



新高考

省命题

作业手册

全品 选考专题

精准透

化学
E

主编：肖德好

沈阳出版发行集团
① 沈阳出版社

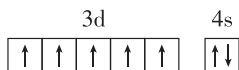
CONTENTS

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

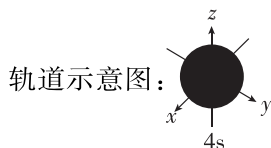
1. [2024·湖南师大附中二模] 下列化学用语不正确的是 ()

A. 基态 Mn^{2+} 的价层电子轨道表示式:

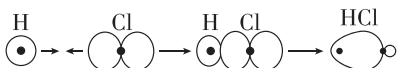


B. 中子数为 143 的 U (U 为 92 号元素) 原子: ${}_{92}^{235}\text{U}$

C. 基态 Ca 原子核外电子占据的最高能级原子

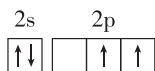


D. HCl 分子中 σ 键的形成:



2. [2024·辽宁沈阳一模] 下列化学用语或表述中错误的是 ()

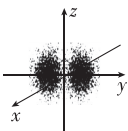
A. 基态碳原子的价层电子轨道表示式:



B. 氢元素的三种不同核素: H、D、T

C. SOCl_2 的 VSEPR 模型为平面三角形

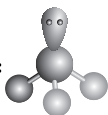
D. 基态钠原子的 $2p_y$ 电子云图:



3. 下列符号表征或说法正确的是 ()

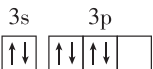
A. HClO 的电子式: $\text{H}^+ [\text{Cl} : \ddot{\text{O}} :]^-$

B. ClO_3^- 的 VSEPR 模型:



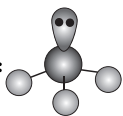
C. Fe^{2+} 的离子结构示意图: $(+24) 2 8 14$

D. 基态 S 原子的价层电子排布图:

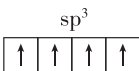


4. [2024·辽宁丹东二模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

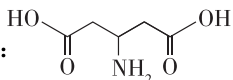
A. SO_3 的 VSEPR 模型:



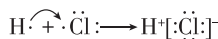
B. NH_3 中 N 原子的杂化轨道表示式:



C. 3-氨基-1,5-戊二酸的键线式:

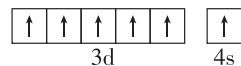


D. 用电子式表示 HCl 的形成过程:

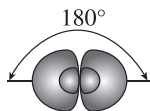


5. 铁氰化钾 $\{\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]\}$ 遇 Fe^{2+} 会生成带有特征蓝色的 $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 沉淀, 该反应可用于检验亚铁离子。下列有关化学用语表示正确的是 ()

A. 基态 Fe^{2+} 的价层电子排布图:

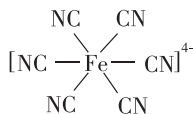


B. CN^- 中 C 原子杂化轨道的电子云轮廓图:



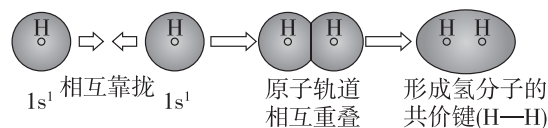
C. ${}^{15}\text{N}$ 的原子结构示意图: $(+15) 2 8 5$

D. $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中阴离子的结构式:



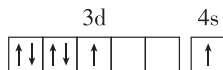
6. [2024·辽宁葫芦岛一模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

A. 用电子云轮廓图表示 H—H 的 s-s σ 键形成:

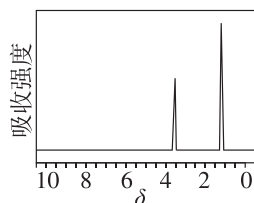


B. CO_2 的电子式: $:\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:$

C. 基态 Cr 原子的价层电子轨道表示式:



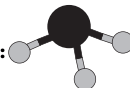
D. 乙醇的核磁共振氢谱:



7. [2024·辽宁辽阳二模] 亚氨基七硫 (S_7NH) 的制备原理: $5\text{S} + \text{S}_2\text{Cl}_2 + 3\text{NH}_3 \longrightarrow \text{S}_7\text{NH} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列化学用语表述正确的是 ()

A. 基态 S 原子的价层电子排布: $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$

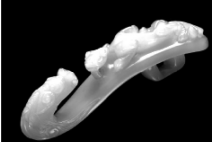
B. NH_3 的 VSEPR 模型:



C. NH_4Cl 的电子式: $[\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}]^+ [\text{Cl}]^-$

D. S_2Cl_2 的结构式: $\text{Cl}-\text{S}=\text{S}-\text{Cl}$

1. 文物是人类宝贵的历史文化遗产。下列文物主要成分为有机化合物的是 ()

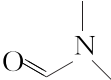
文物		
选项	A. 炮台大炮	B. 青花瓷瓷器
文物		
选项	C. 制作《捣练图》的绢本画布	D. 马首玉带钩

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“素纱襌衣”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. 走进美丽新余,体会文化魅力。下列有关说法不正确的是 ()
- A. 夏布绣所用“金银线”中含有的醋酸纤维素,属于有机高分子材料
- B. 仙女湖风景区船舶的外壳安装锌块,利用了牺牲阳极法的防腐原理

- C. 分宜古村建筑采用青砖黛瓦风格,青砖中青色来自氧化铁
- D. 加热牛奶和蛋清混合物制作双皮奶,该过程涉及蛋白质的变性
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 and 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. [2024·湖北沙市中学模拟] “十四五”生态环保工作强调要落实“减污降碳”的总要求。下列说法不正确的是 ()
- A. 推广使用煤液化技术,可减少二氧化碳的排放
- B. 采用化学链燃烧技术,对二氧化碳进行捕集和再利用
- C. 开发太阳能、风能、生物质能等新能源是践行低碳生活的有效途径
- D. 人工合成淀粉技术的应用,有助于实现“碳达峰”和“碳中和”
7. [2024·湖南长沙长郡中学模拟] 《墨子·天志》中记载:“书于竹帛,镂之金石。”下列说法正确的是 ()
- A. 竹简的主要化学成分为纤维素
- B. 丝帛充分燃烧只生成二氧化碳和水
- C. “金”的冶炼过程只涉及物理变化
- D. “石”中的古代陶瓷属于传统的有机非金属材料
8. [2024·湖北武汉华师一附中模拟] 下列过程的主要化学反应中一定涉及氧化还原反应的是 ()
- A. 工业制玻璃 B. 海水提溴
- C. 明矾净水 D. 侯氏制碱

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·湖北宜荆荆恩模拟] 材料科技与人类文明密切相关。下列叙述正确的是 ()
- A. 用于航天服的“连续纤维增韧”航空材料,其使用的陶瓷和碳纤维等属于合成有机高分子材料
- B. 用于激光领域的氟化钾镁属于新型合金
- C. 我国用于制造世界最大口径反射镜的碳化硅,属于新型无机非金属材料
- D. 用于光热电站的保温材料陶瓷纤维属于传统硅酸盐材料
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·湖北武汉调研] “中国制造”走进了充满科技与浪漫的巴黎奥运会。下列属于新型无机非金属材料的是 ()
- A. 足球内胆中植入的芯片
- B. 乒乓球的比赛用球所采用的 ABS 树脂
- C. “PARIS 2024”手环所采用的硅橡胶
- D. 我国运动员领奖服所利用的再生纤维
13. [2024·湖北黄冈中学四模] 对于汽车尾气及治理,下列说法不正确的是 ()

