

高三化学试卷

班级

姓名

学号

考生须知

1. 本试卷共 5 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。
2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，非选择题用黑色字迹签字笔作答。
4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。

可能用到的相对原子质量： H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23 Mg 24 Ni 59
Pr 141 Cl 35.5 K 39 Cu 63.5 I 127

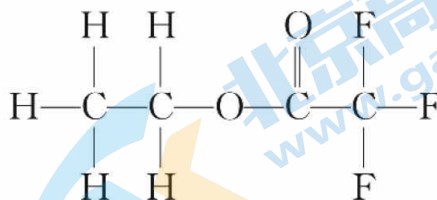
一、选择题：本大题共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置。

1. 中国“天宫”空间站使用了很多高新技术材料。下列对涉及材料的说法不正确的是

- A. 核心舱的离子推进器使用氙气作为推进剂，氙位于元素周期表 0 族
- B. 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金，其强度大于纯铝
- C. “问天”实验舱使用砷化镓(GaAs)太阳能电池，砷和镓位于元素周期表第四周期
- D. 太阳能电池翼基板采用碳纤维框架和玻璃纤维网，两者均属于有机高分子材料

2. 三氟乙酸乙酯是一种重要的含氟有机中间体，其结构如下。下列说法不正确的是

- A. 分子中四个碳原子在同一条直线上
- B. 分子中 O 和 F 的第一电离能：O < F
- C. 分子中碳原子有 sp^2 和 sp^3 两种杂化类型
- D. 制备三氟乙酸乙酯的酸和醇均能与 Na 反应



3. 下列事实与解释不对应的是

选项	事实	解释
A	第一电离能：Na > K	Na 与 K 位于同一主族，原子半径：K > Na，原子核对外层电子的吸引能力：Na > K
B	晶体中每个分子紧邻的分子数：硫化氢晶体（12 个）> 冰（4 个）	冰中水分子间主要以氢键结合，硫化氢晶体中硫化氢分子间主要以范德华力结合
C	分子的极性：NH ₃ > CH ₄	N—H 键的极性大于 C—H 键的极性
D	熔点：AlF ₃ (1040℃) > AlCl ₃ (178℃)	AlF ₃ 属于离子晶体，AlCl ₃ 属于分子晶体

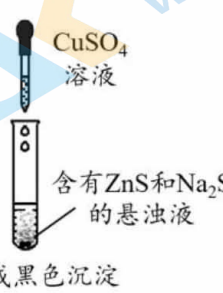
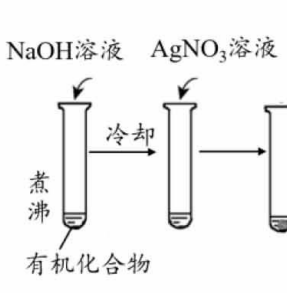
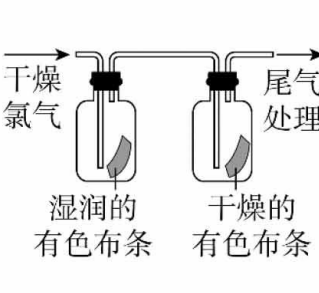
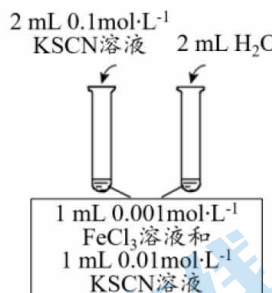
4. 下列方程式与所给事实相符的是

- A. 含少量 H_2S 的乙炔通入 CuSO_4 溶液, 生成黑色沉淀: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{CuS}\downarrow$
- B. 加热 Fe 和 S 的混合物生成黑色固体: $2\text{Fe} + 3\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{S}_3$
- C. 向氯化银浊液中滴加氨水, 得到澄清溶液: $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- D. 向 NaHSO_4 溶液中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 至溶液显中性: $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

5. 能证明 Na_2SO_3 溶液中存在 $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ 水解平衡的事实是

- A. 滴入酚酞溶液后变红, 再加入 H_2SO_4 溶液后红色褪去
- B. 滴入酚酞溶液后变红, 再加入 BaCl_2 溶液后产生沉淀且红色褪去
- C. 滴入酚酞溶液后变红, 再加入氯水后红色褪去
- D. 滴入酚酞溶液后变红, 再加入 NaHSO_4 溶液后红色褪去

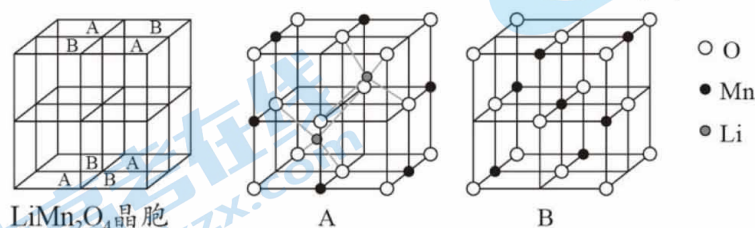
6. 下列实验能达到实验目的的是

A	B	C	D
 生成黑色沉淀	 有机化合物	 湿润的有色布条 干燥的有色布条	 1 mL 0.001 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液和 1 mL 0.01 mol·L⁻¹ KSCN溶液
比较相同温度下 $K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$ 和 $K_{\text{sp}}(\text{CuS})$ 的大小	检验有机化合物中含溴原子	探究干燥的氯气是否具有漂白性	研究浓度对化学平衡的影响

