

## 高三化学试卷

2022.11

(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 Fe 56 Cu 64 As 75

## 第一部分

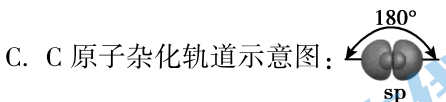
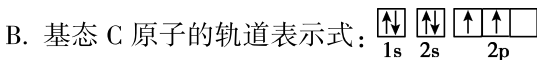
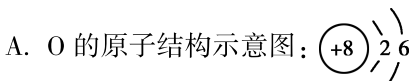
本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 《天工开物》记录了用天然气煮盐的过程:“西川有火井(天然气井),事奇甚。其井居然冷水,绝无火气。但以长竹剖开去节,合缝漆布,一头插入井底,其上曲接,以口紧对釜脐,注卤水釜中,只见火意烘烘,水即滚沸。”

下列有关说法不正确的是

- A. 天然气属于化石能源,其主要成分是甲烷
- B. 甲烷是由极性键构成的极性分子,易溶于水
- C. 甲烷完全燃烧反应为:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用天然气煮盐,利用的是蒸发结晶的方法

2. 下列关于 HCHO 及构成微粒的化学用语或图示表达不正确的是

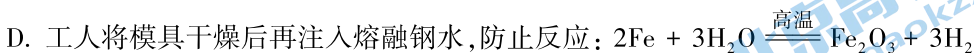
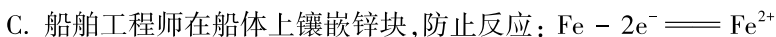
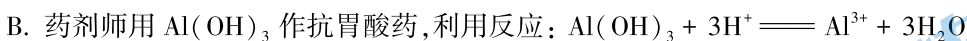


D. HCHO 的分子结构模型:

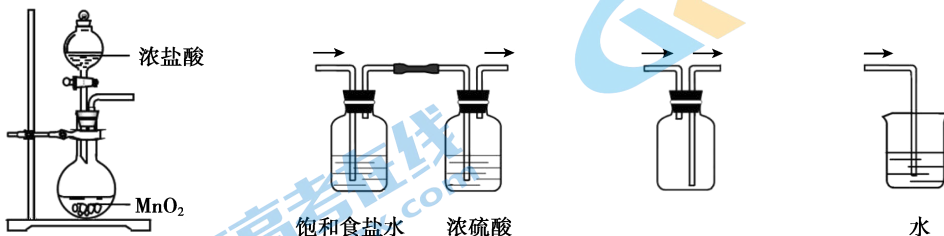
3. 下列事实或现象不能用元素周期律解释的是

- A. 相同温度、相同物质的量浓度时,醋酸的 pH 大于盐酸
- B. 醛基的碳氧双键中,氧原子带部分负电荷
- C. Mg 和水的反应不如 Na 和水的反应剧烈
- D. 向 NaBr 溶液中滴加氯水,溶液变黄

4. 化学创造美好生活。下列劳动项目涉及反应的方程式不正确的是



5. 实验室制取氯气, 下列装置(“→”表示气流方向)和试剂选择均正确的是



A. 制备  $\text{Cl}_2$

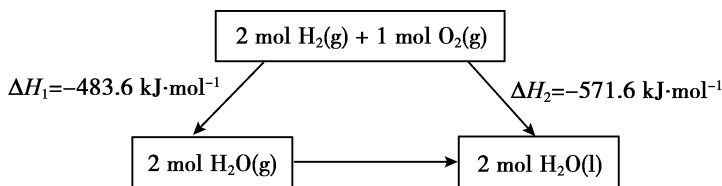
B. 除去  $\text{Cl}_2$  中的杂质

C. 收集  $\text{Cl}_2$

D. 吸收  $\text{Cl}_2$  尾气

6. 2022 北京冬奥会采用氢气作为火炬燃料, 选择氢能汽车作为赛事交通服务用车, 充分体现了绿色奥运的理念。

已知:



下列说法不正确的是

A. 氢气既可以通过燃烧反应提供热能, 也可以设计成燃料电池提供电能

B.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的过程中,  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$

