

东城区 2016—2017 学年度第一学期期末教学统一检测

高三化学

2017.1





本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 100 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 Na 23 S 32 Cl 35.5 K 39
Cr 52 Pb 207

第一部分（选择题 共 42 分）

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


1. 材料是人类赖以生存和发展的重要物质基础。下列物品所用材料的主要成分是有机高分子化合物的是

A. 曾侯乙编钟 (青铜器)	B. 景德镇瓷器	C. 钢化玻璃	D. 航天服 (涤纶)
			

2. 下列化学用语表述正确的是

A. 二氧化碳的结构式：O=C=O

B. 氯化氢的电子式： $H^+ [: \ddot{Cl} :]^-$

C. H 的原子结构示意图：

D. 水的电离方程式： $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

3. 下列说法中，符合ⅦA 族元素结构与性质特征的是

A. 原子易形成 -2 价阴离子

B. 单质均为双原子分子，具有氧化性

C. 原子半径随原子序数递增逐渐减小

D. 氯化物的稳定性随原子序数递增依次增强

4. 室温下，关于 1.0 mL 0.1 mol/L 氨水，下列判断正确的是

A. 溶液的 pH 等于 13

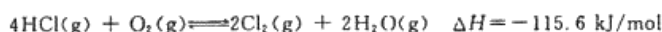
B. $c(OH^-) = c(NH_4^+) + c(H^+)$

C. 加入少量 NH₄Cl 固体， $c(OH^-)$ 不变

D. 与 1.0 mL 0.1 mol/L 盐酸混合后，溶液呈中性

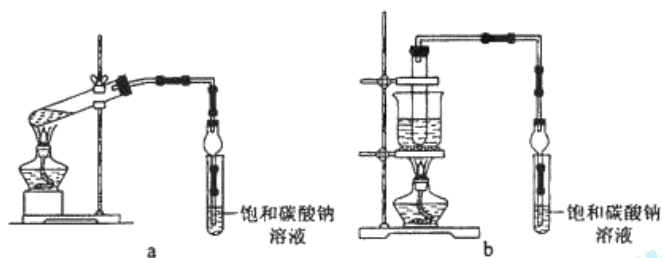
高三化学 第 1 页(共 8 页)

5. 用 Cl_2 生产某些含氯有机物时会生成副产物 HCl ，利用下列反应可实现氯的循环利用：



恒温恒容的密闭容器中，充入一定量的反应物发生上述反应，能充分说明该反应达到化学平衡状态的是

- A. 气体的质量不再改变
 B. 氯化氢的转化率不再改变
 C. 断开 4 mol $\text{H}-\text{Cl}$ 键的同时生成 4 mol $\text{H}-\text{O}$ 键
 D. $n(\text{HCl}) : n(\text{O}_2) : n(\text{Cl}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 4 : 1 : 2 : 2$
6. 化学反应中，反应物用量、浓度或反应条件不同可能对生成物产生影响。下列反应的生成物不受上述因素影响的是
- A. 铜与硝酸反应
 B. 钠与氧气反应
 C. 氢气与氯气反应
 D. 氯化铝与氢氧化钠溶液反应
7. 科学的假设是实验探究的先导与价值所在。下列在假设引导下的探究肯定没有意义的是
- A. 探究 Fe 与 Cl_2 反应可能生成 FeCl_2
 B. 探究 Na 与 H_2O 反应可能有 O_2 生成
 C. 探究 Na_2O_2 与 SO_2 反应可能有 Na_2SO_4 生成
 D. 探究 Mg 与 HNO_3 溶液反应产生的气体中可能含有 H_2
8. 乙酸乙酯广泛用于药物、染料、香料等工业，某学习小组设计以下两套装置用乙醇、乙酸和浓硫酸分别制备乙酸乙酯(沸点 77.2°C)。下列说法不正确的是



- A. 浓硫酸能加快酯化反应速率
 B. 不断蒸出酯，会降低其产率
 C. b 装置比 a 装置原料损失的少
 D. 可用分液的方法分离出乙酸乙酯
9. 下列说法正确的是
- A. 乙醇的沸点高于丙烷
 B. 油脂和蛋白质都是高分子化合物
 C. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 的名称是 2-甲基-2-丙烯
 D. 对二甲苯的核磁共振氢谱有 4 个吸收峰

高三化学 第 2 页(共 8 页)

