

化学试卷

考试时间: 75 分钟 试题满分: 100 分

命题人、校对: 2023 届化学备课组

可能用到的原子量: H-1 B-11 C-12 N-14 O-16 Si-28 Cl-35.5 K-39 Mn-55 Fe-56

一、单选题(共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。每题只有一个选项符合题意。)

1. 化学与科技、生活、环境密切相关, 下列说法错误的是()

- A. 高性能新型纤维聚合物钠离子电池, 放电时将化学能转化为电能
- B. 选择性催化剂电催化还原 CO_2 制备乙烯有利于实现碳中和
- C. 石墨烯是一种新型化合物, 在能源、催化方面有重要的应用
- D. 科学家研发催化剂, 利用光合作用制备戊酸酯类生物燃油, 该类燃油属于可再生能源

2. 下列化学用语表达正确的是()

A. Cl^- 的结构示意图:

B. 硼酸的电子式为:

C. 原子核内有 10 个中子的氧原子: $^{16}_8\text{O}$

D. 基态铜原子的价层电子轨道表示式为:

3. 西汉东方朔所撰的《申异经·中荒经》:“西北有宫, 黄铜为墙, 题曰地皇之宫”。文中“黄铜”主要成分是铜锌, 含少量锡、铅等。下列说法错误的是()

- A. 铜锈的主要成分为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 俗称铜绿
- B. 相关金属元素还原性由强到弱的顺序为: $\text{Zn} > \text{Sn} > \text{Pb} > \text{Cu}$
- C. 黄铜制作的高洪太铜锣应保存在干燥处
- D. 用灼烧法可区别“黄铜”和黄金首饰

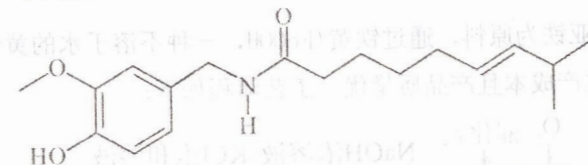
4. N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法错误的是()

- A. 40 g SiC 晶体中含有的 Si-C 键数目为 $4N_A$
- B. 1 mol NH_4BF_4 中含有配位键的数目为 N_A
- C. 1 mol O_2 与足量 Na 反应生成 Na_2O_2 , 转移电子数目为 $2N_A$
- D. 1 mol CaC_2 中含有的 π 键数目为 $2N_A$

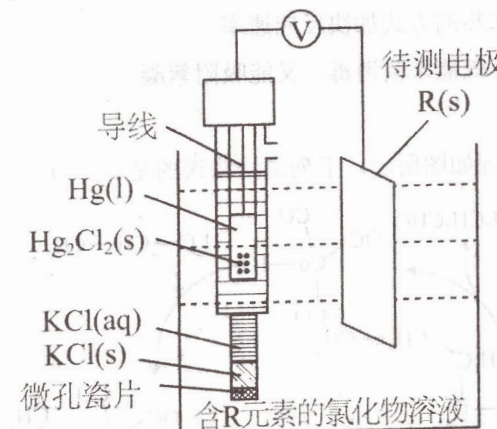
5. 下列离子方程式书写正确的是()

- A. 在 CuSO_4 溶液中滴加少量氨水: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. 用 FeCl_3 溶液腐蚀铜质电路板: $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- C. 明矾溶液与小苏打溶液混合: $3\text{HCO}_3^- + 2\text{Al}^{3+} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
- D. 向氢氧化钡溶液中滴加少量碳酸氢钠溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

6. David Julius 因用辣椒素识别了 TRPV1 而获得 2021 年诺贝尔生理学或医学奖。辣椒素的键线式如图所示, 下列说法正确的是()



- A. 辣椒素的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{27}\text{NO}_3$
- B. 辣椒素可发生取代、水解、加成、消去反应
- C. 辣椒素含 3 种官能团
- D. 辣椒素中 C 元素的杂化形式有 3 种

