



新高考

省命题

作业手册

全品 选考专题

精准透

化学
JW

主编：肖德好

沈阳出版发行集团
① 沈阳出版社

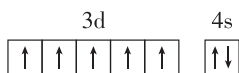
CONTENTS

限时集训(一)	基础小专题 1 规范使用化学用语	115
限时集训(二)	基础小专题 2 STSE 与传统文化中的化学价值	116
限时集训(三)	基础小专题 3 N_A 的综合应用	118
限时集训(四)	基础小专题 4 反应方程式的正误判断	119
限时集训(五)	基础小专题 5 氧化还原反应规律及应用	120
限时集训(六)	能力小专题 6 陌生氧化还原反应方程式书写与氧化还原滴定计算	121
限时集训(七)	基础小专题 7 无机物的性质及用途	123
限时集训(八)	基础小专题 8 基于“价—类”二维的转化关系	124
限时集训(九)	能力小专题 9 与工艺“微流程”相关的分析	125
限时集训(十)	能力小专题 10 与实验“微设计”相关的分析	127
难点专练(一)	难点 1 基于流程分析的物质确定与转化原理	128
难点专练(一)	难点 2 工艺流程中的条件控制及原因分析	130
难点专练(一)	难点 3 工艺流程中产品的分离提纯和检验	132
限时集训(十一)	基础小专题 11 核外电子排布 电离能与电负性	134
限时集训(十二)	基础小专题 12 化学键 配位键和配合物	136
限时集训(十三)	基础小专题 13 杂化类型与分子空间结构判断 键角的大小比较	137
限时集训(十四)	基础小专题 14 简单晶体结构分析及性质	139
限时集训(十五)	能力小专题 15 晶胞计算	140
限时集训(十六)	能力小专题 16 文字叙述型“位—构—性”推断	142
限时集训(十七)	能力小专题 17 结合结构式进行“位—构—性”推断	143
限时集训(十八)	能力小专题 18 物质结构对性质的影响、原因分析及表述	144
限时集训(十九)	能力小专题 19 新型化学电源	146
限时集训(二十)	能力小专题 20 电解原理的应用	148
限时集训(二十一)	能力小专题 21 化学反应速率与化学平衡分析	150
限时集训(二十二)	能力小专题 22 化学反应机理分析	152

限时集训(二十三)	能力小专题 23 水溶液中“三大平衡”分析	154
限时集训(二十四)	能力小专题 24 滴定类图像分析	155
限时集训(二十五)	能力小专题 25 微粒分布系数曲线	156
限时集训(二十六)	能力小专题 26 对数图像分析	157
限时集训(二十七)	能力小专题 27 沉淀溶解平衡曲线分析	158
限时集训(二十八)	能力小专题 28 K_{sp} 的计算与应用	159
难点专练(二)	难点 1 热化学方程式书写与盖斯定律的应用	160
难点专练(二)	难点 2 化学平衡图像分析、条件控制及原因解释	161
难点专练(二)	难点 3 各类平衡常数及相关计算	163
限时集训(二十九)	基础小专题 29 有机物中原子共线共面与同分异构体判断	165
限时集训(三十)	能力小专题 30 多官能团有机物的结构与性质	166
难点专练(三)	难点 1 有机综合推断与有机反应方程式书写	168
难点专练(三)	难点 2 应用有序思维突破限定条件下同分异构体书写	170
难点专练(三)	难点 3 有机合成路线设计	172
限时集训(三十一)	基础小专题 31 实验基本操作	174
限时集训(三十二)	基础小专题 32 实验仪器和装置的合理选用	175
限时集训(三十三)	能力小专题 33 实验方案设计与评价	177
难点专练(四)	难点 1 实验装置的作用、选择与连接	179
难点专练(四)	难点 2 实验现象描述、实验条件控制及原因表述	181
难点专练(四)	难点 3 实验数据的分析与处理	183

1. [2024·湖南师大附中二模] 下列化学用语不正确的是 ()

A. 基态 Mn^{2+} 的价层电子轨道表示式:

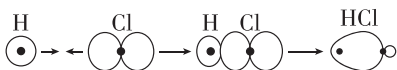


B. 中子数为 143 的 U (U 为 92 号元素) 原子: ${}_{92}^{235}U$

C. 基态 Ca 原子核外电子占据的最高能级原子



D. HCl 分子中 σ 键的形成:



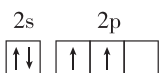
2. [2024·河北部分学校模拟] 下列化学用语正确的是 ()

A. 氰化氢的结构式: $H-C\equiv N$

B. H_2O 的电子式: $H:O:H$

C. 乙炔的空间填充模型:

D. 基态碳原子的价层电子轨道表示式:



3. [2024·安徽合肥三模] 下列化学用语或表述正确的是 ()

A. NaH 的形成过程: $Na \times + \cdot H \rightarrow Na^+ [\times H]^-$

B. H_2O_2 的球棍模型为

C. 邻羟基苯甲醛分子内氢键示意图:

D. 羟基的电子式为: $\cdot \ddot{O} : H$

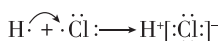
4. [2024·辽宁丹东二模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

A. SO_3 的 VSEPR 模型:

B. NH_3 中 N 原子的杂化轨道表示式:

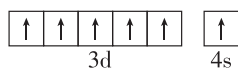
C. 3-氨基-1,5-戊二酸的键线式:

D. 用电子式表示 HCl 的形成过程:

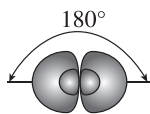


5. 铁氰化钾 $\{K_3[Fe(CN)_6]\}$ 遇 Fe^{2+} 会生成带有特征蓝色的 $KFe[Fe(CN)_6]$ 沉淀, 该反应可用于检验亚铁离子。下列有关化学用语表示正确的是 ()

A. 基态 Fe^{2+} 的价层电子排布图:

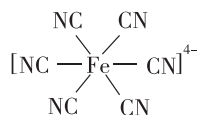


B. CN^- 中 C 原子杂化轨道的电子云轮廓图:



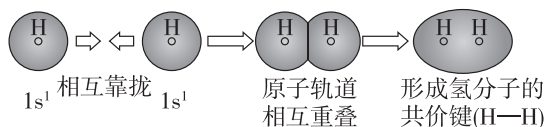
C. ${}^{15}N$ 的原子结构示意图:

D. $KFe[Fe(CN)_6]$ 中阴离子的结构式:



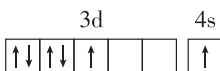
6. [2024·辽宁葫芦岛一模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

A. 用电子云轮廓图表示 H—H 的 s-s σ 键形成:

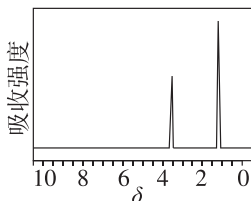


B. CO_2 的电子式: $:\ddot{O}::C::\ddot{O}:$

C. 基态 Cr 原子的价层电子轨道表示式:



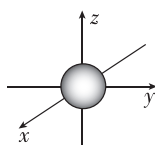
D. 乙醇的核磁共振氢谱:



7. [2024·河北保定九校二模] 配合物的异构有两种, 其中结构异构是指配合物的实验式相同, 因成键原子的连接方式不同而形成的异构体, 例如 $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ (紫色)、 $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ (红色)。下列化学用语错误的是 ()

A. NH_3 分子的 VSEPR 模型:


B. 硫原子最高能级的电子云轮廓图:



C. ${}^{18}O^{2-}$ 的结构示意图:

D. 基态溴原子的简化电子排布式: $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$

1. [2024·河北承德二模] 我国有很多宝贵的文物,下列文物的主要成分为硅酸盐材料的是 ()

文物		
选项	A. 黄纱地印花敷彩丝绵袍	B. 南朝弦纹三足铜铛
文物		
选项	C. 明代三彩孩童骑牛陶俑	D. 郑板桥水墨竹石兰图轴

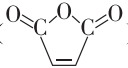
2. [2024·湖南邵阳二模] 化学与科技、生产、生活密切相关,下列说法正确的是 ()
- A. 聚氯乙烯耐酸碱腐蚀,可用作化工反应器的内壁涂层
- B. 福尔马林和含氯消毒液杀灭流行性病毒的原理相同
- C. “嫦娥五号”配置的砷化镓太阳能电池将热能直接转化为电能
- D. 重油在高温、高压和催化剂作用下通过水解反应转化为小分子烃
3. [2024·湖南长沙模拟] 化学与生活、生产及科技密切相关。下列说法错误的是 ()
- A. 2023年杭州亚运会使用聚乳酸塑料代替聚乙烯塑料,可有效减少白色污染
- B. 湖南岳州窑青瓷以黏土为主要原料,在烧制过程中发生了复杂的化学变化
- C. 长沙马王堆出土的“素纱禅衣”由蚕丝织成,其主要成分是蛋白质
- D. 纳米铝粉主要通过物理吸附作用除去污水中的 Cu^{2+} 、 Ag^{+} 、 Hg^{2+}
4. [2024·河北邯郸部分示范性高中三模] 现代高分子材料正向功能化、智能化、精细化方向发展,与各领域的需求密切相关,下列有关高分子的说法错误的是 ()
- A. 有“塑料王”之称的聚四氟乙烯是通过四氟乙烯发生加聚反应制得的
- B. 利用高分子分离膜进行海水淡化,比蒸馏法耗能少
- C. 制造阻燃或防火线缆的橡胶是通过加聚反应制得的线型结构的合成材料

