

华东师范大学

共 6 页

2002年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：现代化学基础

专 业：课程与教学论（化学）

本试卷允许用计算器计算

无机化学部分（60%）

一、选择题（20%）（每题只有一个正确答案）

- 1、预期周期表中第九周期的元素数目应为 ()
A、72 B、68 C、50 D、32
- 2、37℃时血液的渗透压为775kPa，则使用于人体的葡萄糖静脉注射液的浓度应为 ()
A、 $85.0\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ B、 $5.41\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$
C、 $54.1\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ D、 $8.50\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$
- 3、难溶强电解质 BaCO_3 在下列溶液中溶解最多的是 ()
A、HAc B、纯水 C、 BaCl_2 D、 Na_2CO_3

4、某指示剂的 $K_a=1 \times 10^{-8}$ ，它的酸型是黄色，而其共轭碱为红色，则当它处于 $pH=7$ 的溶液中时，溶液的颜色为 ()

- A、红色 B、黄色 C、橙色 D、绿色

5、HAc在下列溶剂中电离常数最大的是 ()

- A、液氨 B、液态氟化氢 C、纯硫酸 D、甲酸

6、下列化合物中能发生分子内氧化还原反应的是 ()

- A、 KNO_3 B、 KNO_2 C、 $(NH_4)_2Cr_2O_7$ D、 NH_4Cl

7、氨水溶液不能装在铜制容器中，原因是能发生 ()

- A、置换反应 B、分解反应 C、还原反应 D、配位反应

8、有一黑色固体，溶于盐酸时有黄绿色气体产生，反应后溶液为蓝色，如加水稀释，变成淡红色，若在此溶液中加入KSCN和丙酮后，丙酮层呈现深蓝色。

判断化合物是 ()

- A、 Ni_2O_3 B、 Co_2O_3 C、 Fe_2O_3 D、 MnO_2

9、已知放射性同位素 ^{14}C 在生存的树木中自然分布量为总碳量的 $1.10 \times 10^{-13}\%$ ，假如这个分布基本不变。在某山洞中发现一些古代木头的灰尘，在灰尘总碳量中含有 $9.87 \times 10^{-14}\%$ 的 ^{14}C ，已知 ^{14}C 的半衰期是5700年，问这些灰尘的年龄是多少年 ()

A、5700 B、891 C、21074 D、36480

10、下列分子中，中心原子不是采用 sp^2 杂化的是 ()

A、 B_2H_6 B、 O_3 C、 NO_2 D、 CO_2

二、填充题 (22%)

11、某弱酸HA的 $K_a=2.0 \times 10^{-5}$ ，若需配制 $pH=5.00$ 的缓冲溶液，与100mL 1.0mol/L的NaA相混合的1.0mol/L的HA体积应为_____。

12、已知 Fe^{3+} 的d电子成对能 $P=30000cm^{-1}$ ，形成 FeF_6^{3-} 和 $Fe(CN)_6^{3-}$ 时的分裂能分别为 $13700cm^{-1}$ 和 $34250cm^{-1}$ ，这两种配合物中的成单电子数分别为_____和_____；前者称_____配合物，后者称_____配合物。

13、将下列水溶液(浓度均为 $0.1mol \cdot L^{-1}$)按沸点由高到低排列： $CaCl_2$ 、 CH_3OCH_3 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 、 HCN 、 Na_3PO_4 ：_____。

14、向硫化亚砷溶胶中加入下列相同摩尔浓度的电解质 KNO_3 、 $MgSO_4$ 、 Na_3PO_4 、 $FeCl_3$ ，使溶胶聚沉最快的是_____。

15、元素铯最外层电子的四个量子数可以表示为：_____。

16、在含氧酸 H_3VO_4 、 $HMnO_4$ 、 H_4TiO_4 和 H_2CrO_4 中，酸性递减的次序为_____。

17、硼酸的分子式为 H_3BO_3 ，它是一个_____元酸，电离方程式为_____。

18、用价层电子对互斥理论,可判断下列物质的空间构型为:

I_3^- _____, SF_4 _____, O_3 _____。

19、通过加热煮沸的方法,可以除去溶于水中的 O_2 气,此过程中需克服的分子间作用力为_____。

三、完成和配平下列反应方程式(8%)

