

安庆二中 2018-2019 学年度第一学期期末考试

高二化学试卷

(考试范围: 选修四; 考试时间: 90 分钟)

第 I 卷 (选择题)

一、单选题: 共 18 题 每题 3 分 共 54 分

1. 下列说法不正确的是

- A. 化学变化过程是原子的重新组合过程
- B. 化学反应可分为吸热反应和放热反应
- C. 化学反应中能量变化的多少与其反应量无关
- D. 化学变化中的能量变化不只是以热能形式表现出来的

2. 常温下、用水稀释 0.1mol/L 氨水时, 溶液中随着水量的增加而减小的是

A. $\frac{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{c(\text{OH}^-)}$

B. $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$

C. $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 的乘积

D. OH^- 的物质的量

3. 下列溶液中的离子一定能大量共存的是

A. 在加入铝粉能产生氢气的溶液中: NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

B. 室温下由水电离出的氢离子浓度 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$ 的溶液中: Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 K^+ 、 F^-

C. 能使酚酞变红色的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 OH^- 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

D. 含大量 Cu^{2+} 的溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 HS^-

4. 下列叙述不正确的是

- A. 原电池是将化学能转化为电能的装置
- B. 铁船底镶嵌锌块, 锌作负极, 以防船体被腐蚀
- C. 钢铁腐蚀的负极反应: $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- D. 把锌片放入盛有盐酸的试管中, 加入几滴氯化铜溶液, 气泡放出速率加快

5. 在一定温度下, 固定容积的容器中加入 $a \text{ mol A}$ 和 $b \text{ mol B}$, 发生反应:

$\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$ 一段时间后达到平衡, 生成 $n \text{ mol C}$ 。则下列说法中不正确的是

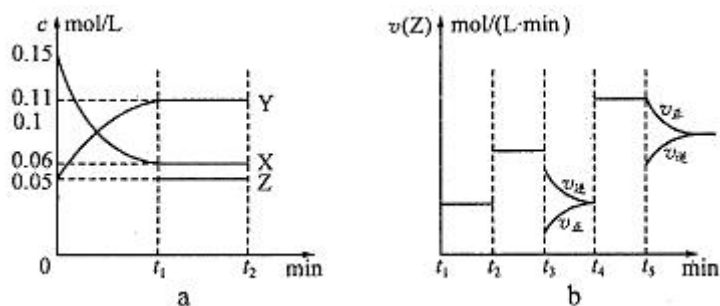
A. 再充入少量 A, 平衡向正反应方向移动, 但 K 值不变

B. 起始时刻和达到平衡后容器中的压强之比为 $(a+b) : (a+b - \frac{n}{2})$

C. 充入惰性气体(如 Ar)增大压强, 平衡向正反应方向移动

D. 当 $2v_{\text{正}}(\text{A}) = v_{\text{逆}}(\text{B})$ 时, 反应一定达到平衡状态

6. 如图 a 为在恒温恒容密闭容器中分别充入 X、Y、Z 三种气体, 一定条件下发生反应各物质浓度随时间的变化。若从 t_2 开始, 每个时刻只改变一个且不同的条件, 物质 Z 的正、逆反应速率随时间变化如图 b。



下列分析不正确的是

A. $0 \sim t_1$ 时, $v(\text{Y}) = \frac{0.06}{t_1} \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$

B. t_2 时刻改变的条件可能是压强或催化剂

C. 该反应的正反应为放热反应

D. 该反应中 Z 一定为产物

7. 某反应 $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ 在室温下不能自发进行, 在高温下能自发进行, 对该反应过程的焓变 (ΔH)、熵变 (ΔS) 的判断正确的是

