

# 漳州市 2021 届高三毕业班第三次教学质量检测

## 化学试题

本试题卷共 6 页，15 题。满分 100 分，考试用时 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：C 12 O 16 K 39 Sn 119 La 139

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学让生活更美好。下列说法错误的是

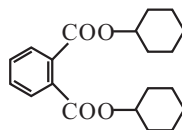
- A. 纺织衣物时使用的合成纤维属于有机高分子化合物
- B. 以大米为原料经发酵制成红曲米酒属于物理变化
- C. 地沟油经过加工处理后可用来制作肥皂和生物柴油
- D. 网红清洁剂“爆炸盐”的主要成分为过氧碳酸钠( $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$ )，可去垢杀菌

2. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

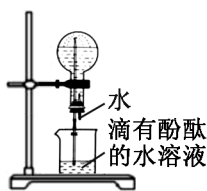
- A. 1 mol  $\text{K}_2\text{O}$  和  $\text{K}_2\text{S}$  的混合物中所含离子数目为  $3 N_A$
- B. 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{PO}_4$  溶液中所含  $\text{H}^+$  数目为  $0.3 N_A$
- C. 1 mol  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  分子中所含共用电子对数目为  $7 N_A$
- D. 标准状况下，22.4 L 甲醛( $\text{HCHO}$ )中所含质子数目为  $14 N_A$

3. 增塑剂 DCHP 是一种现代的工业添加剂，主要用于塑料制品当中。DCHP 的结构简式如图所示，下列说法正确的是

- A. DCHP 属于芳香烃
- B. DCHP 的分子式为  $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_4$
- C. DCHP 的一氯代物有 5 种 (不考虑立体异构)
- D. DCHP 中所有碳原子可能共平面



4. 用下列装置进行实验，能达到相应实验目的的是



A. 探究氨气在水中的溶解性



B. 分离溴和苯

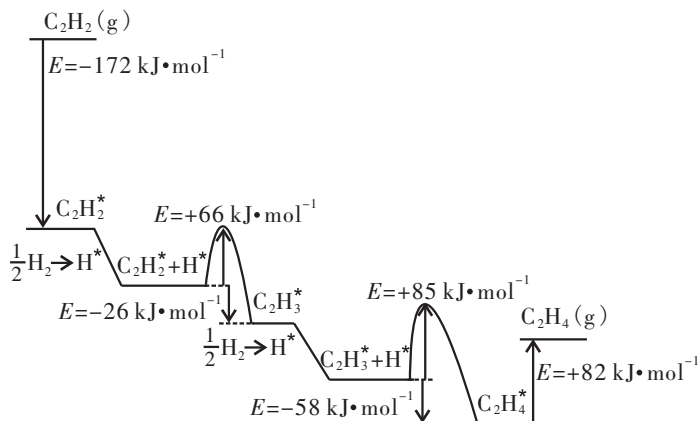


C. 测定反应热



D. 灼烧碎海带

5. 乙炔在 Pd 表面选择加氢的反应机理如图，其中吸附在 Pd 表面上的物种用 \* 标注。下列叙述错误的是



- A. 上述乙炔加氢的反应为放热反应  
 B.  $C_2H_2(g) \longrightarrow C_2H_2^*$  过程能量升高  
 C. 反应历程中  $C_2H_3^* + H^* \longrightarrow C_2H_4^*$  的活化能最大  
 D. 总反应方程式:  $C_2H_2(g) + H_2(g) \longrightarrow C_2H_4(g)$
6. 下列对实验操作和现象的解释或结论错误的是

选项	实验操作和实验现象	解释或结论
A	向蛋白质溶液中加入饱和食盐水，出现白色沉淀	蛋白质发生盐析
B	向苯酚钠溶液中通入 $CO_2$ ，溶液变浑浊	酸性: $H_2CO_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$
C	将乙醇与浓硫酸混合加热，产生的气体通入酸性 $KMnO_4$ 溶液，溶液紫红色褪去	一定有乙烯生成
D	向蔗糖溶液中加入少量稀硫酸，水浴加热一段时间，加 $NaOH$ 溶液至溶液呈碱性，再加入少量新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，继续加热，生成砖红色沉淀	蔗糖发生水解