7. 利用甘汞电极(电极材料由 Hg 和 Hg_2Cl_2 构成)可测量待测电极的电势, 其原理如图所示。下列说法错误的是()

- A. 测量过程中甘汞电极中的 KCl 溶液始终处于饱和状态
- B. 若待测电极的电势低, 则甘汞电极中的金属 Hg 失去电子
- C. 若待测电极为 Cu , 则甘汞电极中的 Cl^- 通过微孔瓷片向外迁移
- D. 甘汞电极作正极时, 发生的电极反应为 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$

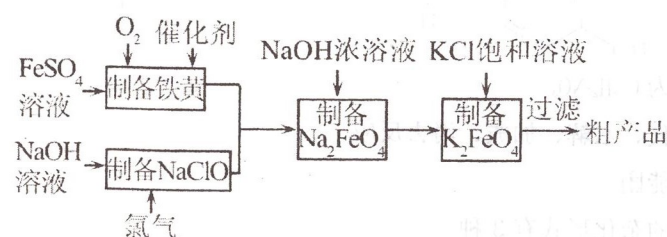
8. 在给定条件下, 下列选项所示的物质间转化均能一步实现的是()

- A. $\text{S} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2, \Delta} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$
- B. $\text{Fe} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{水}} \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Al}} \text{Fe}$
- C. $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{电解}} \text{Al} \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{Al}(\text{OH})_3$
- D. $\text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{Na}_2\text{SiO}_3$

9. 下列实验操作和现象不匹配的是()

选项	操作	现象
A	葡萄糖溶液中加入新制氢氧化铜, 加热	产生砖红色沉淀
B	向溴的四氯化碳溶液中通入乙烯	溶液颜色逐渐变浅, 最终变为无色
C	向盛有大量乙醇的烧杯中加入一块绿豆大小的钠块	钠块在乙醇表面快速游动, 融化成闪亮的小球, 发出嘶嘶的响声
D	向 AgCl 浊液中加入足量浓氨水	浊液变澄清

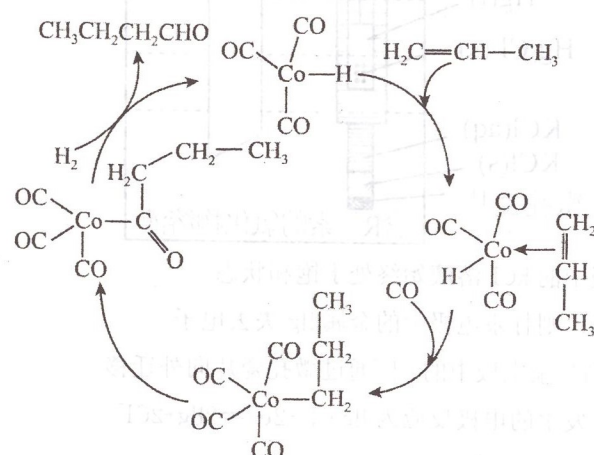
10. 工业上, 利用硫酸亚铁为原料, 通过铁黄($\text{FeO} \cdot \text{OH}$, 一种不溶于水的黄色固体)制备高铁酸钾(K_2FeO_4), 可降低生产成本且产品质量优。工艺流程如下:



下列说法错误的是()

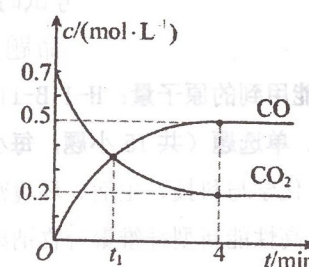
- A. 制备 K_2FeO_4 的反应类型为复分解反应
- B. 铁黄制备高铁酸钠的离子方程式为: $2\text{FeO} \cdot \text{OH} + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 制备 NaClO 时, 可通过加热的方式加快反应速率
- D. 高铁酸钾可作水处理剂, 既能杀菌消毒, 又能吸附絮凝