- A. 尾气中的 NO_x 主要源于气缸中 N_2 和 O_2 的化合
- B. 尾气中的 C_xH_y 和 NO_x 在阳光作用下能发生化学反应形成光化学烟雾
- C. 选择性催化还原技术能促进氨或尿素将尾气中的 NO_x 氧化
- D. 尾气三元催化转化针对的是尾气中的 C_xH_y 、 NO_x 和 CO 所发生的化学反应
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

- [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 ()
 - 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
 - 质量为 3.0 g 的一 CH_3 (甲基) 电子数为 $2N_A$
 - 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
 - 1 mol 苯乙烯分子中含有碳碳双键数为 $4N_A$
- [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 ()
 - 标准状况下, 22.4 L 己烷中非极性键数目为 $5N_A$
 - 0.1 mol  中含有的 σ 键数目为 $1.1N_A$
 - 3.9 g Na_2O_2 与足量的 CO_2 反应, 转移电子的数目为 $0.1N_A$
 - 0.1 mol $\cdot L^{-1}$ NH_4HCO_3 溶液中含有 NH_4^+ 数目小于 $0.1N_A$
- [2024·湖北黄石二中一模] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
 - 标准状况下, 22.4 L NO_2 含有的分子数为 N_A
 - 标准状况下, 22.4 L O_3 中含有的非极性共价键数为 $2N_A$
 - $3N_A$ 个 $Fe(OH)_3$ 胶粒的质量为 321 g
 - 标准状况下, 22.4 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 在光照条件下充分反应后的分子数为 $2N_A$
- [2024·湖北名校联盟联考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()
 - 1 L 0.1 mol $\cdot L^{-1}$ Na_2S 溶液中含有的阴离子数目小于 $0.1N_A$
 - 电解精炼铜, 阴极质量增加 6.4 g 时阳极生成 Cu^{2+} 的数目为 $0.1N_A$
 - 质量为 3.0 g 的一 CH_3 (甲基) 含电子数为 $2N_A$
 - 6.0 g 乙酸和葡萄糖的混合物中碳原子数目为 $0.2N_A$
- [2024·湖北沙市中学模拟] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
 - 1 L 0.01 mol $\cdot L^{-1}$ $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 溶液中所含 Cu^{2+} 数目为 $0.01N_A$

- 用惰性电极电解饱和食盐水时, 若阴阳两极产生气体的总体积为 44.8 L, 则转移电子数为 $2N_A$
 - 0.1 mol 环氧乙烷() 分子中所含 σ 键数目为 $0.3N_A$
 - 铅酸蓄电池放电时, 若负极质量增加 48 g, 则此时转移电子数为 N_A
- [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 ()
 - 标准状况下, 2.24 L 乙酸含有的 σ 键数目为 $0.8N_A$
 - 向足量乙醇中加入 2.3 g 金属钠, 转移电子数为 $0.1N_A$
 - 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
 - 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 $0.1N_A$
 - [2023·湖北八市州联考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
 - 30 g 甲醛分子的中心原子的价层电子对数为 $4N_A$
 - 12 g C_{60} 和 12 g 金刚石均含有 N_A 个碳原子
 - 标准状况下 22.4 L SO_2 与 11.2 L O_2 充分反应后的分子总数为 N_A
 - 1 mol $K_3[Fe(CN)_6]$ 中含有 σ 键数目为 $24N_A$
 - 配位化合物广泛应用于物质分离、定量测定、医药、催化等方面。利用氧化法可制备某些配位化合物, 如 $2CoCl_2 + 2NH_4Cl + 8NH_3 + H_2O_2 = 2[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2 + 2H_2O$ 。设 N_A 是阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ()
 - 1 mol $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ 中含有 σ 键的数目为 $21N_A$
 - NH_3 和 H_2O 的 VSEPR 模型完全相同
 - 0.1 mol N_2 与足量 H_2 在催化剂作用下合成氨, 生成的 NH_3 分子数为 $0.2N_A$
 - 100 g 质量分数为 17% 的 H_2O_2 溶液中, 氧原子总数为 N_A

1. [2024·湖北黄石二中、鄂州高中一模联考] 下列离子方程式书写正确的是 ()

A. 将 H_2O_2 溶液滴入酸性 KMnO_4 溶液中:
 $2\text{MnO}_4^- + 10\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

B. 将少量氯气通入 NaHSO_3 溶液中: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + 3\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

C. 向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入足量稀硝酸: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 过量 CO_2 通入饱和碳酸钠溶液中: $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$

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: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^-$

B. 将少量 NaOH 溶液滴入 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与稀硫酸的反应: $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{S} \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

D. 少量 CO_2 通入苯酚钠溶液中: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

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: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}^+$

B. 铁粉与过量稀硝酸反应: $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 亚硫酸氢钠在水中的水解: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$

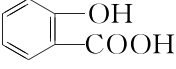
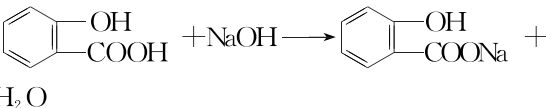
D. 硫酸铜溶液中通入硫化氢: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow$

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:
 $2\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+$

B. PbO_2 与酸性 MnSO_4 溶液反应: $5\text{PbO}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+ + 5\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons 5\text{PbSO}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O}$

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:


5. [2024·湖北黄冈中学三模] 下列方程式书写错误的是 ()

A. 实验室制氯气: $\text{K}^{37}\text{ClO}_3 + 6\text{H}^{35}\text{Cl} \rightleftharpoons \text{K}^{37}\text{Cl} + 3^{35}\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

B. 碱性锌锰电池正极反应: $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}(\text{OH}) + \text{OH}^-$

C. 硫酸四氨合铜溶液中加入乙醇: $\text{SO}_4^{2-} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow$

D. 由 1,6-己二胺和己二酸制备尼龙 66:

$$n\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2 + n\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{H}[\text{NH}(\text{CH}_2)_6\text{NH}-\text{C}(=\text{O})(\text{CH}_2)_4\text{C}(=\text{O})]_n\text{OH} + (2n-1)\text{H}_2\text{O}$$

6. 下列过程的化学反应, 相应的离子方程式书写错误的是 ()

A. 用 KI 检验食盐中是否加碘: $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 6\text{OH}^-$

B. 利用废旧铅酸蓄电池氧化 Fe^{2+} : $2\text{Fe}^{2+} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 利用铜氨液(含 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$)吸收 CO 生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$

D. 碱性条件下, Zn 空气电池放电: $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

7. [2024·湖南长沙周南中学模拟] 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列物质性质实验对应的反应方程式书写错误的是 ()

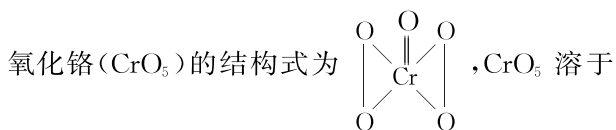
A. 用过量饱和 Na_2CO_3 溶液吸收废气中的 SO_2 :
 $2\text{CO}_3^{2-} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HCO}_3^-$