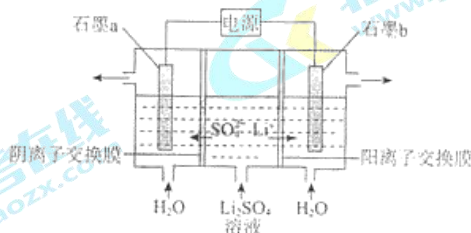
10. 苯丙炔酸($\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}\equiv\text{C—COOH}$)广泛用于医药、香料等化工产品中。下列关于苯丙炔酸的说法正确的是

- A. 分子式为 $\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_2$
B. 与丙炔酸($\text{CH}\equiv\text{C—COOH}$)互为同系物

C. 是高分子化合物 $\left[\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{—C}\equiv\text{C} \right]_n$ 的单体

D. 1 mol 苯丙炔酸最多可与 4 mol 氢气发生反应

11. 氢氧化锂是制取锂和锂的化合物的原料,用电解法制备氢氧化锂的工作原理如下图所示:



下列叙述不正确的是

- A. b 极附近溶液的 pH 增大
B. a 极发生的反应为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
C. 该法制备 LiOH 时,还可得到硫酸和氢气等产品
D. 当电路中通过 1 mol 电子时,可得到 2 mol LiOH

12. 铅蓄电池是常见的二次电池,电池总反应为 $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是

- A. 放电时 PbO_2 发生氧化反应
B. 充电时电解质溶液的质量减少
C. 放电时的负极反应式为 $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4$
D. 充电时的阴极反应式为 $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

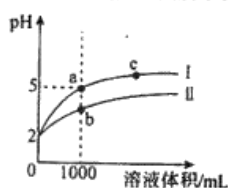
13. 2016 年 10 月,“长征二号”火箭成功将“神舟十一号”载人飞船送入太空,实现了我国宇航员中期在轨驻留。火箭使用的液体推进剂是偏二甲肼[(CH_3)₂N—NH₂]和 N_2O_4 ,发生如下化学反应: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2(\text{l}) + 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。关于该反应的说法不正确的是

- A. N_2O_4 作氧化剂
B. $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 中有两种元素被氧化
C. 消耗 1 mol $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 时,生成 201.6 L 气体
D. 消耗等量燃料时,生成液态水比生成气态水放出的热量多

14. 25℃时, pH=2 的盐酸和醋酸各 1 mL, 分别加水稀释, pH 随溶液体积变化的曲线如下图所示。

下列说法不正确的是

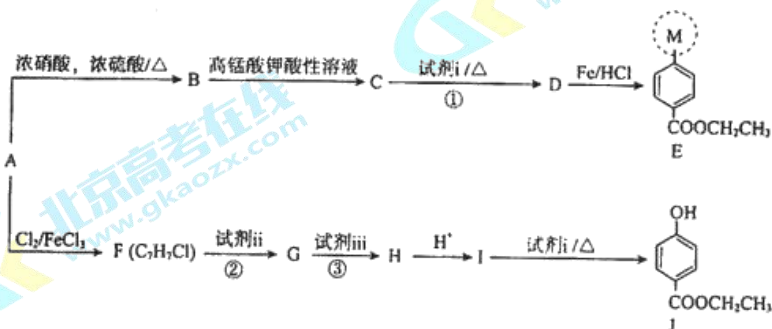
- A. 曲线 I 代表盐酸的稀释过程
 B. a 溶液的导电性比 c 溶液的导电性强
 C. a 溶液中和氢氧化钠的能力强于 b 溶液
 D. 将 a、b 两溶液加热至 30℃, $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 变小



第二部分 (非选择题 共 58 分)

本部分共 5 小题, 共 58 分。

15. (15 分) 医用麻醉药苄佐卡因 E 和食品防腐剂 J 的合成路线如下:



已知: I、M 代表 E 分子结构中的一部分; II. c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-] $\xrightarrow{\text{Fe/HCl}}$ c1ccc(cc1)N

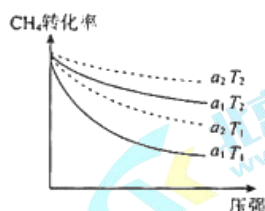
请回答下列问题:

- A 属于芳香烃, 其结构简式是 _____。
- E 中所含官能团的名称是 _____。
- C 能与 NaHCO_3 溶液反应, 反应①的化学方程式是 _____。
- 反应②、③中试剂 ii 和试剂 iii 依次是 _____。(填字母)
 - 高锰酸钾酸性溶液、氢氧化钠溶液
 - 氢氧化钠溶液、高锰酸钾酸性溶液
- H 的结构简式是 _____。
- J 有多种同分异构体, 其中符合下列条件的同分异构体有 _____ 种, 写出其中任一种同分异构体的结构简式: _____。
 - 为苯的二元取代物, 其中一个取代基为羟基
 - 与 J 具有相同的官能团, 且能发生银镜反应
- 以 A 为起始原料, 选用必要的无机试剂合成涂改液的主要成分亚甲基环己烷 (C1CCCCC1=CH2), 写出合成路线(用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明试剂和反应条件): _____。

高三化学 第 4 页(共 8 页)

16. (9分) CH_4 超干重整 CO_2 技术可得到富含 CO 的气体,用于生产多种化工产品。该技术中的化学总反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +330 \text{ kJ/mol}$

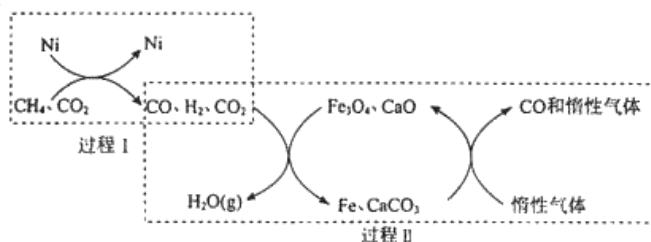
(1) 下图表示初始投料比 $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2)$ 为 1:3 或 1:4 时, CH_4 的转化率在不同温度 (T_1 、 T_2) 下与压强的关系。[注:投料比用 a_1 、 a_2 表示]



① $a_2 =$ _____。

② 判断 T_1 与 T_2 的大小关系,并说明理由: _____。

(2) CH_4 超干重整 CO_2 技术中的催化转化原理示意图如下:



① 过程 I, 生成 1 mol H_2 时吸收 123.5 kJ 热量, 其热化学方程式是 _____。

② 过程 II, 实现了含氢物种与含碳物种的分离。生成 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的化学方程式是 _____。

③ 假设过程 I 和过程 II 中的各步均转化完全, 下列说法正确的是 _____。(填字母)

- a. 过程 I 和过程 II 均发生了氧化还原反应
- b. 过程 II 中使用的催化剂为 Fe_3O_4 和 CaCO_3
- c. 若过程 I 投料 $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CO}_2)} = 1$, 可导致过程 II 中催化剂失效

高三化学 第 5 页 (共 8 页)

17. (9分) 不锈钢生产过程中产生的酸洗废液(含有 NO_3^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 Cu^{2+} 等)可以用零价铁(Fe)处理。处理前调节酸洗废液的 $\text{pH}=2$, 进行如下实验:

(1) 在废液中投入足量铁粉, 测得溶液中氮元素的存在形式及含量如下。

	初始浓度 (mg/L)	处理后浓度 (mg/L)
NO_3^- 中的氮元素	60	4.32
NO_2^- 中的氮元素	0	0.34
NH_4^+ 中的氮元素	0	38.64
溶液中的氮元素的总量	60	43.30

① 足量铁与 NO_3^- 发生的主要反应的离子方程式是 _____。

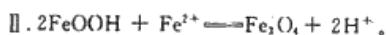
② 处理前后溶液中氮元素的总量不相等, 可能的原因是 _____。

(2) 其他条件相同时, 铁粉投入量(均足量)对废液中 NO_3^- 去除效果如下:

① 0~20 min 之间铁粉的投入量不同, NO_3^- 去除率不同的原因是 _____。

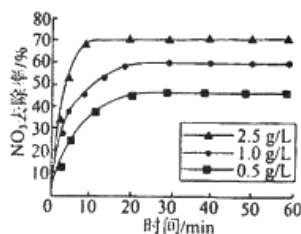
② 已知:

I. 在铁粉去除 NO_3^- 的过程中, 铁粉表面会逐渐被 FeOOH 和 Fe_3O_4 覆盖。 FeOOH 阻碍 Fe 和 NO_3^- 的反应, Fe_3O_4 不阻碍 Fe 和 NO_3^- 的反应。



在铁粉去除 NO_3^- 的过程中, 下列措施能提高 NO_3^- 去除率的是 _____。(填字母)

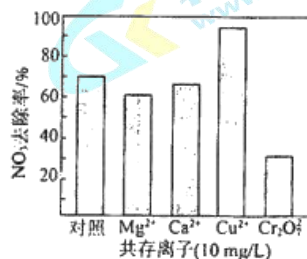
- a. 通入氧气
- b. 加入盐酸
- c. 加入氯化亚铁溶液
- d. 加入氢氧化钠溶液