C. 断裂 2 mol  $\text{H}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$  中化学键所需能量大于断裂 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$  中化学键所需能量

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

7.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 28 g 乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数为  $2N_A$

B. 1.8 g 重水 ( ${}^2_1\text{H}_2\text{O}$ ) 中所含质子数为  $N_A$

C. 电解粗铜精炼铜, 通过电路的电子数为  $N_A$  时, 阳极有 32 g Cu 转化为  $\text{Cu}^{2+}$

D.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$  溶液中,  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  数目之和为  $0.1N_A$

8. 下列物质混合后, 因发生氧化还原反应使溶液 pH 减小的是

A. 向浓硝酸中加入铜粉, 产生红棕色气体

B. 向水中加入  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体, 产生无色气体

C. 向碘水中通入  $\text{SO}_2$  气体, 碘水颜色变浅

D. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中通入  $\text{H}_2\text{S}$  气体, 生成黑色沉淀

9. 向碘水中加入 KI 溶液,发生反应:  $\text{I}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_3^-(\text{aq})$ ,充分反应达平衡后,测得微粒浓度如下:

微粒	$\text{I}^-$	$\text{I}_2$	$\text{I}_3^-$
浓度/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$2.5 \times 10^{-3}$	$2.5 \times 10^{-3}$	$4.0 \times 10^{-3}$

下列说法不正确的是

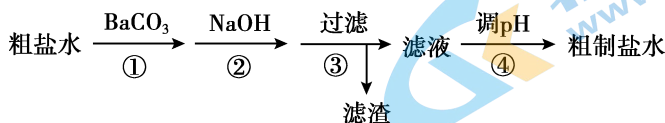
- A. 向所得溶液中加入  $\text{CCl}_4$ ,振荡静置,水层  $c(\text{I}_2)$  降低
- B. 向所得溶液中加入等体积水, $c(\text{I}_2) < 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 该温度下,反应  $\text{I}^- + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{I}_3^-$  的  $K = 640$
- D. 配制碘水时,加入少量 KI,可促进  $\text{I}_2$  的溶解

10. 小组同学用如下方法制作简单的燃料电池。

步骤	装置	操作	现象
①		打开 $\text{K}_2$ , 闭合 $\text{K}_1$	两极均产生气体……
②		打开 $\text{K}_1$ , 闭合 $\text{K}_2$	电流计指针发生偏转

下列说法不正确的是

- A. ①中  $\text{Cl}^-$  比  $\text{OH}^-$  容易失去电子,在石墨 ( I ) 发生氧化反应
  - B. ①中还可观察到石墨 ( II ) 电极附近的溶液变红
  - C. ②导线中电子流动方向: 从石墨 ( II ) 电极流向石墨 ( I ) 电极
  - D. ②中石墨 ( II ) 发生的电极反应式为:  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$
11. 小组同学用以下流程去除粗盐水中的  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ , 获得了精制盐水。



已知: i.

物质	$\text{BaSO}_4$	$\text{BaCO}_3$	$\text{CaCO}_3$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
$K_{\text{sp}}(25^\circ\text{C})$	$1.1 \times 10^{-10}$	$2.6 \times 10^{-9}$	$3.4 \times 10^{-9}$	$5.6 \times 10^{-12}$

ii. 粗盐水中  $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{Ca}^{2+})$

下列说法不正确的是

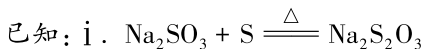
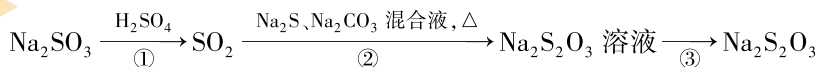
- A. ①的反应为:  $\text{BaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-}$
- B. ②中当溶液  $\text{pH} = 11$  时,  $\text{Mg}^{2+}$  已沉淀完全(即浓度小于  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
- C. ③的滤渣中除泥沙外,还有  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{BaCO}_3$  等物质
- D. ④中用稀盐酸调溶液  $\text{pH}$  为中性或微酸性,以除去  $\text{OH}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