B. 用惰性电极电解氯化镁溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

C. 将少量溴水滴入过量 Na_2SO_3 溶液中: $\text{Br}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Br}^- + 2\text{HSO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$

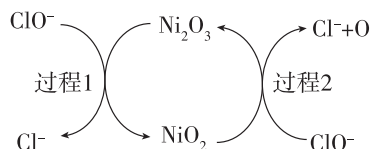
D. 实验室制备少量 Cl_2 : $\text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

1. [2024·湖北武汉模拟] 第33届夏季奥运会于2024年7月在法国巴黎开幕。发令枪火药中的药粉含有氯酸钾(KClO_3)和红磷(P)等物质,撞击引发的有关化学反应有:① $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} \longrightarrow 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$;② $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$ (产生烟雾)。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()
- A. 反应①中,氧化产物、还原产物的物质的量之比为5:3
- B. 反应①中,6.2 g P完全反应转移电子数目为 N_A
- C. H_3PO_4 易溶于水的原因是磷酸分子与水分子存在分子内氢键
- D. 1 mol H_3PO_4 在水中电离产生的 PO_4^{3-} 数目为 N_A
2. [2024·浙江丽水湖州衢州三地市质检] 已知过



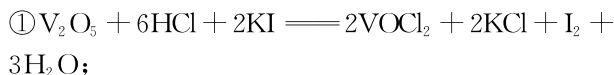
稀硫酸的化学方程式为 $4\text{CrO}_5 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$,下列有关该反应的说法不正确的是 ()

- A. Cr在元素周期表中的位置为第四周期第ⅥB族
- B. CrO_5 既作氧化剂,又作还原剂
- C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为7:8
- D. 若有1 mol CrO_5 发生该反应,则反应中共转移 $3.5N_A$ 个电子(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值)
3. 工业上常用碱性 NaClO 废液吸收 SO_2 ,反应原理为 $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$,部分催化过程如图所示。下列说法正确的是 ()



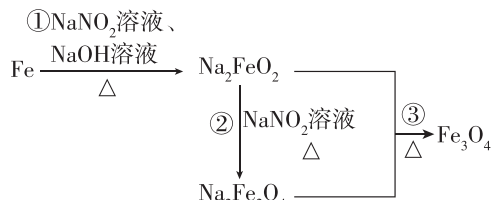
- A. “过程1”中氧化产物与还原产物的物质的量之比为1:1
- B. NiO_2 是该反应的催化剂
- C. “过程2”可表示为 $\text{ClO}^- + 2\text{NiO}_2 \longrightarrow \text{Ni}_2\text{O}_3 + \text{Cl}^- + \text{O}$
- D. 吸收过程中存在反应: $\text{SO}_2 + \text{O} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
4. [2024·湖南长沙长郡中学模拟] 乙二醇的生产工艺中,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:

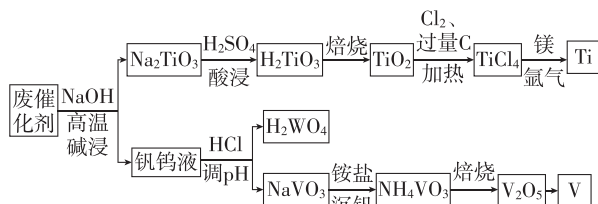


下列说法错误的是 ()

- 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 ()



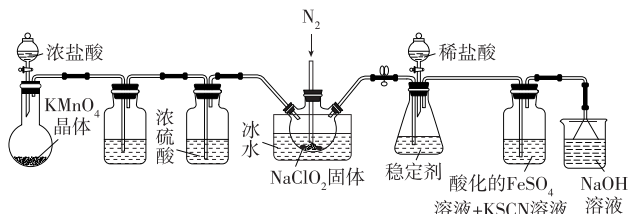
- A. 钢铁零件发蓝处理所得的深蓝色氧化膜是 Fe_3O_4
- B. 反应①中氧化剂和还原剂的物质的量之比为3:1
- C. 反应②的离子方程式为 $6\text{FeO}_2^{2-} + \text{NO}_2^- + 7\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe}_2\text{O}_4^{2-} + \text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 反应③属于氧化还原反应
6. [2024·湖北鄂东南省级示范联盟学校一模] 钛合金在航空航天领域有着广泛的应用。一种利用废脱硝催化剂(含 TiO_2 、 V_2O_5 、 WO_3 等成分)提取钛的工艺流程如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 基态钛原子的价层电子排布为 $3d^2 4s^2$
- B. 上述流程中共涉及3个氧化还原反应
- C. 高温碱浸生成 Na_2TiO_3 的离子方程式为 $\text{TiO}_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 铝热反应制备钒与上述反应中镁冶炼钛的原理相似

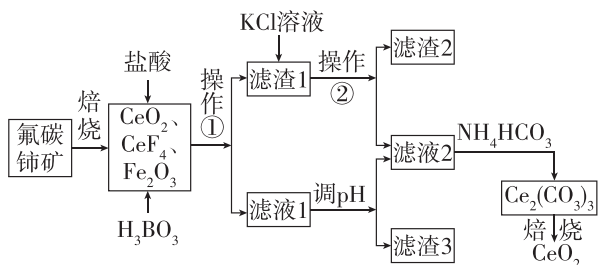
角度1 陌生氧化还原反应方程式的书写

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°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/钯三效催化剂处理,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。

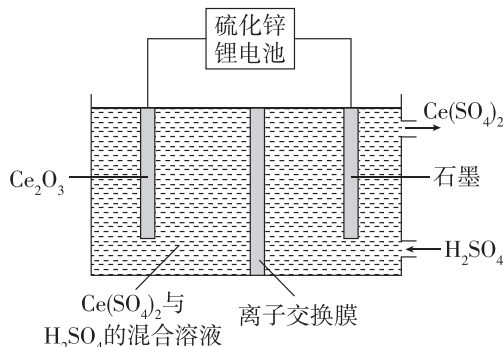


已知:滤渣 1 的主要成分是难溶于水的 $\text{Ce}(\text{BF}_4)_3$,滤渣 2 的主要成分是 KBF_4 。

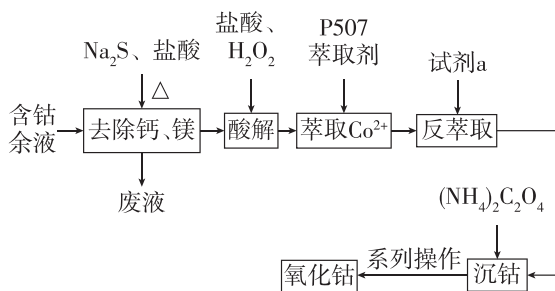
回答下列问题:

- (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·辽宁鞍山二模] 从含钴余液(含 Co^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ni^{2+} 等杂质)中提取 Co_3O_4 的流程如下:



已知 P507 萃取剂(HA)₂ 和 Co^{2+} 发生反应: $\text{Co}^{2+} + n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_2 \cdot (n-1)(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$ 。