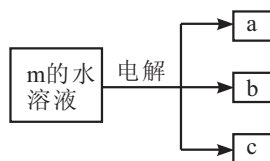
7. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A.  $FeCl_3$  溶液加入铁粉:  $Fe^{3+} + Fe \rightleftharpoons 2Fe^{2+}$   
 B.  $BaCl_2$  溶液通入少量  $CO_2$ :  $Ba^{2+} + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow + 2H^+$   
 C. 二氧化硫使酸性高锰酸钾溶液褪色:  $5SO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 4H^+ + 5SO_4^{2-}$   
 D. 往盛有水的烧杯中投入金属钠:  $Na + H_2O \rightleftharpoons Na^+ + OH^- + H_2 \uparrow$

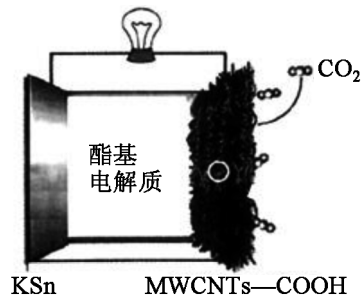
8. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加。m、a、b、c 是由这些元素组成的物质，其中 m 是日常生活中常用的调味品，b 为黄绿色气体单质，上述物质的转化关系如图。

下列说法正确的是

- A. 非金属性:  $Z > X > W$   
 B. 原子半径:  $W < X < Y < Z$   
 C. X 可分别与 W、Y 形成化合物  $W_2X_2$ 、 $Y_2X_2$   
 D. 化合物 WZ、YZ 均为离子晶体

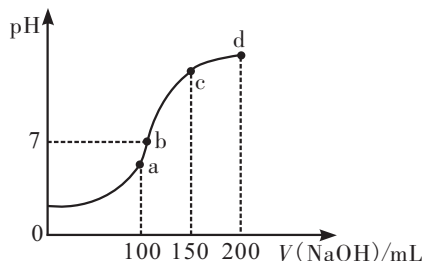


9. 南开大学科研团队以 KSn 合金为负极, 以含羧基的多壁碳纳米管 (MWCNTs—COOH) 为正极, 构成如图所示的可充电 K—CO<sub>2</sub> 电池, 电池反应为  $4\text{KSn} + 3\text{CO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C} + 4\text{Sn}$ , 其中生成的 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 会附着在正极上。下列说法正确的是



- A. 放电时, 电子由 KSn 合金经酯基电解质流向 MWCNTs—COOH  
 B. 充电时, 阴极的电极反应式为  $3\text{CO}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{K}^+ \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C}$   
 C. 充电时, 电路中通过 1 mol 电子, 阳极增重 39 g  
 D. 不能用 KOH 溶液代替酯基电解质

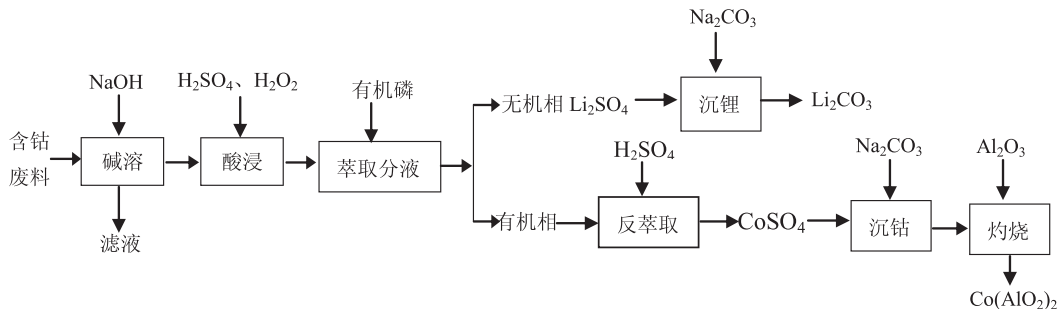
10. 常温下, 向 100 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 溶液中滴加 0.1 mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液, 所得溶液的 pH 与 NaOH 溶液体积的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. b→c 发生反应的离子方程式为:  
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$   
 B. a、b、c 三点中水的电离程度最大的是 b 点  
 C. c 点溶液中离子浓度由大到小的顺序为:  
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$   
 D. d 点存在:  $c(\text{H}^+) + 2c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (13 分) 钴蓝 [Co(AlO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>] 是一种重要的蓝色颜料。利用含钴废料 (主要成分为 Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 还含有少量的铝箔、LiCoO<sub>2</sub> 等杂质) 制备钴蓝的一种工艺流程如下:



