

2021 北京海淀高三一模

化 学

2021.4

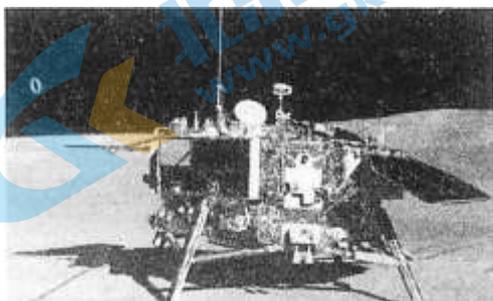
本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Mn 55 Fe 56

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. 2020 年 12 月 17 日凌晨，嫦娥五号携带月壤等样本成功返回地球，完成中国探月工程的收官之战。下列说法不正确的是



- A. 发射时使用液氢和液氧作推进剂，是利用了燃烧反应提供能量
- B. 制造探测器中的瞄准镜时使用光导纤维，其主要成分是 Si
- C. 月壤中含有珍贵的 ^3He ， ^3He 与 ^4He 互为同位素
- D. 留在月球的国旗长时间不褪色、不分解，是利用了材料的稳定性

2. 下列物质在生活中的应用与氧化还原反应无关的是

- A. CaO 用作衣物防潮剂
- B. 还原 Fe 粉用作食品脱氧剂
- C. FeSO_4 补血剂与维生素 C 配合使用效果更佳
- D. 用硅藻土中浸润的 KMnO_4 吸收水果散发的乙烯

3. 下列化合物既含离子键又含共价键的是

- A. H_2O_2 B. H_2S C. NH_4Cl D. KBr

4. 下列与事实对应的化学用语正确的是

- A. Cl 的非金属性强于 I: $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$

- B. C 和 O 形成 CO_2 的过程: $2\cdot\ddot{\text{O}} + \cdot\ddot{\text{C}} \cdot \rightarrow \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C}::\text{O}\text{:}$

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

C. 0.1 mol/L CH₃COOH 溶液的 pH 为 3: CH₃COOH = CH₃COO⁻ + H⁺

D. 用石墨电极电解 CuCl₂ 溶液: 2Cl⁻ + 2H⁺ $\xrightarrow{\text{电解}}$ H₂ ↑ + Cl₂ ↑

5. 中国化学遴选了 118 名青年化学家作为“元素代言人”组成“中国青年化学家元素周期表”。元素 Po (钋) 与 S 同主族, 由暨南大学陈填烽代言, 其原子序数为 84。下列说法正确的是

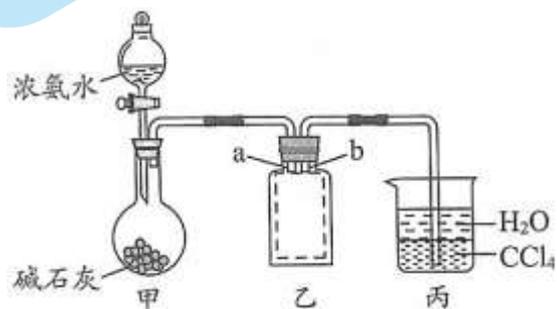
- A. Po 位于元素周期表的第 4 周期 B. 原子半径: Po < S
C. ²¹⁰Po 的中子数为 126 D. PoO₂ 只有还原性

6. 下列有关试剂保存和使用的措施不正确的是

- A. 苯酚不慎滴到手上, 用酒精清洗
B. 浓 HNO₃ 盛放在棕色试剂瓶中, 避光保存
C. 保存 FeSO₄ 溶液时可加入少量铁粉和稀 H₂SO₄
D. 配制 1 mol/L NaOH 溶液时, 将称好的 NaOH 固体加入容量瓶中溶解

