名师伴行 稳稳上分

117个通法大招 146例真题+模拟 134个考点专练 193个解析攻略

理想树

上分攻略

主编：杨文彬



百万粉丝博主

2027

3200分钟上分习题课+2800分钟通法&大招课

高考化学

上分攻略＋上分题＋上分解析



@向波老师



@小郭化学



@陆艳华老师

超值视频免费看

开明出版社

Contents 目录

专题 1 化学基本概念

攻略 1 离子反应题型的速解通法

解题通法 1 离子方程式正误判断的有效“避坑” HOT …… 1
解题通法 2 离子反应中的“过量”“少量”和“定量” …… 2
解题通法 3 三步判定离子共存 …… 3
解题通法 4 离子检验与推断 …… 4

攻略 2 得失有道——氧化还原反应的规律及应用

解题通法 5 看价态进行氧化还原反应的基本判断 …… 6
解题通法 6 多角度判断氧化性、还原性强弱 …… 7
解题通法 7 氧化还原反应的综合应用 …… 8
解题通法 8 “三步走”搞定氧化还原反应相关计算 HOT …… 8

攻略 3 新情境下陌生方程式之书写大招

上分大招 9 四步书写化学方程式 …… 10
上分大招 10 两步书写离子方程式 HOT …… 11
上分大招 11 两种方法书写电极反应式 …… 12

专题 2 化学计量

攻略 4 静、动态思想分析阿伏加德罗常数的应用

解题通法 12 三角度静态分析物质的组成、结构 …… 14
解题通法 13 两角度动态分析物质的转化、平衡 HOT …… 15

攻略 5 化学计算的五大方法

上分大招 14 利用守恒法解决产率和产量计算问题 …… 17
上分大招 15 利用守恒法及关系式法解决滴定计算问题 HOT …… 18
上分大招 16 利用守恒法和差量法解决热重计算问题 …… 19

专题 3 金属及其化合物

攻略 6 “苏打兄弟”间的转化及应用

解题通法 17 两个“苏打”的鉴别、除杂和相关计算 HOT …… 21
解题通法 18 深度了解侯氏制碱法 …… 23

攻略 7 价类观突破铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌的转化

解题通法 19 Fe^{3+}与Fe^{2+}的检验、除杂及转化 …… 24
上分大招 20 工艺流程中铬、锰、钴、镍、铜、锌的转化 …… 26

目录 Contents

专题 4　非金属及其化合物

攻略 8　绿色含氯消毒剂的制备及性质探究

解题通法 21　低价但氧化性强的+1 价氯 …… 28
解题通法 22　分析绿色氧化剂的制备及性质 …… 29

攻略 9　含硫物质的性质及转化

解题通法 23　利用含硫化合物的结构与性质解题 HOT …… 31
解题通法 24　常见含硫污染物的治理方法 …… 32

攻略 10　“氮无虚发”——命中氮的高频考点

解题通法 25　铵盐的特性 …… 34
解题通法 26　硝酸的不定性 HOT …… 34
解题通法 27　NO_x 尾气处理的原理分析 …… 35

攻略 11　认识“石头”兄弟——硅、硼、磷、砷的性质及应用

解题通法 28　“跨界”元素硼、硅及其化合物的特性分析 …… 37
解题通法 29　含磷、含砷物质的特性分析 …… 38

攻略 12　工艺流程题的“三区四线”解题模型

上分大招 30　原料预处理区的常用处理方法 …… 40
上分大招 31　除杂过程中的方法、试剂选择和定量计算 HOT …… 41
上分大招 32　控制反应区的命题角度 …… 43
上分大招 33　分离、提纯区的常见操作分析 HOT …… 44

专题 5　化学反应与能量

攻略 13　化学反应中能量变化的微观探析

解题通法 34　化学键的变化 …… 47
解题通法 35　反应热大小的比较 …… 48

攻略 14　反应热的计算类型全解读

解题通法 36　根据盖斯定律计算 …… 49
解题通法 37　根据燃烧热、键能等计算 HOT …… 50

攻略 15　原电池原理在生产生活中的实际应用

解题通法 38　利用原电池进行污染处理、物质制备 …… 51
解题通法 39　金属的腐蚀与防护方法 …… 52

Contents 目录

攻略 16 电化学装置的分析模型

解题通法 40 攻破三类化学电池的电极反应式书写 HOT …… 54
解题通法 41 电解装置及原理突破 …… 55

攻略 17 电化学题型的热点问题分析

解题通法 42 混联装置中原电池和电解池的判断 …… 57
解题通法 43 解决含膜电化学装置问题 HOT …… 58
解题通法 44 三方法巧解电化学计算 HOT …… 59

攻略 18 全面突破新型电化学装置及原理分析

上分大招 45 分析液流电化学装置问题 …… 60
上分大招 46 解决浓差电池问题 …… 61
上分大招 47 建构电催化有机合成模型 HOT …… 61

专题 6 化学反应速率与化学平衡

攻略 19 速解催化反应机理中的物质及能量变化

解题通法 48 催化历程中的能量变化 …… 63
解题通法 49 催化历程中的微粒变化 HOT …… 65

攻略 20 “轻松拿捏”速率常数与速率方程

解题通法 50 影响速率常数和速率的因素 …… 66
解题通法 51 解决速率常数和平衡常数的关系问题 …… 67

攻略 21 反应速率图像的分析模型

解题通法 52 分析物质的量（或浓度）-时间图像 …… 69
解题通法 53 分析速率-时间图像 …… 70

攻略 22 构建两大类化学平衡常数的计算模型

解题通法 54 恒温恒容/恒温恒压条件下浓度平衡常数的计算 …… 72
解题通法 55 恒温恒容/恒温恒压条件下压强平衡常数的计算 HOT …… 73
解题通法 56 其他形式的化学平衡常数的计算 …… 75

攻略 23 多反应体系中的共平衡思想

上分大招 57 多重平衡体系的定量计算模型 …… 76
上分大招 58 多重平衡体系的定性归因分析 HOT …… 78

目录

Contents

攻略 24 突破四类化学平衡图像的解题策略

上分大招 59 转化率/体积分数/物质的量分数-投料比图像 …… 80
上分大招 60 多变量类图像分析 …… 81
上分大招 61 $\lg K(\ln K/\ln k)-T\left(\frac{1}{T}\right)$ 图像 …… 82
上分大招 62 非平衡状态曲线变化的归因分析 HOT …… 83

专题 7 水溶液中的离子平衡

攻略 25 弱电解质溶液中粒子浓度变化关系

解题通法 63 弱电解质溶液的稀释图像 …… 84
解题通法 64 判断溶液中微粒浓度比的变化 …… 85

攻略 26 电离、水解常数的计算及应用分析

解题通法 65 电离平衡常数的计算 …… 87
解题通法 66 利用图像解决电离平衡常数相关的计算问题 HOT …… 88

攻略 27 酸碱中和滴定的综合分析

解题通法 67 酸碱中和滴定实验操作及误差分析 …… 91

攻略 28 溶液中的粒子浓度关系

解题通法 68 解决单一溶液中粒子浓度关系的问题 …… 94
解题通法 69 解决混合溶液中粒子浓度关系的问题 HOT …… 95
解题通法 70 滴定过程中粒子浓度变化分析 …… 96

攻略 29 沉淀溶解平衡图像

上分大招 71 分析几类沉淀溶解平衡图像的关键 HOT …… 98

攻略 30 多种类型电解质溶液图像分析

上分大招 72 总结分布分数图像规律 …… 101
上分大招 73 总结对数关系图像规律 …… 102
上分大招 74 多平衡体系图像全方位分析 HOT …… 103