20、 CO_2 通入碱性锰酸钾溶液。

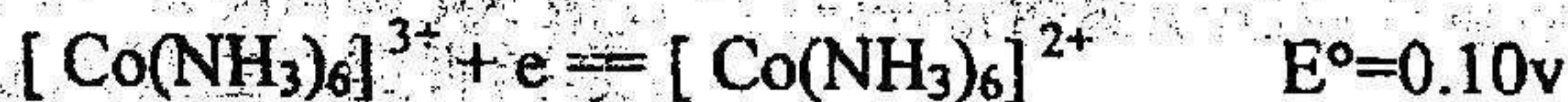
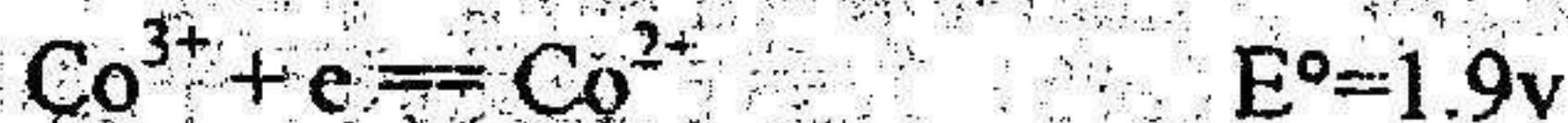
21、硫酸铜溶液和碘化钾溶液混合。

22、在重铬酸钾溶液中滴加氯化钡溶液。

23、用 XeF_2 氧化溴酸钠生成高溴酸盐。

四、计算题(10%)

24、已知: $Co^{2+} + 6NH_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{2+}$ 的 $\beta = 10^5$



求: $Co^{3+} + 6NH_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{3+}$ 的 β

25、1000℃时磷蒸气由 P_4 和 P_2 的混合物组成,反应为 $P_4(g) \rightleftharpoons 2P_2(g)$,达平衡时,反应

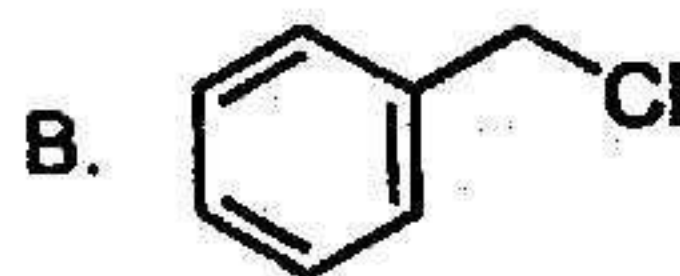
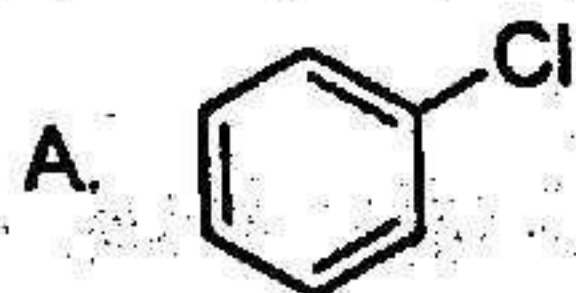
总压力为 $2.02 \times 10^4 Pa$,磷蒸气密度为 $0.178 g L^{-1}$,求1000℃时 P_4 离解成 P_2 的离解

度(磷的原子量为31)。

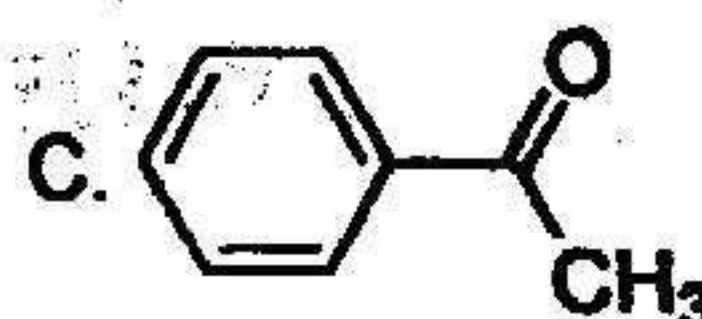
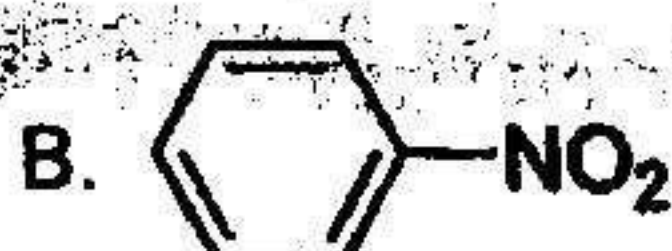
有机化学部分(20%)