12. 研究催化剂对  $2\text{NH}_3 \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  反应速率的影响。恒温、恒容时,  $c(\text{NH}_3)$  随时间的变化如下。

催化剂	时间/min				
	0	20	40	60	80
催化剂 I	2.40	2.00	1.60	1.20	0.80
催化剂 II	2.40	1.60	0.80	0.40	0.40

下列说法不正确的是

- A. 使用催化剂 I,  $0 \sim 20 \text{ min}$  的平均反应速率  $v(\text{N}_2) = 1.00 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 使用催化剂 II, 达平衡后容器内的压强是初始时的  $\frac{11}{6}$  倍
- C. 相同条件下, 使用催化剂 II 可使该反应的活化能降低更多, 反应更快
- D. 相同条件下, 使用催化剂 II 可使该反应的化学平衡常数更大
13. 实验室用如下方法制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。



ii. 过程②中溶液先变浑浊再变澄清, 得到  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液

下列说法不正确的是

- A. 过程②中溶液先变浑浊可能的原因:  $2\text{Na}_2\text{S} + 3\text{SO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{S} \downarrow$
- B. 过程②中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的作用:  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2$
- C. 过程②中加入适量乙醇可增大 S 的溶解度, 加快反应速率
- D. 过程②中通入过量  $\text{SO}_2$ , 可增大  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的产率
14. 探究某浓度  $\text{NaClO}$  溶液先升温再降温过程中漂白性的变化。实验过程中, 取①~④时刻的等量溶液, 加入等量红纸条, 褪色时间如下。

时刻	①	②	③	④
温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	45	65	25
褪色时间/min	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$

其中,  $t_4 > t_1 > t_2 > t_3$ 。

下列说法不正确的是

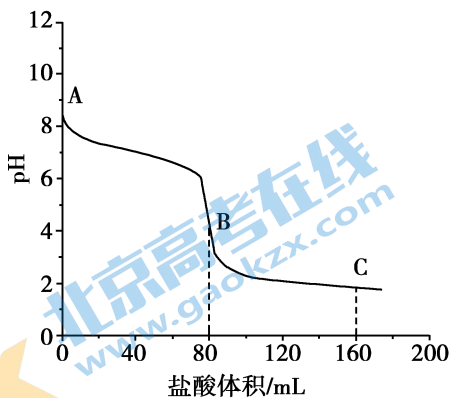
- A. 红纸条褪色原因:  $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ ,  $\text{HClO}$  漂白红纸条
- B. ①→③的过程中, 温度对  $\text{ClO}^-$  水解程度、 $\text{HClO}$  与红纸条反应速率的影响一致
- C.  $t_4 > t_1$  的原因: ③→④的过程中, 温度降低,  $\text{ClO}^-$  水解平衡逆向移动,  $c(\text{HClO})$  降低
- D. 若将溶液从  $45^{\circ}\text{C}$  直接降温至  $25^{\circ}\text{C}$ , 加入等量红纸条, 推测褪色时间小于  $t_4$

## 第二部分

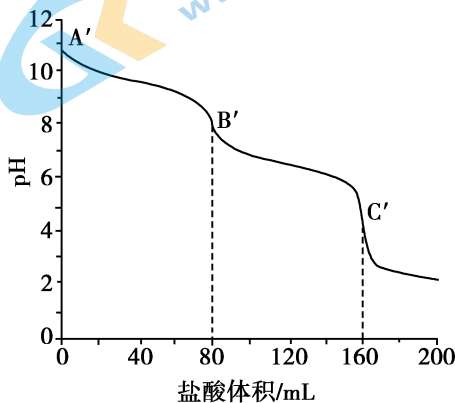
本部分共 5 题,共 58 分。

15. (8 分) 小组同学对比  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的性质,进行了如下实验。

(1) 向相同体积、相同浓度的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液中分别滴加  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸,溶液 pH 变化如下。



图甲



图乙

① 图\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”)是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的滴定曲线。

