



# 全短平快

主编 肖德好

## 热点题型突破

化学

沈阳出版发行集团  
① 沈阳出版社

## 考卷题型 I 精准直击热点 突破选择题

热点直击 1 化学用语 .....	001	热点直击 12 有机物结构与性质 .....	019
热点直击 2 氧化还原反应 .....	002	热点直击 13 化学反应机理探究与分析 .....	021
热点直击 3 反应方程式书写正误判断 .....	003	热点直击 14 化学反应速率与平衡 .....	023
热点直击 4 阿伏伽德罗常数综合应用 .....	005	热点直击 15 新型化学电源 .....	025
热点直击 5 化学与传统文化 .....	006	热点直击 16 电解原理的应用 .....	027
热点直击 6 化学与 STSE .....	008	热点直击 17 滴定曲线分析 .....	029
热点直击 7 无机小流程分析 .....	010	热点直击 18 分布曲线分析 .....	031
热点直击 8 原子、分子、晶体结构与性质 .....	012	热点直击 19 沉淀溶解平衡图像分析 .....	033
热点直击 9 物质结构与性质的关系 .....	013	热点直击 20 实验基本操作和仪器的合理选用 .....	035
热点直击 10 晶胞计算 .....	015	热点直击 21 物质制备实验分析 .....	037
热点直击 11 位、构、性综合推断 .....	017	热点直击 22 实验方案设计与评价 .....	039

## 考卷题型 II 逐空突破微点 突破非选择

### 物质结构与性质微点突破

微点突破练 1 核外电子排布与电离能、电负性 .....	041
微点突破练 2 微粒结构与性质的关系 .....	042
微点突破练 3 晶胞相关计算 .....	043

### 题型一 化学工艺流程

微点突破练 1 工艺流程中的物质确定及转化原理分析 .....	045
微点突破练 2 工艺流程中的条件控制及其原因分析 .....	047
微点突破练 3 工艺流程中的相关计算 .....	049

▶ 题型强化练(一) 化学工艺流程 A ..... 051

▶ 题型强化练(一) 化学工艺流程 B ..... 053

## 题型二 化学实验综合

微点突破练 1 实验装置与操作分析 ..... 055

微点突破练 2 实验条件控制与原因分析 ..... 057

微点突破练 3 产率、纯度计算与误差分析 ..... 059

▶ 题型强化练(二) 化学实验综合 A ..... 061

▶ 题型强化练(二) 化学实验综合 B ..... 063

## 题型三 化学反应原理

微点突破练 1 反应热计算与反应机理 ..... 065

微点突破练 2 化学反应调控及速率平衡图像分析 ...

..... 067

微点突破练 3 转化率及平衡常数( $K$ 、 $K_p$ 等)计算 ...

..... 069

▶ 题型强化练(三) 化学反应原理 A ..... 071

▶ 题型强化练(三) 化学反应原理 B ..... 073

## 题型四 有机化学基础

微点突破练 1 有机推断 ..... 075

微点突破练 2 限定条件同分异构体的数目判断与书写

..... 077

微点突破练 3 有机合成线路设计 ..... 079

▶ 题型强化练(四) 有机化学基础 A ..... 081

▶ 题型强化练(四) 有机化学基础 B ..... 083

参考答案 / 085

## 特色专项

另附分册

- 贴近真题特点
- 分类强化训练
- 考查内容全面

The part one

### 第一部分 小题快练

精选模拟题练习, 提升高考体验

The part two

### 第二部分 大题闯关

加强答题规范性, 有效快捷提分



最直接的  
训练方式  
往往最有效

### 热点直击 1 化学用语

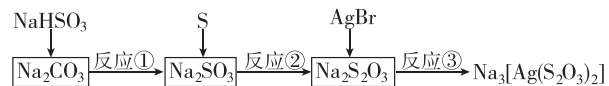
1. [2024·辽宁凌源二模] 用化学用语表示  $3\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{HCl}$  中的相关微粒, 其中正确的是 ( )
- A. HCl 的电子式:  $\text{H}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
- B. 中子数为 20 的 Cl 原子:  ${}^{37}_{20}\text{Cl}$
- C.  $\text{N}_2$  分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键个数比为 1:2
- D.  $\text{NH}_3$  分子中 N 原子的杂化方式为  $sp^2$
2. 实验室可用蘸有浓氨水的玻璃棒靠近盛有浓硝酸的试剂瓶口, 检验试剂瓶中是否有  $\text{HNO}_3$  逸出:  $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{NO}_3$ 。下列说法或化学用语表示错误的是 ( )
- A. 基态 O 原子的价层电子排布:  $1s^2 2s^2 2p^4$
- B. 放射性元素氚(T):  ${}^3_1\text{H}$
- C.  $\text{NH}_3$  的电子式:  $\text{H} : \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} : \text{H}$
- D.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  中含有离子键、极性键
3. [2024·湖北十一校联考] 下列化学用语表达正确的是 ( )
- A. 基态  $\text{Fe}^{2+}$  的价层电子轨道表示式:
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 3d & & & & 4s \\ \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$
- B. N,N-二甲基苯甲酰胺的结构简式:
- 
- C.  $\text{O}_3$  分子的球棍模型:
- D.  $\text{CaO}_2$  的电子式:  $[:\ddot{\text{O}}:]^- \text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{O}}:]^-$
4. [2024·湖南九校联考] 下列化学用语表示正确的是 ( )
- A.  $\text{BF}_3$  分子的 VSEPR 模型:
- B.  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$  互为同素异形体, 化学键都是非极性键
- C.  $\text{Cl}_2\text{O}$  的球棍模型:
- D.  $\text{NH}_3$  分子中键角比  $\text{NCl}_3$  的大
5. [2024·吉林白山二模] 下列化学用语错误的是 ( )
- A. 基态 As 原子的价层电子轨道表示式:
- $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4s & & 4p & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$
- B. 乙炔分子的空间填充模型:
- C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的电子式:  $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-} \text{Na}^+$
- D. HCl 中  $\sigma$  键形成过程:
- 
6. 下列化学用语正确的是 ( )
- A.  $\text{BCl}_3$  的价层电子对互斥模型:
- B.  $\text{C}_6\text{H}_6$  的实验式: CH
- C. 基态 Mn 原子的价层电子轨道表示式:
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 3d & & & & & 4s \\ \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$
- D. 聚丙烯的链节:  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$
7. [2024·江西九江十校联考] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ( )
- A. 基态 Si 原子的价层电子轨道表示式:
- $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3s & & 3p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$
- B. FNO 的空间结构为 V 形
- C.  $\text{O}^{2-}$  的结构示意图:
- D. 顺-2-丁烯的分子结构模型:
8. 下列有关化学用语表示正确的是 ( )
- A.  $\text{CaC}_2$  的电子式:  $\text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{C}}:]^{2-}$
- B. 填充模型 可以表示甲烷分子, 也可以表示四氯化碳分子
- C. 能体现环己烷( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ )稳定空间结构的键线式:
- D. 甲醛中  $\pi$  键的电子云轮廓图:

## 热点直击 2 氧化还原反应

1. “学以致用”让化学生活化。下列物质的应用与氧化还原反应无关的是 ( )
- A. 利用  $\text{CO}_2$  合成脂肪酸  
B. 用  $\text{NaClO}$  溶液杀菌消毒  
C. 使用明矾对水进行净化  
D. 用维生素 C 促进补铁剂(有效成分为  $\text{FeSO}_4$ )的吸收
2. [2024·湖南新高考教研联盟联考] 2023年10月24日,新修订的海洋环境保护法获得通过。以下过程未涉及氧化还原反应的是 ( )
- A. 量子点技术应用用于深海探测与光学传感  
B. 高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )处理水  
C. 利用风电技术对海水进行原位电解制氢  
D. 利用热空气吹出法从海水中提溴
3. [2024·北京西城区一模] 下列物质混合后,因发生氧化还原反应使溶液的 pH 减小的是 ( )
- A. 向苯酚钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$  气体  
B. 向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中通入少量  $\text{HCl}$  气体  
C. 向水中通入少量  $\text{NO}_2$  气体  
D. 向饱和  $\text{H}_2\text{S}$  溶液中通入少量  $\text{SO}_2$  气体
4. [2024·浙江嘉兴二模] 高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )是一种新型绿色消毒剂,主要用于饮用水处理,一种制备其方法的原理为  $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ , 下列说法不正确的是 ( )
- A.  $\text{Fe}^{3+}$  是还原剂  
B.  $\text{H}_2\text{O}$  既不是还原产物也不是氧化产物  
C. 生成 1 mol  $\text{FeO}_4^{2-}$ , 转移 6 mol 电子  
D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 3
5. [2024·辽宁抚顺六校协作体三模] 已知:  $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{270^\circ\text{C}} \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的叙述正确的是 ( )
- A. 氧化剂、还原剂的物质的量之比为 1 : 2  
B.  $\text{H}_2\text{O}$  全部是还原产物  
C. 生成 1 mol  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  转移 4 mol 电子  
D. 常温下, 气体产物不能大量共存

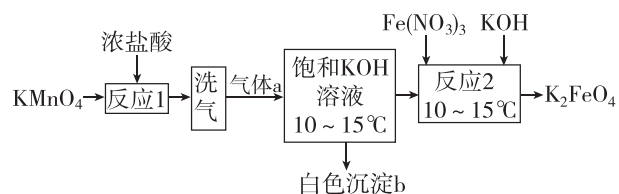
6. 某同学进行如下实验:
- ①将  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液与  $\text{KI}$  溶液混合, 产生大量气泡, 溶液颜色变黄;  
②将①中的黄色溶液分成两等份, 一份加入  $\text{CCl}_4$ , 振荡, 产生气泡速率明显减小, 下层溶液呈紫红色; 另一份不加  $\text{CCl}_4$ , 振荡, 产生气泡速率无明显变化。
- 下列说法不正确的是 ( )
- A. ①中溶液颜色变黄的原因是  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
B. ②中下层溶液呈紫红色是因为  $\text{I}_2$  溶于  $\text{CCl}_4$   
C. ②中产生气泡速率减小的原因是  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度减小  
D. 由该实验可知,  $\text{I}_2$  可以加快  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解产生气泡的反应速率

7. 硫代硫酸钠的制备和应用相关流程如图所示, 下列有关离子方程式书写正确的是 ( )



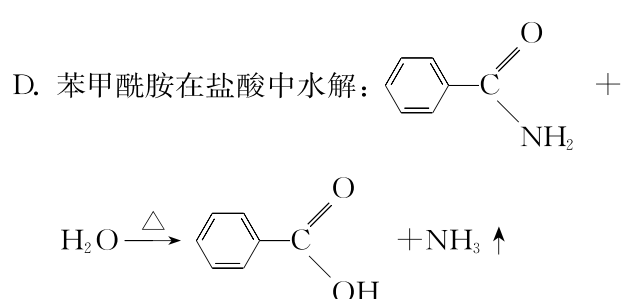
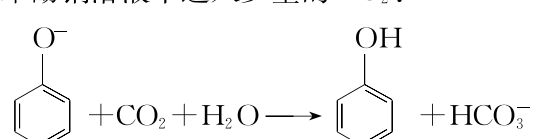
已知:  $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) > K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) > K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)$ 。

- A. 反应③:  $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$   
B. 向  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中加入稀硫酸:  $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{S} \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
C. 用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液测定碘单质的含量时生成  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , 其反应的离子方程式为  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$   
D. 反应①:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{SO}_3^{2-} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
8. 实验室合成高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )的过程如下图所示。下列说法错误的是 ( )



- A. 气体 a 的主要成分为  $\text{Cl}_2$   
B. 沉淀 b 的主要成分为  $\text{KClO}_3$   
C.  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  中 Fe 的化合价为 +6 价  
D. 反应 2 为  $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 10\text{KOH} + 3\text{KClO} \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KCl} + 6\text{KNO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$

### 热点直击 3 反应方程式书写正误判断

1. [2024·北京师大附中三模] 下列表达不正确的是 ( )
- A. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液清洗银镜:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Ag} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + [\text{AgCl}_2]^-$
- B. 氢氧化亚铁露置在空气中变为红褐色:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- C. 碳酸氢钠溶液与少量澄清石灰水混合出现白色沉淀:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 向  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中滴加少量硫酸, 溶液橙色加深:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
2. [2024·福建莆田三模] 下列离子方程式正确且能准确解释相应实验现象的是 ( )
- A. 向苯酚钠溶液中通入  $\text{CO}_2$ , 溶液变浑浊:  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
- B.  $\text{NaClO}$  溶液与  $\text{FeI}_2$  溶液反应, 溶液变为红棕色:  $2\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$
- C. 向  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  溶液中滴加  $\text{NaF}$  溶液, 红色褪去:  $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$
- D. 向氯水中通入  $\text{SO}_2$ , 黄绿色褪去:  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+$
3. [2024·湖南常德模拟] 下列化学反应表示错误的是 ( )
- A.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- B. 碱性锌锰电池的正极反应式:  $2\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{MnO}(\text{OH}) + 2\text{OH}^-$
- C. 向蓝色  $\text{CuCl}_2$  溶液中加入浓  $\text{NaCl}$  溶液, 发生反应:  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 苯甲酰胺在盐酸中水解: 
4. [2024·辽宁抚顺六校协作体三模] 下列离子方程式书写错误的是 ( )
- A. “中和法”中, 向含硫酸的废水中加入熟石灰:  $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. “沉淀法”中, 向含  $\text{Hg}^{2+}$  的废水中加入难溶的  $\text{FeS}$  粉末:  $\text{FeS} + \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons \text{HgS} + \text{Fe}^{2+}$
- C. “混凝法”中, 向 pH 为 9 左右的  $\text{NaOH}$  溶液中加入  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 搅拌后静置:  $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 8\text{OH}^- \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$  (胶体)
- D. “混凝法”中, 明矾净水原理:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3$  (胶体) +  $3\text{H}^+$
5. [2024·广东湛江二模] 宏观辨识与微观探析是高中化学核心素养的重要组成部分。下列解释相应实验现象的离子方程式错误的是 ( )
- A. 往  $\text{AgCl}$  沉淀中加入  $\text{KI}$  溶液, 沉淀由白色变为黄色:  $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- B. 向  $\text{NaHSO}_3$  溶液中滴入过量  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+$
- C. 南方水果运往北方时, 用浸泡了酸性高锰酸钾溶液的硅藻土除去乙烯, 防止水果腐烂:  $12\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{H}_4 + 36\text{H}^+ \rightleftharpoons 12\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 28\text{H}_2\text{O}$
- D. 苯甲醛与新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  共热:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
6. 下列反应的离子方程式书写正确的是 ( )
- A. 硫酸铜溶液中滴入几滴氨水并振荡:  $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- B. 在海带灰的浸出液(含有  $\text{I}^-$ ) 中滴加双氧水得到  $\text{I}_2$ :  $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 电解饱和食盐水制氢气和氯气:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 苯酚钠溶液中通入少量的  $\text{CO}_2$ : 