7. LiMn_2O_4 为尖晶石型锰系锂离子电池材料, 其晶胞由 8 个立方单元组成, 这 8 个立方单元可分为 A、B 两种类型。电池充电过程的总反应可表示为:



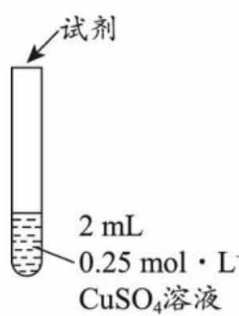
已知: 充放电前后晶体中锰的化合价只有 +3、+4, 分别表示为 Mn(III) 、 Mn(IV) 。



下列说法不正确的是

- A. 每个晶胞含 8 个 Li^+
- B. 放电时, 正极反应为 $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{LiMn}_2\text{O}_4$
- C. 立方单元 B 中 Mn 、 O 原子个数比为 1:2
- D. 若 $x=0.6$, 则充电后材料中 Mn(III) 与 Mn(IV) 的比值为 1:4

8. 某小组分别进行如下 3 组实验研究 CuSO_4 与 KSCN 的反应，实验记录如下：

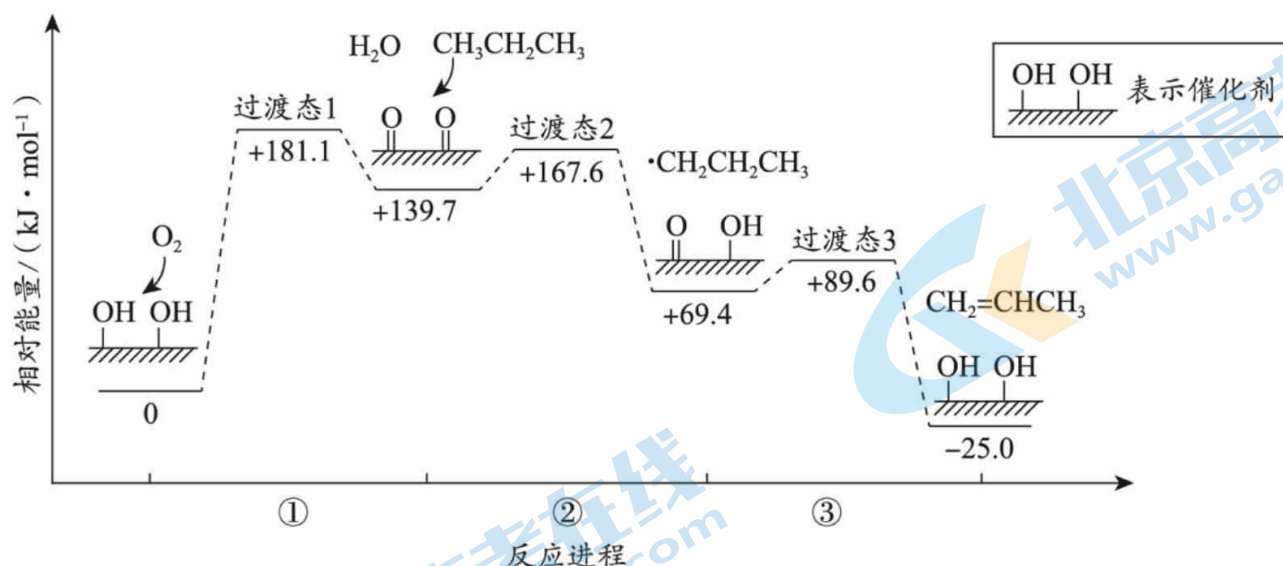
序号	实验	试剂	现象
①		1 滴 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液	溶液迅速变绿，未见白色沉淀生成；静置 2 小时后底部有少量白色沉淀
②		先加入 5 滴 $0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，再加入 1 滴 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液	溶液变红，未见白色沉淀生成
③		先加入 5 滴 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液，再加入 1 滴 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液	溶液变红，同时迅速生成白色沉淀，振荡后红色消失

已知：水溶液中， CuSCN 为白色沉淀， $[\text{Cu}(\text{SCN})_4]^{2-}$ 呈黄色。 $(\text{SCN})_2$ 被称为“拟卤素”。

下列说法不正确的是

- ①中生成白色沉淀的原因是： $\text{Cu}^{2+} + [\text{Cu}(\text{SCN})_4]^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CuSCN} \downarrow + (\text{SCN})_2$
- 由①可推知：①中生成配合物反应的反应速率大于氧化还原反应的
- 由①③可推知： Fe^{2+} 促进了 Cu^{2+} 转化为 CuSCN
- 由②③可推知，结合 SCN^- 的能力： $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^+ > \text{Cu}^{2+}$

9. 在催化剂表面，丙烷催化氧化脱氢反应历程如下图。



下列说法不正确的是

- ①中，催化剂被氧化
- ②中，丙烷分子中的甲基先失去氢原子
- 总反应的速率由③决定
- 总反应为 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