已知:  $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 5.9 \times 10^{-15}$        $K_{\text{sp}}(\text{CoCO}_3) = 1.4 \times 10^{-13}$

请回答以下问题:

- (1) “滤液”中阴离子主要是 OH<sup>-</sup> 和 \_\_\_\_\_。  
 (2) 在实际工业生产中, “酸浸”不选用盐酸, 原因是 \_\_\_\_\_。  
 (3) “酸浸”过程中 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 发生的主要反应是 \_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。  
 (4) 已知钴、锂在有机磷萃取剂中的萃取率与 pH 的关系如图 1 所示, 则有机磷萃取的最佳 pH 为 \_\_\_\_\_。  
 (5) 根据图 2 判断, 沉锂中若要进一步提高 Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的产量, 还须进行的操作依次是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥等步骤。

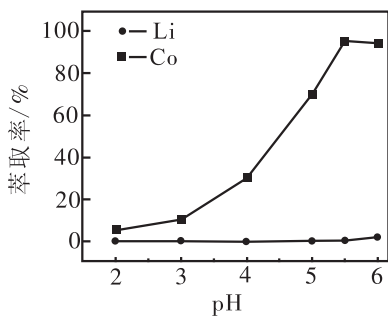


图1

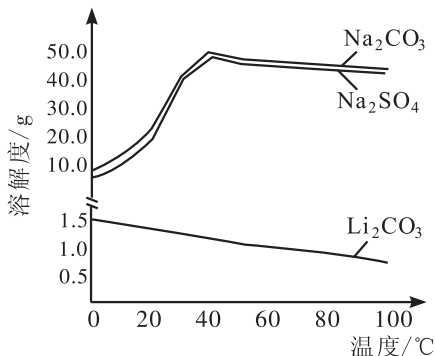


图2

(6) 若  $\text{CoSO}_4$  溶液中,  $c(\text{Co}^{2+}) = 0.059 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 为防止沉钴过程中产生  $\text{Co}(\text{OH})_2$  沉淀, 需控制溶液的  $\text{pH} < \underline{\hspace{2cm}}$ 。

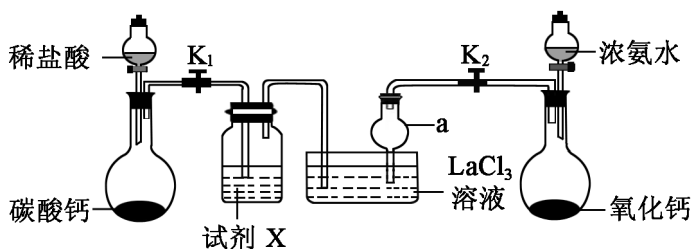
(7) 写出灼烧过程中主要反应的化学方程式  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

12. (14分) 碳酸镧  $[\text{La}_2(\text{CO}_3)_3]$  是一种用于治疗高磷血症的新型药物, 实验室模拟利用碳酸氢铵溶液和氯化镧溶液反应制备水合碳酸镧  $[\text{La}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ 。

已知: ①  $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  为白色晶体, 难溶于水, 可溶于稀酸。

② 若溶液碱性太强, 易生成难溶于水、受热易分解的碱式碳酸镧  $[\text{La}(\text{OH})\text{CO}_3]$ 。

I. 模拟制备水合碳酸镧, 实验装置如下图所示 (夹持装置已省略)。



(1) 试剂 X 是  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 仪器 a 的名称是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

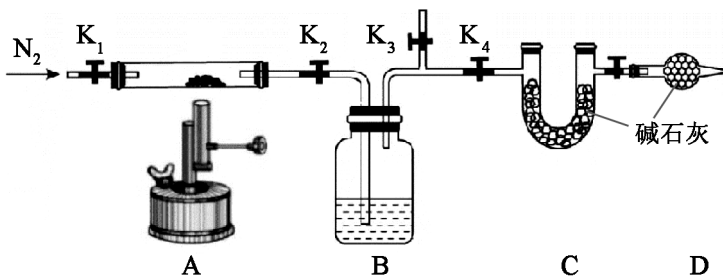
(2) 制备过程中浓氨水滴速不能太快, 原因是  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(3) 写出该实验制备  $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  的化学方程式  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