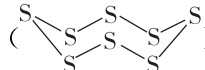
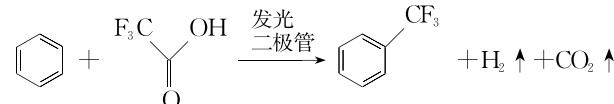
7. [2024·江西景德镇二模] 下列方程式能正确表示相应变化的是 ( )
- A. 草酸与酸性高锰酸钾溶液反应:  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. 空气中加热 FeO:  $6\text{FeO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_3\text{O}_4$
- C. 用铜电极电解饱和食盐水, 阳极有白色沉淀生成:  $\text{Cu} - 2\text{e}^- + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CuCl}_2 \downarrow$
- D. 向硝酸银溶液中滴加少量的氨水:  $\text{Ag}^+ + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^+ + 4\text{H}_2\text{O}$
8. 下列叙述对应的方程式正确的是 ( )
- A. 久置溴水颜色逐渐褪去:  $4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 8\text{H}^+ + \text{BrO}_4^- + 7\text{Br}^-$
- B. 钢铁表面的吸氧腐蚀(不考虑后续氧化过程):  $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- C. 向  $\text{NaHSO}_3$  溶液中滴入酸化的  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液产生白色沉淀:  $2\text{HSO}_3^- + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{BaSO}_3 \downarrow$
- D. 将  $\text{CuCl}$  溶于  $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  溶液得到深蓝色溶液:  $4\text{CuCl} + 4\text{NH}_4^+ + 4\text{Cl}^- + \text{O}_2 + 12\text{NH}_3 \rightleftharpoons 4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
9. [2024·东北三省三校联考] 下列离子方程式正确的是 ( )
- A. 将少量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  溶液中:  $\text{SO}_2 + \text{Ca}^{2+} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- B. 向乙二醇溶液中加入足量酸性高锰酸钾溶液:  $5 \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 8\text{MnO}_4^- + 24\text{H}^+ \rightleftharpoons 5 \begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array} + 8\text{Mn}^{2+} + 22\text{H}_2\text{O}$
- C. 向饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-$
- D. 向  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液中加入过量  $\text{HI}$  溶液:  $\text{Fe}^{3+} + 12\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- + 10\text{I}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 5\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{NO} \uparrow$
10. [2024·湖南衡阳二模] 下列离子方程式或电极反应式书写错误的是 ( )
- A. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加少量氨水, 出现蓝色沉淀:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- B. 酸性条件下, 电解丙烯腈( $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$ )产

生己二腈 $[\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}]$ 的阴极反应式:  $2\text{CH}_2 = \text{CHCN} + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$

- C. 铅酸蓄电池放电时的正极反应式:  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用纯碱溶液除去锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ :  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
11. [2024·湖北十一校联考] 下列化学用语或离子方程式书写错误的是 ( )
- A. 用电子式表示  $\text{MgCl}_2$  形成过程:  $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot + \times\text{Mg}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^- \text{Mg}^{2+} [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^+$
- B. 用惰性电极电解  $\text{MgCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. 向含  $a \text{ mol FeBr}_2$  的溶液中通入  $a \text{ mol Cl}_2$ :  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$
- D.  $\text{FeSO}_4$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  产生沉淀:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 4\text{H}^+$
12. 下列离子方程式符合题意且正确的是 ( )
- A. 以铜为阳极, 石墨为阴极, 电解  $\text{CuSO}_4$  溶液:  $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cu} + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- B. 向  $2.0 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氨水中滴加  $0.5 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  溶液:  $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4^+$
- C. 丙醛和新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液共热:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- + \text{Cu} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 在  $\text{NaHSO}_4$  溶液中加入  $\text{NaHSO}_3$  粉末:  $\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
13. 方程式是物质转化的符号表征形式。下列符号表征错误的是 ( )
- A. 铅酸蓄电池放电的负极反应式:  $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$
- B. 顺式聚异戊二烯的合成:
- $$n \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \quad \text{H} \\ | \quad \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$$
- C. 乙酰胺在酸性条件下加热水解:  $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4^+$
- D. 向  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴入稀硫酸出现乳白色浑浊:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

## 热点直击 4 阿伏伽德罗常数综合应用





1. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )
- A. 电解精炼铜时,若阴极析出 3.2 g 铜,则阳极失电子数大于  $0.1N_A$
- B. 90 g 葡萄糖分子中,手性碳原子个数为  $2.5N_A$
- C. 氯碱工业两极共收集到标准状况下 2.24 L 气体时理论上迁移的  $\text{Na}^+$  数为  $0.2N_A$
- D. 标准状况下 5.6 L  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  中含有的  $s\text{-sp}^3$   $\sigma$  键数为  $2.5N_A$
2. [2024·河北邯郸调研] 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ( )
- A. 100 g 46% 的乙醇溶液中含有 O—H 的数目为  $N_A$
- B. 标准状况下, 11.2 L HF 中电子的数目为  $5N_A$
- C.  $\text{pH}=1$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中  $\text{H}^+$  的数目为  $0.2N_A$
- D. 30 g  $\text{SiO}_2$  中含有的 Si—O 数目为  $2N_A$
3. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列有关说法正确的是 ( )
- A. 20 g  $\text{ND}_3$  溶于水形成的氨水中质子数约为  $10N_A$
- B. 标准状况下, 2.24 L  $\text{CHCl}_3$  中含  $\text{sp}^3\text{-s}$   $\sigma$  键数目为  $0.1N_A$
- C. 0.2 mol  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  溶于水可电离出  $0.2N_A$  个  $\text{Cl}^-$
- D. 等物质的量的  $\text{N}_2$  和  $\text{C}_2\text{H}_2$  所含有的电子数均为  $14N_A$
4. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )
- A. 稀氨水和稀盐酸完全反应生成  $N_A$  个  $\text{H}_2\text{O}$  时放出热量 57.3 kJ
- B. 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液中,阴离子总数大于  $0.1N_A$
- C. 乙烯与氢气加成时,每生成 1 mol  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,断裂的共价键总数为  $N_A$
- D.  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液中加入足量稀硫酸,生成的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  数目为  $0.1N_A$
5. [2023·湖北武汉模拟] 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A. 24 g 乙烯和丙烯的混合气体中 p-p  $\sigma$  键数目为  $2N_A$
- B. 1 L  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化铵溶液中  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{H}^+$  数目之和为  $N_A$
- C. 2 mol NO 与 1 mol  $\text{O}_2$  在密闭容器中充分反应后的分子数为  $2N_A$
- D. 标准状况下, 11.2 L  $\text{CH}_4$  与 22.4 L  $\text{Cl}_2$  反应后分子总数为  $1.5N_A$
6. [2024·辽宁鞍山二模] 25 °C 时,利用  $8\text{N}_2\text{O} + 4\text{CS}_2 \rightleftharpoons \text{S}_8 + 4\text{CO}_2 + 8\text{N}_2$  (反应 I) 获得 1 mol  $\text{S}_8$  () ,同时将生成的  $\text{CO}_2$  溶于水形成  $\text{pH}=5.6$  的溶液 II,设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )
- A. 反应 I 中转移电子的数目为  $16N_A$
- B. 反应 I 中形成 S—S 的数目为  $7N_A$
- C. 反应 I 产物中  $\pi$  电子的数目为  $8N_A$
- D. 溶液 II 中含  $\text{H}^+$  的数目为  $10^{-5.6} N_A$
7. [2024·福建漳州质检] 液氨与  $\text{CS}_2$  在加热条件下可发生反应生成  $\text{NH}_4\text{HS}$  和  $\text{NH}_4\text{SCN}$ 。设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法错误的是 ( )
- A. 2 g  $\text{ND}_3$  与  $\text{CS}_2$  的混合物中,中子数为  $N_A$
- B. 工业合成氨中每生成 1 mol  $\text{NH}_3$ ,转移的电子数为  $3N_A$
- C. 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{HS}$  溶液中,氢原子数为  $0.5N_A$
- D. 1 mol  $\text{NH}_4\text{SCN}$  晶体中, $\sigma$  键数目为  $6N_A$
8. [2024·广东茂名模拟] 科研人员开发了一种生产药物中间体三氟甲苯的方法:
- 
- 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列叙述正确的是 ( )
- A. 1 mol 三氟甲苯中  $\sigma$  键数目为  $15N_A$
- B. 1 mol  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$  组成的混合物中原子总数为  $2N_A$
- C. 生成 22.4 L  $\text{H}_2$  时,需消耗 1 mol 苯
- D. 1 L  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  三氟乙酸溶液中, $\text{H}^+$  的数目为  $N_A$