A. $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S > 0$

B. $\Delta H > 0$ 、 $\Delta S < 0$

C. $\Delta H > 0$ 、 $\Delta S > 0$

D. $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S < 0$

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是

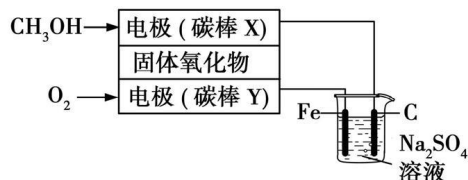
A. 标准状况下 33.6 L HF 分子中所含的原子个数为 $3N_A$

B. 常温常压下, 92 g NO_2 和 N_2O_4 的混合气体中含有的氧原子总数为 $4N_A$

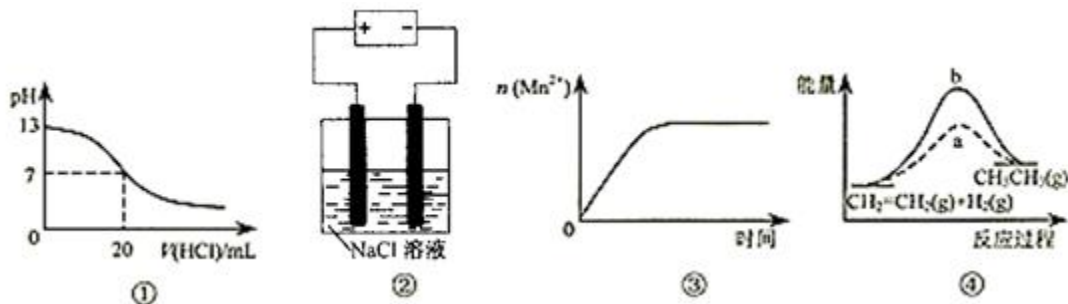
C. 25°C 时, $\text{pH} = 13$ 的 1 L Ba(OH)_2 溶液中含有的 OH^- 数目为 $0.2N_A$

D. 42 g 分子式为 C_3H_6 的物质一定含有双键的数目为 $1N_A$

9. 用固体氧化物作电解质的甲醇-氧气燃料电池电解 Na_2SO_4 溶液制备白色的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。其原理如图所示，下列有关说法正确的是



- A. Fe 为阴极
 B. 碳棒 Y 上的电极反应式为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 碳棒 X 上的电极反应式为 $\text{CH}_3\text{OH} - 6\text{e}^- + 3\text{O}^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. C 电极的表面观察到 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀
10. 在烃分子中去掉 2 个氢原子形成一个双键是吸热反应，大约需 $117 \sim 125 \text{ kJ/mol}$ 的热量，但 1, 3-环己二烯失去 2 个氢原子变成苯是放热反应， $\Delta H = -23.4 \text{ kJ/mol}$ ，以上事实表明
- A. 1, 3-环己二烯加氢是吸热反应 B. 苯加氢生成环己烷是吸热反应
 C. 1, 3-环己二烯比苯稳定 D. 苯比 1, 3-环己二烯稳定
11. 下列各表述与示意图一致的是



- A. 图①表示 25°C 时，用 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，溶液的 pH 随加入酸体积的变化
 B. 图②是在电解氯化钠稀溶液的电解池中，阴、阳两极收集到的气体体积之比不一定为 1: 1
 C. 图③表示 $10 \text{ mL } 0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 酸性溶液与过量的 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液混合时， $n(\text{Mn}^{2+})$ 随时间的变化
 D. 图④中 a、b 曲线分别表示反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g})$; $\Delta H < 0$ 使用和未使用催化剂时，反应过程中的能量变化

12. 加热 N_2O_5 , 依次发生的分解反应为: ① $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, ② $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 在容积为 2L 的密闭容器中充入 8mol N_2O_5 , 加热到 $t^\circ\text{C}$, 达到平衡状态后 O_2 为 9mol, N_2O_3 为 3.4mol, 则 $t^\circ\text{C}$ 时反应①的平衡常数为

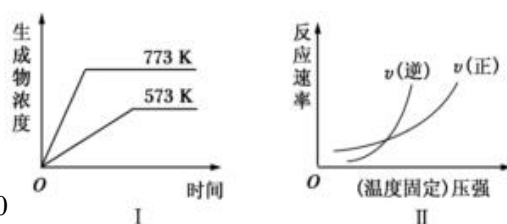
A.10.7 B.8.5 C.9.6 D.10.2

13. 25°C 时, 在等体积的① $\text{pH}=0$ 的 H_2SO_4 溶液, ② $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, ③ $\text{pH}=10$ 的 Na_2S 溶液, ④ $\text{pH}=5$ 的 NH_4NO_3 溶液中, 发生电离的水的物质的量之比是