II. 产品成分探究

(4) 甲小组认为产品中可能混有可溶性  $\text{LaCl}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  等杂质, 请设计实验方案检验  $\text{Cl}^-$  是否存在  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(5) 乙小组认为产品中可能含有难溶性碱式碳酸镧  $[\text{La}(\text{OH})\text{CO}_3]$ 。实验装置及步骤如图所示 (夹持装置已省略)。



① 检查装置气密性后, 将已除去可溶性杂质的产品装入质量为  $m_1 \text{ g}$  的硬质石英玻

璃管中。

② 打开  $K_1$ 、 $K_2$  和  $K_3$ ，缓缓通入  $N_2$ 。数分钟后关闭  $K_1$ 、 $K_3$ ，打开  $K_4$ ，点燃酒精喷灯加热。

③ 一段时间后停止加热，打开  $K_1$ ，通入  $N_2$  数分钟后关闭  $K_1$  和  $K_2$ ，冷却到室温，称量硬质石英玻璃管。重复上述操作步骤直至恒重，记为  $m_2$  g [此时硬质石英玻璃管中固体为  $La_2O_3$  ( $M_r = 326$ ) ]。称量装置 C，质量增加  $m_3$  g。

实验中第二次通入  $N_2$  的目的是\_\_\_\_\_。

根据实验数据计算， $n(La) : n(C) =$  \_\_\_\_\_ (用含  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  的计算式表示)。若

$\frac{n(La)}{n(C)} = \frac{2}{3}$ ，说明产品不含  $La(OH)CO_3$ 。

### III. 测定 La 元素的质量分数

丙小组称取 1.000 g 样品，加入稀盐酸使其完全溶解后，转移至 100 mL 容量瓶并定容。每次取 25.00 mL 试样，用  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  EDTA ( $H_2Y^{2-}$ ) 标准溶液进行滴定。

(已知： $La^{3+} + H_2Y^{2-} = LaY^- + 2H^+$ )，平行测定 3 次，平均每次消耗 22.00 mL。

(6) 样品中 La 元素的质量分数约为\_\_\_\_\_ (保留三位有效数字)。

13. (13 分) 现代煤化工产生的  $H_2S$  是一种重要的工业资源。

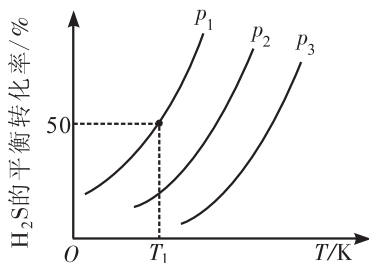
I.  $H_2S$  的分解反应可用于高效制氢气，在密闭容器中充入一定量  $H_2S$ ，发生反应

$2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g) \quad \Delta H > 0$ ，如图为  $H_2S$  气体的平衡转化率与温度、压强的关系。

(1) 该反应的活化能  $E_{正}$  \_\_\_\_\_  $E_{逆}$  (填“>”、“<”或“=”)；在  $T_1$ 、 $P_1$  下，往 2 L 密闭容器中充入 4 mol  $H_2S$  进行反应，2 min 达到平衡状态，计算 0~2 min 内  $S_2$  的平均反应速率

$v(S_2) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(2) 图中压强  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  从大到小顺序为 \_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。



II.  $H_2S$  可转化成羰基硫 (COS)： $H_2S(g) + CO(g) \rightleftharpoons COS(g) + H_2(g) \quad \Delta H$

(3) 已知： $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) \quad \Delta H_1$

$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) \quad \Delta H_2$

$H_2S(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons COS(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_3$

上述反应热效应之间的关系式为  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

(4) 绝热恒压下，密闭容器中充入  $H_2S(g)$  与  $CO(g)$  进行上述反应。下列事实能说明反应达到平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 混合气体的平均相对分子质量不再改变
- B. 生成 a mol COS，同时形成 a mol H—S 键
- C. 化学平衡常数不再改变
- D. 混合气体的密度不再改变