专题 8 物质结构与性质

攻略 31 化学用语表征易错点大集合

解题通法 75 化学用语正误判断的避坑要点 …… 105

Contents 目录

攻略 32 全面突破电离能与电负性的规律及应用

解题通法 76 电离能大小的判断及应用 …… 107
解题通法 77 电负性在价键判断角度的应用 …… 107

攻略 33 元素周期律与元素周期表的综合应用

解题通法 78 根据原子结构信息推断 HOT …… 109
解题通法 79 根据物质的价键结构信息推断 …… 110

攻略 34 速判共价键的键参数

解题通法 80 键长、键能的判断和应用 …… 111
解题通法 81 键角比较五角度 …… 112

攻略 35 多角度判断分子空间结构

解题通法 82 分子的空间结构和分子极性的巧判断 …… 113
解题通法 83 判断杂化轨道类型 HOT …… 114

攻略 36 配合物与超分子

解题通法 84 配位键的速配原则和认定策略 …… 115
解题通法 85 配位化合物的组成与性质 …… 116
解题通法 86 配位化合物的制备与探究 …… 117
解题通法 87 超分子的应用分析 HOT …… 118

攻略 37 晶体的结构与性质

解题通法 88 晶体类型的多角度判断 …… 120
解题通法 89 晶胞结构分析和计算模型集合 HOT …… 120

攻略 38 晶胞结构中的原子坐标与透视图

上分大招 90 原子分数坐标的判断及巧解间距问题 …… 122
上分大招 91 分析各类投影图的方法 …… 123
上分大招 92 晶体缺陷与掺杂结构的相关计算 HOT …… 125

专题 9 有机化学基础

攻略 39 有机化合物结构的研究方法及思路

解题通法 93 解决有机化合物的共线、共面问题 …… 126
解题通法 94 判断有机化合物的立体异构 HOT …… 127
解题通法 95 有机化合物的命名 …… 128

攻略 40 有机化合物价键理论的妙用

解题通法 96 “三位一体”速判有机反应类型 …… 130
解题通法 97 分析有机反应机理 …… 131
上分大招 98 “α-H”在有机合成与推断中的应用 …… 132

目录

Contents

攻略 41 限定条件下同分异构体的书写

解题通法 99 限定条件下的同分异构体数目判断 HOT …… 133
解题通法 100 限定条件下的同分异构体书写 HOT …… 134

攻略 42 突破有机合成路线的分析与设计

解题通法 101 读取与应用有机反应中陌生信息 …… 138
解题通法 102 分析与设计有机合成路线 …… 139

专题 10 化学实验

攻略 43 仪器及装置的创新应用分析

解题通法 103 仪器的选择及使用 …… 143
解题通法 104 创新仪器及装置分析 …… 143

攻略 44 常见物质的检验与鉴别

解题通法 105 气体的净化、检验及尾气处理 …… 144
解题通法 106 依情况鉴别物质的方法解读 …… 145
解题通法 107 常见物质检验与推断的依据 …… 146

攻略 45 简单实验方案的设计与评价

解题通法 108 全面突破装置及操作评价 …… 147
解题通法 109 表格型实验方案评价的三步突破 HOT …… 147
解题通法 110 探究性选择题的热点问题全突破 HOT …… 148

攻略 46 物质制备类实验的分析策略

解题通法 111 易潮解物质的制备 …… 150
解题通法 112 有机物制备实验分析 …… 151

攻略 47 速效解答定量实验的分析及相关计算

解题通法 113 定量实验的操作及分析思路 …… 154
解题通法 114 分析氧化还原滴定 …… 155
解题通法 115 测定产率及纯度 HOT …… 156

攻略 48 探究性实验的解题通法

解题通法 116 解决物质组成及性质探究性实验 …… 158
解题通法 117 解决原理探究性实验 HOT …… 160



攻略 1　离子反应题型的速解通法

要点集结

离子方程式中物质拆分原则

（1）可拆的强电解质——强酸、强碱、可溶性盐；

（2）不拆的强电解质——难溶的盐（如 $CaCO_3$）、金属氧化物（如 MgO、Na_2O、Na_2O_2）；

（3）弱电解质（弱酸、弱碱、水）、非电解质（如 CO、CO_2 等）均不拆。

⚠ 注意　常设的拆分陷阱

①氧化物、弱电解质、沉淀、多元弱酸的酸式酸根离子在离子方程式中均不能拆分。

②微溶物是否拆为离子形式取决于它在当前反应中的实际存在形式。如饱和氢氧化钙溶液中，$Ca(OH)_2$ 可拆；石灰乳、石灰浆中，$Ca(OH)_2$ 不可拆。

③强酸的酸式酸根离子（如 HSO_4^-）在水溶液中拆开，而在熔融状态下不能拆开。

④固体之间的反应、浓硫酸（质量分数为 98%）与固体之间的反应，均不能电离出自由移动的离子，所以不写离子方程式。

离子在水溶液中的行为

（1）水解：弱酸酸根离子或弱碱阳离子结合水电离出的 H^+ 或 OH^- 生成弱电解质，其中弱碱阳离子所带电荷数越多、半径越小，越容易结合 OH^-。

（2）沉淀：阴、阳离子结合生成难溶电解质。

（3）配位：过渡金属离子与 NH_3、OH^-、CN^-、Cl^- 等具有孤电子对的分子或离子形成配合物或配离子，如 Ag^+ 与 NH_3 形成 $[Ag(NH_3)_2]^+$。

（4）氧化还原：具有氧化性的离子与具有还原性的离子发生氧化还原反应，如 Fe^{3+} 与 S^{2-}。

解题通法 1　离子方程式正误判断的有效“避坑”

▸《上分题》P3 考点 4

码上听课　B站：小郭化学

离子方程式正误判断的五个角度

- 客观事实：反应是否符合客观事实，反应顺序是否正确，即是否符合“强者先行”的规律。
- 拆分合理：拆写是否正确，只有可溶性强电解质可以拆写成离子的形式。
- 漏写反应：是否漏写离子反应。
- 三大守恒：是否遵循三大守恒，即原子守恒、电荷守恒、得失电子守恒（非氧化还原反应不用考虑）。
- 定量配平：定量关系是否正确，产物受反应物的量影响的反应，也要确认产物是否正确。

真题示例 1［河南 2025 · 5，3 分］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：$H_2PO_4^-+H_2O \rightleftharpoons H_3PO_4+OH^-$

B. 用稀盐酸浸泡氧化银：$Ag_2O+2H^+=\!=\!=2Ag^++H_2O$

C. 向次氯酸钠溶液中加入碘化氢溶液：$ClO^-+H^+=\!=\!=HClO$

D. 向硫酸氢钠溶液中滴加少量碳酸氢钡溶液：$H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + HCO_3^- = \!=\!= BaSO_4\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$

【解析】生成的 Ag^+ 会与 Cl^- 反应生成 AgCl 沉淀，正确的离子方程式为 $Ag_2O+2H^++2Cl^-=2AgCl+H_2O$，B 错误；在酸性条件下，$ClO^-$ 会与 I^- 发生氧化还原反应，生成 I_2 和 Cl^-，正确的离子方程式为 $ClO^-+2I^-+2H^+=I_2+Cl^-+H_2O$，C 错误；$NaHSO_4$ 与少量 $Ba(HCO_3)_2$ 反应，应该按不足量物质的化学计量数为 1 进行配平，正确的离子方程式为 $Ba^{2+}+2H^++SO_4^{2-}+2HCO_3^-=BaSO_4\downarrow+2CO_2\uparrow+2H_2O$，D 错误。

【答案】A

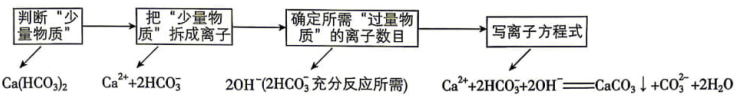
解题通法 2 离子反应中的“过量”“少量”和“定量”