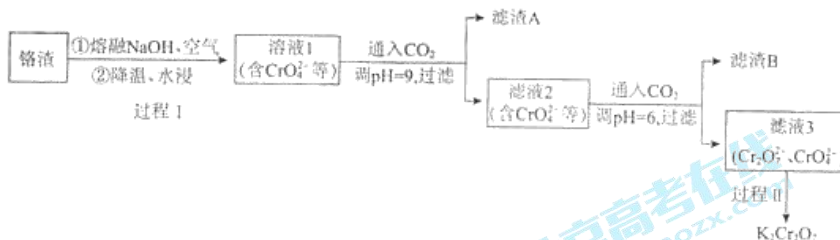
(3) 相同条件下, 同一时间段内, 废液中共存离子对 NO_3^- 去除率的影响如右图:

Cu^{2+} 和 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 对 NO_3^- 去除率产生的不同影响及原因是 _____。

(4) 向零价铁去除 NO_3^- 之后的溶液中投加 _____ (填试剂名称), 既可去除重金属离子又有利于氨的吹脱。



18. (12分)利用熔融碱焙烧工艺可从铝热法生产金属铬所得铬渣(Al 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 等)中浸出铬和铝,实现铬和铝的再生利用。其工作流程如下:



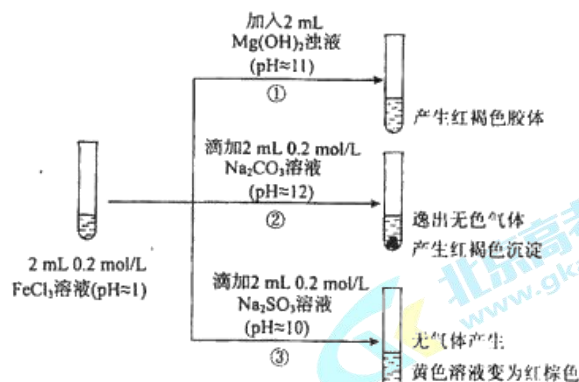
- (1) 铝热法冶炼金属铬, 是利用了金属铝的 _____ (填“氧化性”或“还原性”)。
- (2) 溶液 1 中的阴离子有 CrO_4^{2-} 、_____。
- (3) 过程 I, Cr_2O_3 参与的反应中, 若生成 $0.4 \text{ mol CrO}_4^{2-}$, 消耗氧化剂的物质的量是 _____。
- (4) 通入 CO_2 调节溶液 pH 实现物质的分离。
- ① 滤渣 A 煅烧得到 Al_2O_3 , 再用电解法冶炼 Al。冶炼 Al 的化学方程式是 _____。
- ② 滤渣 B 受热分解所得物质可以循环利用, B 是 _____。
- ③ 已知: $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \quad K=4.0 \times 10^{11}$
- 滤液 3 中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的浓度是 0.04 mol/L , CrO_4^{2-} 的浓度是 _____ mol/L 。
- (5) 过程 II 的目的是得到 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 粗品, 粗品再重结晶可制得纯净的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。

不同温度下化合物的溶解度 ($\text{g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$)

化合物名称	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C
NaCl	35.7	36.0	36.6	37.3	38.4
KCl	28.0	34.2	40.1	45.8	51.3
K_2SO_4	7.4	11.1	14.8	18.2	21.4
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4.7	12.3	26.3	45.6	73.0
$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	163	183	215	269	376

结合表中数据分析, 过程 II 得到 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 粗品的操作是 _____, 过滤得到 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 粗品。

19. (13分)从宏观现象探究微观本质是重要的化学学科素养。以 FeCl_3 溶液为实验对象,探究其与碱性物质之间反应的复杂多样性。实验如下:



- (1) ①中反应的离子方程式是_____。
- (2) ②中逸出的无色气体是_____。从物质类别的角度分析, Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的共性是_____ (写一条); 从化合价角度分析, Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的差异是_____ (写一条)。

(3) 对于③中的实验现象, 同学们有诸多猜测, 继续进行实验:

I. 甲取③中的红棕色溶液少许, 滴入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀。甲得出结论: FeCl_3 与 Na_2SO_3 发生了氧化还原反应, 离子方程式是_____。

