086

试判断下列化合物熔点变化顺序, 正确的一组是\_\_\_\_\_ ( )

(A)  $\text{MgO} > \text{BaO} > \text{BN} > \text{ZnCl}_2 > \text{CdCl}_2$ (B)  $\text{BN} > \text{MgO} > \text{BaO} > \text{CdCl}_2 > \text{ZnCl}_2$ (C)  $\text{BN} > \text{MgO} > \text{BaO} > \text{ZnCl}_2 > \text{CdCl}_2$ (D)  $\text{BN} > \text{BaO} > \text{MgO} > \text{ZnCl}_2 > \text{CdCl}_2$ 

5. (本题 2 分) 1563

下列方程式中与实验事实相符合的是\_\_\_\_\_ ( )

(A)  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (B)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{HI} = \text{CuI}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (C)  $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (D)  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Hg}_2\text{O} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



## 二. 填空题: (共 16 分)

## 1. (本题 5 分) 0773

已知 298K 时  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$   $\phi^\ominus = 1.49 \text{ V}$

$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   $\phi^\ominus = 0.20 \text{ V}$

(1)  $\text{MnO}_4^-$  在酸性中把  $\text{H}_2\text{SO}_3$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ , 配平的离子方程式为

\_\_\_\_\_;

(2) 标准态时的电池符号为 \_\_\_\_\_;

(3)  $E^\ominus =$  \_\_\_\_\_;

$K =$  \_\_\_\_\_;

(4) 当电池中  $\text{H}^+$  浓度都从  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  增加到  $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , 电池电动

势 \_\_\_\_\_ (增大、降低、不变)。

## 2. (本题 4 分) 1030

判断下列分子或离子的中心原子杂化轨道类型

(1)  $\text{SF}_6$  \_\_\_\_\_;

(2)  $\text{ICl}_2^-$  \_\_\_\_\_;

(3)  $\text{SnCl}_2$  \_\_\_\_\_;

(4)  $\text{NH}_4^+$  \_\_\_\_\_。

## 3. (本题 5 分) 1109

配合物  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 当用  $\text{AgNO}_3$  溶液处理时, 产生 \_\_\_\_\_ 沉淀, 将过滤后的溶液加热至沸, 再加入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 无任何变化。当加入强碱并加热至沸,

放出 \_\_\_\_\_, 同时产生 \_\_\_\_\_ 沉淀。该配合物的结构简式



## 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 311 综合化学

第 3 页 共 11 页

## A 无机化学

为 \_\_\_\_\_, 命名为 \_\_\_\_\_.

配离子异构体的数目为 \_\_\_\_\_ 个。

4. (本题 2分) 1401

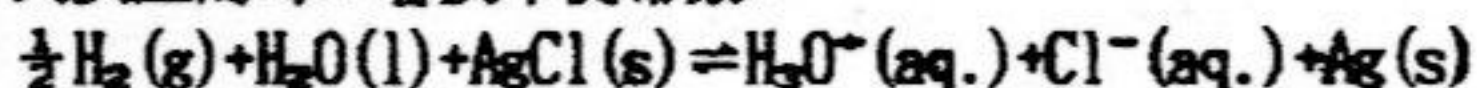
在  $\text{AlCl}_3$  和  $\text{SbCl}_3$  溶液中各加入适量  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液, 将分别产生 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 沉淀, 使后者与过量的  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液作用, 将生成 \_\_\_\_\_ 而溶解。

## 三. 计算题: (共 15 分)

1. (本题 5分) 0455

已知在  $25^\circ\text{C}$  时,

|  | $\Delta_r G_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ |
|--|--|
| (1) $\text{Ag(s)} + \frac{1}{2}\text{Cl}_2 = \text{AgCl(s)}$   | -109.7   |
| (2) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl(g)}$                                    | -190.5   |
| (3) $\text{HCl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} = \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ | -35.9  |

求下列反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$  及平衡常数:

2. (本题10分) 1167

已知  $\text{AgBr}$   $K_{sp} = 7.7 \times 10^{-13}$  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$   $K_{\text{稳}} = 1.6 \times 10^7$ (1) 计算  $\text{AgBr} + 2\text{NH}_3 = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{Br}^-$  的平衡常数是多少?(2) 0.010 摩尔  $\text{AgBr}$  能否全溶于  $1.0 \text{ dm}^3$  浓  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $15.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) 中?  
(全溶意指全转变成  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  和  $\text{Br}^-$ )

## 二. 问答题: (共 9 分)

1. (本题9分) 1546

有一固体混合物可能含有  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{NaNO}_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  七种物质中的若干种。若将此混合物加水后, 可得白色沉淀和无色溶液, 在此无色溶液中加入  $\text{KSCN}$  没有变化; 无色溶液可使酸化后  $\text{KMnO}_4$  溶液紫色褪去; 将无色溶液加热有气体放出。另外, 白色沉淀可溶于  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  中。



根据上述现象指出：①哪些物质肯定存在 ②哪些物质可能存在 ③哪些物质肯定不存在。并简述判断的理由。

第 11 页 共 11 页

化学综合 III

（共 150 分）

已知 298K 时  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+$   $\Delta_r G_m^\ominus = -1.40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HSO}_4^-$   $\Delta_r G_m^\ominus = -0.20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1)  $\text{H}_2\text{O}$  在酸性溶液中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ ，配平的离子方程式为

式分步：\_\_\_\_\_ 式

个 \_\_\_\_\_ 式目景的利由果干或望

(2) 标准态时的电极符号为 \_\_\_\_\_ (4 分)

(3)  $\text{H}^+$  \_\_\_\_\_ 主气限分群，新有  $\text{H}_2$  量最大城谷中新部， $\text{H}_2\text{O}$  在  $\text{H}_2\text{O}$  中