- (1)“酸解”时,硫元素转化为最高价含氧酸根离子,请写出 CoS 酸解反应的离子方程式:_____。
- (2)沉钴的离子方程式为_____。
- (3)在空气中 CoC_2O_4 高温受热分解可得到 Co_3O_4 ,化学方程式为_____。

4. 重铬酸钾是实验室中一种重要分析试剂,某学习小组在实验室制备重铬酸钾步骤如下:

I. 熔融:取 3 g NaOH 、 $3\text{ g Na}_2\text{CO}_3$ 加入特定反应器中,加热熔融。将 3 g KClO_3 、 $1.52\text{ g Cr}_2\text{O}_3$ 混合均匀后,分多次加入熔融物中,不断搅拌。待全部加入后,高温加热一段时间,然后停止加热。

II. 浸取:熔融物冷却后,向反应器中加少量水,煮沸,将所得溶液转移至烧杯中。重复该操作,将反应器内物质全部转移至烧杯后,煮沸 15 min ,得到 Na_2CrO_4 黄色溶液。

III. 酸化:待 II 中烧杯内溶液冷却至室温,抽滤,取滤液置于仪器 A 中,加入适量硫酸,观察溶液由黄色变为橙红色,停止加酸。

IV. 结晶:加入 0.8 g KCl 固体,完全溶解后,蒸发浓缩,冷却结晶,抽滤,洗涤,干燥,称量得到 1.47 g 产品。

(1)写出一个生成 Na_2CrO_4 的化学方程式:

(2)工业上制备重铬酸钾的第一步是用铬铁矿($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$)与 Na_2CO_3 、 NaNO_3 共熔得到铬酸钠。该反应中,铬铁矿被氧化,伴有气态物质生成,且生成一种亚硝酸盐防腐剂,写出该反应的化学方程式:

(3)该实验所得重铬酸钾产率为 % [保留两位有效数字。已知 $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

角度2 氧化还原滴定计算

5. 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 $m \text{ g}$ 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 $V \text{ mL}$ 。

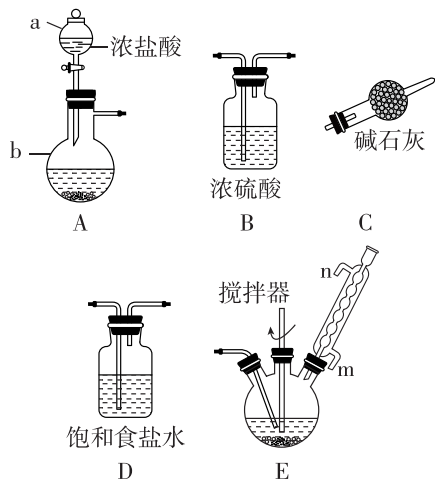
(1)准确量取 25.00 mL 待测溶液所用仪器名称为。

(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 [$M(\text{CrCl}_3) = 158.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]。

6. [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。 [$M(\text{SnCl}_2) = 190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

7. [2024 · 湖北武汉模拟] 氯氧化铜 [$x\text{CuO} \cdot y\text{CuCl}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$] 在农业上可用作杀菌剂。以废铜(主要杂质为 Fe)为原料,经溶解氧化、调节 pH、过滤等步骤,可制备氯氧化铜。

(1)工业上用 H_2O_2 和 HCl 溶液溶解氧化废铜,反应生成 Cu^{2+} 时的离子方程式为。

(2)加 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 调节混合液 pH 时,其优点是。

(3)为测定氯氧化铜的组成,现进行如下实验:

步骤 I: 称取 0.4470 g 氯氧化铜固体,放入锥形瓶中,加入一定量 30% 的硝酸使固体完全溶解。滴加 K_2CrO_4 溶液作指示剂,用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 标准溶液滴定溶液中的 Cl^- , 滴定至终点时消耗 AgNO_3 标准溶液 20.00 mL (已知 Ag_2CrO_4 为砖红色沉淀)。

步骤 II: 称取 0.2235 g 氯氧化铜固体,放入锥形瓶中,加入一定量硫酸使固体完全溶解。溶液中加入过量的 KI 固体,充分反应后向溶液中滴入数滴淀粉溶液,用 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定,滴定至终点时消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 10.00 mL。

已知步骤 II 中所发生的反应如下: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$; $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 。

①步骤 I 滴定终点时的实验现象是。

②通过计算确定氯氧化铜的化学式(写出计算过程)。

- [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
- [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
- 化学与生活密切相关,下列物质用途与性质不匹配的是 ()

选项	用途	性质
A	$\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 可用于净水	$\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 具有氧化性
B	胃舒平中含 $\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 能中和胃酸(HCl)
C	热纯碱溶液可用于清洗餐具表面的油污	Na_2CO_3 在热水中水解程度增大
D	活性炭可用于除去汽车中的异味	活性炭具有吸附性

- [2024·湖北部分学校三模] 美好生活靠劳动创造。下列劳动项目与所述的化学知识有关联的是 ()

选项	劳动项目	化学知识
A	用明矾作净水剂	明矾是无色晶体
B	用铝粉和氢氧化钠溶液疏通厨卫管道	铝粉与 NaOH 溶液反应产生 H_2
C	聚乙炔可用于制备导电高分子材料	聚乙炔是线型结构
D	用食盐作腌制食品的防腐剂	NaCl 的水溶液呈中性

- [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
- 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
- 下列有关物质的性质和用途的描述,不正确的是 ()

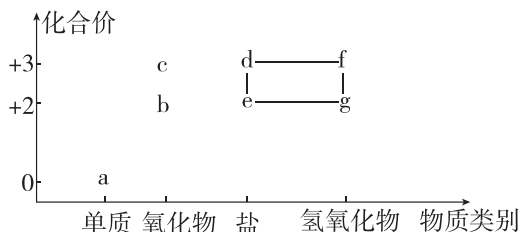
选项	性质	用途
A	常温下,氨气能与氯气反应	浓氨水可用于检验氯气管道泄漏
B	ClO_2 具有氧化性	ClO_2 可用于自来水的杀菌消毒
C	明矾可以水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体	明矾可用于自来水的杀菌消毒
D	聚乳酸在自然界可生物降解	宣传使用聚乳酸制造的包装材料

- [2024·辽宁沈阳郊联体联考] 物质的性质和用途是化学研究的重要内容,下列物质的性质与用途具有对应关系且正确的是 ()
A. SO_2 能杀菌且具有还原性, SO_2 可以用作葡萄酒酿制过程的添加剂
B. 钠具有导电性,可用于冶炼部分金属
C. 浓硫酸具有脱水性,可用于实验室干燥氧气
D. 铁具有良好的导电性,氯碱工业中可用铁作阳极电解饱和食盐水

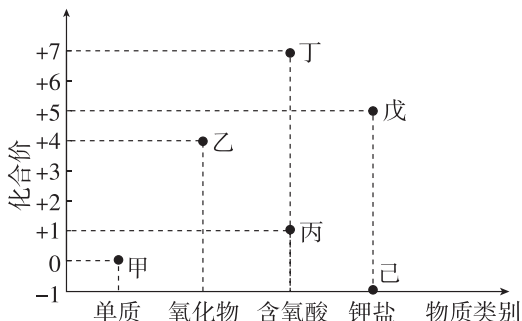
1. [2024·湖北 T8 联盟二模] 下列实验方案中元素价态转化正确的是 ()

