



# 2023 北京朝阳高一（下）期末 化 学

（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32

## 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。

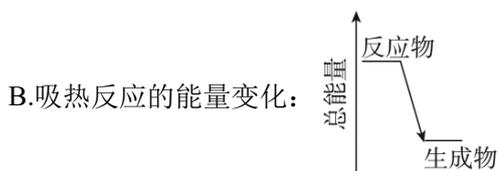
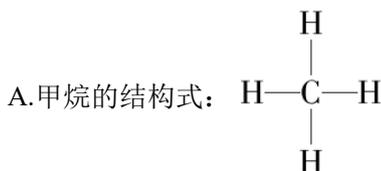
1. 2022 年，我国科研人员通过电催化将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  高效合成高纯度乙酸，并进一步利用微生物合成葡萄糖，为合成“粮食”提供了新技术。下列说法不正确的是

- A. 碳原子之间能形成单键
- B. 常温下，乙酸溶液的  $\text{pH} < 7$



- C. 乙酸的分子结构模型是
- D. 可用银氨溶液检验葡萄糖

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

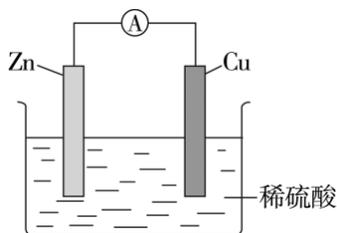


D. S 在元素周期表中的位置：第三周期，VIA 族

3. 下列做法能减缓化学反应速率的是

- A. 把食物放在冰箱里冷藏
- B. 用  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液制  $\text{O}_2$  时，通常加入少量的  $\text{MnO}_2$
- C. 利用乙醇和乙酸制备乙酸乙酯，加入浓硫酸并加热
- D. 用浓度较大的盐酸溶解石灰石

4. 通过如图装置进行能量转化。下列分析不正确的是



- A. 该装置能将化学能转化为电能
- B. 电子从锌片流向铜片，电流表指针偏转
- C. Cu 片： $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ ；Zn 片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

D. 氧化反应和还原反应可在两个不同的区域进行

5. 下列物质的应用中，主要利用反应所放出热量的是

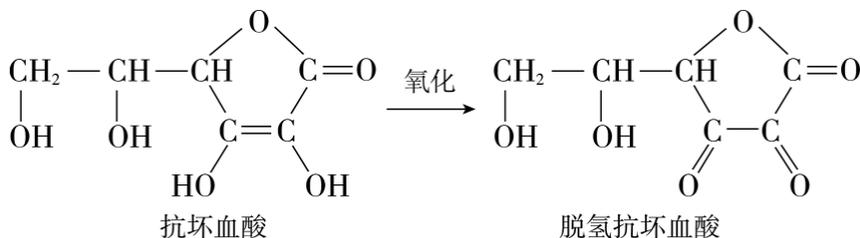
- A. 用天然气作灶具燃料
- B. 用液氨作制冷剂
- C. 用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  钝化铁、铝
- D. 用盐酸除去氯化钠中的  $\text{NaHCO}_3$



6. 下列现象不涉及氧化还原反应的是

- A. 向  $\text{FeCl}_3$  溶液加入铁粉，溶液变为浅绿色
- B. 向  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{SO}_3$  溶液，生成黄色沉淀
- C. 将  $\text{Cl}_2$  通入  $\text{AgNO}_3$  溶液，生成白色沉淀
- D. 向沸水中滴入  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液，加热至红褐色得到胶体

7. 抗坏血酸（即维生素 C）有较强的还原性，具有抗氧化作用，是常用的食品抗氧化剂。



下列有关抗坏血酸的说法不正确的是

- A. 在空气中可发生氧化反应
- B. 能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
- C. 分子中的官能团有羟基、酯基和碳碳双键
- D. 抗坏血酸与脱氢抗坏血酸互为同分异构体

8. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 二氧化氮气体溶于水，所得溶液呈酸性： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
- B. 向乙醇中加入一小块钠，产生无色气体： $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 过量铁粉与稀硝酸反应，产生无色气体： $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 将乙烯通入溴的四氯化碳溶液中，溶液褪色： $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$

9. 取两支试管，加入下列试剂，探究浓度对反应速率的影响，对比实验如下：

实验编号	加入 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积 (mL)	加入水的体积 (mL)	加入 0.1mol/L $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液的体积 (mL)
1	2	0	2
2	1	1	2

