高中总复习

三维设计

◎《高中化学总复习》编写组 编

主　　编：雷燕芳
本册主编：刘黎丽　李　涛　张　颖
编　　委：王普兴　宋俊清　李久明
　　李海涛　李小江　吴　圣

化学

天津出版传媒集团
天津教育出版社
TIANJIN EDUCATION PRESS

目 录

CONTENTS

第一章 物质及其变化

第 1 讲 物质的分类及转化……1

热点题型 1 化学与 STSE、传统文化 /8

第 2 讲 离子反应 离子方程式……11

热点题型 2 与量有关的离子方程式的书写 /15

第 3 讲 离子反应的应用……18

第 4 讲 氧化还原反应的基本概念和规律……23

第 5 讲 氧化还原反应方程式的配平与计算……28

热点题型 3 新情境氧化还原反应方程式的书写 /31

第二章 物质的量

第 6 讲 物质的量 气体摩尔体积……33

第 7 讲 物质的量浓度……37

热点题型 4 阿伏加德罗常数 /41

第 8 讲 化学计算常用方法……45

第三章 化学实验基础——学习元素及化合物的工具

第 9 讲 实验常用仪器和实验基本操作……50

第 10 讲 物质的检验 分离与提纯……58

热点题型 5 陌生仪器与常规仪器的创新使用 /64

第四章 金属及其化合物

第 11 讲 钠及其化合物……67

第 12 讲 侯氏制碱法 碱金属元素……73

第 13 讲 铁及其化合物……78

第 14 讲 铝、镁及其重要化合物……83

第 15 讲 铜 金属材料及金属冶炼……88

热点题型 6 化工微流程 /92

第五章 非金属及其化合物

第 16 讲 氯及其化合物……94

第 17 讲 卤族元素 溴、碘单质的提取……99

第 18 讲 硫及其化合物……104
热点题型 7 从 H_2O_2 等物质认识过氧键 / 110
第 19 讲 氮及其氧化物 氨和铵盐……112
第 20 讲 硝酸 含氮物质的转化……117
热点题型 8 常见气体的制备 / 122
第 21 讲 无机非金属材料、化学与可持续发展……125

第六章 物质结构与性质 元素周期律

第 22 讲 原子结构 核外电子排布……131
第 23 讲 元素周期表 元素周期律……136
热点题型 9 元素综合推断 / 142
第 24 讲 化学键 分子的空间结构……145
第 25 讲 分子的性质 配合物与超分子……153
第 26 讲 晶体结构与性质……162
第 27 讲 晶胞结构分析与计算……169
热点题型 10 原子分数坐标与投影图 / 172

第七章 化学反应与能量转化

第 28 讲 反应热 热化学方程式……177
第 29 讲 反应热的测定与计算……182
第 30 讲 原电池 化学电源……188
热点题型 11 新型化学电源 / 193
第 31 讲 电解池 金属的腐蚀与防护……198
热点题型 12 多池(多室)电化学装置 / 208

第八章 化学反应速率与化学平衡

第 32 讲 化学反应速率及影响因素……214
热点题型 13 化学反应历程(机理)的分析与应用 / 221
第 33 讲 化学平衡状态 化学平衡常数……224
第 34 讲 化学反应的方向和调控 化学平衡的移动……230
第 35 讲 化学反应速率与化学平衡图像……237
热点题型 14 多重平衡体系的分析与计算 / 245

数字化实验题

1. 溶液电导率/12
2. 光照过程中氯水pH的变化/96
3. 钢铁的电化学腐蚀/204
4. 新制饱和氯水的性质/401
5. SO_2 与NaOH溶液的反应/449

实验拓展

1. 用化学沉淀法去除粗盐中的杂质离子/63
2. 硝酸与铜的反应/122
3. 配合物的制备/161
4. 简单的电镀实验/205
5. 蛋白质中氮元素含量的测定/362