▸《上分题》P3 考点 4

码上听课 抖音：尚波老师

过量与少量型离子方程式的书写与判断

(1)采用“以少定多”的方法，即先根据题给条件判断“少量物质”，令少量物质的化学计量数为“1”，使少量物质完全反应，以确定“过量物质”中实际参加反应的离子或分子数目。如向 $Ca(HCO_3)_2$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液，反应的离子方程式的书写步骤如下：



(2)“共存法”判断“过量型”离子方程式的正误

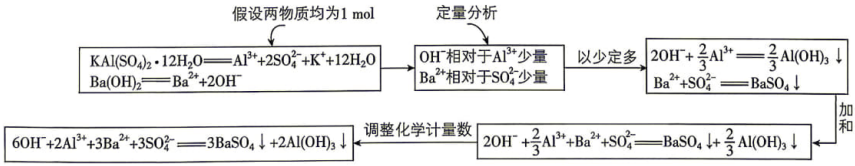
①所给离子方程式中，产物粒子之间能否继续发生反应，若能，则所给离子方程式不符合客观事实，不是反应的最终状态；

②若某一反应物过量，还应考虑过量的反应物与产物粒子能否发生反应，若能，则所给离子方程式不符合题目中“过量”情境；

③注意溶液中的隐含离子、物质或反应，如 NO_3^- 在酸性条件下具有强氧化性，是否会发生氧化还原反应；二元弱酸的正盐是否会转化为酸式盐(是否满足“强酸制弱酸”)。

定量型离子方程式的书写

首先根据题给条件中反应物的物质的量(或量的比值关系)，结合“以少定多”的方法及离子反应顺序，写出各反应的离子方程式；然后把各反应的离子方程式加和即可得到总反应的离子方程式。如明矾[$KAl(SO_4)_2\cdot12H_2O$]与等物质的量的 $Ba(OH)_2$ 反应的离子方程式的书写方法：



模拟示例 2 判断下列反应的离子方程式是否正确。

(1)[广东六校 2026 届联考]明矾溶液与过量氨水混合：$Al^{3+}+4NH_3\cdot H_2O=[Al(OH)_4]^-+4NH_4^+$ (　　)

(2)[北京海淀区 2026 届联考]将等物质的量浓度的 $Ba(OH)_2$ 和 NH_4HSO_4 溶液以体积比 1∶2 混合：$Ba^{2+}+2OH^-+2H^++SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow+2H_2O$ (　　)

(3)[山东 2025 联考]碘化亚铁溶液与等物质的量的氯气：$2Fe^{2+}+2I^-+2Cl_2=2Fe^{3+}+I_2+4Cl^-$ (　　)

(4)[江西 2025 月考]向次氯酸钙溶液中通入足量二氧化碳：$ClO^-+CO_2+H_2O=HClO+HCO_3^-$ (　　)

【解析】(1)Al^{3+}与氨水反应只能生成 $Al(OH)_3$，（不符合客观事实）$Al(OH)_3$ 不能与氨水反应，题给离子方程式错误。(2)$n(Ba^{2+}):n(SO_4^{2-})=1:2$，$Ba^{2+}$相对于 SO_4^{2-} 少量，$n(OH^-):n(NH_4^+):n(H^+)=1:1:1$，$OH^-$相对于 H^+和 NH_4^+ 少量，则 NH_4^+ 不会参与反应，参与反应的 $n(Ba^{2+}):n(OH^-)=1:2$，题给离子方程式正确。（与 OH^- 反应的顺序：$H^+>NH_4^+$）

(3)还原性：$I^->Fe^{2+}$，则 Cl_2 先与溶液中 I^- 发生氧化还原反应，再与 Fe^{2+} 发生氧化还原反应，Cl_2 与 FeI_2 物质的量相等时，Cl_2 恰好与 I^- 完全反应，而未与 Fe^{2+} 反应，离子方程式为 $2I^-+Cl_2=\!=\!=I_2+2Cl^-$。(4)通入少量 CO_2 时，会生成 $CaCO_3$ 沉淀，通入足量的 CO_2，$CaCO_3$ 会与 CO_2、H_2O 继续反应生成 HCO_3^-。

【答案】(1)× (2)√ (3)× (4)√

解题通法 3 三步判定离子共存

码上听课 抖音：向波老师

▸《上分题》P4 考点 5

离子共存的判断思路

先看“题给条件”，后看“相互反应”。（“一色”“二性”　“三反应”）

一色：当题中说明“无色溶液”时，有色的离子如 MnO_4^-（紫红色）、Cu^{2+}（蓝色）、Fe^{3+}（黄色）、Fe^{2+}（浅绿色）等不会大量存在（透明溶液不代表无色）。

二性：即题给溶液是呈碱性还是呈酸性。

①当溶液呈碱性时，可与 OH^- 反应的 H^+、Mg^{2+}、Al^{3+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}等不会大量存在。

②当溶液呈酸性时，可与 H^+ 反应的 OH^-、CO_3^{2-} 等不会大量存在。

③不论是强酸性还是强碱性溶液，HCO_3^- 都不会大量存在，其反应的离子方程式分别为 $HCO_3^-+H^+=\!=\!=CO_2\uparrow+H_2O$、$HCO_3^-+OH^-=\!=\!=CO_3^{2-}+H_2O$。

三反应：(相互)反应，指离子之间发生的复分解反应(有气体、沉淀或 H_2O 等产生)、氧化还原反应、配位反应、相互促进的水解反应等，能发生这些反应的离子不能大量共存。

①性质“对立”的离子之间发生氧化还原反应。

强氧化性离子：$MnO_4^-(H^+)$、Fe^{3+}、ClO^-、$NO_3^-(H^+)$、$Cr_2O_7^{2-}$、FeO_4^{2-} 等；

强还原性离子：Fe^{2+}、I^-、S^{2-}、HS^-、SO_3^{2-}、HSO_3^- 等。

②常见的配位反应：Fe^{3+} 和 SCN^- 反应生成 $Fe(SCN)_3$(红色溶液)、Ag^+ 与过量氨水反应生成 $[Ag(NH_3)_2]^+$、Cu^{2+}与过量氨水反应生成$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$(深蓝色溶液)。

真题示例 3 [重庆 2024·2，3 分]常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 (　　)

A. 氨水中：K^+、Na^+、SO_4^{2-}、NO_3^-

B. 稀硫酸中：Na^+、Ba^{2+}、NO_3^-、HCO_3^-

C. $KMnO_4$ 溶液中：Fe^{2+}、H^+、Cl^-、Br^-

D. $NaAlO_2$ 溶液中：NH_4^+、Fe^{3+}、Cl^-、SO_4^{2-}

【解析】氨水能提供 $NH_3\cdot H_2O$、NH_3、OH^-和 NH_4^+，与 K^+、Na^+、SO_4^{2-}、NO_3^- 均不发生反应，能大量共存，A 正确；稀硫酸能提供 H^+和 SO_4^{2-}，Ba^{2+}与 SO_4^{2-} 反应生成硫酸钡沉淀，HCO_3^- 与 H^+反应生成二氧化碳气体，（发生复分解反应）该组离子不能在稀硫酸中大量存在，B 错误；MnO_4^-在酸性环境下具有强氧化性，能氧化 Fe^{2+}、Cl^-、Br^-，（发生氧化还原反应）不能大量共存，C 错误；$NaAlO_2$ 溶液中存在 AlO_2^- 即 $[Al(OH)_4]^-$(弱酸根离子)，能与 NH_4^+、Fe^{3+}发生彻底的双水解反应，不能大量共存，D 错误。