选项	实验方案	同元素不同价态之间转化
A	向 Na_2SO_3 粉末中滴加 70% 硫酸, 将气体通入氯水	$\text{S}: +6 \rightarrow +4 \rightarrow +6$
B	向稀硝酸中加入少量铁粉, 再加入过量铜粉	$\text{Fe}: 0 \rightarrow +3 \rightarrow +2$
C	加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合物, 将气体通入浓硫酸中	$\text{N}: -3 \rightarrow 0 \rightarrow +4$
D	在 KClO_3 中加入浓盐酸, 将气体通入 KI 淀粉溶液中	$\text{Cl}: -1 \rightarrow 0 \rightarrow +5$

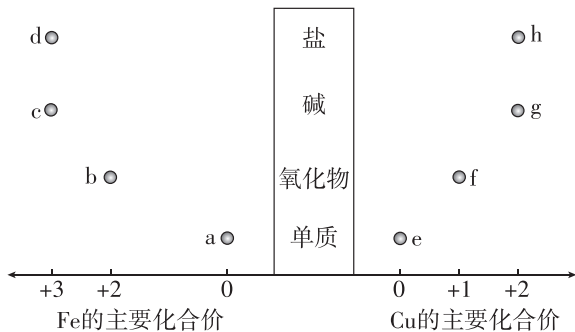
2. 含铁物质与其相应化合价的关系如图所示。下列推断合理的是 ()



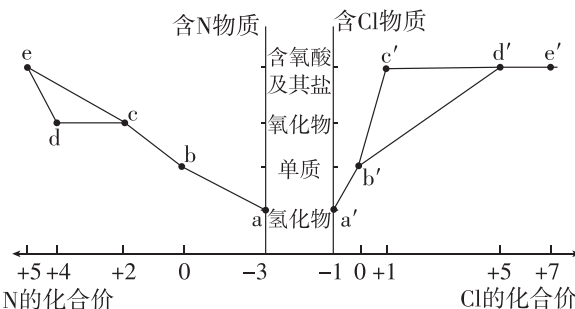
- A. 可用苯酚溶液鉴别 d 和 e
B. a 与水反应可直接生成 c
C. d 的水溶液与 Cu 反应生成 a
D. 存在 $e \rightarrow d \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow e$ 的循环转化关系
3. [2024·湖北武汉一模] 含氯元素物质的“价—类”二维图如图所示, 下列说法错误的是 ()



- A. 相同质量的乙的消毒效率比甲的高
B. 可存在甲 $\rightarrow$ 戊 $\rightarrow$ 己 $\rightarrow$ 甲的循环转化关系
C. 加热氯化铜溶液, 溶液变为黄绿色
D. 戊 $\rightarrow$ 己的转化一定需要加入还原剂才能实现
4. 铁和铜部分物质的“价—类”关系如图所示。下列说法正确的是 ()
- A. a 和 d 不能发生化合反应
B. a 分别与硝酸、氯气、稀硫酸反应可制得对应的 d



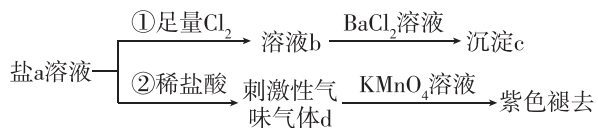
- C. b、f 都是黑色固体, d 溶液和 h 溶液都是透明溶液
D. f 与盐酸反应生成 e 和 h, 在该反应中 f 既表现氧化性, 又表现还原性
5. 部分含 N 和含 Cl 物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是 ()



- 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 ()

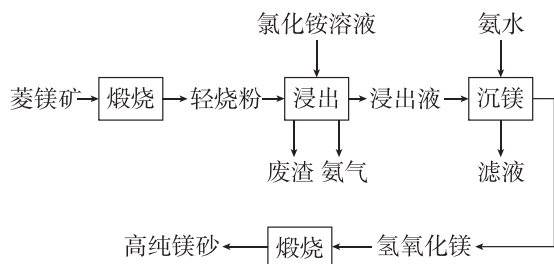
选项	a	b	c
A	FeCl_3	FeCl_2	Fe
B	NO_2	NO	N_2
C	Na_2O	Na_2O_2	NaOH
D	Al_2O_3	Al	$\text{Al}(\text{OH})_3$

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 ()



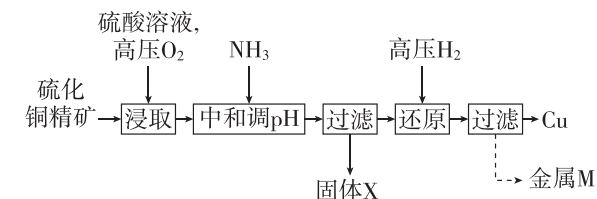
- A. a 可能为正盐, 也可能为酸式盐
B. c 为不溶于盐酸的白色沉淀
C. d 为含极性键的非极性分子
D. 反应②中还可能生成淡黄色沉淀

1. [2024·湖南长沙一中模拟] 以菱镁矿(主要成分为 MgCO_3 , 含少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 和 Al_2O_3) 为原料制备高纯镁砂的工艺流程如下:



已知浸出时产生的废渣中有 SiO_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。下列说法错误的是 ()

- A. 浸出镁的反应为 $\text{MgO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 浸出和沉镁的操作均应在较高温度下进行
 C. 流程中可循环使用的物质有 NH_3 、 NH_4Cl
 D. 分离 Mg^{2+} 与 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 是利用了它们氢氧化物 K_{sp} 的不同
2. [2024·湖北沙市中学模拟] 高压氢还原法可直接从溶液中提取金属粉。以硫化铜精矿(含 Zn、Fe 元素的杂质)为主要原料制备 Cu 粉的工艺流程如下,可能用到的数据见下表。

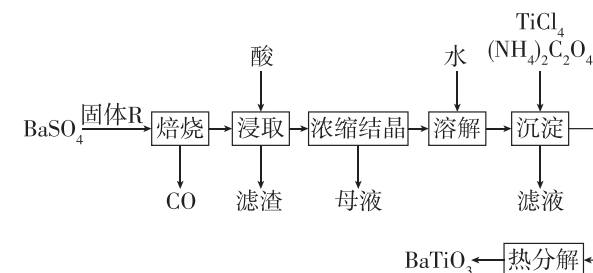


	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
开始沉淀 pH	1.9	4.2	6.2
沉淀完全 pH	3.2	6.7	8.2

下列说法错误的是 ()

- A. 固体 X 主要成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 S; 金属 M 为 Zn
 B. 浸取时, 增大 O_2 压强可促进金属离子浸出
 C. 中和调 pH 的范围为 3.2~4.2
 D. 还原时, 增大溶液酸度有利于 Cu 的生成
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

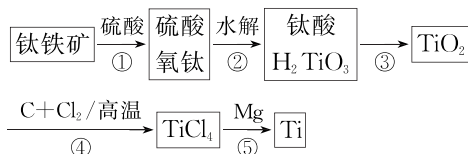
之比为 1:4。下列说法错误的是 ()



