

海淀区2023-2024学年第一学期期末练习

高三化学

2024.01

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：Li 7 C 12 N 14 O 16 K 39

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

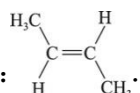
1. 杭州第 19 届亚运会使用到的材料属于无机非金属材料的是

- A. “亚运莲花尊”莲花盆的青瓷
- B. 火炬“薪火”外壳的铝合金
- C. 棒垒球馆顶棚的聚四氟乙烯薄膜
- D. 亚运村衣橱内的由麦秸秆制成的衣架

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

- A. 有 8 个中子的碳原子： $^{14}_6\text{C}$ B. 1s 电子云图：



- C. 顺-2-丁烯的结构简式： SO_3^{2-} 的 VSEPR 模型：



3. 砷化镓 (GaAs) 太阳能电池大量应用于我国超低轨通遥一体卫星星座。下列说法正确的是

- A. 原子半径：As > Ga
- B. 电子层数：As > Ga
- C. 电负性：As > Ga
- D. 单质还原性：As > Ga

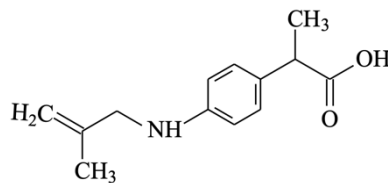
4. 下列各组离子不能大量共存的原因与氧化还原反应有关的是

- A. Na^+ 、 Al^{3+} 、 HCO_3^- 、 Cl^-
- B. H^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 ClO^-
- C. K^+ 、 H^+ 、 NO_3^- 、 CH_3COO^-
- D. Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 、 OH^- 、 SO_3^{2-}

5. 阿明洛芬是一种抗炎镇痛药物，可用于治疗慢性风湿性关节炎，其分子结构如下图。

下列说法不正确的是

- A. 分子中含有手性碳原子
- B. 分子中碳原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式
- C. 该物质可发生取代反应、加聚反应、缩聚反应
- D. 1 mol 该物质最多能与 3 mol Br_2 发生加成反应



6. 实验室中，制备下列气体所用试剂和收集方法均正确的是

| 选项 | A | B | C | D |
|----|--------------|---------------|------------------------|---------------|
| 气体 | O_2 | SO_2 | C_2H_4 | Cl_2 |

| | | | | |
|------|---|-------------------------------------|--|----------------------|
| 试剂 | H ₂ O ₂ 溶液、MnO ₂ | Cu、浓 H ₂ SO ₄ | CH ₃ CH ₂ Br、NaOH 的水溶液 | 稀盐酸、MnO ₂ |
| 收集方法 | 向上排空气法 | 排水集气法 | 排水集气法 | 向下排空气法 |

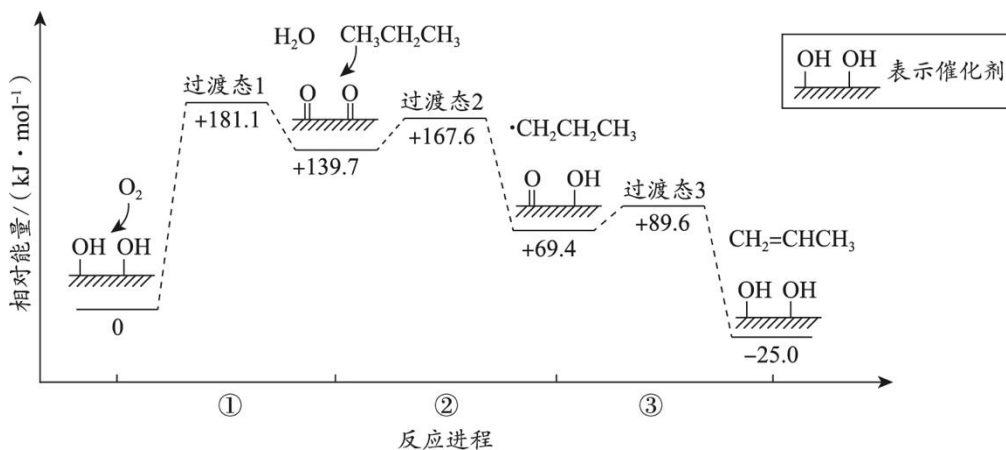
7. 下列解释实验事实的方程式不正确的是

- A. 向 AgCl 浊液中滴入 KI 溶液，白色沉淀变黄： $\text{AgCl(s)} + \text{I}^{\text{-}}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI(s)} + \text{Cl}^{\text{-}}(\text{aq})$
- B. 含少量 H₂S 的乙炔通入 CuSO₄ 溶液，生成黑色沉淀： $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$
- C. 电解 CuCl₂ 溶液，有红色固体和刺激性气味气体产生： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^{\text{-}} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu} + \text{Cl}_2\uparrow$
- D. 向苯酚钠溶液中通 CO₂，溶液变浑浊： $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^{\text{-}} + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