【答案】A

解题通法 4 离子检验与推断

码上听课 B站：小郭化学
▶《上分题》P5 考点 6

连续操作型离子推断的一般解题步骤

①将连续多步实验用流程图(或表格)表示→②根据题中实验现象将产物以及相关数据在流程图(或表格)中标明→③根据判断出的一定存在的离子和离子共存原则判断出不存在的离子→④根据溶液电中性原则代入数据判断剩余离子。

三步进行组内物质鉴别

第一步：观察溶液颜色，鉴别出有色物质。

第二步：将溶液两两混合，通过混合后的实验现象(沉淀或气体)进行分析。

第三步：用鉴别出的溶液继续鉴别剩下的未知溶液。

检验溶液中某种离子的思路和操作方法

(1)思路：根据溶液中含有的离子，选择合适的方法进行检验，一般考虑显色法和沉淀法等。

(2)操作方法

①取样：取少许溶液于试管中；②操作：滴加检验试剂(注意滴加顺序)；③现象：观察溶液的颜色变化或是否有沉淀生成；④结论：说明溶液中存在(或不存在)某离子。

⚠ **注意** 在实际的情境中，溶液中除含有待检验离子外，还可能含有其他干扰性离子，加入检验试剂进行检验时，若不能通过选择试剂或特定实验现象排除干扰性离子的影响，在设计实验时，需要先除去干扰性离子或补充实验排除其他离子的干扰。

(3)常见离子检验的试剂选择

方法	离子	所用试剂	操作及现象
沉淀法	Cl^-、Br^-、I^-	$AgNO_3$ 溶液和稀 HNO_3	AgCl(白色沉淀)、AgBr(淡黄色沉淀)、AgI(黄色沉淀)
	SO_4^{2-}	稀盐酸和 $BaCl_2$ 溶液	先加稀盐酸，无明显现象，再加 $BaCl_2$ 溶液，出现白色沉淀
	Fe^{2+}	NaOH 溶液	白色沉淀→灰绿色沉淀→红褐色沉淀
	Fe^{3+}	NaOH 溶液	红褐色沉淀
	Al^{3+}	NaOH 溶液	滴加 NaOH 溶液，白色沉淀→沉淀溶解
气体法	NH_4^+	浓 NaOH 溶液和湿润的红色石蕊试纸	产生具有刺激性气味的气体，湿润的红色石蕊试纸变蓝
	CO_3^{2-} 或 HCO_3^-	$CaCl_2$ 溶液+稀盐酸+澄清石灰水	加入足量 $CaCl_2$ 溶液，有白色沉淀生成，再加入稀盐酸，沉淀溶解，产生无色无味气体，将气体通入澄清石灰水，石灰水变浑浊
	SO_3^{2-} 或 HSO_3^-	稀硫酸+品红溶液	先加稀硫酸，产生具有刺激性气味的气体，将气体通入品红溶液中，溶液褪色
显色法	I^-	氯水(少量)+CCl_4	液体分层，下层为紫色
	Fe^{2+}	KSCN 溶液+氯水	先加 KSCN 溶液，无现象，滴入氯水后溶液变红色
	Fe^{3+}	KSCN 溶液	溶液变红色
	Na^+、K^+	铂丝+稀盐酸	含 Na 物质灼烧时火焰为黄色，含 K 物质灼烧时透过蓝色钴玻璃观察火焰为紫色

真题示例 4 [江西 2025 · 11,3 分]X、Y 分别是由 2 种和 3 种前四周期元素组成的化合物,溶于水后混合,溶液转变成紫色,得到溶液 Z,用 pH 试纸检测显红色。取 3 支试管分别装入少量溶液 Z,进行实验,记录为

序号	加入试剂	现象
1	H_2O_2 溶液	产生大量气泡、溶液紫色褪去
2	$AgNO_3$ 溶液	产生白色沉淀
3	溴水	产生白色沉淀

关于溶液 Z,下列说法正确的是 ( )

A. 含 Fe^{3+} B. 含 MnO_4^-

C. 可能含 H^+ D. 不含 Cl^-

【解析】根据题干中的信息,分情况讨论:

信息	结论	
	情况 1	情况 2
溶液混合后转变为紫色,pH 试纸显红色	苯酚遇 Fe^{3+},溶液 Z 显酸性(含 H^+)	产生了 MnO_4^-,溶液 Z 显酸性(含 H^+)
溶液 Z 遇 H_2O_2 溶液产生大量气泡、溶液紫色褪去	Fe^{3+} 催化 H_2O_2 分解,苯酚被氧化	MnO_4^- 被 H_2O_2 还原
溶液 Z 遇 $AgNO_3$ 溶液产生白色沉淀	Cl^- 与 Ag^+ 反应	Cl^- 与 Ag^+ 反应,但酸性条件下 MnO_4^- 与 Cl^- 不共存(排除情况 2)
溶液 Z 遇溴水产生白色沉淀	苯酚与溴水反应生成 2,4,6-三溴苯酚	—

根据分析可知溶液 Z 中肯定含 Fe^{3+}、H^+、Cl^-,肯定不含 MnO_4^-,故 A 项正确。

【答案】A

真题示例 5 [江苏 2024·16 节选]还原 AgCl。在 AgCl 沉淀中埋入铁圈并压实,加入足量 0.5 mol · L^{-1} 盐酸后静置,充分反应得到银。为判断 AgCl 是否完全转化,补充完整实验方案:取出铁圈,搅拌均匀,取少量混合物过滤,_____

_____

_____

(实验中必须使用的试剂和设备:稀 HNO_3、$AgNO_3$ 溶液,通风设备)。

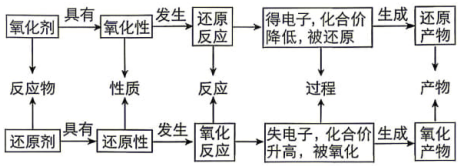
【解析】Fe 将 AgCl 转化为 Ag,同时生成 $FeCl_2$,取出铁圈,搅拌均匀,过滤后得到的滤渣为 Ag,可能还存在未反应的 AgCl,Ag 可溶于稀 HNO_3,而 AgCl 难溶于稀 HNO_3,可用稀 HNO_3 检验滤渣中是否含有 AgCl,但滤渣上附着的 Cl^- 能与 Ag 和稀 HNO_3 反应生成的 Ag^+ 反应生成 AgCl 沉淀,会干扰检验,造成判断错误,故加入稀 HNO_3 之前应用蒸馏水洗涤滤渣,并用 $AgNO_3$ 溶液检验 Cl^- 是否洗净。稀硝酸参与反应时可能会产生氮氧化物,反应需在通风设备中进行。

【答案】用蒸馏水洗涤滤渣,至最后一次洗涤滤液中滴加 $AgNO_3$ 溶液无明显现象,转移滤渣至烧杯,打开通风设备,向烧杯中边滴加稀 HNO_3 边搅拌直至无气泡产生,若无固体剩余,则 AgCl 完全转化

攻略 2 得失有道——氧化还原反应的规律及应用

要点集结

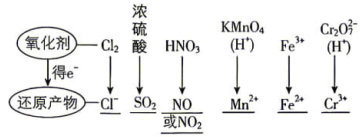
氧化还原反应基本概念间的关系



概括为"升失氧、降得还,剂性一致、其他相反"。

常见的氧化剂和还原剂及对应的产物

(1)常见的氧化剂包括某些非金属单质、含有高价态元素的化合物、过氧化物等。



理想树

上分题

GO FOR IT!