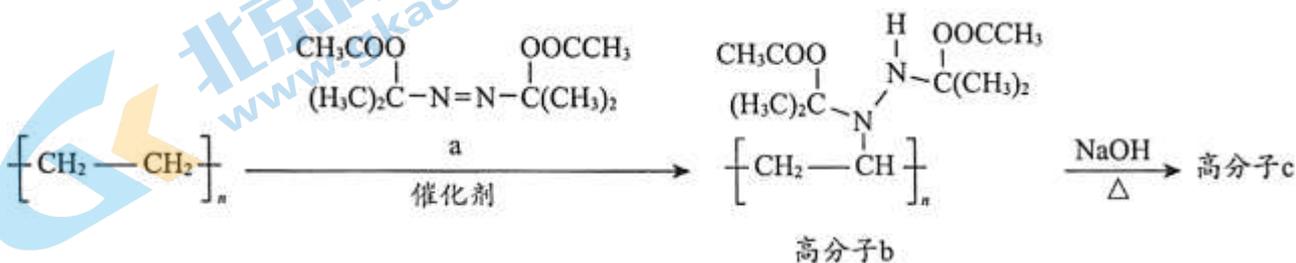
7. 用右图装置 (夹持装置已略去) 进行 NH₃ 制备及性质实验。

下列说法不正确的是



- A. 甲中制备 NH₃ 利用了 NH₃ · H₂O 的分解反应
B. 乙中的集气瓶内 a 导管短、b 导管长
C. 若将丙中的 CCl₄ 换成苯, 仍能防止倒吸
D. 向收集好的 NH₃ 中通入少量 Cl₂, 可能观察到白烟

8. 高分子修饰指对高聚物进行处理, 接上不同取代基改变其性能。我国高分子科学家对聚乙烯进行胺化修饰, 并进一步制备新材料, 合成路线如下图。



下列说法正确的是

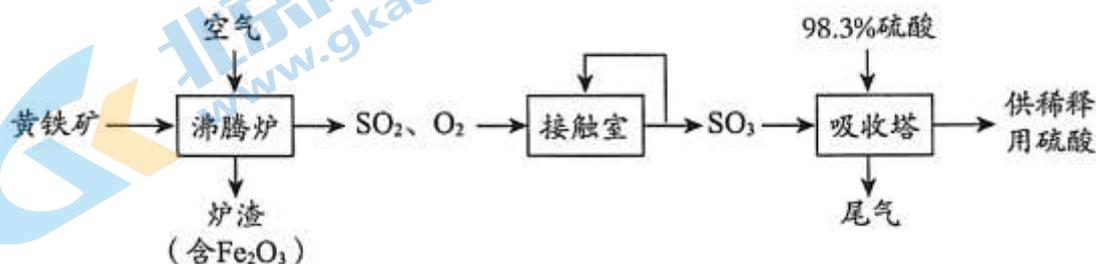
关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID: bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- A. a 分子的核磁共振氢谱有 4 组峰
- B. 生成高分子 b 的反应为加聚反应
- C. 1mol 高分子 b 最多可与 2mol NaOH 反应
- D. 高分子 c 的水溶性比聚乙烯的水溶性好

9. 下列各组微粒数目一定相等的是

- A. 等体积的 NO 和 NO₂ 的 N 原子数目
- B. 等质量的正丁烷和异丁烷的 C-H 键数目
- C. 等物质的量浓度的 KCl 溶液和 NaCl 溶液的 Cl⁻ 离子数目
- D. 等质量的 Cu 分别与足量浓 HNO₃、稀 HNO₃ 反应生成的气体分子数目

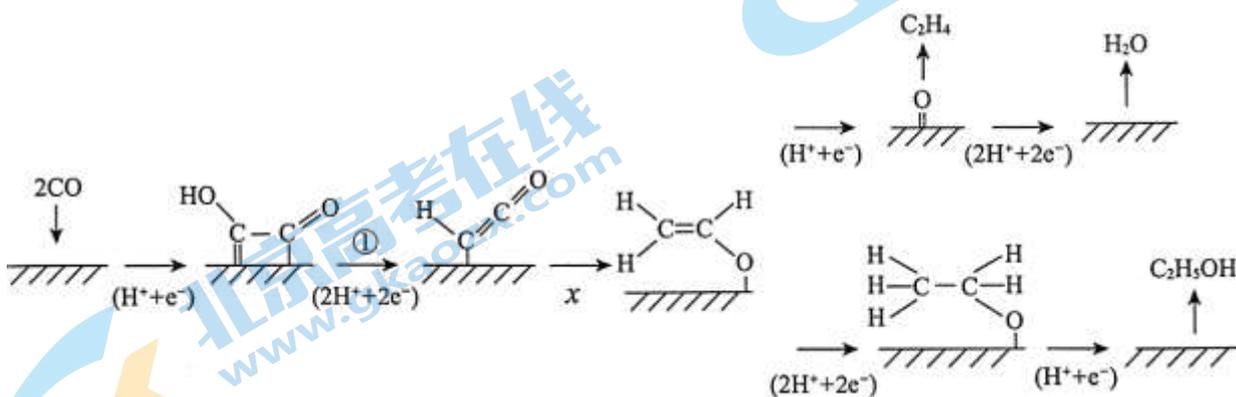
10. 以黄铁矿（主要成分为 FeS₂，其中 S 的化合价为 -1 价）生产硫酸的工艺流程如下图。



