

2022 学年第二学期杭州市高二年级教学质量检测

化学试题卷

考生须知:

1. 本试卷分试题卷和答题卷,满分 100 分,考试时间 90 分钟。
2. 答题前,在答题卷密封区内填写学校、班级和姓名。
3. 所有答案必须写在答题卷上,写在试卷上无效。
4. 考试结束,只需上交答题卷。

可能用到的相对原子质量: H - 1, Li - 7, C - 12, N - 14, O - 16, Na - 23, Mg - 24, Al - 27, Si - 28, S - 32, Cl - 35.5, Ca - 40, Cu - 64, Zn - 65, Br - 80, Ag - 108, Ba - 137

一、选择题(本大题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。每小题中只有一个选项符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)

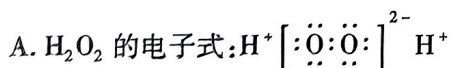
1. 下列物质属于碱性氧化物是

- A. SiO_2 B. NO C. Na_2O D. Al_2O_3

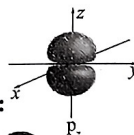
2. 铁及其化合物应用广泛,下列说法不正确的是

- A. FeCl_3 溶液作为制作电路板的腐蚀液
B. 在酱油中加入铁强化剂,可以减少缺铁性贫血问题的发生
C. 氧化铁常用作油漆、涂料的红色原料
D. 合金钢的用途广泛,它只含 Fe、C 两种元素

3. 下列化学用语表示正确的是



B. p_z 轨道的电子云轮廓图:



4. 物质的性质决定用途,下列两者对应关系不正确的是

- A. 液氨汽化需要吸收大量的热,可用作制冷剂
B. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 具有强氧化性,可用作消毒剂
C. Na_2CO_3 受热不分解,可用于去除油污
D. BaSO_4 不溶于酸和水,且不容易被 X 射线透过,可用作消化系统 X 射线检查的内服药剂

5. 下列关于物质制备的说法不正确的是

- A. 工业上可以用“吹出法”从海水提溴
B. 工业上用电解氯化铝制备金属铝
C. 工业上用 98.3% 的浓硫酸吸收 SO_3 制备硫酸
D. 工业生产中用 H_2 还原 SiHCl_3 制备高纯硅

6. 火法炼铜的原理 $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ 。下列说法正确的是

- A. -2 价的 S 发生还原反应, 生成了 SO_2
- B. 该反应中氧化剂只有 O_2
- C. 生成 64g Cu, 转移电子的总数约为 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$
- D. 为了提高铜的产率, O_2 应过量

7. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 向苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 : $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + 2 \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- B. 向氯化二氨合银溶液中加硝酸: $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- C. 硫酸铵溶液和氢氧化钡溶液反应: $\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D. 向烧碱溶液中加入一小段铝片: $\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{H}_2 \uparrow$

8. 下列说法不正确的是

- A. 向鸡蛋清溶液加入饱和硫酸铵溶液产生沉淀, 再加水沉淀不溶解
- B. 核酸是由磷酸、戊糖、碱基通过一定方式形成的生物大分子
- C. 油脂在碱性条件下可发生皂化反应
- D. 淀粉不能被氢氧化铜氧化, 是非还原性糖

9. 对乙酰氨基酚结构如图 1, 它微溶于乙醚和热水, 几乎不溶于冷水, 用于治疗感冒发热、关节痛、神经痛及偏头痛、癌性痛及手术后止痛。下列说法不正确的是

- A. 该分子能形成分子间氢键
- B. 该分子中存在 2 种官能团
- C. 1mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应, 最多消耗 1mol NaOH
- D. 分子中的 C 原子有 sp^2 和 sp^3 两种杂化方式

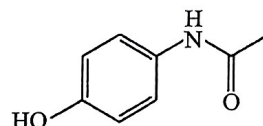


图 1

10. 科学家发现对 LiTFSI(一种亲水有机盐)进行掺杂和改进, 能显著提高锂离子电池传输电荷的能力。LiTFSI 的结构如图 2, A、B、C、D 为同一周期的短周期元素, C 与 E 位于同一主族。下列说法正确的是

- A. 元素 A、D 形成的分子中一定不含非极性键
- B. 第一电离能: $\text{B} > \text{C} > \text{A}$
- C. 电负性: $\text{D} > \text{E} > \text{C}$
- D. 简单气态氢化物的稳定性: $\text{E} > \text{D}$