习题逐题精讲

真题、模拟题加料

只为上分打造

高考化学

CONTENTS 目录

专题 1 化学基本概念 正文

考向 1 物质的组成、分类及转化 …… 1
考点 1 物质的组成、分类及转化 …… 1
考点 2 化学与 STSE …… 1
考点 3 化学与传统文化 …… 2
考向 2 离子反应 …… 3
考点 4 反应方程式的正误判断及书写 …… 3 »通法 1~2
考点 5 离子共存 …… 4 »通法 3
考点 6 离子检验与推断 …… 5 »通法 4
考向 3 氧化还原反应 …… 6
考点 7 氧化还原反应的基本概念和规律 … 6 »通法 5~7
考点 8 氧化还原反应的相关计算 …… 8 »通法 8
重难专项 1 新情境下方程式的书写 …… 9
考点 9 化学方程式的书写 …… 9 »大招 9
考点 10 离子方程式的书写 …… 9 »大招 10
考点 11 电极反应式的书写 …… 10 »大招 11

专题 2 化学计量

考向 4 以物质的量为中心的计算 …… 11
考点 1 阿伏加德罗常数的应用 …… 11 »通法 12~13
考点 2 阿伏加德罗定律的应用 …… 12
考向 5 物质的量浓度的计算及溶液配制 … 13
考点 3 物质的量浓度的计算 …… 13
考点 4 溶液配制 …… 13
考向 6 化学定量计算的方法应用 …… 15
考点 5 关系式法在滴定计算中的应用 …… 15 »大招 15
考点 6 差量法在热重曲线分析中的应用 … 16 »大招 16
考点 7 其他类型计算 …… 16

专题 3 金属及其化合物

考向 7 钠及其重要化合物 …… 17
考点 1 钠及其氧化物 …… 17
考点 2 碳酸钠和碳酸氢钠 …… 17 »通法 17
考点 3 钠及其化合物的转化与应用 …… 17
考点 4 侯氏制碱法和碳酸钠含量测定 …… 17 »通法 18
考点 5 碱金属元素及其化合物 …… 18
考向 8 铁及其重要化合物 …… 19
考点 6 铁及其氧化物、氢氧化物 …… 19
考点 7 $Fe(OH)_2$ 的制备装置的改进 …… 19
考点 8 Fe^{2+}、Fe^{3+} 的鉴别与转化 …… 20 »通法 19
考向 9 其他重要金属 …… 21
考点 9 金属材料 金属冶炼 …… 21
考点 10 镁、铝及其化合物 …… 21
考点 11 铬、锰、铜及其化合物 …… 22 »大招 20

专题 4 非金属及其化合物

考向 10 氯及其化合物 …… 24
考点 1 含氯消毒剂及其性质 …… 24 »通法 21~22
考点 2 氯气的实验室制法及其应用 …… 25
考点 3 卤素性质变化规律 溴、碘的提取 … 25
考向 11 硫及其化合物 …… 27
考点 4 硫及其化合物的性质与转化 …… 27 »通法 23
考点 5 含硫污染物的治理原理分析 …… 28 »通法 24
考向 12 氮及其化合物 …… 29
考点 6 氮及其化合物的性质与转化 …… 29 »通法 25~26
考点 7 含氮污染物的治理原理分析 …… 30 »通法 27
考向 13 硅、硼、磷、砷及其化合物 …… 31
考点 8 硅及其化合物的性质 …… 31 »通法 28
考点 9 硼、磷、砷及其化合物 …… 31 »通法 28~29
考向 14 元素化合物综合 …… 33
考点 10 物质性质与用途的综合 …… 33
考点 11 价—类二维图的应用 …… 33
考点 12 物质间转化的判断 …… 34
考点 13 物质性质的相似性推断 …… 34
考点 14 化学反应转化循环 …… 35
重难专项 2 物质推断与工艺制备 …… 36
考点 15 元素及其化合物的转化与推断 … 36
考点 16 微工艺流程 …… 36 »大招 30~33
题型专项 1 工艺流程题 …… 38 »大招 30~33

专题 5 化学反应与能量

考向 15 反应热 …… 42
考点 1 化学反应中能量变化的分析 …… 42 »通法 34
考点 2 反应热的测定与计算 …… 43 »通法 35~37
考向 16 原电池 …… 45
考点 3 原电池的原理及应用 …… 45
考点 4 一次电池 燃料电池 …… 45 »通法 40
考点 5 二次电池 …… 46 »通法 40
考向 17 金属的腐蚀与防护 …… 47 »通法 39
考向 18 电解池 …… 49
考点 6 利用电解原理制备物质 …… 49 »通法 41
考点 7 利用电解原理治理污染 …… 49 »通法 41
考点 8 电解原理的创新应用 …… 50 »通法 41
考向 19 电化学综合 …… 51
考点 9 电化学相关计算 …… 51 »通法 44
考点 10 电催化反应机理的分析 …… 52 »大招 47
考向 20 新型电池 …… 53 »大招 45~47
重难专项 3 多膜多池电化学装置 …… 55
考点 11 多膜类电化学装置 …… 55 »通法 43
考点 12 多池类电化学装置 …… 55 »通法 42

专题 6 化学反应速率与化学平衡

考向 21 化学反应速率 …… 56
考点 1 化学反应速率及影响因素 …… 56 »通法 50
考点 2 催化反应的机理分析 …… 57 »通法 48~49
考点 3 速率常数与速率方程 …… 58 »通法 51
考点 4 反应速率图像分析 …… 58 »通法 52
考向 22 化学平衡状态与化学平衡常数 … 59
考点 5 化学平衡状态的判断与影响因素 … 59
考点 6 化学平衡常数的应用 …… 60
考点 7 化学平衡常数的计算 …… 61 »通法 54~56

目录 CONTENTS

考向 23 化学平衡图像的分析 …… 63 » 大招 57~60
考点 8 单反应体系 …… 63
考点 9 多反应体系 …… 64
考向 24 反应进行的方向与调控 …… 66
考点 10 化学反应的方向 …… 66
考点 11 化学反应的调控 …… 66
题型专项 2 化学反应原理综合 …… 68

专题 7 水溶液中的离子平衡

考向 25 电离平衡 …… 72
考点 1 强、弱电解质的判断 …… 72
考点 2 一元强酸与一元弱酸的比较 …… 72
考点 3 弱电解质稀释图像分析 …… 72 » 通法 63
考点 4 弱电解质溶液中粒子浓度变化 …… 73
考点 5 电离平衡常数及其应用 …… 74 » 通法 65~66
考向 26 水的电离和溶液的 pH …… 75
考点 6 水的电离及影响因素 …… 75
考点 7 溶液 pH 的图像分析 …… 75 » 通法 70
考点 8 溶液 pH 的计算 …… 76
考点 9 酸碱中和滴定及其误差分析 …… 77 » 通法 67
考向 27 盐类的水解 …… 78
考点 10 酸式盐溶液酸碱性的判断 …… 78
考点 11 盐类水解的影响因素分析 …… 78
考点 12 粒子浓度关系的判断 …… 78 » 通法 68~69
考点 13 弱酸或弱碱滴定中水的电离分析 … 79
考点 14 盐类水解综合应用 …… 80
考向 28 沉淀溶解平衡 …… 81
考点 15 沉淀溶解平衡图像分析 …… 81 » 大招 71
考点 16 K_{sp} 的综合应用 …… 82
考点 17 沉淀溶解平衡与其他平衡融合 … 83 » 大招 74
重难专项 4 电解质溶液图像分析 …… 84
考点 18 滴定类图像分析 …… 84 » 通法 70
考点 19 分布分数图像分析 …… 85 » 大招 72
考点 20 线性图像分析 …… 86 » 大招 73