8. 下列实验操作能达到相应实验目的的是

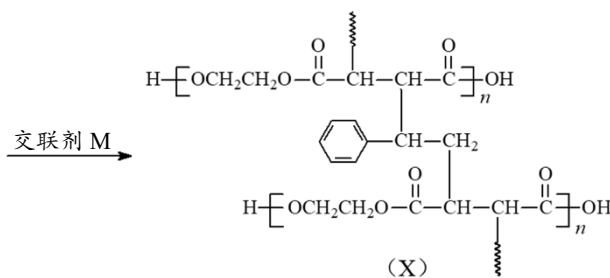
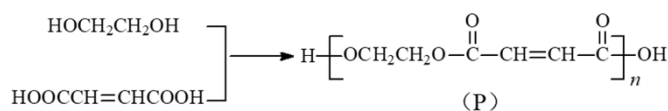
| 选项 | 实验目的 | 实验操作 |
|----|--|---|
| A | 除去 FeCl ₂ 溶液中混有的 FeCl ₃ | 加入过量 Cu 粉，充分反应后，过滤 |
| B | 除去 Na ₂ CO ₃ 固体中的 NaHCO ₃ | 用酒精灯充分加热 |
| C | 证明淀粉发生水解反应生成还原性糖 | 将淀粉和稀硫酸混合后加热，冷却后加入新制 Cu(OH) ₂ 浊液 |
| D | 证明 CH ₂ =CHCH ₂ OH 中含有碳碳双键 | 向酸性 KMnO ₄ 溶液中加入 CH ₂ =CHCH ₂ OH |

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



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

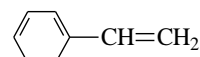
10. 树脂 X 用于制玻璃纤维增强塑料，合成方法如下图， \sim 表示链延长。



下列说法正确的是

A. P 的重复单元中有四种官能团

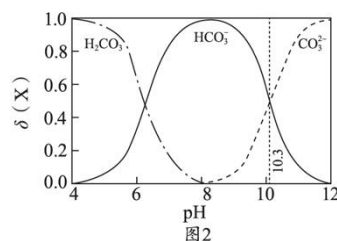
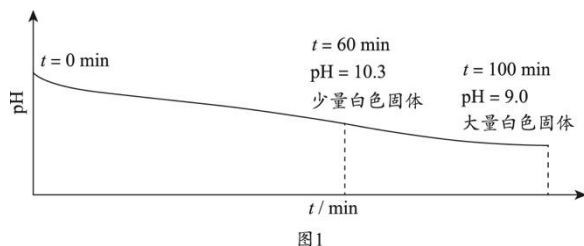
B. M 的结构简式为



C. P 的强度比 X 的大

D. X 比 P 更易因发生氧化反应而老化

11. 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。



系如图 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 ~ 60 min, 发生反应: $2\text{CO}_2 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^- + 3\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

C. 水的电离程度: 0 min < 60 min

D. 0 ~ 100 min, $n(\text{Na}^+)$ 、 $n(\text{Cl}^-)$ 均保持不变

12. 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：

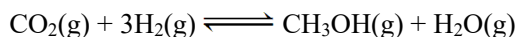
| 序号 | 实验 | 试剂 | 现象 |
|----|--|--|-----------------------------------|
| ① | 2 mL 0.25 mol · L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液 | 1 滴 1 mol · L ⁻¹ KSCN 溶液 | 溶液迅速变绿，未见白色沉淀生成；静置 2 小时后底部有少量白色沉淀 |
| ② | | 先加入 5 滴 0.125 mol · L ⁻¹ Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液，再加入 1 滴 1 mol · L ⁻¹ KSCN 溶液 | 溶液变红，未见白色沉淀生成 |
| ③ | | 先加入 5 滴 0.25 mol · L ⁻¹ FeSO ₄ 溶液，再加入 1 滴 1 mol · 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

