

本卷主要检测知识范围	1. 基本实验操作;
	2. 综合实验。

可能用到的原子量: H-1 N-14 O-16 Na-23 Al-27 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cr-52

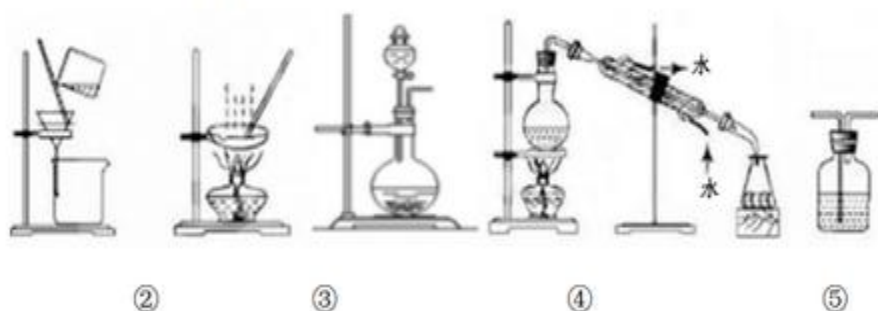
第 I 卷 (选择题部分共 42 分)

选择题 (每小题只有 1 个正确选项符合题意, 每小题 3 分, 共 42 分)

1. 为实现下列实验目的, 依据下表提供的主要仪器、所用试剂合理的是

选项	实验目的	主要仪器	试剂
A	分离 Br_2 和 CCl_4 混合物	分液漏斗、烧杯	Br_2 和 CCl_4 混合物、蒸馏水
B	鉴别葡萄糖和蔗糖	试管、烧杯、酒精灯	葡萄糖溶液、蔗糖溶液、银氨溶液
C	实验室制取 H_2	试管、带导管的橡皮塞	锌粒、稀 HNO_3
D	测定 NaOH 溶液浓度	滴定管、锥形瓶、烧杯	NaOH 溶液、 0.1000mol/L 盐酸

2. 下列实验中, 所选装置不合理的是

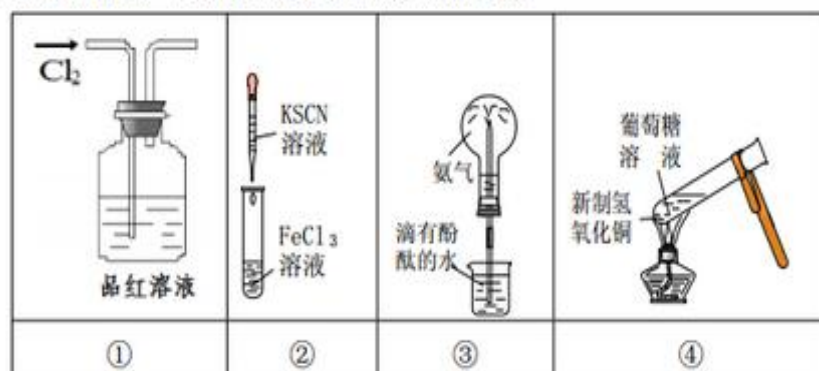


- A. 分离 Na_2CO_3 溶液和 CCl_4 , 选④ B. 实验室制乙炔, 选③
 C. 用 FeCl_2 溶液吸收 Cl_2 , 选⑤ D. 粗盐提纯, 选①和②