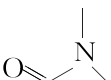
- D. 应用于轻型飞机、消防服的芳纶“1414”的数字指单体对苯二胺和对苯二甲酸的官能团在苯环的位置
5. [2024·河北邢台二模] 科学、安全、有效、合理地使用化学品是每一位生产者和消费者的要求和责任,下列有关说法错误的是 ()
- A. 聚四氟乙烯可作化工反应器的内壁涂层,该材料属于合成高分子材料
- B. 铁强化酱油中的添加剂乙二胺四乙酸铁钠属于增味剂
- C. 非处方药有“OTC”标识,消费者无需凭医生处方,即可购买和使用
- D. 硝酸铵是一种高效氮肥,但受热或经撞击易发生爆炸,故必须作改性处理后才能施用
6. 下列说法正确的是 ()
- A. 混凝法、中和法和沉淀法是常用的工业污水处理方法
- B. 酿酒过程中葡萄糖在酒化酶的作用下发生水解反应生成乙醇
- C. “乙醇汽油”是在汽油里加入适量乙醇制成的一种燃料,它是一种新型化合物
- D. 汽油、柴油和植物油都是碳氢化合物,完全燃烧只生成 CO_2 和 H_2O
7. [2024·安徽合肥三模] 中华文化源远流长,化学与文化遗产密不可分。下列说法错误的是 ()
- A. 徽州建筑精美绝伦,建筑材料均采用青砖灰瓦,其主要成分为硅酸盐
- B. 产自安徽的宣笔、宣纸、徽墨、歙砚在历史上曾有过重要的影响,徽墨主要成分是炭黑
- C. 2021年安徽含山凌家滩遗址入选全国“百年百大考古发现”,发掘出大量的玉器,玉器的主要成分是碳化硅
- D. 明代李时珍的《本草纲目》中记载:“豆腐之法,始于前汉淮南王刘安。”豆腐的主要成分是蛋白质
8. [2024·湖南永州三模] 开发新材料、新能源,促进形成新质生产力,与化学知识密切相关。下列说法正确的是 ()
- A. 利用 CO_2 合成脂肪酸,脂肪酸属于有机高分子
- B. 航天员手臂“延长器”中的碳纤维属于无机非金属材料
- C. 铜铟硫(CuInS_2)量子点是纳米级的半导体材料,属于胶体
- D. 长征系列运载火箭使用的燃料有液氢和煤油等化学品,属于新能源

9. [2024·湖南名校联盟联考] 下列有关传统文化的分析错误的是 ()
- A. 《本草纲目》中记载：“慈石(Fe_3O_4)治肾家诸病，而通耳明目。”其中“慈石”属于金属氧化物
- B. 东晋葛洪：“以曾青涂铁，铁赤色如铜。”文中发生了置换反应
- C. 《本草经集注》中记载：“强烧之，紫青烟起……云是真硝石(KNO_3)也。”“硝石”属于盐类
- D. 我国清代《本草纲目拾遗》中叙述了“铁线粉”：“粤中洋行有舶上铁丝……日久起锈，用刀刮其锈……所刮下之锈末，名铁线粉。”“铁线粉”的成分是纯铁粉
10. [2024·河北沧州八县联考] 开元寺铁佛像是世界上现存的最大的古代铁佛像，开元大佛为中空铸铁件，外有泥塑涂层和贴金饰层。下列说法正确的是 ()
- A. 佛像腰部以上部位表面多呈红棕色，其主要成分为 Fe_2O_3
- B. 泥塑涂层由黏土烧制而成，泥塑涂层属于硅酸盐材料
- C. 佛像贴金饰层所用材料为黄金金箔，金箔的制作过程属于化学变化
- D. 佛像中空铸铁件所用材料为生铁，生铁的含碳量比钢的含碳量低
11. [2024·山东淄博部分学校二模] 下列污垢处理试剂正确且符合安全环保理念的是 ()

	污垢	试剂
A	银镜反应的银垢	2%的稀氨水
B	石化设备内的硫垢	$6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HNO_3 溶液
C	制 O_2 的 MnO_2 垢	浓盐酸
D	锅炉内的石膏垢	饱和 Na_2CO_3 溶液、5%的柠檬酸溶液

12. [2024·安徽皖南八校联考] 化学与生产、生活、科技等密切相关，下列说法正确的是 ()
- A. 二氧化硫具有氧化性，常添加于葡萄酒中，起保质作用
- B. 制造 5G 芯片的氮化铝晶圆属于传统无机非金属材料
- C. 碲化镉(CdTe)是制备太阳能薄膜电池的关键原材料；太阳能电池将化学能转化为电能
- D. 我国科学家首次合成大面积全碳纳米材料——石墨炔，石墨炔与石墨互为同素异形体

13. [2024·安徽师大附中三模] 近年我国在科学技术领域取得了举世瞩目的成就。对下列成就所涉及的化学知识的表述不正确的是 ()
- A. “鲲龙”水陆两栖飞机实现海上首飞，其所用燃料航空煤油是石油分馏产品
- B. “C919”飞机身使用的复合材料——碳纤维和环氧树脂均为高分子材料
- C. “墨子号”卫星的成功发射实现了光纤量子通信，光纤的主要成分为二氧化硅
- D. 用光刻机制作计算机芯片的过程中用到的光刻胶是由马来酸酐()等物质共聚而成，马来酸酐的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3$
14. 我国自主研发的“海水无淡化原位直接电解制氢”开辟了全球海水制氢的全新路径，该技术集“海上风电等能源利用-海水资源利用-氢能生产”为一体，下列有关说法不正确的是 ()
- A. 实验室可用蒸馏法将海水淡化
- B. 绿色零碳氢能是未来能源发展的重要方向
- C. 该技术所用到的“多孔聚四氟乙烯膜”属于无机非金属材料
- D. 该技术解决了有害腐蚀性这一长期困扰海水制氢领域的问题
15. [2024·辽宁沈阳三模] 我国科学家在诸多领域取得新突破，下列说法中错误的是 ()
- A. 国产大型客机 C919 采用的碳纤维与金刚石互为同素异形体
- B. 杭州亚运会主火炬的燃料为零增碳甲醇，甲醇具有还原性
- C. “天问一号”实验舱使用的铝合金属于金属材料
- D. 人工智能首次成功从零生成原始蛋白质，蛋白质均含 N 元素
16. [2024·湖南长沙长郡中学四模] 化学与科技生产、社会可持续发展等密切相关。下列说法正确的是 ()
- A. “可燃冰”是一种有待大量开发的新能源，开采时发生大量泄漏不会对环境产生影响
- B. 微纳米光刻机的材料之一四甲基氢氧化铵 $[(\text{CH}_3)_4\text{NOH}]$ 难溶于水
- C. 用二氧化碳跨临界直接制冷来代替氟利昂等制冷剂的使用，在精准控制冰温的同时还体现了“绿色化学”的理念
- D. 第 31 届世界大学生夏季运动会在中国成都举行，火炬“蓉火”采用丙烷作燃料，实现了零碳排放，说明丙烷不含碳元素

1. [2024·湖南邵阳一模] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()
- A. 标准状况下, 11.2 L Cl_2 溶于水, 溶液中 Cl^- 、 ClO^- 和 $HClO$ 的微粒数之和小于 N_A
- B. 质量为 3.0 g 的一 CH_3 (甲基) 电子数为 $2N_A$
- C. 2.3 g Na 与 O_2 完全反应, 反应中转移的电子数介于 $0.1N_A$ 和 $0.2N_A$ 之间
- D. 1 mol 苯乙烯分子中含有碳碳双键数为 $4N_A$
2. [2024·湖南长沙一中模拟] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()
- A. 标准状况下, 22.4 L 己烷中非极性键数目为 $5N_A$
- B. 0.1 mol  中含有的 σ 键数目为 $1.1N_A$
- C. 3.9 g Na_2O_2 与足量的 CO_2 反应, 转移电子的数目为 $0.1N_A$
- D. $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中含有 NH_4^+ 数目小于 $0.1N_A$
3. [2024·安徽名校教研联盟模拟] 已知 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
- A. 1 mol 葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 分子中含有羟基的数目为 $6N_A$
- B. 1 mol 甲苯分子中含有 π 键的数目为 $3N_A$
- C. 1 L pH=3 的 HCl 溶液中 H^+ 的数目为 $3N_A$
- D. 0.1 mol 醋酸钠固体溶于稀醋酸至溶液呈中性, 醋酸根离子的数目为 $0.1N_A$
4. [2024·河北雄安新区部分高中三模] 据报道, 北京大学材料物理研究所某团队利用相变和重结晶的方法, 在非晶 SiO_2/Si 表面上实现了二维半导体碲化钼 (${}^{96}_{42}Mo$ ${}^{127}_{52}Te_2$) 单晶薄膜的无缝制备。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
- A. 由 N_A 个该“碲化钼”组成的单晶薄膜中含有中子数为 $146N_A$
- B. 14 g 基态 Si 原子的核外价层电子占据的轨道数为 $3N_A$
- C. 60 g SiO_2 晶体中含有共用电子数为 $8N_A$
- D. 标准状况下, 22.4 L TeO_3 中含有 O 原子数为 $3N_A$
5. 用 $NaClO_3$ 制取 ClO_2 的反应为 $2NaClO_3 + 4HCl$ (浓) $\rightleftharpoons Cl_2 \uparrow + 2ClO_2 \uparrow + 2NaCl + 2H_2O$, 已知 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
- A. 每生成 3.36 L Cl_2 , 得到 17.55 g NaCl
- B. 10.65 g $NaClO_3$ 固体中含有 $0.4N_A$ 个 σ 键
- C. 每生成 0.1 mol ClO_2 , 转移 $0.1N_A$ 个电子
- D. pH=3 的 HCl 溶液中, H^+ 数目为 $0.001N_A$
6. [2024·湖南衡阳八中模拟] 已知反应:
- $$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$
- 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列有关说法正确的是 ()
- A. 标准状况下, 2.24 L 乙酸含有的 σ 键数目为 $0.8N_A$
- B. 向足量乙醇中加入 2.3 g 金属钠, 转移电子数为 $0.1N_A$
- C. 1 mol 乙醇与等量乙酸充分发生上述反应, 生成乙酸乙酯分子的数目为 N_A
- D. 0.1 mol 醋酸钠溶于稀醋酸中使溶液呈中性, 混合溶液中 CH_3COO^- 数目小于 $0.1N_A$
7. 84 消毒液不能和医用酒精混用的原因是 $4NaClO + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CHCl_3 + HCOONa + 2NaOH + NaCl + H_2O$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()
- A. 1 L $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaClO$ 溶液中 ClO^- 数目为 $0.2N_A$
- B. 23 g CH_3CH_2OH 中含有 σ 键的数目为 $4N_A$
- C. 标准状况下, 2.24 L $CHCl_3$ 中原子数为 $0.5N_A$
- D. 室温下, pH 为 13 的 NaOH 溶液中 OH^- 数目为 $0.1N_A$
8. [2024·河北邯郸部分示范性高中三模] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。我国化学家侯德榜改进国外的纯碱生产工艺, 提高了原料利用率, 其主要原理为 $NH_3 + CO_2 + H_2O + NaCl \rightleftharpoons NH_4Cl + NaHCO_3 \downarrow$ 。下列说法正确的是 ()
- A. 1 mol NH_4Cl 完全分解, 产生气体的分子数目为 N_A
- B. 1 mol NH_3 分子所含价层电子对的数目为 $3N_A$
- C. 含 1 mol Cl^- 的 NaCl 和 NH_4Cl 的混合物中, 质子总数为 $28N_A$
- D. 标准状况下 1.12 L CO_2 含 σ 键的数目为 $0.2N_A$