第九章　水溶液中的离子反应与平衡

第 36 讲 电离平衡……249

第 37 讲 水的电离和溶液的 pH……254

第 38 讲 酸碱中和滴定及拓展应用……260

第 39 讲 盐类的水解……268

热点题型 15　水解常数(K_h)与电离常数的关系及计算 /274

第 40 讲 溶液中粒子浓度的“静态分析”……276

第 41 讲 离子平衡图像中粒子浓度的“动态分析”……279

第 42 讲 沉淀溶解平衡……284

热点题型 16　沉淀溶解平衡图像分析 /290

第十章　有机化学基础

第 43 讲 有机化合物的结构特点与研究方法……294

第 44 讲 有机物分子的空间结构　同系物　同分异构体……301

第 45 讲 烃　化石燃料的综合利用……305

第 46 讲 卤代烃、醇、酚……312

第 47 讲 醛　酮……319

第 48 讲 羧酸、酯和酰胺……323

热点题型 17　多官能团有机物的结构与性质 /329

第 49 讲 生物大分子……332

第 50 讲 合成高分子　有机合成……337

热点题型 18　限定条件下同分异构体的书写 /344

第十一章　化学综合实验探究

第 51 讲 “微型”实验方案的设计与评价……347

第 52 讲 物质制备类综合实验……352

第 53 讲 物质组成与含量测定类综合实验……358

第 54 讲 物质性质与反应原理探究类综合实验……363

课时跟踪检测(单独成册)

参考答案与详解(单独成册)

考教衔接

1. 澳的制备/103
2. 粗硅的制备与提纯/129
3. 超分子的应用/158
4. 电有机合成/206
5. 波谱分析/300

模型构建

1. “三步法”突破无机化工微流程题/93
2. 四步判断分子(或离子)的空间结构/150
3. 分数坐标确定的方法步骤/174
4. 二次电池原理分析的思维模型/192
5. 解答燃料电池题目的思维模型/196
6. 分析串联(多池)电路的解题流程/210
7. “多室”电解池类题目解题模型/213

第一章　物质及其变化

第1讲　物质的分类及转化

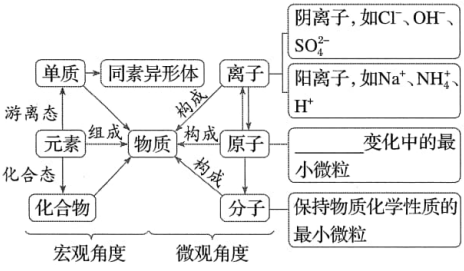
复习目标

1. 认识元素可以组成不同种类的物质，根据物质的组成和性质可以对物质进行分类。
2. 认识同类物质具有相似的性质，一定条件下各类物质可以相互转化。
3. 认识胶体是一种常见的分散系，能举例说明胶体的典型特征。

考点一　物质的组成与分类

必备知识

1. 从宏观、微观相结合的视角认识物质的组成



(1)同素异形体

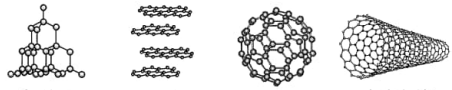
概念	由同一种元素形成的几种性质不同的_____叫同素异形体
形成方式	原子个数不同，如 O_2 和 O_3
	原子排列方式不同，如金刚石和石墨
性质差异	_____性质不同，化学性质有差异。同素异形体之间的转化属于_____变化
常见的同素异形体	氧元素：O_2、O_3；碳元素：_____；磷元素：_____

教材挖掘

〔人教必修第一册〕

同素异形体

(1)如图所示的几种碳单质，它们互为_____，C_{60} 间的作用力是_____。



(2)在高温、高压、镍等金属作催化剂作用下，石墨吸收能量转化为金刚石。据此可知：

①稳定性：石墨_____(填“>”或“<”)金刚石。

②该过程中，碳原子的杂化方式由_____变为_____。

③该过程是氧化还原反应吗？

(2)纯净物和混合物

纯净物：由同种单质或化合物组成的物质。

混合物：由几种不同的单质或化合物组成的物质。

应用示例

下列常见物质：①漂白粉　②液氯　③氯水　④铝热剂　⑤聚氯乙烯　⑥水玻璃　⑦福尔马林　⑧$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$　⑨花生油　⑩纯碱　⑪含氧元素40%的氧化镁　⑫密封保存的 NO_2 气体

其中属于纯净物的是_____，属于混合物的是_____。(填序号)