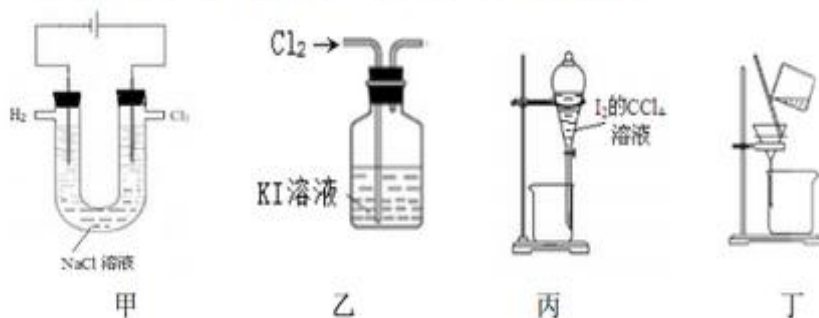
3. 下列实验可实现鉴别目的是

- A. 只滴加氨水鉴别 NaCl 、 AlCl_3 、 MgCl_2 、 FeSO_4 四种溶液

- B. 用湿润的碘化钾淀粉试纸鉴别 $\text{Br}_2(\text{g})$ 和 NO_2
- C. 用 CO_2 鉴别 NaAlO_2 溶液和 CH_3COONa 溶液
- D. 用 BaCl_2 溶液鉴别 AgNO_3 溶液和 K_2SO_4 溶液
4. 实验室制备下列气体时, 所用方法正确的是
- A. 制氧气时, 用 Na_2O_2 或 H_2O_2 作反应物可选择相同的气体发生装置
- B. 制氯气时, 用饱和 NaHCO_3 溶液和浓硫酸净化气体
- C. 制乙烯时, 用排水法或向上排空气法收集气体
- D. 制二氧化氮时, 用水或 NaOH 溶液吸收尾气
5. 下列做法不正确的是
- A. 易燃试剂与强氧化性试剂分开放置并远离火源 B. 用湿润的红色石蕊试纸检验氨气
- C. 在 50 mL 量筒中配制 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液 D. 金属钠着火时, 用细沙覆盖灭火
6. 实验是化学研究的基础。下列对实验现象的描述错误的是

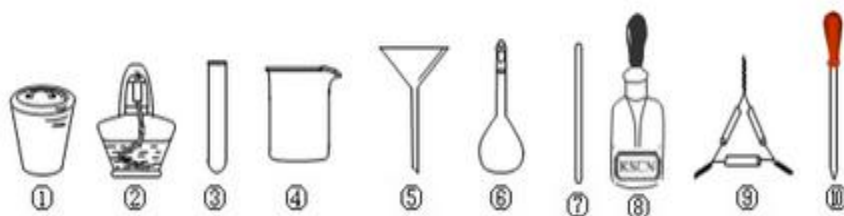


- A. 实验①中溶液无明显变化 B. 实验②试管中混合溶液变血红色
- C. 实验③中烧瓶内溶液变红色 D. 实验④中出现红色沉淀
7. 用氯气制取并获得碘单质, 不能实现实验目的的装置是



- A. 用甲制取少量氯气 B. 用乙氧化溶液中的碘离子
- C. 用丙提取置换出来的碘 D. 用丁过滤 I_2 的 CCl_4 溶液得碘单质
8. 下列有关实验的操作和现象描述的对对应关系正确的是
- A. 将 NaOH 溶液逐滴滴入 FeSO_4 溶液中, 只观察到白色沉淀

- B. 将钠放入水中，钠浮在水面上、熔成一个闪亮的小球、四处游动、溶液变红
 C. 除去表面保护膜的铝在酒精灯上加热到熔化，熔化的铝以小液滴的形式滴落下来
 D. 在滴有酚酞溶液的 Na_2SiO_3 溶液中，逐滴加入稀盐酸，溶液的红色逐渐变浅，并有白色胶状物生成
9. 茶叶中铁元素的检验可经过以下四个步骤，各步骤中选用的实验用品不必都用到的是



- A. 将茶叶灼烧灰化，选用①、②和⑨
 B. 用浓硝酸溶解茶叶灰并加蒸馏水稀释，选用④、⑥和⑦
 C. 过滤得到滤液，选用④、⑤和⑦
 D. 检验滤液中的 Fe^{3+} ，选用③、⑧和⑩
10. 用右图装置(夹持、加热装置已略)进行实验，有②中现象，不能证实①中反应发生的是