(5)  $T$  °C 下，将等物质的量的  $H_2S(g)$  与  $CO(g)$  充入恒容密闭容器中进行上述反应，测得平衡时容器内气体的总压为 p Pa， $H_2(g)$  的体积分数为 10%。则此时该反应的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ ( $K_p$  为以分压表示的平衡常数，其中分压 = 总压 × 物质的量分数)。

(6) 利用膜电解法转化  $H_2S$ 。在酸性水溶液中， $H_2S$  在阳极上转化为  $SO_4^{2-}$ ，其电极

反应式为\_\_\_\_\_。

14. (10分) 合成氨工业中常用含 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的溶液吸收使催化剂中毒的CO气体, 生成 $[\text{Cu}(\text{CO})(\text{NH}_3)_3]^+$ 。回答下列问题:

(1)  $\text{NH}_4^+$ 的结构式可表示为\_\_\_\_\_ (标出配位键), 写出一种与 $\text{NH}_4^+$ 具有相同空间构型的分子分子式\_\_\_\_\_。

(2) Cu和K属于同一周期, 且核外最外层电子构型相同, 但金属Cu的熔点比金属K的高, 原因是\_\_\_\_\_。

(3)  $[\text{Cu}(\text{CO})(\text{NH}_3)_3]^+$ 中存在的化学键有\_\_\_\_ (填标号)。

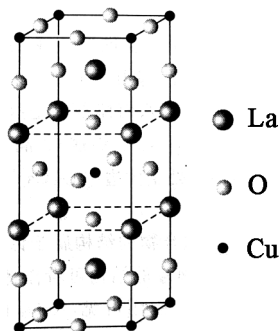
A. 离子键 B. 共价键 C. 氢键 D.  $\pi$ 键

(4) 形成 $[\text{Cu}(\text{CO})(\text{NH}_3)_3]^+$ 后 $\text{NH}_3$ 中H—N—H的键角变大, 原因是\_\_\_\_\_。

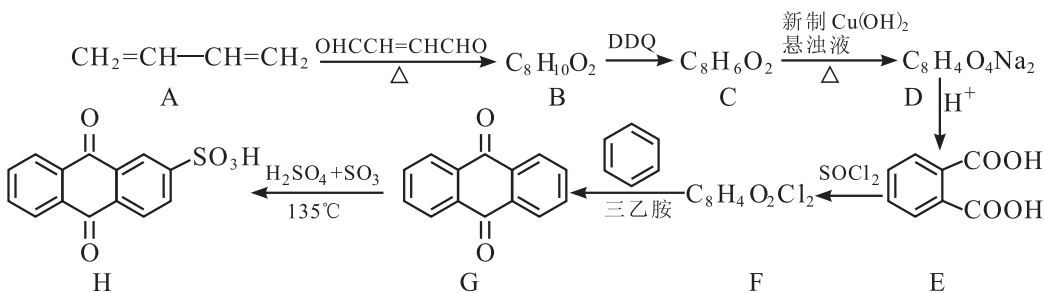
(5) 铜的一种高温氧化物超导体的晶胞结构如图所示。

① Cu的配位数为\_\_\_\_\_。

② 该化合物的化学式为\_\_\_\_\_。



15. (10分)  $\beta$ -萘醌磺酸(H)是制取多种染料中间体的基本原料。一种合成 $\beta$ -萘醌磺酸的路线如图所示。回答下列问题:



已知: ①  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\Delta} \text{C}_{10}\text{H}_8$  ②  $\text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{DDQ}} \text{C}_6\text{H}_6$  ③  $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl}$

(1) B中所含官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(2) C→D的反应类型是\_\_\_\_\_。

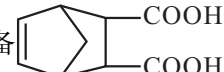
(3) 写出C的结构简式\_\_\_\_\_。

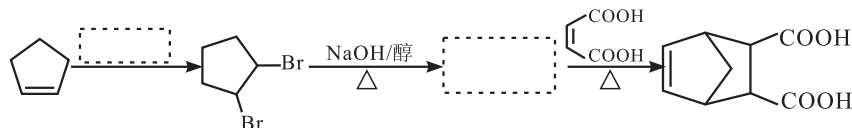
(4) 写出F→G反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

