

南平市 2021 年高中毕业班第二次质量检测

化学试题

本试卷共 6 页。考试时间：75 分钟。满分：100 分。

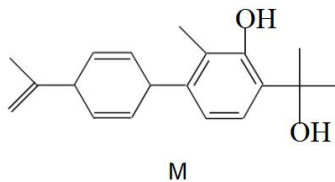
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选择涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在试卷上无效。
3. 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 Co 59 Cu 64

一. 选择题（本题共 10 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）。

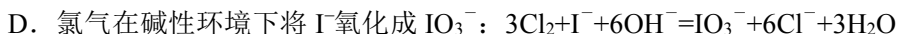
1. 化学与生活、科技及环境密切相关。下列说法正确的是
A. 抗击新型冠状病毒用到的“84 消毒液”的有效成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
B. “建本雕版印刷技艺”使用的木质雕版主要成分为纤维素
C. 嫦娥四号采样器带回的月壤中的 $\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$ 属于氧化物
D. 陶瓷工艺品建盏（中国国家地理标志产品）属于新型无机非金属材料
2. 已知 N_A 是阿伏伽德罗常数的值，下列说法正确的是
A. 15.6 g Na_2O_2 中离子总数为 $0.6N_A$
B. 2.8 L 臭氧含有的质子数为 $3N_A$
C. 一定条件下，1 mol N_2 与 4mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 $2N_A$
D. 1L $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液中 H^+ 数为 $0.1N_A$
3. 有机物 M 为合成新型药物中间体，其结构简式如图。下列有关 M 的说法正确的是
A. 分子式为 $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{O}_2$
B. 分子中至少有 11 个碳原子在同一平面上
C. 1mol M 与溴水反应最多消耗 5mol Br_2
D. 既能与金属 Na 反应又能与 NaOH 溶液反应



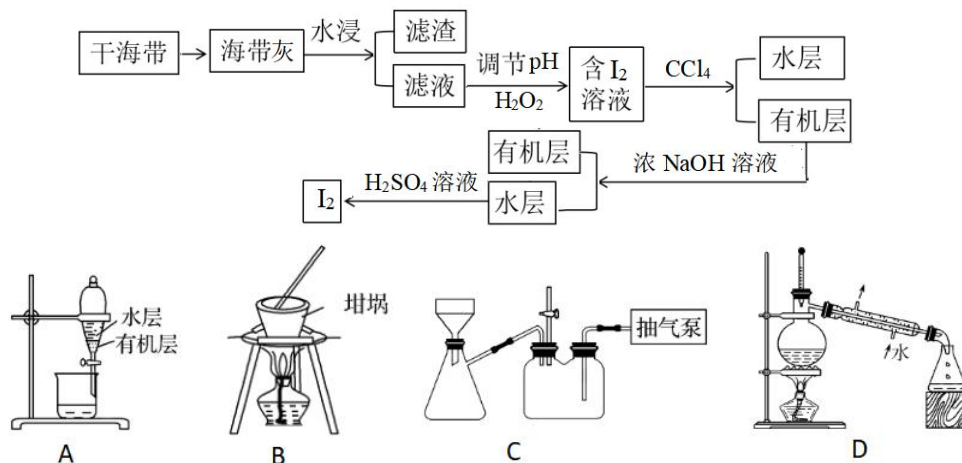
4. 下列指定反应的离子方程式错误的是



C. 明矾溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至沉淀质量最大：



5. 从干海带中提取 I_2 的流程如图，在实验室利用该流程提取 I_2 中不涉及的操作是



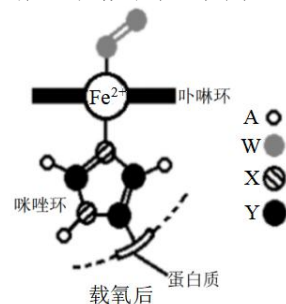
6. 血红蛋白在血液中输送氧气的机理如图。载氧前，血红蛋白中 Fe^{2+} 与蛋白质链上咪唑环通过配位键相连；载氧后，氧分子通过配位键与 Fe^{2+} 连接，使 Fe^{2+} 滑入卟啉环中。其中 A、W、X、Y 为元素周期表中 1~10 号元素。下列说法正确的是