	①中实验	②中现象
A	铁粉与水蒸气加热	肥皂水冒泡
B	加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合物	酚酞溶液变红
C	NaHCO_3 固体受热分解	澄清石灰水变浑浊
D	石蜡油在碎瓷片上受热分解	Br_2 的 CCl_4 溶液褪色



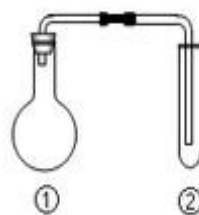
11. 用右图所示装置检验对应气体时，不能达到目的的是

	生成的气体	试剂 X	试剂 Y
A	电石与水反应制取的乙炔	CuSO_4 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液
B	木炭与浓 H_2SO_4 加热制取的二氧化碳	饱和 NaHCO_3 溶液	澄清石灰水
C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH 乙醇溶液共热制取的乙烯	水	KMnO_4 酸性溶液
D	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓 H_2SO_4 加热至 170°C 制取的乙烯	NaOH 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液



12. 下列选项中的反应、现象与结论完全一致的是（夹持、加热装置已略去）

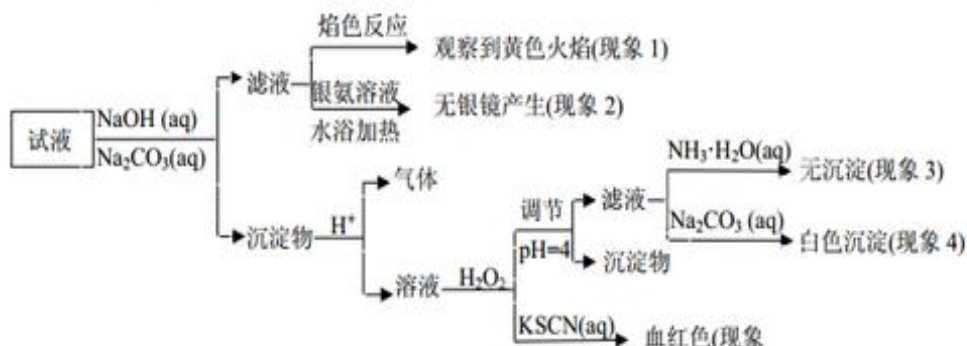
	①中的反应	②中的现象	结论
A	MnO ₂ 与浓盐酸加热	紫色石蕊溶液先变红后褪色	氯水有酸性和氧化性
B	Cu与浓硫酸加热	溴水褪色	SO ₂ 有漂白性
C	Na ₂ CO ₃ 与醋酸溶液	苯酚钠溶液变浑浊	酸性：碳酸>苯酚
D	碱石灰与浓氨水	酚酞溶液变红	氨气是电解质



13. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	将无色 NO 通入到浓硝酸中，产生红棕色气体	还原性：NO>NO ₂
B	室温下，向浓度均为 0.1 mol·L ⁻¹ 的 BaCl ₂ 和 CaCl ₂ 混合溶液中滴加 Na ₂ SO ₄ 溶液，出现白色沉淀。	$K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{CaSO}_4)$
C	将某铁盐 Fe _x Cl _y 溶于盐酸，向其中滴加酸性 KMnO ₄ 溶液，KMnO ₄ 溶液紫色褪去	Fe _x Cl _y 中一定含有 Fe ²⁺
D	室温下，用 pH 试纸测得：0.1mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液的 pH 约为 10；0.1mol·L ⁻¹ NaHSO ₃ 溶液的 pH 约为 5。	HSO ₃ ⁻ 结合 H ⁺ 的能力比 SO ₃ ²⁻ 的强