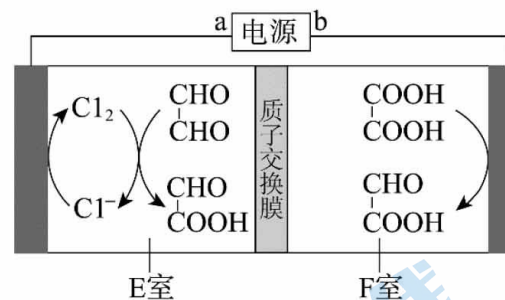
10. 下列结论可由实验事实推导出的是

选项	实验事实（均为室温）	结论
A	浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaClO 溶液和 NaNO_2 溶液的 pH： $\text{NaClO} > \text{NaNO}_2$	$K_a(\text{HClO}) < K_a(\text{HNO}_2)$
B	向 BaSO_4 固体中加入过量饱和 Na_2CO_3 溶液，有 BaCO_3 生成	$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$
C	向苯酚钠溶液中通入过量 CO_2 ，发生反应： $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2(\text{过量}) + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$	$K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) < K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})$
D	向平衡体系： $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 中加入 AgNO_3 溶液， 平衡向左移动	该条件下氧化性： $\text{I}_2 < \text{Fe}^{3+}$

11. 采用惰性电极电解制备乙醛酸($\begin{smallmatrix} \text{CHO} \\ | \\ \text{COOH} \end{smallmatrix}$)的原理如下所示。E 室电解液为盐酸和乙二醛($\begin{smallmatrix} \text{CHO} \\ | \\ \text{CHO} \end{smallmatrix}$)

的混合溶液，F 室电解液为乙二酸溶液。下列说法不正确的是

- A. a 为电源正极
 B. H^+ 从 E 室迁移至 F 室
 C. 外电路中每通过 2mol 电子，理论上就有 1mol 乙醛酸生成
 D. E 室中乙二醛被氧化的化学方程式：



12. 实验室模拟侯氏制碱碳酸化制 NaHCO_3 的过程，将 CO_2 通入饱和氨盐水（溶质为 NH_3 、 NaCl ），实验现象及数据如图 1，含碳粒子在水溶液中的物质的量分数 (δ) 与 pH 的关系如图 2。

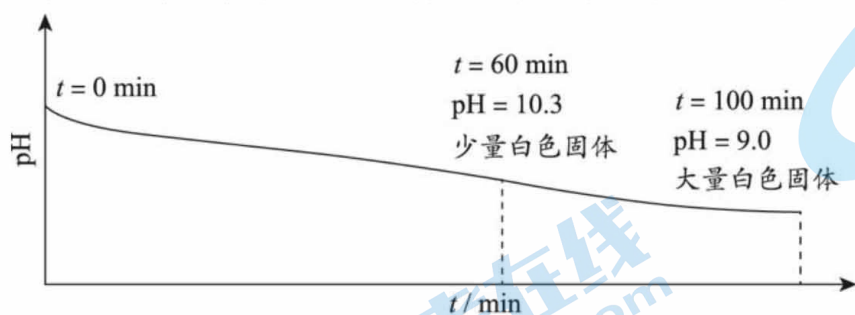


图1

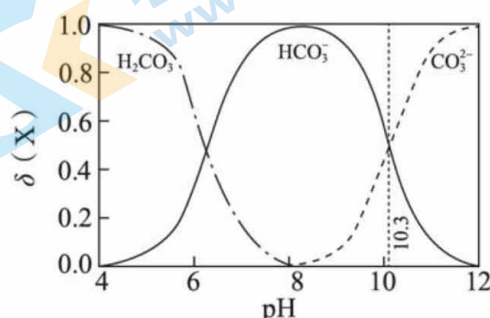
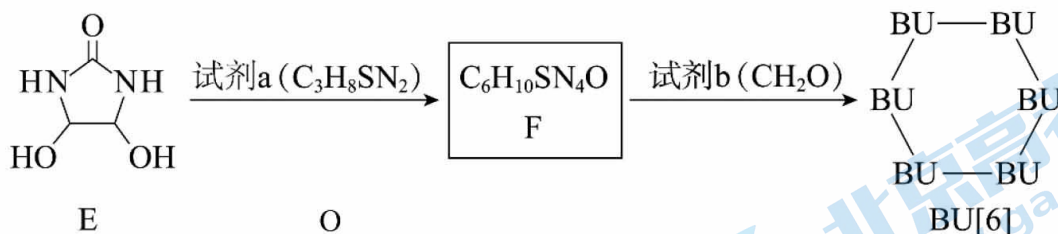


图2

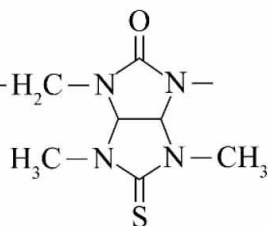
下列说法正确的是

- A. 0 min ，溶液中 $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-)$
 B. $0 \sim 60 \text{ min}$ ，发生反应： $2\text{CO}_2 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^- + 3\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
 C. $0 \sim 100 \text{ min}$ ， $n(\text{Na}^+)$ 、 $n(\text{Cl}^-)$ 均保持不变
 D. 水的电离程度： $0 \text{ min} < 60 \text{ min}$

13. 某大环分子 (BU[6]) 的合成路线如下所示。



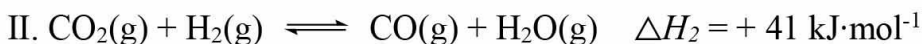
其中, —Bu—表示



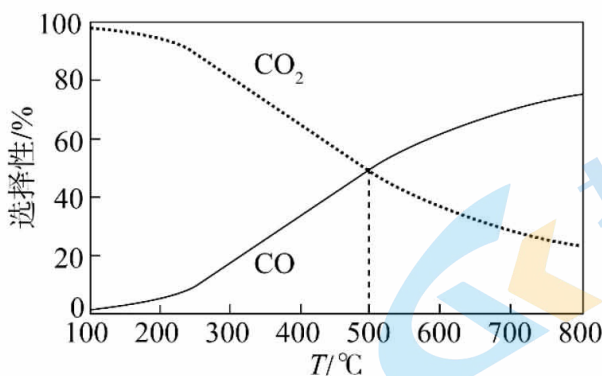
下列说法不正确的是

- A. 试剂 b 的名称是甲醛
- B. 试剂 a 的结构简式是 CN(C)C(=S)NC
- C. F 的核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积之比 1:1:3
- D. 由 E 合成 1 mol BU[6] 时, 共有 12 mol H₂O 生成