A. 原子半径大小的顺序为 $\text{X} > \text{Y} > \text{W} > \text{A}$

B. X 与 A 形成的最简单分子的空间构型为正四面体

C. 元素最简单氢化物稳定性的顺序为 $\text{W} > \text{X} > \text{Y}$

D. 由 A、W、X 三种元素组成的化合物一定为酸

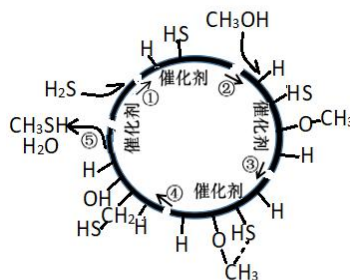
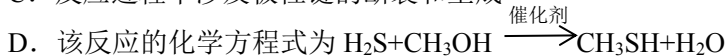


7. 甲硫醇是一种重要的化工原料，硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程如图。下列说法错误的是

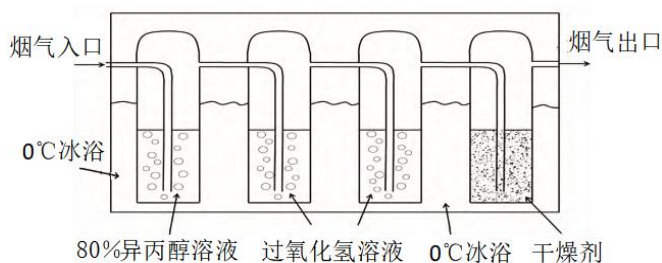
A. 甲硫醇的沸点比甲醇低

B. 该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

C. 反应过程中涉及极性键的断裂和生成

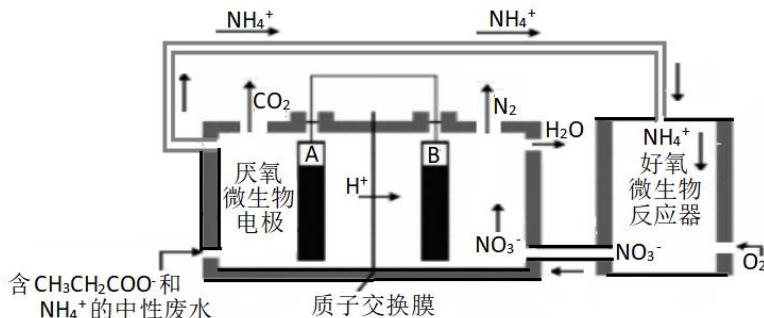


8. 燃煤烟气中含有 SO_2 和 SO_3 等物质，用如图装置测定 SO_3 含量。已知异丙醇溶液可选择性吸收 SO_3 并转化为 SO_4^{2-} ，也可溶解少量 SO_2 。实验中应尽快除去 SO_2 。



下列说法错误的是

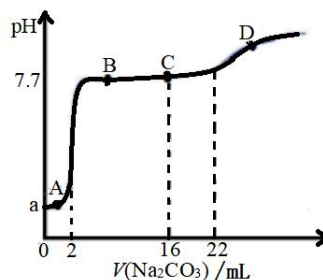
- A. 用空气吹出异丙醇溶液中溶解的 SO_2
 B. 通过测定 BaSO_4 的质量检测 SO_3 含量
 C. 该过程中涉及到反应： $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$
 D. 0°C 冰浴可减少异丙醇的挥发
9. 利用微生物燃料电池(MFC)处理氨氮废水原理如图。下列叙述正确的是



- A. 微生物燃料电池工作时外电路的电流方向为 $\text{A} \rightarrow \text{B}$
 B. A 极的电极反应式： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- + 4\text{H}_2\text{O} - 14\text{e}^- = 13\text{H}^+ + 3\text{CO}_2\uparrow$
 C. 理论上参与反应的 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$ 和 NH_4^+ 的物质的量之比为 3:14
 D. 移去质子交换膜，可提高厌氧微生物电极的性能
10. 将 $4\text{mL} 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸和 $20\text{mL} 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CaCl_2 溶液混合后，用 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液滴定，滴定过程中溶液 pH 随加入 Na_2CO_3 溶液体积变化如图。[$K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 5.0 \times 10^{-9}$ ，忽略溶液混合过程中体积变化]