下列分析不正确的是

- A. 实验需要记录溶液出现浑浊的时间
- B. 加入试剂的顺序是  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液、水
- C. 试管中发生的反应为  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 加入 1mL 水的目的是减小  $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ ，并使初始  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$  与实验 1 相同

10. 用化学沉淀法去除粗盐水中的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ 。（试剂： $\text{NaOH}$  溶液、饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液， $\text{BaCl}_2$  溶液、盐酸）。下列说法不正确的是

- A. 沉淀三种离子时，每次所加试剂都要略微过量
- B. 三种离子中，依次去除的顺序定是  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$



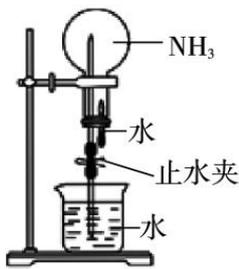
C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的作用是  $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ 、 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

D. 粗盐提纯中，不宜用硫酸代替盐酸

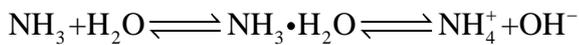
11. 下列实验中，不能达到实验目的的是

验证氨水有挥发性	检验 $\text{NaHCO}_3$ 分解产生的 $\text{CO}_2$	实验室制取少量氨气	验证 $\text{NaOH}$ 固体在水的作用下发生电离
<p>氨水 硫酸铝溶液</p>	<p><math>\text{NaHCO}_3</math> <math>\text{CaCl}_2</math> 溶液</p>	<p><math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 和 <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> 棉花</p>	<p>pH 试纸 (● <math>\text{NaOH}</math> 固体)</p>
A	B	C	D

12. 室温下，1 体积水可溶解约 700 体积氨。用烧瓶收集  $\text{NH}_3$  后进行如下实验。对实验的分析不正确的是



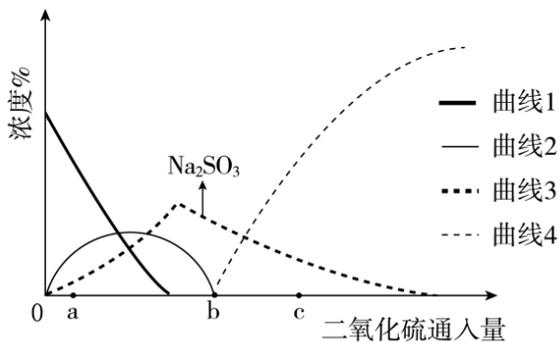
- A. 打开止水夹，挤压胶头滴管，水进入烧瓶
- B. 溶液未充满烧瓶，说明氨与水的反应已达平衡状态
- C. 取出烧瓶中溶液，滴入酚酞后显红色，溶液呈碱性的原因是：



D. 含氮微粒的物质的量在水进入烧瓶前 ( $n_0$ )、后 ( $n$ ) 存在：



13.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ ，溶液中各种盐的浓度变化如下。下列分析不正确的是



- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液， $\text{NaHCO}_3$  溶液均呈碱性
- B. 曲线 1 表示  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，曲线 2 表示  $\text{NaHCO}_3$
- C. “0~a” 发生的反应主要是： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHSO}_3 + \text{CO}_2$



D.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液吸收  $\text{SO}_2$  的反应为:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHSO}_3$

14.  $\text{NO}_2$  的储存和还原技术能有效降低柴油发动机在空气过量时排放的  $\text{NO}_2$ , 原理如图 1 所示。用  $\text{H}_2$  模拟尾气中还原性气体研究了  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  的催化还原过程, 如图 2 所示。

