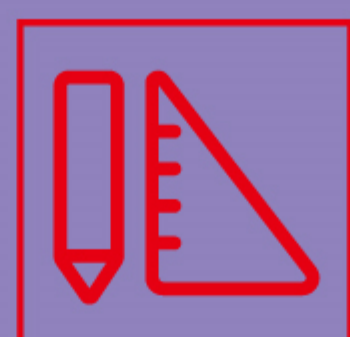




教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品高考

第二轮专题

???

物质氧化性或还原性的强弱与反应中本身得到或失去电子数目的多少无关
也与元素化合价的高低无必然联系。有单质参加或生成的反应不一定是氧化还原反应，如氧气与臭氧之间的转
只有在稀溶液中进行且离子方程式可表示为 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的中和反应的中和热才是 57.3 kJ/mol

物质必须完全燃烧且生成稳定的氧化物，其中要特别留意水为液态
表示燃烧热的热化学方程式中可燃物的化学计量数必须是 1

同种元素的不同核素原子的中子数和质量数不同
核外电子层结构相同，化学性质相同
它们形成的单质和化合物的化学性质相同，物理性质不同

稀有气体中没有任何类型的化学键；铵盐是不含金属元素的离子化合物
 AlCl_3 在熔融状态下不导电，是含金属元素的共价化合物

若是在恒容容器中进行
则气体体积、密闭、密度保持不变
不能作为化学平衡的标志

具有相同核电荷数的微粒不一定是同种元素，如：Na 与 NH_4^+

苯能使溴水（因萃取而）褪色但不能使溴的 CCl_4 溶液褪色
在催化剂存在下
苯能与液溴反应但不能与溴水反应

氮气的性质稳定
 NH_3 是唯一的碱性气体
硝酸光照、受热后易分解

主编 肖德好

若所有物质均为气体则质量不变
不能作为密闭体系中化学平衡的标志

化学
听课手册

YN

CONTENTS 目录

01 专题探究

专题一 化学语言与概念

基础小专题 1 规范使用化学用语	001
基础小专题 2 N_A 的综合应用	004
基础小专题 3 氧化还原反应规律及应用	007

专题二 物质转化与应用(无机部分)

基础小专题 4 STSE 与传统文化中的化学价值	009
基础小专题 5 无机物的性质及用途	012
基础小专题 6 无机物间的转化关系	014

• 思维进阶突破(一) 无机工艺流程

- 难点 1 基于流程分析的物质确定与转化原理 / 018
- 难点 2 工艺流程中的条件控制及原因分析 / 021
- 难点 3 工艺流程中产品的分离提纯和检验 / 023
- 难点 4 工艺流程中的计算 / 026

思维模型构建——无机工艺流程 / 028

专题三 物质结构与性质

基础小专题 7 原子结构 元素周期律	031
基础小专题 8 分子结构与性质	034

基础小专题 9	晶胞分析及简单计算	038
能力小专题 10	“位—构—性”综合推断	042
能力小专题 11	物质结构对性质的影响、原因分析及表述	046

专题四 反应变化与规律

能力小专题 12	新型化学电源	050
能力小专题 13	电解原理的应用	054
能力小专题 14	化学反应速率与化学平衡分析	057
能力小专题 15	化学反应机理分析	062
能力小专题 16	水溶液中三大平衡分析	065
能力小专题 17	电解质溶液图像分析	067

• 思维进阶突破(二) 化学反应原理

- 难点 1 热化学方程式书写与盖斯定律的应用 / 074
- 难点 2 化学平衡图像分析、条件控制及原因解释 / 076
- 难点 3 各类平衡常数及相关计算 / 078
- 思维模型构建——化学反应原理 / 082

专题五 物质转化与应用(有机部分)

基础小专题 18	常见有机物的性质及应用	085
能力小专题 19	多官能团有机物的结构与性质	086

• 思维进阶突破(三) 有机合成与推断

难点1 有机综合推断与有机反应方程式书写 / 087

难点2 限定条件下有机物同分异构体书写 / 089

难点3 有机合成路线设计 / 091

思维模型构建——有机合成与推断 / 094

专题六 实验原理与方法

基础小专题20 实验基本操作和实验仪器的合理选用 097

基础小专题21 与实验“微设计”相关的分析 100

能力小专题22 实验方案设计与评价 102

• 思维进阶突破(四) 化学综合实验

难点1 实验装置的作用、选择与连接 / 104

难点2 实验现象描述、实验条件控制及原因表述 / 107

难点3 实验数据的分析与处理 / 110

思维模型构建——化学综合实验 / 113

作业手册(请从后翻) / 115

参考答案(另附分册) / 186

02 特色专项 (另附分册)

The part one

第一部分 小题快练

The part two

第二部分 大题冲关

03 全品短平块 (另附分册)

考卷题型 I

考卷题型 II



基础小专题 1 规范使用化学用语

角度一 物质组成或结构的化学用语

深研真题

明确怎么考

例 1 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 侯氏制碱法突破西方技术垄断,推动了世界制碱技术的发展,其主要反应为 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列有关化学用语或说法正确的是 ()

- A. CO_2 的电子式: $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$
- B. H_2O 的空间结构: 直线形
- C. NH_4Cl 的晶体类型: 离子晶体
- D. 溶解度: $\text{NaHCO}_3 > \text{NH}_4\text{HCO}_3$

例 2 [2025·陕青宁晋卷] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

- A. CS_2 的电子式为: $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}$
- B. 基态 Be 原子的价电子排布式为 $2s^2 2p^2$
- C. C_2H_2 的球棍模型为
- D. 反-2-丁烯的结构简式为

例 3 [2025·河南卷] 下列化学用语或图示正确的是 ()

- A. 反-1,2-二氟乙烯的结构式:
- B. 二氯甲烷分子的球棍模型:
- C. 基态 S 原子的价电子轨道表示式:
- D. 用电子式表示 CsCl 的形成过程: $\text{Cs} \times + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \longrightarrow \text{Cs} : \ddot{\text{Cl}} :$

例 4 [2025·湖北卷] 下列化学用语表达错误的是 ()

- A. 甲醛(HCHO)的分子空间结构模型:
- B. 制备聚乙炔: $n \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-CH=CH-]}_n$
- C. 碳酸银溶于硝酸的离子方程式: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 1 mol SO_4^{2-} 含有 $4N_A$ 个 σ 键电子对

【思维建模】规范使用化学用语

- (1) 判断电子式的正误: ①判断是离子化合物还是共价化合物; ②看是否忽略孤电子对; ③离子化合物中不能合并离子; ④注意离子与基团(有机)的区别, 基团不显电性。
- (2) 判断结构简式的正误: ①判断有机物的碳骨架与名称是否对应; ②看是否忽略了有机物的官能团, 特别是双键、三键等。
- (3) 判断轨道表示式的正误: ①看清是最外层电子还是价层电子的轨道表示式; ②看是否遵循洪特规则和泡利原理。
- (4) 判断球棍模型的正误: ①区分球棍模型和空间填充模型; ②结合有机分子中成键方式, 判断球棍模型是否正确。
- (5) 判断电离方程式的正误: ①判断电解质的强弱; ②多元弱酸分步电离, 分步书写; ③多元弱碱按一步电离书写。

考点透析

解读考什么

1. 明确常用化学用语及使用

(1) 核素的表示

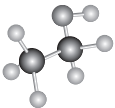
质量数 $\text{——}^A\text{X}$ 元素符号
 质子数 ——_Z
 (核电荷数)