2. 依据“特定标准”对物质进行分类

分类应依据事先设定的“标准”进行，“标准”不同，分类方法也不同。

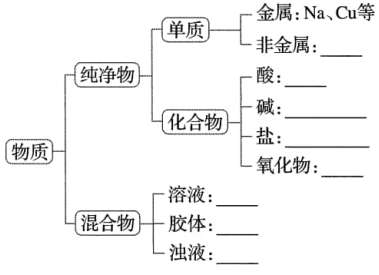
(1)树状分类法——按照一定标准对同类事物进行再分类

把下列物质对应的字母填写到相应横线上。

A. 硫黄　B. HClO　C. 烧碱　D. 蓝矾

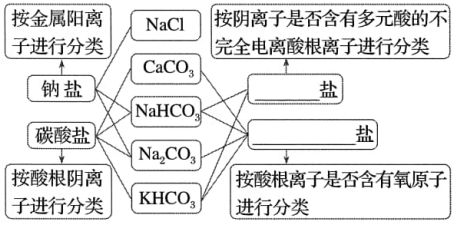
E. 小苏打　F. 生石灰　G. $Fe(OH)_3$

H. $FeCl_3$ 溶液　I. 淀粉溶液　J. 泥水

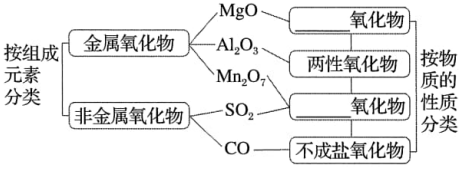


(2)交叉分类法——用多个标准对同一物质进行分类

①盐的交叉分类示例



②氧化物交叉分类示例



提醒：(1)能与碱反应生成盐和水的氧化物不一定是酸性氧化物(如 NO_2)；酸性氧化物溶于水可生成相应价态的含氧酸，但有些酸性氧化物难溶于水(如 SiO_2)；碱性氧化物溶于水可生成相应价态的碱，但有些碱性氧化物难溶于水(如 MgO)。(2)过氧化物：含有过氧基(—O—O—)或过氧根离子(O_2^{2-})的化合物，如 H_2O_2、Na_2O_2、CaO_2 等。

▶ **易错辨析**

(1)液氯、干冰、水玻璃都属于纯净物。(　　)

(2)CO_2、NO_2 都能和水反应生成酸，故两者都是酸性氧化物。(　　)

(3)$NaHSO_4$、$NaHCO_3$ 都属于酸式盐，其水溶液都显酸性。(　　)

(4)SiO_2 既能和 NaOH 溶液反应又能和氢氟酸反应，所以 SiO_2 属于两性氧化物。(　　)

(5)判断酸式盐的标准是盐组成中是否含有氢原子，盐组成中只要含有氢原子就是酸式盐。(　　)

关键能力

考向 1　物质组成与分类

1. 下列说法不正确的是(　　)

A. (2025·湖南湘潭检测)N_{60} 和 N_2 性质不完全相同

B. (2026·四川德阳模拟)因含有钾离子与酸根离子，故 $KHSO_4$ 是钾盐

C. (2026·湖南湘潭检测)N_{60} 和 N_2 混合形成的是混合物

D. (2025·四川德阳模拟)因为能电离出氢离子，故 $KHSO_4$ 也可称为酸

2. (2025·安徽六安模拟)了解物质的分类有利于我们更好地认识和利用物质。下列叙述中，不正确的有(　　)

①Fe_3O_4、Mn_2O_7、CuO、Al_2O_3 都是碱性氧化物

②盐酸、熔融 NaCl、氨水均为可以导电的电解质

③$NaHSO_4$ 在水中完全电离，属于一元酸

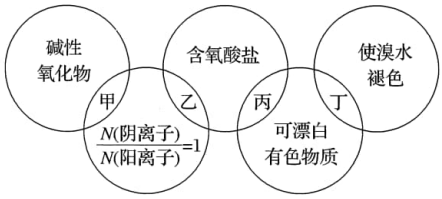
④H_3PO_2(次磷酸)与足量 NaOH 反应只生成一种盐 NaH_2PO_2，所以 H_3PO_2 是一元酸，NaH_2PO_2 是正盐

A. 2 个　　B. 3 个

C. 4 个　　D. 1 个

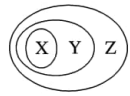
考向 2　物质类别及相互关系

3. (2026·山东济南模拟)甲、乙、丙、丁对应的物质与图示类别相符的是　　(　　)



A. 甲——氧化钠
B. 乙——氯化钾
C. 丙——次氯酸钠
D. 丁——氢氧化钠

4. 如图表示了一些概念之间的从属关系，下列各项不符合图示关系的是　　(　　)