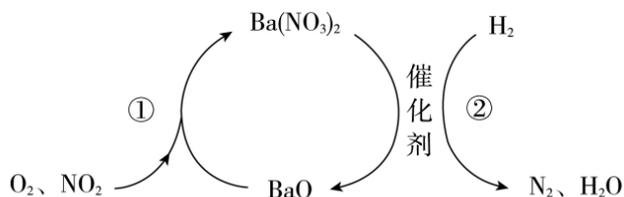


图 1

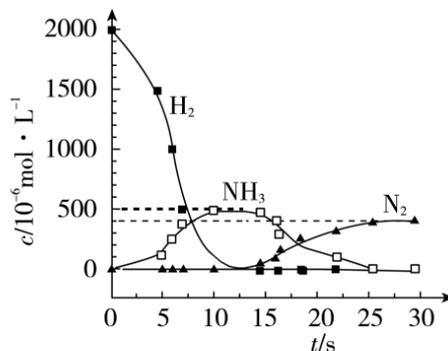


图 2

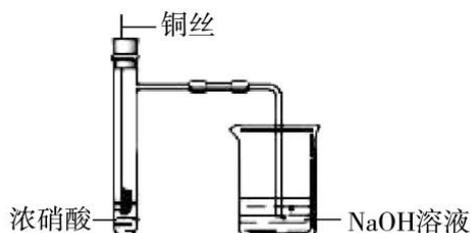
下列说法不正确的是

- A. 反应①为  $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{BaO} \rightleftharpoons 2\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. 储存和还原技术也能降低尾气排放的  $\text{NO}$
- C.  $0 \sim 12.5\text{s}$  内, 氢气的消耗速率为  $v(\text{H}_2) = 1.6 \times 10^{-4} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
- D. 反应②分两步进行, 第二步  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  消耗的速率大于第一步的

### 第二部分

本部分共 5 小题, 共 58 分

15. (8 分) 铜 (过量) 与浓硝酸反应, 制备少量  $\text{NaNO}_3$ , 装置如下图所示。

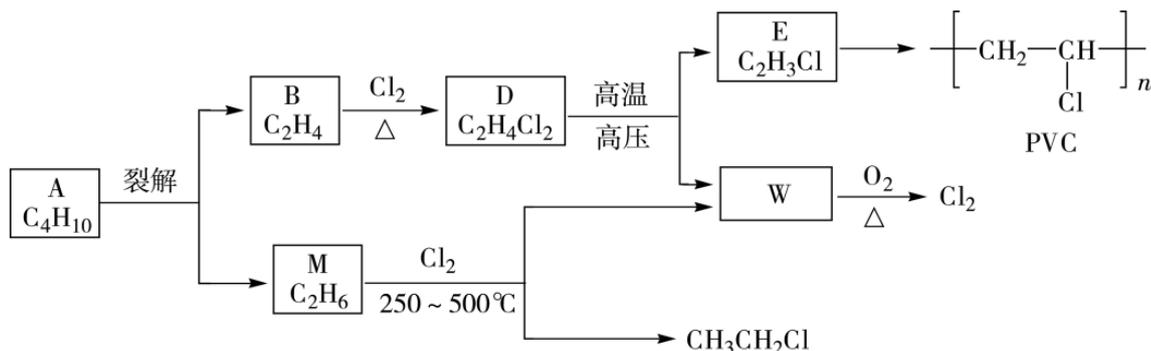


资料:  $\text{H}^+ + \text{NO}_2^- = \text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$  不稳定, 易分解为硝酸和一氧化氮

- (1) 产生的红棕色气体是\_\_\_\_\_。
- (2) 一段时间后, 试管中不再产生气体, 静置。
  - ① 试管中溶液  $c(\text{H}^+)$  \_\_\_\_\_  $c(\text{NO}_3^-)$  (填 “>” 或 “<”)。
  - ② 滴加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 铜丝继续溶解, 产生无色气体, 反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 。
  - ①  $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} +$  \_\_\_\_\_
  - ②  $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (4) 向烧杯中加入稀  $\text{HNO}_3$ , 加热, 搅拌, 冷却结晶, 过滤得  $\text{NaNO}_3$  固体。稀  $\text{HNO}_3$  的作用是  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 、\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。

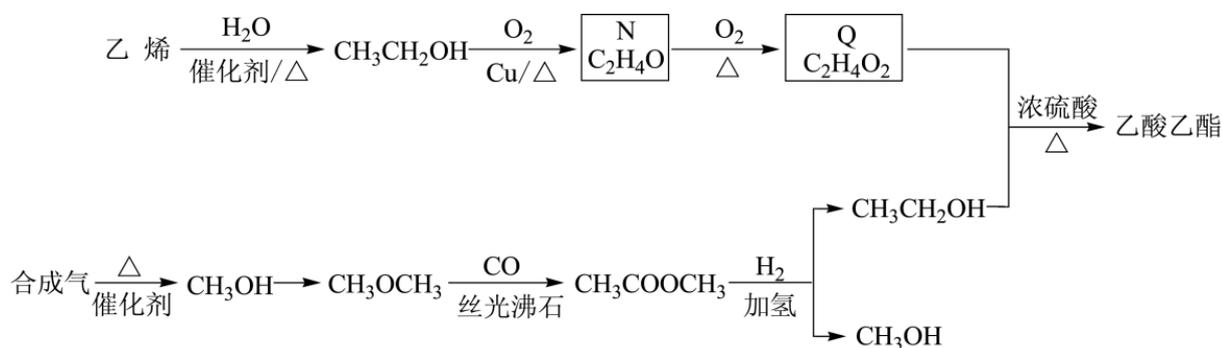
16. (14 分) 乙烯是石油化学工业重要的基本原料, 可以由乙烯得到有机高分子材料、药物等成千上万种有用的物质。

