

机密★本科目考试启用前

## 北京市 2020 年普通高中学业水平等级性考试

### 化 学

本试卷共 9 页, 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上, 在试卷上作答无效。考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16

#### 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. 近年来, 我国航空航天事业成果显著。下列成果所涉及的材料为金属材料的是

- A. “天宫二号”航天器使用的质量轻强度高的材料——钛合金
- B. “北斗三号”导航卫星使用的太阳能电池材料——砷化镓
- C. “长征五号”运载火箭使用的高效燃料——液氢
- D. “C919”飞机机身使用的复合材料——碳纤维和环氧树脂

2. 下列物质的应用中, 利用了氧化还原反应的是

- A. 用石灰乳脱除烟气中的  $\text{SO}_2$
- B. 用明矾  $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  处理污水
- C. 用盐酸去除铁锈 (主要成分  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )
- D. 用 84 消毒液 (有效成分  $\text{NaClO}$ ) 杀灭细菌

3. 水与下列物质反应时, 水表现出氧化性的是

- A. Na
- B.  $\text{Cl}_2$
- C.  $\text{NO}_2$
- D.  $\text{Na}_2\text{O}$

4. 已知:  ${}_{33}\text{As}$  (砷) 与 P 为同族元素。下列说法不正确的是

- A. As 原子核外最外层有 5 个电子
- B.  $\text{AsH}_3$  的电子式是  $\text{H}:\ddot{\text{A}}\text{s}:\text{H}$
- C. 热稳定性:  $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3$
- D. 非金属性:  $\text{As} < \text{Cl}$

5. 下列说法正确的是

- A. 同温同压下, O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 的密度相同
- B. 质量相同的 H<sub>2</sub>O 和 D<sub>2</sub>O (重水) 所含的原子数相同
- C. 物质的量相同的 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 和 CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> 所含共价键数相同
- D. 室温下, pH 相同的盐酸和硫酸中, 溶质的物质的量浓度相同

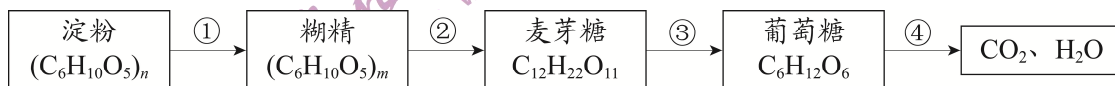
6. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 用碳酸钠溶液处理锅炉水垢:  $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 湿润的淀粉碘化钾试纸遇氯气变蓝:  $3\text{Cl}_2 + \text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{Cl}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$
- C. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨:  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
- D. 淡黄色的过氧化钠敞口放置变成白色:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 、  
 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$

7. 用下列仪器或装置 (图中夹持略) 进行相应实验, 不能达到实验目的的是

配制一定物质的量浓度的氯化钠溶液	检验浓硫酸与铜反应产生的二氧化硫	检验溴乙烷消去产物中的乙烯	分离酒精和水
A	B	C	D

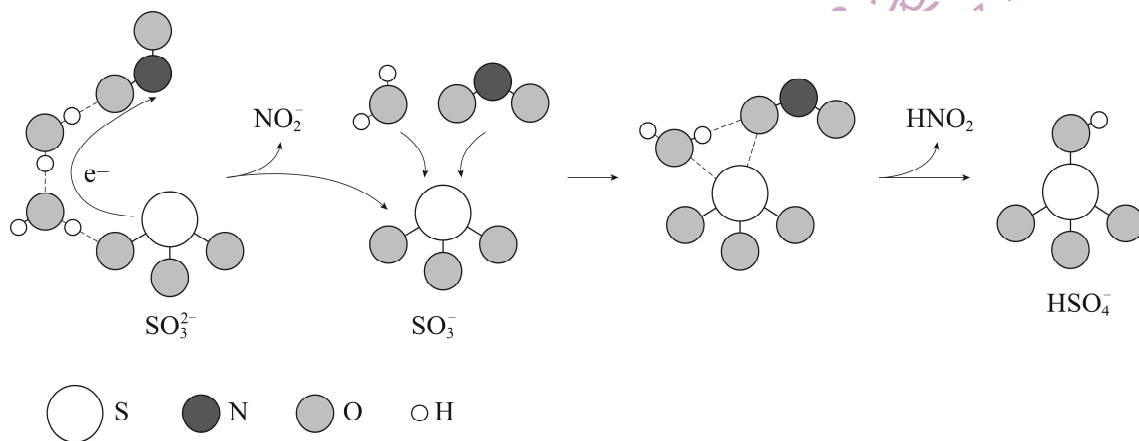
8. 淀粉在人体内的变化过程如下:



下列说法不正确的是

- A.  $n < m$
- B. 麦芽糖属于二糖
- C. ③的反应是水解反应
- D. ④的反应为人体提供能量

9. 硫酸盐(含  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HSO}_4^-$ )气溶胶是  $\text{PM}_{2.5}$  的成分之一。近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理,其主要过程示意图如下:



下列说法不正确的是

- A. 该过程有  $\text{H}_2\text{O}$  参与  
B.  $\text{NO}_2$  是生成硫酸盐的氧化剂  
C. 硫酸盐气溶胶呈酸性  
D. 该过程没有生成硫氧键

10. 一定温度下,反应  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  在密闭容器中达到平衡时,测得  $c(\text{I}_2) = 0.11 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{H}_2) = 0.11 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{HI}) = 0.78 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。相同温度下,按下列 4 组初始浓度进行实验,反应逆向进行的是

	A	B	C	D
$c(\text{I}_2) / \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	1.00	0.22	0.44	0.11
$c(\text{H}_2) / \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	1.00	0.22	0.44	0.44
$c(\text{HI}) / \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	1.00	1.56	4.00	1.56

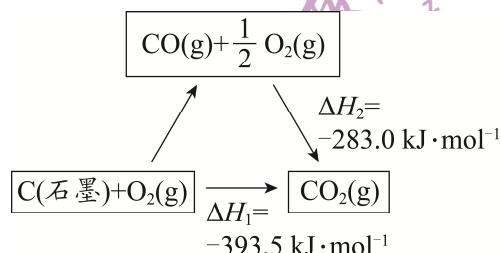
(注:  $1 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

11. 室温下,对于  $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸溶液,下列判断正确的是

- A. 该溶液中  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的粒子数为  $6.02 \times 10^{22}$   
B. 加入少量  $\text{CH}_3\text{COONa}$  固体后,溶液的 pH 降低  
C. 滴加  $\text{NaOH}$  溶液过程中,  $n(\text{CH}_3\text{COO}^-)$  与  $n(\text{CH}_3\text{COOH})$  之和始终为  $0.1 \text{ mol}$   
D. 与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应的离子方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

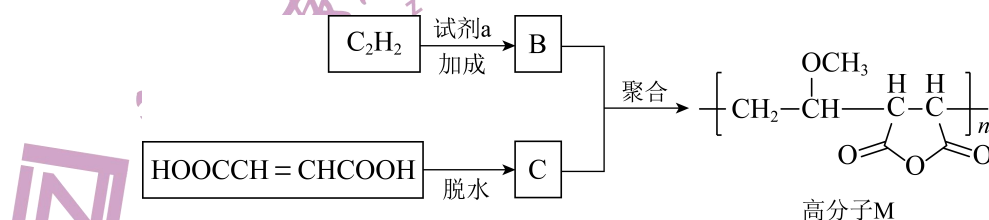
12. 依据图示关系, 下列说法不正确的是

- A. 石墨燃烧是放热反应  
B. 1 mol C(石墨)和 1 mol CO 分别在足量 O<sub>2</sub> 中燃烧, 全部转化为 CO<sub>2</sub>, 前者放热多  
C. C(石墨) + CO<sub>2</sub>(g) = 2CO(g)  
 $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2$



D. 化学反应的 $\Delta H$ , 只与反应体系的始态和终态有关, 与反应途径无关

13. 高分子 M 广泛用于牙膏、牙科粘合剂等口腔护理产品, 合成路线如下:



下列说法不正确的是

- A. 试剂 a 是甲醇  
B. 化合物 B 不存在顺反异构体  
C. 化合物 C 的核磁共振氢谱有一组峰  
D. 合成 M 的聚合反应是缩聚反应

14. 某同学进行如下实验:

	实验步骤	实验现象
I	将 NH <sub>4</sub> Cl 固体加入试管中, 并将湿润的 pH 试纸置于试管口, 试管口略向下倾斜, 对试管底部进行加热	试纸颜色变化: 黄色→蓝色 (pH≈10) →黄色→红色 (pH≈2); 试管中部有白色固体附着
II	将饱和 NH <sub>4</sub> Cl 溶液滴在 pH 试纸上	试纸颜色变化: 黄色→橙黄色 (pH≈5)

下列说法不正确的是

- A. 根据 I 中试纸变蓝, 说明 NH<sub>4</sub>Cl 发生了分解反应  
B. 根据 I 中试纸颜色变化, 说明氨气比氯化氢气体扩散速率快  
C. I 中试纸变成红色, 是由于 NH<sub>4</sub>Cl 水解造成的  
D. 根据试管中部有白色固体附着, 说明不宜用加热 NH<sub>4</sub>Cl 的方法制备 NH<sub>3</sub>

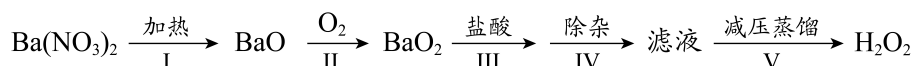
## 第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分)

$\text{H}_2\text{O}_2$  是一种重要的化学品，其合成方法不断发展。

(1) 早期制备方法



① I 为分解反应，产物除  $\text{BaO}$ 、 $\text{O}_2$  外，还有一种红棕色气体。该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

② II 为可逆反应，促进该反应正向进行的措施是\_\_\_\_\_。

③ III 中生成  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

④ 减压能够降低蒸馏温度。从  $\text{H}_2\text{O}_2$  的化学性质角度说明 V 中采用减压蒸馏的原因：\_\_\_\_\_。

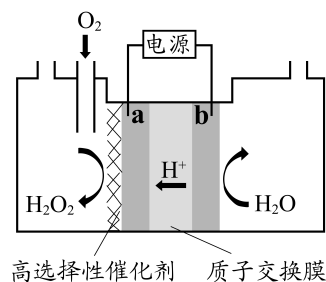
(2) 电化学制备方法

已知反应  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$  能自发进行，反向不能自发进行，通过电解可以实现由  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{O}_2$  为原料制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。下图为制备装置示意图。

① a 极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

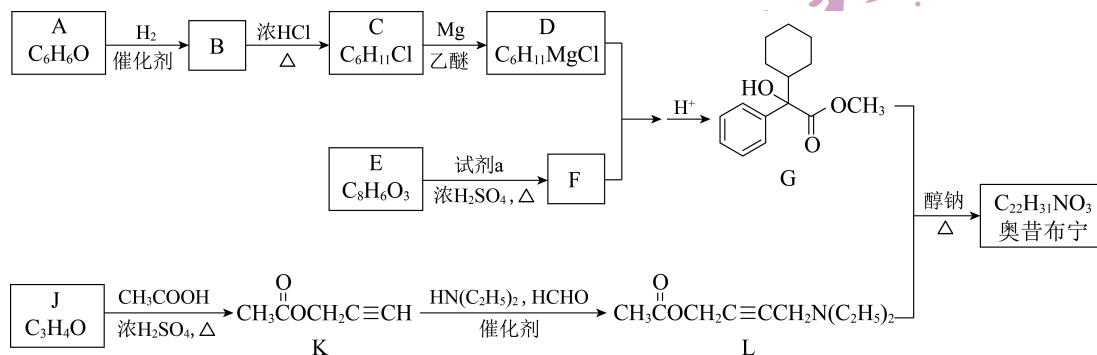
② 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 该装置可以实现电能转化为化学能
- B. 电极 b 连接电源负极
- C. 该方法相较于早期制备方法具有原料廉价，对环境友好等优点