14. 乙醇-水催化重整发生如下反应:



恒压条件下, 当投料比 $n_{\text{始}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}):n_{\text{始}}(\text{H}_2\text{O}) = 1:3$ 时, 体系达到平衡时 CO₂ 和 CO 的选择性随温度的变化如下图所示。



已知: i. CO_x 的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CO}_x)}{n_{\text{生成}}(\text{CO}_2) + n_{\text{生成}}(\text{CO})} \times 100\%$ ($x=1$ 或 2)

ii. 706°C 时, 反应 II 的平衡常数为 1

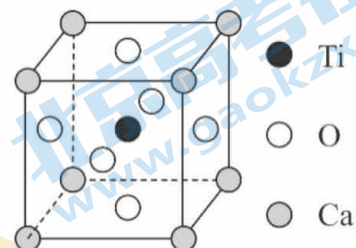
下列说法不正确的是

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)} + 4\text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H = +256 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 当 $T = 706^\circ\text{C}$ 时, 平衡体系中 H₂ 和 H₂O 的物质的量: $n(\text{H}_2) < n(\text{H}_2\text{O})$
- C. 当 $T = 500^\circ\text{C}$ 时, 体系中总反应: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{CO}_2 + 5\text{H}_2$
- D. 恒温恒压条件下, 向体系中充入氩气, 可以提高 H₂ 的平衡产率

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 58 分。把答案填在答题纸中相应的横线上。

15. (10 分) 钙钛矿（通式为 ABX_3 ）是一类与钛酸钙（ $CaTiO_3$ ）具有相似晶体结构的新型材料。

(1) $CaTiO_3$ 的晶胞形状为立方体，如右图所示。

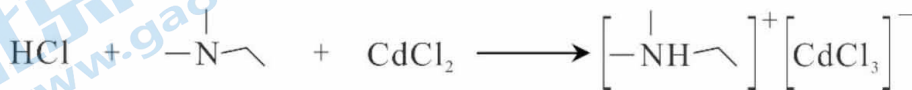


① 基态 O 原子的价层电子轨道表示式为_____。

② 该晶胞中，每个 Ca 周围与它最近且相等距离的 O 有_____个。

③ 该晶胞结构的另一种表示中，Ti 处于各项角位置，则 O 处于_____位置。

(2) 有机-无机杂化钙钛矿材料具有良好的光致发光、半导体性能，其中 $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 的合成过程如下：



① $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 中存在配位键，接受孤电子对的中心离子或原子是_____。

② 比较 $\begin{array}{c} | \\ -N- \\ | \end{array}$ 和 $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 中 C-N-C 键角的大小并解释原因_____。

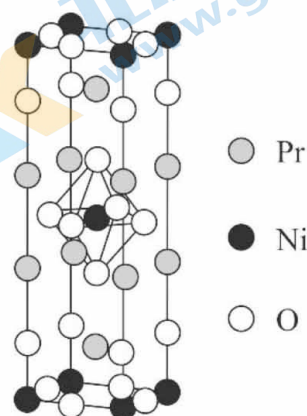
③ $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 具有较低的熔点。从结构角度解释原因_____。

(3) 相较于钙钛矿，类钙钛矿结构材料具有高温稳定性等优点。一种类钙钛矿结构材料含 Pr(镨)、Ni 和 O 元素，晶胞形状为长方体，边长分别为 $a\text{ nm}$ 、 $a\text{ nm}$ 、 $b\text{ nm}$ ，如图所示：

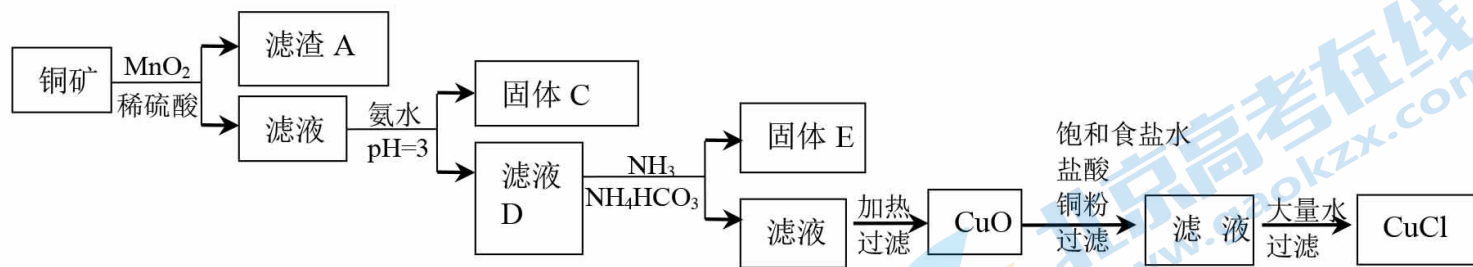
① 该物质的化学式为_____。

② 阿伏加德罗常数为 N_A ，

该晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。(1 nm = 10^{-7} cm)



