

北京市第八十中学开学测试
高三化学

2024年2月

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

提示：试卷答案请一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。

在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色签字笔作答。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Ca 40 Fe 56

第一部分（选择题，共 42 分）

每小题只有一个选项符合题意。共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分

1. 化学与生活密切相关。下列叙述不涉及氧化还原反应的是

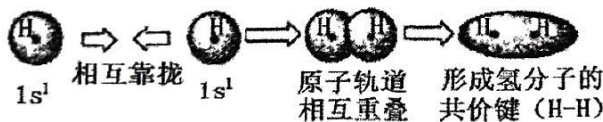
- A. 牙膏中添加氟化物用于预防龋齿 B. 绿化造林助力实现碳中和目标
C. 氯化铁用于蚀刻金属眼镜架 D. 可降解包装材料的完全降解有利于减少白色污染

2. 2023 年我国科研团队在国际上首次实现了二氧化碳在温和条件下一步近 100% 转化为乙醇，其反应如下： $2\text{CO}_2 + 6\text{H}_2 \xrightarrow[2400^\circ\text{C}, 3\text{MPa}]{\text{Pd}_2\text{Ce@Si}_6} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$

下列说法正确的是

A. CO_2 的电子式为： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

B. 用电子云轮廓图表示 H-H 的 s-s 的键形成的示意图：

C. 乙醇的分子式： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ D. H_2O 分子的球棍模型：3. ^{13}O 、 ^{15}O 的半衰期（量减少到原来一半所需时间）很短，自然界中不能稳定存在。人工合成反应如下： $^{16}\text{O} + ^3\text{He} \rightarrow ^{13}\text{O} + ^a_b\text{X}$ ； $^{16}\text{O} + ^3\text{He} \rightarrow ^{15}\text{O} + ^m_n\text{Y}$ 。下列说法正确的是

- A. X 的中子数为 2
B. X、Y 互为同位素
C. ^{13}O 、 ^{15}O 可用作示踪原子研究化学反应历程
D. 自然界不存在 $^{13}\text{O}_2$ 、 $^{15}\text{O}_2$ 分子是因其化学键不稳定

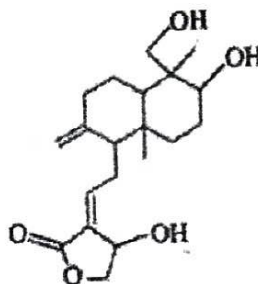


4. Y、Z、M、Q 五种短周期元素，原子序数依次增大。Y 元素的最高正价为+4 价，Y 元素与 Z、M 元素相邻，且与 M 元素同主族；化合物 Z_2X_4 的电子总数为 18 个；Q 元素的原子最外层电子数比次外层少一个电子。下列说法不正确的是

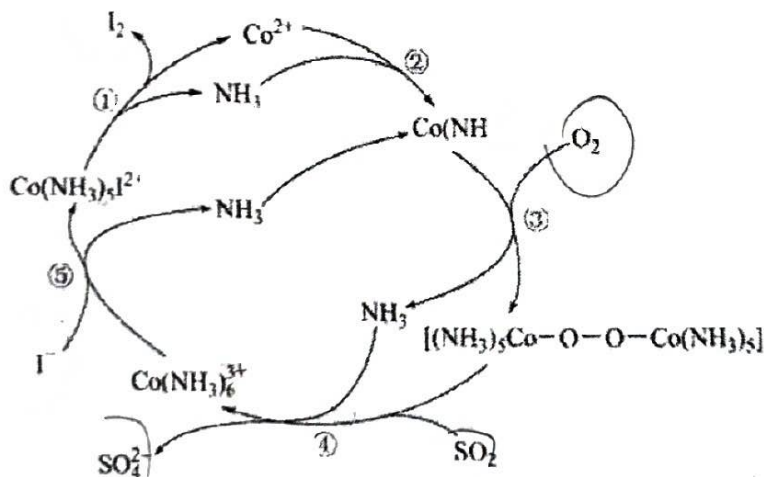
- A. 原子半径: $Z < Y < M$
- B. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > Y > M$
- C. X_2Z-ZX_2 易溶于水，其水溶液呈碱性
- D. X、Z 和 Q 三种元素形成的化合物一定是共价化合物