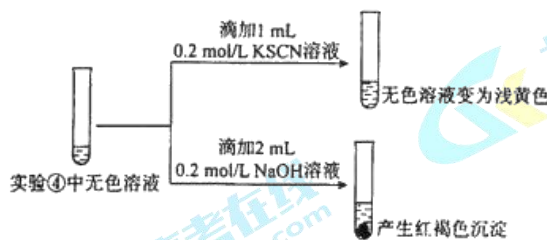
II. 乙认为甲的实验不严谨, 重新设计并进行实验, 证实了甲的结论是正确的。其实验方案是_____。

(4) 受以上实验的启发, 同学们对 $\text{pH} \approx 8$ 的 1 mol/L NaF 溶液与 FeCl_3 溶液混合时的现象产生了好奇并进行实验:

实验操作	④向 2 mL 0.2 mol/L FeCl_3 溶液中滴入 2 mL 1 mol/L NaF 溶液, 溶液变无色
及现象	⑤向 2 mL 0.2 mol/L FeCl_3 溶液中滴入 2 mL 蒸馏水, 溶液颜色变浅

I. ⑤的实验目的是_____。

II. 为探究④中溶液变无色的原因, 进行如下实验:



资料显示: FeF_3 溶液为无色。

用平衡移动原理解释红褐色沉淀产生的原因_____。

(5) 根据实验, FeCl_3 溶液与碱性物质之间的反应的多样性与_____有关。

北京市东城区 2016-2017 学年度第一学期末教学统一检测

高三化学参考答案

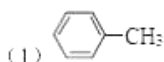
注：学生答案与本答案不符时，合理答案给分

第一部分 选择题（本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

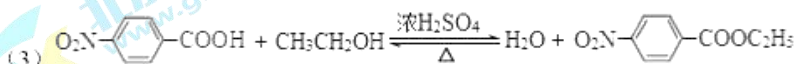
题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	A	B	B	B	C	B	B
题号	9	10	11	12	13	14		
答案	A	C	D	C	C	C		

第二部分 非选择题（本部分共 5 小题，共 58 分）

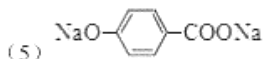
15. (15 分)



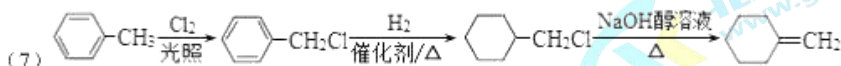
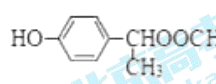
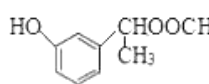
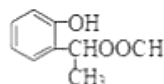
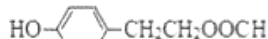
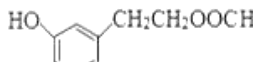
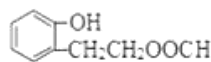
(2) 氨基、酯基



(4) a



(6) 6. (以下结构任写一种)



16. (9 分)

(1) ①1: 4

② $T_2 > T_1$ ，正反应为吸热反应，温度升高时甲烷的转化率增大

(2) ① $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +247\text{kJ/mol}$

② $4\text{H}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$

③ a c

17. (9 分)

- (1) ① $4\text{Fe} + 10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 4\text{Fe}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$
②有 N_2 或氮的氧化物从溶液中逸出
- (2) ①铁粉表面积越大，反应速率越快
②b c
- (3) Cu^{2+} 被 Fe 置换生成 Cu，与 Fe 形成原电池，加快反应速率； $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 氧化 Fe^{2+} 生成 Fe^{3+} ，进而形成 FeOOH ，阻碍反应进行
- (4) 氧化钙
18. (12 分)
- (1) 还原性
- (2) AlO_2^- 、 OH^-
- (3) 0.3 mol
- (4) ① $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{电解}} 3\text{O}_2 \uparrow + 4\text{Al}$
② NaHCO_3
③0.01
- (5) 向滤液③中加入稀盐酸和 KCl 固体后，蒸发浓缩、降温结晶
19. (13 分)
- (1) $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{Mg}^{2+}$
- (2) CO_2
共性：两者都为强碱弱酸盐，能与强酸反应
差异： Na_2CO_3 中碳原子为最高正价+4，无还原性； Na_2SO_3 中硫原子+4 价，具有较强的还原性
- (3) $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
取③中的红棕色溶液少许，滴加铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀
- (4) I. 排除加水稀释对溶液颜色变化的影响
II. 无色溶液中存在平衡： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{F}^- \rightleftharpoons \text{FeF}_3$ ，加入 NaOH 后， Fe^{3+} 更易与 OH^- 结合生成难溶的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- (5) 碱性物质的 pH、离子的性质



扫描二维码，关注北京高考官方微信！

查看更多北京高考相关资讯！