专题 8 物质结构与性质

考向 29 原子结构与元素性质 …… 87
考点 1 原子结构、核素、同位素 …… 87
考点 2 电离能和电负性的判断及应用 …… 87 » 通法 76~77
考向 30 化学用语 …… 89 » 通法 75
考向 31 元素周期律与周期表的综合应用 … 90 » 通法 78~79
考向 32 分子结构与性质 …… 91
考点 3 化学键类型及键参数的相关考查 … 91 » 通法 80~81
考点 4 杂化类型及分子空间结构的判断 … 91 » 通法 82~83
考点 5 分子结构对物质性质的影响分析 … 92
考向 33 配位键及配位化合物 超分子 … 93
考点 6 配位键和配位数 …… 93 » 通法 84
考点 7 配合物的转化及性质探究 …… 93 » 通法 85~86
考点 8 超分子的性质及应用 …… 94 » 通法 87
考向 34 晶体结构与性质 …… 96
考点 9 晶体的性质及类型 …… 96 » 通法 88
考点 10 晶体的化学式、配位数判断 …… 96
考点 11 晶胞结构的相关计算 …… 97 » 通法 89
重难专项 5 晶胞结构的分析维度 …… 99
考点 12 原子坐标 …… 99 » 大招 90
考点 13 多面体空隙 …… 100
考点 14 晶体缺陷与掺杂 …… 100 » 大招 92
考点 15 多角度投影 …… 101 » 大招 91

专题 9 有机化学基础

考向 35 有机化合物的结构特点与研究方法 …… 102
考点 1 有机化合物共线、共面判断 …… 102 » 通法 93
考点 2 同分异构体与同系物的判断 …… 102 » 通法 94
考点 3 有机化合物的命名 …… 103 » 通法 95
考点 4 有机化合物结构的确定 …… 103
考向 36 烃、化石燃料 …… 104
考点 5 烃 …… 104
考点 6 化石燃料 …… 104
考向 37 烃的衍生物 …… 105
考点 7 有机化合物的结构与性质 …… 105
考点 8 有机微合成分析 …… 105
考点 9 有机反应机理 …… 106 » 通法 97
考向 38 生物大分子 合成高分子 …… 108
考点 10 生物大分子 …… 108
考点 11 合成高分子 …… 108
重难专项 6 限定条件下的同分异构体 … 110
考点 12 数目判断 …… 110 » 通法 99
考点 13 结构书写 …… 110 » 通法 100
题型专项 3 有机合成与推断 …… 111 » 通法 96、98

专题 10 化学实验

考向 39 实验仪器及装置的分析 …… 114
考点 1 常见仪器的使用 …… 114 » 通法 103
考点 2 实验安全 …… 114
考点 3 实验操作及装置分析 …… 114 » 通法 108
考向 40 常见气体的制备及其应用 …… 116 » 通法 105
考向 41 物质的检验、分离与提纯 …… 117
考点 4 物质检验的方法选择 …… 117 » 通法 106
考点 5 物质检验的实验操作 …… 117 » 通法 106
考点 6 常见物质的鉴别与推断 …… 117 » 通法 107
考点 7 物质的分离和提纯 …… 118
考向 42 制备及探究类实验 …… 119 » 通法 110
重难专项 7 实验方案设计与评价 …… 120 » 通法 109
重难专项 8 滴定实验综合分析 …… 121
考点 8 酸碱中和滴定 …… 121
考点 9 配位滴定 …… 122
考点 10 氧化还原滴定 …… 123 » 通法 114
题型专项 4 化学实验综合 …… 124 » 通法 112、113、116



逐题讲 错题本

考向1 物质的组成、分类及转化

答案 P127

考点1 物质的组成、分类及转化

1. [云南2025·1,3分]画中有“化”,多彩中华。下列叙述正确的是 ( )
A. 岩彩壁画颜料所用贝壳粉,主要成分属于硅酸盐
B. 油画颜料调和剂所用核桃油,属于有机高分子
C. 竹胎漆画颜料赭石的主要成分氧化铁,耐酸、碱
D. 水墨画墨汁的主要成分碳,常温不易被氧化

2. [河南郑州一中等校2026届联考]某玉石的主要化学成分为$3CaO\cdot 5MgO\cdot 8SiO_2\cdot H_2O$。下列有关说法错误的是 ( )
A. H_2O属于电解质
B. MgO属于碱性氧化物
C. CaO属于离子化合物
D. SiO_2不溶于任何酸

3. [江苏2024·10,3分]在给定条件下,下列制备过程涉及的物质转化均可实现的是 ( )
A. HCl制备:NaCl溶液$\xrightarrow{电解}H_2$和$Cl_2\xrightarrow{点燃}HCl$
B. 金属Mg制备:$Mg(OH)_2\xrightarrow{盐酸}MgCl_2$溶液$\xrightarrow{电解}Mg$
C. 纯碱工业:NaCl溶液$\xrightarrow{CO_2}NaHCO_3\xrightarrow{\triangle}Na_2CO_3$
D. 硫酸工业:$FeS_2\xrightarrow[高温]{O_2}SO_2\xrightarrow{H_2O}H_2SO_4$

4. [山东多校2025联考]下列选项中的物质按图示路径不能一步转化的是 ( )

$$X\longrightarrow Y\rightleftharpoons Z$$

选项	A	B	C	D
X	CO_2	CuO	Al_2O_3	Fe
Y	Na_2CO_3	$Cu(NO_3)_2$	$Na[Al(OH)_4]$	Fe_2O_3
Z	$NaHCO_3$	$Cu(OH)_2$	$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_3$

考点2 化学与STSE

5. [安徽皖南八校2025联考]第33届夏季奥林匹克运动会在法国巴黎举办。我国运动健儿取得了40块金牌,运动会上许多“化学元素”发挥着重要作用。下列说法错误的是 ( )
A. 开幕式上的烟花表演利用了焰色试验原理
B. 场馆消毒使用的过氧类消毒剂,其消杀原理与漂白液相似
C. LED显示屏用铝合金封装。与纯铝相比,铝合金熔点更高
D. 部分运动场馆建筑材料使用了新型碲化镉发电材料,碲($_{52}Te$)属于主族元素

6. [海南2025·1,2分]我国发电量及用电规模久居世界第一。以下不属于绿电的是 ( )
A. 火力发电 B. 光伏发电
C. 水力发电 D. 风力发电

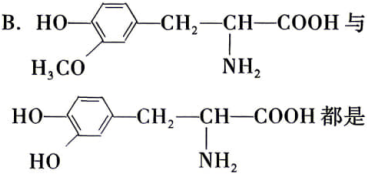
7. [山西朔州2025月考]我国科研人员通过对嫦娥五号钻采岩屑月壤的观察分析,首次发现天然形成的少层石墨烯(2~7层),研究成果发表在*National Science Review*期刊上。这一发现为人类认识月球的地质活动和演变历史以及月球的环境特点提供了新见解。下列说法错误的是 ( )
A. 石墨烯与足球烯(C_{60})互为同素异形体
B. 月壤中的嫦娥石[$(Ca_8Y)Fe(PO_4)_7$],其成分属于无机盐
C. 嫦娥五号、嫦娥六号探测器均装有太阳能电池板,其主要成分是高纯Si
D. 长征五号遥八运载火箭使用了煤油液氧推进剂,煤油在燃烧时化学能全部转化为热能

8. [湖北襄阳五中2025三模]化学与生活、科技、生命科学息息相关。下列说法正确的是( )

错题记录

重点总结

A. 为保证食物的口感与风味，可以随便使用食品添加剂的品种与数量

B.  与 都是 α-氨基酸且互为同系物

错题记录

C. 新能源汽车的车身铝合金含量达到 80%，铝合金硬度低于铝单质

D. 葡萄糖有链状结构和环状结构，在水溶液中主要以环状结构的形式存在

9. [北京 2025 · 1,3 分]我国科研人员在研究嫦娥五号返回器带回的月壤时，发现月壤钛铁矿($FeTiO_3$)存在亚纳米孔道，吸附并储存了大量来自太阳风的氢原子。加热月壤钛铁矿可生成单质铁和大量水蒸气，水蒸气冷却为液态水储存起来以供使用。下列说法不正确的是（　　）