5. 穿心莲内酯具有祛热解毒、消炎止痛之功效，被誉为天然抗生素药物，结构简式如图所示。下列说法正确的是

- A. 该物质的分子式为 $C_{20}H_{30}O_5$
- B. 该物质的含氧官能团有 3 种
- C. 该分子中有 5 个不对称碳原子
- D. 该物质最多可与 3mol H_2 发生加成反应



6. 利用烟气中的 SO_2 可回收废水中的 I^- ，实现 I_2 的再生，其反应原理如下图所示。下列说法正确的是

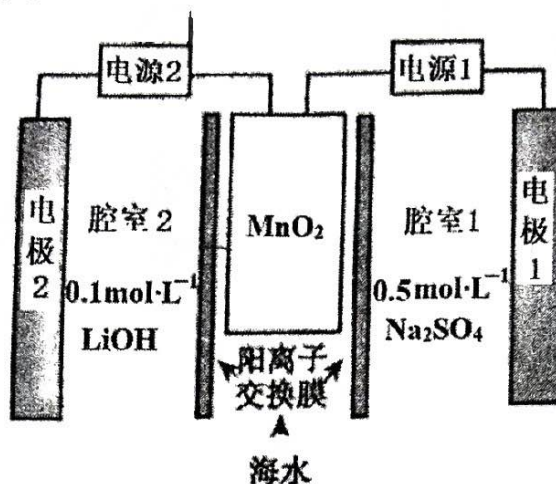


- A. 反应①~⑤均是氧化还原反应
- B. NH_3 溶于水能导电， NH_3 属于电解质
- C. $[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{O}-\text{O}-\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{4+}$ 中 Co 的化合价为+2 价
- D. 总离子反应方程式为: $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{I}^- \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{I}_2 + \text{SO}_4^{2-}$



7. 富集海水中锂的电化学系统如图所示，工作步骤如下：

- ①启动电源 1， MnO_2 所在腔室的 Li^+ 进入 MnO_2 结构而形成 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 。
 ②关闭电源 1 和海水通道，启动电源 2，使 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 Li^+ 脱出进入腔室 2。
 下列说法不正确的是



- A. 启动电源 1 时，电极 1 为阳极
 B. 启动至关闭电源 1，转化的 $n(\text{MnO}_2)$ 与生成的 $n(\text{O}_2)$ 之比为 20: 3，
 可得 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 $x = 1.2$
 C. 启动电源 2 时 MnO_2 电极反应式为： $x\text{Li}^+ + 2\text{MnO}_2 + xe^- = \text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$
 D. 电化学系统提高了腔室 2 中 LiOH 的浓度

8. 下列实验中，对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是

选项	实验	现象	结论
A	将稀硝酸加入过量铁粉中，充分反应后滴加 KSCN 溶液	有气体生成，溶液呈血红色	稀硝酸将 Fe 氧化为 Fe^{3+}
B	将铜粉加入 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中	溶液变蓝、有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
C	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低
D	将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$ 溶液滴入 NaOH 溶液至不再有沉淀产生，再滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液	先有白色沉淀生成，后变为浅蓝色沉淀	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶度积比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的小



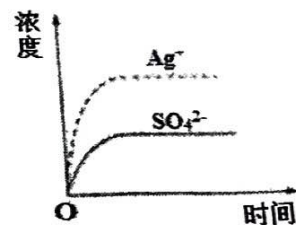
9. 常温下, 浓度均为 0.1 mol/L 的下列四种盐溶液, 其 pH 测定如下表所示:

序号	①	②	③	④
溶液	CH_3COONa	NaHCO_3	Na_2CO_3	NaClO
pH	8.8	8.3	11.6	10.3

下列说法正确的是

- A. 四种溶液中, 水的电离程度①>②>④>③
- B. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液中, NaHCO_3 粒子种类多
- C. Na_2CO_3 溶液中, $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$
- D. 将等浓度的 CH_3COOH 和 HClO 溶液比较, pH 小的是 HClO

10. 已知 Ag_2SO_4 的 K_{sp} 为 2.0×10^{-5} , 将适量 Ag_2SO_4 固体溶于 100 mL 水中至刚好饱和, 该过程中 Ag^+ 和 SO_4^{2-} 浓度随时间变化关系如右图 [饱和 Ag_2SO_4 溶液中 $c(\text{Ag}^+) = 0.034 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$]. 若 t_1 时刻在上述体系中加入 $100 \text{ mL } 0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_4$ 溶液, 下列示意图中, 能正确表示 t_1 时刻后 Ag^+ 和 SO_4^{2-} 浓度随时间变化关系的是

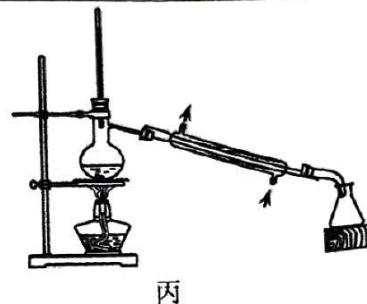
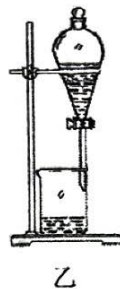
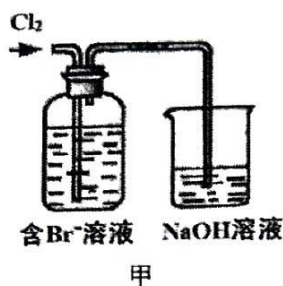


<p>A</p>	<p>B</p>
<p>C</p>	<p>D</p>



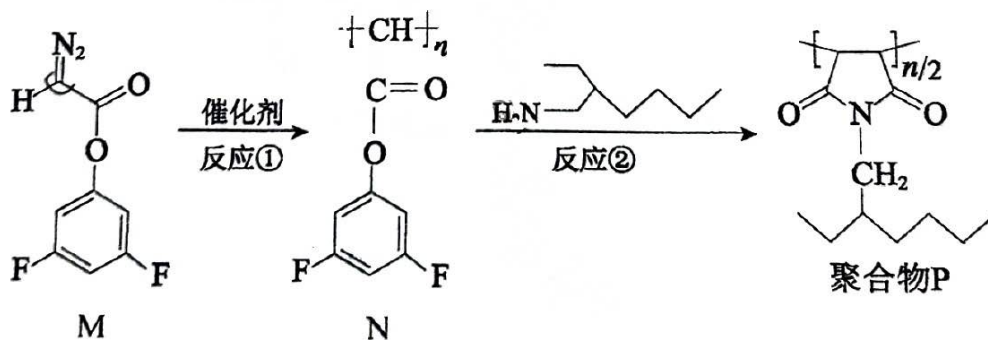
11. 从某含 Br^- 废水中提取 Br_2 的过程包括：过滤、氧化、萃取（需选择合适萃取剂）及蒸馏等步
已知：

物质	Br_2	CCl_4	正十二烷
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	3.119	1.595	0.753
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	58.76	76.8	215~217



下列说法不正确的是

- A. 甲装置中 Br^- 发生的反应为： $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
- B. 甲装置中 NaOH 溶液每吸收 0.1mol Cl_2 ，转移 0.1mol e
- C. 用乙装置进行萃取，溶解 Br_2 的有机层在下层
- D. 用丙装置进行蒸馏，先收集到的是 Br_2
12. 重氮羰基化合物聚合可获得主链由一个碳原子作为重复结构单元的聚合物，为制备多1
合物提供了新方法。利用该方法合成聚合物 P 的反应路线如下。