(4) 当  $\text{H}^+$  浓度增加时，电极电势 \_\_\_\_\_ 增大、降低、不变。

（共 15 分）

2. (本题 10 分) 1030 判断下列分子或离子的中心原子杂化轨道类型

- (1)  $\text{SF}_6$  (2)  $\text{ICl}_4^-$  (3)  $\text{XeF}_4$  (4)  $\text{XeO}_4$  (5)  $\text{XeF}_2$  (6)  $\text{XeF}_6$  (7)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (8)  $\text{XeF}_4$  (9)  $\text{XeF}_2$  (10)  $\text{XeF}_6$  (11)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (12)  $\text{XeF}_4$  (13)  $\text{XeF}_2$  (14)  $\text{XeF}_6$  (15)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (16)  $\text{XeF}_4$  (17)  $\text{XeF}_2$  (18)  $\text{XeF}_6$  (19)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (20)  $\text{XeF}_4$  (21)  $\text{XeF}_2$  (22)  $\text{XeF}_6$  (23)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (24)  $\text{XeF}_4$  (25)  $\text{XeF}_2$  (26)  $\text{XeF}_6$  (27)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (28)  $\text{XeF}_4$  (29)  $\text{XeF}_2$  (30)  $\text{XeF}_6$  (31)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (32)  $\text{XeF}_4$  (33)  $\text{XeF}_2$  (34)  $\text{XeF}_6$  (35)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (36)  $\text{XeF}_4$  (37)  $\text{XeF}_2$  (38)  $\text{XeF}_6$  (39)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (40)  $\text{XeF}_4$  (41)  $\text{XeF}_2$  (42)  $\text{XeF}_6$  (43)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (44)  $\text{XeF}_4$  (45)  $\text{XeF}_2$  (46)  $\text{XeF}_6$  (47)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (48)  $\text{XeF}_4$  (49)  $\text{XeF}_2$  (50)  $\text{XeF}_6$  (51)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (52)  $\text{XeF}_4$  (53)  $\text{XeF}_2$  (54)  $\text{XeF}_6$  (55)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (56)  $\text{XeF}_4$  (57)  $\text{XeF}_2$  (58)  $\text{XeF}_6$  (59)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (60)  $\text{XeF}_4$  (61)  $\text{XeF}_2$  (62)  $\text{XeF}_6$  (63)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (64)  $\text{XeF}_4$  (65)  $\text{XeF}_2$  (66)  $\text{XeF}_6$  (67)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (68)  $\text{XeF}_4$  (69)  $\text{XeF}_2$  (70)  $\text{XeF}_6$  (71)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (72)  $\text{XeF}_4$  (73)  $\text{XeF}_2$  (74)  $\text{XeF}_6$  (75)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (76)  $\text{XeF}_4$  (77)  $\text{XeF}_2$  (78)  $\text{XeF}_6$  (79)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (80)  $\text{XeF}_4$  (81)  $\text{XeF}_2$  (82)  $\text{XeF}_6$  (83)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (84)  $\text{XeF}_4$  (85)  $\text{XeF}_2$  (86)  $\text{XeF}_6$  (87)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (88)  $\text{XeF}_4$  (89)  $\text{XeF}_2$  (90)  $\text{XeF}_6$  (91)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (92)  $\text{XeF}_4$  (93)  $\text{XeF}_2$  (94)  $\text{XeF}_6$  (95)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (96)  $\text{XeF}_4$  (97)  $\text{XeF}_2$  (98)  $\text{XeF}_6$  (99)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (100)  $\text{XeF}_4$  (101)  $\text{XeF}_2$  (102)  $\text{XeF}_6$  (103)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (104)  $\text{XeF}_4$  (105)  $\text{XeF}_2$  (106)  $\text{XeF}_6$  (107)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (108)  $\text{XeF}_4$  (109)  $\text{XeF}_2$  (110)  $\text{XeF}_6$  (111)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (112)  $\text{XeF}_4$  (113)  $\text{XeF}_2$  (114)  $\text{XeF}_6$  (115)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (116)  $\text{XeF}_4$  (117)  $\text{XeF}_2$  (118)  $\text{XeF}_6$  (119)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (120)  $\text{XeF}_4$  (121)  $\text{XeF}_2$  (122)  $\text{XeF}_6$  (123)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (124)  $\text{XeF}_4$  (125)  $\text{XeF}_2$  (126)  $\text{XeF}_6$  (127)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (128)  $\text{XeF}_4$  (129)  $\text{XeF}_2$  (130)  $\text{XeF}_6$  (131)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (132)  $\text{XeF}_4$  (133)  $\text{XeF}_2$  (134)  $\text{XeF}_6$  (135)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (136)  $\text{XeF}_4$  (137)  $\text{XeF}_2$  (138)  $\text{XeF}_6$  (139)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (140)  $\text{XeF}_4$  (141)  $\text{XeF}_2$  (142)  $\text{XeF}_6$  (143)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (144)  $\text{XeF}_4$  (145)  $\text{XeF}_2$  (146)  $\text{XeF}_6$  (147)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (148)  $\text{XeF}_4$  (149)  $\text{XeF}_2$  (150)  $\text{XeF}_6$  (151)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (152)  $\text{XeF}_4$  (153)  $\text{XeF}_2$  (154)  $\text{XeF}_6$  (155)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (156)  $\text{XeF}_4$  (157)  $\text{XeF}_2$  (158)  $\text{XeF}_6$  (159)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (160)  $\text{XeF}_4$  (161)  $\text{XeF}_2$  (162)  $\text{XeF}_6$  (163)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (164)  $\text{XeF}_4$  (165)  $\text{XeF}_2$  (166)  $\text{XeF}_6$  (167)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (168)  $\text{XeF}_4$  (169)  $\text{XeF}_2$  (170)  $\text{XeF}_6$  (171)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (172)  $\text{XeF}_4$  (173)  $\text{XeF}_2$  (174)  $\text{XeF}_6$  (175)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (176)  $\text{XeF}_4$  (177)  $\text{XeF}_2$  (178)  $\text{XeF}_6$  (179)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (180)  $\text{XeF}_4$  (181)  $\text{XeF}_2$  (182)  $\text{XeF}_6$  (183)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (184)  $\text{XeF}_4$  (185)  $\text{XeF}_2$  (186)  $\text{XeF}_6$  (187)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (188)  $\text{XeF}_4$  (189)  $\text{XeF}_2$  (190)  $\text{XeF}_6$  (191)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (192)  $\text{XeF}_4$  (193)  $\text{XeF}_2$  (194)  $\text{XeF}_6$  (195)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (196)  $\text{XeF}_4$  (197)  $\text{XeF}_2$  (198)  $\text{XeF}_6$  (199)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (200)  $\text{XeF}_4$  (201)  $\text{XeF}_2$  (202)  $\text{XeF}_6$  (203)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (204)  $\text{XeF}_4$  (205)  $\text{XeF}_2$  (206)  $\text{XeF}_6$  (207)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (208)  $\text{XeF}_4$  (209)  $\text{XeF}_2$  (210)  $\text{XeF}_6$  (211)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (212)  $\text{XeF}_4$  (213)  $\text{XeF}_2$  (214)  $\text{XeF}_6$  (215)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (216)  $\text{XeF}_4$  (217)  $\text{XeF}_2$  (218)  $\text{XeF}_6$  (219)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (220)  $\text{XeF}_4$  (221)  $\text{XeF}_2$  (222)  $\text{XeF}_6$  (223)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (224)  $\text{XeF}_4$  (225)  $\text{XeF}_2$  (226)  $\text{XeF}_6$  (227)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (228)  $\text{XeF}_4$  (229)  $\text{XeF}_2$  (230)  $\text{XeF}_6$  (231)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (232)  $\text{XeF}_4$  (233)  $\text{XeF}_2$  (234)  $\text{XeF}_6$  (235)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (236)  $\text{XeF}_4$  (237)  $\text{XeF}_2$  (238)  $\text{XeF}_6$  (239)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (240)  $\text{XeF}_4$  (241)  $\text{XeF}_2$  (242)  $\text{XeF}_6$  (243)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (244)  $\text{XeF}_4$  (245)  $\text{XeF}_2$  (246)  $\text{XeF}_6$  (247)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (248)  $\text{XeF}_4$  (249)  $\text{XeF}_2$  (250)  $\text{XeF}_6$  (251)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (252)  $\text{XeF}_4$  (253)  $\text{XeF}_2$  (254)  $\text{XeF}_6$  (255)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (256)  $\text{XeF}_4$  (257)  $\text{XeF}_2$  (258)  $\text{XeF}_6$  (259)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (260)  $\text{XeF}_4$  (261)  $\text{XeF}_2$  (262)  $\text{XeF}_6$  (263)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (264)  $\text{XeF}_4$  (265)  $\text{XeF}_2$  (266)  $\text{XeF}_6$  (267)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (268)  $\text{XeF}_4$  (269)  $\text{XeF}_2$  (270)  $\text{XeF}_6$  (271)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (272)  $\text{XeF}_4$  (273)  $\text{XeF}_2$  (274)  $\text{XeF}_6$  (275)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (276)  $\text{XeF}_4$  (277)  $\text{XeF}_2$  (278)  $\text{XeF}_6$  (279)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (280)  $\text{XeF}_4$  (281)  $\text{XeF}_2$  (282)  $\text{XeF}_6$  (283)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (284)  $\text{XeF}_4$  (285)  $\text{XeF}_2$  (286)  $\text{XeF}_6$  (287)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (288)  $\text{XeF}_4$  (289)  $\text{XeF}_2$  (290)  $\text{XeF}_6$  (291)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (292)  $\text{XeF}_4$  (293)  $\text{XeF}_2$  (294)  $\text{XeF}_6$  (295)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (296)  $\text{XeF}_4$  (297)  $\text{XeF}_2$  (298)  $\text{XeF}_6$  (299)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (300)  $\text{XeF}_4$  (301)  $\text{XeF}_2$  (302)  $\text{XeF}_6$  (303)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (304)  $\text{XeF}_4$  (305)  $\text{XeF}_2$  (306)  $\text{XeF}_6$  (307)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (308)  $\text{XeF}_4$  (309)  $\text{XeF}_2$  (310)  $\text{XeF}_6$  (311)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (312)  $\text{XeF}_4$  (313)  $\text{XeF}_2$  (314)  $\text{XeF}_6$  (315)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (316)  $\text{XeF}_4$  (317)  $\text{XeF}_2$  (318)  $\text{XeF}_6$  (319)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (320)  $\text{XeF}_4$  (321)  $\text{XeF}_2$  (322)  $\text{XeF}_6$  (323)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (324)  $\text{XeF}_4$  (325)  $\text{XeF}_2$  (326)  $\text{XeF}_6$  (327)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (328)  $\text{XeF}_4$  (329)  $\text{XeF}_2$  (330)  $\text{XeF}_6$  (331)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (332)  $\text{XeF}_4$  (333)  $\text{XeF}_2$  (334)  $\text{XeF}_6$  (335)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (336)  $\text{XeF}_4$  (337)  $\text{XeF}_2$  (338)  $\text{XeF}_6$  (339)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (340)  $\text{XeF}_4$  (341)  $\text{XeF}_2$  (342)  $\text{XeF}_6$  (343)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (344)  $\text{XeF}_4$  (345)  $\text{XeF}_2$  (346)  $\text{XeF}_6$  (347)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (348)  $\text{XeF}_4$  (349)  $\text{XeF}_2$  (350)  $\text{XeF}_6$  (351)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (352)  $\text{XeF}_4$  (353)  $\text{XeF}_2$  (354)  $\text{XeF}_6$  (355)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (356)  $\text{XeF}_4$  (357)  $\text{XeF}_2$  (358)  $\text{XeF}_6$  (359)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (360)  $\text{XeF}_4$  (361)  $\text{XeF}_2$  (362)  $\text{XeF}_6$  (363)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (364)  $\text{XeF}_4$  (365)  $\text{XeF}_2$  (366)  $\text{XeF}_6$  (367)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (368)  $\text{XeF}_4$  (369)  $\text{XeF}_2$  (370)  $\text{XeF}_6$  (371)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (372)  $\text{XeF}_4$  (373)  $\text{XeF}_2$  (374)  $\text{XeF}_6$  (375)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (376)  $\text{XeF}_4$  (377)  $\text{XeF}_2$  (378)  $\text{XeF}_6$  (379)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (380)  $\text{XeF}_4$  (381)  $\text{XeF}_2$  (382)  $\text{XeF}_6$  (383)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (384)  $\text{XeF}_4$  (385)  $\text{XeF}_2$  (386)  $\text{XeF}_6$  (387)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (388)  $\text{XeF}_4$  (389)  $\text{XeF}_2$  (390)  $\text{XeF}_6$  (391)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (392)  $\text{XeF}_4$  (393)  $\text{XeF}_2$  (394)  $\text{XeF}_6$  (395)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (396)  $\text{XeF}_4$  (397)  $\text{XeF}_2$  (398)  $\text{XeF}_6$  (399)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (400)  $\text{XeF}_4$  (401)  $\text{XeF}_2$  (402)  $\text{XeF}_6$  (403)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (404)  $\text{XeF}_4$  (405)  $\text{XeF}_2$  (406)  $\text{XeF}_6$  (407)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (408)  $\text{XeF}_4$  (409)  $\text{XeF}_2$  (410)  $\text{XeF}_6$  (411)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (412)  $\text{XeF}_4$  (413)  $\text{XeF}_2$  (414)  $\text{XeF}_6$  (415)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (416)  $\text{XeF}_4$  (417)  $\text{XeF}_2$  (418)  $\text{XeF}_6$  (419)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (420)  $\text{XeF}_4$  (421)  $\text{XeF}_2$  (422)  $\text{XeF}_6$  (423)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (424)  $\text{XeF}_4$  (425)  $\text{XeF}_2$  (426)  $\text{XeF}_6$  (427)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (428)  $\text{XeF}_4$  (429)  $\text{XeF}_2$  (430)  $\text{XeF}_6$  (431)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (432)  $\text{XeF}_4$  (433)  $\text{XeF}_2$  (434)  $\text{XeF}_6$  (435)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (436)  $\text{XeF}_4$  (437)  $\text{XeF}_2$  (438)  $\text{XeF}_6$  (439)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (440)  $\text{XeF}_4$  (441)  $\text{XeF}_2$  (442)  $\text{XeF}_6$  (443)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (444)  $\text{XeF}_4$  (445)  $\text{XeF}_2$  (446)  $\text{XeF}_6$  (447)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (448)  $\text{XeF}_4$  (449)  $\text{XeF}_2$  (450)  $\text{XeF}_6$  (451)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (452)  $\text{XeF}_4$  (453)  $\text{XeF}_2$  (454)  $\text{XeF}_6$  (455)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (456)  $\text{XeF}_4$  (457)  $\text{XeF}_2$  (458)  $\text{XeF}_6$  (459)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (460)  $\text{XeF}_4$  (461)  $\text{XeF}_2$  (462)  $\text{XeF}_6$  (463)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (464)  $\text{XeF}_4$  (465)  $\text{XeF}_2$  (466)  $\text{XeF}_6$  (467)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (468)  $\text{XeF}_4$  (469)  $\text{XeF}_2$  (470)  $\text{XeF}_6$  (471)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (472)  $\text{XeF}_4$  (473)  $\text{XeF}_2$  (474)  $\text{XeF}_6$  (475)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (476)  $\text{XeF}_4$  (477)  $\text{XeF}_2$  (478)  $\text{XeF}_6$  (479)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (480)  $\text{XeF}_4$  (481)  $\text{XeF}_2$  (482)  $\text{XeF}_6$  (483)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (484)  $\text{XeF}_4$  (485)  $\text{XeF}_2$  (486)  $\text{XeF}_6$  (487)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (488)  $\text{XeF}_4$  (489)  $\text{XeF}_2$  (490)  $\text{XeF}_6$  (491)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (492)  $\text{XeF}_4$  (493)  $\text{XeF}_2$  (494)  $\text{XeF}_6$  (495)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (496)  $\text{XeF}_4$  (497)  $\text{XeF}_2$  (498)  $\text{XeF}_6$  (499)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (500)  $\text{XeF}_4$  (501)  $\text{XeF}_2$  (502)  $\text{XeF}_6$  (503)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (504)  $\text{XeF}_4$  (505)  $\text{XeF}_2$  (506)  $\text{XeF}_6$  (507)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (508)  $\text{XeF}_4$  (509)  $\text{XeF}_2$  (510)  $\text{XeF}_6$  (511)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (512)  $\text{XeF}_4$  (513)  $\text{XeF}_2$  (514)  $\text{XeF}_6$  (515)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (516)  $\text{XeF}_4$  (517)  $\text{XeF}_2$  (518)  $\text{XeF}_6$  (519)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (520)  $\text{XeF}_4$  (521)  $\text{XeF}_2$  (522)  $\text{XeF}_6$  (523)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (524)  $\text{XeF}_4$  (525)  $\text{XeF}_2$  (526)  $\text{XeF}_6$  (527)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (528)  $\text{XeF}_4$  (529)  $\text{XeF}_2$  (530)  $\text{XeF}_6$  (531)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (532)  $\text{XeF}_4$  (533)  $\text{XeF}_2$  (534)  $\text{XeF}_6$  (535)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (536)  $\text{XeF}_4$  (537)  $\text{XeF}_2$  (538)  $\text{XeF}_6$  (539)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (540)  $\text{XeF}_4$  (541)  $\text{XeF}_2$  (542)  $\text{XeF}_6$  (543)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (544)  $\text{XeF}_4$  (545)  $\text{XeF}_2$  (546)  $\text{XeF}_6$  (547)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (548)  $\text{XeF}_4$  (549)  $\text{XeF}_2$  (550)  $\text{XeF}_6$  (551)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (552)  $\text{XeF}_4$  (553)  $\text{XeF}_2$  (554)  $\text{XeF}_6$  (555)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (556)  $\text{XeF}_4$  (557)  $\text{XeF}_2$  (558)  $\text{XeF}_6$  (559)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (560)  $\text{XeF}_4$  (561)  $\text{XeF}_2$  (562)  $\text{XeF}_6$  (563)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (564)  $\text{XeF}_4$  (565)  $\text{XeF}_2$  (566)  $\text{XeF}_6$  (567)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (568)  $\text{XeF}_4$  (569)  $\text{XeF}_2$  (570)  $\text{XeF}_6$  (571)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (572)  $\text{XeF}_4$  (573)  $\text{XeF}_2$  (574)  $\text{XeF}_6$  (575)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (576)  $\text{XeF}_4$  (577)  $\text{XeF}_2$  (578)  $\text{XeF}_6$  (579)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (580)  $\text{XeF}_4$  (581)  $\text{XeF}_2$  (582)  $\text{XeF}_6$  (583)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (584)  $\text{XeF}_4$  (585)  $\text{XeF}_2$  (586)  $\text{XeF}_6$  (587)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (588)  $\text{XeF}_4$  (589)  $\text{XeF}_2$  (590)  $\text{XeF}_6$  (591)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (592)  $\text{XeF}_4$  (593)  $\text{XeF}_2$  (594)  $\text{XeF}_6$  (595)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (596)  $\text{XeF}_4$  (597)  $\text{XeF}_2$  (598)  $\text{XeF}_6$  (599)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (600)  $\text{XeF}_4$  (601)  $\text{XeF}_2$  (602)  $\text{XeF}_6$  (603)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (604)  $\text{XeF}_4$  (605)  $\text{XeF}_2$  (606)  $\text{XeF}_6$  (607)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (608)  $\text{XeF}_4$  (609)  $\text{XeF}_2$  (610)  $\text{XeF}_6$  (611)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (612)  $\text{XeF}_4$  (613)  $\text{XeF}_2$  (614)  $\text{XeF}_6$  (615)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (616)  $\text{XeF}_4$  (617)  $\text{XeF}_2$  (618)  $\text{XeF}_6$  (619)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (620)  $\text{XeF}_4$  (621)  $\text{XeF}_2$  (622)  $\text{XeF}_6$  (623)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (624)  $\text{XeF}_4$  (625)  $\text{XeF}_2$  (626)  $\text{XeF}_6$  (627)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (628)  $\text{XeF}_4$  (629)  $\text{XeF}_2$  (630)  $\text{XeF}_6$  (631)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (632)  $\text{XeF}_4$  (633)  $\text{XeF}_2$  (634)  $\text{XeF}_6$  (635)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (636)  $\text{XeF}_4$  (637)  $\text{XeF}_2$  (638)  $\text{XeF}_6$  (639)  $\text{XeF}_8^{2-}$  (640)  $\text{XeF}_4$  (641)  $\text{XeF}_2$  (642)  $\text{XeF}_6$  (643)  $\text{XeF}_8^{2-}$