【应用】合成聚氯乙烯 (PVC) 和用作汽油抗震剂的  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$



- (1) A 有两种同分异构体、结构简式分别是\_\_\_\_\_。
- (2) B→D 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) E 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (4) M→CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl 的反应方程式是\_\_\_\_\_。

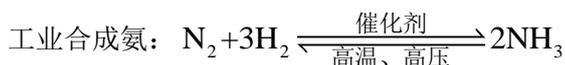
【应用二】除用乙烯合成乙醇外，我国科学家开发了基于煤基合成气（CO、H<sub>2</sub>）生产乙醇的路线。乙醇可用作燃料，用于生产医药、化妆品、酯类等。



- (5) Q 分子中的官能团是\_\_\_\_\_。
- (6) 生成乙酸乙酯的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (7) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。
- a. CH<sub>3</sub>OH 可循环利用
- b. 乙醇属于烃类物质，可添加在汽油中作燃料
- c. 用饱和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液可除去乙酸乙酯中的乙酸
- (8) 加氢生成 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 和 CH<sub>3</sub>OH，反应的 n(H<sub>2</sub>): n(CH<sub>3</sub>COOCH<sub>3</sub>) = \_\_\_\_\_。

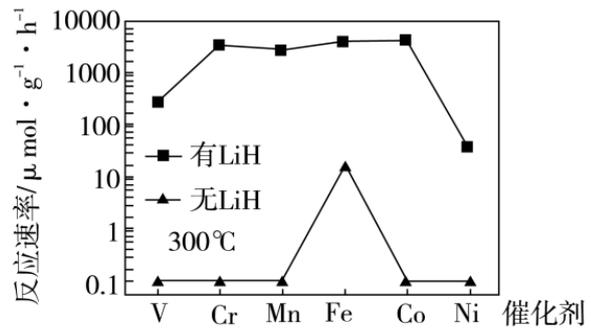
17. (12分) 工业合成氨技术开创了人工固氮的重要途径，但能耗高、碳排放量大。开发温和条件下合成氨的新工艺意义重大。

(1) 氮的固定有以下常见方式：



通过雷电固氮：\_\_\_\_\_。（写出反应方程式）

- (2) 断开氮分子中的 N≡N 键，需要\_\_\_\_\_能量（填“吸收”或“程放”）。
- (3) 高温不利于提高工业合成氨中 N<sub>2</sub> 的平衡转化率。
- ① 生产中依然选择高温合成氨，目的是\_\_\_\_\_。
- ② 针对反应速率与平衡产率的矛盾，我国科学家提出了采用 M—LiH（M 表示金属）复合催化剂的解决方案。做对比实验，测得反应速率如下图所示。

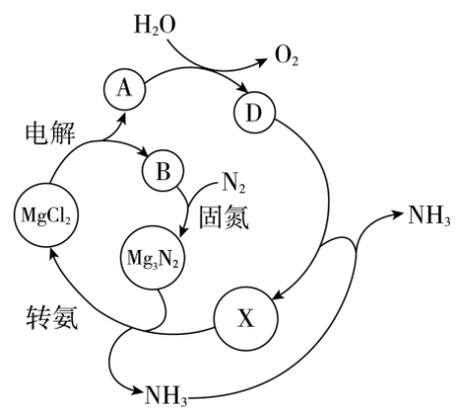
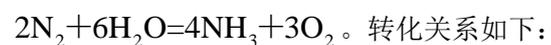


资料：用单位时间内每克催化剂所获得的 NH<sub>3</sub> 的物质的量表示反应速率

- a. 无 LiH，催化效率最高的金属是\_\_\_\_\_。
- b. 有 LiH，反应速率明显增大。文献报道了 M—LiH 可能的催化过程如下：
  - i. N<sub>2</sub>=2N (在 M 表面解离)
  - ii. N+LiH=LiNH
  - iii. \_\_\_\_\_。