14. 现有一瓶标签上注明为葡萄糖酸盐(钠、镁、钙、铁)的复合剂，某同学为了确认其成分，取部分制剂作为试液，设计并完成了如下实验：



已知：控制溶液 pH=4 时，Fe(OH)₃ 沉淀完全，Ca²⁺、Mg²⁺ 不沉淀。下列结论正确的是

A. 根据现象 1 可推出该试液中含有 Na⁺

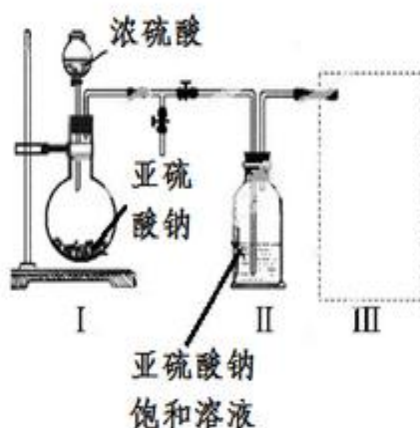
- B. 根据现象 2 可推出该试液中并不含有葡萄糖酸根
 C. 根据现象 3 和 4 可推出该试液中含有 Ca^{2+} , 但没有 Mg^{2+}
 D. 根据现象 5 可推出该试液中一定含有 Fe^{2+}

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

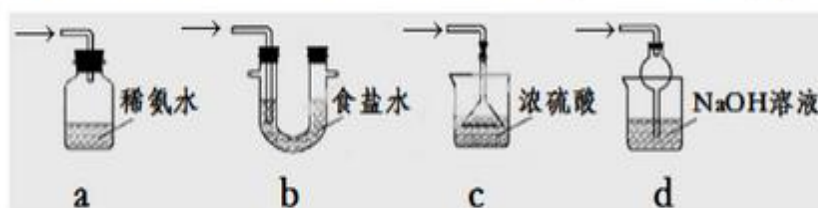
15. (14 分) 焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)是常用的食品抗氧化剂之一。某研究小组进行如下实验:

实验一: 焦亚硫酸钠的制取

采用下图装置(实验前已除尽装置内的空气)制取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 。装置 II 中有 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体析出, 发生的反应为: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$



- (1) 装置 I 中产生气体的化学方程式为_____。
 (2) 要从装置 II 中获得已析出的晶体, 可采取的分离方法是_____。
 (3) 装置 III 用于处理尾气, 可选用的最合理装置(夹持仪器已略去)为_____ (填序号)。



实验二: 焦亚硫酸钠的性质

资料: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶于水即生成 NaHSO_3 。

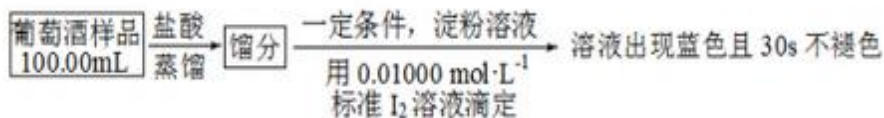
- (4) 证明 NaHSO_3 溶液中 HSO_3^- 的电离程度大于水解程度, 可采用的实验方法是_____ (填序号)。
 a. 测定溶液的 pH b. 加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 c. 加入盐酸
 d. 加入品红溶液 e. 用蓝色石蕊试纸检测

(5) 检验 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体在空气中已被氧化的实验方案是_____。

实验三: 葡萄酒中抗氧化剂残留量的测定

(6) 葡萄酒常用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 作抗氧化剂。测定某葡萄酒中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)的方案如

下:



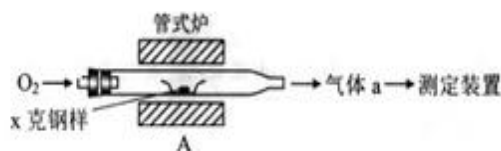
(已知: 滴定时反应的化学方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$)

①按上述方案实验, 消耗标准 I_2 溶液 25.00 mL, 该次实验测得样品中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)为 _____ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