A.1 : 10 : 10^{10} : 10^9 B.1 : 5 : 5×10^9 : 5×10^8
C.1 : 20 : 10^{10} : 10^9 D.1 : 10 : 10^4 : 10^9

14. 有下列两个图像: 下列反应中符合上述图像的是

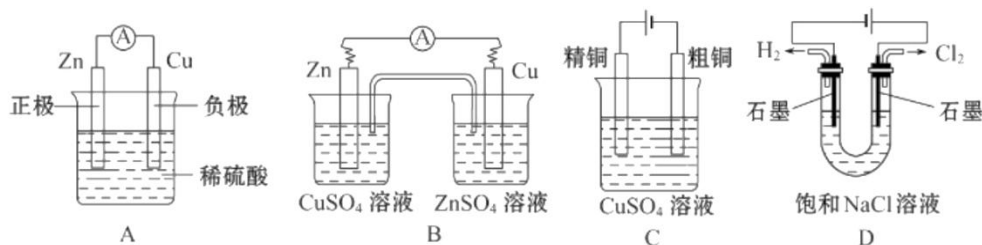
A. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H < 0$
B. $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \Delta H > 0$
C. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H < 0$
D. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H > 0$



15. 下列选项中的数值前者小于后者的是

A. 25°C 和 100°C 时 H_2O 的 K_w
B.同温同浓度的 KHCO_3 溶液和 NH_4HCO_3 , 溶液中的 $c(\text{HCO}_3^-)$
C.同温同浓度的 NaHCO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH
D.中和 25mL 0.1 mol/L NaOH 溶液所需 CH_3COOH 和 HCl 的物质的量

16. 如图有关电化学的示意图正确的是

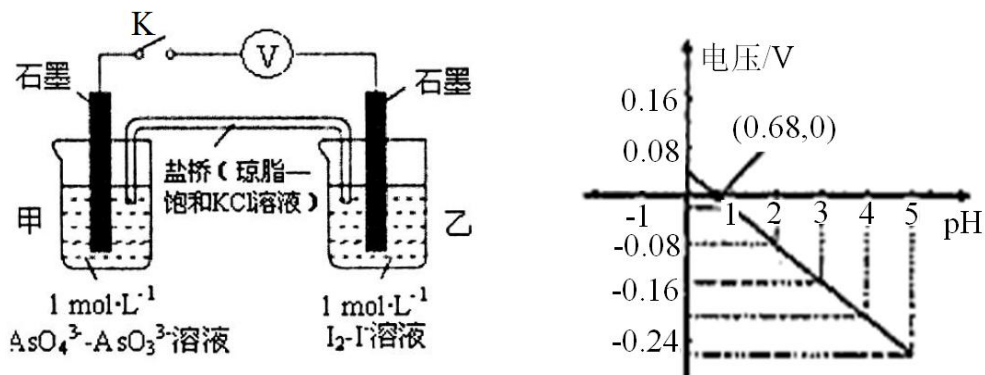


17. 在水中加入等物质的量的 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- , 该溶液放在用惰性材料做电极的电解槽中, 通电片刻后, 则氧化产物与还原产物的质量之比为

A.35.5:108 B.16:207 C.8:1 D.108:35.5

18. 某实验小组依据反应 $\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 设计如图原电池, 探究

pH 对 AsO_4^{3-} 氧化性的影响。测得电压与 pH 的关系如图。下列有关叙述错误的是



A. 调节 pH 可以改变反应的方向

B. pH=0.68 时, 反应处于平衡状态

C. pH=5 时, 负极电极反应式为 $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$

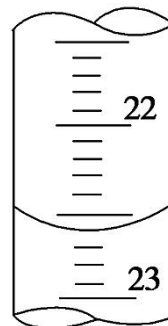
D. pH>0.68 时, 氧化性 $\text{I}_2 > \text{AsO}_4^{3-}$

第 II 卷 (非选择题)

二、实验题: 共 2 题 共 16 分

19. (本题 6 分) 某学生用 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准 NaOH 溶液滴定未知浓度的盐酸, 其操作为如下几步:

- ①用蒸馏水洗涤碱式滴定管, 并立即注入 NaOH 溶液至“0”刻度线以上
- ②固定好滴定管并使滴定管尖嘴充满液体
- ③调节液面至“0”或“0”刻度线以下某一刻度, 并记下读数
- ④移取 20.00 mL 待测液注入洁净的锥形瓶中, 并加入 3 滴酚酞溶液
- ⑤用标准液滴定至终点, 记下滴定管液面读数



请回答:

(1) 以上步骤有错误的是(填编号)_____, 该错误操作会导致测定结果(填“偏大”、“偏小”或“无影响”)_____。

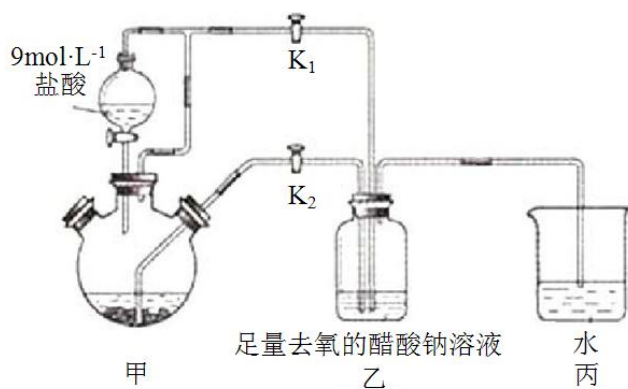
(2) 判断滴定终点的现象是: 锥形瓶中溶液从_____色变为_____色, 且半分钟内不变色。

(3) 如图是某次滴定时的滴定管中的液面, 其读数为_____mL。

(4) 根据下列数据: 请计算待测盐酸溶液的浓度为_____mol/L。

| 滴定次数 | 待测液体积(mL) | 标准 NaOH 溶液读数记录(mL) | |
|------|-----------|--------------------|-------|
| | | 滴定前读数 | 滴定后读数 |
| 第一次 | 20.00 | 0.40 | 20.40 |
| 第二次 | 20.00 | 4.00 | 24.00 |
| 第三次 | 20.00 | 2.00 | 24.10 |

20. (本题 10 分) 醋酸亚铬水合物 $[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 是一种氧气吸收剂, 为红棕色晶体, 易被氧化, 微溶于乙醇, 不溶于水和乙醚(易挥发的有机溶剂)。其制备装置及步骤如下:



- ①检查装置气密性后, 往三颈烧瓶中依次加入过量锌粒、适量 CrCl_3 溶液。
- ②关闭 K_2 打开 K_1 , 旋开分液漏斗的旋塞并控制好滴速。
- ③待三颈烧瓶内的溶液由深绿色(Cr^{3+})变为亮蓝色(Cr^{2+})时, 把溶液转移到装置乙中, 当出现大量红棕色晶体时, 关闭分液漏斗的旋塞。
- ④将装置乙中混合物快速过滤、洗涤和干燥, 称量。

(1)三颈烧瓶中的 Zn 除了与盐酸生成 H_2 外, 发生的另一个反应的离子方程式为_____。

(2) 实现步骤③中溶液自动转移至装置乙中的实验操作为_____。

(3) 装置丙中导管口水封的目的是_____。

(4) 为洗涤 $[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 产品, 下列方法中最适合的是_____。

- A.先用盐酸洗, 后用冷水洗 B.先用冷水洗, 后用乙醇洗
C.先用冷水洗, 后用乙醚洗 D.先用乙醇洗涤, 后用乙醚洗

(5) 铬的离子会污染水, 常温下要除去上述实验中多余的 Cr^{2+} , 最好往废液中通入足量的空气, 再加入碱液, 调节 pH 至少为_____才能使铬的离子沉淀完全。

【已知 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的溶度积为 6.3×10^{-31} , $\sqrt[3]{63} \approx 4$, $\lg 2 \approx 0.3$ 】

三、填空题：共 3 题 共 30 分

21. (本题 8 分)25℃时，有关物质的电离平衡常数如下：

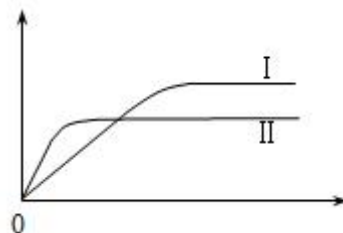
| 化学式 | CH ₃ COOH | H ₂ CO ₃ | H ₂ SO ₃ |
|------------|-----------------------|---|---|
| 电离平衡常数 K | $K=1.8\times 10^{-5}$ | $K_1=4.3\times 10^{-7}$ $K_2=5.6\times 10^{-11}$ | $K_1=1.5\times 10^{-2}$ $K_2=1.02\times 10^{-7}$ |

- (1)电解质由强至弱顺序为_____ (用化学式表示，下同)。
- (2) 下列离子 CH_3COO^- 、 CO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 在溶液中结合 H^+ 的能力由大到小的顺序为_____。
- (3) NaHSO_3 溶液显酸性的原因_____ (离子方程式配适当文字叙述)，其溶液中离子浓度由大到小的关系是_____。