计算质量数(A)的方法:质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)。

(2)表示粒子微观结构的五种方法

表示方法	示例
原子(离子)结构示意图	$\textcircled{+11} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 1 \end{array} (\text{Na}), \textcircled{+17} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array} (\text{Cl}^-)$ 等
电子排布式	$1s^2 2s^2 2p^3 (\text{N}), [\text{Ne}] 3s^2 3p^2 (\text{Si})$ 等
价层电子排布	$2s^2 2p^1 (\text{O}), 3s^2 3p^3 (\text{P})$ 等
轨道表示式	$\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \end{array} (\text{O})$ 等
价层电子轨道表示式	$\begin{array}{ccc} 2s & 2p & \\ \uparrow\downarrow & \uparrow \uparrow & \end{array} (\text{C}),$ $\begin{array}{ccc} \uparrow\downarrow & \uparrow \uparrow \uparrow & \uparrow\downarrow \\ 3d & 4s & \end{array} (\text{Fe})$ 等

(3)表示有机物分子构成和结构的六种方法

表示方法	示例(以乙醇为例)
分子式	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
结构简式	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
键线式	
球棍模型	
空间填充模型	

【微点拨】①键线式省略了碳、氢元素符号,只表示分子中键的连接情况和官能团,每个拐点或终点均表示一个碳原子,根据碳的“四价键”原则,判断省略C—H的个数。

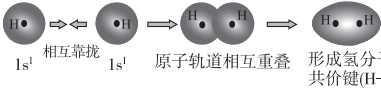
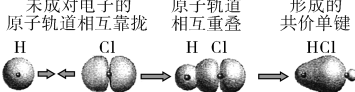
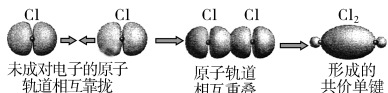
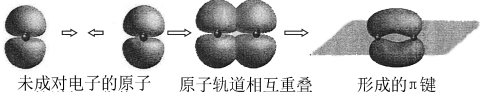
②若根据分子式推测有机物的分子结构,可结合不饱和度(Ω)进行分析。如分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 的有机物的 $\Omega=1$,可能为 CH_3CHO 、 $\triangle$ (环氧乙烷)等。

③VSEPR模型,如 NH_3 ()等,是包含孤电子对的价层电子对互斥模型。

2. 掌握两种化学键的形成过程

化学键	用电子式表示形成过程
共价键	不标出弯箭头及电子的转移,表示出共用电子对,如: $\text{H}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{H} \times \ddot{\text{Cl}}:$
离子键	弯箭头表示电子转移,用中括号将接受电子的原子括起来并标上电荷数,如: $\text{Na}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{Na}^+ [\times\ddot{\text{Cl}}:]^-$

3. 熟悉教材中四种不同类型 σ 键和 π 键的形成图示

s-s σ 键	
s-p σ 键	
p-p σ 键	
p-p π 键	

对点精练

— 备考针对练 —

1. [2025·河北卷] 下列化学用语表述正确的是 ()

A. 中子数为12的氖核素: $^{22}_{12}\text{Ne}$

B. 氯化镁的电子式: $:\ddot{\text{Cl}}:\text{Mg}:\ddot{\text{Cl}}:$

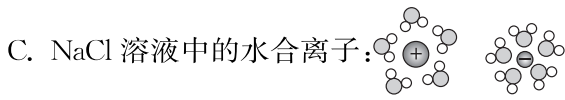
C. 甲醛分子的球棍模型:

D. CO_3^{2-} 的价层电子对互斥模型:

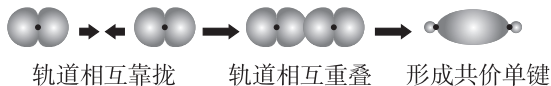
2. [2024·湖南卷] 下列化学用语表述错误的是 ()

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

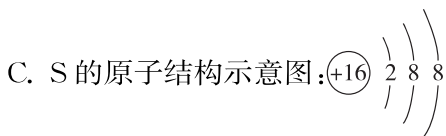
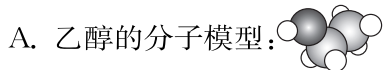
B. 异丙基的结构简式: $\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$



D. Cl_2 分子中 σ 键的形成:



3. [2025·北京卷] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ()



D. 基态 $_{30}\text{Zn}$ 原子的价层电子排布式: $3d^{10}4s^2$

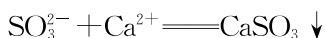
角度二 物质转化的方程式

深研真题

明确怎么考

例 1 [2025·重庆卷] 下列有关离子反应错误的是 ()

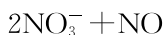
A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液滴入 NaHSO_3 溶液中:



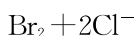
B. Na_2O_2 加入水中: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$



C. NO_2 通入水中: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ +$



D. Cl_2 通入 NaBr 溶液中: $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons$



例 2 [2025·陕青宁晋卷] 下列有关反应方程式错误的是 ()

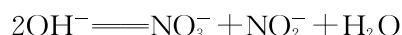
A. 泡沫灭火器反应原理: $6\text{NaHCO}_3 +$



B. 用金属钠除去甲苯中的微量水: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$



C. 用 NaOH 溶液吸收尾气中的 NO_2 : $2\text{NO}_2 +$



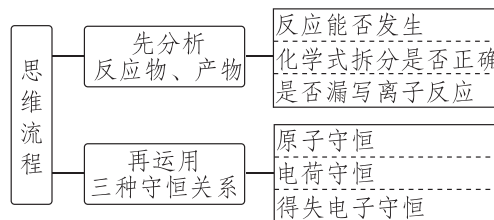
D. 氯气通入冷的石灰乳中制漂白粉: $\text{Cl}_2 +$



例 3 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 微粒邂逅时的色彩变化是化学馈赠的视觉浪漫。下列对颜色变化的解释错误的是 ()

选项	颜色变化	解释
A	空气中灼烧过的铜丝伸入乙醇中, 黑色铜丝恢复光亮的紫红色	$2\text{CuO} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
B	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入 FeCl_3 溶液, 固体由白色变为红褐色	$3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}$
C	FeSO_4 溶液中加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, 浅绿色溶液出现蓝色浑浊	$\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{K}^+ \rightleftharpoons \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
D	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入 NaOH 溶液, 溶液由橙色变为黄色	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

【方法技巧】离子方程式正误判断的思维流程



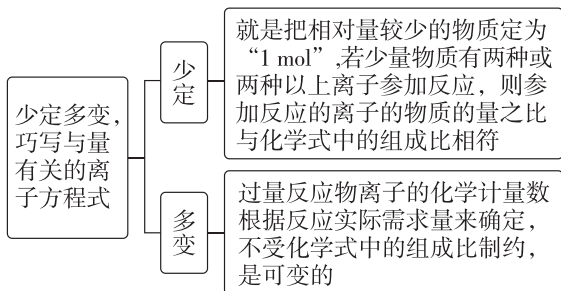
考点透析

解读考什么

1. 把握离子方程式正误判断的四个关键

分析反应体系	①考虑反应环境(溶液的酸碱性、氧化性、还原性等); ②考虑试剂加入的顺序; ③考虑反应物之间的量的关系(如少量、过量、等量)
分析物质表示	①易溶于水的强电解质(强酸、强碱和部分盐)拆分成离子形式; ②弱电解质、难溶物、单质、氧化物用化学式表示; ③微溶物的处理:“清拆分”“浊不拆”
分析反应产物	①考虑是否漏掉部分离子反应; ②考虑反应物的量不同对产物的影响; ③考虑物质的氧化性(或还原性)对产物的影响
分析守恒规律	①考虑是否符合质量守恒(前后元素种类及对应原子个数); ②考虑是否符合电荷守恒(电性种类相同、电荷数目相等); ③考虑氧化还原型离子方程式是否符合得失电子守恒

2. 建立与量有关的离子方程式书写的思维模型



对点精练

— 备考针对练 —

1. [2025·河南卷] 对于下列过程中发生的化学反应。相应离子方程式正确的是 ()

- A. 磷酸二氢钠水解： $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$
- B. 用稀盐酸浸泡氧化银： $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向次氯酸钠溶液中加入碘化氢溶液： $\text{ClO}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HClO}$
- D. 向硫酸氢钠溶液中滴加少量碳酸氢钡溶液： $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