## 热点直击 5 化学与传统文化

1. 我国古代四大发明对世界有深远影响。下列涉及的物质属于有机化合物的是 ( )

			
A. 纸中的纤维素	B. 磁针中的四氧化三铁	C. 泥活字中的硅酸盐	D. 黑火药中的木炭

2. [2024·辽宁辽阳二模] “挖掘文物价值,讲好中国故事。”下列文物在潮湿空气中易发生电化学腐蚀的是 ( )

选项	A	B	C	D
文物				
名称	先锋煲(陶)	翔鹭纹铜鼓	弦纹玻璃杯	六棱柱形水晶穿珠

3. [2024·福建三明三模] 下列有关中国非物质文化遗产的说法正确的是 ( )

- A. 打铁花——利用了铁元素的焰色试验  
 B. 皮影戏——制作皮影人的兽皮的主要成分属于油脂  
 C. 砖雕——青砖中的青色来自氧化铁  
 D. 德化陶瓷——白瓷(主要成分  $xK_2O \cdot yAl_2O_3 \cdot zSiO_2$ )属于无机非金属材料
4. 《考工记》记载了我国古代精炼蚕丝工艺。“以泔水(草木灰水)沅(长时间浸泡)其丝”可除去蚕丝中的丝胶等杂质。下列说法错误的是 ( )
- A. 草木灰经水浸、过滤得到泔水  
 B. 泔水的主要溶质是碳酸钾  
 C. 蚕丝纤维与棉纤维的主要成分相同  
 D. 丝胶在碱性溶液中比在水中易水解

5. [2024·安徽池州监测] 今年是我国传统文化中的龙年。龙的图腾最早可追溯到距今约 6400 年的仰韶文化,仰韶文化中的龙是由贝壳拼成的蚌壳龙;距今约 5000 年的红山文化中,有龙形玉器;现发行的龙年纪念硬币有金、银、合金等多

种规格。以下说法正确的是 ( )

- A. 蚌壳的主要成分是硫酸钙,可用来烧石灰  
 B. 玉是含水的钙镁硅酸盐,硬度大,不怕摔  
 C. 合金属于金属材料,熔点一般低于各组分  
 D. “真金不怕火来炼”,是指金的熔点很高
6. [2024·北京石景山区一模] 石景山模式口历史文化街区已成为北京城更新的典型案例。下列说法不正确的是 ( )
- A. 模式口原名磨石口,因盛产磨石而得名,磨石属于混合物  
 B. 法海寺炸糕的主要成分是淀粉  
 C. 法海寺明代壁画《水月观音》上的真金金丝提花用的是金属材料  
 D. 承恩寺墙壁的红漆主要成分是四氧化三铁
7. [2024·湖南益阳联考] 文房四宝,是中国独有的书法绘画工具(书画用具),即笔、墨、纸、砚。下列有关说法正确的是 ( )
- A. 毛笔前端的兽毛的主要成分是蛋白质  
 B. 黑墨磨成墨汁时发生了化学反应  
 C. 宣纸在使用时要避光,防止其见光分解  
 D. 制作松花石砚的松花石属于金属材料
8. [2024·广东深圳二模] 探秘美丽广东,传承岭南文化。下列说法不正确的是 ( )
- A. 粤剧戏服华丽多彩,丝绸面料的主要成分是纤维素  
 B. 广式糕点制作精良,包装袋内置铁粉作抗氧化剂  
 C. 客家娘酒香飘万家,酿酒原料中的淀粉属于多糖  
 D. 潮州木雕源远流长,其雕刻过程不涉及化学变化
9. [2024·河北部分学校模拟] 《中国诗词大会》通过“赏诗词之美、寻文化之根、铸民族之魂”,树立文化自信。从化学视角分析,下列说法错误的是 ( )
- A. “何以解忧,唯有杜康”中的杜康酒的主要成分为烃的含氧衍生物  
 B. “日照澄洲江雾开,淘金女伴满江隈”,包含丁达尔效应  
 C. “落汤螃蟹着红袍”发生的是化学变化  
 D. “丹砂(HgS)烧之成水银,积变又还成丹砂”描述的是升华和凝华过程

10. [2024·湖南衡阳二模] 中国传统文化历史悠久,传统文化中承载着大量的化学知识。下列说法错误的是 ( )
- A. 商代豕形铜尊的主要成分为合金  
B. 黑火药点火爆炸发生了氧化还原反应  
C. 唐摹绢本《兰亭序》卷之绢的主要成分为蛋白质  
D. 花鼓戏之兽皮鼓面的主要成分是橡胶
11. [2024·安徽黄山二模] 下列古诗文中蕴含着一定的化学知识或原理,下列有关说法错误的是 ( )
- A. “榆荚只能随柳絮,等闲撩乱走空园”中柳絮的主要成分和棉花相同  
B. 《物理小识·金石类》:“有硃水(硝酸)者,剪银块投之,则旋而为水。”该过程涉及氧化还原反应  
C. “雨过天青云破处,这般颜色做将来”中所描述瓷器的青色不是来自氧化铁  
D. “纷纷灿烂如星陨,赫赫喧豗似火攻”中烟花是某些金属的焰色试验,属于化学变化
12. 中华文化源远流长,化学与文化传承密不可分。下列说法正确的是 ( )
- A. 《问刘十九》中写道:“绿蚁新醅酒,红泥小火炉。”“新醅酒”即新酿的酒,在酿酒的过程中,淀粉水解的最终产物是乙醇  
B. 《徐冬录》中描述的黄丹的主要成分为  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ,则黄丹( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ )与磁性氧化铁类似,其中铅的化合价有+2价和+3价两种化合价  
C. “沧海月明珠有泪,蓝田日暖玉生烟”,句中“珠”字对应的化学物质是碳酸钙,属于强电解质  
D. “九秋风露越窑开,夺得千峰翠色来”,“翠色”是因为成分中含有氧化亚铜
13. [2024·江西九江二模] 中华文化源远流长,化学与文化传承密不可分。下列叙述正确的是 ( )
- A. 景德镇青花瓷世界闻名,青花瓷的主要成分是二氧化硅  
B. 江西博物馆所藏“《论语》竹简”中竹简的主要成分是纤维素  
C. 南昌“海昏侯墓”出土的青铜蒸馏器,青铜的主要成分是铜铝合金  
D. 酿制九江双蒸酒所用原料大米、黄豆,黄豆中含量最高的是淀粉
14. [2024·河北邯郸调研] 磁州窑遗址是全国重点文物保护单位,位于邯郸磁县观台镇和峰峰矿区彭城镇一带,这里古代属磁州,被称为磁州窑。下列说法正确的是 ( )
- A. 传统无机非金属材料“超导陶瓷”可应用于磁悬浮技术  
B. 烧制红陶需要在氧化气氛中进行,使瓷土中铁元素转化为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
C. 瓷坩埚耐热性能好,常用于所有高温实验和固体物质的熔化  
D. 烧制陶瓷的高岭土,主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,属于硅酸盐
15. [2024·黑龙江大庆模拟] 中国文化博大精深,许多文献记载中蕴含丰富的化学知识,下列有关说法错误的是 ( )
- A. 《茶疏》中对泡茶过程有如下记载:“治壶、投茶、出浴、淋壶、烫杯、酩茶、品茶……”泡茶过程涉及的操作有溶解、过滤等  
B. 《天工开物》记载:“贱者短褐、皂裳,冬以御寒,夏以蔽体……其质则造物之所具也。属草木者为皂、麻、苘、葛……”文中的“皂、麻、苘、葛”属于纤维素  
C. 《千里江山图》中的颜料来自于矿物质,并经研磨、溶解、过滤这三道工序获得,这三道工序涉及的均是物理变化  
D. 《太子少傅箴》中写道:“夫金木无常,方圆应形,亦有隐括,习与性成,故近朱者赤,近墨者黑。”这里的“朱”指的是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
16. 下列相关说法正确的是 ( )
- A. 柘荣剪纸艺术所用纸的主要成分与淀粉互为同分异构体  
B. “欲试药金(铜锌合金),烧火有五色气起”,通过焰色试验可检验金属元素  
C. 斑铜为铜中掺金、银等金属得到的合金,斑铜的熔点比纯铜高  
D. 定窑生产的白瓷闻名于世,白瓷的白色是含氧化铁所致