1. 下列离子方程式中,正确的是 ()
- A. 将少量 Na_2O_2 放入 D_2O 中:

$$2\text{O}_2^{2-} + 2\text{D}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{OD}^- + \text{O}_2 \uparrow$$
- B. Fe 放入过量稀盐酸中:

$$2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$$
- C. 将少量 SO_2 通入 NaClO 溶液中:

$$\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^-$$
- D. 将过量氨水加入 AlCl_3 溶液中:

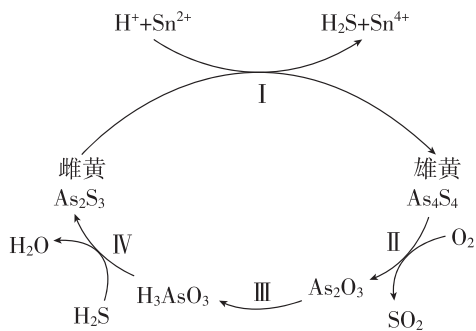
$$3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}^{3+} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$$
2. [2024·湖南岳阳二模] 能正确表达下列反应的离子方程式为 ()
- A. 硼酸与 NaOH 溶液反应: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{OH}^- \longrightarrow [\text{B}(\text{OH})_4]^-$
- B. 将少量 NaOH 溶液滴入 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与稀硫酸的反应: $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{S} \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 少量 CO_2 通入苯酚钠溶液中: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
3. [2024·湖南永州三模] 能正确表示下列变化的离子方程式是 ()
- A. 甲醇碱性燃料电池负极反应式: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}^+$
- B. 铁粉与过量稀硝酸反应: $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 亚硫酸氢钠在水中的水解: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- D. 硫酸铜溶液中通入硫化氢: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow$
4. [2024·河北保定九校二模] 下列指定反应的方程式书写错误的是 ()
- A. 向 NaHSO_3 溶液中滴入过量 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液:

$$2\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+$$
- B. PbO_2 与酸性 MnSO_4 溶液反应: $5\text{PbO}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+ + 5\text{SO}_4^{2-} \longrightarrow 5\text{PbSO}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 在新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入甲酸甲酯共热,产生砖红色沉淀: $\text{HCOOCH}_3 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_3^{2-} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- D.  与少量氢氧化钠溶液反应:

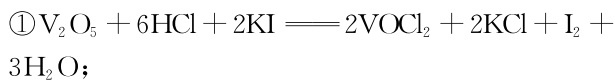
$$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH}) + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COONa}) + \text{H}_2\text{O}$$
5. [2024·河北石家庄二中 T8 联考] 下列离子方程式不正确的是 ()
- A. 向 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中加入小粒金属钠:

$$2\text{NH}_4^+ + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$$
- B. Fe 与稀硝酸按 $n(\text{Fe}) : n(\text{HNO}_3) = 1 : 3$ 反应: $4\text{Fe} + 3\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + 3\text{NO} \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
- C. 用铜作电极电解硫酸铜溶液: $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cu} + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- D. 向溴水中滴加少量 Na_2SO_3 溶液: $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3^{2-} \longrightarrow 2\text{Br}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- [2024·安徽师大附中三模] 阅读以下材料,完成 6~7 题。
- 铜及其重要化合物在生产中有着重要的应用。辉铜矿(主要成分 Cu_2S)可以用于制铜,制得的粗铜通过电解法进行精炼。 Cu_2S 与浓硝酸反应可得 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 。 Cu 在 O_2 条件下能与氨水反应生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。向稀硫酸中加入 Cu_2O ,溶液变蓝色并有紫红色固体产生。2022 年诺贝尔化学奖授予了点击化学领域的三位科学家,一价铜催化的叠氮化物-炔烃环加成反应可谓点击化学中的第一个经典之作,催化剂 CuCl 是白色难溶于水的化合物,溶于较浓盐酸时生成 $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ (强酸)。
6. 工业上黄铜矿(主要成分为 CuFeS_2)的冶炼广泛使用的是火法冶炼,第一步是矿石熔炼,目的是使黄铜矿转化为含铜量较高的冰铜(Cu_2S 、 FeS)($2\text{CuFeS}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{S} + 2\text{FeS} + \text{SO}_2$)。下列说法不正确的是 ()
- A. Cu_2S 的 Cu 的价态是 +1 价
- B. 矿石熔炼过程中消耗 1 mol CuFeS_2 时,转移 2 mol 电子
- C. 矿石熔炼时在富氧条件下进行有利于 S 的回收利用
- D. 熔炼过程中可以采用逆向流进料,从而提高熔炼效率
7. 上述叙述过程涉及的离子方程式,不正确的是 ()
- A. Cu_2S 与浓硝酸反应: $\text{Cu}_2\text{S} + 6\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{S} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. Cu_2O 溶于稀硫酸: $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C. Cu 在 O_2 存在下与氨水反应: $2\text{Cu} + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. CuCl 溶于较浓盐酸: $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \longrightarrow [\text{CuCl}_2]^-$

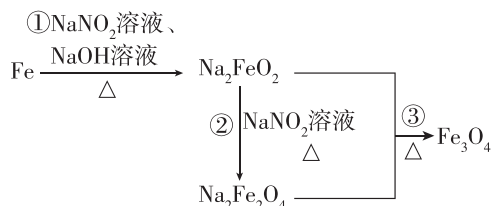
1. [2024·安徽名校教研联盟模拟] 银饰品用久了会变黑,原因是 $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。将发黑的银饰品放入装有 NaCl 溶液的铝锅,可无损复原。下列说法正确的是 ()
- A. H_2S 分子的 VSEPR 模型为正四面体形
 B. 1 mol H_2S 参加反应,转移 4 mol 电子
 C. Ag_2S 既是氧化产物,也是还原产物
 D. 复原时 Ag_2S 参与正极反应
2. [2024·河北部分学校模拟] “马氏试砷法”原理中的“砷镜”可溶于 NaClO 的碱性溶液,发生的反应为 $\text{As} + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。下列说法正确的是 ()
- A. 配平后 NaOH 的化学计量数为 5
 B. 该反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 5 : 2
 C. NaClO 的电子式为 $\text{Na} : \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{Cl}} :$
 D. 该反应每生成 5.4 g H_2O ,转移 0.6 mol 电子
3. [2024·安徽示范高中皖北协作区联考] 雌黄(As_2S_3)和雄黄(As_4S_4)都是自然界中常见的砷化物,中国自古有“信口雌黄”“雄黄入药”之说。早期曾用作绘画颜料,因有抗病毒疗效也用来入药。砷元素有+2、+3两种常见价态。一定条件下,雌黄和雄黄的转化关系如图所示。下列说法错误的是 ()



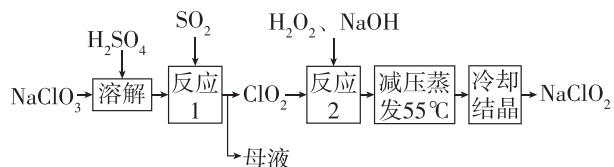
- A. 反应 I 中 Sn^{4+} 为氧化产物
 B. 反应 I 中 As_2S_3 和 Sn^{2+} 恰好完全反应时,其物质的量之比为 2 : 1
 C. 若反应 II 中转移 0.7 mol 电子时,则生成 0.1 mol SO_2
 D. 反应 III 和 IV 均属于非氧化还原反应
4. [2024·湖南长沙长郡中学模拟] 乙二醇的生产工艺中,需使用热的 K_2CO_3 溶液(脱碳液)脱除 CO_2 ,脱碳液中含有的 V_2O_5 能减少溶液对管道的腐蚀。可使用“碘量法”测定脱碳液中 V_2O_5 的含量,操作中涉及的两个反应如下:



- 下列说法错误的是 ()
- A. 反应①中氧化剂与还原剂物质的量之比为 3 : 2
 B. 反应①中生成 1 mol VOCl_2 时,反应转移 1 mol 电子
 C. V 元素的最高价为 +5 价,推测 V_2O_5 有氧化性和还原性
 D. 溶液酸性过强时,反应②易发生其他反应
5. [2024·湖南长沙一模] 发蓝工艺是一种材料保护技术,钢铁零件的发蓝处理实质是使钢铁表面通过氧化反应,生成有一定厚度、均匀、致密、附着力强、耐腐蚀性能好的深蓝色氧化膜。钢铁零件经历如图所示转化进行发蓝处理,已知 NaNO_2 的还原产物为 NH_3 。下列说法正确的是 ()



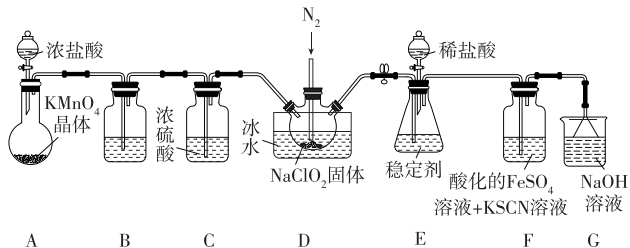
- A. 钢铁零件发蓝处理所得的深蓝色氧化膜是 Fe_3O_4
 B. 反应①中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 3 : 1
 C. 反应②的离子方程式为 $6\text{FeO}_2^{2-} + \text{NO}_2^- + 7\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe}_2\text{O}_4^{2-} + \text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 反应③属于氧化还原反应
6. [2024·河北石家庄三模] 亚氯酸钠(NaClO_2)具有强氧化性、受热易分解,可用作漂白剂、食品消毒剂等,以氯酸钠为原料制备亚氯酸钠的工艺流程如图所示。已知高浓度的 ClO_2 易爆炸。下列说法错误的是 ()



- A. 反应 1 中 ClO_2 是还原产物,母液中主要成分为 Na_2SO_4
 B. 反应 1 需要通入 N_2 稀释 ClO_2 ,以防发生爆炸
 C. 反应 2 中,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2 : 1
 D. 若还原产物均为 Cl^- 时, ClO_2 的氧化能力是等质量 Cl_2 的 2.5 倍

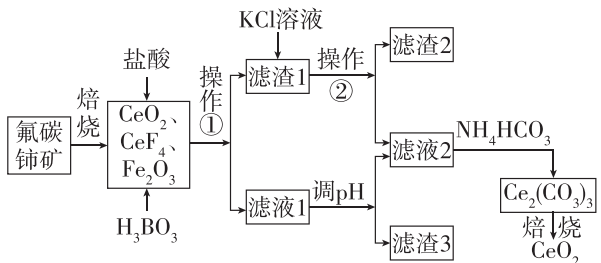
角度1 陌生氧化还原反应方程式的书写

1. [2024·河北沧州示范高中三模] 二氧化氯(ClO_2)常用作饮用水消毒杀菌剂,其沸点为 $11.0\text{ }^\circ\text{C}$,浓度过高时易爆炸分解。实验室常用干燥的氯气与亚氯酸钠(NaClO_2)固体反应制备 ClO_2 。制备 ClO_2 及验证其氧化性的装置如图所示(部分夹持装置已省略)。



已知:实验室可用稳定剂吸收 ClO_2 ,生成 ClO_2^- ,使用时加酸只释放 ClO_2 一种气体。

- (1)装置 A 中发生反应的化学方程式为 _____。
 - (2)向装置 D 中通入 N_2 的目的是 _____,装置 D 中发生反应的化学方程式为 _____。
 - (3)装置 F 中能观察到溶液显红色,则发生反应的离子方程式为 _____、 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。
2. [2024·辽宁沈阳二中三模] 稀土元素铈及其化合物在生产生活中有重要用途,如汽车尾气用稀土/钡三效催化剂处理,不仅可以降低催化剂的成本,还可以提高催化效能。以氟碳铈矿(主要成分为 CeCO_3F)为原料制备 CeO_2 的一种工艺流程如图所示。

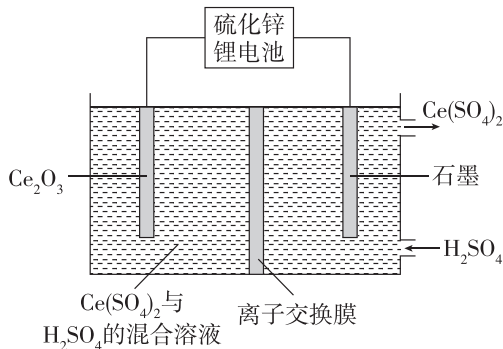


已知:滤渣 1 的主要成分是难溶于水的 $\text{Ce}(\text{BF}_4)_3$,滤渣 2 的主要成分是 KBF_4 。

回答下列问题:

- (1) Ce^{4+} 有强氧化性,含 Ce^{4+} 的溶液可吸收雾霾中的 NO ,生成 NO_2^- 、 NO_3^- (二者物质的量之比为 1:1),该反应的离子方程式为 _____。
- (2)在空气中焙烧 $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ 的化学方程式为 _____。

(3)某研究小组利用硫化锌锂电池,在酸性环境下电解 Ce_2O_3 制 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 的装置如图所示。阴极的电极反应式为 _____。



3. [2024·河北衡水模拟] 钛金属被誉为“现代高科技金属”,被应用于航空、航天等高科技领域。四氯化钛是生产钛的重要中间原料。

I. 制备金属钛:钠还原法是最早用来制取金属钛的方法。

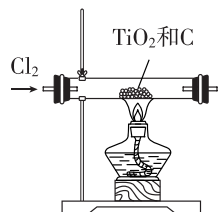
(1)在加热熔融及稀有气体保护下,钠还原 TiCl_4 制备金属钛的化学方程式为 _____。

II. 制备四氯化钛:某实验小组同学以金红石精矿粉(成分为 TiO_2)、炭粉和氯气为原料制备 TiCl_4 ,并验证反应时有 CO 气体生成。

已知:

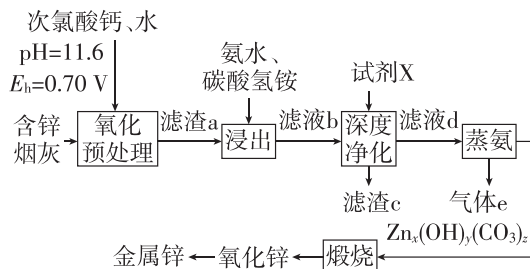
- ①纯四氯化钛为无色透明液体,熔点为 $-25\text{ }^\circ\text{C}$,沸点为 $136\text{ }^\circ\text{C}$,易水解。
- ② PdCl_2 的盐酸溶液可以吸收 CO 生成黑色的 Pd ,同时生成 CO_2 ,且盐酸浓度越高,吸收效果越好。

(2)写出证明有 CO 生成的化学方程式: _____。



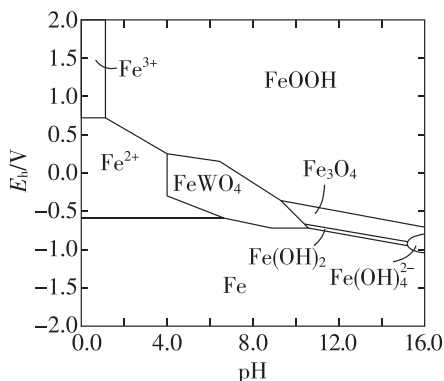
(3)写出如图所示装置中制备 TiCl_4 的化学方程式: _____。

4. [2024·安徽师大附中三模] ZnO 是一种白色粉末,可溶于酸、氢氧化钠溶液、氨水和氨水-铵盐缓冲溶液中,在橡胶、涂料、医疗及食品等行业有着广泛应用。一种由含锌烟灰(含有 ZnO 、 CuO 、 PbO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 CdO 等)制备 ZnO ,并可继续制备单质 Zn 的工艺如图所示。

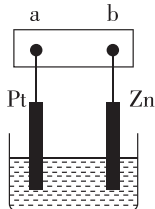


已知:

- (i) ZnO 在强碱性条件下转化为 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$;
 (ii) 二价金属氧化物能与氨络合,如 Cu(II)、Pb(II) 可生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 、 $[\text{Pb}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$;
 (iii) Fe 元素对应优势微粒与溶液的 pH 及氧化剂氧化电位 (E_h) 关系如图所示。



- (1) “氧化预处理”时,加入 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液的目的是将含锌烟灰中的铁(II)氧化,写出氧化 FeO 的离子方程式:_____。
 (2) “浸出”时生成多种配离子,其中 ZnO 生成 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的离子方程式为_____。
 (3) 工业中可以采用先将 ZnO 溶于足量 NaOH 溶液,再使用电解的方法制备 Zn,装置如图所示。



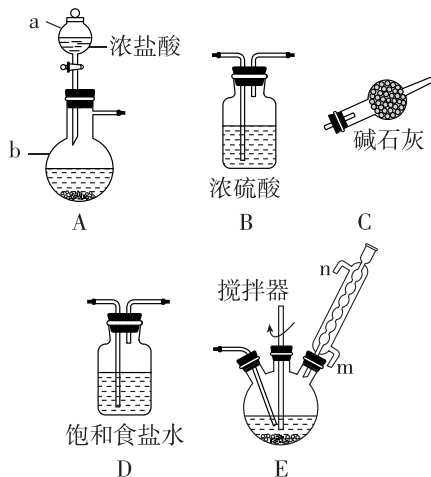
写出 Zn 电极上的离子方程式:_____。

角度2 氧化还原滴定计算

5. [2024·安徽合肥八中模拟] 纯度测定:准确称取 VO_2 产品 m g,配成 250 mL 溶液,取 50.00 mL 溶液,加入适当过量的 KMnO_4 溶液(氧化产物为 VO_2^+),再加入适当过量的 NaNO_2 除去 KMnO_4 ,进一步加入尿素除去 NaNO_2 ;滴入指示剂,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定(还原产物为 VO^{2+})。测量三次,平均消耗标准液体积为 V mL, VO_2 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,则该产品的纯度为_____%。
 6. 测定产品 CrCl_3 的纯度(杂质不参加反应),已知 CrO_4^{2-} (黄色,碱性) \rightleftharpoons $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色,酸性)。准确称取 m g 产品,温水溶解后稀释至 250 mL,量取 25.00 mL 待测溶液加入锥形瓶中,向其中加入足量 Na_2O_2 充分反应;将反应后溶液加硫酸酸化至橙色,煮沸、冷却后加入足量 KI 溶液,滴加淀粉溶液作指示剂,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定($2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$),达到滴