②  $A' \sim B'$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

③ 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液中所含微粒种类相同

b. A、B、C 均满足:  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

c. 水的电离程度:  $A > B > C$

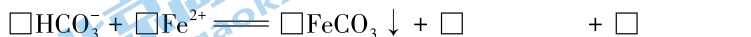
(2) 向  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液中分别滴加少量  $\text{FeCl}_2$  溶液,均产生白色沉淀,后者有气体产生。

资料:

i.  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaHCO}_3$  溶液中,  $c(\text{CO}_3^{2-}) = 1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{OH}^-) = 2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

ii.  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  时,  $K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) = 3.2 \times 10^{-11}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 5.0 \times 10^{-17}$

① 补全  $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{FeCl}_2$  反应的离子方程式:

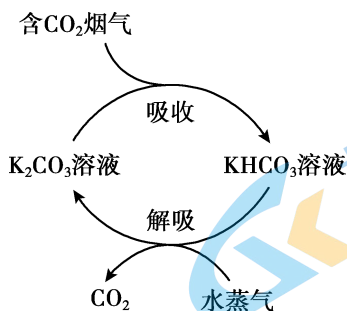


② 通过计算说明  $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{FeCl}_2$  反应产生的沉淀为  $\text{FeCO}_3$  而不是  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

\_\_\_\_\_。

16. (11分) 将  $\text{CO}_2$  富集、活化、转化为具有高附加值的化学品对实现碳中和有重要意义。

(1) 一种富集烟气中  $\text{CO}_2$  的方法示意图如下：



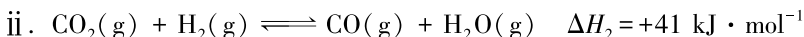
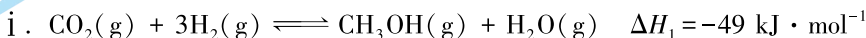
写出“解吸”过程产生  $\text{CO}_2$  的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CO}_2$  性质稳定,使其活化是实现转化的重要前提。

① 使用过渡金属作催化剂,提供空轨道接受\_\_\_\_\_ (填“C”或“O”)原子的孤电子对,破坏  $\text{CO}_2$  的结构使其活化。

② 采用电化学、光化学等手段,使  $\text{CO}_2$  \_\_\_\_\_ (填“提供”或“接受”)电子转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$ 。

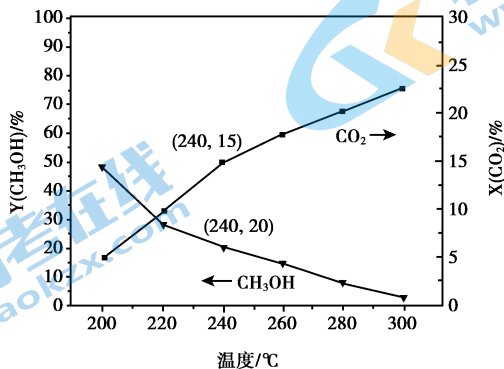
(3)  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  在催化剂作用下可转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,体系中发生的主要反应如下：



研究表明,CO 与  $\text{H}_2$  也能生成  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,写出该反应的热化学方程式：\_\_\_\_\_。

(4) 在催化剂作用下,将 1 mol  $\text{CO}_2$ 、3 mol  $\text{H}_2$  投入反应器,反应温度对  $\text{CO}_2$  平衡转化率  $X(\text{CO}_2)$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}$  选择性  $Y(\text{CH}_3\text{OH})$  的影响如下。

$$\text{已知: } Y(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{n(\text{转化为 CH}_3\text{OH 的 CO}_2)}{n(\text{转化的 CO}_2)} \times 100\%$$



①  $X(\text{CO}_2)$  随温度升高逐渐增大、 $Y(\text{CH}_3\text{OH})$  随温度升高逐渐减小的原因是\_\_\_\_\_。

② 在 240 °C 达到平衡时,体系\_\_\_\_\_ (填“吸收”或“放出”)的热量为\_\_\_\_\_ kJ (除了反应 i 和 ii,不考虑其他反应)。