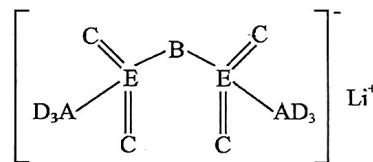


图 2

11. 某全固态薄膜锂离子电池截面结构如图 3, 电极 A 为非晶硅薄膜, 充电时 Li^+ 得电子成为 Li 嵌入该薄膜材料, 同时电极 B 中 LiCoO_2 失电子转化为 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$, 集流体起导电作用。下列说法不正确的是

- A. 充电时, 集流体 A 与外接电源的负极相连
- B. 放电时, 电极 B 为正极, 反应可表示为 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2$

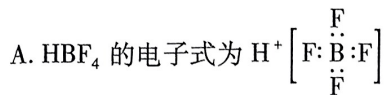


图 3

C. 放电时,外电路通过 $amol$ 电子,内电路中有 $amol Li^+$ 通过 LiPON 薄膜电解质从正极迁移到负极

D. 导电介质不可能为 Li_2SO_4 溶液

12. 强酸 HF_4 可由如下反应制备, $HF + BF_3 \rightleftharpoons HBF_4$ 。下列说法正确的是



B. 相同条件下, HF_4 酸性弱于 HF

C. BF_3 的空间结构是三角锥形

D. HF_4 中含有配位键

13. 室温下,向 $1.00L 0.100mol \cdot L^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中加入 $0.100mol \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液,溶液中主要型体的分布系数[如 A^{2-} 的分布系数

$$\delta(A^{2-}) = \frac{c(A^{2-})}{c(H_2A) + c(HA^-) + c(A^{2-})}$$

以及 pH 随 $n(NaOH)$ 变化如图 4。下列说法正确的是

A. $0.100mol \cdot L^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中

$$\frac{c(OH^-)}{c(H^+)} < 1, \text{水的电离受到促进}$$

B. 当溶液 pH = 10 时, $\delta(H_2CO_3)$ 约为 0.1

C. $K_{a2}(H_2CO_3) \cdot K_b(NH_3 \cdot H_2O) > K_w$

D. 加入少量 NaOH 时, OH^- 先与 HCO_3^- 发生反应

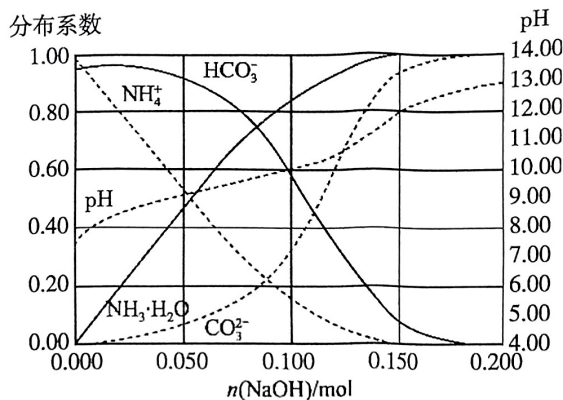


图 4

14. 自由基是化学键断裂时产生的含未成对电子的中间体,活泼自由基与氧气的反应一直是科研人员的关注点。 HNO 自由基与 O_2 反应过程的能量变化如图 5,下列说法不正确的是