定终点时消耗标准液的体积为 V mL。

- (1) 准确量取 25.00 mL 待测溶液所用仪器名称为_____。
 (2) 硫酸酸化的主要作用为_____。
 (3) 反应后溶液煮沸的目的为_____。
 (4) 产品中 CrCl_3 的质量分数为_____。
 [$M(\text{CrCl}_3) = 158.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]。
 7. [2024·辽宁凌源一模] 某实验小组利用硫渣(主要成分为 Sn,含少量 CuS、Pb 等)与氯气反应制备四氯化锡,其过程如图所示(夹持、加热及控温装置略)。



- (1) b 中盛装试剂为二氧化锰时,发生反应的化学方程式为_____。
 (2) 产品中含少量 SnCl_2 ,测定 SnCl_4 纯度的方法:取 2.000 g 产品溶于 50.00 mL 的稀盐酸中,加入_____溶液作指示剂。用 $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KIO_3 标准溶液滴定至终点,消耗 KIO_3 标准溶液 20.00 mL,反应原理为 $3\text{SnCl}_2 + \text{KIO}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 3\text{SnCl}_4 + \text{KI} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$,判断滴定终点的依据为_____。产品的纯度为_____。
 [$M(\text{SnCl}_2) = 190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]
 8. [2024·安徽师大附中三模] 测定某实验中制得的无水 CrCl_3 中 CrCl_3 的质量分数:称取制得的无水 CrCl_3 6.34 g 溶于水配制成 250 mL 溶液,取 25.00 mL 样品溶液于带塞的锥形瓶中,加入稀硫酸,完全溶解后加入 NaOH 溶液形成绿色的 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀后,再加入过量 H_2O_2 ,小火加热至沉淀完全转变为 Na_2CrO_4 溶液后,继续加热一段时间,再滴入指示剂,用新配制的 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液进行滴定,到达滴定终点时,消耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液 36.00 mL。
 (1) 沉淀完全转变为 Na_2CrO_4 溶液后,继续加热一段时间的原因:_____。
 (2) 产品中 CrCl_3 的质量分数为_____。

1. [2024·湖南邵阳二模] 物质的性质决定用途,下列两者对应关系不正确的是 ()
- A. FeCl_3 溶液呈酸性,可用于腐蚀电路板上的 Cu
- B. CaO 能与水反应,可用作食品干燥剂
- C. 碳纳米管具有独特的结构和大的比表面积,可用作新型储氢材料
- D. 等离子体中含有带电粒子且能自由移动,可应用于化学合成和材料表面改性
2. [2024·湖南高中联盟联考] 物质的性质决定用途,下列两者对应关系不正确的是 ()
- A. SO_2 能使某些色素褪色,可用作漂白剂
- B. 金属钠导热性好,可用作传热介质
- C. NaClO 溶液呈碱性,可用作消毒剂
- D. Fe_2O_3 呈红棕色,可用作颜料
3. [2024·河北石家庄教学质量检测] 下列物质的用途或性质与解释对应关系错误的是 ()

选项	用途或性质	解释
A	钠钾合金用作核反应堆的传热介质	钠、钾均为活泼金属,金属性强
B	H_2O_2 能使酸性高锰酸钾溶液褪色	H_2O_2 具有还原性
C	钢瓶可用于储存液氯	常温下,铁与液氯不反应
D	聚乙炔具有导电性	聚乙炔结构中存在共轭大 π 键

4. 下列物质的用途与所对应性质不相符的是 ()

选项	物质	用途	性质
A	SiC	作耐高温结构材料	具有优异的高温抗氧化性能
B	CH_3COOH	用于除水垢	酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3$
C	BaSO_4	在医疗上用作消化系统 X 射线检查的内服药剂	不溶于水和酸,不容易被 X 射线透过
D	NH_3	可用作制冷剂	易溶于水

5. [2024·河北沧州示范高中二模] 青釉瓷是中国最早出现的一种瓷器,分析青釉瓷器文物发现:主

体是石英,还有一定量的莫来石($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)及少量的 Fe_2O_3 、CaO 和 MgO。下列说法正确的是 ()

- A. 石英晶体中存在硅氧四面体顶角相连的螺旋长链结构
- B. 陶瓷是由氧化物组成的传统无机非金属材料
- C. CaO 遇水会生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,所以青釉瓷器不可盛水
- D. 青釉瓷器呈青色是因为瓷体中含有 Fe_2O_3
6. 下列有关物质用途的说法错误的是 ()
- A. 氯化铵溶液呈酸性,可用于除铁锈
- B. 高铁酸钠(Na_2FeO_4)可用于自来水的杀菌消毒
- C. 银氨溶液具有弱氧化性,可用于制银镜
- D. 血浆中 $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$ 缓冲体系可以稳定体系中的酸碱度

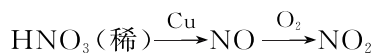
[2024·江苏南京、盐城一模] 阅读以下材料,完成 7~8 题。

氧元素是地球上存在最广泛的元素,也是与生命活动息息相关的主要元素,其单质及化合物在多方面具有重要应用。工业上用分离液态空气、光催化分解水等方法制取 O_2 。氢氧燃料电池是最早实用化的燃料电池,具有结构简单、能量转化效率高等优点; $25\text{ }^\circ\text{C}$ 和 101 kPa 下, H_2 的燃烧热为 $\Delta H = -285.8\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。过氧化物如 Na_2O_2 、 H_2O_2 等可以作为优秀的氧化剂。

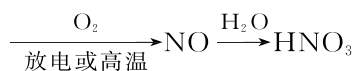
7. 下列物质性质与用途具有对应关系的是 ()
- A. 纳米 Fe_3O_4 能与酸反应,可用作磁性材料
- B. SO_2 能与某些有色物质化合,可用于漂白纸张、草帽等
- C. Al_2O_3 是两性氧化物,可用作耐火材料
- D. SiO_2 是酸性氧化物,能用氢氟酸(HF)雕刻玻璃
8. 下列化学反应表示正确的是 ()
- A. H_2 燃烧的热化学方程式: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -285.8\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. Na_2O_2 吸收 SO_2 : $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{SO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2$
- C. Fe 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应: $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
- D. 碱性氢氧燃料电池正极反应: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{OH}^-$

1. [2023·江苏卷] 氮及其化合物的转化具有重要应用。下列说法不正确的是 ()

A. 实验室探究稀硝酸与铜反应的气态产物:



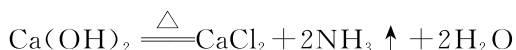
B. 工业制硝酸过程中的物质转化: N_2



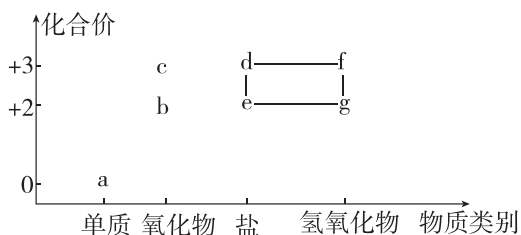
C. 汽车尾气催化转化器中发生的主要反应:



D. 实验室制备少量 NH_3 的原理: $2\text{NH}_4\text{Cl} +$



2. 含铁物质与其相应化合价的关系如图所示。下列推断合理的是 ()



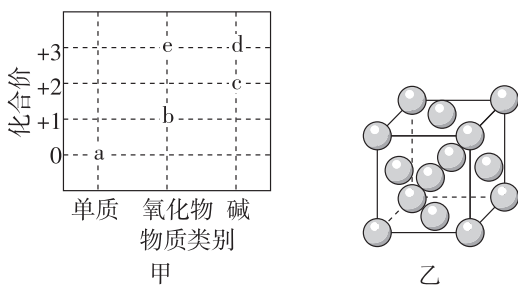
A. 可用苯酚溶液鉴别 d 和 e

B. a 与水反应可直接生成 c

C. d 的水溶液与 Cu 反应生成 a

D. 存在 $e \rightarrow d \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow e$ 的循环转化关系

3. [2024·安徽合肥一中三模] 部分含 Fe 或含 Cu 物质的分类与相应化合价关系如图甲所示。下列推断不合理的是 ()



A. a 能与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 e

B. 若金属单质 a 的晶胞如图乙所示, 其配位数为 12

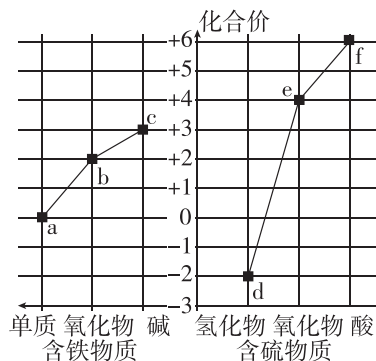
C. 新制的 c 可与麦芽糖反应生成 b

D. $c \rightarrow d \rightarrow e$ 的转化中颜色变化为白色 \rightarrow 红褐色 \rightarrow 红棕色

4. [2024·河北保定九县一中三模] 铁、硫元素的部分“价—类”关系如图所示。下列叙述正确的是 ()