16. (11 分) 一种利用低品位铜矿(Cu_2S 、 CuS 、 FeO 和 Fe_2O_3 等)为原料制取 CuCl 的工艺流程如下:



已知: i. 水溶液中不存在碳酸铜, 碳酸铜遇水立即水解为碱式碳酸铜和氢氧化铜。

ii. 室温时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的溶度积常数 $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-39}$ 。

- (1) 铜矿中被 MnO_2 氧化的物质有_____。
- (2) 滤液 D 中铁离子的浓度约为_____, 向滤液 D 中先通氨气的目的_____。
- (3) 固体 E 主要是 MnCO_3 , 生成 MnCO_3 的离子方程式是_____。
- (4) 滤液 F 加热生成 CO_2 、 NH_3 和 CuO , 反应的化学方程式是_____。
- (5) 查阅资料: +1 价 Cu 和 Cl^- 可以形成 2 种配离子 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 和 $[\text{CuCl}_2]^-$ 。

滤液 G 加大量水析出 CuCl 沉淀, 从平衡移动角度分析, 滤液 G 中的配离子是哪种更有利于 CuCl 的生成_____。

(6) CuCl 质量分数的测定

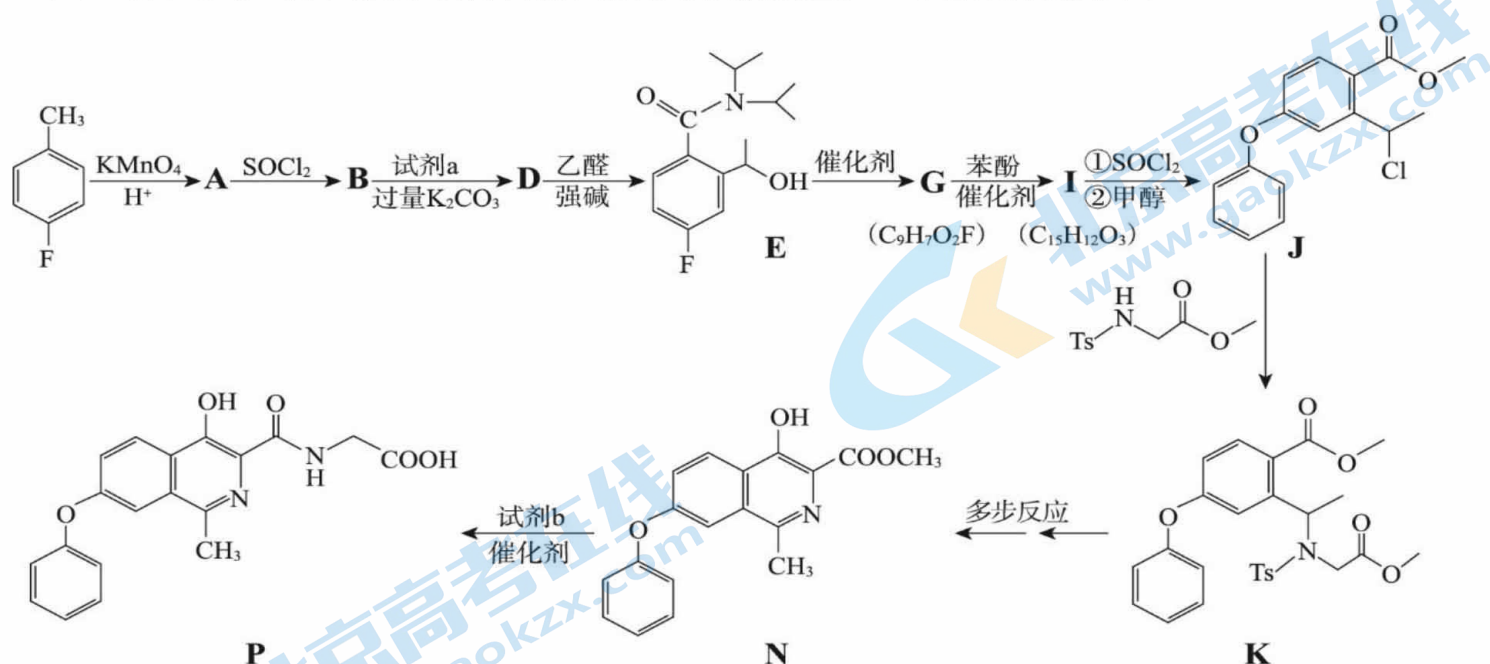
称取 $m \text{ g}$ 样品, 溶于 25 mL 过量的硫酸铁铵溶液 (Fe^{3+} 将 +1 价 Cu 氧化),

滴加 2 滴试亚铁灵指示剂 (与 Fe^{2+} 发生特征反应, 溶液呈红棕色),

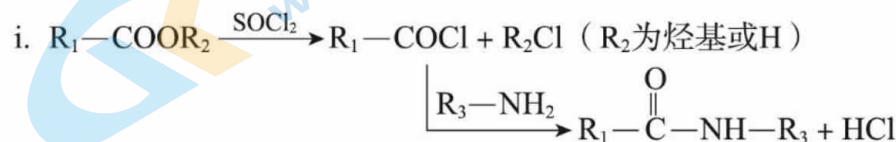
用含 $\text{Ce}^{4+} c \text{ mol/L}$ 的硫酸铁铈标准液滴定 ($\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$),