## 热点直击 6 化学与 STSE

1. [2024·北京东城区二模] 化学与生活、科技密切相关,下列说法不正确的是 ( )
- A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  俗称铁红,可用作外墙涂料
- B. 酒精能使蛋白质变性,可用于杀菌消毒
- C. 淀粉属于天然高分子,溶于热水可形成胶体
- D.  $^{12}_6\text{C}$  和  $^{13}_6\text{C}$  互为同素异形体,都可用于测定文物年代
2. 生产生活皆含化学。下列说法正确的是 ( )
- A. 通过废碳再生得到的甲醇难溶于水
- B. 在燃煤中添加生石灰可以减缓温室效应
- C. 地沟油经碱性水解制备成肥皂实现资源再利用
- D. 棉纤维、麻纤维和蚕丝纤维的主要成分都是纤维素
3. [2024·辽宁锦州质检] 化学与人类活动密切相关。下列说法正确的是 ( )
- A. 利用活性炭的吸附性淡化海水
- B. 利用石膏作加工豆腐的凝固剂
- C. 利用光导纤维将太阳能转化为电能
- D. 利用热的纯碱溶液清洗衣物上的汽油污渍
4. 2023 年,我国科技事业收获丰硕成果。下列与科技成就相关的描述正确的是 ( )
- A. 打造北斗卫星系统—— $^{85}\text{Rb}$  与星载铷钟所用  $^{87}\text{Rb}$  的物理性质不同
- B. 实施  $\text{CO}_2$  海底封存—— $\text{CO}_2$  液化时,其共价键被破坏
- C. 开启航运氢能时代——氢氧燃料电池工作时可将热能转化为电能
- D. 突破量子通信技术——作为传输介质的光纤,其主要成分为晶体硅
5. 化学与生产、生活密切相关,下列说法错误的是 ( )
- A. 钙钛矿太阳能电池工作时的能量转化形式为化学能 $\rightarrow$ 电能
- B. 苯甲酸钠是一种防腐剂,可以在果汁饮料中适量添加
- C. 以秸秆为原料,经加工处理得到的纤维称为再生纤维
- D. 稀土金属可改善合金的性能,因而稀土元素被称为“冶金工业的维生素”
6. [2024·河北邯郸调研] 化学与生活密切相关,下列说法正确的是 ( )
- A. 苯甲酸钠可作为食品防腐剂是由于其属于重金属盐
- B. 从茶叶中提取的茶多酚可用作食品保鲜剂是由于其难以被氧化
- C. “复方氯乙烷气雾剂”可用于运动中急性损伤的镇痛是由于其沸点低
- D.  $\text{SO}_2$  可用于丝织品漂白是由于其能氧化丝织品中的有色成分
7. [2024·湖南九校联考] 化学与生活密切相关,下列说法正确的是 ( )
- A. 工业冶炼金属锡的反应为  $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Sn} + 2\text{CO}\uparrow$ ,原子利用率为 20%
- B. 五彩斑斓的霓虹灯光,与原子核外电子跃迁有关,属于发射光谱
- C. 生铁由于含碳量高,硬度比熟铁低
- D. 石墨烯是目前广泛应用于武器防弹系统、新能源领域的有机高分子材料
8. [2024·福建龙岩二模] 化学与生产、生活等密切相关。下列说法正确的是 ( )
- A. 采用冷链运输新冠疫苗,以防止蛋白质变性
- B. 向河水中加入明矾,可除去悬浮杂质并杀灭有害细菌
- C. 大丝束碳纤维被称为“新材料之王”,属于有机高分子材料
- D. 5G 技术实现超高清信号长时间稳定传输,5G 芯片主要材质是  $\text{SiO}_2$
9. [2024·安徽安庆二模] 安庆别称“宜城”,是国家历史文化名城,下列说法错误的是 ( )
- A. “振风塔”上的灯光与原子核外电子跃迁有关
- B. 桐城“六尺巷”的新建离不开硅酸盐产品
- C. 怀宁“贡糕”成分中的麻油属于高分子化合物
- D. 岳西“翠兰”浸泡过程利用了萃取原理

10. 下列相关解释错误的是 ( )
- A. 锅炉内壁安装镁合金防止腐蚀,利用的是电解原理
- B. 用小苏打作面包发泡剂,主要原因是小苏打能与酸反应产生二氧化碳
- C. 离子液体作溶剂比传统有机溶剂难挥发,原因是它的粒子全部是带电荷的离子
- D. 洗涤剂能去污,原因是油渍等污垢是疏水的,会被包裹在胶束内腔
11. 党的二十大报告指出“我们要推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展”。下列做法合理的是 ( )
- A. 通过燃煤脱硫技术减少煤燃烧造成的污染,是实现“碳中和”的有效手段
- B. 污水处理厂可以利用微生物降解污水中的有机污染物,以减少水污染
- C. 利用微生物可以将  $\text{CO}_2$  合成油脂,从而实现由无机小分子向有机高分子的转变
- D. 在制备有机物时,应尽量采用取代反应等理想的“原子经济性”反应
12. [2024·福建四地质检]《黄帝本纪》云:“帝采首山之铜铸剑,以天文古字铭之。”下列说法错误的是 ( )
- A. 青铜剑的出现早于铁剑
- B. “帝采首山之铜铸剑”包含氧化还原反应
- C. 越王勾践的青铜剑千年不朽的原因是与  $\text{O}_2$  形成了致密的氧化膜
- D. 流传千古的剑鲜少铁剑的主要原因是铁制品易发生吸氧腐蚀
13. [2024·湖南常德模拟] 2023年上海科技节以“悦享科技,智创未来”为主题,展示了近年来我国的科技成果。下列说法错误的是 ( )
- A. 冬奥火炬“飞扬”使用的碳纤维复合材料具有强度高、耐高温的特点
- B. “萌新”机器人的有机高分子材料面罩为纯净物
- C. “雪龙号”极地破冰船的船身属于合金钢材料,其抗撞击能力强
- D. 直径为 300 mm 以上的大硅片首次应用于集成电路,其属于新型无机非金属材料
14. 化学与生活、生产息息相关,从化学视角认识世界,下列说法错误的是 ( )

- A. 黄山迎客松扎根于岩石缝,以惊人的韧性和刚强创造了奇迹,松木富含糖类
- B. 2023年诺贝尔化学奖授予量子点研究,直径为 2~20 nm 的硅量子点属于胶体
- C. 《Nature》在线发表了同济大学材料科学与工程学院精准合成的芳香型碳环  $\text{C}_{10}$  和  $\text{C}_{14}$ ,两者互为同素异形体
- D. 新型陶瓷碳化硅不仅可用作耐高温结构材料,还可用作耐高温半导体材料
15. [2024·安徽黄山二模] 化学与人类生活密切相关,下列说法错误的是 ( )
- A. 二氧化硫可用作漂白剂、防腐剂,还是一种食品添加剂
- B. 葡萄糖制备“碳量子点”是一种绿色、低成本的方法
- C. 研发催化剂将二氧化碳转化为甲醇,有助于我国 2060 年前实现“碳中和”的目标
- D. 三星堆青铜大立人以合金为材料,其深埋于地下生锈是发生了析氢腐蚀
16. 科学生产中蕴藏着丰富的化学知识。下列劳动项目与所述的化学知识解读错误的是 ( )

选项	劳动项目	化学知识解读
A	课外实践:利用活性炭制作简易水净化处理器	活性炭具有吸附性,可用于除臭、去色
B	自主探究:用石膏制作豆腐	点卤时, $\text{CaSO}_4$ 用作凝固剂
C	社区服务:将社区垃圾进行分类回收	“可回收物”中的废纸、塑料、玻璃均属于高分子化合物
D	学农活动:使用草木灰对蔬菜施肥	草木灰含有钾盐,属于钾肥