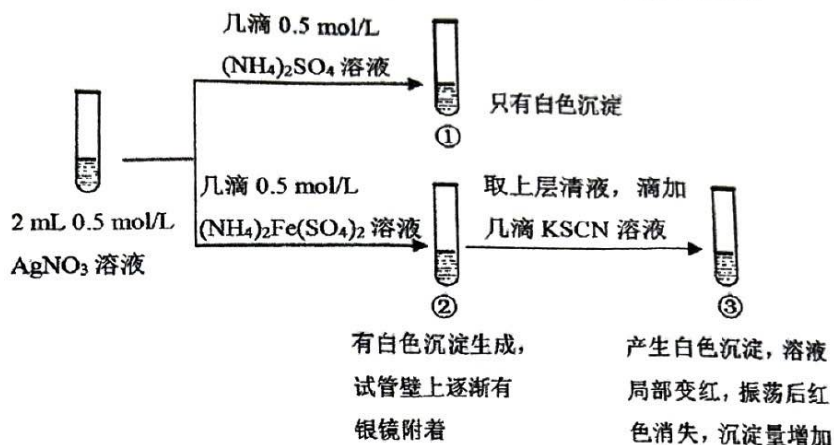


下列说法不正确的是

- A. 反应①中有氮元素的单质生成
- B. 反应②是取代反应
- C. M、N 和聚合物 P 均能发生水解反应
- D. 反应②的副产物不能是网状结构的高分子



13. 某小组为探究 AgNO_3 溶液和不同类型盐溶液反应的多样性, 设计如下实验:



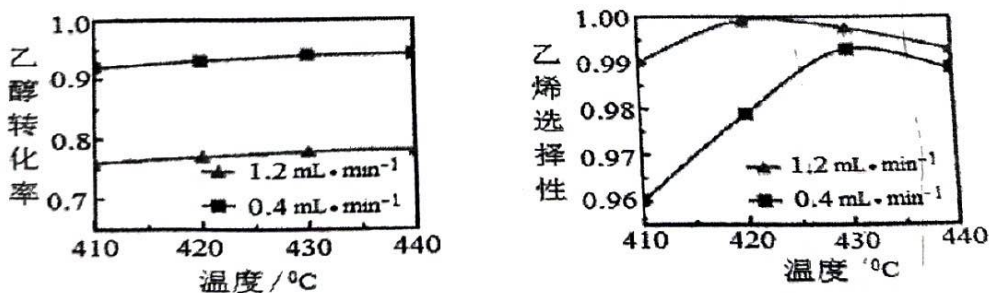
已知: AgSCN 为白色难溶物。

下列说法不正确的是

- A. ①中的白色沉淀是 Ag_2SO_4
- B. 向①的试管中滴加 0.5mol/L KI 溶液, 有黄色沉淀生成证明存在

$$\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{AgI}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$$
- C. ②中发生了氧化还原反应
- D. 对于③中红色褪去的原因可能与平衡移动原理有关

14. 在催化剂作用下, 用乙醇制乙烯, 乙醇转化率和乙烯选择性(生成乙烯的物质的量与乙醇转化的物质的量的比值)随温度、乙醇进料量(单位: $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$)的关系如图所示(保持其他条件相同)。



在 $410\sim 440^\circ\text{C}$ 温度范围内, 下列说法不正确的是

- A. 乙醇制乙烯适宜的条件为: 430°C , 乙醇进料量 $0.4\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$
- B. 当乙醇进料量一定, 随温度的升高, 乙烯选择性不一定增大
- C. 当温度一定, 随乙醇进料量增大, 乙醇转化率减小
- D. 当温度一定, 随乙醇进料量增大, 乙烯选择性增大