共消耗硫酸铁铈标准液 $V \text{ mL}$, 则 CuCl 质量分数的计算式_____。

17. (11 分) 罗沙司他可用于治疗由慢性肾病引发的贫血，一种合成路线如下。



已知:



ii. -Ts 表示某易离去的基团



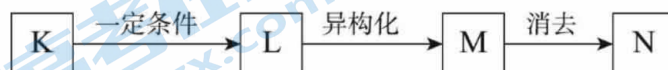
(1) A 含有的官能团为_____。

(2) B→D 的化学方程式为_____。

(3) D→E 的反应类型为_____。

(4) G 的结构简式为_____。

(5) K 经多步可得到 N，写出 L 与 M 的结构简式。



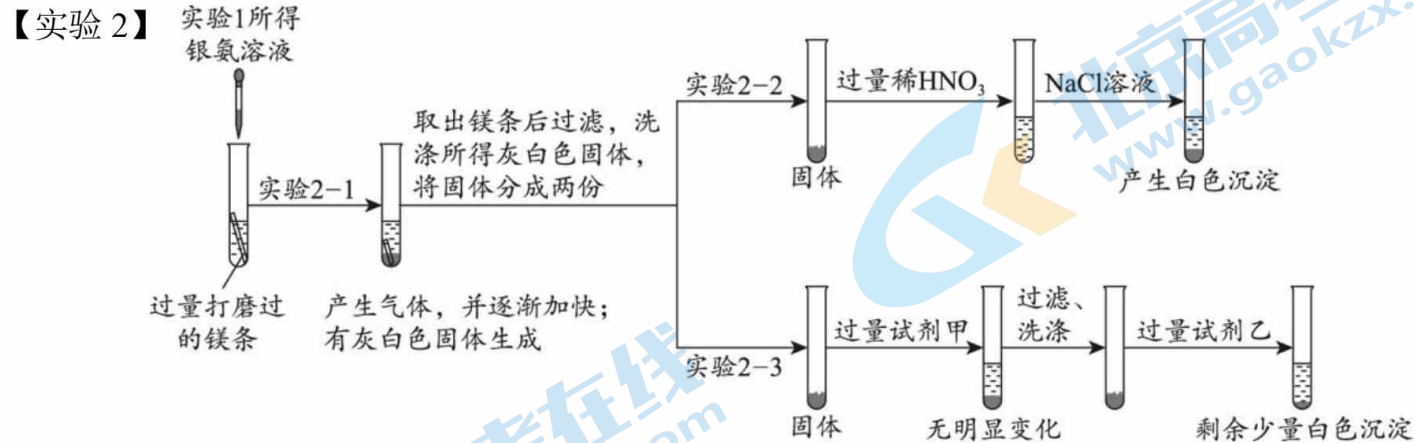
L: _____; M: _____。

(6) 试剂 b 的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ 。N→P 的转化过程中，还会发生多个副反应。写出其中一个副反应产物的结构简式: _____ (核磁共振氢谱有 2 组峰，且面积比为 2:1)。

19. (14 分) 小组同学探究镁与银氨溶液反应的产物及影响其反应速率的因素。

I. 探究镁与银氨溶液反应的产物

【实验 1】向 5 mL 2 mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液中逐滴加入 5 mL 6 mol·L⁻¹ 氨水, 最终得到无色透明溶液。



- (1) 实验 1 中, 反应的离子方程式是_____。
- (2) 由实验 2-2 可证明 2-1 中有 Ag 生成, 则 2-2 中加入过量稀硝酸后可观察到的现象是_____。
- (3) 由实验 2-3 可证明 2-1 中有 Ag₂O 生成, 则试剂甲、乙分别为____、____。
- a. 稀硝酸 b. 稀盐酸 c. NaCl 溶液 d. NaNO₃ 溶液
- (4) 经检验, 实验 2-1 中产生的气体有 H₂ 和 NH₃。
- ① 检验产生气体中有 NH₃ 的操作及现象: 将湿润的红色石蕊试纸置于试管口处, 观察到_____。
- ② 生成 H₂、NH₃、Ag 的反应可表示为: Mg + 2H₂O = Mg(OH)₂ + H₂↑、_____。

II. 探究影响镁与银氨溶液反应生成 H₂ 速率的因素

【实验 3】用 2 mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液、12 mol·L⁻¹ 氨水按照下表所示用量配制好银氨溶液后, 放入等量打磨过的镁条, 记录收集 112 mL H₂ 所用时间。

序号	配制银氨溶液所用试剂			配好的银氨溶液的组成		时间 s
	H ₂ O 体积	AgNO ₃ 溶液体积	氨水体积	[Ag(NH ₃) ₂] ⁺ 浓度	氨水浓度	
	mL	mL	mL	mol · L ⁻¹	mol · L ⁻¹	
3-1	6.00	1.00	1.00	0.25	1.00	600
3-2	4.00	2.50	1.50	0.625	1.00	300
3-3	2.00	4.00	a	1.00	1.00	60

- (5) 实验 3-3 中, a = _____。
- (6) 根据上述实验分析, 银氨溶液中 [Ag(NH₃)₂]⁺ 浓度越大, 产生 H₂ 的速率越快的主要原因是_____。

III. 实验结论与反思

- (7) 综合上述实验, 可知 Mg 与银氨溶液反应后的产物有 Ag、NH₃、H₂、Mg(OH)₂、Ag₂O 等; 小组同学推测氨水浓度也是影响 Mg 与银氨溶液反应生成 Ag 的速率的因素, 他们的推测_____ (填“合理”或“不合理”), 理由可能是_____。