下列说法不正确的是

- A. 将黄铁矿粉碎，可加快其在沸腾炉中的化学反应速率
- B. 沸腾炉中每生成 1mol SO₂，有 11 mol e⁻ 发生转移
- C. 接触室中排放出的 SO₂、O₂ 循环利用，可提高原料利用率
- D. 吸收塔排放的尾气可通过氨吸收转化成氮肥

11. 研究者利用电化学法在铜催化剂表面催化还原 CO 制备乙烯，同时得到副产物乙醇，反应机理如下图。



下列说法不正确的是

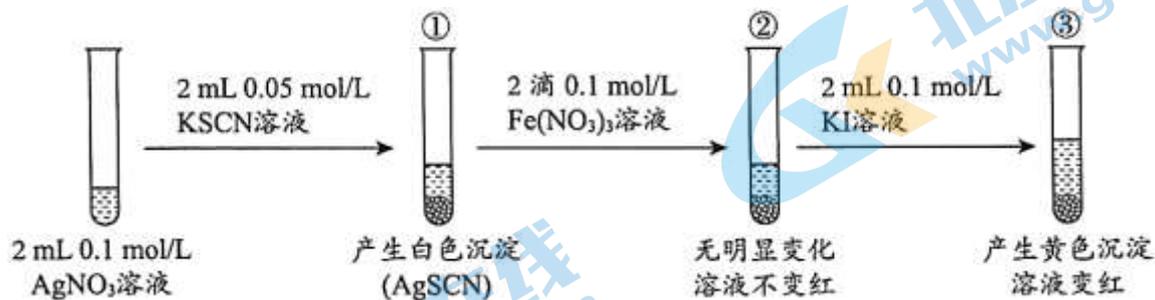
- A. x 为 2H⁺ + e⁻

B.步骤①中有 H_2O 生成

C.该电极上生成乙烯的总反应式为 $2CO + 8H^+ + 8e^- = C_2H_4 + 2H_2O$

D.可通过增强催化剂的选择性来减少副反应的发生

12.为研究沉淀的生成及转化，同学们进行下图所示实验。



下列关于该实验的分析不正确的是

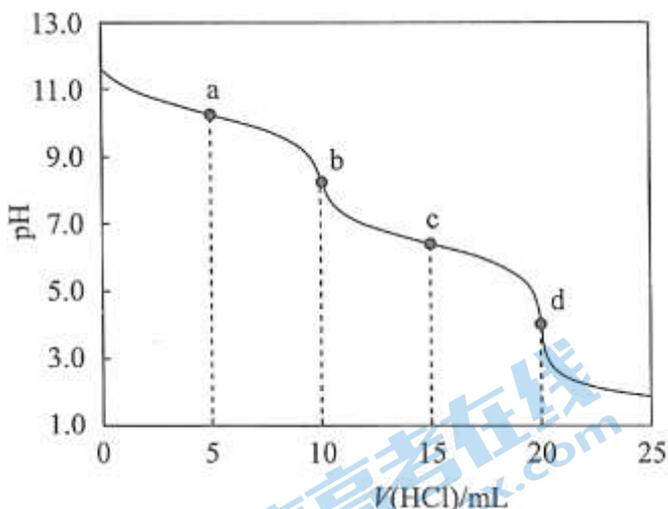
A.①中产生白色沉淀的原因是 $c(Ag^+) \cdot c(SCN^-) > K_{sp}(AgSCN)$

B.①中存在平衡: $AgSCN(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + SCN^-(aq)$

C.②中无明显变化是因为溶液中的 $c(SCN^-)$ 过低

D.上述实验不能证明 $AgSCN$ 向 AgI 沉淀转化反应的发生

13.室温下，向 10mL 0.100mol Na_2CO_3 溶液中逐滴滴加 0.100mol/L HCl 溶液，整个反应过程中无气体逸出（溶解的 CO_2 均表示为 H_2CO_3 ）。测得混合溶液的 pH 随加入 HCl 溶液体积的变化如右图。下列说法不正确的是



A.a 点溶液的溶质主要为 $NaCl$ 、 Na_2CO_3 、 $NaHCO_3$

B.b 点溶液中 $c(CO_3^{2-}) < c(H_2CO_3)$

C.c 点溶液中 $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-})$

D.取 d 点溶液加热至沸，然后冷却至室温，溶液的 pH 增大

14. 一定温度下, 在容积恒为 1L 的容器中通入一定量 N_2O_4 , 发生反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H > 0$, 体系中各组分浓度随时间 (t) 的变化如下表。

| t/s | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| $c(\text{N}_2\text{O}_4)/(\text{mol/L})$ | 0.100 | 0.062 | 0.048 | 0.040 | 0.040 |
| $c(\text{NO}_2)/(\text{mol/L})$ | 0 | 0.076 | 0.104 | 0.120 | 0.120 |

