

# 2019 北京通州高三（上）期末

## 化 学

- 考生须知
1. 本试卷分为第 I 卷(选择题)、第 II 卷(非选择题)共 7 页; 考试时间为 120 分钟满分为 100 分。
  2. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上, 在试卷上作答无效。
  3. 在答题卡上, 选择题用 2B 铅笔作答, 其他试题用黑色字迹签字笔作答。
  4. 考试结束, 请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Fe-56

### 第 I 卷(选择题共 42 分)

本题包括 14 小题, 每小题只有一个选项符合题意(每小题 3 分, 共 42 分)。

1. 下列说法与“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念不一致的是
  - A. 推进垃圾分类处理, 充分利用可回收资源
  - B. 研发新能源汽车, 减少化石燃料的使用
  - C. 工业污水远海排放, 降低对生活环境的影响
  - D. 利用  $\text{CO}_2$  制甲醇, 可破解碳排放的困局
2. 宋代《开宝本草》中记载了  $\text{KNO}_3$  的提纯方法“…所在山泽, 冬月地上有霜。扫取以水淋汁后, 乃煎炼而成”, 其中不涉及的操作方法是
  - A. 蒸发
  - B. 蒸馏
  - C. 溶解
  - D. 结晶
3. 进博会中展示了“一带一路”沿线国家的大量商品, 其中主要成分属于蛋白质的是

| A. 邮票 | B. 陶瓷器具 | C. 羊绒围巾 | D. 机器人 |
|-------|---------|---------|--------|
|       |         |         |        |

4.  $^{13}_7\text{N}$  常用于医学 PET 显像, 这里的“7”是指该原子的
  - A. 原子个数
  - B. 质子数
  - C. 中子数
  - D. 质量数
5. 下列有关化学用语表示正确的是
  - A. 丙醛的结构简式:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$
  - B.  $\text{HClO}$  的电子式  $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{O}}:$
  - C. 间硝基甲苯的结构简式
  - D.  $\text{S}^{2-}$  的结构示意图:



长按识别关注

6. 下列属于按盐的是

- A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$       B.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$       C.  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$       D.  $\text{NH}_4\text{CNO}$

7. 有  $\text{Br}_2$  参加的化学反应一定不属于

- A. 取代反应    B. 加成反应    C. 置换反应    D. 复分解反应

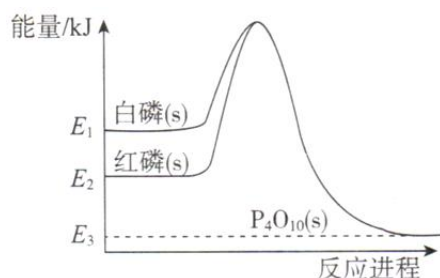
8. 下列叙述正确的是

- A. 2-甲基丁烷也称为异丁烷  
B. 乙醇、乙酸均能与  $\text{Na}$  反应放出  $\text{H}_2$ , 二者分子中官能团相同  
C. 葡萄糖、果糖的分子式均为  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , 二者互为同分异构体  
D. 油脂和蛋白质都属于高分子

9.  $N_A$  为阿伏加德罗常数, 下列有关叙述正确的是

- A. 标准状况下, 向 2.24L, 密闭容器中充满  $\text{NO}_2$  气体, 其所含分子数为  $0.1N_A$   
B. 5.6gFe 与足量盐酸完全反应时, 失去电子数目为  $0.2N_A$   
C. 同温同压下, 原子数均为  $N_A$  的氢气和氦气具有相同的体积  
D. 常温下, 1L, pH=2 的硫酸溶液中由水电离出的  $\text{H}^+$  的数目为  $0.01N_A$