2. [2025·安徽卷] 氨可在氧气中燃烧生成 N_2 ，金属钠的液氨溶液放置时缓慢放出气体，同时生成 NaNH_2 ，浓氨水与 HgCl_2 溶液反应生成

$\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ 沉淀。下列有关反应的化学方程式错误的是 ()

- A. 氨在氧气中燃烧： $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. 液氨与金属钠反应： $2\text{Na} + 2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 氨水溶解 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ： $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
- D. 浓氨水与 HgCl_2 反应： $\text{HgCl}_2 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl} \downarrow + \text{HCl}$

3. [2025·湖南郴州一模] 下列过程中，对应的反应方程式错误的是 ()

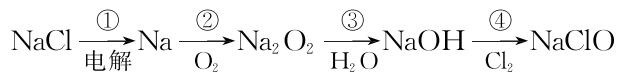
A	红热的铁与水蒸气反应	$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
B	浓氨水检验氯气管道是否漏气	$8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$
C	向 $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 中加入 H_2SO_4 酸化的 KMnO_4 溶液	$5\text{H}_2^{18}\text{O}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 5^{18}\text{O}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$
D	甲醛溶液中加入足量的银氨溶液并加热	$\text{HCHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{HCOO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

基础小专题 2 N_A 的综合应用

深研真题

— 明确怎么考 —

例 1 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 钠及其化合物的部分转化关系如图。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值，下列说法正确的是 ()



- A. 反应①生成的气体，每 11.2 L(标准状况)含原子的数目为 N_A
- B. 反应②中 2.3 g Na 完全反应生成的产物中含非极性键的数目为 $0.1N_A$
- C. 反应③中 1 mol Na_2O_2 与足量 H_2O 反应转移电子的数目为 $2N_A$
- D. 100 mL 1 mol · L⁻¹ NaClO 溶液中， ClO^- 的数目为 $0.1N_A$

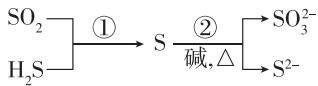
例 2 [2025·河北卷] 设 N_A 是阿伏伽德罗常数的值，下列说法错误的是 ()

- A. 18 g H_2O 晶体内氢键的数目为 $2N_A$
- B. 1 L 1 mol · L⁻¹ 的 NaF 溶液中阳离子总数为 N_A
- C. 28 g 环己烷和戊烯的混合物中碳原子的数目为 $2N_A$
- D. 铅酸蓄电池负极增重 96 g，理论上转移电子数为 $2N_A$

例 3 [2025·湖南卷] 加热时，浓硫酸与木炭发生反应： $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 12 g ^{12}C 含质子数为 $6N_{\text{A}}$
B. 常温常压下, 6.72 L CO_2 含 σ 键数目为 $0.6N_{\text{A}}$
C. 1.0 L pH=1 的稀硫酸中含 H^+ 数目为 $0.2N_{\text{A}}$
D. 64 g SO_2 与 16 g O_2 充分反应得到 SO_3 的分子数为 N_{A}

例 4 [2024·黑吉辽卷] 硫及其化合物部分转化关系如图。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, 11.2 L SO_2 中原子总数为 $0.5N_{\text{A}}$
B. 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中, SO_3^{2-} 数目为 $0.01N_{\text{A}}$

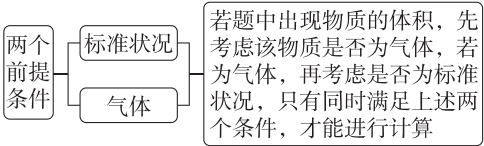
- C. 反应①每消耗 3.4 g H_2S , 生成物中硫原子数目为 $0.1N_{\text{A}}$
D. 反应②每生成 1 mol 还原产物, 转移电子数目为 $2N_{\text{A}}$

考点透析

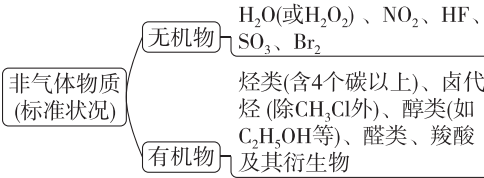
— 解读考什么 —

1. “ $V_{\text{m}}=22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ” 的适用条件

(1) 使用“ $V_{\text{m}}=22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ”计算的两个前提条件



(2) 常考的标准状况下非气体物质



2. 物质的组成与结构及 N_{A} 的计算 (设 N_{A} 为阿伏伽德罗常数的值)

考查角度	解题分析	注意事项
原子数	① 分析分子中的原子构成, 注意单原子分子、多原子分子; ② 分子中原子数 (所含原子种类相同) 比值相同的混合物, 总质量一定, 分子数不确定, 但原子数确定	① 稀有气体是单原子分子, O_3 、 P_4 等是多原子分子; ② 对实验式相同的混合物, 按其中一种物质进行计算; ③ 计算水溶液中 H、O 原子数, 要考虑溶剂水的组成
离子数	① 酸式盐的构成离子, 如 NaHSO_4 由 Na^+ 和 HSO_4^- 构成; ② 氧化物的构成, 如 Na_2O_2 由 Na^+ 和 O_2^{2-} 构成, KO_2 由 K^+ 和 O_2^- 构成	① 固体酸式盐由金属阳离子 (或铵根离子) 和酸式酸根离子构成, 不含 H^+ ; ② 特别关注过氧化物和超氧化物的构成
电子数	确定核外电子总数, 要分析微粒的结构	基团与离子的差异, 如羟基 ($-\text{OH}$) 有 9 个电子, 氢氧根离子 (OH^-) 有 10 个电子
中子数 质子数	同一元素的不同核素的质子数相同、中子数不同	不同核素 (如氕、氘、氚等) 的中子数不同
化学键数	① 明确物质的结构, 确定原子成键情况, 不能只看化学式来确定化学键数; ② 分析分子的结构和晶体结构来确定化学键数	① 1 mol 白磷 (P_4) 中含有 6 mol $\text{P}-\text{P}$; ② 1 mol 金刚石中含有 2 mol $\text{C}-\text{C}$; ③ 1 mol SiO_2 中含有 4 mol $\text{Si}-\text{O}$; ④ 1 mol 石墨烯 (单层石墨) 中含有 1.5 mol $\text{C}-\text{C}$
σ 键数 π 键数	① 两种原子之间只有 1 个 σ 键, 配位键也是 σ 键; ② 双键 ($\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{N}$) 有 1 个 π 键, 三键 ($\text{C}\equiv\text{C}$ 、 $\text{C}\equiv\text{N}$) 有 2 个 π 键	① 分子中 σ 键数目 = 单键数 + 双键数 + 三键数 + 配位键数; ② 分子中 π 键数目 = 双键数 + 三键数 $\times 2$

3. 氧化还原反应中电子的转移及 N_A 的计算

解题步骤	过程分析	注意事项
第一步:判断反应是否合理	熟悉教材中常见反应的产物,特别关注教材中“歧化反应”、变价反应	重点关注 Na_2O_2 与水(或 CO_2)反应, S 与 Cu 、 Fe 反应, Cl_2 与 Cu 、 Fe 反应等
第二步:判断相关物质是否过量	根据化学方程式,计算物质是否过量,按不过量物质计算	如 FeBr_2 和过量 Cl_2 反应时, Br^- 和 Fe^{2+} 完全反应,要以 FeBr_2 的物质的量计算转移电子数
第三步:判断价态变化,确定转移电子数	根据化合价的升降来计算确定氧化、还原产物及转移的电子数	注意特殊物质中元素价态变化: ① Na_2O_2 与 H_2O (或 CO_2)反应生成 1 mol O_2 转移 2 mol 电子; ② Fe 与 S 、 I_2 、非氧化性酸反应,消耗 1 mol Fe 转移 2 mol 电子;1 mol Fe 与足量的 Cl_2 、稀 HNO_3 反应,转移 3 mol 电子