选项	X	Y	Z
A	硫酸铜	盐	纯净物
B	碱性氧化物	金属氧化物	氧化物
C	酸性氧化物	非金属氧化物	氧化物
D	强电解质	电解质	化合物

归纳总结

概念间的关系——“并列”“包含”与“交叉”

(1)并列关系：纯净物与混合物，单质与化合物，酸、碱、盐与氧化物。

(2)包含关系：纯净物包含单质和化合物，化合物包含氧化物、酸、碱、盐等；单质包含金属单质、非金属单质和稀有气体。

(3)交叉关系：酸性氧化物与非金属氧化物。

考点二　物质的性质与转化

必备知识

一、从“类别”的视角认识酸、碱、盐的性质

1. 酸的性质

(1)酸的通性是因为不同的酸溶液中都含有_____(填离子符号)，如盐酸、稀硫酸都能与 $NaHCO_3$ 溶液反应，反应的离子方程式为_____。

(2)酸的特性在于不同的酸根阴离子，如 HNO_3 具有_____性。

2. 碱的性质

(1)碱的通性是因为不同的碱溶液中都含有_____(填离子符号)，如 KOH、NaOH 溶液都能与 CO_2 反应，足量 CO_2 与它们反应的离子方程式为_____。

(2)碱的特性在于不同的阳离子(金属阳离子或铵根离子)，如 $Cu(OH)_2$ 能溶于过量氨水的离子方程式为_____。

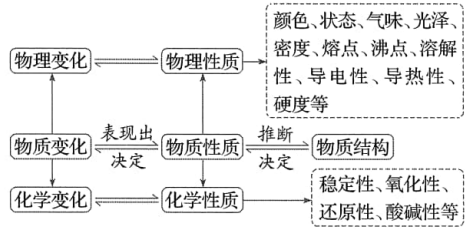
3. 盐的性质

(1)含有相同金属阳离子(包括铵根离子)的一类盐可能具有相似的化学性质，如 NH_4Cl 和 $Ca(OH)_2$ 共热的化学方程式为_____。

(2)含有相同酸根离子的一类盐可能具有相似的化学性质，如：Na_2CO_3、K_2CO_3 都能与过量的盐酸反应，反应的离子方程式为_____。

二、物质的转化及规律

1. 物质的变化与性质的关系



2. 从物质变化（宏观）和化学键变化（微观）的视角认识化学变化

宏观	有新物质生成的是化学变化，反之是物理变化
微观	有旧化学键断裂，同时有新化学键形成的是化学变化，本质是原子的重新组合；有化学键断裂的不一定是化学变化，如 NaCl 晶体的熔化
二者关系	化学变化过程中一定伴随着物理变化，但物理变化过程中一般没有化学变化

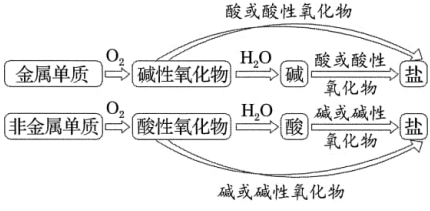
提醒：核素间的转化既不是物理变化也不是化学变化，是核反应[原子核的变化（核裂变、核聚变）]。

应用示例

对比物理变化和化学变化的不同，回答下列问题：①石油的分馏　②煤的干馏　③钠的焰色试验　④碘的升华　⑤氯化铵分解　⑥蛋白质的变性　⑦蛋白质的显色反应　⑧电解食盐水　⑨冰的融化　⑩$FeCl_3$ 的水解　⑪石油的裂化、裂解　⑫蛋白质的盐析　⑬食物的缓慢氧化　⑭同素异形体间的转化

其中属于物理变化的是_____（填序号，下同）；属于化学变化的是_____。

3. 不同类别无机物之间的转化



(1) $Na \xrightarrow{O_2} Na_2O \xrightarrow[①]{H_2O} NaOH \xrightarrow[②]{CO_2} Na_2CO_3$

反应①、②的化学方程式分别为_____、_____。

符合金属单质到盐转化关系的常见金属有 Na、K、Ca、Ba 等，但 Fe、Al、Cu 等不符合上述转化关系。

(2) $S \xrightarrow[③]{O_2} SO_2 \xrightarrow[④]{H_2O} H_2SO_3 \xrightarrow{NaOH} Na_2SO_3$