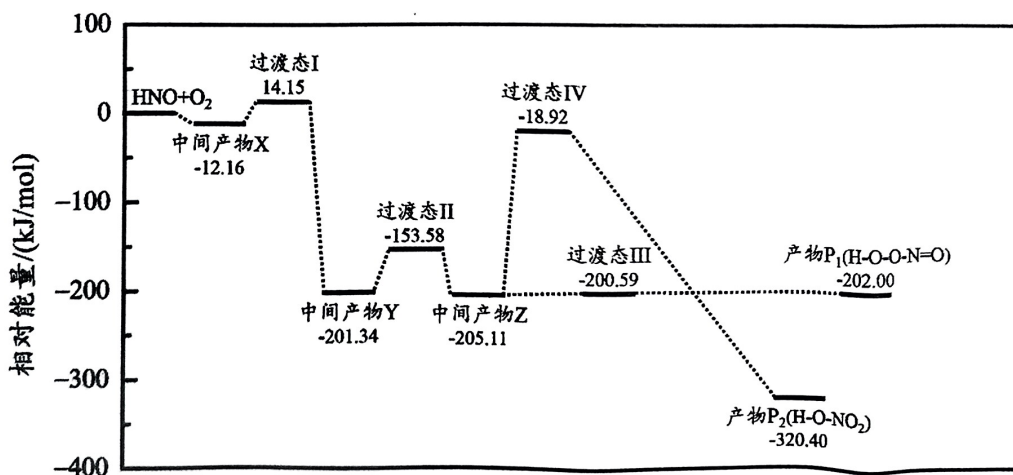


图 5

A. 反应物的键能总和小于生成物的键能总和

- B. 该历程中正反应的最大活化能是 $186.19\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 产物 P_1 、 P_2 中, P_1 的稳定性更强
- D. 使用催化剂不能提高产物 P_2 的平衡产率
15. 已知: 室温下, CaCO_3 的 $K_{\text{sp}} = 3.4 \times 10^{-9}$, H_2CO_3 的电离常数 $K_{\text{a1}} = 4.5 \times 10^{-7}$, $K_{\text{a2}} = 4.7 \times 10^{-11}$, HClO 的电离常数 $K_{\text{a}} = 3 \times 10^{-8}$ 。室温下, 向 60mL 蒸馏水加入 1g CaCO_3 , 经过一段时间, 迅速加入 10mL 蒸馏水 (该操作重复多次)。过程中电导率的变化如图 6: 下列说法不正确的是

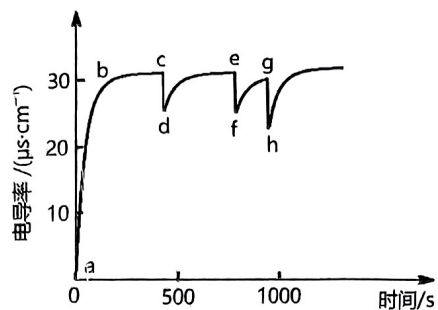


图 6

- A. a→b: 电导率上升是由于 CaCO_3 固体溶解速率大于沉淀速率
- B. c 点溶液中 Ca^{2+} 浓度接近 $6 \times 10^{-5}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. g→h: 向饱和 CaCO_3 溶液中迅速加入 10mL 蒸馏水
- D. 向 NaClO 浓溶液通入少量 CO_2 气体, 溶液含碳微粒主要以 HCO_3^- 的形式存在
16. 下列方案设计、现象和结论均正确的是

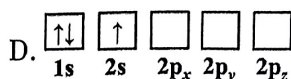
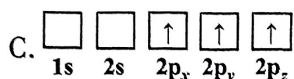
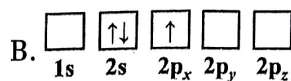
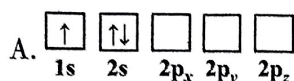
	目的	方案设计	现象和结论
A	比较 Fe^{3+} 和 I_2 的氧化性强弱	向含有淀粉的 KI 溶液中滴入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液	溶液变蓝 说明氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
B	比较 AgCl 和 AgI 的溶解度大小	向 1mL $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液中加入 1mL $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液, 再加入 1mL $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaI 溶液	白色沉淀变为黄色沉淀 说明 AgCl 的溶解度比 AgI 大
C	比较 NH_3 、 H_2O 与 Cu^{2+} 的配位能力强弱	向 4mL $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液逐滴加入 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水	先产生蓝色沉淀、然后沉淀消失、得到深蓝色的透明溶液 说明 NH_3 与 Cu^{2+} 的配位能力比 H_2O 与 Cu^{2+} 的配位能力强
D	探究基团之间的相互影响	标号 1、2 试管分别装有 3mL 的甲基环己烷、甲苯, 分别滴加 3 滴 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性高锰酸钾溶液, 振荡	试管 1 溶液的紫色不褪去, 试管 2 溶液的紫色褪去 说明苯环使甲基活化、甲基易被氧化

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 52 分)

17. (10 分)

(1) LiAlH_4 、 NaBH_4 是有机合成中常用的还原剂。 AlH_4^- 的空间结构的名称是 ▲ ,
 NaBH_4 中 Na^+ 核外有 ▲ 种不同运动状态的电子。