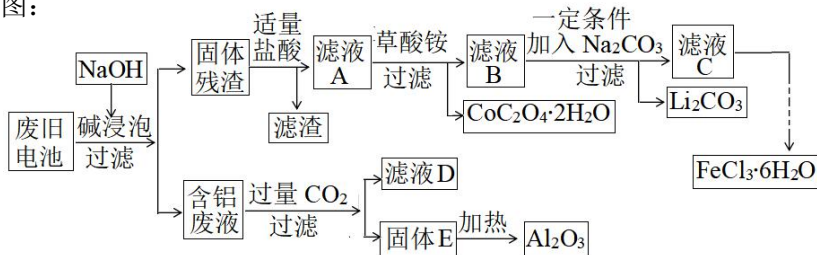
下列说法错误的是

- A. $a = 1 + \lg 3$
 B. A、B、D 三点的溶液中水电离程度依次增大
 C. B 点溶液中存在： $2c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$
 D. C 点 $c(\text{CO}_3^{2-}) = 2.5 \times 10^{-7}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$



二. 填空题 (本题共 5 小题, 共 60 分)

11. (13 分) 华为公司近年开发出石墨烯高能钴酸锂电池, 该电池正极铝钴膜主要成分为钴酸锂 (LiCoO_2), 还含有少量的铝、铁、碳等单质。实验室对废旧钴酸锂电池回收利用的流程如图:

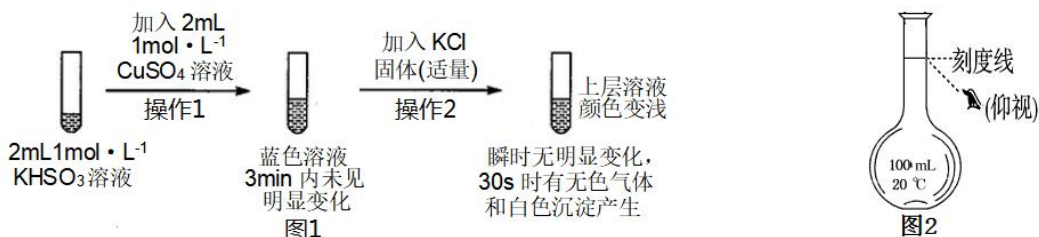


已知: ①还原性: $\text{Cl}^- > \text{Co}^{2+}$

② Fe^{3+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 结合生成较稳定的 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, 强酸性条件下分解生成 Fe^{3+}

回答下列问题:

- (1) “碱浸泡”时, 为提高碱浸泡效率, 可采取的措施有_____ (写一条)。
 - (2) 从含铝废液得到固体 E 的离子方程式为_____。
 - (3) 滤液 A 与滤液 B 中均含有的主要溶质为_____ (填化学式)。LiCoO₂ 和盐酸反应的化学方程式为_____。
 - (4) 已知 $K_{sp}(\text{CoCO}_3) = 1.4 \times 10^{-13}$, $K_{sp}(\text{CoC}_2\text{O}_4) = 6.3 \times 10^{-8}$, 则反应 $\text{CoCO}_3 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CoC}_2\text{O}_4 + \text{CO}_3^{2-}$ 的平衡常数为_____。
 - (5) 将滤液 C 加入过量盐酸后, 再经过_____、过滤、洗涤、干燥得到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体。
 - (6) 为测定产品中的草酸钴晶体 ($\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 的纯度, 先称取 1.0g 样品, 将其中草酸钴晶体转化成草酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$ 溶液并用稀硫酸酸化, 再用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 溶液滴定, 达到滴定终点时, 共用去 KMnO_4 溶液 20.00mL。滴定时 KMnO_4 溶液应盛放在_____滴定管, 草酸钴晶体的纯度为_____。
12. (14 分) 习近平总书记在科学家座谈会上指出“好奇心是人的天性, 对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起”。某化学兴趣小组为培养同学们对科学探究的兴趣, 设计如下实验来探究 HSO_3^- 与 Cu^{2+} 的反应:



已知: 氯化亚铜(CuCl)为白色立方结晶或白色粉末, 难溶于水

回答下列问题:

- (1) 若用 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 配制 100mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液, 需用托盘天平称取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的质量为_____。甲同学在定容时采用上图 2 方式观察, 则所配制的 CuSO_4 溶液浓度_____ (填“偏高”或“偏低”)。
- (2) 将操作 2 后生成的无色气体通入氯化铁溶液, _____ (填实验现象), 说明该气体为 SO_2 , 反应的离子方程式为_____。

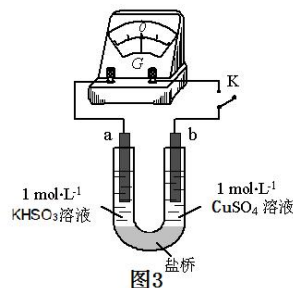
(3) 操作 2 后生成的白色沉淀为_____ (填化学式), 生成该沉淀和无色气体的反应的离子方程式为_____。

(4) 根据氧化还原反应的规律, 乙同学推测操作 2 中涉及 HSO_3^- 与 Cu^{2+} 的可逆反应正向进行的原因: 外加 Cl^- 导致 Cu^+ 的还原性弱于 HSO_3^- , 用图 3 装置 (a、b 均为石墨电极) 进行实验验证。

① K 闭合时, 一段时间后指针几乎归零。

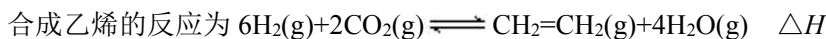
② 向 U 型管右管添加_____, a 电极为_____极, 产生的现象证实了其推测, 其中不同于图 1 操作 2 后的现象是_____。

(5) 基于 (4) 实验, 乙同学得出进一步猜想: 物质的氧化性和还原性与_____有关。该同学用图 3 装置再次进行实验, 以丰富验证该猜想的证据。与 (4) 实验对比, 不同的操作是向 U 型管左管添加_____。



13. (13分) 二氧化碳的综合利用是环保领域研究的热点课题。

I. CO_2 经过催化氢化合成低碳烯烃。



(1) 已知几种化学键键能如下表所示:

物质	H—H	C=O	C=C	C—H	H—O
能量/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	a	b	c	d	e

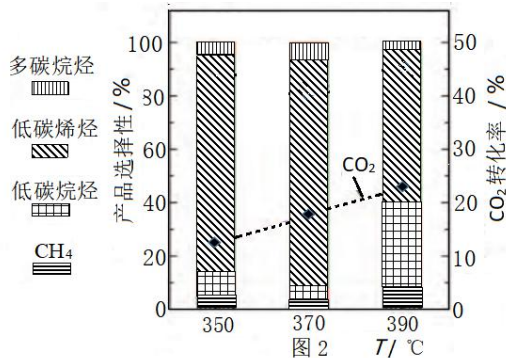
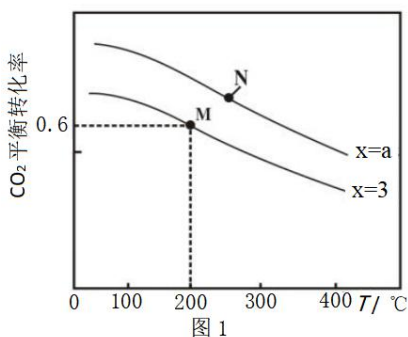
则 $\Delta H =$ _____ (用含字母的代数式表示)。

(2) 反应温度、投料比 $[n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2) = x]$ 对 CO_2 平衡转化率的影响如图 1。

① a _____ 3 (填“>”“<”或“=”, 下同); M、N 两点反应的平衡常数 K_M _____ K_N 。

② 200°C 时, 往 5L 刚性密闭容器中加入 3mol H_2 、1mol CO_2 , 反应 10min 达到平衡, 则反应开始和平衡时的总压强比为_____。