反应③、④的化学方程式分别为_____、_____。

符合非金属单质到盐转化关系的常见非金属有 C、S、P 等，但 N、Si 等不符合上述转化关系。

4. 常见物质的转化规律

(1)“强制弱”规律

①强酸制弱酸，如实验室用 Na_2SO_3 与较浓硫酸反应制取 SO_2 的化学方程式：_____。

②强碱制弱碱，如 NH_4Cl 溶液与 $Ca(OH)_2$ 混合共热的化学方程式：_____。

(2)易溶物转化为难溶物

如 $AgNO_3$ 与 NaCl 溶液反应的化学方程式：_____。

(3)难挥发物质转化为易挥发物质

如 $NaCl + H_2SO_4(浓) \xlongequal{\triangle} NaHSO_4 + HCl\uparrow$。

▶ 易错辨析

(1)从海水中提取物质都必须通过化学反应才能实现。（　）

(2)点燃爆竹后，硫燃烧生成 SO_3。（　）

(3) ^{232}Th 转化成 ^{233}Th 是化学变化。（　）

(4)酸溶于水一定能电离出 H^+，但能电离出 H^+ 的不一定是酸。（　）

(5)将二氧化碳通入氯化钙溶液中，溶液变浑浊。（　）

(6)下列转化都能实现：$SiO_2 \xrightarrow{H_2O} H_2SiO_3$、$SO_3 \xrightarrow{H_2O} H_2SO_4$、$Fe_2O_3 \xrightarrow{H_2O} Fe(OH)_3$。（　）

关键能力

考向 1　物质的性质与变化

1. (2026 · 河北石家庄模拟)我国古代酿造烧酒的主要工序如图所示，其中不涉及化学变化的工序是（　）

工序	制曲	发酵	蒸酒	窖藏
图示				
选项	A	B	C	D

2. 推理是学习化学的一种重要方法。以下推理正确的是　　(　　)

A. 酸碱发生中和反应生成盐和水，所以生成盐和水的反应一定是中和反应

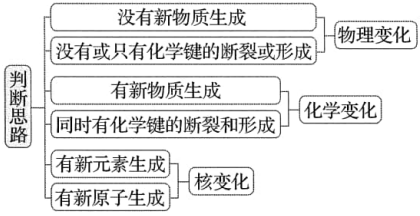
B. 碱中都含有氢氧根，所以碱中一定含有氢元素

C. 酸能使紫色石蕊溶液变红，CO_2 通入紫色石蕊溶液后溶液变红，所以 CO_2 是酸

D. 碱能使无色酚酞溶液变红，所以能使无色酚酞溶液变红的都是碱

思路点拨

判断物质变化的基本思路



考向 2　物质间的转化

3. (2026·云南大理模拟)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. 工业制镁：海水 $\xrightarrow{NaOH}$ $Mg(OH)_2$ $\xrightarrow{高温}$ MgO $\xrightarrow{电解}$ Mg

C. 制纯碱：NaCl 溶液 $\xrightarrow{CO_2}$ $NaHCO_3$ $\xrightarrow{\triangle}$ Na_2CO_3

D. 漂白粉制备：HCl(aq) $\xrightarrow[常温]{MnO_2(s)}$ Cl_2(g) $\xrightarrow{Ca(OH)_2(石灰乳)}$ $Ca(ClO)_2$

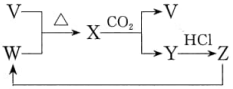
4. 能实现下列物质间直接转化的元素是　　(　　)

单质 $\xrightarrow{O_2}$ 氧化物 $\xrightarrow{H_2O}$ 酸(或碱) $\xrightarrow{+NaOH(或\ HCl)}$ 盐

A. 硫　　B. 铁

C. 硅　　D. 铜

5. (2025·八省联考河南卷)W 是一种短周期金属元素的单质，V 是无色气体。它们之间的转化关系如图所示(略去部分生成物和反应条件)。下列说法错误的是　　(　　)



A. 气体 V 可通过排水法收集

B. X 与水反应能生成气体 V

C. Y 易溶于水，溶液显碱性

D. 电解 Z 的水溶液可得到 W

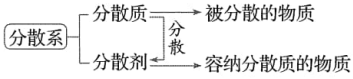
考点三　分散系与胶体

必备知识

一、分散系及分类

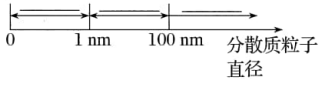
1. **概念**：把一种(或多种)物质以粒子形式分散到另一种(或多种)物质中所形成的混合物。