18. (12 分) 回收废旧锂离子电池中的金属元素, 可以有效缓解原料供应紧张、环境污染等问题。

I. 碳还原焙烧-水浸法可实现三元锂离子电池正极材料中锂的优先提取: 将正极材料与一定量炭粉充分混合、焙烧, 得到 Ni、Co、MnO 和 Li_2CO_3 等; 再浸于水, 得到含 Li^+ 的浸出液。

已知: Li_2CO_3 微溶于水; 溶解度: $\text{LiHCO}_3 > \text{Li}_2\text{CO}_3$ 。

(1) 焙烧过程中未得到 Mn 单质, 若计算 $2\text{MnO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) = 2\text{Mn}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 ΔH , 需要知道哪些反应的 ΔH : _____。

(2) 水浸过程中通入 CO_2 可提高锂的浸出率。用化学方程式解释原因_____。

II. LiCoO_2 是钴酸锂电池正极材料的主要成分, 某研究小组以柠檬酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, 三元弱酸) 和 H_2O_2 作为浸出剂, 浸出 Co^{2+} , 并用电解的方法从浸出液中回收 Co。

已知:

i. 在浸出过程中, 柠檬酸表现出酸性, 同时电离产生的阴离子与 Co^{2+} 形成配合物, 有利于钴的浸出。

与 Co^{2+} 形成配合物的能力: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7^{2-} > \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7^-$;

ii. 浸出液 $\text{pH} \approx 4$ 时, $[\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)]$ 是 $\text{Co}(\text{II})$ 的主要存在形式;

稳定性: $[\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)] < [\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)_2]^{2-} < [\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)_3]^{4-}$;

iii. 电流效率 = $\frac{n(\text{生成钴所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})}$

(3) H_2O_2 的作用是_____。

(4) 相同时间内, 柠檬酸起始浓度对钴浸出率的影响如图 1 所示。

当柠檬酸浓度从 $1.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 增加到 $1.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,

钴的浸出率逐渐下降, 可能的原因是_____。

(5) 电解法回收钴的简易装置如图 2 所示。

① 石墨为_____ (填“阳极”或“阴极”)。

② $[\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)]$ 在电极放电的电极反应式为_____。

③ 电解时间相同时, 电解液初始 pH 对 Co 回收率和电流效率的影响如图 3 所示。随着 pH 的升高, Co 的回收率先增加后下降的可能原因是_____。

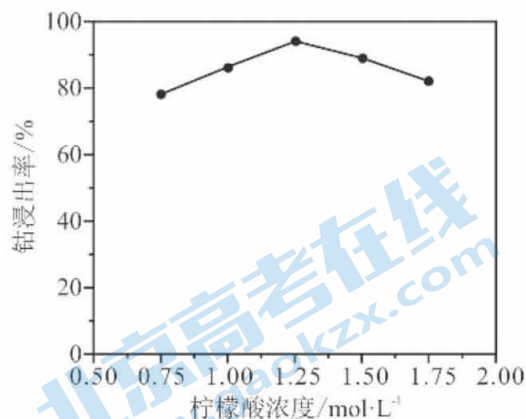


图 1

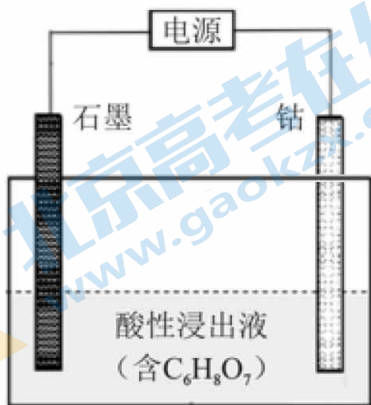


图 2

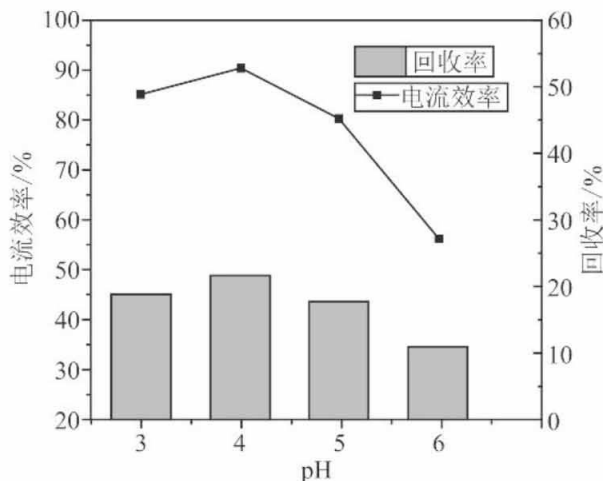


图 3

北京一六一中学 2023—2024 学年度第二学期开学测试

高三化学标准答案和评分标准

一、选择题 每小题 3 分，共计 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	C	D	B	D	C	D	C	A
题号	11	12	13	14						
答案	C	D	D	B						

二、非选择题，共 58 分。

15. (10 分)

(1) ① $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ (1 分) ② 12 (1 分) ③ 棱心 (1 分)

(2) ① $\text{H}^+ \text{Cd}^{2+}$ (2 分) ② 小于，两者均为 sp^3 杂化，但 $\text{—}\overset{\text{I}}{\text{N}}\text{—}$ 中氮原子有一对孤电子对，孤电子对有较大斥力，使其的 C—N—C 键角更小 (1 分)