A. 月壤钛铁矿中存在活泼氢

重点总结

B. 将地球上开采的钛铁矿直接加热也一定生成单质铁和水蒸气

C. 月壤钛铁矿加热生成水蒸气的过程中发生了氧化还原反应

D. 将获得的水蒸气冷却为液态水的过程会放出热量

考点 3　化学与传统文化

10. [河北 2024 · 1,3 分]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（　　）



战国宫门青铜铺首



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

11. [湖北 2024 · 1,3 分]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（　　）

选项	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

12. [湖北新八校协作体 2026 届月考]中华文明源远流长，化学与中华文明联系紧密。下列说法错误的是（　　）

A. 古代常用竹简、纸来记录文字，其主要成分都是纤维素，属于天然高分子

B. “丹砂烧之成水银，积变又还成丹砂”描述的过程为可逆反应

C. 中国画中以墨色为主，以丹青色彩为辅，这里的“丹”指朱砂，是 HgS 的天然矿石

D. 明代冶炼金属锡的方法：火力已到，砂(锡)不即熔，用铅少许勾引，方始沛然流注。在锡中加铅形成合金以降低熔点，方便金属流出

13. [安徽六安一中 2025 月考]中华传统文化博大精深，其中涉及很多的化学知识。下列有关说法错误的是（　　）

A. 火树银花不夜天，弟兄姊妹舞翩跹：“火树银花”中的焰火，实质上是金属或其化合物在灼烧时呈现的各种艳丽色彩

B. 榆荚只能随柳絮，等闲撩乱走空园：“柳絮”的主要成分为纤维素

C. 成语“刀耕火耨”蕴含的化学原理是放火烧掉野草，用余灰肥田，还可降低土壤碱性

D. 高堂明镜悲白发，朝如青丝暮成雪：青丝与白发的主要成分均属于蛋白质

考向2　离子反应

答案 P127

考点4　反应方程式的正误判断及书写

解题通法 1~2

1. [北京2024·5,3分]下列方程式与所给事实不相符的是　(　)

A. 海水提溴过程中,用氯气氧化苦卤得到溴单质:$2Br^-+Cl_2 = Br_2+2Cl^-$

B. 用绿矾($FeSO_4\cdot 7H_2O$)将酸性工业废水中的$Cr_2O_7^{2-}$转化为Cr^{3+}:$6Fe^{2+}+Cr_2O_7^{2-}+14H^+ = 6Fe^{3+}+2Cr^{3+}+7H_2O$

C. 用5%Na_2SO_4溶液能有效除去误食的Ba^{2+}:$SO_4^{2-}+Ba^{2+} = BaSO_4\downarrow$

D. 用Na_2CO_3溶液将水垢中的$CaSO_4$转化为溶于酸的$CaCO_3$:$Ca^{2+}+CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow$

2. [河南南阳六校2026届一调]下列化学反应表示正确的是　(　)

A. 用$Na_2S_2O_3$除去水中余氯:$S_2O_3^{2-}+4Cl_2+5H_2O = 2SO_4^{2-}+8Cl^-+10H^+$

B. 甲醛溶液中加入足量的银氨溶液并加热:$HCHO+2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{\triangle} HCOONH_4+2Ag\downarrow+3NH_3+H_2O$

C. ICl与NaOH溶液反应:$ICl+2OH^- = I^-+ClO^-+H_2O$

D. 向银氨溶液中通入H_2S:$2Ag^++H_2S = Ag_2S\downarrow+2H^+$

3. [湖北荆州2025月考]下列反应的离子方程式不正确的是　(　)

A. 将NO_2通入NaOH溶液中:$2NO_2+2OH^- = NO_3^-+NO_2^-+H_2O$

B. 硫化钠溶液中加入过量亚硫酸:$2S^{2-}+5H_2SO_3 = 3S\downarrow+3H_2O+4HSO_3^-$

C. 将浓氨水滴入AgCl沉淀中:$2NH_3\cdot H_2O+AgCl = [Ag(NH_3)_2]^++2H_2O+Cl^-$

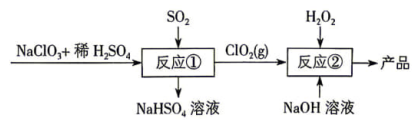
D. NaOH溶液溶解Al_2O_3:$Al_2O_3+2OH^-+2H_2O = 2[Al(OH)_4]^-$

4. [云南多校2026届开学考]变化观念与平衡思想是化学学科核心素养之一。下列原理解释正确且化学事实与原理解释具有对应关系的是　(　)

选项	化学事实	原理解释
A	“NO_2球”浸泡在冷水中,颜色变浅	$2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\Delta H>0$
B	1-溴丙烷与氢氧化钠的乙醇溶液共热发生反应	$CH_3CH_2CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_3CH_2CH_2OH+NaBr$
C	向氢氧化镁悬浊液中滴加氯化铵溶液,沉淀溶解	$Mg(OH)_2+2NH_4^+ = Mg^{2+}+2NH_3\cdot H_2O$
D	C的非金属性比Si强	$SiO_2+2C \xrightarrow{\text{高温}} Si+2CO\uparrow$

错题记录　重点总结

5. [福建泉州2025质量监测]亚氯酸钠($NaClO_2$)可用于各种纤维和某些食品的漂白,其制备流程如下:



已知:$K_a(HSO_4^-)=1.0\times10^{-2}$。下列有关离子反应错误的是　(　)

A. $NaClO_2$溶液呈碱性的原因:$ClO_2^-+H_2O\rightleftharpoons HClO_2+OH^-$

B. 用足量氨水吸收含SO_2的尾气:$SO_2+2NH_3\cdot H_2O = 2NH_4^++SO_3^{2-}+H_2O$

C. 反应①中主要发生的反应:$2ClO_3^-+SO_2+H^+ = HSO_4^-+2ClO_2$

D. 反应②中主要发生的反应:$ClO_2+H_2O_2+OH^- = ClO_2^-+H_2O+O_2$

6. [湖南长沙一中2026届月考]下列化学实验涉及的离子方程式错误的是（　　）

A. Na_2CO_3溶液中通入少量的Cl_2：$2CO_3^{2-}+Cl_2+H_2O=\!=\!=Cl^-+ClO^-+2HCO_3^-$

B. 少量SO_2通入$Ca(ClO)_2$溶液中：$Ca^{2+}+3ClO^-+SO_2+H_2O=\!=\!=CaSO_4\downarrow+Cl^-+2HClO$

C. 碳酸氢镁溶液和过量NaOH溶液的反应：$Mg^{2+}+2HCO_3^-+2OH^-=\!=\!=MgCO_3\downarrow+2H_2O+CO_3^{2-}$

D. 向含0.05 mol FeI_2和0.05 mol $FeBr_2$的混合溶液中通入0.1 mol Cl_2：$2I^-+2Fe^{2+}+2Cl_2=\!=\!=4Cl^-+2Fe^{3+}+I_2$

错题记录

7. (1)[上海复旦大学附属中学2026届开学考]$NaBH_4$的应用——重要还原剂，制备纳米零价铁。将$FeSO_4$溶液与碱性$NaBH_4$溶液混合可生成纳米零价铁、H_2和$NaBO_2$等，该反应的离子方程式为_____（$NaBH_4$、$NaBO_2$中B元素均为+3价）。