2. **组成**



3. **分类**

根据_____的大小将分散系分类。



二、胶体的制备与性质

1. **氢氧化铁胶体的制备**

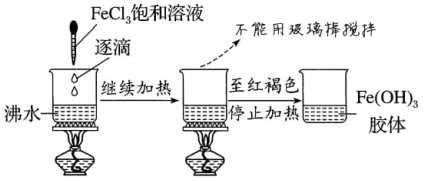
现有甲、乙、丙三名同学分别进行 $Fe(OH)_3$ 胶体的制备实验：

甲同学：向 1 mol·L^{-1} 的 $FeCl_3$ 溶液中滴加少量 NaOH 溶液。

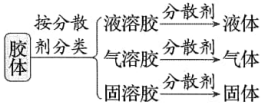
乙同学：直接加热 $FeCl_3$ 饱和溶液。

丙同学：向 25 mL 沸水中逐滴加入几滴 $FeCl_3$ 饱和溶液，继续煮沸至液体呈透明的红褐色，停止加热。

其中操作正确的同学是_____，写出制备 $Fe(OH)_3$ 胶体的化学方程式：_____。



2. 胶体的分类



应用示例

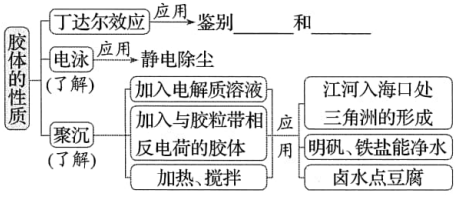
请把下列物质的序号填到对应的横线上：

①$Fe(OH)_3$ 胶体　②云　③烟水晶　④雾

⑤蛋白质溶液　⑥烟　⑦有色玻璃

气溶胶：_____；液溶胶：_____；固溶胶：_____。

3. 胶体的性质及应用



教材挖掘

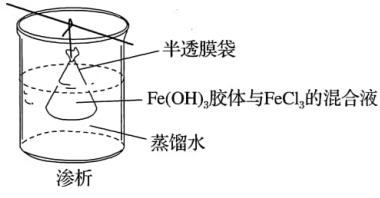
〔人教必修第一册〕

胶体的制备与性质

已知信息：

(1)向氢氧化铁胶体中逐滴加入稀硫酸，出现红褐色沉淀，该现象称为胶体的聚沉，继续滴加稀硫酸至过量，沉淀逐渐溶解。

(2)渗析：半透膜的细孔能让可溶性杂质的分子或离子通过，但不能让较大的胶粒通过，因而可以达到分离的目的。利用半透膜(如羊皮纸、膀胱膜等)使胶体和其中所含的可溶性杂质分离的过程称为渗析，如图。



【思考】

①胶体区别于其他分散系的本质特征是丁达尔效应吗？

②能否用自来水制备 $Fe(OH)_3$ 胶体？是否长时间充分加热更有利于制备 $Fe(OH)_3$ 胶体？

③根据已知信息(2)，如何检验 $Fe(OH)_3$ 胶体中的 Cl^- 通过半透膜进入蒸馏水中？

4. 三种分散系的比较

分散系	溶液	胶体	浊液
分散质微粒成分	离子或小分子	大分子或离子集合体	巨大分子或离子集合体
分散质粒子直径大小			
稳定性	稳定	介稳定	不稳定
分散质能否透过滤纸或半透膜	均能	能透过滤纸，不能透过半透膜	均不能
鉴别			