- 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

$$\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{BaTiO}_3 + 2\text{CO} \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$$

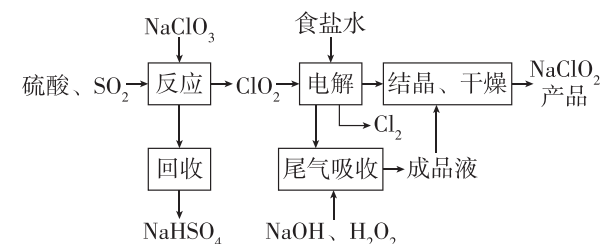
4. [2024·湖南部分学校联考模拟] 钛(Ti)和钛合金被广泛应用于火箭、导弹、航天飞机等领域。工业上以钛铁矿(FeTiO_3 , 其中 Ti 元素为 +4 价)为主要原料制备金属钛的工艺流程如图所示。



已知: TiCl_4 的熔点为 -25°C , 沸点为 136.4°C 。

下列说法中错误的是 ()

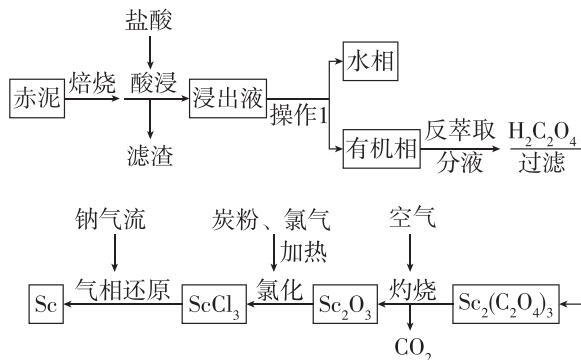
- A. 步骤①的反应过程中元素的化合价没有发生变化
 B. 步骤③的操作名称是加热或高温煅烧
 C. 步骤④反应的化学方程式为 $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$
 D. 由 TiCl_4 制备 Ti 的过程中, 可以加入氮气作保护气体
5. [2024·湖北七市州联考] NaClO_2 是一种重要的杀菌消毒剂, 也常用来漂白织物等, 其一种生产工艺如下:



下列说法正确的是 ()

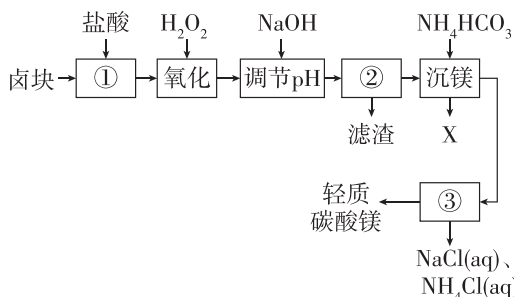
- A. 反应步骤中生成 ClO_2 的化学方程式为 $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaHSO}_4 + 2\text{ClO}_2$
- B. 电解中阴极反应的主要产物是 H_2
- C. 尾气吸收环节可吸收电解过程排出的少量 ClO_2 , 此反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 2
- D. NaHSO_4 晶体中阴、阳离子个数之比为 1 : 2

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。



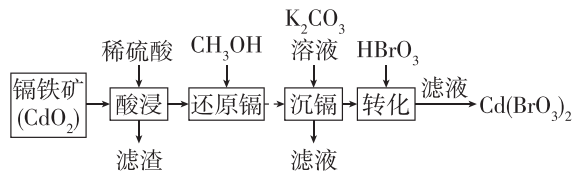
下列说法正确的是 ()

- 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 CO_2 , 消耗 8 g O_2
- D. 盐酸溶解 Sc_2O_3 时生成难溶的 ScOCl 的离子方程式为 $\text{Sc}_2\text{O}_3 + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{ScOCl} + 2\text{OH}^-$
7. [2024 · 河北邯郸示范高中三模] 轻质碳酸镁 $[\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 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 MgCl_2 , 含 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 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 ()



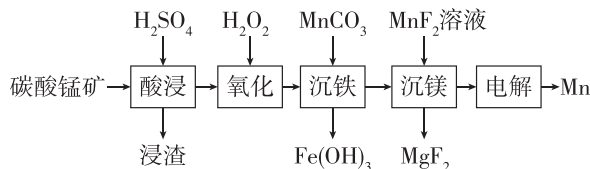
- A. 在实验室进行①操作所用的仪器为玻璃棒、烧杯
- B. “氧化”工序中发生反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. ②和③工序名称均为过滤
- D. “沉镁”工序应控制合适的温度, 产生的气体 X 主要为 NH_3 和 CO_2

8. 以镉铁矿(主要成分为 CdO_2)为原料制备 $\text{Cd}(\text{BrO}_3)_2$ 的部分工艺流程如下:

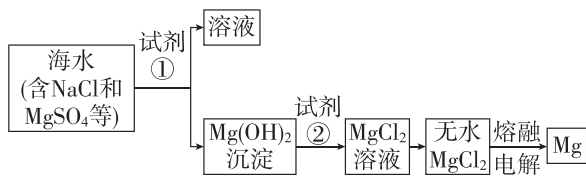


已知 CdSO_4 可溶于水, CdCO_3 难溶于水。下列说法不正确的是 ()

- A. 已知 Cd 在周期表中位于第五周期第ⅡB族, 则基态 Cd 原子的价层电子排布是 $5s^2$
- B. 还原镉时可产生 CO_2 , 该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3 : 1
- C. 沉镉所得滤液中 SO_4^{2-} 的空间结构是正四面体形
- D. 转化中发生的反应为 $\text{CdCO}_3 + 2\text{HBrO}_3 = \text{Cd}(\text{BrO}_3)_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
9. 金属锰用于生产多种重要的合金。工业上由碳酸锰矿(主要成分为 MnCO_3 , 还含有 Fe_3O_4 、 MgO 、 SiO_2 等杂质)制备金属锰的工艺流程如图所示。下列说法错误的是 ()



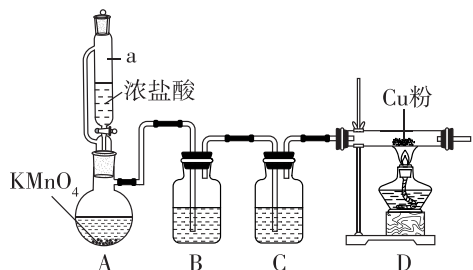
- A. “浸渣”的主要成分可用于制造陶瓷和耐火材料
- B. “氧化”时消耗的过氧化氢与 Fe^{2+} 的物质的量之比为 1 : 2
- C. “沉铁”时发生反应的离子方程式为 $3\text{MnCO}_3 + 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- D. “电解”过程中提高电解质溶液的酸度, 电解效率会降低
10. [2024 · 湖北襄阳四中一模] 镁及其合金是用途很广的金属材料, 可以通过以下步骤从海水中提取镁:



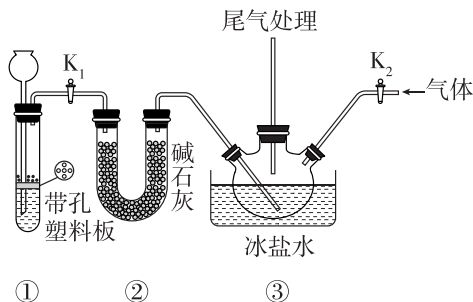
下列说法正确的是 ()