②在上述实验过程中, 若有部分 HI 被空气氧化, 则测得结果 _____ (填“偏高”“偏低”或“不变”)。

16. (12分) 碳、硫的含量影响钢铁性能, 碳、硫含量的一种测定方法是将钢样中碳、硫转化为气体, 再用测碳、测硫装置进行测定。

(1) 采用装置 A, 在高温下 x 克钢样中碳、硫转化为 CO_2 、 SO_2 。



①气体 a 的成分是 _____。

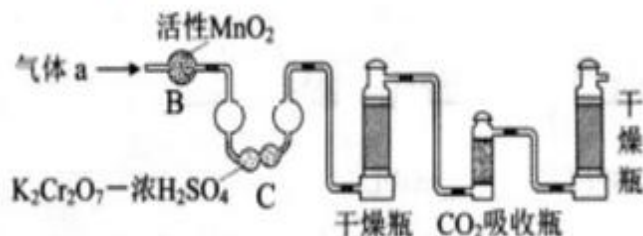
②若钢样中硫以 FeS 形式存在, A 中反应: $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$ 。

(2) 将气体 a 通入测硫装置中(如右图), 采用滴定法测定硫的含量。

① H_2O_2 氧化 SO_2 的化学方程式: _____。

②用 NaOH 溶液滴定生成的 H_2SO_4 , 消耗 z mL NaOH 溶液, 若消耗 10 mL 气体 a 通入 1% H_2O_2 溶液 (含指示剂) 中, 则 NaOH 溶液相当于硫的质量为 y 克, 则该钢样中硫的质量分数: _____。

(3) 将气体 a 通入测碳装置中(如下图), 采用重量法



①气体 a 通过 B 和 C 的目的是 _____。

②计算钢样中碳的质量分数, 应测量的数据是 _____。

17. (14分) 已知：将 KI、盐酸、试剂 X 和淀粉四种溶液混合，无反应发生。若再加入双氧水，将发生反应： $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ ，且生成的 I_2 立即与试剂 X 反应而被消耗。一段时间后，试剂 X 被完全消耗。此时，由于溶液中的 I^- 继续被 H_2O_2 氧化，生成的 I_2 与淀粉作用，溶液立即变蓝。因此，根据试剂 X 的量、滴入双氧水至溶液变蓝所需的时间，即可推算反应 $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 的反应速率。下表为某同学依据上述原理设计的实验及实验记录（各实验均在室温条件下进行）。依据相关信息回答问题。

编号	往烧杯中加入的试剂及其用量 (mL)					催化剂	溶液开始变蓝时间 (min)
	$0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KI 溶液	H_2O	$0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ X 溶液	$0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 双氧水	$1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀盐酸		
1	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0	无	1.4
2	20.0	m	10.0	10.0	n	无	2.8
3	10.0	20.0	10.0	20.0	20.0	无	2.8
4	20.0	0	10.0	10.0	40.0	无	t
5	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0	5 滴 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	0.6

(1) 已知：实验 1、2 的目的是探究 H_2O_2 浓度对 $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 反应速率的影响。实验 2 中 $m=$ _____ ， $n=$ _____

(2) 已知， I_2 与 X 反应时，两者物质的量之比为 1:2。实验 3 从开始至反应进行到 2.8min 时，此段时间内 $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 反应速率 $v(\text{I}^-)=$ _____。

(3) 一定温度下， $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 反应速率可以表示为 $v=k\cdot c^a(\text{H}_2\text{O}_2)\cdot c^b(\text{I}^-)\cdot c(\text{H}^+)$ (k 为常数)，则：

①实验 4 时，烧杯中溶液开始变蓝的时间 $t=$ _____。

②根据上表数据可知， a 、 b 的值依次为 _____ 和 _____。

(4) 实验 5 表明：硫酸铁对该反应有催化作用。

①催化剂能加快反应速率是因为催化剂 _____ (填“提高”或“降低”) 了反应活化能。


②硫酸铁对 $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 催化的过程分两步进行，相应的离子方程式为：

_____、_____。

(5) 若要探究温度对 $\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{I}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{I}_2$ 反应速率的影响，但又要避免温度过高导致双氧水大量分解，应该采取的加热方式是 _____。