2027高中总复习配套检测

夯基点·攻重点
破难点·扫盲点

课时跟踪检测

分册3-2

化学

目录 Contents

训练不盲目，才有好分数

第一章　物质及其变化

第 1 讲　物质的分类及转化……371

第 2 讲　离子反应　离子方程式……373

第 3 讲　离子反应的应用……375

第 4 讲　氧化还原反应的基本概念和规律……377

第 5 讲　氧化还原反应方程式的配平与计算……379

第二章　物质的量

第 6 讲　物质的量　气体摩尔体积……381

第 7 讲　物质的量浓度……383

第 8 讲　化学计算常用方法……385

第三章　化学实验基础——学习元素及化合物的工具

第 9 讲　实验常用仪器和实验基本操作……387

第 10 讲　物质的检验　分离与提纯……389

第四章　金属及其化合物

第 11 讲　钠及其化合物……391

第 12 讲　侯氏制碱法　碱金属元素……393

第 13 讲　铁及其化合物……395

第 14 讲　铝、镁及其重要化合物……397

第 15 讲　铜　金属材料及金属冶炼……399

第五章　非金属及其化合物

第 16 讲　氯及其化合物……401

第 17 讲　卤族元素　溴、碘单质的提取……403

第 18 讲　硫及其化合物……405

第 19 讲　氮及其氧化物　氨和铵盐……407

第 20 讲　硝酸　含氮物质的转化……409

第 21 讲　无机非金属材料、化学与可持续发展……411

第六章　物质结构与性质　元素周期律

第 22 讲　原子结构　核外电子排布……413

第 23 讲　元素周期表　元素周期律……415

第 24 讲　化学键　分子的空间结构……417

第 25 讲　分子的性质　配合物与超分子……419

第 26 讲　晶体结构与性质……421

第 27 讲　晶胞结构分析与计算……423

第七章　化学反应与能量转化

第 28 讲　反应热　热化学方程式……425

第 29 讲　反应热的测定与计算……427

第 30 讲　原电池　化学电源……429

第 31 讲　电解池　金属的腐蚀与防护……431

第八章　化学反应速率与化学平衡

第 32 讲　化学反应速率及影响因素……433

第 33 讲　化学平衡状态　化学平衡常数……435

第 34 讲　化学反应的方向和调控　化学平衡的移动……437

第 35 讲　化学反应速率与化学平衡图像……439

第九章　水溶液中的离子反应与平衡

第 36 讲　电离平衡……441

第 37 讲　水的电离和溶液的 pH……443

第 38 讲　酸碱中和滴定及拓展应用……445

第 39 讲　盐类的水解……447

第 40 讲　溶液中粒子浓度的“静态分析”……449

第 41 讲　离子平衡图像中粒子浓度的“动态分析”……451

第 42 讲　沉淀溶解平衡……453

第十章　有机化学基础

第 43 讲　有机化合物的结构特点与研究方法……455

第 44 讲　有机物分子的空间结构　同系物　同分异构体……457

第 45 讲　烃　化石燃料的综合利用……459

第 46 讲　卤代烃、醇、酚……461

第 47 讲　醛　酮……463

第 48 讲　羧酸、酯和酰胺……465

第 49 讲　生物大分子……467

第 50 讲　合成高分子　有机合成……469

第十一章　化学综合实验探究

第 51 讲　“微型”实验方案的设计与评价……472

第 52 讲　物质制备类综合实验……475

第 53 讲　物质组成与含量测定类综合实验……477

第 54 讲　物质性质与反应原理探究类综合实验……479

班级：_____ 姓名：_____

第一章 物质及其变化

第1讲 物质的分类及转化

A组 基础巩固

1.(2025·河北沧州模拟)按物质的性质进行分类，Al_2O_3 属于 ( )
A. 不成盐氧化物　　B. 碱性氧化物
C. 酸性氧化物　　D. 两性氧化物

2.(2025·内蒙古赤峰期中)某同学往一定量饱和食盐水中滴入3滴一定质量分数的盐酸后，用光束照射上层清液时出现丁达尔效应。下列说法错误的是 ( )
A. 向盐酸中滴加紫色石蕊试液，溶液变红
B. 丁达尔效应是由胶体粒子对光线散射形成的
C. 上层清液的分散质粒子直径大于100 nm
D. 往上层清液中加入 $AgNO_3$ 溶液，会有白色沉淀产生

3.(2026·天津高三检测)“挖掘文物价值，讲好中国故事”。下列有关文物的叙述错误的是 ( )
A. “西汉铜朱雀衔环杯”制作材料是金属
B. “北齐汉白玉(主要成分为 $CaCO_3$、$MgCO_3$、SiO_2)人俑”具有耐酸碱腐蚀性
C. “北朝青釉仰覆莲花尊”由黏土经化学变化制成
D. 古人书写所用的竹简主要成分是天然高分子