11. 催化丙烯制醛的反应机理如图所示, 下列说法错误的是()



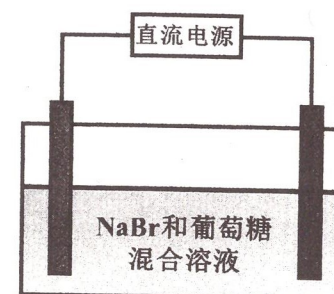
- A. $\text{HCo}(\text{CO})_3$ 是该反应的催化剂
- B. 上述循环过程中, Co 的配位数发生了变化
- C. 若反应物为乙烯, 产物为 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$
- D. 总反应式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + \text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

12. Fe 可以和 CO_2 发生反应: $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ 。一定温度下, 向某恒容密闭容器中加入足量铁粉并充入一定量的 CO_2 气体, 反应过程中 CO_2 气体和 CO 气体的浓度与时间的关系如图所示。下列说法正确的是()



- A. t_1 min 时该化学反应达到平衡状态
- B. 平衡后向容器内充入 CO_2 , 重新达到平衡时 $\frac{c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO})}$ 增大
- C. 4 min 时, CO_2 的转化率约为 71.4%
- D. 4 min 内, CO 的平均反应速率 $v(\text{CO}) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

13. 葡萄糖酸钙口服液是一种常见的药物, 可用来治疗急性低血钙和低血钙抽搐。可采用电解法制备葡萄糖酸 (装置如下图所示), 再用过量碳酸钙与葡萄糖酸反应, 经提纯后即得葡萄糖酸钙产品。下列说法正确的是()

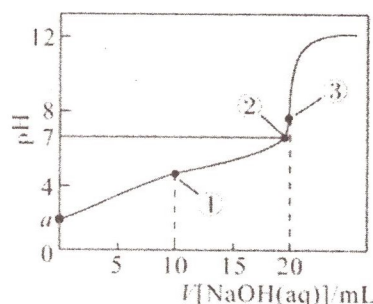


- A. 葡萄糖的键线式为 , 手性碳的数目为 5
- B. 通电后葡萄糖分子定向移动到阳极, 发生氧化反应
- C. NaBr 的作用是增强溶液导电性
- D. 当外电路转移 2 mol 电子时, 理论上可得到 1 mol 葡萄糖酸

14. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素。W 是自然界中形成化合物最多的元素, 其核外电子有 4 种空间运动状态; X 的简单氢化物与其最高价氧化物对应的水化物反应生成化合物甲; Y 是短周期主族中原子半径最大的元素; Z 与 Y 处于同一周期, 且 Z 元素所形成的简单单质常温常压下为气态。下列说法正确的是()

- A. Y 的第一电离能在四种元素中最小
- B. WZ_4 是含极性键的极性分子
- C. XZ_3 的中心原子的杂化轨道类型为 sp^2
- D. YZ 晶胞中含 1 个 Y^+ 和一个 Z^-

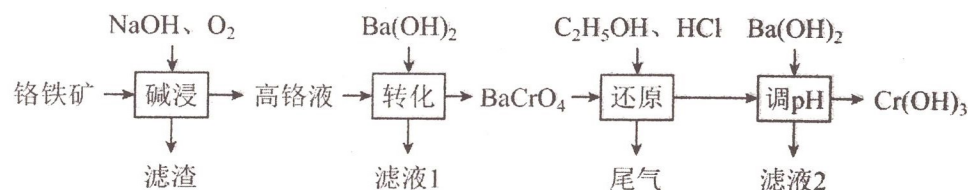
15. 已知：叠氮酸(HN_3)是一元弱酸，其电离常数 $K_a=2\times 10^{-5}$ (298 K)。298 K 时，在 20 mL 浓度为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HN_3 溶液中滴加 pH=13 的 NaOH 溶液，溶液 pH 与 NaOH 溶液体积的关系如图所示(已知： $\lg 2\approx 0.3$)。下列说法错误的是()