## 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

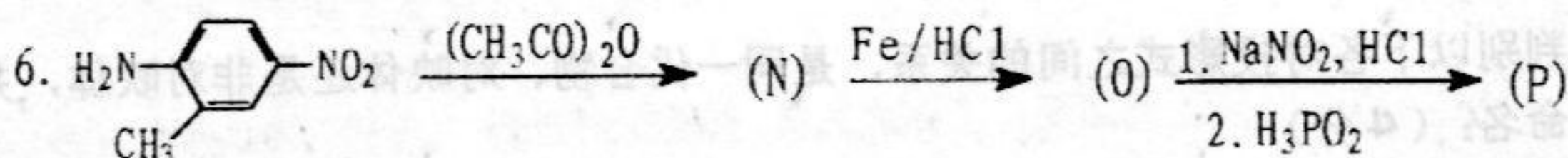
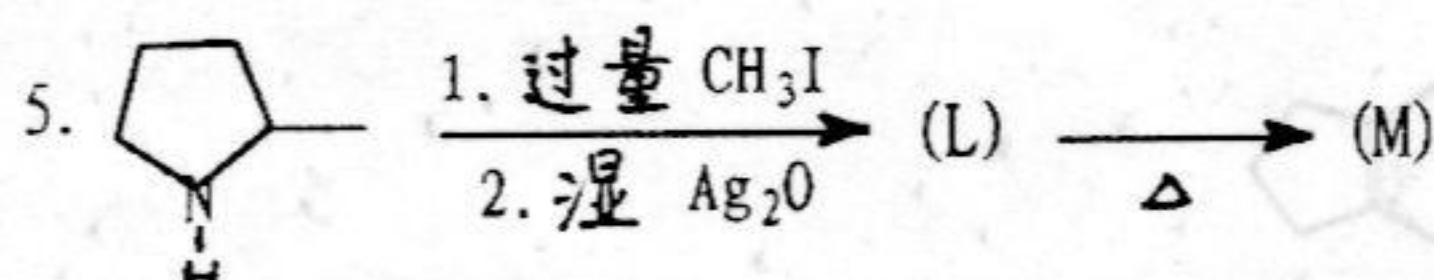
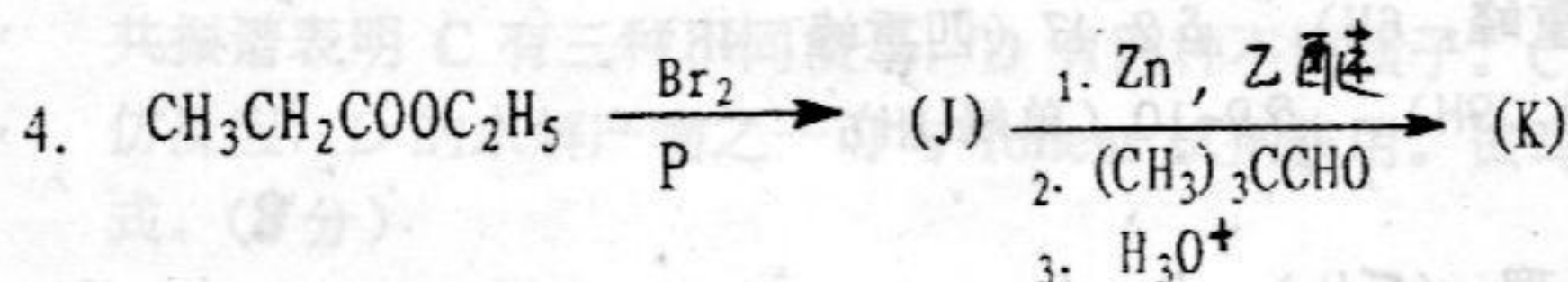
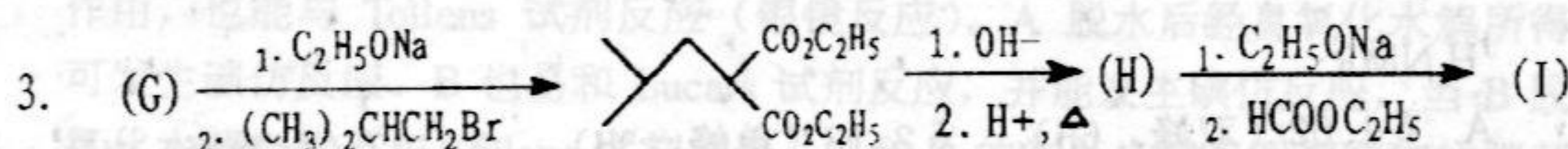
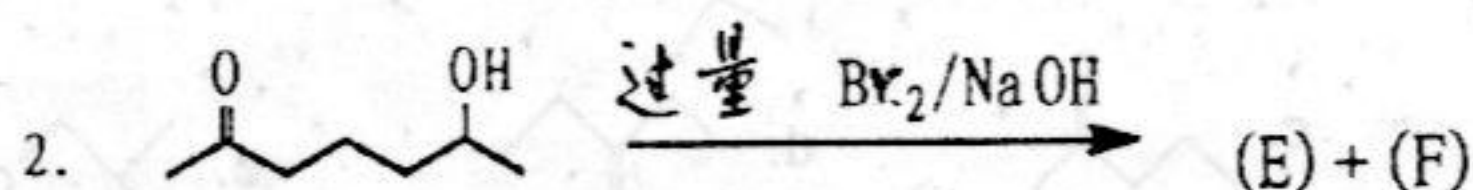
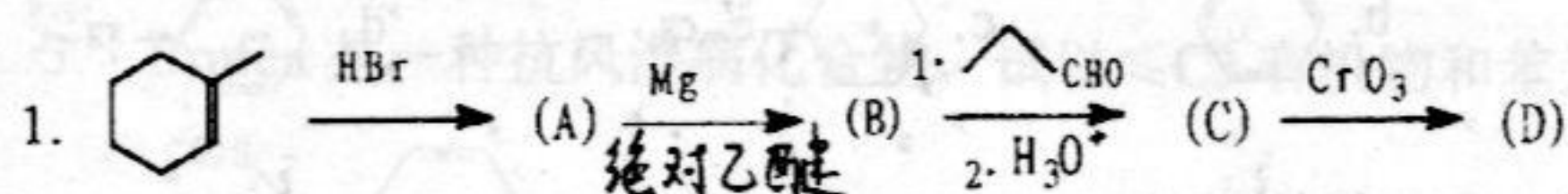
(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 311 综合化学