③ $\left[\text{—NH—}\right]^+ \left[\text{CdCl}_3\right]^-$ 是离子晶体，但阴、阳离子体积较大，使得二者之间的作用力相对较弱 (2 分)

(3) ① Pr_2NiO_4 (1 分) ② $\frac{810}{N_A \times a^2 b \times 10^{-21}}$ (1 分)

16. (11 分)

(1) (1 分) Cu_2S 、 CuS 、 FeO

(2) (1 分) $2.8 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$

(1 分) 生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ，防止加入 NH_4HCO_3 时 Cu^{2+} 沉淀；中和溶液中的 H^+

(3) (2 分) $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{MnCO}_3 \downarrow$ 或

$\text{Mn}^{2+} + \text{NH}_3 + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{MnCO}_3 \downarrow$

(4) (2 分) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NH}_3 \uparrow + \text{CuO}$ 或

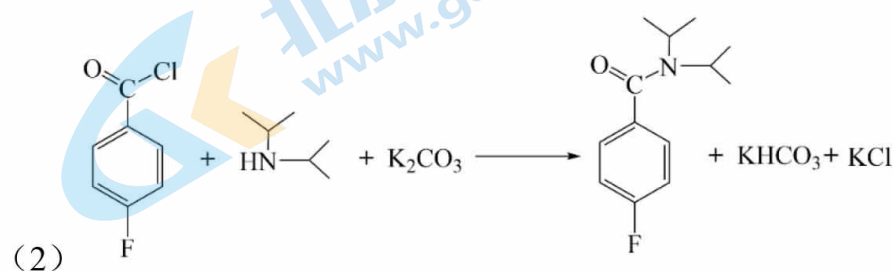
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 \uparrow + \text{CuO}$

(5) (2 分) $[\text{CuCl}_3]^{2-} \rightleftharpoons \text{CuCl} + 2\text{Cl}^-$ ， $[\text{CuCl}_2]^- \rightleftharpoons \text{CuCl} + \text{Cl}^-$ ，从平衡移动角度分析，前者平衡正移析出 CuCl ，后者平衡不移动， $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 更合理

(6) (2 分) $99cV/(1000m) \times 100\%$

17. (11 分)

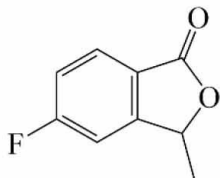
(1) 羧基、氟原子（或碳氟键）（或 —COOH 、 —F ） (1 分)



(2 分)

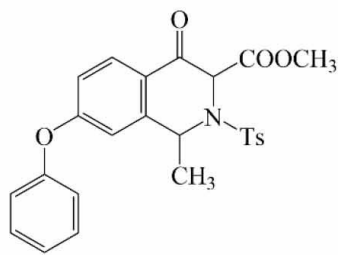
(3) 加成反应 (1 分)

(4)



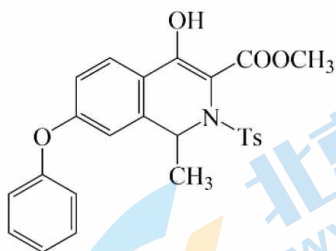
(2 分)

(5) L:



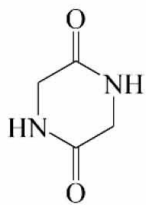
(2 分)

M:



(2 分)

(6) (或其它合理结构) (1 分)



18. (12 分)

(1) $C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ 、 $2Mn(s) + O_2(g) \rightleftharpoons 2MnO(s)$ (2 分, 合理给分)

(2) $CO_2 + H_2O + Li_2CO_3 \rightleftharpoons 2LiHCO_3$ (2 分)

(3) 还原剂 (1 分)

(4) 当柠檬酸浓度过高时, 浸出过程中 H^+ 不能明显被消耗, 剩余的 H^+ 会抑制 $C_6H_6O_7^{2-}$ 的形成, 不利于 Co^{2+} 形成配合物 (2 分)

(5) ① 阳极 (1 分)

② $[Co(C_6H_6O_7)] + 2e^- + C_6H_8O_7 \rightleftharpoons Co + 2C_6H_7O_7^-$ (2 分)

③ pH 3~4 时, 随 pH 增大, $c(H^+)$ 降低, H^+ 竞争放电能力减弱, Co 的回收率增加;
pH 4~6 时, 随 pH 增大, 促进 $C_6H_8O_7$ 电离, $c(C_6H_6O_7^{2-})$ 增大, 形成的 $[Co(C_6H_6O_7)_2]^{2-}$ 、 $[Co(C_6H_6O_7)_3]^{4-}$ 更稳定, 不易放电, Co 的回收率下降 (2 分)

19. (14 分)

(1) $Ag^+ + 2NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$ (2 分)

(2) 固体溶解, 产生无色气体, 遇空气后变为红棕色 (1 分) (3) b a (2 分)

(4) ① 红色石蕊试纸变蓝 (1 分)

② $Mg + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2 + 2Ag + 4NH_3 \uparrow + 2NH_4^+$ (2 分)

(5) 2.00 (1 分)

(6) $c([Ag(NH_3)_2]^+)$ 增大, Mg 与 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 生成 Ag 的反应速率增大, 单位时间内生成 Ag 的量增多, 形成更多的 Mg—Ag 原电池, 产生 H_2 的速率加快 (2 分)

(7) 合理 (1 分) $c(NH_3 \cdot H_2O)$ 改变, 会使 $[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$ 平衡移动, 从而改变 $c(Ag^+)$, 进而影响生成银的速率 (2 分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通