- A. 298 K 时，水的电离程度①<②<③
B. a 点 pH 约为 2.7
C. ①点溶液中： $c(\text{N}_3^-)+2c(\text{OH}^-)=c(\text{HN}_3)+2c(\text{H}^+)$
D. ②点溶液中： $c(\text{Na}^+)=c(\text{N}_3^-)>c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$

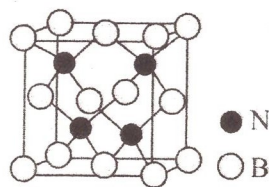
二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (13 分) 铬盐是重要的无机化工产品。我国某科研团队研究了一种铬铁矿(主要成分为 Cr_2O_3 ，含少量 Fe_2O_3 、 MgO 和少量硬度比金刚石大的 BN) 液相氧化浸出制备 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的工艺，流程如下：



回答下列问题：

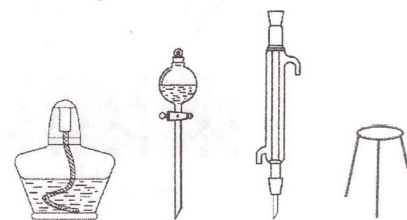
- (1) “碱浸”步骤提高浸出率的方法有_____ (任写出一条)，滤渣的成分为_____，该步骤 Cr_2O_3 发生反应的化学方程式是_____。
(2) 已知 $K_{sp}(\text{BaCrO}_4)=1.2\times 10^{-10}$ ，在“转化”步骤将铬元素完全沉淀时(离子浓度不大于 $1.0\times 10^{-5}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)，需保持转化液中 $c(\text{Ba}^{2+})$ 至少为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
(3) “还原”步骤的尾气为无色无味气体，则其反应离子方程式为_____。
(4) 在实验室模拟流程中用到的主要分离方法，所需玻璃仪器有_____。
(5) 立方氮化硼(BN)晶体是一种硬度比金刚石大的特殊耐磨和切削材料，其晶胞结构如图所示：



该晶体中 B 的配位数为_____，其晶胞参数为 $a\text{ nm}$ ，则立方氮化硼晶体的密度为_____ g/cm^3 。

17. (14 分) 高锰酸钾具有强氧化性，广泛应用于化工、医药、金属冶炼等领域。实验室可通过固体碱溶氧化法制备高锰酸钾。回答下列问题：

- (1) 将 0.02 mol KClO_3 和 0.09 mol KOH 置于铁坩埚中并混合均匀，加热混合物至熔融。加热铁坩埚时，图中的实验仪器还需要_____ (填仪器名称)。



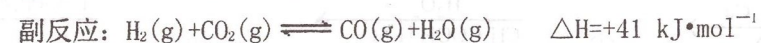
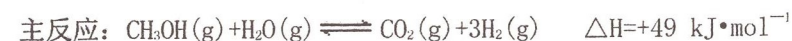
- (2) 将 3.48 g MnO_2 分多次加入熔融物中，继续加热，反应剧烈，最终得到墨绿色 K_2MnO_4 。该步反应的化学方程式为_____，分多次加入 MnO_2 的原因是_____。
(3) 待铁坩埚冷却后，将其置于蒸馏水中共煮至固体全部溶解。趁热向浸取液中通入 CO_2 ，使 K_2MnO_4 (绿色) 歧化为 KMnO_4 与 MnO_2 。用玻璃棒蘸取溶液于滤纸上，观察到只有紫红色没有绿色痕迹时，表明转化已完全。静置片刻，抽滤。下表是部分化合物溶解度随温度变化的数据， CO_2 不宜通入过多，原因是_____。

温度/ $^{\circ}\text{C}$	20	30	40	50
$\text{K}_2\text{CO}_3/\text{g}$	110	114	117	121
KHCO_3/g	33.7	39.9	47.5	65.6