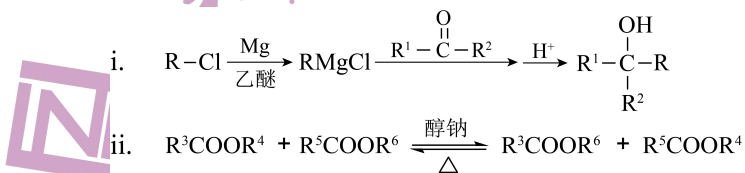


16. (12分)

奥昔布宁是具有解痉和抗胆碱作用的药物, 其合成路线如下:



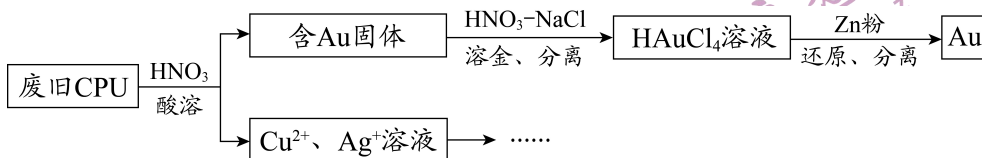
已知:



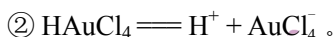
- (1) A 是芳香族化合物, A 分子中含氧官能团是\_\_\_\_\_。
- (2) B→C 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) E 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (4) J→K 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) 已知: G、L 和奥昔布宁的沸点均高于 200℃。G 和 L 发生反应合成奥昔布宁时, 通过在 70℃ 左右蒸馏出\_\_\_\_\_ (填物质名称) 来促进反应。
- (6) 奥昔布宁的结构简式是\_\_\_\_\_。

17. (12分)

用如下方法回收废旧 CPU 中的单质 Au (金)、Ag 和 Cu。



已知: ① 浓硝酸不能单独将 Au 溶解。



- (1) 酸溶后经\_\_\_\_\_操作, 将混合物分离。
- (2) 浓、稀  $\text{HNO}_3$  均可作酸溶试剂。溶解等量的 Cu 消耗  $\text{HNO}_3$  的物质的量不同, 写出消耗  $\text{HNO}_3$  物质的量少的反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{HNO}_3\text{-NaCl}$  与王水[V(浓硝酸):V(浓盐酸) = 1:3]溶金原理相同。

① 将溶金反应的化学方程式补充完整:

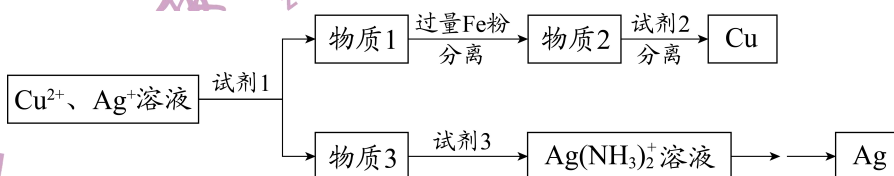


② 关于溶金的下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 用到了  $\text{HNO}_3$  的氧化性
- B. 王水中浓盐酸的主要作用是增强溶液的酸性
- C. 用浓盐酸与  $\text{NaNO}_3$  也可使 Au 溶解

(4) 若用 Zn 粉将溶液中的 1 mol  $\text{HAuCl}_4$  完全还原, 则参加反应的 Zn 的物质的量是\_\_\_\_\_mol。

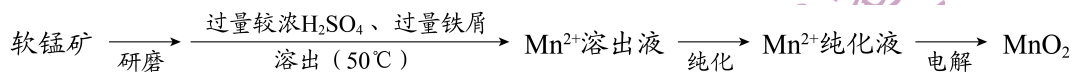
(5) 用适当浓度的盐酸、NaCl 溶液、氨水与铁粉, 可按照如下方法从酸溶后的溶液中回收 Cu 和 Ag (图中标注的试剂和物质均不同)。