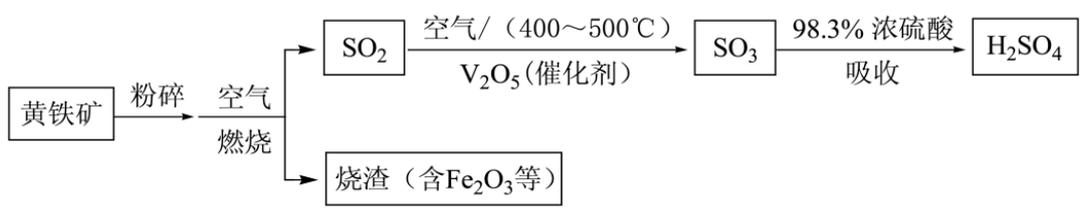
在较低压强、较低温度下合成了 NH<sub>3</sub>，这是合成氨反应研究中的重要突破。

(4) 最近，我国科研人员报道了一种氯化镁循环法，可进一步降低能耗。该方法的总反应为



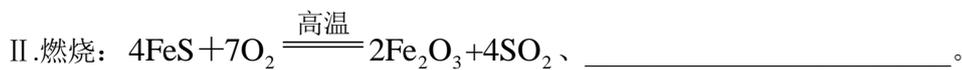
- ①A 是\_\_\_\_\_。
- ②科研人员将 X 与 Mg<sup>15</sup><sub>3</sub>N<sub>2</sub> 混合反应，证实了氮化镁中氮元素能转化为氨。不考虑其他副反应，产物中  $\frac{n(^{15}\text{NH}_3)}{n(^{15}\text{NH}_3)+n(\text{NH}_3)} = \text{_____}$ 。

18. (12分) 硫酸是工农业生产的重要化工原料。以黄铁矿 (FeS<sub>2</sub>) 为原料生产硫酸的工艺流程如下图所示。



- (1) 燃烧前，黄铁矿需粉碎，目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 黄铁矿燃烧主要经过以下两个过程：

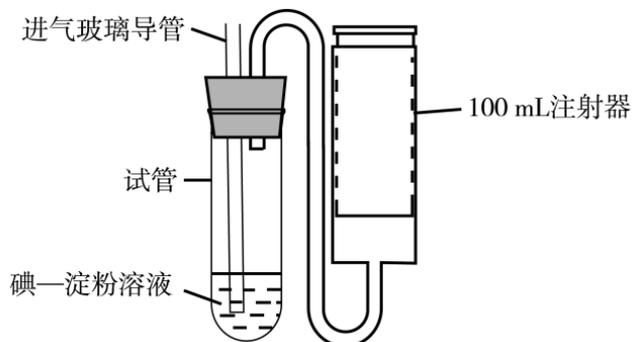




(3) 实验发现, 在二氧化硫与氧气的反应中, 无论怎样改变条件都不能使二氧化硫全部转化为三氧化硫, 原因是\_\_\_\_\_。

(4) 98.3% 浓硫酸吸收  $\text{SO}_3$ , 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 硫酸工业尾气经处理后排空。空气中二氧化硫的简易测定方法如下图所示。



①准确移取  $5\text{mL} \times 10^{-4}\text{mol/L}$  碘溶液, 注入测定装置的试管中, 加入 2~3 滴淀粉溶液, 此时溶液呈\_\_\_\_\_色。

②连接仪器, 在测定地点慢慢抽气, 每次抽气 100mL, 直到溶液的颜色全部褪尽为止, 共抽气  $n$  次。

a. 抽气时溶液褪色, 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

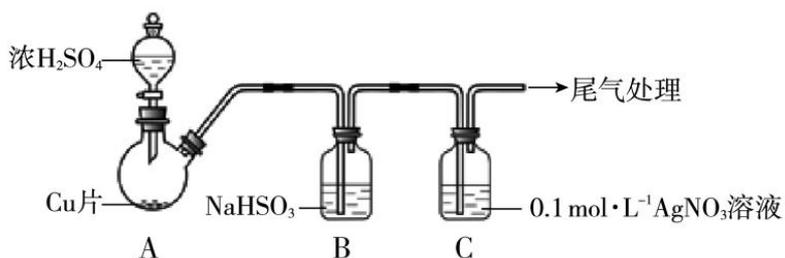
b. 空气中二氧化硫的含量为\_\_\_\_\_  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

③若空气中二氧化硫的允许含量以  $0.02\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  为标准, 则抽气次数  $n \geq$  \_\_\_\_\_ 次才符合标准, 否则超标。