该步骤除了可以用 CO_2 ，还可以选择哪种酸_____。

- A. HCl B. H_3PO_4 C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
(4) 水浴加热滤液至出现 KMnO_4 晶膜，冷却后抽滤、干燥晶体。利用水浴加热而不采取直接加热滤液的原因是_____。
(5) 产品经纯化后称重，质量为 3.60 g 。本实验中 KMnO_4 的产率为_____ % (保留三位有效数字)。

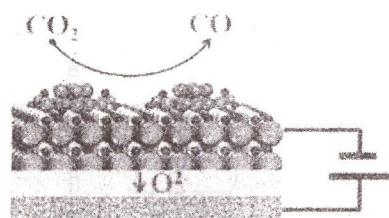
18. (14 分) 以甲醇为原料制取高纯 H_2 主要发生以下两个反应：



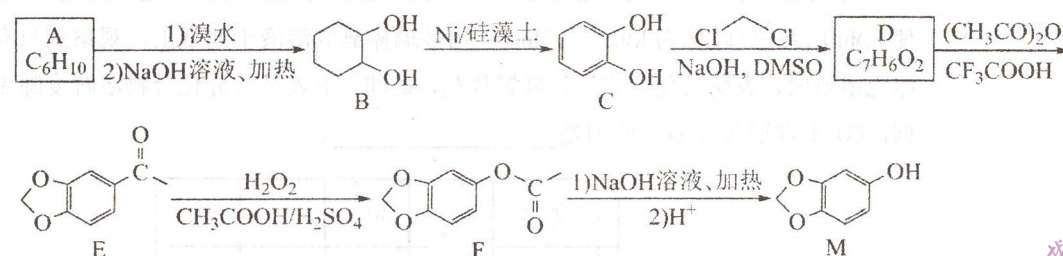
- (1) 甲醇在催化剂作用下裂解可得到 H_2 和 CO ，该反应的热化学方程式为_____。
(2) 既能加快主反应速率又能提高 CH_3OH 平衡转化率的措施是_____。
A. 升高温度 B. 降低温度 C. 增大压强 D. 减小压强
(3) 上述反应中，适当增大水醇比 [$n(\text{H}_2\text{O}):n(\text{CH}_3\text{OH})$] 的 2 个目的是_____。
(4) 某温度下，将等物质的量的 H_2O 和 CH_3OH 充入恒容密闭容器中，初始压强为 p_1 ，达平衡时总压强为 p_2 ，则平衡时甲醇的转化率为_____ $\times 100\%$ 。(忽略副反应，用含 p_1 和 p_2 的代数式表示)
(5) 主反应的自发性判断为_____ 温度下能自发进行。(填“较高”、“较低”或“任何”)

(6) 在 50℃ 和常压条件下, 让 CO 通过不纯的 Ni 表面, Ni 与 CO 反应生成易挥发液体, 再适当加热产物分解为 Ni, 可达到纯化 Ni 的目的。此过程中 CO 中的 C 与 Ni 之间形成_____键。

(7) 利用太阳能等可再生能源转化的电能来电解 CO₂ 制取 CO 实现“碳中和”, 原理简化为如图所示, 阴极的电极反应式为_____



19. (14 分) 芝麻酚 M 是芝麻油中重要的香气成分, 也是芝麻油重要的品质稳定剂。一种制备芝麻酚 M 的路线如图:



请回答下列问题:

- B 生成 C 的反应类型为_____, D 的结构简式为_____。
- E 中含氧官能团名称为_____, 可通过以下哪种谱图直接判断_____ (填字母)。
 - 核磁共振氢谱
 - 红外光谱
 - 质谱
- F→M 中“1) NaOH 溶液, 加热”步骤的化学方程式为_____。

- 以 、CH₃COOH 为原料合成 , 其中一种能获得更多目标产物的较优合成路线如下, 请写出有机物①、②的结构简式。