第二部分（填空题，共 58 分）

15. (11 分) 铜矿(CuFeS_2)是炼铜的最主要矿物。火法冶炼黄铜矿的过程中，其中一步反应是



回答下列问题。

(1) ① Cu^+ 价电子的电子排布图为_____。

② Cu_2O 与 Cu_2S 比较，熔点较高的是_____，原因为_____。

(2) 某种硫的氧化物冷却到 289.8K 时凝固得到一种螺旋状单链结构的固体，其结构片段如右图所示。

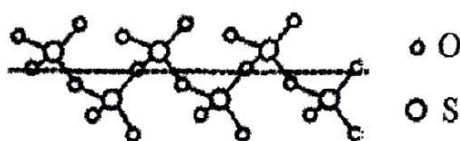


图 1

①此固态物质中 S 原子的杂化轨道类型是_____。

②该物质的化学式为_____。

③比较气态氧化物键角大小： SO_2 _____ SO_3 。

(3) 离子化合物 CaC_2 的晶体结构如右图 2 所示。

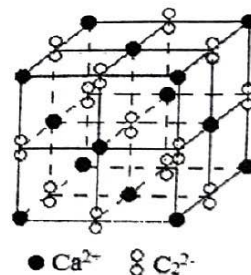


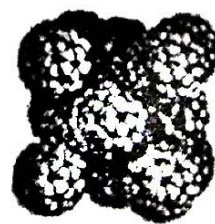
图 2

①写出该物质的电子式_____。

②一个晶胞中含有的 π 键平均有_____个。

③ CaC_2 与水反应的方程式为_____。

(4) 根据图 3 可知，与每个 C_{60} 分子距离最近且相等的 C_{60} 分子有_____个，其距离为_____cm(列出计算式即可)。



C_{60} 晶胞

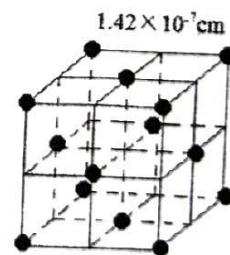


图 3

C_{60} 晶胞示意图



16. (11分) 铁的腐蚀与防护与生产生活密切相关。

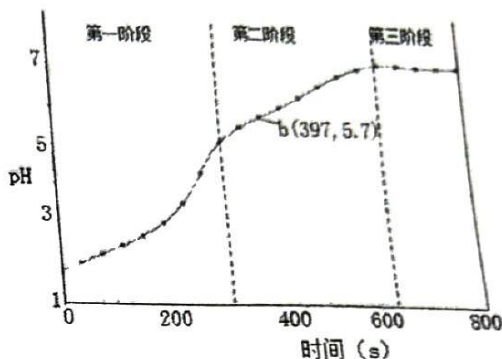
I. 研究铁的腐蚀

实验步骤如下：

步骤 1：将铁粉放置于 0.002mol/L CuSO_4 溶液中浸泡，
过滤后用水洗涤

步骤 2：向 15.00 mL 1mol/L NaCl 溶液(用盐酸调 $\text{pH}=1.78$)
中加入浸泡过的 Fe 粉

步骤 3：采集溶液 pH 随时间变化的数据。



(1) 第一阶段，主要发生析氢腐蚀，Cu 上发生的电极反应为_____。

(2) 第二、三阶段主要发生吸氧腐蚀

①选取 b 点进行分析：经检验溶液中含有 Fe^{2+} ，写出 Fe 被腐蚀的总反应_____

②取 b 点溶液向其中滴加 KSCN 无明显现象，加入稀盐酸后立即变红。

b 点时， Fe^{2+} 被氧化的离子方程式为_____。

③依据 b 点发生的反应，分析第二阶段 pH 升高的原因是_____。

II. 研究铁的防护

(3) 在铁表面镀锌可有效防止铁被腐蚀

已知： Zn^{2+} 放电的速率缓慢且平稳，有利于得到致密、细腻的镀层。

①镀件 Fe 应与电源的_____相连。

②向 ZnSO_4 电解液中加入 NaCN 溶液，将 Zn^{2+} 转化为 $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ ，电解得到的镀层更加致密、细腻，原因是_____。