17. (12分) 选择性催化还原技术(SCR技术)可有效降低柴油机尾气中 $\text{NO}_x$ 的排放。其原理是在催化剂作用下,用 $\text{NH}_3$ 等物质将尾气中的 $\text{NO}_x$ 转化为 $\text{N}_2$ 。

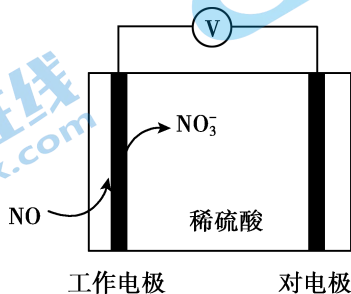
(1) 柴油机尾气中的 $\text{NO}_x$ 是由 $\text{N}_2$ 和 $\text{O}_2$ 在高温或放电条件下生成的。

① 写出 $\text{N}_2$ 的电子式:\_\_\_\_\_。

② 高温尾气 $\text{NO}_x$ 中绝大多数为 $\text{NO}$ ,推测 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 为\_\_\_\_\_ (填“放热”或“吸热”)反应。

(2) 在催化剂作用下, $\text{NH}_3$ 还原 $\text{NO}_2$ 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

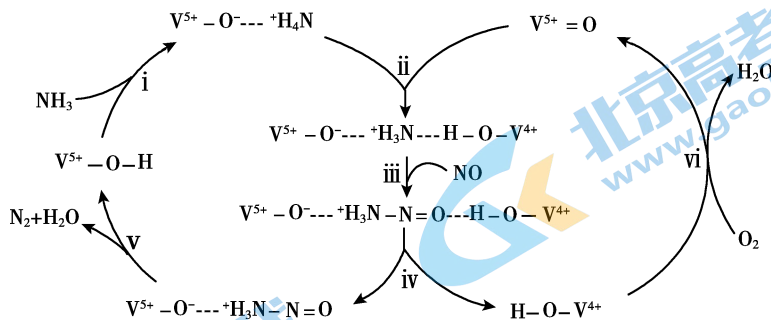
(3) 用传感器检测 $\text{NO}$ 的含量,其工作原理示意图如下:



① 写出工作电极的电极反应式:\_\_\_\_\_。

② 若用该传感器测定 $\text{NO}_2$ 的含量,则传感器信号响应方向(即电流方向)相反,从物质性质角度说明原因:\_\_\_\_\_。

(4) 一种研究认为,有氧条件下 $\text{NH}_3$ 与 $\text{NO}$ 在催化剂表面的催化反应历程如下(催化剂中部分原子未表示):



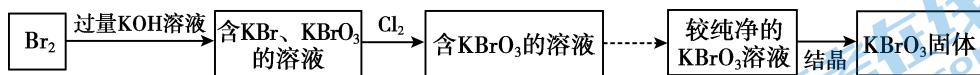
① 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 过程涉及了配位键的形成与断裂
- b. 反应 $i \sim vi$ 均属于氧化还原反应
- c.  $\text{NH}_3$ 与 $\text{NO}$ 反应而不与 $\text{O}_2$ 直接反应,体现了催化剂的选择性

② 根据上图,写出 $\text{NH}_3$ 选择性催化还原 $\text{NO}$ 的总反应方程式:\_\_\_\_\_。

18. (13分) 溴酸钾 ( $\text{KBrO}_3$ ) 可用于测定水体中的砷含量。

(1)  $\text{KBrO}_3$  的一种制法如下。



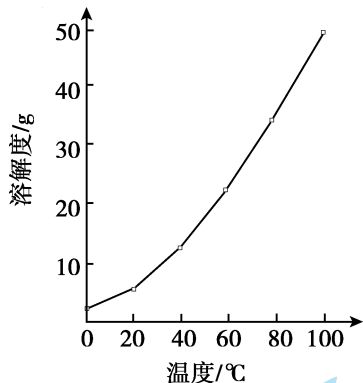
- ①  $\text{Br}_2$  与  $\text{KOH}$  溶液反应时,若产生 1 mol  $\text{KBrO}_3$ ,理论上需要 \_\_\_\_\_ mol  $\text{Br}_2$ 。  
 ②  $\text{Cl}_2$  能提高溴的原子利用率。用离子方程式表示  $\text{Cl}_2$  的作用: \_\_\_\_\_。  
 ③ 已知: \_\_\_\_\_ 25 °C 时的溶度积 ( $K_{sp}$ )