下列说法正确的是

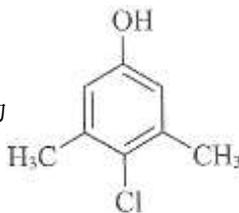
- A. 0~60s, N_2O_4 的平均反应速率为 $v = 0.04 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- B. 升高温度, 反应的化学平衡常数减小
- C. 80s 时, 再充入 NO_2 、 N_2O_4 各 0.12mol, 平衡不移动
- D. 若压缩容器使压强增大, 达新平衡后混合气颜色比原平衡时浅

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (10 分) 以下是生活中常用的几种消毒剂。

i. “84”消毒液, 有效成分是 NaClO 。

ii. 消毒液 A, 其有效成分的结构简式为  (简称 PCMX)。

iii. 双氧水消毒液, 是质量分数为 3%~25% 的 H_2O_2 溶液。

(1) “84”消毒液需要在阴暗处密封保存, 否则容易失效, 用化学用语解释其原因:

① $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$; ② _____。

(2) 实验室通过测定不同 pH 环境中不同浓度 NaClO 溶液的细菌杀灭率 (%), 以探究“84”消毒液杀菌能力的影响因素, 实验结果如下表。

| NaCl 溶液浓度 (mg/L) | 不同 pH 下的细菌杀灭率 (%) | | |
|------------------|-------------------|--------|--------|
| | pH=4.5 | pH=7.0 | pH=9.5 |
| 250 | 98.90 | 77.90 | 53.90 |
| 500 | 99.99 | 97.90 | 65.54 |

① 结合表中数据可推断, 相同条件下, HClO 的杀菌能力 _____ (填“强于”“弱于”或“相当于”) NaClO 的杀菌能力。

②下列关于“84”消毒液及其使用方法的描述中，正确的是_____（填字母序号）。

- a.“84”消毒液的杀菌能力与其浓度有关
- b.长期用于对金属制品消毒，不会使金属腐蚀
- c.不能与清厕灵（含 HCl）混合使用，可能会导致安全事故
- d.喷洒在物品表面后适当保持一段时间，以达到消毒杀菌效果

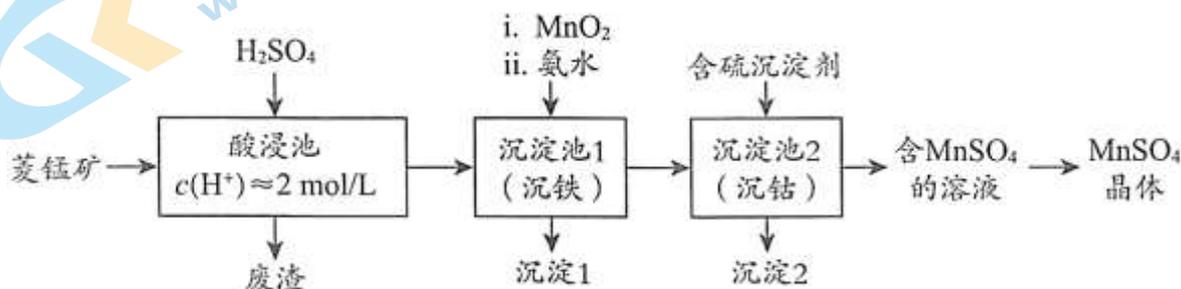
（3）消毒液 A 常用于家庭衣物消毒。

①PCMX 分子中的含氧官能是_____（写名称）。

②若将消毒液 A 与“84”消毒液混合使用，会大大降低消毒效果，从物质性的角度解释其原因为_____。

（4）研究小组将某“84”消毒液与双氧水消毒液等体积混合，有大量无色气体生成，经检验为氧气。用离子方程式表示生成氧气的可能原因： $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 、_____。

16. (14 分) MnSO_4 是一种重要的化工产品。以菱锰矿（主要成分为 MnCO_3 ，还含有 Fe_3O_4 、 FeO 、 CoO 等）为原料制备 MnSO_4 的工艺流程如下图。