(4) 电镀后的废水中通常含有 CN^- ，一种测定其含量的方法是：取废水 50mL，再加 KI 溶液 1mL，用 $c \text{ mol/L}$ AgNO_3 溶液滴定，消耗 AgNO_3 溶液 $V \text{ mL}$ 。

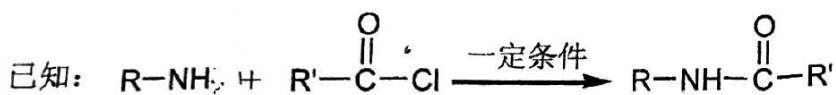
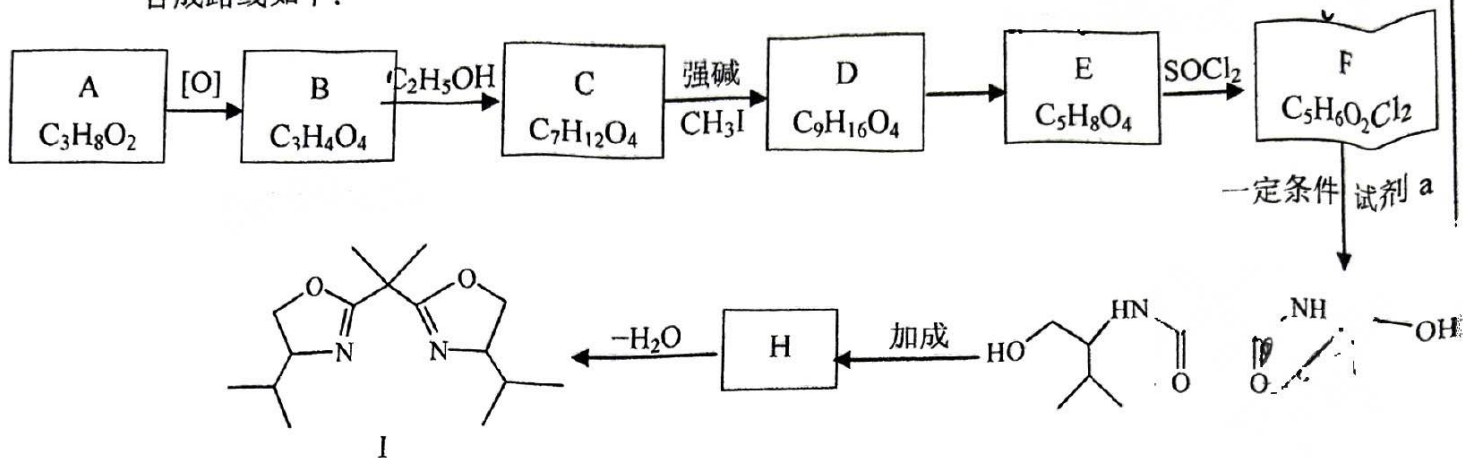


①滴定终点时的现象是_____。

②废水中 CN^- 的含量是_____g/L (填计算式)。



17. (12分) 双功能手性催化剂在药物合成中起到重要的作用。其中一种催化剂 I 的合成路线如下:



(1) A 可与 Na 反应可生成 H_2 , 则 A 中的官能团名称是_____。

(2) 下列关于 A 的说法中, 正确的是_____。

- a. 与乙醇互为同系物
- b. 与 B 在一定条件下可发生缩聚反应
- c. 发生消去反应的试剂和条件是: NaOH 的醇溶液、加热

(3) 写出 B→C 的化学方程式: _____。

(4) D 的结构简式是_____。

(5) E→F 的反应类型是_____。

(6) 已知: $NH_3 + \triangle \longrightarrow H_2N-CH_2CH_2OH$, NH_3 和物质 K 发生反应可以制备试剂 a。