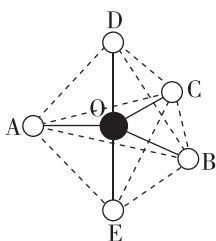
17. [2024·广东湛江二模] 化学渗透在社会生活的各个方面。下列叙述错误的是 ( )
- A. “九章三号”光量子计算原型机所用芯片的主要成分 Si 能溶于  $\text{NaOH}$  溶液
- B. 用于制作飞机轴承的氮化硅陶瓷材料具有耐高温、耐磨蚀等优良性能
- C. 宇航员餐食中的油脂属于天然高分子化合物
- D. 稀土永磁材料是电子技术通信中的重要材料,稀土元素均为金属元素



## 微点突破练 2 微粒结构与性质的关系

1. [2024·浙江台州质检] 常温下,五氯化磷为白色固体,熔融状态下能导电,气态时以  $\text{PCl}_5$  分子存在。

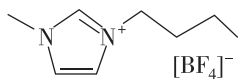
(1)气态  $\text{PCl}_5$  分子结构如图所示,O 位于等边三角形 ABC 的中心,DOE 垂直于 ABC 的平面,黑球为 P,白球为 Cl,比较键长大小:键长 OD \_\_\_\_\_ OA(填“>”“<”或“=”)。



(2)五氯化磷熔融时,电离出的离子分别含  $\text{sp}^3$  和  $\text{sp}^3\text{d}^2$  杂化态,写出阴离子化学式:\_\_\_\_\_。

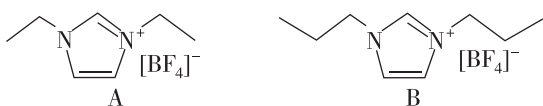
(3) $\text{PCl}_5$  不能与金属 Ni 反应,而  $\text{PCl}_3$  能与金属 Ni 反应,解释  $\text{PCl}_3$  能与金属 Ni 反应的原因:\_\_\_\_\_。

2. [2024·北京顺义区二模] 研究人员发现,在离子液体中可制备均一粒径分布的高熵合金纳米颗粒。离子液体是在室温和接近室温时呈液态的盐类物质,一般由有机阳离子和无机阴离子组成。一种离子液体的结构如图所示。



(1) $[\text{BF}_4]^-$  的空间结构为\_\_\_\_\_。

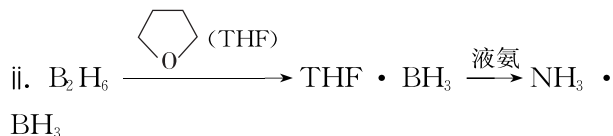
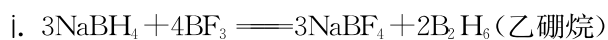
(2)研究发现通过改变阳离子侧链可调控离子化合物的熔点。A、B 两种离子液体的结构如图所示。熔点  $A > B$  的原因是\_\_\_\_\_。



3. 硼氮氢化合物在有机合成、储氢材料等方面备受关注。氨硼烷( $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ )的球棍模型如图所示。



$\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$  的一种制备方法如下:



已知:

①元素的电负性: H 2.1 B 2.0 C 2.5 N 3.0

O 3.5 F 4.0

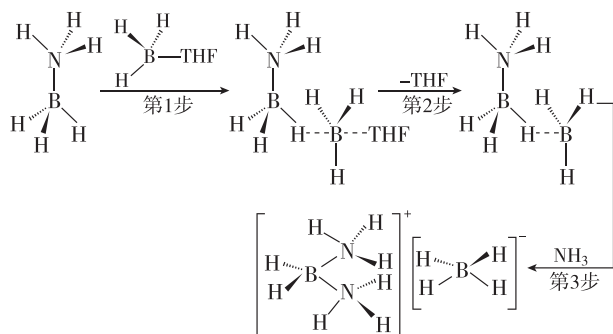
②任何卤化物水解,必先同水分子配位

(1) $\text{NaBH}_4$  中硼元素的化合价为\_\_\_\_\_。

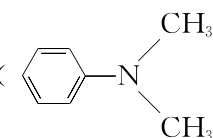
(2) $\text{CF}_4$  不能水解,但  $\text{BF}_3$  能水解。原因是\_\_\_\_\_。

(3)在水中的溶解性:  $\text{THF} >$  环戊烷,原因是\_\_\_\_\_。

(4)此法生成的  $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$  会继续与  $\text{THF} \cdot \text{BH}_3$  反应生成副产物  $[\text{NH}_3\text{BH}_2\text{NH}_3]^+ [\text{BH}_4]^-$ 。过程如下:



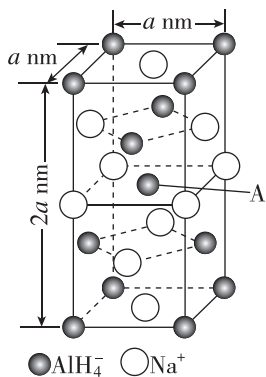
①第 2 步 \_\_\_\_\_ 能量(填“吸收”或“放出”)。

②用  $N,N$ -二甲基苯胺()代替

THF 可以得到纯净的氨硼烷。由此推测  $\text{NH}_3$ 、THF 和  $N,N$ -二甲基苯胺分别与 B 原子的结合能力由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

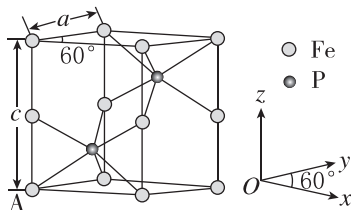
## 微点突破练 3 晶胞相关计算

1. [2024·湖南岳阳三模] 新型贮氢材料  $\text{NaAlH}_4$  的晶胞结构如图所示。下列说法错误的是\_\_\_\_\_。



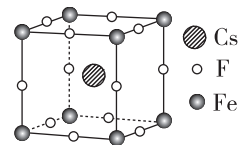
- A. 该晶体属于离子晶体  
 B.  $\text{NaAlH}_4$  具有很强的还原性  
 C. 与 A 点  $\text{AlH}_4^-$  距离最近的  $\text{Na}^+$  的个数为 4  
 D. 设  $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值, 则该物质的密度为  $\frac{1.08 \times 10^{23}}{N_A a^3} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

2. 磷化铁( $\text{FeP}$ )具有较低的电阻率和良好的热稳定性, 经常被用于制备磷化铁薄膜或电子器件。此外, 磷化铁还可以用作焊接材料的添加剂、防锈剂的成分以及铁基合金的制备。 $\text{FeP}$  的一种晶胞结构如下图所示, 晶胞参数为  $a \text{ pm}$ 、 $c \text{ pm}$ , 下列说法不正确的是\_\_\_\_\_。



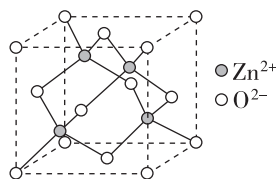
- A. P 原子位于 Fe 原子构成的正三棱柱的中心  
 B. 每个 Fe 原子紧邻的 P 原子的个数为 6  
 C. 若 A 的原子分数坐标为  $(0, 0, 0)$ , 则两个 P 原子的原子分数坐标分别为  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4})$  和  $(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4})$   
 D. 晶体密度为  $\frac{2(56+31)}{N_A (a \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times a \times c)} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ( $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)  
 3. [2024·天津河西模拟]  $\text{Fe}^{2+}$  可用于制备优良铁磁体材料。下图是一种铁磁体化合物的立方晶胞, 其边长为  $a \text{ pm}$ 。

已知:  $1 \text{ cm} = 10^{10} \text{ pm}$ , 阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ 。