资料：金属离子沉淀的 pH

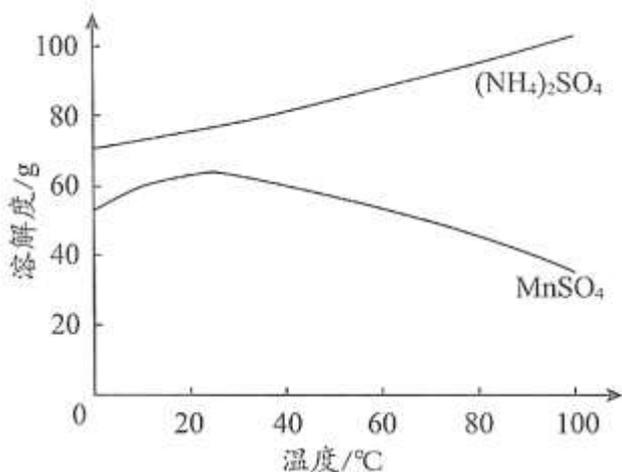
| 金属离子 | Fe^{3+} | Fe^{2+} | Co^{2+} | Mn^{2+} |
|------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 开始沉淀 | 1.5 | 6.3 | 7.4 | 7.6 |
| 完全沉淀 | 2.8 | 8.3 | 9.4 | 10.2 |

（1）酸浸后所得溶液的金属阳离子包括 Mn^{2+} 、 Co^{2+} 、_____。

（2）沉淀池 1 中，先加 MnO_2 充分反应后再加氨水。写出加 MnO_2 时发生反应的离子方程式：_____。

（3）沉淀池 2 中，不能用 NaOH 代替含硫沉淀剂，原因是_____。

（4）右图为 MnSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的溶解度曲线。从“含 MnSO_4 的溶液”中提取“ MnSO_4 晶体”的操作为_____，洗涤干燥。



(5) 受实际条件限制，“酸浸池”所得的废渣中还含有锰元素，其含量测定方法如下。

i. 称取 a g 废渣，加酸将锰元素全部溶出成 Mn^{2+} ，过滤，将滤液定容于 100mL 容量瓶中；

ii. 取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中，加入少量催化剂和过量 $(NH_4)_2S_2O_8$ 溶液，加热、充分反应后，煮沸溶液使过量的 $(NH_4)_2S_2O_8$ 分解。

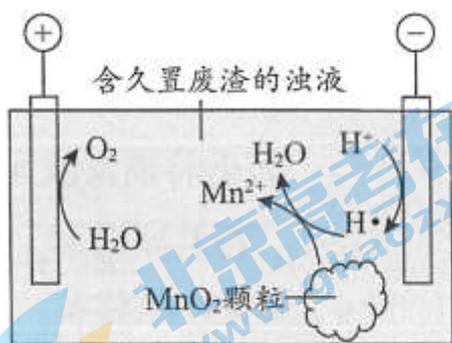
iii. 加入指示剂，用 b mol/L $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液滴定。滴定至终点时消耗 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液的体积为 c mL MnO_4^- ，重新变成 Mn^{2+} 。

① 补全步骤ii中反应的离子方程式：



② 废渣中锰元素的质量分数为_____。

(6) 废渣长期露置于空气；其中的锰元素逐渐转化为 MnO_2 。研究者用右图装置提取 MnO_2 中的锰元素。图中“ $H\cdot$ ”代表氢自由基。实验测得电解时间相同时，随外加电流的增大，溶液中的 $c(Mn^{2+})$ 先增大后减小，减小的原因可能是_____（写出两条）。



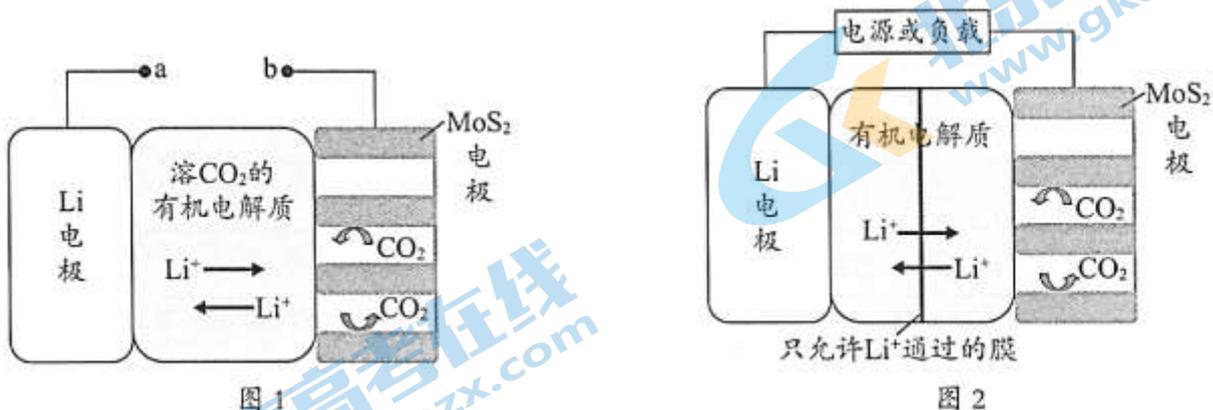
17. (10 分) 锂电池有广阔的应用前景。用“循环电沉积”法处理某种锂电池，可使其中的 Li 电极表面生成只允许 Li^+ 通过的 Li_2CO_3 和 C 保护层，工作原理如图 1，具体操作如下。