- A. ①中生成白色沉淀的原因是： $\text{Cu}^{2+} + [\text{Cu}(\text{SCN})_4]^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CuSCN} \downarrow + (\text{SCN})_2$
- B. 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
- C. 由②③可推知，结合 SCN^- 的能力： $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^+ > \text{Cu}^{2+}$
- D. 由①③可推知： Fe^{2+} 促进了 Cu^{2+} 转化为 CuSCN

13. CO_2 催化加氢制甲醇，在减少 CO_2 排放的同时实现了 CO_2 的资源化，该反应可表示为：



保持起始反应物 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 3 : 1$ ， $T = 250^\circ\text{C}$ 时

$x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随压强变化的曲线和 $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时

$x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随温度变化的曲线，如右图。

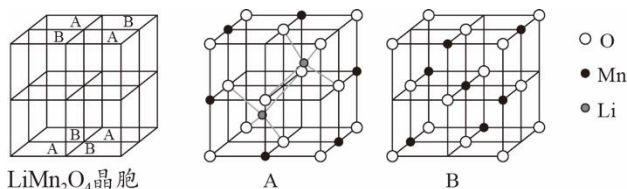
已知： $x(\text{CH}_3\text{OH})$ 表示平衡体系中甲醇的物质的量分数。

下列说法正确的是

- A. 该反应 $\Delta H > 0$
- B. a、b 交点处化学平衡常数数值相同
- C. 当 $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ， $T = 230^\circ\text{C}$ 时，达平衡后 $x(\text{CH}_3\text{OH}) < 0.05$
- D. 当 $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$ 时， H_2 的平衡转化率约为 33%
14. 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. 立方单元 B 中 Mn、O 原子个数比为 1:2
- C. 放电时，正极反应为 $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{LiMn}_2\text{O}_4$
- D. 若 $x = 0.6$ ，则充电后材料中 Mn(III) 与 Mn(IV) 的比值为 1:4

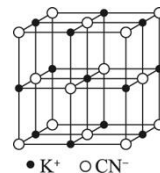
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (11 分) KCN 易溶于水，水溶液呈碱性，虽有剧毒，却因其较强的配位能力被广泛使用，如用于从低品位的金矿砂（含单质金）中提取金。

(1) 基态 N 价层电子排布式为___。

(2) CN^- 的所有原子均满足 8 电子稳定结构，其电子式为___。



(3) CN^- 中N为-3价,从结构与性质关系的角度解释其原因:___。

(4)右图为KCN的晶胞示意图。已知晶胞边长为 $a\text{ nm}$,阿伏

加德罗常数的值为 N_A ,该晶体的密度为___ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

(已知: $1\text{ cm}=10^7\text{ nm}$)

(5)浸金过程如下:

i.将金矿砂溶于pH为10.5~11的KCN溶液,过滤,得含 $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ 的滤液;

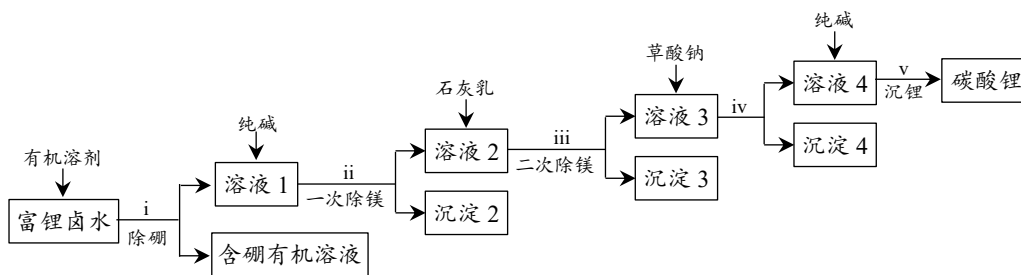
ii.向滤液中加入足量金属锌,得单质金。

①已知Au与Cu同族,则Au属于___区元素。

②i中反应的离子方程式为___。

③i中, $\text{pH}<10.5$ 会导致相同时间内Au的浸取率下降,原因是___。

16. (10分)一种利用富锂卤水(含 Li^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、硼酸根等)中制备碳酸锂的工艺如下:



已知:室温下相关物质的 K_{sp} 如下表。

| 化合物 | MgCO_3 | $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | CaC_2O_4 | CaCO_3 | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | Li_2CO_3 |
|----------|---------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| K_{sp} | 6.8×10^{-6} | 5.6×10^{-12} | 2.3×10^{-9} | 2.8×10^{-9} | 5.5×10^{-6} | 2.5×10^{-2} |

(1)i中,操作的名称是___。

(2)ii可除去80%的 Mg^{2+} ,该过程中生成 $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 反应的离子方程式为___。

(3)iii中,得到的沉淀3的成分有___。

(4)有人提出:可省略向溶液3中加入草酸钠这一步,该建议___(填“可行”或“不可行”),理由是___。

(5)一种测定碳酸锂产品纯度的方法如下:

步骤I.取 $a\text{ g}$ Li_2CO_3 产品,加入 $c_1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $V_1\text{ mL}$ H_2SO_4 标准溶液,固体完全溶解;

步骤II.加热溶液,缓缓煮沸一段时间后自然冷却至室温;

步骤III.以酚酞为指示剂,用 $c_2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定至终点,消耗溶液体积为 V_2

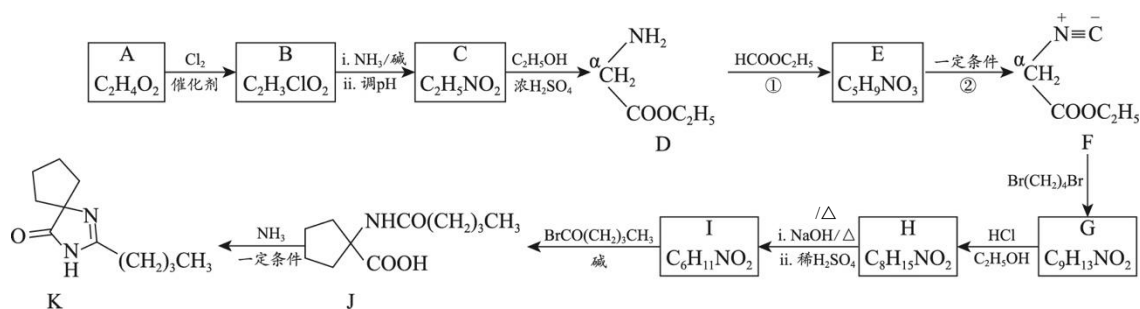
mL 。

①已知:杂质不与 H_2SO_4 、 NaOH 溶液反应。该 Li_2CO_3 产品纯度为___(写出计算式,用质量分数表示)。

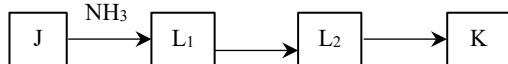
②步骤II的目的是___;若省略步骤II,直接进行步骤III,将导致测得的

Li_2CO_3 产品纯度___ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

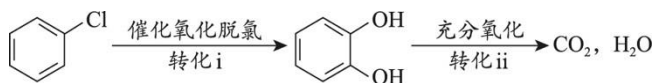
17. (13分) 降压药厄贝沙坦的关键中间体 K 的合成路线如下:



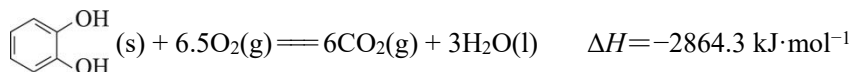
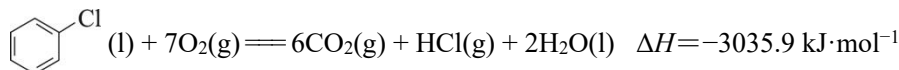
- A 的水溶液能使石蕊溶液变红, A 分子含有的官能团的名称是___。
- C 的结构简式为___。
- D→E 中, $-\text{NH}_2$ 发生取代反应, 该反应的化学方程式为___。
- 反应①②将 $-\text{NH}_2$ 转换为 $-\text{N}\equiv\text{C}$ (异氰基) 有如下两个作用。
 - 保护 $-\text{NH}_2$ 。否则, D 直接与 $\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{Br}$ 反应将得到含有一个五元环且与 H 互为同分异构体的副产物 M。下列关于 M 的说法正确的是___ (填字母)。
 - M 分子间存在氢键
 - M 的核磁共振氢谱有 5 组吸收峰
 - 若 D 或 F 与 1 mol $\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{Br}$ 充分反应得到 1 mol M 或 G, 则均生成 2 mol HBr
 - 将 $-\text{NH}_2$ 转化为 $-\text{NC}$ 可以提高 $\alpha\text{-H}$ 的活性, 从微粒间相互作用的角度解释原因: ___。
- H 与 NaOH 反应的化学方程式为___。
- J 转化为 K 的过程中, 依次经历了取代、加成、消去三步反应。中间产物 L_1 、 L_2 的结构简式分别为___、___。