一、 选择题。(4分)

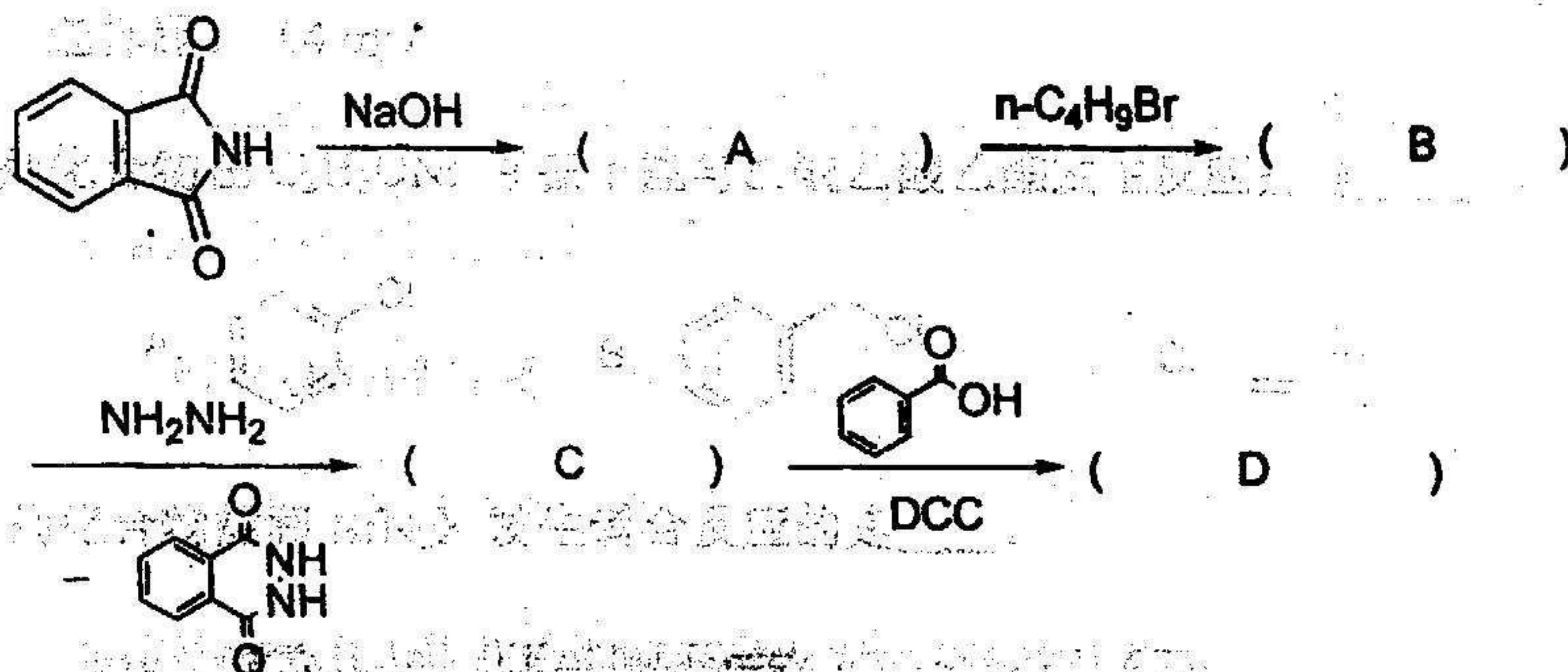
1. 下列化合物在 C_2H_5ONa 存在下能与乙酰乙酸乙酯发生反应的是_____。