10. 白磷和红磷与氧气反应过程中的能量变化如下图(E 表示能量)。下列说法正确的是



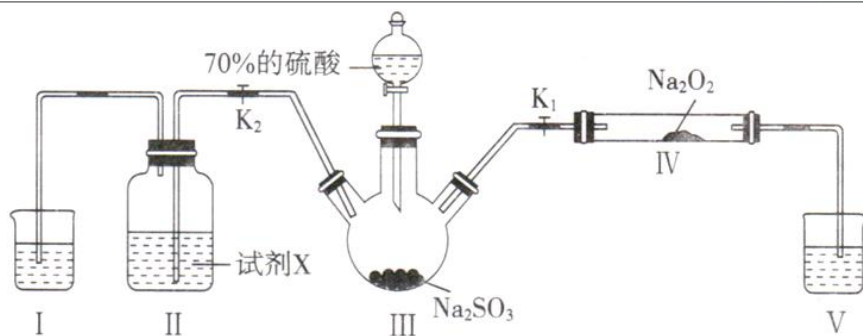
- A. 红磷比白磷稳定  
B. 白磷燃烧是吸热反应  
C. 红磷转变为白磷是放热反应  
D. 红磷燃烧的热化学方程式是:  $4\text{P}(\text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) \quad \Delta H = E_2 - E_3 \text{ (kJ/mol)}$

11. 下列解释事实的离子方程式正确的是

- A. 铁和稀硝酸反应制得浅绿色溶液:  $\text{Fe} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
B. 向  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$  制取次氯酸:  $2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{HClO} + \text{CO}_3^{2-}$   
C. 向  $\text{NaClO}$  溶液中滴入少量  $\text{FeSO}_4$  溶液:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$   
D. 0.01mol/L  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液与 0.02 mol/L  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液等体积混合:

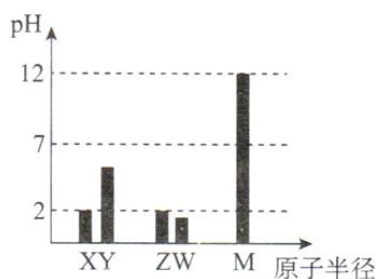


12. 如下图是实验室进行二氧化硫制备与性质实验的组合装置(夹持装置已略去, 气密性已检验)。下列有关说法正确的是

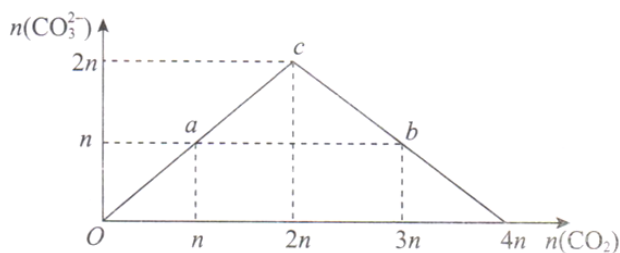


- A. 关闭  $K_1$ , 打开  $K_2$ , 试剂 X 是酸性  $KMnO_4$  或  $FeCl_3$  溶液, 均可证明  $SO_2$  有还原性
- B. 关闭  $K_2$ , 打开  $K_1$ , 滴加硫酸. 则装置 IV 中每消耗  $1mol Na_2O_2$ , 转移电子数为  $N_A$
- C. 为防止环境污染. 装置 I 和 V 中的试剂均取用饱和石灰水
- D. 实验过程中体现了硫酸的酸性、吸水性、难挥发性、强氧化性

13. 已知 X, Y, Z, W, M 均为短周期元素.  $25^\circ C$  时. 其最高价氧化物对应的水化物 (浓度均为  $0.01mol/L$ ) 溶液的 pH 和原子半径的关系如下图所示. 下列说法不正确的是



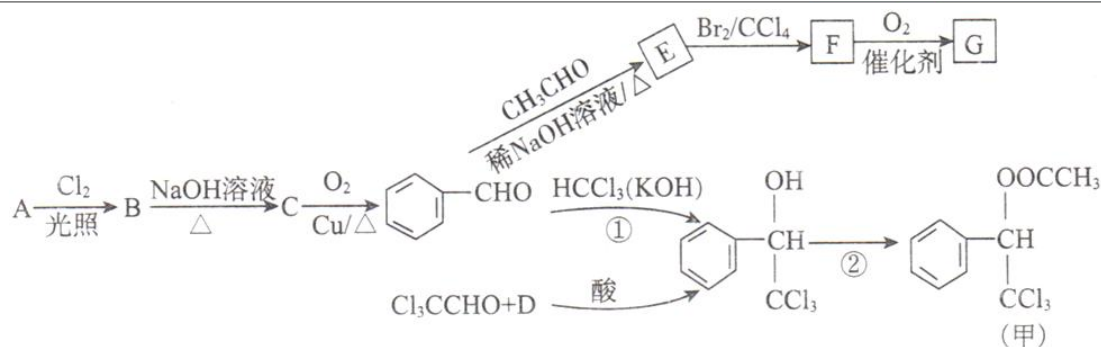
- A. X, M 简单离子半径大小顺序:  $X > M$
- B. X, Y, Z, W, M 五种元素中只有一种是金属元素
- C. Z 的最高价氧化物的化学式为  $ZO_3$
- D. X, Z 的最简单气态氢化物反应有白烟生成
14. 向  $NaOH$  溶液中缓慢通入  $CO_2$  气体. 溶液中  $CO_3^{2-}$  的物质的量与通入  $CO_2$  的物质的量的关系如下图. 下列说法不正确的是