A. a 在高温下与水蒸气反应生成 b

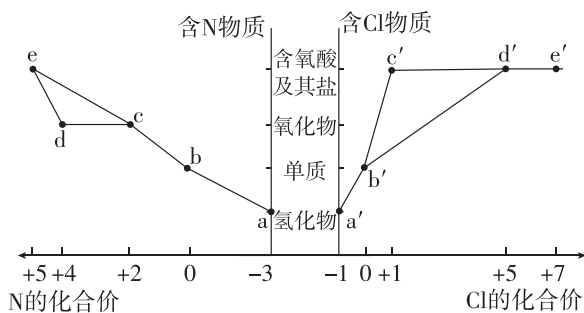
B. 实验室用浓 f 溶液干燥 e 和 d



C. 常温下, d 和 e 不能大量共存

D. 加热 c 会生成红色粉末 b

5. 部分含 N 和含 Cl 物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是 ()



A. 浓的 a' 溶液和浓的 c' 反应可以得到 b'

B. 工业上通过 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 来制备 HNO_3

C. d' 的阴离子空间结构与其 VSEPR 模型不同

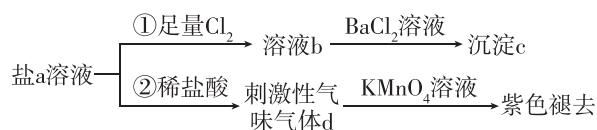
D. a 与 b' 可发生氧化还原反应, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3 : 2

6. 下列各组物质中, 能一步实现如图所示转化的是 ()



选项	a	b	c
A	FeCl_3	FeCl_2	Fe
B	NO_2	NO	N_2
C	Na_2O	Na_2O_2	NaOH
D	Al_2O_3	Al	$\text{Al}(\text{OH})_3$

7. 含 S 元素的某钠盐 a 能发生如图所示转化。下列说法错误的是 ()



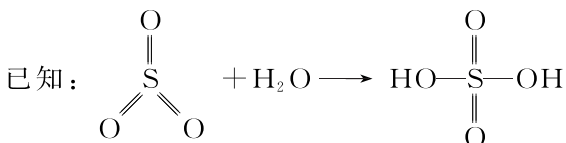
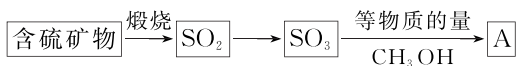
A. a 可能为正盐, 也可能为酸式盐

B. c 为不溶于盐酸的白色沉淀

C. d 为含极性键的非极性分子

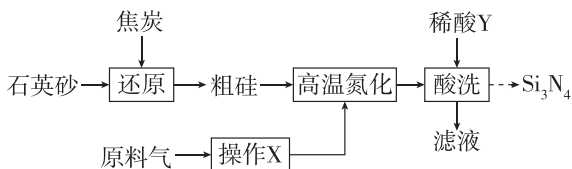
D. 反应②中还可能生成淡黄色沉淀

1. [2024·安徽芜湖教学质检] 工业上煅烧含硫矿物产生的 SO_2 可以按如下流程重新利用。



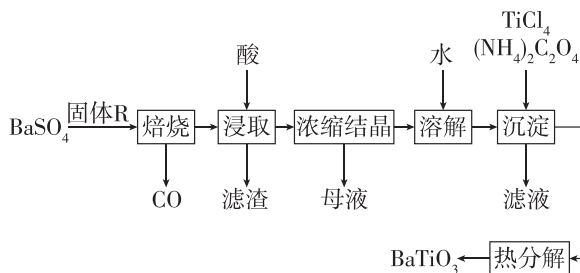
- 下列说法错误的是 ()
- A. 富氧煅烧时产生的少量 SO_2 可以在炉内添加 CaCO_3 将其转化成 CaSO_3
- B. 工业上将 SO_2 与 O_2 混合气体通入接触室催化氧化得到 SO_3
- C. 生成的酯 A 具有酸性
- D. SO_2 添加到葡萄酒中可以防腐抗氧化, 还能调节酸度

2. [2024·重庆主城区(九龙坡区)质检] 氮化硅可用作耐高温、耐腐蚀材料。由石英砂和原料气(含 N_2 和少量 O_2) 制备 Si_3N_4 的一种工艺流程如图所示(粗硅中含 Fe、Cu 的单质及其化合物, 高温氮化时杂质未参加反应)。



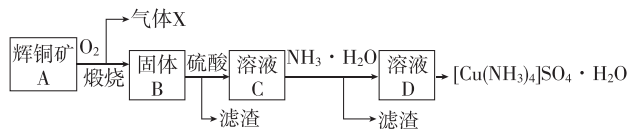
- 下列叙述正确的是 ()
- A. 还原时焦炭主要被氧化为 CO_2
- B. 高温氮化时 N_2 作还原剂
- C. 操作 X 可将原料气通过灼热的铜粉
- D. 酸洗时, 稀酸 Y 选用稀硫酸

3. [2024·河北邢台二模] BaTiO_3 是一种压电材料。实验室以纯净 BaSO_4 为原料, 采用下列路线模拟工业制备 BaTiO_3 , 焙烧所得产物的物质的量之比为 1:4。下列说法错误的是 ()



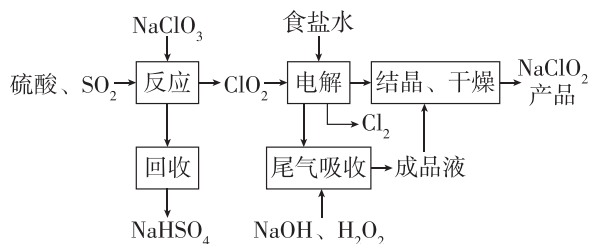
- A. 焙烧步骤中固体 R 为炭粉, 作还原剂
- B. 浸取步骤应选用的酸是稀硫酸
- C. 浸取过程中会产生有毒气体, 需要在通风橱中进行
- D. 沉淀产品 $\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 的热分解方程式为
- $$\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{BaTiO}_3 + 2\text{CO} \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$$

4. [2024·安徽合肥三模] 某种以辉铜矿 [Cu_2S , 含 Fe_3O_4 、 SiO_2 杂质] 为原料制备 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的流程如图所示, 下列说法错误的是 ()



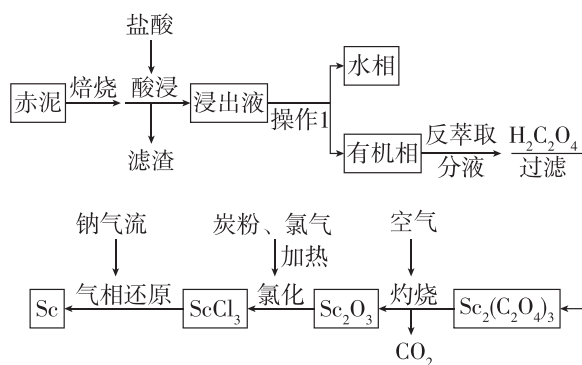
- A. 向溶液 D 中加入无水乙醇并用玻璃棒摩擦试管壁可析出目标产物
- B. 向溶液 C 中加入硫氰化钾溶液后呈现红色
- C. 煅烧过程中涉及的主要方程式为 $2\text{Cu}_2\text{S} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CuO} + 2\text{SO}_3$
- D. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中配位原子为 N

5. [2024·湖北七市州联考] NaClO_2 是一种重要的杀菌消毒剂, 也常用来漂白织物等, 其一种生产工艺如下:



- 下列说法正确的是 ()
- A. 反应步骤中生成 ClO_2 的化学方程式为 $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaHSO}_4 + 2\text{ClO}_2$
- B. 电解中阴极反应的主要产物是 H_2
- C. 尾气吸收环节可吸收电解过程排出的少量 ClO_2 , 此反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2
- D. NaHSO_4 晶体中阴、阳离子个数之比为 1:2

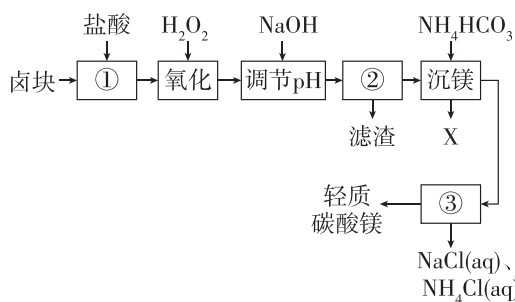
6. [2024·湖南长沙一中模拟] 以赤泥(含有大量Na、Al、Fe、Si、Ca、Sc、Zr等的氧化物)为原料制备钪的工艺流程如下。



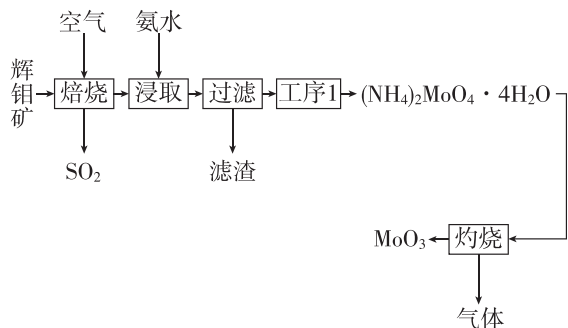
下列说法正确的是 ()

- A. Fe 位于元素周期表的第四周期第ⅧB族
 B. 操作1使用的主要玻璃仪器为漏斗、烧杯
 C. 灼烧时生成 1 mol CO₂, 消耗 8 g O₂
 D. 盐酸溶解 Sc₂O₃ 时生成难溶的 ScOCl 的离子方程式为 Sc₂O₃ + 2Cl⁻ + H₂O = 2ScOCl + 2OH⁻