18. (18分) 以 Mg 和不同盐溶液间的反应为实验对象，探究 Mg 与盐溶液反应的多样性。

实验	向试管中加 2mL 溶液	实验现象
----	--------------	------

	实验 I: 0.1 mol/L AgNO ₃ 溶液	镁条表面迅速覆盖一层疏松的黑色固体, 有少量气泡产生
	实验 II: 2 mol/L NH ₄ Cl 溶液	反应开始时产生大量气体 (经检验其中含有 H ₂), 一段时间后产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体
	实验 III: pH=8.2 NaHCO ₃ 溶液	产生大量气体 (经检验其中含有 H ₂ 和 CO ₂) 和白色晶体

(1) 对实验 I 进行研究:

- ① 推测实验 I 中黑色固体为 Ag 单质, 发生反应的离子方程式为_____。
- ② 确认黑色固体为 Ag 单质的实验方法是_____。

(2) 对实验 II 进行研究:

- ① 反应开始时产生 H₂ 的原因可能是:
 - i. _____。
 - ii. Mg 和 NH₄⁺ 直接反应。
- ② “一段时间后” 产生的气体一定含有_____。
- ③ 为进一步研究 NH₄Cl 溶液的作用, 设计如下实验:

实验	操作	现象
实验 IV	用 1 mol/L (NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液重复实验 II	产生气体的速率慢于实验 II
实验 V	用 2 mol/L (NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液重复实验 II	产生气体的速率与实验 II 相当

结合实验 II、IV、V, 可以得出的结论是_____。

(3) 对实验 III 进行研究:

- ① 推测在 pH=8.2 的溶液中, 若无 HCO₃⁻, 则 H⁺ 和 Mg 反应的程度很小。通过实验证实了推测, 其方案是_____。
- ② 经检验, 白色晶体为碱式碳酸镁[Mg₂(OH)₂CO₃], 结合化学平衡移动原理, 分析其产生的原因:_____。

(4) 上述实验中, Mg 与盐溶液反应呈现多样性的原因有:

- i. 盐溶液中阳离子氧化性的相对强弱;
- ii. 盐溶液中阴离子的催化作用;
- iii. _____。

参考答案

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

15. (1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 过滤 (3) d (4) a、c

(5) 取少量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体于试管中，加适量水溶解，滴加足量盐酸，振荡，再滴入氯化钡溶液，有白色沉淀生成

(6) ①0.16 ②偏低

16. (1) ① CO_2 、 SO_2 、 O_2 ; ② Fe_3O_4 ; SO_2

(2) ① $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$; ② $zy/10x$

(3) ①除去 SO_2 对 CO_2 测定的干扰 ②吸收 CO_2 气体前后吸收瓶的质量

17. (1) $m=20.0$, $n=20.0$ (2) $4.5 \times 10^{-4} \text{ mol/ (L}\cdot\text{min)}$

(3) ①1.4 min ②1 1

(4) ①降低 ② $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) 水浴加热

18. (1) ① $2\text{Ag}^+ + \text{Mg} = 2\text{Ag} + \text{Mg}^{2+}$

② 将黑色固体过滤、洗涤，向其中加入稀 HNO_3 ，黑色固体溶解并产生无色气体，遇空气后变成红棕色，并向所得溶液中滴加 NaCl 溶液，生成白色沉淀

(2) ① NH_4^+ 水解使溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大，与 Mg 反应生成 H_2

② NH_3 、 H_2

③ 和 SO_4^{2-} 相比， Cl^- 更有利于 Mg 和铵盐溶液反应产生 H_2

(3) ① 用 $\text{pH}=8.2$ 的 NaOH 溶液重复实验 III

② NaHCO_3 溶液中存在 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ， Mg 与溶液中 H^+ 反应，使 $c(\text{H}^+)$ 减小， $c(\text{CO}_3^{2-})$ 增大。同时 NaHCO_3 溶液中也存在 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ ， Mg^{2+} 、 OH^- 和 CO_3^{2-} 共同结合为难溶的 $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。

(4) iii. 含 Mg 生成物的溶解性