- A. 水的电离程度:  $a = b < c$
- B. a、b 两点溶液的 pH 满足:  $pH(a) > pH(b)$
- C. c 点溶液满足:  $c(Na^+) > c(CO_3^{2-}) > c(OH^-) > c(HCO_3^-) > c(H^+)$
- D. a、b、c 三点溶液都满足:  $c(Na^+) + c(H^+) = c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-}) + c(OH^-)$

第 II 卷 (非选择题共 58 分)

15. (16 分) 香料甲和 G 都在生活中有很多用途. 其合成路线如下:



已知:① $R_1-CHO + R_2-CH_2-CHO \xrightarrow{OH^-} R_1-CH=C(R_2)-CHO$  ( $R_1$ 、 $R_2$ 代表烃基或氢原子)

②D 与 A 互为同系物:在相同条件下,D 蒸气相对于氢气的密度为 39

(1)G 中所含官能团的名称是\_\_\_\_\_,①的反应类型是\_\_\_\_\_。

(2)B 和 F 的结构简式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

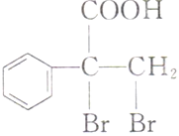
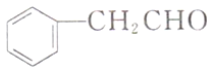
(3)下列说法不正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- 香料甲可发生水解反应、氧化反应,不能发生消去反应
- 核磁共振氢谱显示 G 分子中含有 5 种类型的氢
- 1mol G 和足量的 NaOH 溶液反应,最多可以消耗 3mol NaOH
- C 的同分异构体中属于芳香族化合物且不与金属钠发生反应的只有一种

(4)写出一种能鉴别 A 和 D 的试剂及现象:\_\_\_\_\_

(5)写出反应②的化学方程式:\_\_\_\_\_

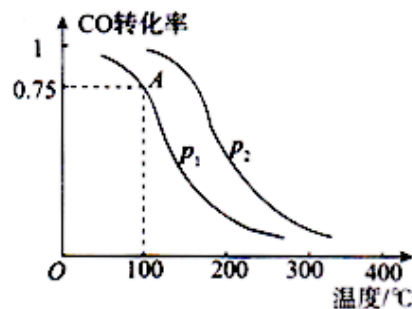
(6)写出 E 在一定条件下发生聚合反应的化学方程式:\_\_\_\_\_

(7)G 的同分异构体  是一种重要的药物中间体,其合成路线与 G 相似,请以  为原料设计它的合成路线(其他所需原料自选)。

16. (15 分)CO、SO<sub>2</sub>是大气污染气体,利用化学反应是治理污染的重要方法。

I. 甲醇可以补充和部分替代石油燃料。缓解能源紧张.利用 CO 可以合成甲醇:

$CO+2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ 。一定条件下,在容积为 VL 的密闭容器中充入 amol CO 与 2amol H<sub>2</sub> 合成甲醇.平衡转化率与温度、压强的关系如下图所示。



(1) 下列能说明反应达到平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

①  $v_{\text{逆}}(\text{CO}) = 2v_{\text{正}}(\text{H}_2)$

②  $c(\text{CO}) = c(\text{CH}_3\text{OH})$

③ 混合气体的平均相对分子质量不变

④ 单位时间内生成  $2\text{nmol H}_2$  的同时生成,  $\text{nmol CH}_3\text{OH}$

(2) 该反应在 A 点的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (用 a 和 v 表示)。

(3) 写出既能增大  $v(\text{CO})$  又能提高 CO 转化率的一项措施: \_\_\_\_\_

11. 某学习小组以  $\text{SO}_2$  为原料, 采用电化学方法制取硫酸。

(4) 原电池原理: 该小组设计的原理示意图(如图 1 所示), 写出该电池正极的电极反应式\_\_\_\_\_。

(5) 电解原理: 该小组用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液充分吸收  $\text{SO}_2$  得到  $\text{NaHSO}_3$  溶液, 然后电解该溶液制得了硫酸(原理如图 2 所示)。写出开始电解时阳极的电极反应式\_\_\_\_\_。