试剂 1 是\_\_\_\_\_, 物质 2 是\_\_\_\_\_。

18. (12分)

$\text{MnO}_2$  是重要化工原料, 由软锰矿制备  $\text{MnO}_2$  的一种工艺流程如下:



资料: ① 软锰矿的主要成分为  $\text{MnO}_2$ , 主要杂质有  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$ 。

② 金属离子沉淀的 pH

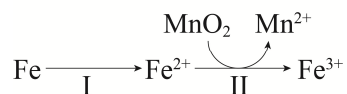
	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$
开始沉淀时	1.5	3.4	5.8	6.3
完全沉淀时	2.8	4.7	7.8	8.3

③ 该工艺条件下,  $\text{MnO}_2$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  不反应。

(1) 溶出

① 溶出前, 软锰矿需研磨。目的是\_\_\_\_\_。

② 溶出时, Fe 的氧化过程及得到  $\text{Mn}^{2+}$  的主要途径如图所示。



i. II 是从软锰矿中溶出  $\text{Mn}^{2+}$  的主要反应, 反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

ii. 若  $\text{Fe}^{2+}$  全部来自于反应  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ , 完全溶出  $\text{Mn}^{2+}$  所需 Fe 与  $\text{MnO}_2$  的物质的量比值为 2。而实际比值 (0.9) 小于 2, 原因是\_\_\_\_\_。

(2) 纯化

已知:  $\text{MnO}_2$  的氧化性与溶液 pH 有关。纯化时先加入  $\text{MnO}_2$ , 后加入  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 调溶液  $\text{pH} \approx 5$ 。说明试剂加入顺序及调节 pH 的原因: \_\_\_\_\_。

(3) 电解

$\text{Mn}^{2+}$  纯化液经电解得  $\text{MnO}_2$ 。生成  $\text{MnO}_2$  的电极反应式是\_\_\_\_\_。

(4) 产品纯度测定

向 a g 产品中依次加入足量 b g  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  和足量稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 加热至充分反应, 再用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液滴定剩余  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  至终点, 消耗  $\text{KMnO}_4$  溶液的体积为 d L。

(已知:  $\text{MnO}_2$  及  $\text{MnO}_4^-$  均被还原为  $\text{Mn}^{2+}$ 。相对分子质量:  $\text{MnO}_2$  86.94;  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  134.0)

产品纯度为\_\_\_\_\_ (用质量分数表示)。



19. (12分)

探究  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  固体的热分解产物。

资料: ①  $4\text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{S} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。

②  $\text{Na}_2\text{S}$  能与  $\text{S}$  反应生成  $\text{Na}_2\text{S}_x$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_x$  与酸反应生成  $\text{S}$  和  $\text{H}_2\text{S}$ 。

③  $\text{BaS}$  易溶于水。

隔绝空气条件下, 加热无水  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  固体得到黄色固体 A, 过程中未检测到气体生成。  
黄色固体 A 加水得到浊液, 放置得无色溶液 B。

(1) 检验分解产物  $\text{Na}_2\text{S}$

取少量溶液 B, 向其中滴加  $\text{CuSO}_4$  溶液, 产生黑色沉淀, 证实有  $\text{S}^{2-}$ 。反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 检验分解产物  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

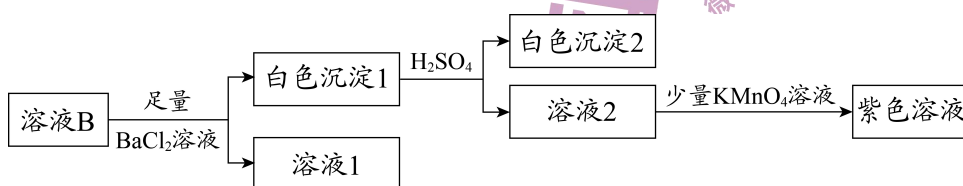
取少量溶液 B, 滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生白色沉淀, 加入盐酸, 沉淀增多(经检验该沉淀含 S), 同时产生有臭鸡蛋气味的气体 ( $\text{H}_2\text{S}$ )。由于沉淀增多对检验造成干扰, 另取少量溶液 B, 加入足量盐酸, 离心沉降(固液分离)后, \_\_\_\_\_(填操作和现象), 可证实分解产物中含有  $\text{SO}_4^{2-}$ 。