- A. 试剂①可以选用石灰石
- B. 加入试剂①后, 能够分离得到 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀的方法是过滤
- C. MgCl_2 溶液通过蒸发结晶可得到无水 MgCl_2
- D. 电解熔融 MgCl_2 所得副产物为 Cl_2 , 其和 H_2 混合点燃是工业制备试剂②的重要方法

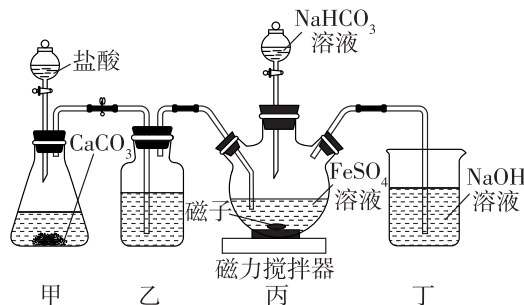
1. [2024·湖南长沙一中模拟] 氯化铜广泛用作媒染剂、氧化剂、木材防腐剂、食品添加剂、消毒剂等,在空气中易潮解。某兴趣小组利用如图所示装置制备氯化铜。下列说法正确的是 ()



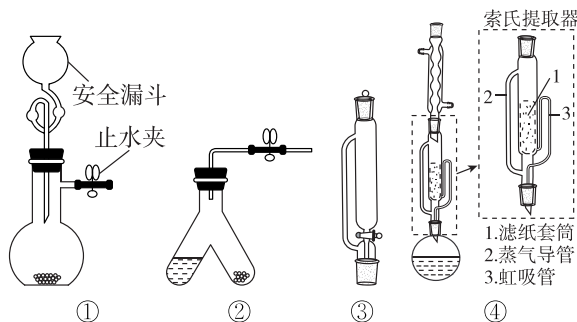
- A. 仪器 a 为恒压滴液漏斗,可防止 HCl 挥发到空气中
B. B 中盛放浓硫酸,C 中盛放饱和食盐水
C. D 装置后需连接盛有氢氧化钠溶液的烧杯,防止污染
D. 实验时,先点燃 D 处酒精灯,再滴加浓盐酸
2. [2024·湖南衡阳三校联考] 常温下,氧氯化氮(NOCl ,熔点: $-64.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;沸点: $-5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$)是一种遇潮气水解的气体,在实验中可利用一氧化氮和氯气反应制备,其装置如图所示。



- 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·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

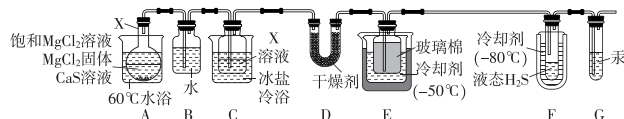


- C. 装置丙中发生反应的离子方程式: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 反应结束后,将丙中反应液静置、过滤、洗涤、干燥,可得到碳酸亚铁
4. [2024·湖北黄冈中学四模] 下列实验的仪器(或装置)选择正确的是 ()



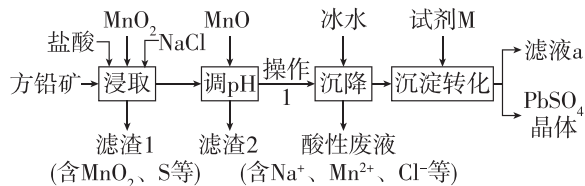
选项	实验	选择的仪器(或装置)
A	利用浓盐酸与 MnO_2 固体反应制备 Cl_2	①
B	利用浓氨水和生石灰制取少量氨气	②
C	用氯仿萃取碘水中的碘	③
D	纯化丙烯酸甲酯(含少量甲醇等)	④

5. [2024·湖北荆州中学模拟] 某兴趣小组用 CaS 与 MgCl_2 反应制备高纯 H_2S ,实验装置如图所示(装置 A 内产生的 H_2S 气体中含有酸性气体杂质)。



- 下列说法不正确的是 ()
- A. 装置 A 中的反应利用了水解原理
B. 为了简化装置,B 可以省略
C. 装置 C 中的 X 溶液可以选择 NaHS 溶液
D. 为了快速排出体系内的空气,可先断开装置 F 和装置 G 的连接

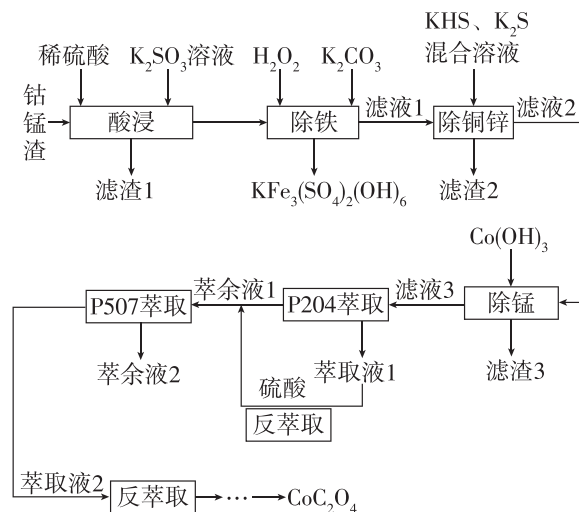
1. [2024·湖南长沙师大附中模拟] 硫酸铅广泛应用于制造铅酸蓄电池、白色颜料以及精细化工产品等。工业生产中利用方铅矿(主要成分为 PbS , 含有 Al_2O_3 、 FeS_2 等杂质)制备 PbSO_4 晶体, 工艺流程如下:



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

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

- (1)“浸取”时, 由 PbS 转化为 $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ 的离子方程式为_____。
 - (2)滤渣2的主要成分是_____ (填化学式)。
 - (3)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”)
 - (4)“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_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
 - (5)滤液a可循环利用, 试剂M是_____ (填化学式)。
2. [2024·湖南雅礼中学三模] 以湿法炼锌厂所产生的钴锰渣(主要成分为 Co_2O_3 、 CoO 、 NiO 、 MnO_2 , 含少量 Fe_2O_3 、 ZnO 、 CuO 、 CaO 等)为原料回收制备 CoC_2O_4 的工艺如下:



已知常温下, $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 1.3 \times 10^{-36}$,

$K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$, $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) =$

1.3×10^{-24} 。

回答下列问题:

- (1)“酸浸”时其中 $\text{Co}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Co}^{2+}$, $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$,

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, 写出 Co_2O_3 反应的化学方程式:

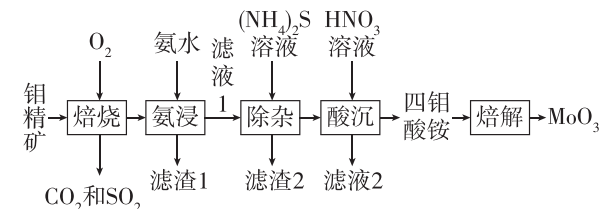
(2)“除铁”时, 生成 $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 。同时有 CO_2 生成, 写出该反应的离子方程式:

(3)“除铜”时, Cu^{2+} 主要以 CuS 而不是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 形式除去, 结合计算说明其原因:

_____ (写出主要计算推理过程)。

(4)“滤渣3”中含有 MnO_2 , 写出“除锰”时生成 MnO_2 的化学方程式:

3. [2023·湖北部分名校联考] MoO_3 是生产含钼催化剂的重要原料。以钼精矿(主要成分是 MoS_2 , 还含有 FeS_2 、 CuS 、 ZnS 、 CaCO_3 和 SiO_2 等杂质)为原料制备 MoO_3 的工艺流程如图所示。



回答下列问题:

已知: ①“焙烧”的含钼产物有 MoO_3 、 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 、 CuMoO_4 和 ZnMoO_4 ;

②“滤液1”中主要的阳离子有 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 和 NH_4^+ ;

③ $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 6.0 \times 10^{-36}$;

④ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$ 的平衡常数 $K = 5.0 \times 10^{-14}$ 。

(1) MoS_2 发生“焙烧”时转化成 MoO_3 的化学方程式为_____。

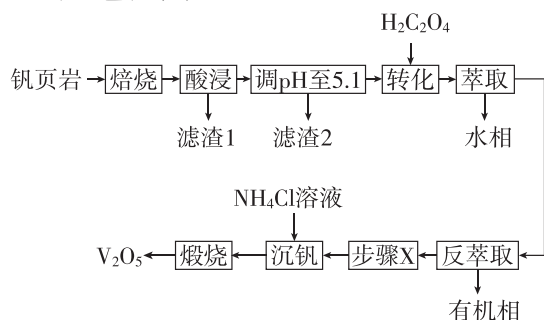
(2)“滤渣1”的主要成分是 SiO_2 、_____, _____、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 。已知 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 能溶于氨水, 但“滤渣1”中仍存在 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 的原因是_____。

(3)“除杂”加入适量 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 的目的是_____。

请计算 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + 4\text{NH}_3$ 的平衡常数 $K' =$ _____ (用科学计数法表示, 计算结果保留一位小数点)。

(4)写出四钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_4\text{O}_{13} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ “焙解”的化学反应方程式:_____。

4. [2024·湖北武昌实验中学模拟] 钒有“工业味精”之称。工业上提取钒的工艺有多种,一种从钒页岩(一种主要含 Si、Fe、Al、V 元素的矿石)中提取 V 的工艺流程如下:



已知:①“酸浸”时有 VO_2^+ 生成。②“萃取”时离子萃取率的大小顺序为 $\text{Fe}^{3+} > \text{VO}_2^+ > \text{VO}_2^+ > \text{Fe}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ 。回答下列问题:

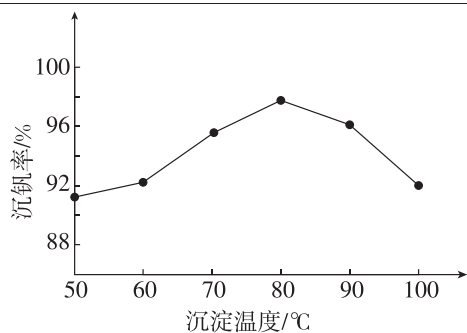
(1)“焙烧”时可添加适量“盐对” $\text{NaCl}-\text{Na}_2\text{SO}_4$ 与钒页岩形成混合物,这样做的目的是_____。

(2)“滤渣 1”除掉的主要杂质元素是_____ (填元素符号)。

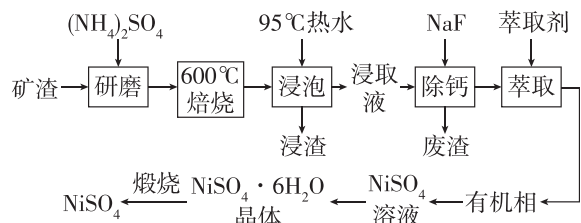
(3) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的作用是将 VO_2^+ 转化为 VO^{2+} ,转化的目的是_____,发生的离子反应方程式为_____。

(4)“沉钒”时,生成 NH_4VO_3 沉淀,“步骤 X”的目的是_____,写出“煅烧”时反应的化学方程式:_____。

(5)以“沉钒率”(NH_4VO_3 沉淀中 V 的质量和钒页岩中钒的质量之比)表示钒的回收率如图所示,温度高于 80°C 时沉钒率下降的原因是_____。



5. [2024·湖南邵阳二模] 从某矿渣[成分为 NiFe_2O_4 (铁酸镍)、 NiO 、 FeO 、 CaO 、 SiO_2 等]中回收 NiSO_4 的工艺流程如下:



已知: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 在 350°C 分解生成 NH_3 和 H_2SO_4 。回答下列问题:

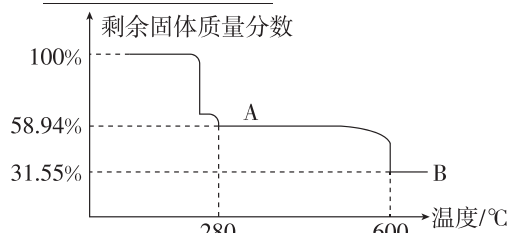
(1)用 95°C 热水浸泡的目的是_____。

(2)矿渣中部分 FeO 焙烧时与 H_2SO_4 反应生成 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的化学方程式是_____。

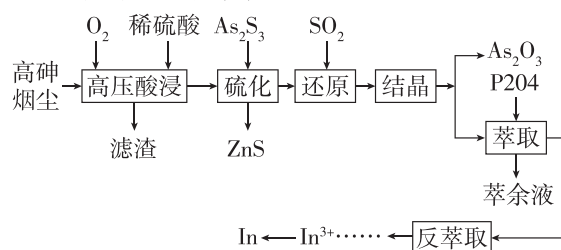
(3)向“浸取液”中加入 NaF 以除去溶液中 Ca^{2+} (浓度为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$),除钙率为 99% 时应控制溶液中 F^- 浓度至少是_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [$K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4.0 \times 10^{-11}$]。

(4)从 NiSO_4 溶液中获得 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作依次是_____,过滤,洗涤,干燥。

(5)“煅烧”时剩余固体质量分数与温度变化曲线如图所示,该曲线中 B 段所表示的固体物质的化学式是_____。



6. [2024·湖南北师联盟三模] 高砷烟尘(主要成分有 As_2O_3 、 PbO 、 In_2O_3 、 ZnO 、 Fe_2O_3 等)属于危险固体废弃物,对高砷烟尘进行综合处理回收 As_2O_3 和金属铟的工艺流程如下:



已知:①As 在酸性溶液中以 H_3AsO_3 或 H_3AsO_4 形式存在,氧化性环境中主要存在 H_3AsO_4 ;

② H_3AsO_3 在 $90 \sim 95^\circ\text{C}$ 易分解为 As_2O_3 , As_2O_3 难溶于水;

③ $\lg 3 \approx 0.48$ 。

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 H_3AsO_3 ,发生反应的离子方程式为_____。

已知 H_2S 在水溶液中电离的总反应式为 $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$ $K = c^2(\text{H}^+)c(\text{S}^{2-}) = 9 \times 10^{-22}$, $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = 1.6 \times 10^{-24}$ 。当“硫化”操作后溶液中 $c(\text{Zn}^{2+}) = 1.6 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,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 $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液电解得到金属铟,阴极的电极反应式为_____。