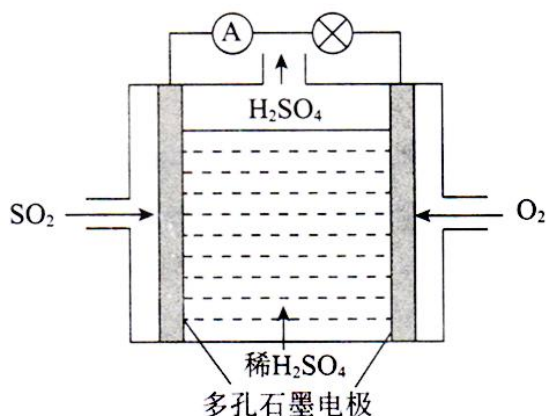


图 1

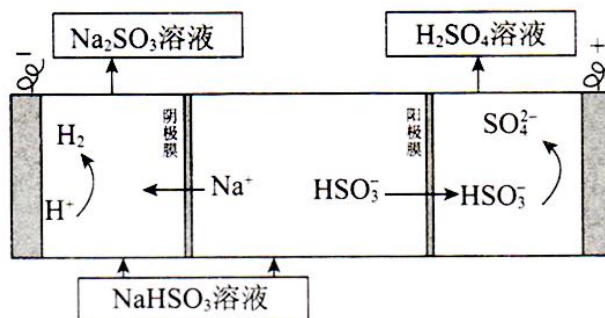


图 2

III. 硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )，俗称大苏打，有着广泛的用途。用  $\text{SO}_2$  可制  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。某小组同学制备、预测并探究硫代硫酸钠的性质(反应均在溶液中进行)。

|      | 预测                                      | 实验操作                                          | 实验现象            |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 探究 1 | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液呈碱性 | 把 pH 试纸放在玻璃片上, 用玻璃棒蘸取溶液滴在试纸上                  | $\text{pH} = 8$ |
| 探究 2 | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有还原性 | 向新制氯水中滴加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 | 黄绿色颜色变浅, 甚至褪去   |

(6) 分析  $\text{SO}_2$  能制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的理论依据是\_\_\_\_\_

(7) 用离子方程式表示  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液具有碱性的原因\_\_\_\_\_

(8) 探究 2 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_

17. (12 分) 中药在世界医学界越来越受到关注。中药药剂砒霜(主要成分  $\text{As}_2\text{O}_3$ ) 可用于治疗急性白血病。为此, 砷及其化合物的提取再次引起关注。



(1) AS 的原子结构示意图为  , 则其在周期表中的位置是\_\_\_\_\_。

(2) 比较 N 元素与 As 元素的非金属性强弱. 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

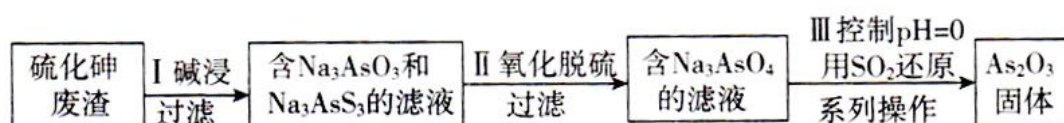
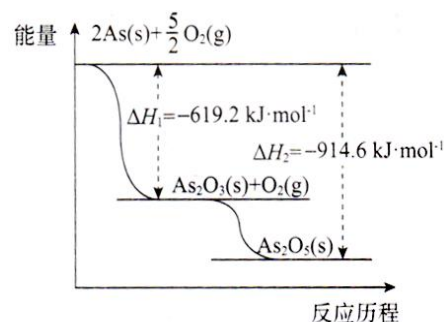
a.  $\text{NH}_3$  的热稳定性比  $\text{AsH}_3$  差

b.  $\text{HNO}_3$  的酸性比  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  强

c. N 的原子半径比 As 的原子半径小

(3) 根据右图写出  $\text{As}_2\text{O}_5$  分解为  $\text{As}_2\text{O}_3$  的热化学方程式\_\_\_\_\_