(3) 某新型催化剂对 CO_2 合成低碳烯烃在不同反应温度下的催化性能如图 2。



由图 2 可知, 该反应最适宜的温度为_____, 理由为_____。

II. CO₂ 经过电解转化为化工原料 CO。

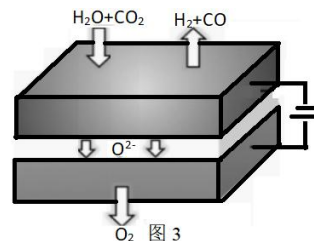
(4) 图 3 所示固体氧化物电解池利用具有优良催化活性的电极共电解 H₂O-CO₂。

① 阴极生成氢气的电极反应式为_____。

② 电解过程中还伴随着积碳反应 $2CO \rightleftharpoons C + CO_2$ 。

以下说法正确的是_____ (填标号)。

- a. 生成的碳覆盖在电极表面, 影响电极的催化活性
- b. 生成的碳使电解效率降低
- c. 生成的碳会和电解产生的氧气反应

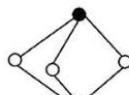


14. (10 分) 砷化镓 (GaAs) 是当前最重要、技术成熟度最高的半导体材料之一。我国“玉兔二号”月球车就是通过砷化镓太阳能电池提供能量。

(1) 基态 Ga 原子核外电子排布式为_____，最高能级电子的电子云形状为_____。

(2) GaAs 和 GaN 为结构相似的原子晶体，沸点 GaAs _____ GaN (填“>”或“<”，下同)，第一电离能 Ga _____ As。

(3) 成语“信口雌黄”中雌黄的分子式为 As₂S₃，分子结构如图 1，As 原子的杂化方式为_____。



As₂S₃
图 1

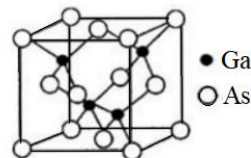
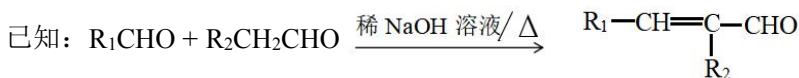
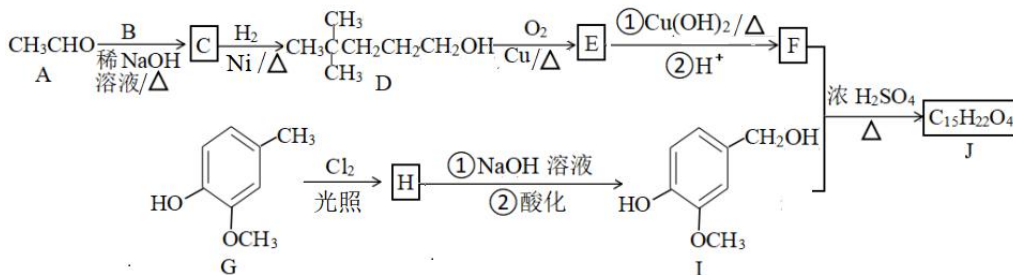


图 2

(4) GaAs 的晶胞结构如图 2，在 GaAs 晶体中，与 As 原子最近且等距离的 As 原子数为_____，Ga 原子位于 As 形成的_____空隙中。

(5) 若砷化镓晶胞边长为 a pm，则 Ga 与最近 As 的核间距为_____ pm。

15. (10 分) 香草醇酯能促进能量消耗及代谢，抑制体内脂肪累积，且具有抗氧化、抗炎和抗肿瘤等特性。一种香草醇酯的合成路线如下：



回答下列有关问题：

(1) B 的名称为_____ (用系统命名法命名)，I 中含氧官能团的名称为_____。

(2) D 生成 E 的化学方程式为_____。

(3) F 与 I 反应生成 J 的反应类型为_____。

(4) 1mol H 与 NaOH 溶液反应时最多消耗 NaOH 的物质的量为_____。

(5) 苯环上有两个取代基且能使 FeCl₃ 溶液变紫色的 G 的同分异构体有_____ 种，其中不含甲基的同分异构体的结构简式为_____ (写出一种即可)。