(3) 探究(2)中 S 的来源

来源 1: 固体 A 中有未分解的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , 在酸性条件下与  $\text{Na}_2\text{S}$  反应生成 S。

来源 2: 溶液 B 中有  $\text{Na}_2\text{S}_x$ , 加酸反应生成 S。

针对来源 1 进行如下实验:



① 实验可证实来源 1 不成立。实验证据是\_\_\_\_\_。

② 不能用盐酸代替硫酸的原因是\_\_\_\_\_。

③ 写出来源 2 产生 S 的反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(4) 实验证明  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  固体热分解有  $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 S 产生。运用氧化还原反应规律分析产物中 S 产生的合理性: \_\_\_\_\_。

(考生务必将答案答在答题卡上, 在试卷上作答无效)

机密★启用前

北京市 2020 年普通高中学业水平等级性考试

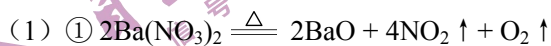
化学参考答案

第一部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。

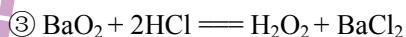
- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. D  | 3. A  | 4. B  | 5. C  |
| 6. B  | 7. D  | 8. A  | 9. D  | 10. C |
| 11. C | 12. C | 13. D | 14. C |       |

第二部分共 5 小题，共 58 分。

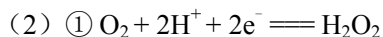
15. (10 分)



② 增大  $\text{O}_2$  浓度



④ 防止  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解

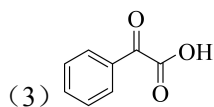


② A C

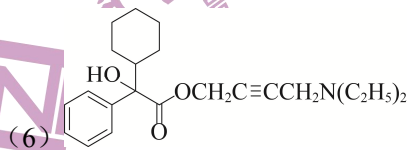
16. (12 分)

(1) -OH 或羟基

(2) 取代反应

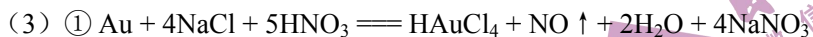
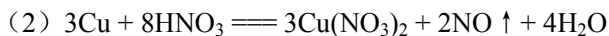


(5) 乙酸甲酯



17. (12分)

(1) 过滤



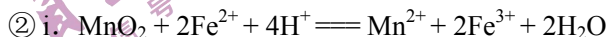
② A C

(4) 2

(5) NaCl 溶液      Cu、Fe

18. (12分)

(1) ① 增大反应物接触面积, 加快  $\text{Mn}^{2+}$  溶出速率



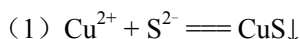
ii.  $\text{Fe}^{2+}$  主要来自于反应  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ , 从而提高了 Fe 的利用率

(2) 先加  $\text{MnO}_2$ , 可利用溶液的酸性将  $\text{Fe}^{2+}$  全部氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 再加氨水调溶液  $\text{pH} \approx 5$ , 将  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Al}^{3+}$  沉淀除去



(4)  $86.94(b/134.0 - 2.5\text{cd})/a$

19. (12分)



(2) 取上层清液, 加入  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生白色沉淀

(3) ① 向溶液 2 中加入少量  $\text{KMnO}_4$  溶液, 紫色不褪, 证明无  $\text{SO}_3^{2-}$

② 盐酸有还原性, 可使  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色, 干扰  $\text{SO}_3^{2-}$  检验



(4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  热分解时只有 +4 价硫元素发生氧化还原反应, 升价产物有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 降价产物有 S 是合理的。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (<http://www.zizzs.com/>) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料:

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》



自主选拔在线  
微信号: zizzsw