(4) 查文献得知. 可以从硫化砷 ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ) 废渣中提取  $\text{As}_2\text{O}_3$ . 提取的工艺流程简图如下:



①  $\text{As}_2\text{S}_3$ 、 $\text{Na}_3\text{AsS}_3$  凡中的 S 均为 -2 价. 碱浸过程中发生的反应\_\_\_\_\_ (填 “是” 或 “不是”) 氧化还原反应。

② 过程 III 的系列操作包括\_\_\_\_\_

③ 写出过程 III 的离子方程式\_\_\_\_\_，过程 III 中，酸性越强， $\text{As}_2\text{O}_3$  的产率越高。解释其原因\_\_\_\_\_

18. (15 分) 某实验小组学生. 在室温下. 以  $\text{FeCl}_3$  溶液为实验对象, 设计如下系列实验探究其性质的复杂多样性。请按要求回答下列问题。

【实验 I】3 支试管中均盛有 2mL 0.2mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液

| 分别加入到如下试剂中 |                                                                                 | 现象                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| i          | 1.2 mL 0.1 mol/L $\text{MgCl}_2$ 溶液与 0.8 mL 0.2 mol/L $\text{NaOH}$ 溶液充分反应后的混合物 | _____               |
| ii         | 2 mL 0.2 mol/L $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液                                      | 产生大量气泡, 并生成红褐色沉淀    |
| iii        | 2 mL 0.2 mol/L $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液                                      | 无气体, 无沉淀产生, 溶液棕黄色褪去 |

(1) i 中现象为\_\_\_\_\_产生此现象的原因是\_\_\_\_\_。

(2) ii 中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 结合 iii 中现象. 小组成员产生诸多猜测. 并继续进行相关实验探究:

① 学生甲对比分析发现  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  具有不同于  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的特点. 猜测实验 iii 发生了氧化还原反应, 其离子方程式为\_\_\_\_\_; 并取实验 iii 充分反应后的溶液少许于试管中, 滴入  $\text{BaCl}_2$  溶液. 产生白色沉淀. 从而证明其猜测成立。

② 学生乙认同甲的猜测. 但认为甲不能仅以产生白色沉淀作为判断实验 iii 发生了氧化还原反应的依据. 需重新设计实验方案并进行实验。其实验方案是\_\_\_\_\_。

【实验 II】向 3 支盛有 1mL 1mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液的试管中分别加入 3mL 的  $\text{NaOH}$  溶液,

浓度依次为 5mol/L、7mol/L、9 mol/L. 都产生红褐色沉淀. 充分反应后, 过滤, 取滤液分别分成两等份. 再分别进行下列实验 i 和 ii, 实验记录如下:

| $c(\text{NaOH})/(\text{mol/L})$ | 5      | 7      | 9      |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| i : 滴入几滴 KSCN 溶液                | a. 不变红 | c. 不变红 | e. 不变红 |
| ii : 先加入过量稀硫酸,再滴入几滴 KSCN 溶液     | b. 不变红 | d. 变红  | f. 变红  |

资料:新制  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  在溶液中存在两种电离: $\text{Fe}^{3+}+3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{H}^++\text{FeO}_2^-+\text{H}_2\text{O}$ .

$\text{Fe}(\text{OH})_3$  略有两性, 但碱性强于酸性。

(4) 加入  $7\text{mol/L NaOH}$  溶液后的滤液中 Fe 元素的存在形式(写化学符号): \_\_\_\_\_

(5) 结合以上实验, 制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的合理方法是\_\_\_\_\_ (注明试剂和用量)。

(6) 根据实验现象及资料。结合化学用语分析说明当  $c(\text{NaOH}) \geq 7\text{mol/L}$  时, 实验 ii 中溶液变红的原因\_\_\_\_\_