4. 电解质溶液中的粒子及 N_A 的计算

考查角度	解题分析	注意事项
电离	弱电解质部分电离,分子数及离子数计算要考虑是否完全电离	如醋酸溶液中, CH_3COOH 发生电离, CH_3COOH 分子数减少; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 是非电解质,水溶液中分子数不变
水解	有些盐中弱离子要发生水解,离子数会增加或减少	如在 Na_2CO_3 溶液中,由于水解因素, CO_3^{2-} 会减少,但阴离子总数增加
体积因素	计算溶液中微粒数目时要确认题干中是否已明确溶液体积	常见陷阱是溶液的体积未知,溶质的物质的量无法计算,所含微粒数也无法计算

5. 化学反应中微粒数目变化及 N_A 的计算

考查角度	解题分析	注意事项
可逆反应	在可逆反应中,由于反应不完全,计算微粒数时不能按完全反应计算	常考查的可逆反应有 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$ 、 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 、 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ 、 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ 等
浓度影响	某些反应在反应中由于溶液浓度发生变化会造成反应发生改变或停止,此类反应在判断转移电子数目、物质的量的变化时均要考虑反应的变化	如足量 MnO_2 与浓盐酸反应,足量 Cu 与浓 H_2SO_4 反应,足量 Cu 与浓硝酸反应等

对点精练

备考针对练 1

1. [2024·河北卷] 超氧化钾(KO_2)可用作潜水或宇航装置的 CO_2 吸收剂和供氧剂,反应为 $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$, N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

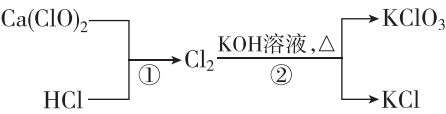
A. 44 g CO_2 中 σ 键的数目为 $2N_A$

B. 1 mol KO_2 晶体中离子的数目为 $3N_A$

C. 1 L 1 mol·L⁻¹ K_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 N_A

D. 该反应中每转移 1 mol 电子生成 O_2 的数目为 $1.5N_A$

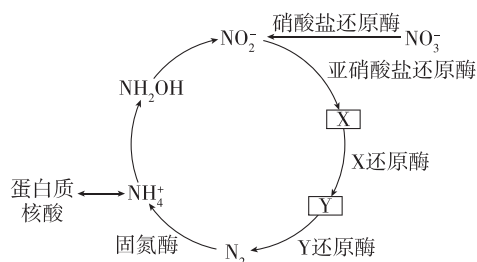
2. [2025·辽宁抚顺二中等校二模] 橄榄、虾米、香菜中均含有丰富的氯元素,氯及其化合物的转化关系如图所示,设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()



- A. 5.6 L Cl_2 中含有的质子数为 $8.5N_A$
 B. 理论上反应①中每消耗 0.1 mol HCl , 生成的 Cl_2 分子数为 $0.1N_A$
 C. 0.1 mol $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 晶体中, 含有的 ClO^- 数目为 $0.2N_A$
 D. 反应②中每有 0.3 mol Cl_2 参与反应, 转移电子数为 $0.6N_A$

3. [2024 · 安徽卷] 地球上的生物氮循环涉及多种含氮物质, 转化关系之一如图所示(X、Y 均为氮氧化物), 羟胺(NH_2OH)以中间产物的形式参与循环。常温常压下, 羟胺易潮解, 水溶液呈碱性, 与盐酸反应的产物盐酸羟胺($[\text{NH}_3\text{OH}]\text{Cl}$)广泛用于药品、香料等的合成。已知 25 °C 时, $K_a(\text{HNO}_2) = 7.2 \times 10^{-4}$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_2\text{OH}) = 8.7 \times 10^{-9}$ 。

N_A 是阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()



- A. 标准状况下, 2.24 L X 和 Y 混合气体中氧原子数为 $0.1N_A$
 B. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ NaNO_2 溶液中 Na^+ 和 NO_2^- 数均为 $0.1N_A$
 C. 3.3 g NH_2OH 完全转化为 NO_2^- 时, 转移的电子数为 $0.6N_A$
 D. 2.8 g N_2 中含有的价电子总数为 $0.6N_A$

基础小专题 3 氧化还原反应规律及应用

深研真题

明确怎么考

- 例 1 [2025 · 重庆卷] 抗日战争时期, 根据地物资紧缺, 军民自力更生, 就地取材, 采用下列方法生产化工产品, 其中利用了氧化还原反应原理的是 ()

- A. 用石磨代替打浆机碾碎硝化棉
 B. 用陶缸作反应器以硫黄为原料生产硫酸
 C. 通过蒸馏法以自酿的白酒为原料生产工业酒精
 D. 通过水解法以植物油和熟石灰为原料生产甘油

- 例 2 [2025 · 北京卷] 下列反应中, 体现 NH_4^+ 还原性的是 ()

- A. NH_4HCO_3 加热分解有 NH_3 生成
 B. NH_4Cl 和 NaNO_2 的混合溶液加热有 N_2 生成
 C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体在 NH_4Cl 溶液中溶解
 D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中滴加 BaCl_2 溶液出现白色沉淀

- 例 3 [2025 · 湖南卷] NaSbO_3 是一种合成聚酯的催化剂, 可用“硝酸钠法”制备, 反应方程式为 $4\text{NaNO}_3 + 4\text{Sb} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{NaSbO}_3 + 2\text{NO} + 2\text{NO}_2$ 。下列说法错误的是 ()

- A. NaSbO_3 中 Sb 元素的化合价为 +5
 B. NO_3^- 的空间结构为平面三角形
 C. 反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 4 : 7
 D. 反应中消耗 3 mol O_2 , 转移 20 mol e^-

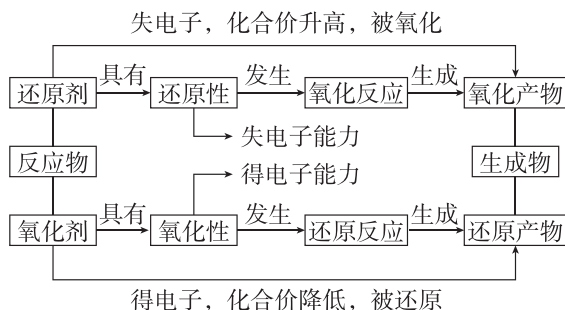
- 例 4 [2025 · 浙江 1 月选考] 关于溴的性质, 下列说法不正确的是 ()

- A. Br^- 可被 Cl_2 氧化为 Br_2
 B. Br_2 与 SO_2 水溶液反应的还原产物为 Br^-
 C. $\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$, 说明氧化性: $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$
 D. 1 mol Br_2 与足量 NaOH 溶液反应生成 NaBr 和 NaBrO_3 , 转移 5 mol 电子