19. (12分) 将足量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{AgNO}_3$  溶液中, 产生沉淀。探究反应原理及沉淀成分, 装置如下(加热, 夹持等装置略)。

资料: i.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  微溶于水;  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  难溶于水。

ii.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  均溶于氨水。



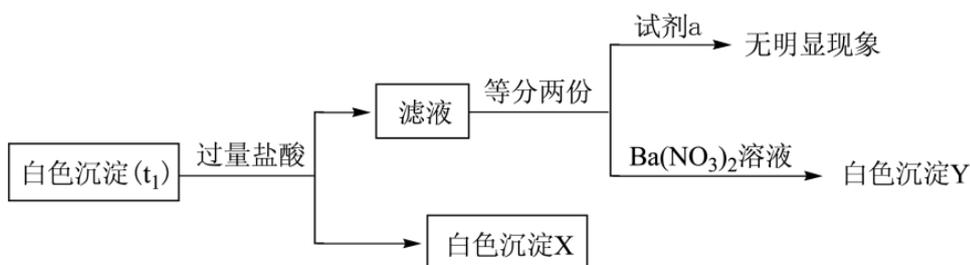
(1) ①A 中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②用  $\text{NaOH}$  溶液吸收尾气中的  $\text{SO}_2$  产物是\_\_\_\_\_。

(2) 探究沉淀成分。实验发现, 沉淀的颜色与取样时间有关, 对比实验记录如下:

时间	反应开始时( $t_1$ )	一段时间后( $t_2$ )	较长时间后( $t_3$ )
颜色	白色	灰黑色	灰黑色加深

推测白色沉淀 ( $t_1$ ) 可能为  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  或混合物。探究如下:



实验证实，白色沉淀  $(t_1)$  中不含  $Ag_2SO_4$ ，含  $Ag_2SO_3$ 。

- ①试剂 a 是\_\_\_\_\_。  
 ②产生白色沉淀 Y 的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 推测灰黑色沉淀  $(t_2)$  含 Ag。探究如下：

取灰黑色沉淀，加入氨水，部分沉淀溶解，过滤，洗涤。向洗净的沉淀中加入浓  $HNO_3$ ，证实沉淀含 Ag。现象是\_\_\_\_\_。

(4) 通过检测  $SO_4^{2-}$  探究产生 Ag 的原因。



①实验：无明显现象；未检测到  $SO_4^{2-}$  沉淀变黑灰色；检测到  $SO_4^{2-}$  (已排除  $O_2$  的影响)

$t_2$  时，C 中  $H_2SO_3$  的作用是\_\_\_\_\_。(用化学方程式表示)

② $t_1$  时，C 中产生白色沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 综上所述可知，化学反应的产物与反应速率和限度有关。



# 参考答案

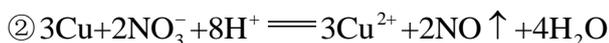
## 第一部分

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

## 第二部分

15. (8分) (1) NO<sub>2</sub>

(2) ①<



(3) NaNO<sub>3</sub>

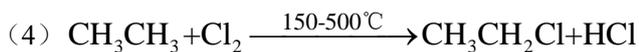


16. (14分)

(1) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

(2) 加成反应

(3) CH<sub>2</sub>=CHCl



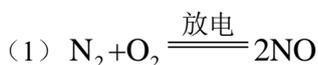
(5) 羧基



(7) a c

(8) 2: 1

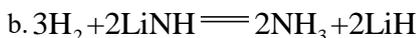
17. (12分)



(2) 吸收

(3) ①提高化学反应速率

②a.Fe

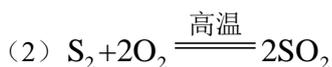


(4) ①Cl<sub>2</sub>

②1/4

18. (12分)

(1) 增大固体与空气的接触面积, 加快反应速率, 使黄铁矿充分燃烧



(3) 该反应为可逆反应, 有一定限度



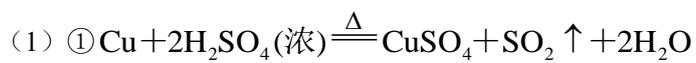
(5) ①蓝



b. 1.6/n

③80

19. (12分)



②  $Na_2SO_3$

(2) ①  $BaCl_2$  溶液

②酸性条件下,  $NO_3^-$  有氧化性

(3) 沉淀溶解, 产生红棕色气体