(2)[黑龙江多校2026届联考]铁、氯及其化合物在生活、生产中应用广泛，$FeCl_3$、高铁酸钾（K_2FeO_4）均可用于净水，制备高铁酸钾可先用$Fe(OH)_3$和NaClO在碱性条件下反应生成Na_2FeO_4，Na_2FeO_4再与KOH反应制备。

①写出制备Na_2FeO_4的离子方程式：_____，Na_2FeO_4与KOH反应制备K_2FeO_4的基本反应类型为_____。

②准确称取0.528 0 g K_2FeO_4样品置于锥形瓶中，用KOH溶液溶解，加入过量$K[Cr(OH)_4]$溶液，再加入硫酸酸化配成待测液，用0.300 0 mol·L^{-1}的$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$标准溶液滴定至终点，消耗标准液20.00 mL，过程中涉及的离子反应有：

ⅰ. $[Cr(OH)_4]^-+FeO_4^{2-}=\!=\!=Fe(OH)_3+CrO_4^{2-}+OH^-$；

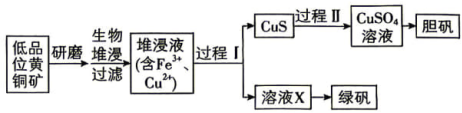
ⅱ. $2CrO_4^{2-}+2H^+\rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-}+H_2O$；

ⅲ. $Cr_2O_7^{2-}+Fe^{2+}+$_____$\longrightarrow Cr^{3+}+Fe^{3+}+$_____。

将ⅲ的离子方程式配平：_____（缺项需补齐）。

重点总结

8. [北京理工大学附中2025月考]工业上处理低品位黄铜矿[二硫化亚铁铜（$CuFeS_2$）含量较低]常采用生物堆浸法。堆浸所得的溶液可用于制备绿矾（$FeSO_4\cdot7H_2O$）和胆矾（$CuSO_4\cdot5H_2O$），相关流程如下。



已知：①生物堆浸使用的氧化亚铁硫杆菌（T.f细菌）在pH=1.0~6.0时可保持活性。

②金属离子沉淀的pH如表。

金属离子	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}
开始沉淀时的pH	1.5	4.2	6.3
完全沉淀时的pH	2.8	6.7	8.3

(1)生物堆浸过程在T.f细菌的作用下进行，主要包括两个阶段，第一阶段的反应为$CuFeS_2+4H^++O_2\xrightarrow{\text{T.f细菌}}Cu^{2+}+Fe^{2+}+2S+2H_2O$，第二阶段的反应为$Fe^{2+}$继续被氧化转变成$Fe^{3+}$，反应的离子方程式为_____。

(2)过程Ⅱ中，用H_2O_2和稀硫酸处理，CuS完全反应，过滤除去生成的沉淀物后，可得$CuSO_4$溶液。用离子方程式表示H_2O_2的作用：_____。

考点5　离子共存　解题通法3

9. [浙江2024年1月·5，3分]在溶液中能大量共存的离子组是（　　）

A. H^+、I^-、Ba^{2+}、NO_3^-

B. Fe^{3+}、K^+、CN^-、Cl^-

C. Na^+、SiO_3^{2-}、Br^-、Ca^{2+}

D. NH_4^+、SO_4^{2-}、CH_3COO^-、HCO_3^-

10. [安徽皖南八校2025联考]常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量存在的是（　　）

A. 与铝反应产生H_2的溶液中：Ca^{2+}、Na^+、HCO_3^-、NO_3^-

B. 新制氯水中：Ag^+、Al^{3+}、SO_4^{2-}、NO_3^-

C. 使酚酞变红的溶液中：Na^+、K^+、Cl^-、$[Al(OH)_4]^-$

D. 加入 Na_2O 固体的溶液中：Ba^{2+}、Mg^{2+}、NO_3^-、Cl^-

11. [福建泉州2025月考]常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量存在的是　（　　）

A. $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)}=10^{-12}$ 的溶液中：Na^+、CO_3^{2-}、NO_3^-、$[Al(OH)_4]^-$

B. $c(ClO^-)=0.1\ mol\cdot L^{-1}$ 的溶液中：K^+、Na^+、NO_3^-、$C_2O_4^{2-}$

C. $c(Fe^{3+})=0.1\ mol\cdot L^{-1}$ 的溶液中：K^+、NH_4^+、Br^-、CO_3^{2-}

D. 水电离出来的 $c(H^+)=1.0\times10^{-13}\ mol\cdot L^{-1}$ 的溶液中：K^+、Na^+、$S_2O_3^{2-}$、Cl^-

考点6　离子检验与推断　解题通法4

12. [河北石家庄2025开学考改编]某无色溶液中可能含有①Na^+、②Al^{3+}、③Mg^{2+}、④Br^-、⑤SO_3^{2-}、⑥CO_3^{2-}、⑦Cl^-中的几种离子，依次进行下列实验，且每步所加试剂均过量，观察到的现象如表：

步骤	操作	现象
Ⅰ	用玻璃棒蘸取待测液点在pH试纸中央	pH试纸变蓝
Ⅱ	向溶液中滴加氯水，再加入 CCl_4，振荡，静置	CCl_4 层呈橙红色
Ⅲ	取Ⅱ的上层溶液，加入 $BaCl_2$ 溶液	无沉淀产生
Ⅳ	取Ⅱ的上层溶液，向滤液中加入 $AgNO_3$ 溶液和稀硝酸	有白色沉淀产生

下列结论正确的是　（　　）

A. 肯定含有的离子是①④⑥

B. 肯定没有的离子是②⑤⑦

C. 可能含有的离子是①②⑥

D. 若步骤Ⅰ中采用广泛pH试纸，则可以识别的pH差为0.2或0.3

13. [江西景德镇2026届月考]某无色溶液可能含有等物质的量的下列离子中的几种：K^+、Fe^{3+}、Mg^{2+}、H^+、Cl^-、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}，取溶液分别进行如下实验：

①加入 HNO_3 酸化的 $Ba(NO_3)_2$ 溶液产生白色沉淀；

②加入锌粉，有气泡生成；

③加入适量 Na_2O 粉末产生白色沉淀。

下列说法正确的是　（　　）

A. 该无色溶液中一定没有 Fe^{3+}，可能有 K^+

B. 由①②可知该溶液中可能有 CO_3^{2-}

C. 该无色溶液中一定有 H^+、SO_4^{2-}、Mg^{2+} 和 Cl^-

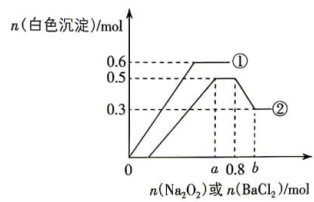
D. 实验③发生反应的离子方程式只有 $Mg^{2+}+Na_2O+H_2O=\!=\!=Mg(OH)_2+2Na^+$

14. [吉林长春东北师大附中2025月考]某混合溶液W由 H^+、K^+、NH_4^+、Cu^{2+}、Mg^{2+}、Ba^{2+}、Al^{3+}、NO_3^-、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}、SiO_3^{2-} 中的若干种组成，为确定其成分进行了如下实验：

Ⅰ. 观察法：对溶液进行观察，溶液呈无色，可排除X离子的存在；

Ⅱ. 测量溶液的pH：用pH计测得溶液的pH=0（室温下）；

Ⅲ. 分别向两份体积均为200 mL的W溶液中加入 $BaCl_2$ 溶液、Na_2O_2 固体粉末，均有白色沉淀生成且相关量关系如图所示。



回答下列问题：

(1) X离子是_____，溶液中除 H^+ 外，还一定含有的阳离子是_____，溶液中肯定存在的阴离子是_____。

(2) 在上述实验中溶液中无法确认的阳离子是_____（填写离子符号），确认该离子的具体操作是_____

_____

错题记录

重点总结