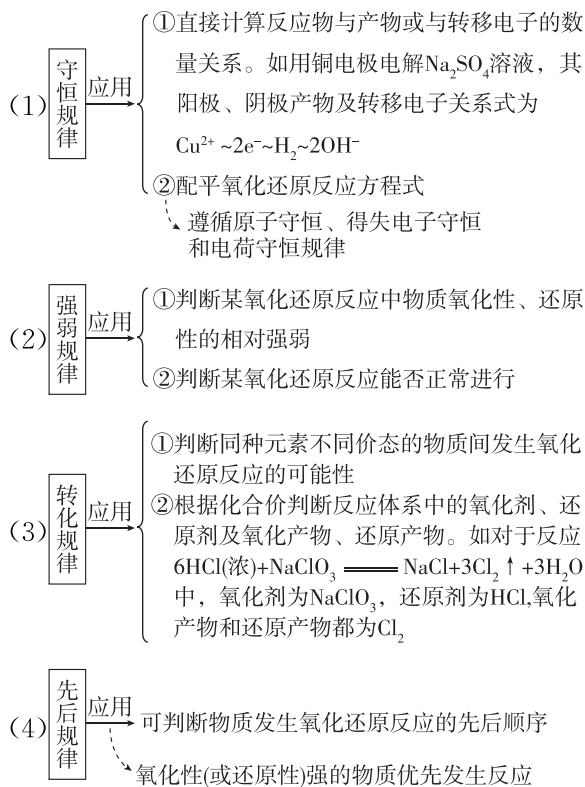
考点透析

解读考什么

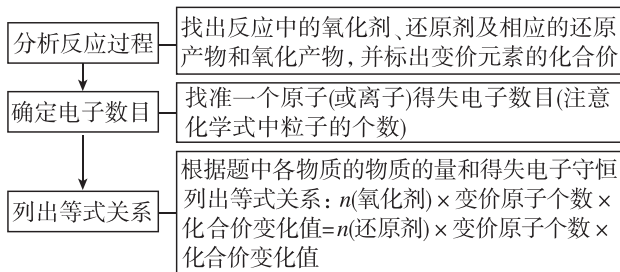
1. 氧化还原的相关概念及关系



2. 氧化还原反应中的重要规律



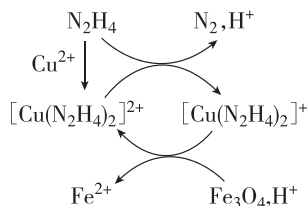
3. 氧化还原反应计算中重要的解题方法——得失电子守恒法



对点精练

备针对练

1. [2025·山东卷] 用肼(N_2H_4)的水溶液处理核冷却系统内壁上的铁氧化物时,通常加入少量 CuSO_4 ,反应原理如图所示。下列说法正确的是 ()



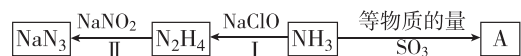
- A. N_2 是还原反应的产物
- B. 还原性: $\text{N}_2\text{H}_4 < \text{Fe}^{2+}$
- C. 处理后溶液的 pH 增大
- D. 图示反应过程中起催化作用的是 Cu^{2+}

2. [2025·辽宁抚顺二模] 在过渡元素中,金属铬是个不折不扣的“高富帅”。我们可以用一连串实验观察铬元素的颜色变化:把金属铬投入 25% 稀硫酸中,有天蓝色二价铬离子生成,二价铬离子不稳定,会迅速变成绿色的三价铬离子,接下来使用氢氧化钠将溶液调至碱性,再滴入过氧化氢溶液,溶液由绿色转变为黄色(六价铬元素)。则下列说法错误的是 ()
- A. 含有六价铬元素的溶液中,溶液呈酸性时 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 占优势,溶液呈碱性时 CrO_4^{2-} 占优势
- B. 滴入过氧化氢溶液后得到的含铬微粒主要是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- C. 过氧化氢在反应的过程中作氧化剂
- D. 基态 Cr^{3+} 的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^3$
3. [2024·北京卷] 不同条件下,当 KMnO_4 与 KI 按照反应①②的化学计量比恰好反应,结果如下。

反应序号	起始 酸碱性	KI	KMnO_4	还原 产物	氧化 产物
		物质的量 /mol	物质的量 /mol		
①	酸性	0.001	n	Mn^{2+}	I_2
②	中性	0.001	$10n$	MnO_2	IO_x^-

已知: MnO_4^- 的氧化性随酸性减弱而减弱。

- 下列说法正确的是 ()
- A. 反应①, $n(\text{Mn}^{2+}) : n(\text{I}_2) = 1 : 5$
- B. 对比反应①和②, $x = 3$
- C. 对比反应①和②, I^- 的还原性随酸性减弱而减弱
- D. 随反应进行,体系 pH 变化:①增大,②不变
4. [2025·湖南株洲一模] NH_3 是重要的化工原料,可以按如下流程充分利用。下列说法正确的是 ()



- A. 物质 A 的化学式为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B. 结合 H^+ 能力: $\text{N}_2\text{H}_4 > \text{CH}_3\text{NH}_2$
- C. 过程 I 的化学方程式为 $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 过程 II 中的氧化剂与还原剂物质的量之比为 2 : 1



专题二 物质转化与应用(无机部分)



基础小专题 4 STSE 与传统文化中的化学价值

角度一 化学与 STSE

深研真题

例 1 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 东北三省及内蒙古资源丰富,下列资源转化的主要过程不属于化学变化的是 ()

- A. 石灰石煅烧
- B. 磁铁矿炼铁
- C. 煤的液化
- D. 石油分馏

例 2 [2025·陕青宁晋卷] “国之重器”是我国科技综合实力的结晶。下述材料属于金属材料的是 ()

A. “C919”大飞机用的氮化硅涂层

- B. “梦想”号钻探船钻头用的合金
- C. “望宇”登月服用的聚酰亚胺隔热层
- D. “雪龙 2”号破冰船制淡水用的反渗透膜

例 3 [2025·湖南卷] 材料是人类赖以生存和发展的物质基础。下列材料属于金属材料的是 ()

- A. 高强韧无磁不锈钢——聚变能实验装置中的低温结构部件
- B. 金刚石薄膜——“梦想”号大洋钻探船使用的钻头表面涂层
- C. 超细玄武岩纤维——嫦娥六号携带的月面国旗的纺织材料
- D. 超细玻璃纤维——国产大飞机中隔音隔热的“飞机棉”

考点透析

1. 化学与生产生活

序号	性质	用途
(1)	硅是常用的半导体材料	可作太阳能电池板
(2)	二氧化硅导光能力强,并且有硬度和柔韧度	可作光导纤维
(3)	ClO_2 、次氯酸盐具有强的氧化性	可用于自来水的杀菌消毒
(4)	钠具有较强的还原性	可用于冶炼钛、锆、铌等金属
(5)	锂质量轻、比能量大	可用作电池负极材料
(6)	MgO 、 Al_2O_3 的熔点很高	可作耐高温材料
(7)	明矾水解生成的氢氧化铝胶体、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 水解生成的氢氧化铁胶体具有吸附性	可用作净水剂(混凝剂)
(8)	K_2FeO_4 是强氧化剂,还原产物铁离子水解生成氢氧化铁胶体	可作自来水消毒剂
(9)	硅胶能吸收水分	可作(袋装食品)干燥剂
(10)	NaHCO_3 受热分解生成 CO_2 ,能与酸反应	可用作焙制糕点的膨松剂、胃酸中和剂
(11)	Na_2CO_3 水解使溶液显碱性	用热的纯碱溶液洗去油污
(12)	Al 具有良好的延展性和抗腐蚀性	常用铝箔包装物品
(13)	Fe 具有还原性	可用于防止食品氧化变质
(14)	乙酸和乙醇发生酯化反应生成乙酸乙酯	烧菜时加入醋和料酒以提香
(15)	CuSO_4 使蛋白质变性	误服 CuSO_4 溶液,喝蛋清或豆浆解毒
(16)	聚乙烯性质稳定且无毒,聚氯乙烯有毒	聚乙烯可作直接接触食物的食品包装袋,聚氯乙烯不能
(17)	蚕丝(或羊毛)灼烧时有特殊气味	灼烧法可区别蚕丝(或羊毛)和合成纤维
(18)	医用酒精中乙醇的体积分数为 75%	医用酒精用于消毒
(19)	BaSO_4 不溶于水,不与胃酸反应	在医疗上进行胃部造影前, BaSO_4 用作患者服用的“钡餐”
(20)	阿司匹林显酸性	服阿司匹林出现水杨酸反应时用 NaHCO_3 溶液解毒