K 的结构简式是_____。

(7) F 与对苯二胺 ($H_2N-\text{C}_6H_4-NH_2$) 在一定条件下可发生缩聚反应制备尼龙 MXD6 的衍生物

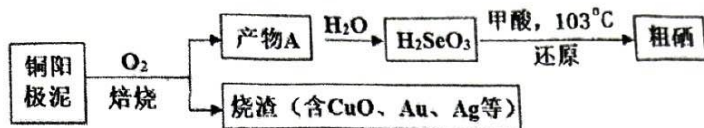
该反应的化学方程式是_____。

(8) H 的结构简式是_____。

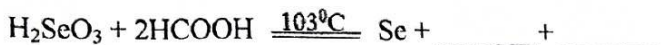


18. (12分) 硒($_{34}\text{Se}$)是动物和人体必需的微量元素之一,也是一种重要的工业原料。

工业上从铜阳极泥(含有 Se、Au、Ag、Cu、CuSe、Ag₂Se 等)中提取硒的过程如下:

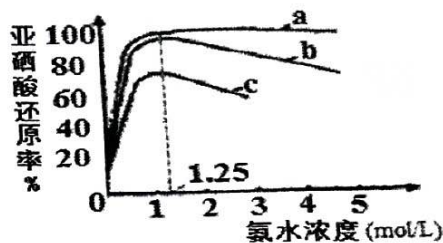
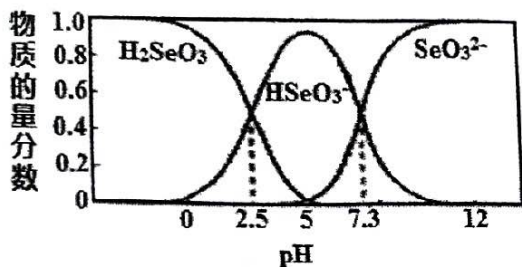


- (1) 焙烧时, 产物 A 的化学式为_____。
- (2) 将甲酸(HCOOH)还原 H_2SeO_3 反应的化学方程式补充完整:



(3) 常温下, H_2SeO_3 电离平衡体系中含 Se(+4 价)微粒的物质的量分数与 pH 的关系如左下图所示。

向亚硒酸溶液滴入氨水至 $\text{pH} \approx 2.5$, 该过程中主要反应的离子方程式_____。

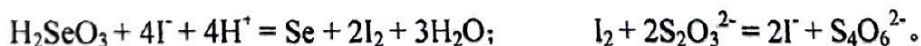
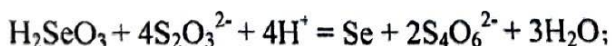


(4) 还原时, 进行了下述实验: 向 10mL 2.5 mol/L 亚硒酸溶液中先加入 10mL 氨水, 再加入 10mL 甲酸溶液(甲酸浓度分别为 5、7.5 及 10 mol/L), 加热至沸腾 (103°C), 反应 10 小时, 实验数据如图右上图所示。

- ① 曲线_____ (填曲线字母编号) 对应甲酸浓度为 10 mol/L, 判断的理由是_____。
- ② 当氨水浓度在 $0 \sim 1.25$ mol/L 之间, 随着氨水浓度逐渐增大, 亚硒酸还原率逐渐升高, 其可能的原因是_____。

(5) 粗硒中硒含量测定:

在一定条件下, 将 0.1000g 粗硒中的 Se 转化为 H_2SeO_3 溶液, 用 $V_1\text{mL} 0.1000\text{mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液进行滴定。终点前加入 KI 淀粉溶液做指示剂, 继续用 $V_2\text{mL} 0.1000\text{mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至溶液蓝色消失。发生的反应如下:



粗硒中 Se 的质量分数为_____。

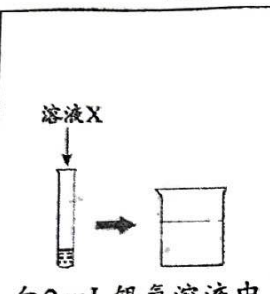


19. (12分) 实验小组探究银氨溶液与甲酸(HCOOH, 其中C为+2价)的反应及银镜产生的原因。

(1) 配制银氨溶液。

在洁净的试管中加入适量 AgNO_3 溶液, 逐滴滴入氨水, 边滴边振荡, 至_____ , 制得银氨溶液, 测得溶液 pH 略大于 7。

(2) 进行甲酸的银镜反应实验。

 <p>向 2 mL 银氨溶液中滴加溶液 X 后, 置于 90°C 水浴中加热 30 min</p>	编号	溶液 X	现象
	i	10 滴蒸馏水	始终无明显现象
	ii	10 滴 5% HCOOH 溶液	加 HCOOH 后立即产生白色浑浊, 测得溶液 pH 略小于 7; 水浴开始时白色浊液变为土黄色, 随后变黑, 有气体产生; 最终试管壁附着少量银镜, 冷却测得溶液 pH 略小于 5
	iii	5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴蒸馏水	加 NaOH 后立即产生棕黑色浑浊。最终试管壁附着光亮银镜, 冷却测得溶液 pH > 7
	iv	5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴 5% HCOOH 溶液	加 NaOH 后立即产生棕黑色浑浊, 加 HCOOH 后沉淀部分溶解。最终试管壁附着光亮银镜, 冷却测得溶液 pH > 7

查阅资料: i. 银氨溶液中存在平衡: $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$

ii. 白色 AgOH 沉淀不稳定, 极易分解生成棕黑色 Ag_2O

iii. Ag_2O 、 AgCl 等难溶物均可溶于浓氨水, 生成 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$

①与实验 ii 对照, 实验 i 的目的是_____

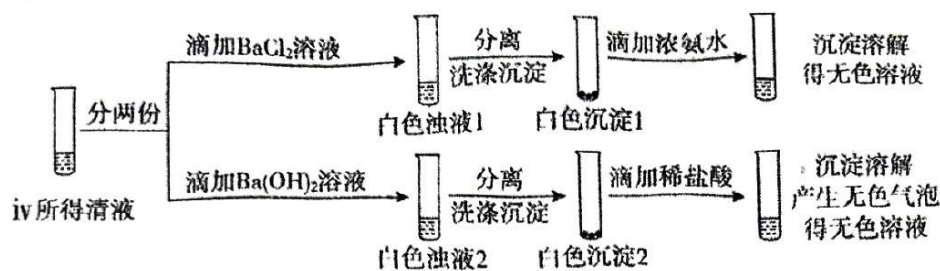
②经检验, 实验 ii 中白色浑浊的主要成分为甲酸银 (HCOOAg), 推断是甲酸银分解产生银镜, 则甲酸银分解的产生的气体中一定含_____。

③实验 iii 和实验 iv 是为了探究 pH 较高时的银镜反应。实验 iv 的现象_____ (填“能”或“不能”) 证明 pH 较高时是甲酸发生反应产生了银镜。

④甲同学认为实验 iii、实验 iv 中, 水浴前的棕黑色浊液中含有银单质, 乙同学通过实验排除了这种可能性, 他的实验操作及实验现象是_____。



(3) 探究实验 iv 中的含碳产物。取实验 iv 试管中的产物静置后，取上层清液继续实验：



①白色沉淀 1 溶解的离子方程式为_____，

②上述实验能证实 iv 的清液中含 HCO_3^- 的理由是_____

(4) 综合以上实验，小组同学得出以下结论：

- a. 溶液 pH 较低时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的主要原因是甲酸银的分解。
- b. 溶液 pH 较高时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能有_____（写出两点）。