(2) 下列 Li 原子电子排布图表示的状态中,能量最低和最高的状态分别为 ▲ 、
 ▲ (填标号)。



(3) 以 NaAlH_4 为代表的金属络合物贮氢材料成为研发热点。 NaAlH_4 晶体的晶胞如图 7,与 AlH_4^- 紧邻且等距的 Na^+ 有 ▲ 个,该晶胞中含有 Na^+ 的数目为 ▲ 。

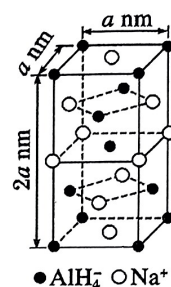
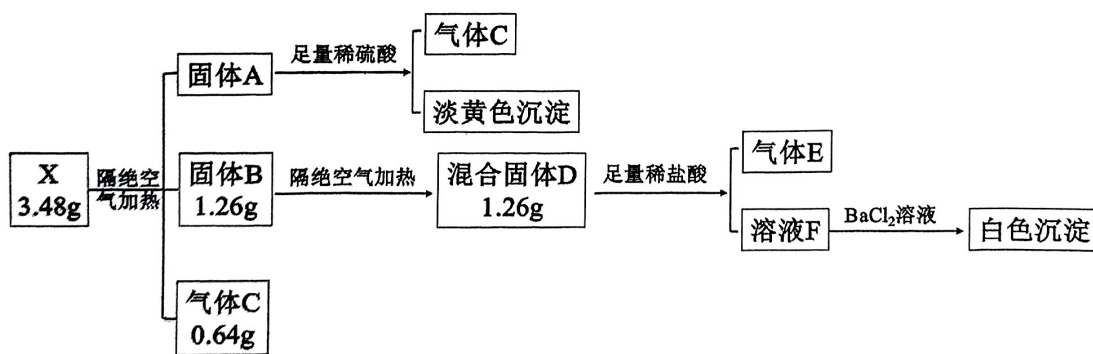


图 7

18. (10 分) 已知 X 是白色固体;焰色实验呈黄色,隔绝空气加热分解生成 A、B、C 三种物质(物质的量均相等), $100\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} < M_x < 200\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ (M_x 是 X 的摩尔质量),X、A、B 所含元素种类相同,气体 C 能使品红褪色,气体 E 是一种纯净物(相对分子质量为 34),实验流程如下(部分产物已省略)。



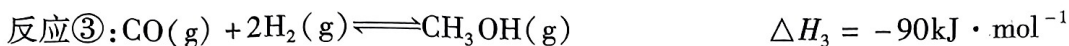
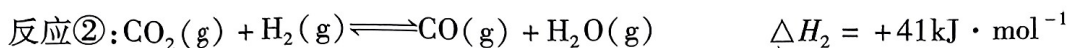
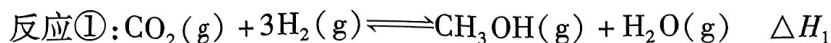
(1) 气体 C 的分子式 ▲ , X 的化学式是 ▲ 。

(2) 写出 B→D 反应的化学方程式 ▲ 。

(3) A 可用作定影剂,除去照相底片上未曝光的 AgBr ,产物中银元素为二配位的配合物,写出 AgBr 溶于 A 溶液的离子方程式 ▲ 。

(4) 设计实验方案检验气体 E ▲ 。

19. (10分) 工业上可利用 CO_2 来制备清洁液体燃料甲醇, 有关化学反应如下:

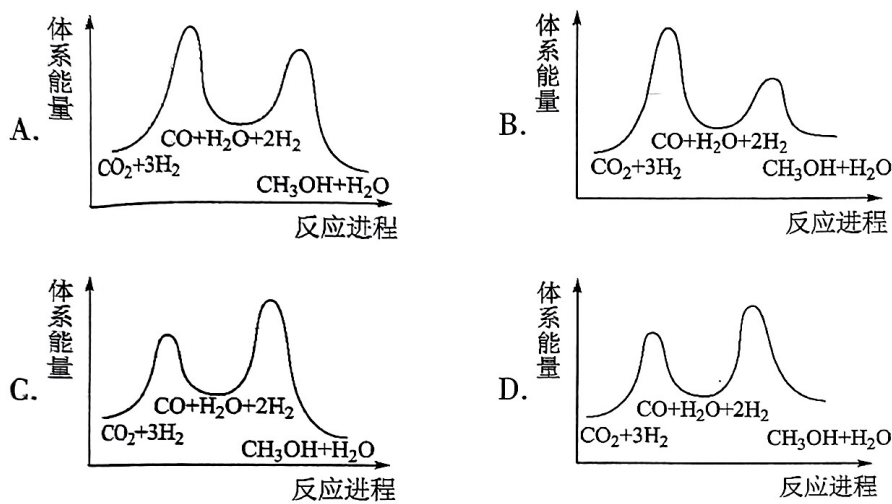


请回答:

I. (1) $\Delta H_1 =$ ▲ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 反应①可通过反应②、反应③两个步骤实现, 若反应②为慢反应、反应③为快反应,

下列示意图能体现上述反应能量变化的是 ▲ (填标号)。



(3) 向恒温恒压(0.1MPa)的密闭容器中充入 1mol CO_2 、1mol H_2 、6mol He 选择合适催化剂按反应②进行, 平衡时测得 CO_2 的转化率为 20%, 则该反应的 $K_p =$ ▲ (用分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

II. 在 CFBR 催化下反应①受到反应限度的限制、存在竞争性逆水煤气变换反应(反应②)和水诱导催化剂失活等影响, 导致 CO_2 转化率和甲醇选择性都比较低。某科学团队研发一种具有反应、分离气态水的双功能的分子筛膜催化反应器(CMR), 提高 CO_2 加氢制备甲醇的效率。

保持一定压强, 向密闭容器中投入一定量 CO_2 和 H_2 , 只发生反应①②, 不同反应模式下 CO_2 的平衡转化率和甲醇选择性的实验数据如下表所示。甲醇的选择性 = $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO}_2)_{\text{参与反应}}$

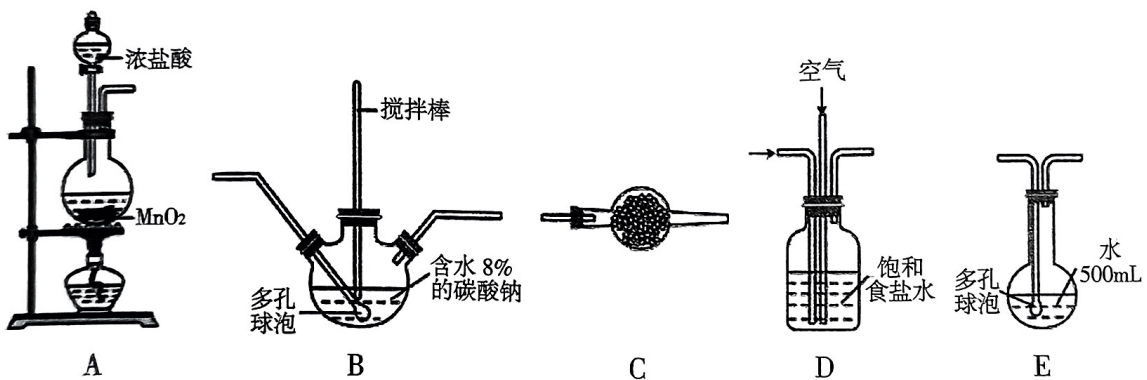
实验组	反应模式	$n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$	压强/MPa	温度/ $^{\circ}\text{C}$	CO_2 转化率/%	CH_3OH 选择性/%
①	CFBR	3	5	250	25.6	61.3
②	CFBR	3	5	230	20.0	70.0
③	CFBR	3	3	260	21.9	67.3
④	CMR	3	3	260	36.1	100

(4) 下列说法正确的是 ▲ 。

- A. CFBR 模式下, 温度低有利于工业生产 CH_3OH
- B. CFBR 模式下, 在原料气中掺入适量 CO , 可以提高 CH_3OH 的选择性
- C. CMR 模式下, 适当增加压强, 可以提高 CO_2 的平衡转化率
- D. CMR 模式下, 温度越高则反应速率越快

(5) 由表中数据可知, CMR 模式下 CO_2 的平衡转化率显著提高, 结合反应分析原因 ▲ 。

20. (10 分) 某学习小组利用 Cl_2 和 Na_2CO_3 溶液反应生成 Cl_2O , 再用水吸收 Cl_2O 制备 HClO 溶液(尾气处理装置没有画出)。已知: ① Cl_2O 是强氧化剂, 极易溶于水, 沸点为 3.8°C , 42°C 以上分解为 Cl_2 和 O_2 , 高浓度时易爆炸。② 常温下 $\text{HgO} + 2\text{Cl}_2 = \text{HgCl}_2 + \text{Cl}_2\text{O}$, 回答下列问题:



(1) 装置 C 的名称为 ▲ , 装置 A 中生成氯气, 写出反应的离子方程式 ▲ 。

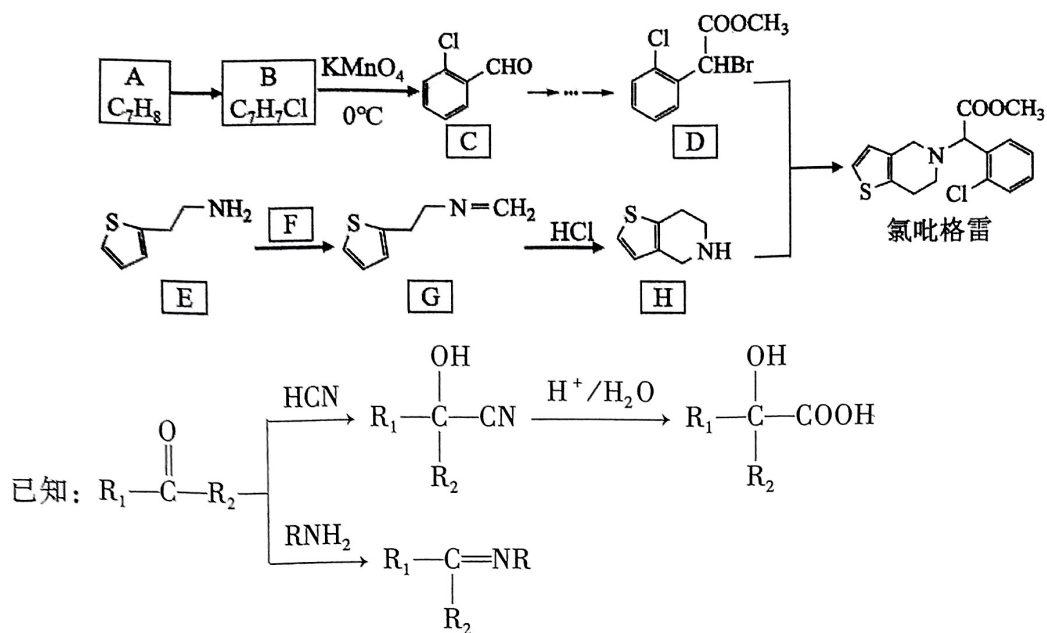
(2) 装置 B 中生成了 Cl_2O 和 CO_2 , 各装置的连接顺序为 ▲ → ▲ → ▲ → C → ▲ 。

(3) 实验需要向 D 中通入一定量的空气(不参与反应), 装置 D 的作用(回答 2 点)为 ▲ ; ▲ 。

(4) 实验时装置 B 用冰水浴冷却的原因是 ▲ 。

(5) 测定装置 E 中 HClO 溶液浓度的实验方案: 取 20.00mL 的 E 溶液, 加入稀硫酸酸化的 $V_1\text{mL}$, $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 FeSO_4 溶液, 置于暗处静置、充分反应, 再用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液滴定多余的 Fe^{2+} 至终点, 消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 $V_2\text{mL}$ (已知此条件下 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 不与 Cl^- 反应), HClO 浓度为 ▲ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

21. (12分) 某研究小组按下列路线合成药物氯吡格雷。



请回答：

(1) 化合物 C 的官能团名称是 ▲；化合物 F 的结构简式是 ▲。

(2) 写出 A→B 的化学方程式 ▲。

(3) 下列说法正确的是 ▲。

- A. B→C 的反应类型是还原反应
- B. 氯吡格雷存在手性异构体，能发生水解反应
- C. G 转化 H 时会生成副产物
- D. 化合物 E 的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_9\text{NS}$

(4) 设计 C→…→D 的合成路线(用流程图表示,简单有机物和无机试剂任选) ▲。

(5) 写出同时符合下列条件的化合物 G 的同分异构体的结构简式 ▲。

- ① 含有苯环；
- ② $^1\text{H-NMR}$ 谱表明分子中共有 4 种不同化学环境的氢原子。