	$\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$	$\text{BaCO}_3$
$K_{sp}$	$2.4 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-9}$

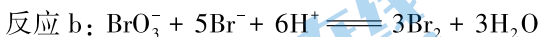
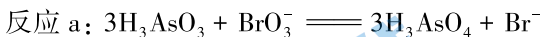
设计由“含  $\text{KBrO}_3$  的溶液”到“较纯净的  $\text{KBrO}_3$  溶液”的流程: \_\_\_\_\_ (按上图形式

呈现,箭头上方注明试剂,下方注明操作,如  $\text{NaCl}$  溶液  $\xrightarrow[\text{过滤、洗涤}]{\text{AgNO}_3 \text{ 溶液}}$   $\text{AgCl}$  固体)。

- ④  $\text{KBrO}_3$  的溶解度随温度变化如下图所示。从“较纯净的  $\text{KBrO}_3$  溶液”中得到“ $\text{KBrO}_3$  固体”的主要操作是 \_\_\_\_\_。



(2) 测定水体中亚砷酸盐 ( $\text{AsO}_3^{3-}$ ) 的含量:取 a mL 水样,向其中加入一定量盐酸使  $\text{AsO}_3^{3-}$  转化为  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,再加入 2 滴甲基橙指示剂和一定量  $\text{KBr}$ ,用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KBrO}_3$  溶液进行滴定,达到滴定终点时,消耗  $\text{KBrO}_3$  溶液 v mL。滴定过程中发生如下反应:



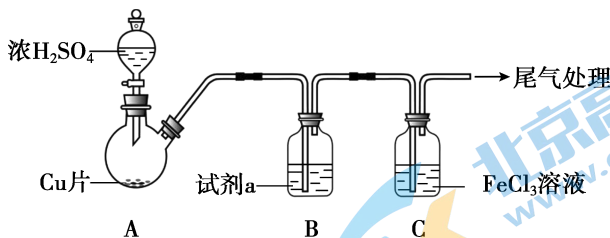
当  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  反应完全后,甲基橙与生成的  $\text{Br}_2$  反应而褪色,即达到滴定终点。

- ① 配制一定物质的量浓度的  $\text{KBrO}_3$  溶液,需要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管和 \_\_\_\_\_。  
 ② 水样中  $\text{AsO}_3^{3-}$  的含量为 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。【已知:  $M(\text{AsO}_3^{3-}) = 123 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 】  
 ③ 滴定过程需保持在 60 °C。若温度过低,甲基橙与  $\text{Br}_2$  的反应速率较慢,会使测定结果 \_\_\_\_\_ (填“偏高”或“偏低”)。



19. (14分) 某小组同学探究  $\text{SO}_2$  与  $\text{FeCl}_3$  溶液的反应。

(1) 实验 I：用如下装置(夹持、加热仪器略)制备  $\text{SO}_2$ ，将  $\text{SO}_2$  通入  $\text{FeCl}_3$  溶液中。



实验现象：A 中产生白雾；C 中溶液由黄色变成红棕色，静置 5 min 后，溶液颜色从红棕色变回黄色，检测到  $\text{Fe}^{2+}$ ；静置 9 h 后，溶液变为浅绿色。

① 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{Cu}$  反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

② 试剂 a 是\_\_\_\_\_。

(2) 分析 C 中溶液颜色变化的原因。

① 溶液颜色由黄色最终变为浅绿色的原因是\_\_\_\_\_ (写离子方程式)。

② 针对溶液颜色变为红棕色，提出了两种假设。

假设 1：主要与  $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_3$  有关。

假设 2：主要与  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{HSO}_3^-$  有关。

实验 II 证实假设 1 不成立，假设 2 成立。

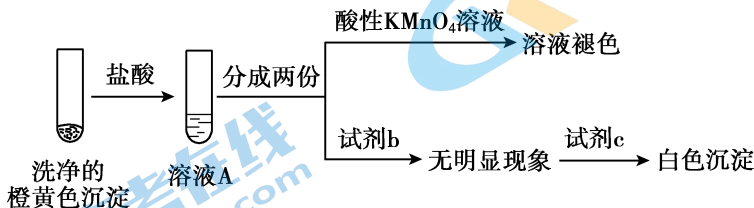
实验 II：向  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{NaHSO}_3$  溶液，\_\_\_\_\_ (填现象)，然后滴加 \_\_\_\_\_ (填试剂)，溶液变为黄色。