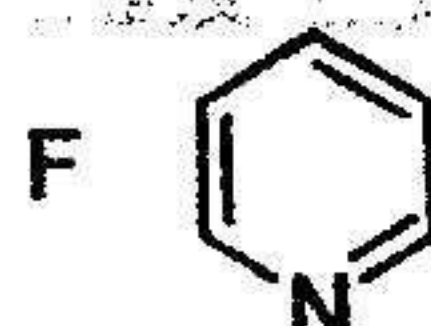
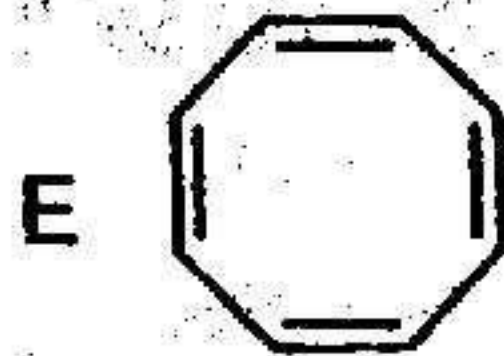
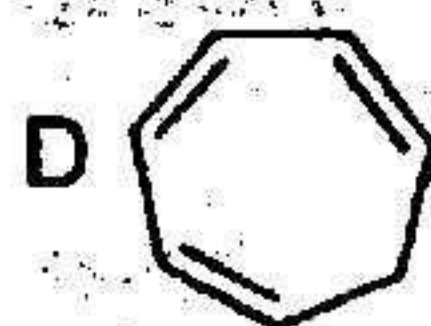
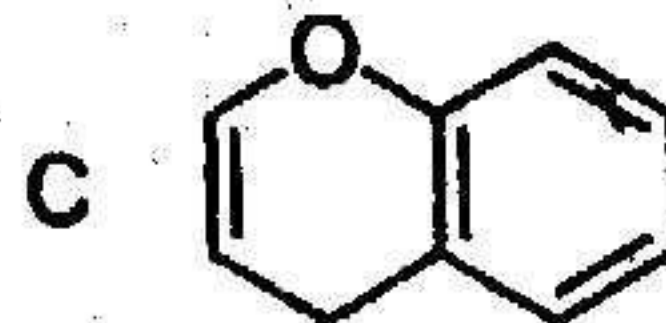
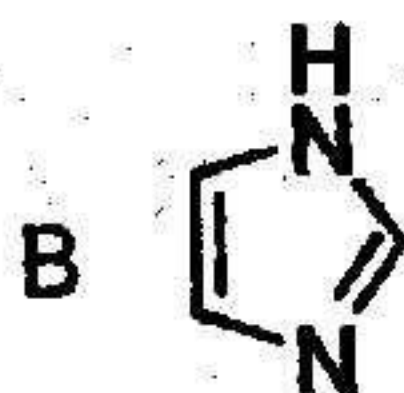
2. 下列化合物能和 ArN_2X 发生偶合反应的是_____。



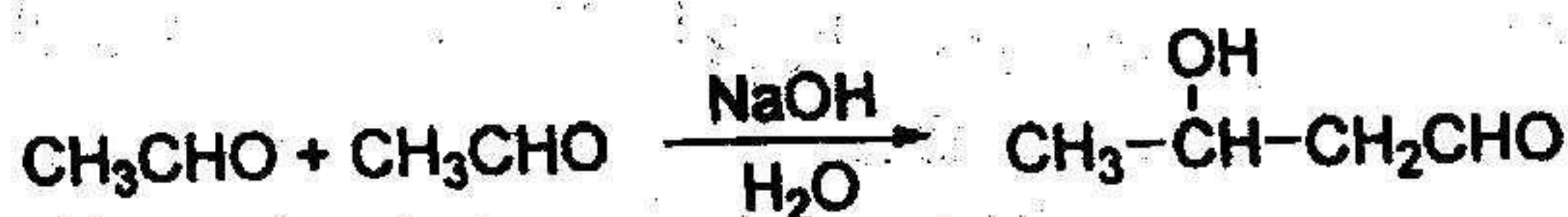
二、 完成下列反应。(4分)



三、 下列化合物中哪些有芳香性？简单说明理由。(4分)



四、 写出下列反应的机理。(4分)



五、合成 (其它原料任选) (4分)



物理化学部分 (20%)

- 1、2 mol 某单原子分子理想气体，其始态为 10^5Pa 、 273K ，经过绝热压缩过程至终态为 $4 \times 10^5\text{Pa}$ 、 546K 。试计算 ΔS ，并判断此绝热过程是否为可逆。(8分)

- 2、有两个反应其活化能相差 $4.184\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，如果忽略此二反应的频率因子的差异，计算此二反应的速率常数在 300K 时相差多少倍？(6分)

- 3、某原电池，当有 1mol 电池反应发生时，某体积变化为 ΔV ，试证明在等温条件下，该电池可逆电动势随压力的变化遵循下列关系：

$$\left(\frac{E}{P}\right)_T = -\Delta V/nF \quad (6\text{分})$$