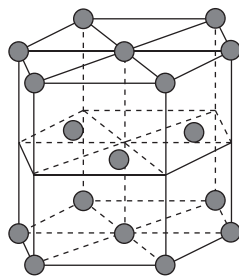


- (1) 该晶体的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。  
 (2) 距离 F 最近的 Cs 的个数为 \_\_\_\_\_。

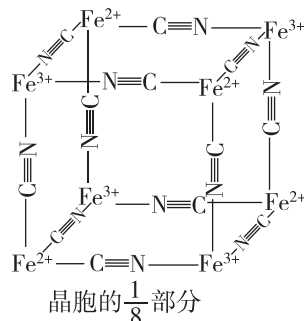
4. 一种基于  $\text{ZnO}$  的锌基催化剂, 可高效催化丙烷转化为丙烯。立方  $\text{ZnO}$  的晶胞如图, 晶胞参数为  $a \text{ pm}$ ,  $\text{O}^{2-}$  与  $\text{Zn}^{2+}$  间的最小距离为 \_\_\_\_\_  $\text{pm}$ , 晶体密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式, 阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ )。



5. 铍晶胞为六方堆积结构, 其晶体部分结构如图所示, 铍晶体的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $a$ 、 $N_A$  的代数式表示)。已知:  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值, 六棱柱底边边长为  $a \text{ nm}$ , 高为  $2a \text{ nm}$ 。



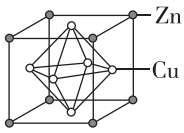
6. [2024·河北重点高中三模] 普鲁士蓝  $\{\text{KFe(III)}[\text{Fe(II)}(\text{CN})_6]\}$  (其摩尔质量为  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 晶胞的  $\frac{1}{8}$  如下 [ $\text{K}^+$  未标出, 占据四个互不相邻的小立方体(晶胞的  $\frac{1}{8}$  部分)的体心]。若该晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 则  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Fe}^{2+}$  的最短距离为 \_\_\_\_\_  $\text{cm}$  (设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)。



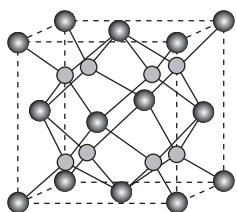
7. [2024·安徽马鞍山三模] 用锌与铜制得的高纯铜锌合金滤料被广泛应用于各种水处理设备。一种铜锌合金的立方晶胞结构如图所示,晶胞参数为  $a$  pm。

(1)与 Cu 原子等距离且最近的 Cu 原子有\_\_\_\_\_个。

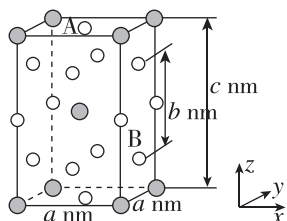
(2)该铜锌合金晶体密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $a$ 、 $N_A$  的代数式表示,阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ )。



8.  $\text{K}_2\text{O}$  的晶胞结构如图所示,晶胞参数  $a=x$  nm,晶胞中氧原子的配位数为\_\_\_\_\_,晶体  $\text{K}_2\text{O}$  的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)。



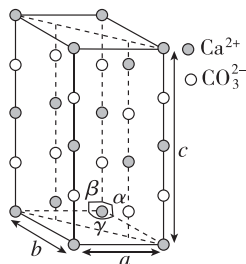
9. [2024·福建南平三模] “煅烧”所得  $\text{V}_2\text{O}_5$  可制成铝钒合金 ( $\text{Al}_3\text{V}$ ),其晶胞结构如图所示。用原子的分数坐标可以表示晶胞中各原子的位置,如 A 点原子的分数坐标为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1)$ 。



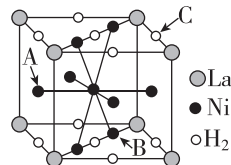
(1)基态 V 原子的价层电子排布为\_\_\_\_\_。

(2)B 点原子的分数坐标为  $(1, \frac{1}{2}, \text{_____})$  (用含  $b$ 、 $c$  的代数式表示),V 原子的配位数为\_\_\_\_\_。

10. 微细碳酸钙广泛应用于医药、食品等领域,某种碳酸钙晶胞如图所示。已知  $a=b=4.99$  nm,  $c=17.3$  nm,  $\alpha=\beta=90^\circ$ ,  $\gamma=120^\circ$ ,该晶体密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式,阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ )。



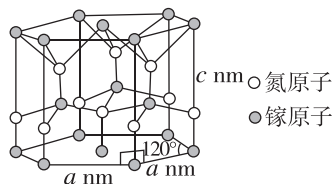
11. 镧镍合金  $\text{LaNi}_x$  可作储氢材料,能快速可逆地存储和释放  $\text{H}_2$ ,其储氢原理为镧镍合金吸附  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2$  解离为原子, H 储存在其中形成  $\text{La-Ni}_x\text{H}_6$ ,晶胞结构如图所示,晶胞参数为  $a$  nm。



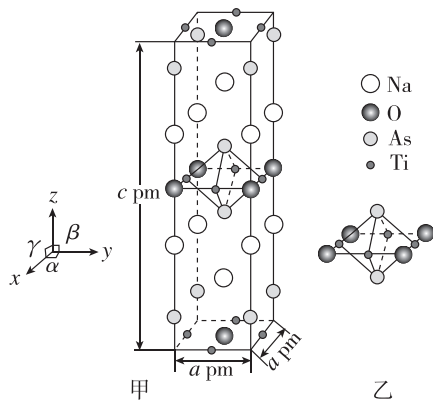
(1)若 A 的分数坐标为  $(0, 0.5, 0.5)$ , B 的分数坐标为  $(0.75, 0.75, 0)$ , 则 C 的分数坐标为\_\_\_\_\_。

(2)设阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ , 则该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(列出计算表达式)

12. 氮化镓的一种晶体结构如图所示(属于六方晶系), Ga 的配位数为\_\_\_\_\_,晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $a$ 、 $c$ 、 $N_A$  的代数式表示,  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)。



13. [2024·湖南永州模拟] 含钛 X 晶体是一种高温超导母体,其晶胞结构如图甲所示 ( $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ ), Ti 原子与 As 原子构成的八面体如图乙所示,阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ 。回答下列问题:



(1)一个晶胞中,由 Ti 原子与 As 原子构成的八面体的平均数目为\_\_\_\_\_。

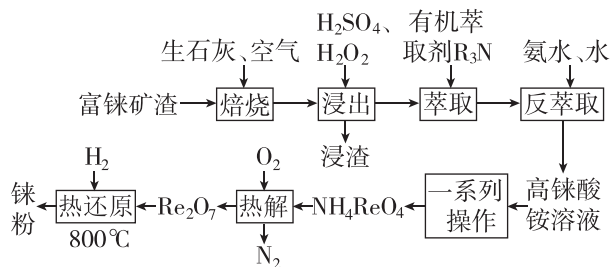
(2)X 晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



## 题型一 化学工艺流程

### 微点突破练 1 工艺流程中的物质确定及转化原理分析

1. [2024·湖南长沙三模] 铼是一种稀有贵金属,广泛用于制造飞机、卫星和火箭的外壳等。工业上一种利用富铼矿渣(主要成分为  $\text{ReS}_2$ ) 提取铼的工艺流程如图所示:



已知:①“焙烧”得到的固体成分有  $\text{Re}_2\text{O}_7$ 、 $\text{ReO}_3$  以及铁、铜和硅的氧化物;

②  $\text{Re}_2\text{O}_7$  是酸性氧化物,  $\text{HReO}_4$  的性质与  $\text{HClO}_4$  的性质相似;高铼酸铵( $\text{NH}_4\text{ReO}_4$ )微溶于冷水,易溶于热水;

③室温下,  $\lg K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = -4.7$ 。

回答下列问题:

(1)  $\text{Re}_2\text{O}_7$  与水反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_;