2. 化学与材料

常见材料			考点归纳
有机高分子材料	塑料		主要成分为合成树脂,常见的有热塑性塑料,如聚乙烯;热固性塑料,如网状结构的酚醛树脂
	纤维		天然纤维:包括纤维素(棉、麻)、蛋白质(蚕丝、羊毛)等
			再生纤维:用化学方法将农林产品中的纤维素、蛋白质等天然高分子加工成的黏胶纤维、大豆蛋白纤维等
			合成纤维:以石油、天然气和煤等为原料制成有机小分子单体,再经聚合反应制得,如六大纶等
	橡胶		分为天然橡胶、合成橡胶。天然橡胶是异戊二烯的聚合物,是线型高分子,合成橡胶有硫化橡胶、特种橡胶等
无机非金属材料	硅酸盐材料	玻璃	普通玻璃的主要原料是纯碱、石灰石和石英砂(主要成分是 SiO_2),主要成分是硅酸钙、硅酸钠和二氧化硅
		水泥	硅酸盐水泥的主要原料是石灰石和黏土
		陶瓷	人类应用最早的硅酸盐材料,主要制备原料为黏土
	新型无机非金属材料	硅材料	晶体硅是重要的半导体材料,光导纤维的主要成分是二氧化硅
		新型陶瓷	分为高温结构陶瓷、压电陶瓷、透明陶瓷、超导陶瓷等,具有很多新的特性和功能
		碳纳米材料	主要包括富勒烯、碳纳米管、石墨烯等,在能源、信息、医药等领域有广阔的应用前景
金属材料	纯金属		如铁、镁、铝等
	合金		如铁合金、铝合金、新型合金等

3. 化学与能源

(1)解决能源问题的措施

- ①提高能源的利用效率:改善开采、运输、加工等各个环节;科学控制燃烧反应,使燃料充分燃烧。
- ②开发新能源:太阳能、风能、氢能、地热能、海洋能和生物质能等是最有希望的新能源。这些新能源资源丰富,有些为可再生能源,并且在使用时对环境几乎没有污染。

(2)新能源的特点

- ①太阳能能量巨大,取之不尽,用之不竭,清洁无污染,不需要开采和运输。缺点是能量密度小,受地域和季节的影响较大。
- ②氢能有三大优点:一是单位质量的燃烧热值高,二是资源丰富,三是无毒、无污染。缺点是储存、运输困难。
- ③地热能蕴藏丰富,已被应用。
- ④风能是太阳能的一种转换形式,风能能量巨大。缺点是具有不稳定性,受地区、季节、气候影响较大。

4. 绿色化学

(1)核心思想:改变“先污染后治理”的观念和做法,利用化学原理和技术手段,减少或消除产品

在生产和应用中涉及的有害化学物质,实现从源头减少或消除环境污染。

(2)最理想的“原子经济性反应”:反应物的原子全部转化为期望的最终产物,原子利用率为 100%。

对点精练

1. [2025·辽宁七校协作体联考] 树立正确的劳动观念,积极参加劳动是全面发展的重要内容。下列劳动项目涉及的化学知识正确的是 ()

选项	劳动项目	化学知识
A	用葡萄酿酒	葡萄糖在酶作用下发生水解生成乙醇
B	用肥皂或洗涤剂去油污	肥皂或洗涤剂可以促进油污水解
C	用酒精含量为 75%的免洗消毒凝胶消毒	酒精能使微生物的蛋白质变性,酒精含量为 75%时消毒效果最好
D	擦干已洗净铁锅表面的水防锈	防止铁与水蒸气反应生成 Fe_3O_4

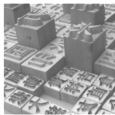
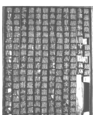
2. [2025·湖南郴州一模] 中国“天宫”空间站运用的“黑科技”很多,下列对所涉及物质的性质描述错误的是 ()
- A. 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金,其强度大于纯铝
- B. 太阳能电池翼采用碳纤维框架和玻璃纤维网,二者均为无机非金属材料
- C. “问天”实验舱采用了砷化镓太阳能电池片,砷化镓具有良好的导电性
- D. 核心舱配置的离子推进器以氙气和氪气作为推进剂,氙气和氪气属于稀有气体
3. [2025·安徽淮南二模] 化学与生产、生活、科研密切相关,下列说法错误的是 ()
- A. 石油生产中对石油进行分馏为物理变化
- B. 药酒的炮制过程中利用了固液萃取原理
- C. 月海玄武岩中橄榄石的晶体结构可用 X 射线衍射仪测定
- D. 碳酸氢钠药片可用于治疗胃酸过多,利用了水解原理
4. [2025·河北唐山二模] 高分子材料在生产、生活中有着广泛的应用,下列说法错误的是 ()
- A. 涤纶的主要成分聚对苯二甲酸乙二酯由对苯二甲酸与乙醇反应制得
- B. 丁苯橡胶由丁二烯与苯乙烯经加聚反应制得,可用于生产汽车轮胎
- C. 聚丙烯酰胺由单体经加聚反应制得,是一种优良的增稠剂
- D. 酚醛树脂由甲醛和苯酚缩聚制得,是人类较早就开始使用的合成高分子材料

角度二 化学与传统文化

深研真题

明确怎么考

- 例 1 [2025·河南卷] 活字印刷术极大地促进了世界文化的交流,推动了人类文明的进步。下列“活字”字坯的主要成分为硅酸盐的是 ()

	
A. 泥活字	B. 木活字
	
C. 铜活字	D. 铅活字

- 例 2 [2024·黑龙江卷] 文物见证历史,化学创造文明。东北三省出土的下列文物据其主要成分不能与其他三项归为一类的是 ()
- A. 金代六曲葵花鎏金银盏
- B. 北燕鸭形玻璃注
- C. 汉代白玉耳杯
- D. 新石器时代彩绘几何纹双腹陶罐

- 例 3 [2024·湖北卷] 劳动人民的发明创造是中华优秀传统文化的组成部分。下列化学原理描述错误的是 ()

	发明	关键操作	化学原理
A	制墨	松木在窑内焖烧	发生不完全燃烧
B	陶瓷	黏土高温烧结	形成新的化学键
C	造纸	草木灰水浸泡树皮	促进纤维素溶解
D	火药	硫黄、硝石和木炭混合,点燃	发生氧化还原反应

考点透析

解读考什么

1. 传统文化涉及“物质”的判断

根据文言文信息分析物质的性质,判断是何种物质。如:

- ①“有硃水,剪银块投之,则旋而为水”中的“硃水”指的是硝酸。
- ②“鼻冲水”条目下写道:“贮以玻璃瓶,紧塞其口,勿使泄气,则药力不减,气甚辛烈,触人脑,非有病不可嗅。”“鼻冲水”指的是氨水。
- ③《本草经集注》中“以火烧之,紫青烟起,乃真硝石也”,“硝石”指 KNO_3 。
- ④《汉书》中“高奴县有洧水可燃”中的“洧水”的主要成分是石油等。

2. 传统文化涉及“变化”的判断

由古代文献内容,联系化学反应的特点与本质,判断是否为化学变化;判断化学反应的类型,如置换反应、氧化还原反应、分解反应等。如:

- ①“烈火焚烧若等闲”,该过程涉及的化学变化——碳酸钙的分解。
- ②“熬胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)铁釜,久之亦化为铜”,涉及的反应类型为置换反应或氧化还原反应。
- ③“火上浇油”“百炼成钢”主要是化学变化,古诗词“千锤万凿出深山”主要是物理变化,“落汤螃蟹着红袍”主要是化学变化等。

3. 传统文化涉及“分离”方法的判断

根据古代文献描述的过程判断分离和提纯的常见方法有蒸馏、蒸发、升华、萃取等。如：

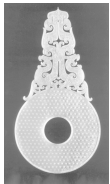
- ①东晋葛洪《肘后备急方》中“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁”操作中“渍”表示萃取。
- ②明代《本草纲目》记载烧酒的制造工艺：“自元时始创其法，用浓酒和糟入甑，蒸令气上……其清如水，味极浓烈，盖酒露也。”该过程涉及蒸馏操作；“凡酸坏之酒，皆可蒸烧”“以烧酒复烧二次……价值数倍也”涉及的操作方法是蒸馏。
- ③“……(KNO₃)所在山泽，冬月地上有霜，扫取以水淋汁后，乃煎炼而成。”“煎炼”涉及蒸发结晶操作。
- ④《本草衍义》中对精制砒霜过程的叙述：“取砒之法：将生砒就置火上，以器覆之，令砒烟上飞，着覆器，遂凝结，累然下垂如乳，尖长者为胜，平短者次之。”涉及的操作方法是升华。