第 5 页 共 11 页

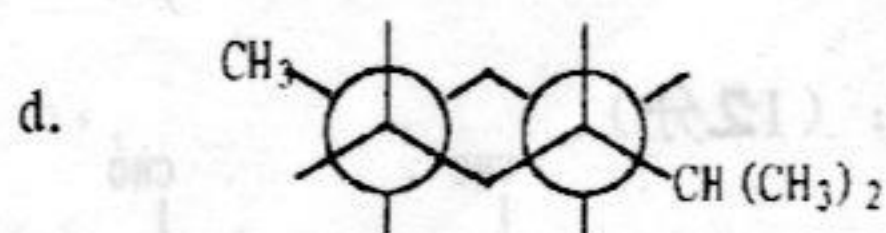
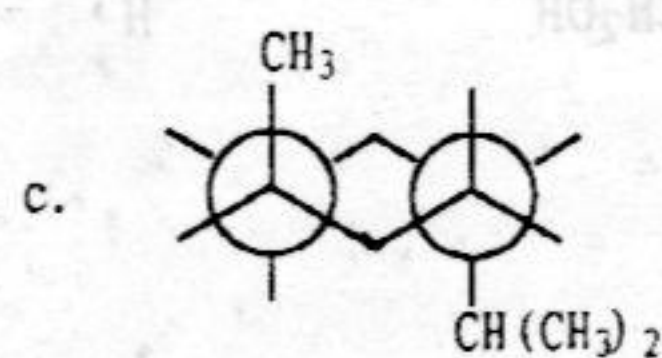
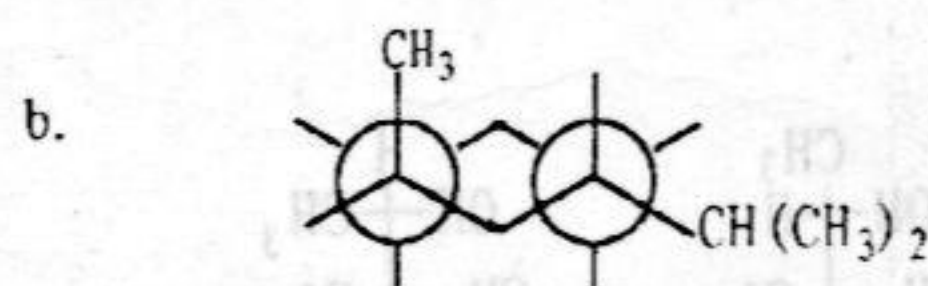
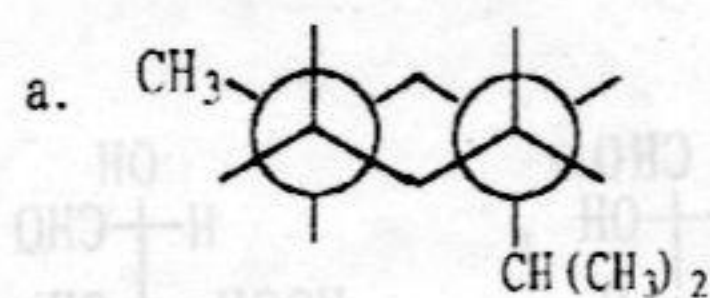
## B 有机化学

一、完成下列反应式: (8 分)



二、排列顺序: (10 分)

1. 比较稳定性次序:





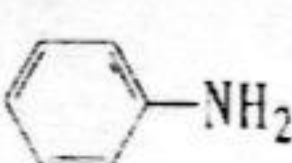
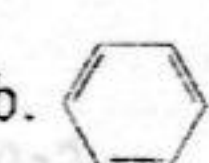
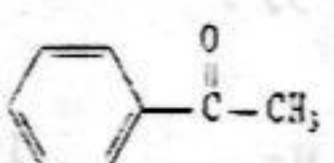
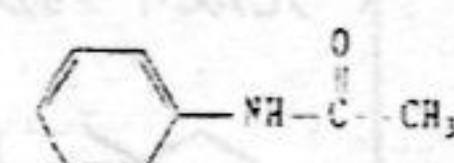
2. 比较碳正离子稳定性次序:

- a.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^+\text{CH}_2$       b.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2^+$       c.  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2^+$

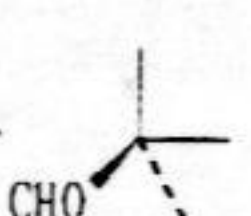
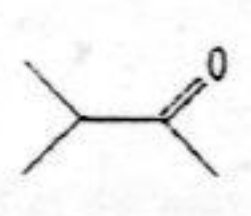
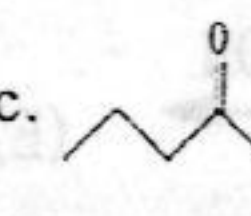
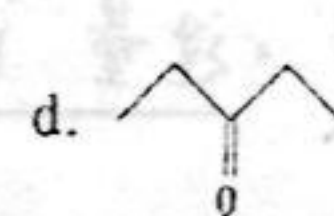
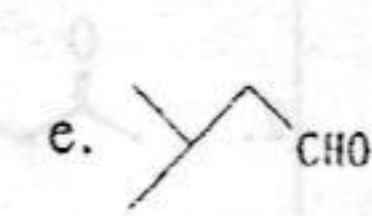
3. 排列碱性强弱次序:

- a.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$       b.  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$       c.  $(\text{CH}_3)_3\text{N OH}$       d. 

4. 排列亲电取代反应活性次序:

- a.       b.       c.       d. 

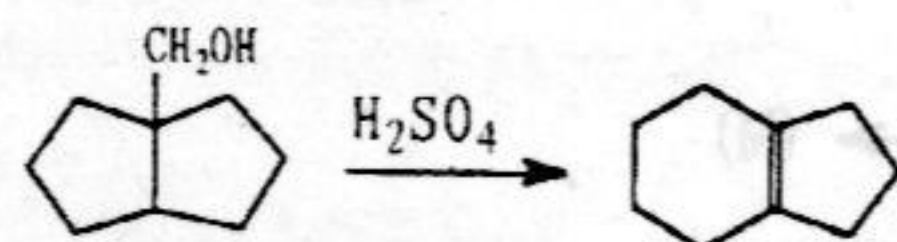
三、指出以下 A、B、C 三组核磁数据的对应结构式: (3分)

- a.       b.       c.       d.       e. 