(5) 芳香族化合物Y是B的同分异构体, 写出一种符合下列条件的Y的结构简式: \_\_\_\_\_。

① 1 mol Y能消耗1 mol NaOH; ② Y能与 $\text{FeCl}_3$ 溶液发生显色反应;

③ 苯环上有两种不同化学环境的氢。

(6) 将制备  路线中虚线框内的物质补充完整。





## 化学参考答案及评分标准

评分说明：

- 1、考生若写出其它正确答案，可参照评分标准给分。
- 2、化学方程式或离子方程式未能正确配平、未正确标注反应条件、“↑”、“↓”等扣 1 分。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. B 2. A 3. B 4. A 5. B 6. C 7. C 8. C 9. D 10. C

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (13 分)

- (1)  $\text{AlO}_2^-$  (1 分)
- (2) HCl 会被氧化生成  $\text{Cl}_2$ ，污染环境 (2 分)
- (3)  $\text{Co}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Co}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$  (2 分)
- (4) 5.5 (2 分)
- (5) 蒸发结晶 趁热过滤 (每空 1 分)
- (6) 7.5 (2 分)
- (7)  $\text{CoCO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{灼烧}} \text{Co}(\text{AlO}_2)_2 + \text{CO}_2 \uparrow$  (2 分)

12. (14 分)

- (1) 饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液 球形干燥管 (各 1 分)
- (2) 若浓氨水滴速太快会导致溶液碱性太强，可能产生  $\text{La}(\text{OH})\text{CO}_3$  等杂质 (2 分)
- (3)  $2\text{LaCl}_3 + 6\text{NH}_3 + 3\text{CO}_2 + (x+3)\text{H}_2\text{O} = \text{La}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 6\text{NH}_4\text{Cl}$  (2 分)
- (4) 取少量产品于试管中，加入稀  $\text{HNO}_3$  溶解固体至溶液呈酸性，再滴加少量  $\text{AgNO}_3$  溶液，若出现白色沉淀，说明有  $\text{Cl}^-$  存在，反之则无 (2 分)
- (5) 将装置中的  $\text{CO}_2$  气体全部排入装置 C 中，使其被充分吸收，减少实验误差 (2 分)

$$\left(\frac{m_2 - m_1}{326} \times 2\right) \div \frac{m_3}{44} \quad (2 \text{ 分})$$

(6) 61.2% (2 分)



13. (13分)

(1)  $>$  (1分)      0.25 (1分)

(2)  $P_3 > P_2 > P_1$  (1分)

正反应气体体积增大，其他条件不变，压强增大，平衡逆向移动， $H_2S$  转化率减小 (2分)

(3)  $\frac{1}{2}\Delta H_1 - \frac{1}{2}\Delta H_2 + \Delta H_3$  (2分)

(4) C D (2分)

(5)  $\frac{1}{16}$  (2分)

(6)  $4H_2O + H_2S - 8e^- = SO_4^{2-} + 10H^+$  (2分)

14. (10分)

(1)  $\left[ \begin{array}{c} H \\ | \\ H-N \rightarrow H \\ | \\ H \end{array} \right]^+$  (1分)       $CH_4$  (1分)

(2) Cu 的原子半径较小且价电子数较多，金属键较强 (2分)

(3) B D (2分)

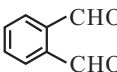
(4) 形成配离子后，配位键与  $NH_3$  中 N-H 键之间的排斥力小于原孤电子对与  $NH_3$  中 N-H 键之间的排斥力 (2分)

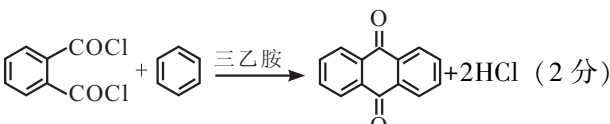
(5) 6 (1分)       $La_2CuO_4$  (1分)

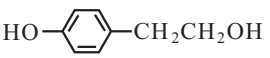
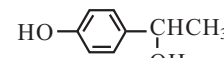
15. (10分)

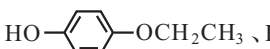
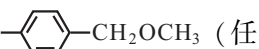
(1) 碳碳双键、醛基 (2分)


(2) 氧化反应 (1分)

(3)  (1分)

(4)  (2分)

(5) 、

、 (任写一种，2分)

(6)  $Br_2$        (各1分)