对点精练 | 备考针对练 |

1. [2024·河北卷] 燕赵大地历史悠久，文化灿烂。对下列河北博物院馆藏文物的说法错误的是 ()



战国官门青铜铺首



西汉透雕白玉璧



五代彩绘石质浮雕



元青花釉里红瓷盖罐

- A. 青铜铺首主要成分是铜锡合金
 - B. 透雕白玉璧主要成分是硅酸盐
 - C. 石质浮雕主要成分是碳酸钙
 - D. 青花釉里红瓷盖罐主要成分是硫酸钙
2. [2024·山东卷] 中国书画是世界艺术瑰宝，古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是 ()
- A. 竹管、动物尾毫→湖笔
 - B. 松木→油烟→徽墨
 - C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸
 - D. 端石→端砚
3. [2023·湖南卷] 中华文化源远流长，化学与文化传承密不可分。下列说法错误的是 ()
- A. 青铜器“四羊方尊”的主要材质为合金
 - B. 长沙走马楼出土的竹木简牍主要成分是纤维素
 - C. 蔡伦采用碱液蒸煮制浆法造纸，该过程不涉及化学变化
 - D. 铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料，经高温烧结而成

基础小专题 5 无机物的性质及用途

深研真题 | 明确怎么考 |

- 例 1 [2025·陕青宁晋卷] 下列有关物质性质与用途对应关系错误的是 ()
- A. 单晶硅熔点高，可用于制造芯片
 - B. 金属铝具有还原性，可用于冶炼金属
 - C. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂
 - D. 乙炔燃烧火焰温度高，可用于切割金属
- 例 2 [2025·重庆卷] 下列化学科普实验所涉及物质的性质或应用描述正确的是 ()

选项	科普实验	性质或应用
A	焰色试验	Na 和 K 的焰色均为紫色
B	漂白实验	Cl ₂ 和 SO ₂ 均可使品红溶液永久褪色
C	蛋清变性	醋酸铅溶液和甲醛溶液均可使蛋白质变性
D	铜板刻蚀	氯化铁溶液和浓硫酸均可在常温下刻蚀铜板

例 3 [2024·山东卷] 物质性质决定用途,下列两者对应关系错误的是 ()

- A. 石灰乳除去废气中二氧化硫,体现了 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的碱性
- B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板,体现了 Fe^{3+} 的氧化性
- C. 制作豆腐时添加石膏,体现了 CaSO_4 的难溶性
- D. 用氨水配制银氨溶液,体现了 NH_3 的配位性

例 4 [2024·黑吉辽卷] 家务劳动中蕴含着丰富的化学知识。下列相关解释错误的是 ()

- A. 用过氧碳酸钠漂白衣物: Na_2CO_4 具有较强氧化性
- B. 酿米酒需晾凉米饭加酒曲:乙醇受热易挥发
- C. 用柠檬酸去除水垢:柠檬酸酸性强于碳酸
- D. 用碱液清洗厨房油污:油脂可碱性水解

考点透析 I 解读考什么 I

1. 第ⅠA族、第ⅡA族元素常考物质性质及用途

物质		应用	体现的性质
ⅠA族	钠钾合金	核反应堆的传热介质	熔点低
	过氧化钠	供氧剂	与 H_2O 、 CO_2 反应均生成 O_2
		漂白剂	强氧化性
	氯化钠	氨碱法制纯碱	物质的溶解度差异
		调味剂、食品添加剂	—
	碳酸氢钠	胃酸中和剂	能与酸反应
		用于泡沫灭火器	弱酸的酸式盐,易水解
ⅡA族	碳酸钠	用热的纯碱溶液洗去油污	Na_2CO_3 水解使溶液显碱性
	镁铝合金	汽车、航天等领域	密度小、硬度大
	氧化镁	耐高温材料	熔点高

2. 第ⅢA族、第ⅣA族和第ⅤA族元素常考物质性质及用途

物质		应用	体现的性质
ⅢA族	铝	铝合金门窗	密度小、硬度大、经济
		铝热剂(焊接钢轨)	强还原性
	氢氧化铝	胃酸中和剂	难溶的弱碱
	氧化铝	耐高温材料	熔点高
	明矾	净水剂	铝盐易水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体

物质		应用	体现的性质
ⅣA族	晶体硅	制作硅芯片、光电池	良好的半导体
	二氧化硅	光导纤维	导光性能好
		石英坩埚	熔点高
	硅胶	干燥剂	吸水性强
		催化剂载体	疏松多孔,比表面积大
	硅酸钠溶液	黏合剂、防火剂、木材防腐剂	—
	干冰	人工降雨	升华吸热
ⅤA族	碳化硅	作砂纸、砂轮的磨料	硬度大
	N_2	保护气	稳定
ⅥA族	氨	制冷剂	易液化

3. 第ⅥA族、第ⅦA族元素常考物质性质及用途

物质		应用	体现的性质
ⅥA族	硫黄	配制火药、农药	—
	浓硫酸	干燥剂	吸水性
	硫酸钡	钡餐	BaSO_4 不溶于盐酸
	二氧化硫	漂白纸浆、毛、丝、草帽	化合漂白
ⅦA族	氯气	自来水消毒剂	与水反应生成强氧化性的 HClO
		制漂白液和漂白粉的原料	与碱反应
	ClO_2	杀菌消毒剂	强氧化性
	漂白液	杀菌消毒剂、漂白剂	强氧化性
	碘化银	人工降雨	—
	氢氟酸	玻璃蚀刻剂	SiO_2 与 HF 反应
ⅧA族	碘酸钾	加碘食盐的含碘物质	—

4. 副族元素常考物质性质及用途

物质		应用	体现的性质
副族	铁	防止食物氧化变质	还原性
	氧化铁	红色油漆和涂料	红棕色固体
	氯化铁	FeCl ₃ 溶液可腐蚀铜电路板	氧化性
	K ₂ FeO ₄	消毒剂	强氧化性
		新型净水剂	还原产物 Fe ³⁺ 易水解生成 Fe(OH) ₃ 胶体
	硫酸铜	配制农药、杀菌消毒	重金属阳离子使蛋白质变性

对点精练

备考针对练

1. [2025·湖北卷] 下列关于物质性质或应用解释错误的是 ()

选项	性质或应用	解释
A	石蜡油的流动性比水的差	石蜡油的分子间作用力比水的小
B	NH_3 溶于水显碱性	NH_3 可结合水中的质子

(续表)

选项	性质或应用	解释
C	OF ₂ 可以氧化 H ₂ O	OF ₂ 中 O 显正电性
D	石墨作为润滑剂	石墨层间靠范德华力维系

2. [2025·辽宁抚顺一模] 化学品在食品工业中有着重要的应用,下列说法错误的是 ()
- A. 豆浆中加入熟石膏得到豆腐脑
- B. 铁粉可用作食品干燥剂
- C. SO_2 能防止葡萄酒中的一些成分被氧化,起到保质作用
- D. 苯甲酸及其钠盐可用作食品防腐剂
3. [2025·河北部分学校模拟] 物质性质决定用途,下列对应关系正确的是 ()
- A. CuSO_4 溶液显酸性,可用于游泳池内水的杀菌消毒
- B. 压缩条件下氯乙烷是无色液体,可用于处理运动损伤
- C. NH_4HCO_3 固体受热分解,可用作植物生长的氮肥
- D. 热的浓盐酸具有酸性和还原性,可用于洗涤试管内壁上的 MnO_2