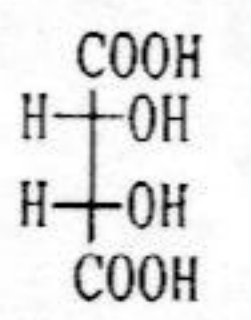
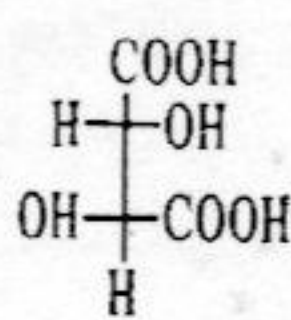
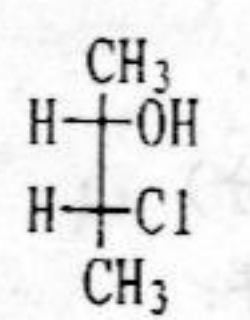
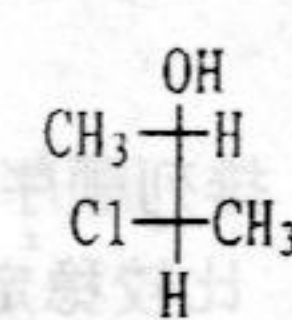
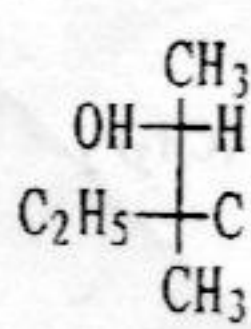
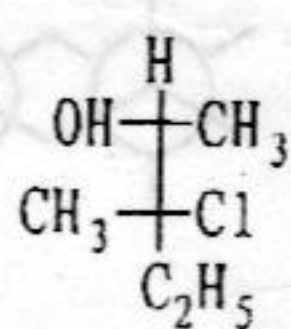
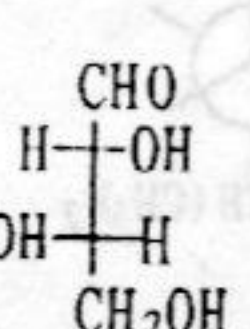
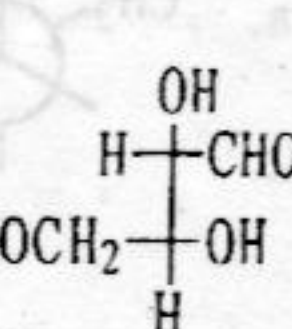
$^1\text{H NMR}$ :

- A.  $\delta$  1.02 (双峰, 6H),  $\delta$  2.13 (单峰, 3H),  $\delta$  2.22 (七重峰, 1H)  
B.  $\delta$  1.06 (三重峰, 6H),  $\delta$  2.47 (四重峰, 4H)  
C.  $\delta$  1.0 (单峰, 9H),  $\delta$  9-10 (单峰, 1H)

四、写出以下反应机理: (5分)

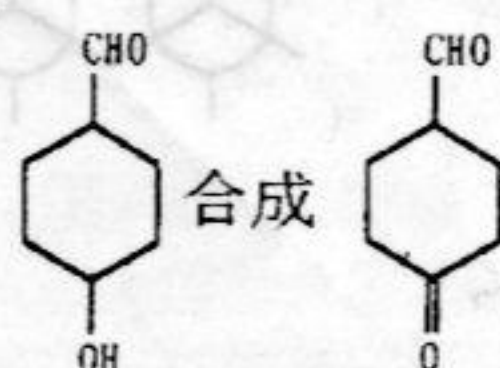


五、判别以下各对投影式之间的关系, 是同一化合物、对映体还是非对映体, 并予以命名: (4分)

1.             2.       
3.             4.       

六、合成题: (12分)

1. 由  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  和



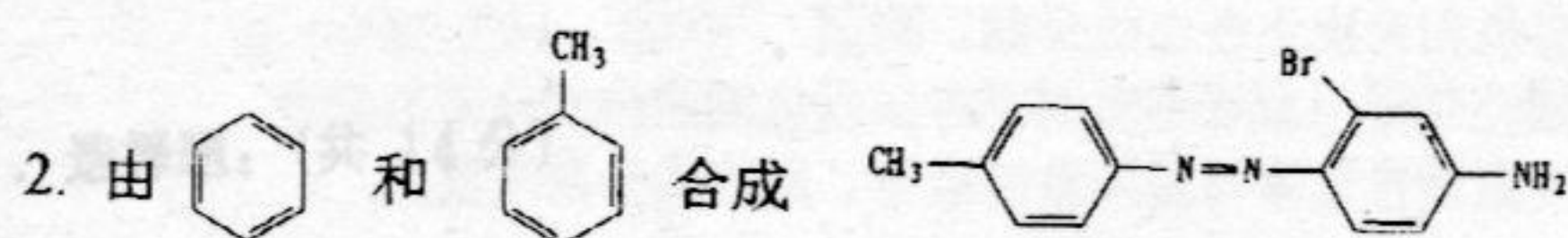


# 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

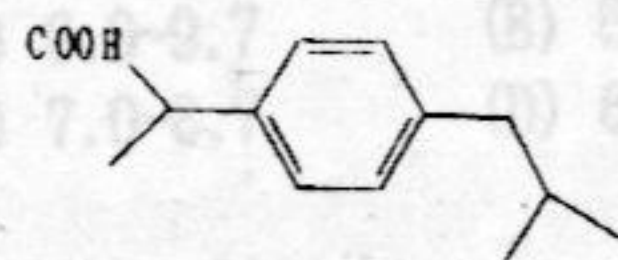
(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: **311 综合化学**

第 7 页 共 11 页



3. Brufen 是一种抗风湿病化合物, 试以  $\leq C_3$  有机物和苯为原料合成。其结构为:



七、A、B、C 和 D 四个化合物分子式均为  $C_7H_{14}O_2$ , 其中 A 易与 Lucas 试剂( $ZnCl_2 + HCl$ )作用, 也能与 Tollens 试剂反应(银镜反应), A 脱水后经臭氧化水解所得产物都可发生碘仿反应。B 也易和 Lucas 试剂反应, 并能发生碘仿反应, 当 B 脱水后臭氧化水解产物不与 Tollens 试剂作用。C 和 D 的红外光谱表明都有酯的羰基; 核磁共振谱表明 C 有三种不同质子, D 有四种不同质子。C 水解产物之一可以发生碘仿反应, D 的水解产物之一可与 Tollens 试剂作用。试写出 A、B、C 和 D 的构造式。(8 分)

4. (本题 2 分) 1108

以下说法正确的是

- (A) 透光率与浓度成正比关系
- (B) 摩尔吸光系数随波长而变
- (C) 比色皿用完后, 透光面应涂油, 呈红色
- (D) 玻璃比色皿适于紫外区使用

5. (本题 2 分) 1124

在作重量分析与溶液体积的相对校正时

- (A) 移液管应干燥, 但容量瓶不必干燥
- (B) 移液管不必干燥, 但容量瓶应干燥
- (C) 移液管与容量瓶内必须是干燥的
- (D) 移液管与容量瓶都不必事先干燥

6. (本题 2 分) 1157

玻璃电极产生的不对称电位来源于

- (1) 内外玻璃膜表面特性不同
- (2) 内外溶液中  $H^+$  浓度不同
- (3) 内外溶液的  $H^+$  活度系数不同
- (4) 内外参比电极不一样



## 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 311 综合化学

第 8 页 共 11 页

## C 分析化学

## 一. 选择题: (共 14 分)

1. (本题 2 分) 0509

用 0.1 mol/L NaOH 滴定 0.1 mol/L  $pK_a=4.0$  的弱酸的突跃范围为 7.0~9.7,  
 则用 0.1 mol/L NaOH 滴定 0.1 mol/L  $pK_a=3.0$  的弱酸的突跃范围为——( )