22. (本题 8 分)研究和深度开发 CO 、 CO_2 的应用对构建当前生态文明社会具有重要的意义。

- (1) CO 可用于炼铁，已知： $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +489.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +172.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则 CO 还原 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ 的热化学方程式为_____。

- (2) CO_2 和 H_2 充入一定体积的密闭容器中，在两种温度下发生反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，测得 CH_3OH 的物质的量随时间的变化如图。



- ①曲线 I、II 对应的平衡常数大小关系为 K_I _____ K_{II} (填“>”或“=”或“<”)。
- ②一定温度下，在容积相同且固定的两个密闭容器中，按如下方式加入反应物，一段时间后达到平衡。

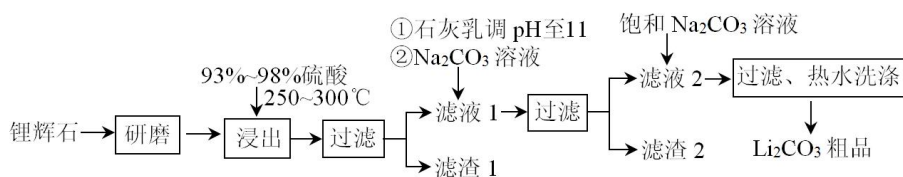
| 容 器 | 甲 | 乙 |
|--------|--------------------------------------|---|
| 反应物投入量 | 1molCO_2 、 3molH_2 | $a \text{ molCO}_2$ 、 $b \text{ molH}_2$ 、 $c \text{ molCH}_3\text{OH}(\text{g})$ 、 $c \text{ molH}_2\text{O}(\text{g})$ |

若甲中平衡后气体的压强为开始的 0.8 倍，要使平衡后乙与甲中相同组分的体积分数相等，且起始时维持化学反应向逆反应方向进行，则 c 的取值范围为_____。

- ③一定温度下，此反应在恒压容器中进行，能判断该反应达到化学平衡状态的依据是_____。

- a. 容器中压强不变 b. H_2 的体积分数不变 c. $c(\text{H}_2) = 3c(\text{CH}_3\text{OH})$
d. 容器中密度不变 e. 2 个 $\text{C}=\text{O}$ 断裂的同时有 6 个 $\text{H}-\text{H}$ 断裂

23. (本题共 14 分) 工业上以锂辉石为原料生产碳酸锂的部分工业流程如下:



已知:

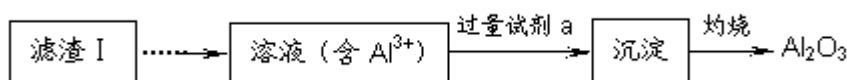
① 锂辉石的主要成分为 $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$, 其中含少量 Ca、Mg 元素。

② $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{250 \sim 300^\circ\text{C}} \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

③ 某些物质的溶解度(s)如下表所示。

| $T/^\circ\text{C}$ | 20 | 40 | 60 | 80 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| $s(\text{Li}_2\text{CO}_3)/\text{g}$ | 1.33 | 1.17 | 1.01 | 0.85 |
| $s(\text{Li}_2\text{SO}_4)/\text{g}$ | 34.2 | 32.8 | 31.9 | 30.7 |

(1) 从滤渣 I 中分离出 Al_2O_3 的流程如下图所示。请写出生成沉淀的离子方程式_____。



(2) 已知滤渣 2 的主要成分有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3 。向滤液 1 中加入石灰乳的作用是(运用化学平衡原理简述)_____。

(3) 最后一个步骤中, 用“热水洗涤”的目的是_____。

(4) 工业上, 将 Li_2CO_3 粗品制备成高纯 Li_2CO_3 的部分工艺如下:

a. 将 Li_2CO_3 溶于盐酸作电解槽的阳极液, LiOH 溶液做阴极液, 两者用离子选择透过膜隔开, 用惰性电极电解。

b. 电解后向 LiOH 溶液中加入少量 NH_4HCO_3 溶液并共热, 过滤、烘干得高纯 Li_2CO_3 。

① a 中, 阳极的电极反应式是_____。

② 电解后, LiOH 溶液浓度增大的原因_____, b 中生成 Li_2CO_3 反应的化学方程式是_____。

(5) 磷酸亚铁锂电池总反应为: $\text{FePO}_4 + \text{Li} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{LiFePO}_4$, 电池中的固体电解质可传导 Li^+ ,

试写出该电池放电时的正极反应: _____。