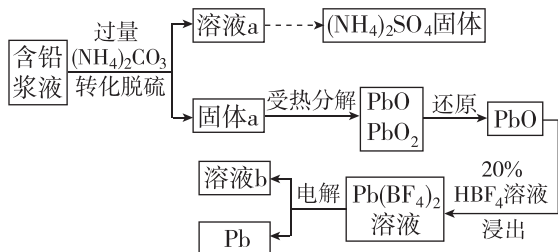
室温下,加入氨水后,测得溶液 pH 约为 11,则溶液中  $c(\text{NH}_4^+)$  \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)  $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 。

(2)“焙烧”时,空气从焙烧炉底部通入,粉碎后的矿渣从顶部加入,目的是 \_\_\_\_\_。

(3)写出“热解”时发生反应的主要化学方程式: \_\_\_\_\_。

(4)测得制得的铼粉(含少量  $\text{Re}_2\text{O}_7$ )中 Re 与 O 的原子个数比为 1 : 0.35,则该产品的纯度为 \_\_\_\_\_ % (保留三位有效数字)。

2. [2024·北京西城区二模] 处理废旧铅酸电池中的含铅浆液(主要含  $\text{PbO}_2$ 、 $\text{PbSO}_4$ )的一种流程示意图如下。



已知:i.  $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ ,  $K_{sp}(\text{PbCO}_3) = 7.4 \times 10^{-14}$ ;

ii.  $\text{HBF}_4$  和  $\text{Pb}(\text{BF}_4)_2$  均为可溶于水的强电解质。

(1)向含铅浆液中加入过量的  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液实现转化脱硫。

①结合离子方程式说明  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液显碱性的原因: \_\_\_\_\_。

②转化脱硫反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

③检验  $\text{SO}_4^{2-}$ , 证明固体 a 已洗涤干净,操作和现象是 \_\_\_\_\_。

(2)受热时,  $\text{PbCO}_3$  分解产生  $\text{CO}_2$ , 最终生成  $\text{PbO}$ 。

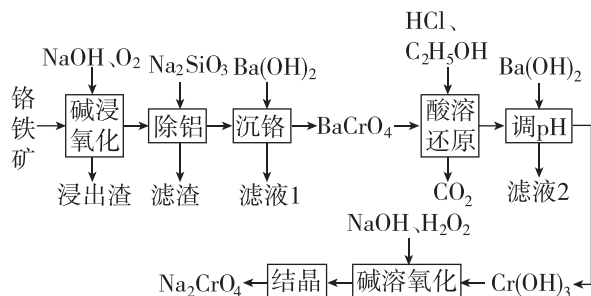
将 801 mg  $\text{PbCO}_3$  样品置于氩气中加热, 316 °C 时, 剩余固体的质量为 713 mg, 此时固体中  $n(\text{Pb}) : n(\text{C}) =$  \_\_\_\_\_。 [ $M(\text{PbCO}_3) = 267 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{PbO}) = 223 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ]

(3)“还原”时加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_。

(4)“浸出”反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

(5)以惰性电极电解  $\text{Pb}(\text{BF}_4)_2$  溶液制得 Pb, 溶液 b 中可循环利用的物质是 \_\_\_\_\_。

3. [2024·广东广州二模] 铬酸钠( $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ )是一种重要的化工原料。一种由铬铁矿(主要成分为  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ , 还含有硅、镁、铝的化合物等杂质)为原料制备  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  的工艺流程如下:

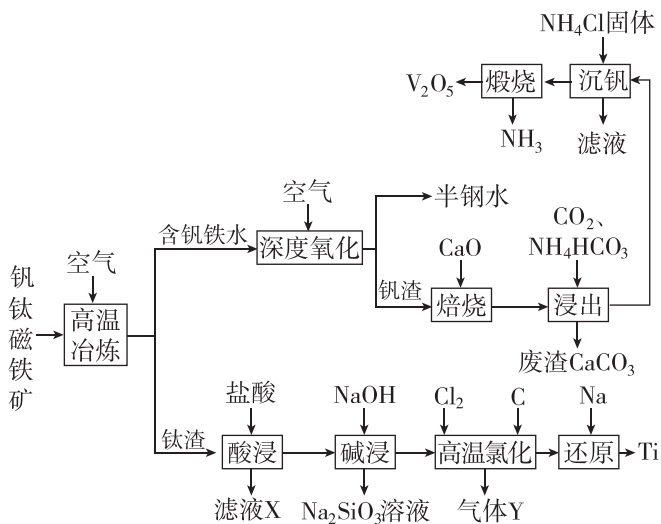


已知: 25 °C 时,  $K_{sp}(\text{BaCrO}_4) = 1.2 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}[\text{Ba}(\text{OH})_2] = 2.4 \times 10^{-4}$ ,  $K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = 6.3 \times 10^{-31}$ 。

回答下列问题:

- (1)基态  $\text{Cr}^{3+}$  的价层电子排布为\_\_\_\_\_。
- (2)“碱浸氧化”时,  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  转化为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , 该反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_。
- (3)“除铝”时,  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  转化为  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$  沉淀, 该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4)“沉铬”中, 常温下, 往“除铝”所得滤液中加入过量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  固体, 充分搅拌, 当溶液中  $\text{CrO}_4^{2-}$  沉淀完全( $c=1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )时, 滤液 1 中  $c(\text{OH}^-)$  为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 滤液 1 经浓缩后可循环至\_\_\_\_\_工序重复使用。(已知  $\sqrt{5} \approx 2.24$ )
- (5)“酸溶还原”所得溶液中的溶质除  $\text{HCl}$  外, 还含有\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (6)“碱溶氧化”中, 生成  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

4. [2024·河北邢台二模] 稀有金属钒和钛在钢铁、化工、航空航天等领域应用广泛。从钒钛磁铁矿中提取钒、钛的工艺流程图如下:



已知:①钛渣中主要包括  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  等。

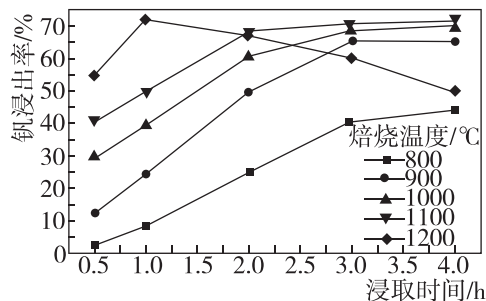
②“高温氯化”后的产物中含少量的  $\text{FeCl}_3$ 、

$\text{SiCl}_4$ 、 $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{VOCl}_3$  杂质, 相关物质的沸点如下表:

化合物	$\text{TiCl}_4$	$\text{FeCl}_3$	$\text{SiCl}_4$	$\text{AlCl}_3$	$\text{VOCl}_3$
沸点/ $^\circ\text{C}$	136	310	56.5	180	127

回答下列问题:

- (1)钛在周期表中的位置为\_\_\_\_\_ , 上述获得钛单质的“还原”工序中需要通入氩气的目的是\_\_\_\_\_。
- (2)滤液 X 中含有的主要金属离子有\_\_\_\_\_。
- (3)“高温氯化”工序生成  $\text{TiCl}_4$  和一种可燃性气体 Y, 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ ;  $\text{TiCl}_4$  的粗产品可以通过分馏提纯, 但收集的  $\text{TiCl}_4$  中总是混有  $\text{VOCl}_3$  的原因是\_\_\_\_\_。
- (4)钒的浸出率随焙烧温度和浸取时间的变化如图所示, 则“焙烧”时最适合的反应条件为\_\_\_\_\_。



(5)“浸出”的目的是将难溶物  $\text{Ca}_3(\text{VO}_4)_2$  转化成  $\text{VO}_3^-$  进入水相, 以便后续沉钒, 则“浸出”时反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(6)采用 USTB 工艺电解制备高纯钛, 过程以  $\text{TiC} \cdot \text{TiO}$  固体为阳极、碳棒为阴极,  $\text{NaCl-KCl}$  熔融盐为电解质。阳极产生  $\text{CO}$  与  $\text{Ti}^{2+}$ , 阴极只发生  $\text{Ti}^{2+}$  的还原反应。请写出电池阳极反应的电极反应式:\_\_\_\_\_。