# 化学试题答案

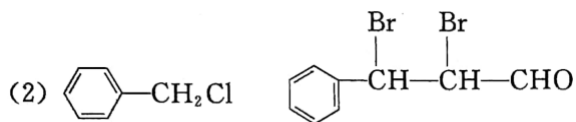
## 第 I 卷

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

## 第 II 卷(非选择题共 58 分)

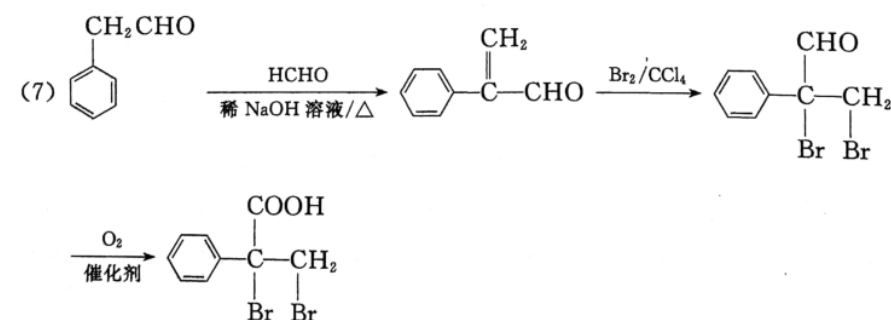
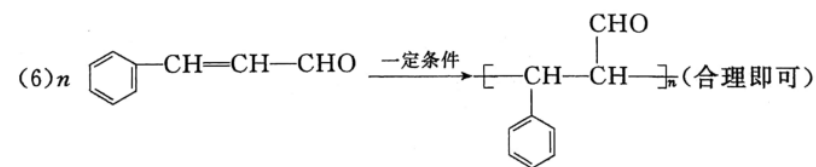
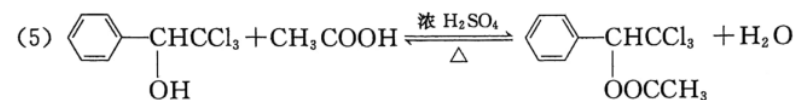
15. (共 16 分)

(1) 羧基、溴原子，加成反应



(3) ab

(4) 酸性高锰酸钾溶液，使酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色的为 A，另一个为 D(合理即可)



16. (共 15 分)

(1) ③④ (2)  $\frac{2V^2}{a^2}$

(3) 压缩容器体积或增大体系压强能增大  $v(\text{CO})$  又能提高 CO 转化率(合理即可)

(4)  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$

(5)  $\text{HSO}_3^- - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+$

(6) 从元素守恒角度，核心元素有硫元素；从氧化还原反应角度， $\text{SO}_2$  中的硫是 +4 价， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  中的硫是 +2 价，硫化合价降低，加入合适的还原剂即可。(合理即可)

(7)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{OH}^-$

(8)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^- + 10\text{H}^+$

17. (共 12 分)

(1) 第四周期 VA 族

(2) bc

(3)  $\text{As}_2\text{O}_5(\text{s}) \rightleftharpoons \text{As}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \Delta H = +295.4 \text{ kJ/mol}$

(4) ①不是

②浓缩结晶，过滤，洗涤，烘干(过滤，洗涤是给分点)

③  $2\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{As}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，酸性越强，物质的氧化性或者还原

性可能增强；增加氢离子浓度平衡正向移动促进反应的进行，有利于提高  $\text{As}_2\text{O}_3$  的产率。

18. (共 15 分)

(1) 白色沉淀转化为红褐色沉淀；

氢氧化镁中存在下列平衡： $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$ ， $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{OH}^{-}$  反应生成更难溶的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ， $\text{OH}^{-}$  减少，平衡正移，沉淀发生转化。

(2)  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

(3) ①  $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^{+}$

②取实验 iii 充分反应后的溶液少许于试管中，滴加铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀。

(4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{FeO}_2^{-}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$

(5) 1mL 1mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液与 3mL 浓度小于 7mol/L 的 NaOH 溶液(1:3 比例即可)

(6) 当  $\text{OH}^{-}$  浓度增大时，发生反应  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{OH}^{-} \rightleftharpoons \text{FeO}_2^{-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，加入稀硫酸后，

$\text{FeO}_2^{-} + 4\text{H}^{+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Fe}^{3+}$  遇 KSCN 显红色： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。(合理即可)