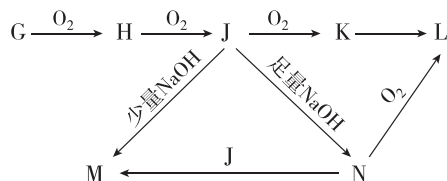
基础小专题 6 无机物间的转化关系

角度一 基于“价—类”二维的转化关系

深研真题

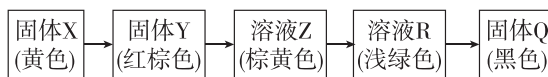
二、明确怎么考

- 例 1** [2025·陕青宁晋卷] 某元素的单质及其化合物的转化关系如图。常温常压下 G、J 均为无色气体, J 具有漂白性。阿伏伽德罗常数的值为 N_A 。下列说法错误的是 ()



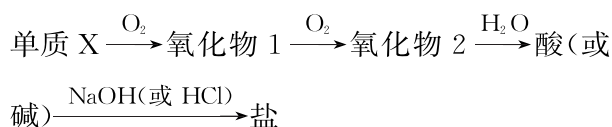
- A. G、K 均能与 NaOH 溶液反应
- B. H、N 既具有氧化性也具有还原性
- C. M 和 N 溶液中的离子种类相同
- D. 1 mol G 与足量的 J 反应, 转移电子数为 N_A

- 例 2** [2025·河南卷] X 是自然界中一种常见矿物的主要成分,可以通过如图所示的四步反应转化为 Q(略去部分参与反应的物质和反应条件)。已知 X 和 Q 的组成元素相同。



- 下列说法错误的是 ()
- A. Y 常用作油漆、涂料等的红色颜料
- B. 溶液 Z 加热煮沸后颜色会发生变化
- C. $R \rightarrow Q$ 反应需要在强酸性条件下进行
- D. Q 可以通过单质间化合反应制备

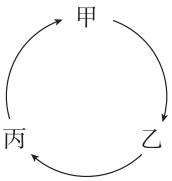
- 例 3** [2025·广东卷] 能满足下列物质间直接转化关系,且推理成立的是 ()



- A. X 可为铝,盐的水溶液一定显酸性
B. X 可为硫,氧化物 1 可使品红溶液褪色
C. X 可为钠,氧化物 2 可与水反应生成 H_2
D. X 可为碳,盐的热稳定性: $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$

例 4 [2024·安徽卷] 下列选项中的物质能按图示路径在自然界中转化,且甲和水可以直接生成乙的是 ()

选项	甲	乙	丙
A	Cl_2	NaClO	NaCl
B	SO_2	H_2SO_4	CaSO_4
C	Fe_2O_3	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	FeCl_3
D	CO_2	H_2CO_3	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$



考点透析

1. 借助“价—类”二维图认识金属及其化合物的性质与转化

I. 活泼的金属——钠及其化合物

① $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$
② $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
③ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
④ $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
⑤ $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3$
⑥ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{NaHCO}_3$

II. 变价金属——铁及其化合物

① $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$
② $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
③ $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$
或 $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{FeCl}_2$
④ $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$
⑤ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

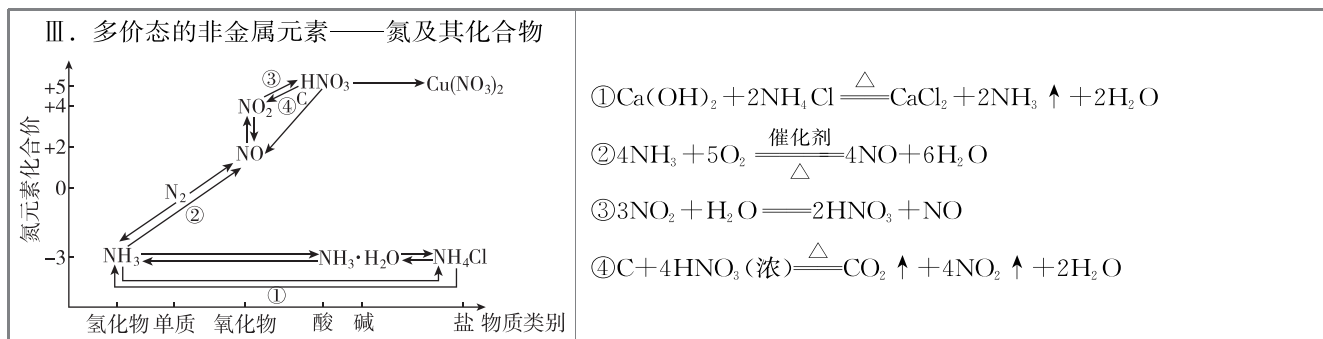
2. 借助“价—类”二维图认识非金属及其化合物的性质与转化

I. 多价态的非金属元素——氯及其化合物

① $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
② $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuCl}_2$
③ $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
④ $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
⑤ $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
⑥ $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

II. 多价态的非金属元素——硫及其化合物

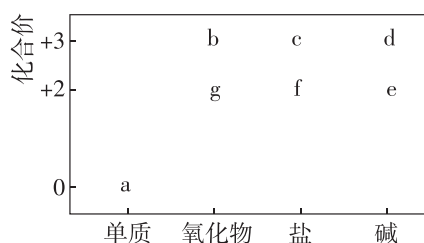
① $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$
② $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
③ $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
④ $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4$



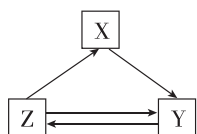
对点精练

—— 备考针对练 ——

1. [2024·广东卷] 部分含 Mg 或 Al 或 Fe 物质的分类与相应化合价关系如图。下列推断合理的是 ()



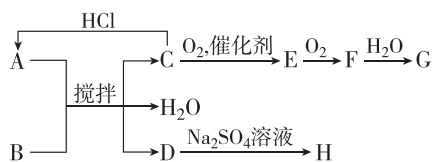
- A. 若 a 在沸水中可生成 e, 则 $a \rightarrow f$ 的反应一定是化合反应
- B. 在 $g \rightarrow f \rightarrow e \rightarrow d$ 转化过程中, 一定存在物质颜色的变化
- C. 加热 c 的饱和溶液, 一定会形成能产生丁达尔效应的红棕色分散系
- D. 若 b 和 d 均能与同一物质反应生成 c, 则组成 a 的元素一定位于周期表 p 区
2. [2025·安徽安庆二模] 下列选项中的物质不能按图示关系实现一步转化的是 ()



选项	X	Y	Z
A	Na	NaOH	NaCl
B	Al_2O_3	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
C	Si	SiO_2	H_2SiO_3
D	N_2	NO	NO_2

3. [2025·湖北卷] 如图所示的物质转化关系中, 固体 A 与固体 B 研细后混合, 常温下搅拌产生气体 C 和固体 D, 温度迅速下降。气体 C 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。G 是一种强酸。H

是白色固体, 常用作钡餐。下列叙述错误的是 ()



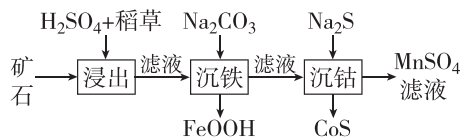
- A. 在 C 的水溶液中加入少量固体 A, 溶液 pH 升高
- B. D 为可溶于水的有毒物质
- C. F 溶于雨水可形成酸雨
- D. 常温下可用铁制容器来盛装 G 的浓溶液

角度二 与工艺“微流程”相关的分析

深研真题

—— 明确怎么考 ——

- 例 1 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 某工厂利用生物质(稻草)从高锰钴矿(含 MnO_2 、 Co_3O_4 和少量 Fe_2O_3)中提取金属元素, 流程如图。已知“沉钴”温度下 $K_{\text{sp}}(\text{CoS}) = 10^{-20.4}$, 下列说法错误的是 ()



- A. 硫酸用作催化剂和浸取剂
- B. 使用生物质的优点是来源广泛且可再生
- C. “浸出”时, 3 种金属元素均被还原
- D. “沉钴”后上层清液中 $c(\text{Co}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 10^{-20.4}$

- 例 2 [2025·重庆卷] 某兴趣小组探究沉淀的转化。将 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液与同浓度同体积的 NaCl 溶液混合, 得悬浊液 1, 然后进行如下实验。下列叙述错误的是 ()