i. 将表面洁净的 Li 电极和 MoS_2 电极浸在溶有 CO_2 的有机电解质溶液中。

ii.0-5min, a 端连接电源正极, b 端连接电源负极, 电解, MoS₂ 电极上生成 Li₂CO₃ 和 C。

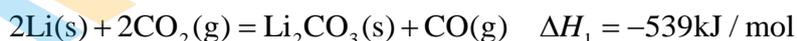
iii.5-10min,a 端连接电源负极, b 端连接电源正极, 电解, MoS₂ 电极上消耗 Li₂CO₃ 和 C, Li 电极上生成 Li₂CO₃ 和 C。步骤ii和步骤 iii 为 1 个电沉积循环。

iv.重复步骤ii和步骤iii的操作, 继续完成 9 个电沉积循环。



(1) 步骤 ii 内电路中的 Li⁺ 由 _____ 向 _____ 迁移 (填“Li 电极”或“MoS₂ 电极”)。

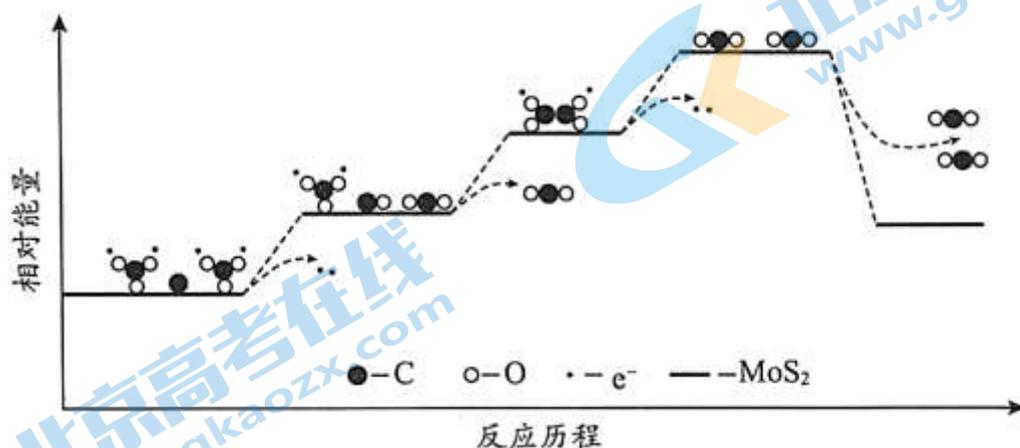
(2) 已知下列反应的热化学方程式。



步骤ii电解总反应的热化学方程式为_____。

(3) 步骤iii中, Li 电极的电极反应式为_____。

(4) Li₂CO₃ 和 C 只有在 MoS₂ 的催化作用下才能发生步骤iii的电极反应, 反应历程中的能量变化如下图。下列说法正确的是_____ (填字母序号)。



a. 反应历程中存在碳氧键的断裂和形成

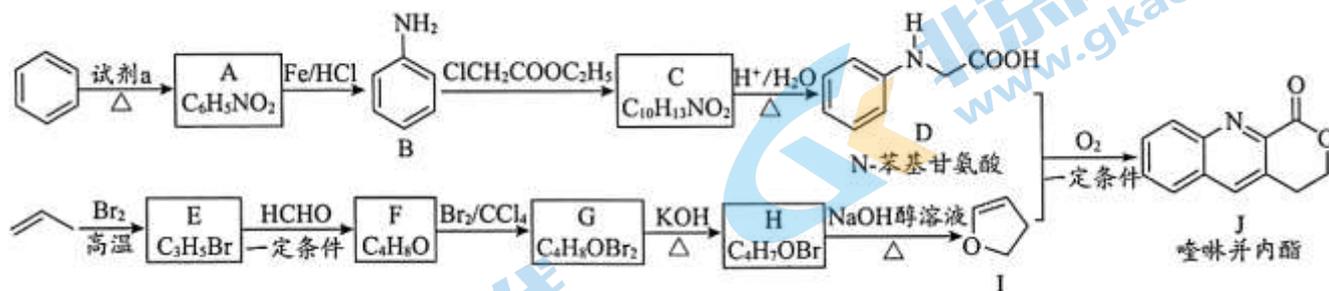
b. 反应历程中涉及电子转移的变化均释放能量

c. MoS₂ 催化剂通过降低电极反应的活化能使反应速率加快

(5) 受上述“循环电沉积”法的启示, 科学家研发了适用于火星大气 (主要成分是 CO₂) 的“Li-CO₂”可充电电关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