18. (10分) 氯苯是工业废水中的常见污染物, 将其降解或资源化转化在能源利用、环境保护等方面意义重大。通常废水中氯苯的处理过程为:



资料: 25°C 、 101 kPa 时, 氯苯、邻苯二酚燃烧反应的热化学方程式如下:



- 25°C 、 101 kPa 时, 在催化剂作用下, 氯苯与 O_2 、 H_2O 反应生成邻苯二酚和 HCl 的热化学方程式为___。
- 可用于检验转化 ii 后是否有邻苯二酚剩余的试剂为___。
- 传统处理工艺常用空气将废水中的氯苯吹出, 所得空气、氯苯的混合气体通过催

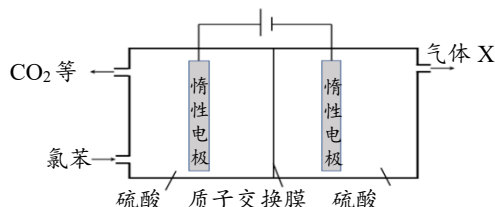
化剂表面完成转化 i，所得产物在实验条件下均为气态。其他条件不变时，增大通入废水的空气流速，废水中氯苯去除率提高；但 i 中氯苯的转化率降低。氯苯转化率降低的可能原因是__（填字母）。

- a. 单位时间内通过催化剂表面的混合气体变少
- b. 混合气体在催化剂表面反应的时间

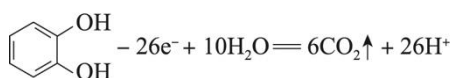
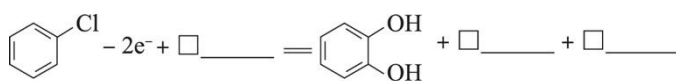
变短

- c. i 中转化反应的化学平衡常数变小

(4) 我国科研人员开发了一种电化学装置(如右图)，可在更温和的条件下实现转化 i、ii。



① 阳极区发生的电极反应为：



② 资料：电解效率 $\eta(\text{B}) = \frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$

一定时间内，阴极共得到 44.8 L 气体 X（标准状况）， $\eta(\text{X}) = 100\%$ 。若阳极区 $\eta(\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2) = 5\%$ ，所有邻苯二酚完全转化为 CO_2 ，则 $\eta(\text{CO}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

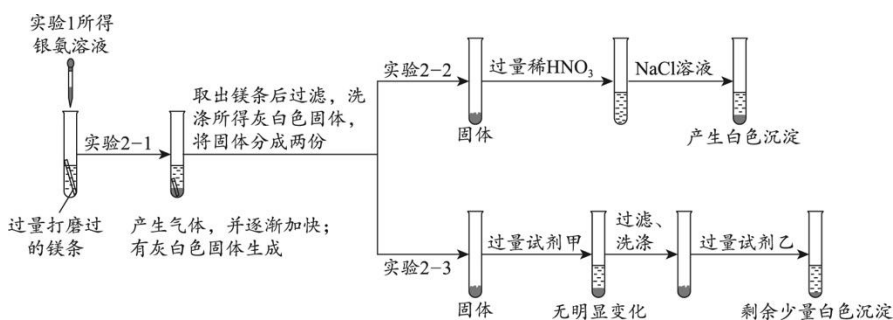
③ 一段时间后，阴极区溶液 pH 保持不变，结合化学用语解释其原因：__。

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 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液中逐滴加入 5 mL $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水，最终得到无色透明溶液。

【实验 2】



(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 Ag_2O 生成，则试剂甲、乙分别为__、

(填字母)。

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: $Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2 \uparrow + \underline{\hspace{1cm}}$ 。

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 mL | AgNO ₃ 溶液体积 mL | 氨水体积 mL | [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ 浓度 mol·L ⁻¹ | 氨水浓度 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__。