- (A) 6.0~9.7 (B) 6.0~10.7  
 (C) 7.0~8.7 (D) 8.0~9.7

2. (本题 2 分) 0814

某溶液含  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  及少量  $Al^{3+}$ 、 $Fe^{3+}$ , 今加入三乙醇胺, 调至  $pH=10$ , 以铬黑 T 为指示剂, 用 EDTA 滴定, 此时测定的是——( )

- (A)  $Mg^{2+}$  量 (B)  $Ca^{2+}$  量  
 (C)  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  总量 (D)  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Fe^{3+}$  总量

3. (本题 2 分) 0917

指出下列哪一个反应的滴定曲线在等当点前后是对称的——( )

- (A)  $2Fe^{3+} + Sn^{2+} = Sn^{4+} + 2Fe^{2+}$   
 (B)  $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ = Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$   
 (C)  $Ce^{4+} + Fe^{2+} = Ce^{3+} + Fe^{3+}$   
 (D)  $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$

4. (本题 2 分) 1108

以下说法正确的是——( )

- (A) 透光率  $T$  与浓度成直线关系  
 (B) 摩尔吸光系数  $\epsilon$  随波长而变  
 (C) 比色法测定  $MnO_4^-$  选红色滤光片, 是因为  $MnO_4^-$  呈红色  
 (D) 玻璃棱镜适于紫外区使用

5. (本题 2 分) 1324

在作容量瓶与移液管体积的相对校正时——( )

- (A) 移液管应是干燥的, 但容量瓶不必干燥  
 (B) 移液管不必干燥, 但容量瓶应干燥  
 (C) 移液管与容量瓶均必须是干燥的  
 (D) 移液管与容量瓶都不必事先干燥

6. (本题 2 分) 1157

pH 玻璃电极产生的不对称电位来源于: ( )

- (1) 内外玻璃膜表面特性不同  
 (2) 内外溶液中  $H^+$  浓度不同  
 (3) 内外溶液的  $H^+$  活度系数不同  
 (4) 内外参比电极不一样



## 7. (本题 2分) 1108

一般气相色谱法适用于

( )

- (1) 任何气体的测定
- (2) 任何有机和无机化合物的分离、测定
- (3) 无腐蚀性气体与在气化温度下可以气化的液体的分离与测定
- (4) 任何无腐蚀性气体与易挥发的液体、固体的分离与鉴定

## 二. 填空题: (共 12 分)

## 1. (本题 2分) 0125

在滴定分析中标准溶液浓度一般应与被测物浓度相近。两溶液浓度必需控制在一定范围。若浓度过小, 将使\_\_\_\_\_ ;  
若浓度过大则\_\_\_\_\_。

## 2. (本题 2分) 0258

以下计算结果中各有几位有效数字(不必计算只说明几位)?

$$1. x\% = \frac{0.1000 \times (25.00 - 24.50) \times 246.47}{1.000 \times 1000} \times 100, \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2. x\% = \frac{0.1208 \times (25.00 - 1.52) \times 246.47}{1.000 \times 1000} \times 100, \underline{\hspace{2cm}}$$

## 3. (本题 2分) 0620

在下列物质中,

|                          |   |
|--------------------------|---|
| $\text{NH}_4\text{Cl}$   | ( $\text{p}K_{\text{b}}(\text{NH}_3)=4.74$ )  |
| 苯酚                       | ( $\text{p}K_{\text{a}}=9.96$ )   |
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ 的 $\text{p}K_{\text{a}1}=6.38, \text{p}K_{\text{a}2}=10.25$ ) |
| $\text{NaAc}$            | ( $\text{p}K_{\text{a}}(\text{HAc})=4.74$ )   |
| $\text{HCOOH}$           | ( $\text{p}K_{\text{a}}=3.74$ )   |

其中能用强碱标准溶液直接滴定的物质是\_\_\_\_\_ ;

其中能用强酸标准溶液直接滴定的物质是\_\_\_\_\_。

## 4. (本题 2分) 0940

氧化还原法测  $\text{KBr}$  纯度时, 先将  $\text{Br}^-$  氧化成  $\text{BrO}_3^-$ , 除去过量氧化剂后加入过量  $\text{KI}$ , 以  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  滴定析出的  $\text{I}_2$ 。此处  $\text{Br}^-$  与  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  的

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



# 华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 311 综合化学

第10页 共11页

## C 分析化学

5. (本题 2分) 0972

判断下列情况对测定结果的影响(填偏高, 偏低, 无影响)

1.  $K_2Cr_2O_7$ 法测铁,  $SnCl_2$  加入不足 \_\_\_\_\_

2. 草酸标定  $KMnO_4$ 时, 酸度过低 \_\_\_\_\_

6. (本题 2分) 1141

用普通吸光光度法测得标液  $c_1$  的透光率为20%, 试液透光率为12%。若以示差法测定, 以标液  $c_1$  作参比, 则试液透光率为\_\_\_\_\_, 相当于将仪器标尺扩大

\_\_\_\_\_倍。

### 三. 计算题: (共 15 分)

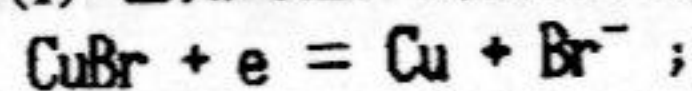
1. (本题 5分) 0853

一种市售抗胃酸药由  $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$  以及  $MgO$  和适当填充剂组成。现取10片该药共6.614 g, 溶解后稀释至500 mL。取出25.00 mL, 调节pH值后, 以铬黑T作指示剂, 用0.1041 mol/L EDTA溶液滴定, 用去25.41 mL, 试计算(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)。

已知  $A_r(Mg)=24.31$ ,  $M_r(HCl)=36.45$ 。

2. (本题10分) 3015

(1) 已知  $CuBr$  的溶度积常数为  $5.9 \times 10^{-16}$ , 计算下述半电池反应的标准电位。



已知  $Cu^+ + e = Cu$  的  $E^\circ = 0.521V$  (vs. NHE)

(2) 写出电池表达式, 其中饱和甘汞电极为参比电极, 铜电极为指示电极(该电极可用作测定  $Br^-$  的第二类电极)。

(3) 如果(2)中电池的电动势测得为 0.076V, 计算与 Cu 电极相接触的溶液中的  $pBr$  值。

### 四. 问答题: (共 9 分)

1. (本题 4分) 4075

试预测下列操作对色谱峰形的影响:

- (1) 进样时间超过 10 s
- (2) 气化温度太低, 以致样品不能瞬间气化
- (3) 加大载气流速
- (4) 柱长增加一倍



2. (本题 5分) 1377  
今欲确定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液浓度,但实验室无基准试剂,仅有 $\text{KMnO}_4$ 标液和各种试剂与指示剂,简要说明分析步骤(包括所需试剂,条件,指示剂以及 $c_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ 的计算式)。