池，工作原理如图 2。“Li-CO₂”电池充电时，Li 电极表面生成 Li 而不会形成 Li₂CO₃ 和 C 沉积，原因是_____。

18. (12 分) 由 C-H 键构建 C-C 键是有机化学的热点研究领域。我国科学家利用 N-苯基甘氨酸中的 C-H 键在 O₂ 作用下构建 C-C 键，实现了喹啉并内酯的高选择性制备。合成路线如下图。



已知：



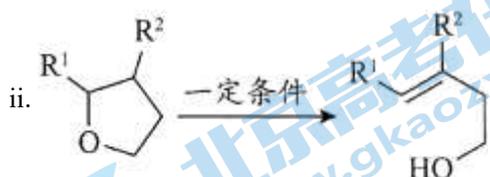
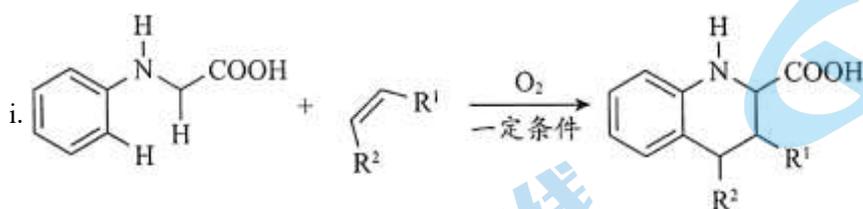
(1) 试剂 a 为_____。

(2) B 具有碱性，B 转化为 C 的反应中，使 B 过量可以提高 ClCH₂COOC₂H₅ 的平衡转化率，其原因是_____ (写出一条即可)。

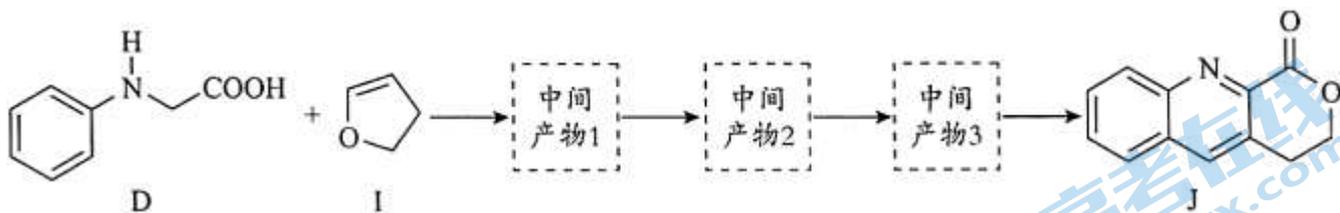
(3) C 转化为 D 的化学方程式为_____。

(4) G 转化为 H 的化学方程式为_____；G 生成 H 的过程中会得到少量的聚合物，写出其中一种的结构简式：_____。

(5) 已知：



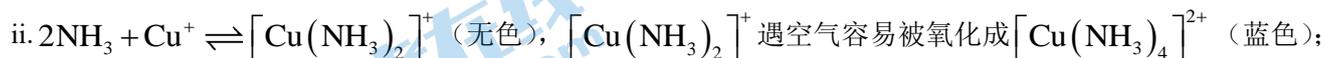
①D 和 I 在 O₂ 作用下得到 J 的 4 步反应如下图 (无机试剂及条件已略去)，中间产物 1 中有两个六元环和一个五元环，中间产物 3 中有三个六元环。结合已知反应信息，写出中间产物 1 和中间产物 3 的结构简式。