(3) 进一步探究  $\text{FeCl}_3$  与  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{HSO}_3^-$  显红棕色的原因。

查阅资料： $\text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_3^{2-} + m\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SO}_3)_n(\text{H}_2\text{O})_m]^{3-2n}$  (红棕色)

实验 III：向  $\text{FeCl}_3$  溶液中滴加  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液，溶液由黄色变成红棕色，析出大量橙黄色沉淀。

甲同学认为橙黄色沉淀中可能含有  $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ，并设计如下检验方案。



① 乙同学认为酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色不能证明橙黄色沉淀中含有  $\text{SO}_3^{2-}$ ，理由是\_\_\_\_\_。

② 实验证实橙黄色沉淀中含有  $\text{SO}_3^{2-}$ 、不含  $\text{SO}_4^{2-}$ ，试剂 b、c 分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(4) 实验反思：实验 I 静置 5 min 后溶液颜色由红棕色变回黄色可能的原因是\_\_\_\_\_。

# 参考答案

## 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

## 第二部分

15. (8 分)

(1) ① 乙



③ ac

(2) ①  $2\text{HCO}_3^- + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

②  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$  溶液中:

$$\text{生成 FeCO}_3 \text{ 沉淀所需 } c_1(\text{Fe}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \frac{3.2 \times 10^{-11}}{1 \times 10^{-2}} = 3.2 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$\text{生成 Fe(OH)}_2 \text{ 沉淀所需 } c_2(\text{Fe}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Fe(OH)}_2]}{c^2(\text{OH}^-)} = \frac{5.0 \times 10^{-17}}{(2 \times 10^{-6})^2} = 1.25 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$c_1(\text{Fe}^{2+}) \ll c_2(\text{Fe}^{2+})$  (或其他合理答案)

16. (11 分)

(1)  $2\text{KHCO}_3 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) ① O

② 接受

(3)  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -90 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(4) ① 反应 i 为放热反应，反应 ii 为吸热反应。随温度升高，反应 i 逆向移动程度小于反应 ii 正向移动程度。

② 吸收 3.45

17. (12 分)

(1) ① :N::N:

② 放热

(2)  $8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$

(3) ①  $\text{NO} - 3\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+$

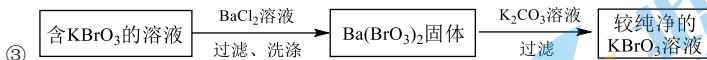
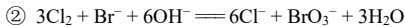
②  $\text{NO}_2$  有强氧化性，在工作电极得电子

(4) ① ac

②  $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

18. (13分)

(1) ① 3



④ 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤（洗涤、干燥）

(2) ① 容量瓶

②  $\frac{369cv}{a}$

③ 偏高

19. (14分)



② 饱和  $\text{NaHSO}_3$  溶液

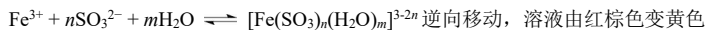


② 溶液变为红棕色 硫酸（或盐酸）

(3) ① 溶液 A 中含有盐酸，也可能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色，干扰  $\text{SO}_3^{2-}$  的检验

②  $\text{BaCl}_2$  溶液  $\text{H}_2\text{O}_2$ （氯水等合理答案）

(4)  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SO}_2$  发生氧化还原反应导致  $c(\text{Fe}^{3+})$  减小；反应生成的  $\text{H}^+$  导致  $c(\text{SO}_3^{2-})$  减小；



## 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 40W+，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百场，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。



微信搜一搜

北京高考资讯