7. [2024·河北邯郸示范高中三模] 轻质碳酸镁[MgCO₃·Mg(OH)₂·3H₂O]是广泛应用于橡胶、塑料、食品和医药工业的化工产品,以卤块(主要成分为MgCl₂,含Fe²⁺、Fe³⁺等杂质离子)为原料制备轻质碳酸镁的工艺流程如图所示。下列说法错误的是 ()

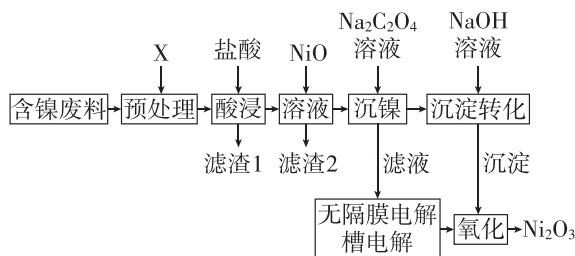


- A. 在实验室进行①操作所用的仪器为玻璃棒、烧杯
 B. “氧化”工序中发生反应的离子方程式为 2Fe²⁺ + H₂O₂ + 2H⁺ = 2Fe³⁺ + 2H₂O
 C. ②和③工序名称均为过滤
 D. “沉镁”工序应控制合适的温度,产生的气体X主要为NH₃和CO₂
8. [2024·河北重点中学调研联考] MoO₃ 主要用于测定蛋白质、酚、砷、铅、铋等,一种以辉钼矿(主要成分为MoS₂,含有FeO、SiO₂等杂质)为原料制备MoO₃的流程图如图所示。



下列说法错误的是 ()

- A. “焙烧”时会生成 MoO₃, 则“浸取”时的离子方程式为 MoO₃ + 2NH₃·H₂O = 2NH₄⁺ + MoO₄²⁻ + H₂O
 B. 为提高“浸取”效率,可适当增大氨水浓度或将固体粉碎
 C. “工序1”可为蒸发结晶
 D. “灼烧”过程产生 NH₃, 可回收利用至“浸取”工序
9. [2024·安徽皖南八校联考] 生产镍蓄电池的材料之一为三氧化二镍(Ni₂O₃),一种从含镍废料(主要成分为镍、铝、氧化铁、碳等)获得Ni₂O₃的工艺流程如图所示。

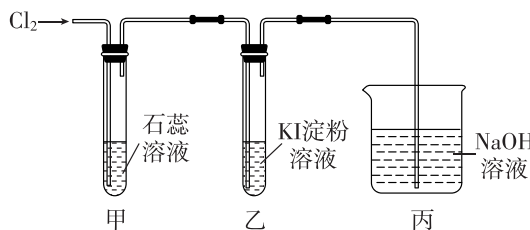


- 已知:①NiCl₂易溶于水,Fe³⁺不能氧化Ni²⁺;
 ②K_{sp}[Fe(OH)₃]=8.0×10⁻³⁸;
 ③当溶液中离子浓度≤1×10⁻⁵ mol·L⁻¹时,认为沉淀完全;
 ④lg 2=0.3。

下列说法错误的是 ()

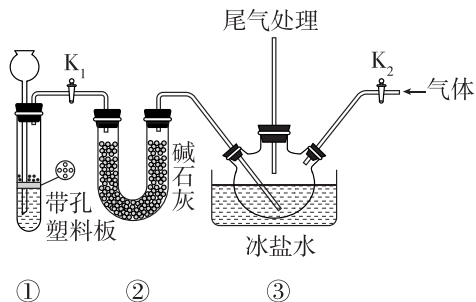
- A. 为除去含镍废料表面的矿物油,X可选用乙醇溶液
 B. “酸浸”后的溶液中含有Fe³⁺、Ni²⁺、Al³⁺,可以用KSCN溶液证明Fe³⁺不能氧化Ni²⁺
 C. 常温下,加NiO调节溶液pH=3.3时,溶液中Fe³⁺刚好沉淀完全
 D. “无隔膜电解槽电解”发生的总反应为 NaCl + H₂O $\xrightarrow{\text{电解}}$ NaClO + H₂↑

1. [2024·河北省级联考] 某小组设计如图所示实验探究卤素的性质,实验过程中观察到乙中现象:无色→蓝色→棕黄色→无色。已知: ICl_2 (红色)、 ICl_4 (棕色)、 IO_3^- (无色)。 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。



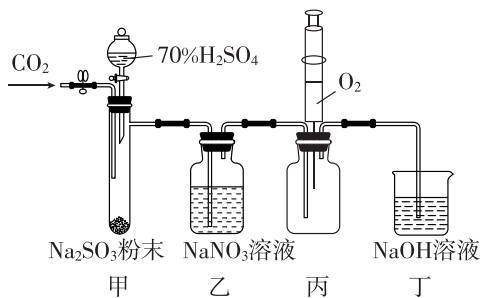
下列说法错误的是 ()

- A. 丙的作用是吸收尾气,避免氯气排入空气中污染环境
 B. 甲中现象是先变红色后褪色,微热后又变红色
 C. 乙中变棕黄色是因为 I_2 被氧化成 ICl_2 和 ICl_4 的混合物
 D. 反应结束后,可用淀粉 KI 试纸和醋酸检验乙中无色溶液是否含 IO_3^-
2. [2024·湖南衡阳三校联考] 常温下,氧氯化氮 (NOCl ,熔点: $-64.5\text{ }^\circ\text{C}$;沸点: $-5.5\text{ }^\circ\text{C}$) 是一种遇潮气水解的气体,在实验中可利用一氧化氮和氯气反应制备,其装置如图所示。

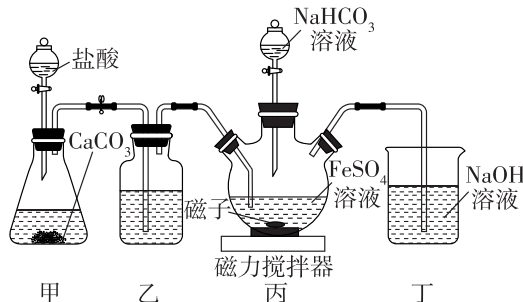


下列说法中正确的是 ()

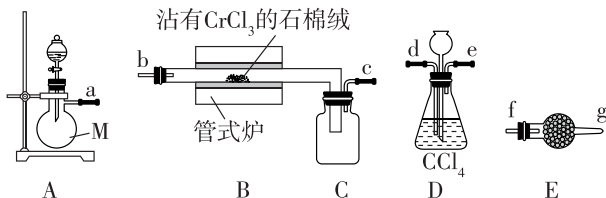
- A. 氧氯化氮 (NOCl) 遇到潮湿的空气会出现白烟
 B. 装置①为浓盐酸和 KMnO_4 反应,制备所需的 Cl_2
 C. 装置①可用于 Na_2O_2 和 H_2O 反应制备 O_2 的实验,便于控制反应的发生与停止
 D. 装置③中的冰盐水可使氧氯化氮冷凝为液体,减少挥发
3. [2024·江苏苏锡常镇四市调研] 实验室用如图所示装置探究 SO_2 与 NaNO_3 溶液的反应(实验前先通入 CO_2 排尽装置中的空气)。下列说法不正确的是 ()
- A. 用装置甲产生 SO_2
 B. 装置乙中无明显现象,则 SO_2 与 NaNO_3 未发生反应



- C. 装置丙中注入 O_2 ,产生红棕色气体,说明装置乙中 SO_2 发生了氧化反应
 D. 装置丁吸收尾气并防止空气进入装置丙
4. [2024·河北武邑中学模拟] 实验室用 NaHCO_3 和 FeSO_4 溶液制备碳酸亚铁的装置如图所示(夹持装置已省略),三颈烧瓶中产生白色沉淀及无色气体。下列说法不正确的是 ()



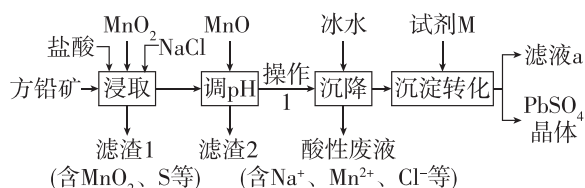
- A. 装置甲产生的 CO_2 可排出装置中的空气
 B. 装置乙中盛装的试剂为饱和 Na_2CO_3 溶液
 C. 装置丙中发生反应的离子方程式: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. 反应结束后,将丙中反应液静置、过滤、洗涤、干燥,可得到碳酸亚铁
5. 氮化铬 (CrN) 具有高的硬度和良好的耐磨性。实验室可利用 CrCl_3 与 NH_3 反应来制备氮化铬,可选择的装置如图所示。下列说法错误的是 ()



已知: CrCl_3 为紫色单斜晶体,易升华,高温下易被氧气氧化,极易水解; CrN 难溶于水,熔点为 $1770\text{ }^\circ\text{C}$ 。

- A. 装置的连接顺序为 $\text{A} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{E}$
 B. A 装置中分液漏斗内盛放的是氯化铵溶液,蒸馏烧瓶中盛放的是氢氧化钠溶液
 C. B 与 C 之间采用粗玻璃管的目的是防止升华的 CrCl_3 冷凝堵塞导管
 D. 制得的 CrN 中往往含有少量 Cr_2N ,生成 Cr_2N 的化学方程式为 $4\text{CrCl}_3 + 16\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cr}_2\text{N} + \text{N}_2 + 12\text{NH}_4\text{Cl}$

1. [2024·湖南长沙师大附中模拟] 硫酸铅广泛应用于制造铅酸蓄电池、白色颜料以及精细化工产品等。工业生产中利用方铅矿(主要成分为PbS, 含有Al₂O₃、FeS₂等杂质)制备PbSO₄晶体, 工艺流程如下:

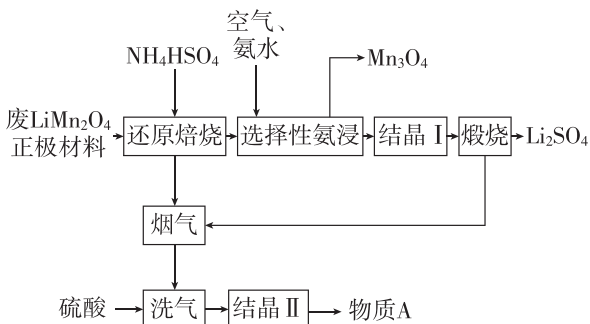


已知: $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{PbCl}_4]^{2-}(\text{aq})$;

$K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) = 1 \times 10^{-8}$, $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2) = 1 \times 10^{-5}$ 。

- “浸取”时, 由PbS转化为 $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ 的离子方程式为_____。
- 滤渣2的主要成分是_____ (填化学式)。
- 由该工艺可知, 反应 $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{PbCl}_4]^{2-}(\text{aq})$ 属于_____反应。(填“放热”或“吸热”)
- “沉淀转化”步骤完成后溶液中 SO_4^{2-} 的浓度为 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时溶液中 Cl^- 的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- 滤液a可循环利用, 试剂M是_____ (填化学式)。

2. [2024·河北名校联盟三模] 随着全球可充电锂离子电池退役高峰期的到来, 从锂离子电池中回收有价值的元素引起了人们的极大关注。一种从锂离子电池的废LiMn₂O₄正极材料中分离锂、锰的工艺流程如图所示。



回答下列问题:

- “还原焙烧”过程中的氧化产物是一种环境友好型气体, 锰元素转化为水溶性的MnSO₄和Li₂Mn₂(SO₄)₃, 则该反应的化学方程式为_____。
- “选择性氨浸”过程中, 锰元素通过如下过程沉

淀分离:

I. MnSO_4 电离产生 Mn^{2+} : $\text{MnSO}_4 \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ 。

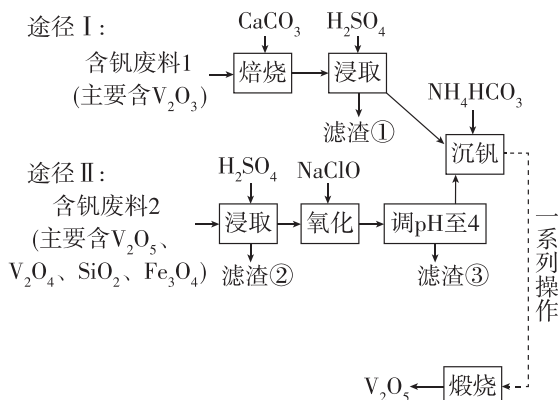
II. Mn^{2+} 水解生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$: $\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ 。

III. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 被氧化为 Mn_3O_4 , 该反应的化学方程式为_____。

(3)“结晶I”所得晶体的主要成分为_____ (填化学式)。

(4)从废LiMn₂O₄正极材料中分离锂、锰的工艺流程中, 能够循环利用的物质是_____ (填化学式)。

3. 五氧化二钒(V₂O₅)是一种重要的工业催化剂, 可采用以下两种途径制备V₂O₅。

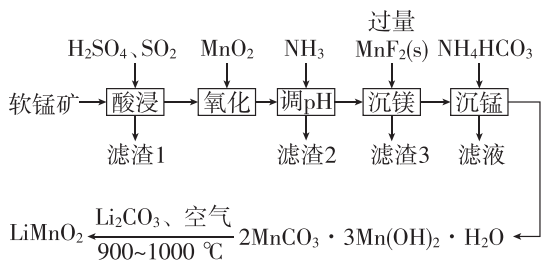


已知: ① $\text{VO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{VO}_2^+ + \text{H}_2\text{O}$;

② NH_4VO_3 微溶于冷水, 易溶于热水, 难溶于乙醇。回答下列问题:

- SO_4^{2-} 的空间结构为_____。
- “焙烧”中 V_2O_3 转化为 $\text{Ca}(\text{VO}_3)_2$, 途径I经“浸取”得到的浸出液中含钒物质是_____, 滤渣①为_____。(填化学式)
- 途径II“浸取”时, 可产生 VO^{2+} , 写出 V_2O_4 发生反应的离子方程式:_____。
- 途径II“氧化”时, 除了 Fe^{2+} 被氧化外, 还有_____ (填离子符号) 被氧化, 写出此离子被氧化的离子方程式:_____。

4. [2024·河北部分高中二模] 层状LiMnO₂在电动车、空间技术等范畴具有十分广阔的应用前景。LiMnO₂可由软锰矿(主要成分是MnO₂, 含少量Fe₂O₃、Al₂O₃、SiO₂、MgO等)制备, 其制备流程如图所示。

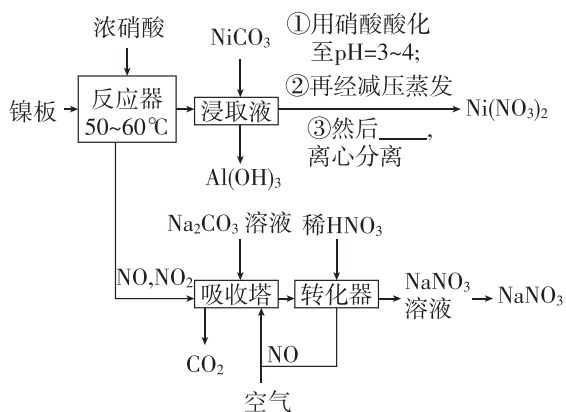


已知几种难溶物质的溶度积常数如下表:

物质	MgF ₂	MnF ₂	Mn(OH) ₂	Fe(OH) ₃	Al(OH) ₃
K _{sp}	7.0 × 10 ⁻¹¹	5.6 × 10 ⁻³	2.0 × 10 ⁻¹³	2.0 × 10 ⁻³⁸	1.3 × 10 ⁻³³

回答下列问题:

- (1) LiMnO₂ 中锰元素的化合价为 _____; “酸浸”后过滤, 所得滤液中主要含有的金属阳离子有 _____。
- (2) “氧化”步骤需要加入过量 MnO₂, 该步反应的离子方程式为 _____。
- (3) 常温下, “调 pH”后溶液 pH=5, 则“滤渣 2”的主要成分是 _____ (填化学式)。
- (4) “滤渣 3”与浓 H₂SO₄ 反应可以释放 HF, 同时得到的副产物是 _____ (填化学式)。
5. [2024 · 安徽皖豫名校联盟联考] 硝酸镍、硝酸钠在陶瓷、玻璃工业应用广泛。以废弃镍板(含有少量的氧化铝杂质)生产硝酸镍、硝酸钠的工艺流程如图所示。



- 已知: ①NiCO₃ 难溶于水。
②NO₂ + NO + Na₂CO₃ = 2NaNO₂ + CO₂, 2NO₂ + Na₂CO₃ = NaNO₃ + NaNO₂ + CO₂。

请回答下列问题:

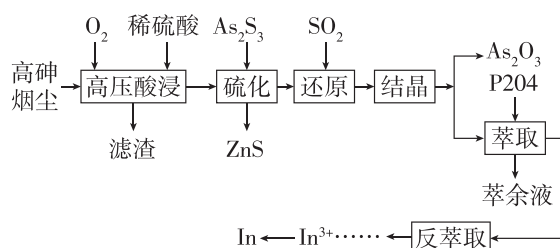
- (1) 工业生产普通玻璃的主要原料有石英砂、_____ (填名称)。

(2) 假若 Ni 与浓硝酸反应产生的混合气体中 V(NO₂) : V(NO) = 3 : 1, 该反应的离子方程式为 _____。

(3) 为了除去 Al³⁺, 向“浸取液”中加入 NiCO₃ 调节 pH 至 5~6。写出除去 Al³⁺ 并生成 CO₂ 的离子方程式: _____。

(4) 向“转化器”中加入稀硝酸的目的是 _____。

6. [2024 · 湖南北师联盟三模] 高砷烟尘(主要成分有 As₂O₃、PbO、In₂O₃、ZnO、Fe₂O₃ 等)属于危险固体废弃物, 对高砷烟尘进行综合处理回收 As₂O₃ 和金属铟的工艺流程如下:



- 已知: ①As 在酸性溶液中以 H₃AsO₃ 或 H₃AsO₄ 形式存在, 氧化性环境中主要存在 H₃AsO₄; ②H₃AsO₃ 在 90~95 °C 易分解为 As₂O₃, As₂O₃ 难溶于水; ③lg 3 ≈ 0.48。

回答下列问题:

- (1) 滤渣的主要成分为 _____ (填化学式)。
- (2) “硫化”过程中生成 H₃AsO₃, 发生反应的离子方程式为 _____。

已知 H₂S 在水溶液中电离的总反应式为 H₂S(g) ⇌ 2H⁺(aq) + S²⁻(aq) K = c²(H⁺)c(S²⁻) = 9 × 10⁻²², K_{sp}(ZnS) = 1.6 × 10⁻²⁴。当“硫化”操作后溶液中 c(Zn²⁺) = 1.6 × 10⁻⁶ mol · L⁻¹, 则此时溶液的 pH 约为 _____。

(3) “还原”后溶液酸性增强, 主要原因是 _____ (用离子方程式表示)。

(4) “萃余液”中含有的金属阳离子为 _____ (填离子符号), 将 In₂(SO₄)₃ 溶液电解得到金属铟, 阴极的电极反应式为 _____。