②D和I转化成J的反应过程中还生成水，理论上该过程中消耗的 O_2 与生成的J的物质的量之比为_____。

19. (12分) 某课外小组探究Cu(II)盐与 $Na_2S_2O_3$ 溶液的反应。

【查阅资料】



【猜想假设】

同学们根据资料认为Cu(II)盐与 $Na_2S_2O_3$ 可能会发生两种反应。



假设2: Cu(II)有_____性, 与 $S_2O_3^{2-}$ 在溶液中发生氧化还原反应。

【实验操作及现象分析】

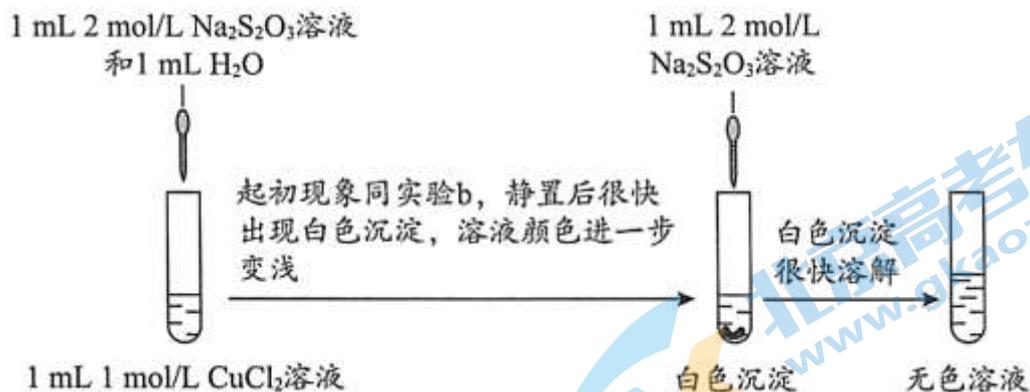
实验一: 探究 $CuSO_4$ 与 $Na_2S_2O_3$ 溶液的反应。

| 实验操作 | 实验序号 h | V_1 (mL) | V_2 (mL) | 逐滴加入 $Na_2S_2O_3$ 溶液时的实验现象 |
|------|--------|------------|------------|----------------------------|
| | a | 1.5 | 0.5 | 溶液逐渐变为绿色, 静置无变化 |
| | b | 1.0 | 1.0 | 溶液先变为绿色, 后逐渐变成浅绿色, 静置无变化 |
| | c | 0 | 2.0 | 溶液先变为绿色, 后逐渐变浅至无色, 静置无变化 |

(1) 根据实验a的现象可推测溶液中生成的含Cu微粒是_____ (填化学符号)。

(2) 甲同学认为实验一能证明假设2成立, 他的理由是_____。

实验二: 探究 $CuCl_2$ 与 $Na_2S_2O_3$ 溶液的反应。



(3) 乙同学利用已知资料进一步确证了实验二的无色溶液中存在 Cu(I) 。他的实验方案是：取少量无色溶液，_____。

(4) 经检验白色沉淀为 CuCl ，从化学平衡的角度解释继续加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液后 CuCl 沉淀溶解的原因：_____。

(5) 经检验氧化产物以 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 形式存在。写出 Cu^{2+} 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 发生氧化还原反应得到无色溶液的离子方程式：_____。

【获得结论】

综合以上实验，同学们认为 Cu(II) 盐与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 在液中的反应与多种因素有关，得到实验结论：①随 $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}):n(\text{Cu}^{2+})$ 的增大，_____；②_____。

海淀区 2020—2021 学年第二学期期中练习

高三化学试卷参考答案

2021.04

第一部分 选择题

(每小题只有 1 个选项符合题意, 共 14 个小题, 每小题 3 分, 共 42 分)

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

第二部分 非选择题 (共58分)

评阅非选择题时请注意:

- 若无特别说明, 每空 2 分。
- 文字表述题中其他答案合理也给分。
- 方程式中的产物漏写“↑”或“↓”不扣分; 化学专用词汇若出现错别字为 0 分。

15. (10 分)



(2) ① 强于 (1 分)

② acd

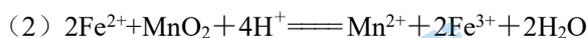
(3) ① 羟基 (多答氯原子不扣分) (1 分)

② PCMX (酚羟基) 有还原性, NaClO 有氧化性, 二者能发生氧化还原反应



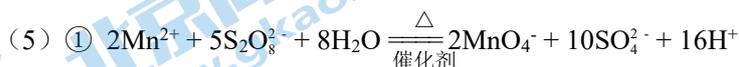
16. (14 分)

(1) Fe^{2+} 、 Fe^{3+}



(3) 若用 NaOH 作沉淀剂, Co^{2+} 沉淀完全时的 $\text{pH}=9.4$, 此时 Mn^{2+} 也会沉淀, 导致 MnSO_4 产率降低

(4) 蒸发结晶, 趁热过滤



② $\frac{bc}{1000} \times \frac{1}{5} \times \frac{100}{25} \times \frac{55}{a} \times 100\%$

(6) 电流继续增大, Mn^{2+} 在阴极放电: $\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mn}$, 使得 $c(\text{Mn}^{2+})$ 减小; H^+ 放电直接生成 H_2 而不是 $\text{H}\cdot$, MnO_2 被 $\text{H}\cdot$ 还原的反应不能进行, 使得 $c(\text{Mn}^{2+})$ 减小; Mn^{2+} 在阳极放电生成 MnO_2 , 使得 $c(\text{Mn}^{2+})$ 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