4.(2025·福建福州期中)中国科学技术大学的钱逸泰教授等人以 CCl_4 和金属钠为原料，在700 ℃时制造出纳米级金刚石粉末(直径约5 nm)。该成果发表在世界权威的科学杂志上，被科学界评价为“稻草变黄金”。下列说法错误的是 ( )
A. 化学是一门具有创造性的科学
B. “稻草变黄金”的过程中元素种类没有变化
C. 纳米级金刚石粉末(直径约5 nm)属于胶体
D. 将该金刚石粉末分散到水中能产生丁达尔效应

5.(2025·山东潍坊模拟)分类法是化学学习和研究的常用方法。下列分类错误的是 ( )
A. 混合物：汽油、空气
B. 非电解质：甲烷、乙醇
C. 酸性氧化物：SO_2、Al_2O_3
D. 复合肥料：硝酸钾、磷酸二氢铵

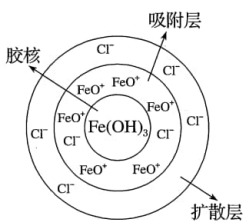
6.(2026·江苏南通模拟)在给定条件下，下列制备过程涉及的物质转化均能实现的是 ( )
A. H_2SO_4(浓) $\xrightarrow[\triangle]{C}SO_2\xrightarrow{H_2S}S$
B. $Fe_2O_3\xrightarrow[\text{高温}]{Al}Fe\xrightarrow[\triangle]{\text{少量 }Cl_2}FeCl_2$
C. $NH_3\xrightarrow[\text{催化剂、}\triangle]{O_2}NO\xrightarrow{H_2O}HNO_3$
D. NaCl 溶液 $\xrightarrow{CO_2}NaHCO_3\xrightarrow{\triangle}Na_2CO_3$

7.(2025·山东济南高三检测)分类是化学学习的重要方法，下列有关分类正确的是 ( )
A. 化合物：$BaCl_2$、$Ca(OH)_2$、HNO_3、HD
B. 碱性氧化物：Na_2O、CuO、Mn_2O_7
C. 同素异形体：C_{60}、C_{80}、金刚石、石墨
D. 混合物：漂白粉、冰水混合物、氯水

B组 能力提升

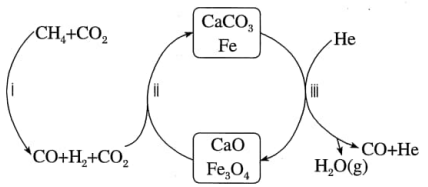
8.(2025·山东滨州高三检测)下列说法在一定条件下可以实现的是 ( )
①酸性氧化物与碱发生反应　②弱酸与盐溶液反应可以生成强酸　③没有水生成，也没有沉淀和气体生成的复分解反应　④两种酸溶液充分反应后的溶液体系为中性　⑤有单质参加的非氧化还原反应　⑥两种氧化物反应的产物有气体
A. ①②③④⑤⑥　　B. ②④⑤⑥
C. ①②③⑤　　D. ③④⑤⑥

9.(2026·广东广州模拟)向含砷废水中加入 K_2FeO_4，铁元素会形成如图所示的 $Fe(OH)_3$ 胶团，在静电吸附作用下，胶团可以除去废水中的+3价砷元素。下列说法正确的是 ( )



A. 废水中的含砷粒子是带正电荷的离子
B. 1 mol K_2FeO_4 可以形成的胶团数目小于 N_A
C. 增大废水的pH，$Fe(OH)_3$ 胶粒的吸附絮凝效能提升
D. K_2FeO_4 可以还原废水中的含砷粒子到+5价

10. CH_4 还原 CO_2 是实现“双碳”经济的有效途径之一。在密闭容器中 CH_4 和 CO_2 按物质的量之比 1∶3 投料，反应经如图所示的流程（主要产物已标出）可实现 CO_2 的高效转化。



下列说法正确的是 （ ）

A. 该反应的催化剂为 Fe_3O_4 和 $CaCO_3$

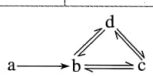
B. 过程 ⅲ 在恒压条件下通入 He，有利于增加 CO 的产量

C. 过程 ⅰ、ⅱ、ⅲ 均涉及置换反应

D. 每生成 4 mol CO，转移的电子数约为 $8\times6.02\times10^{23}$

11. （2025·安徽名校联盟模拟）下列各组物质能满足如图所示转化关系的是（图中箭头表示一步转化） （ ）

	①	②	③	④
a	Si	Na	Cu	Al
b	SiO_2	NaOH	CuO	$AlCl_3$
c	H_2SiO_3	Na_2CO_3	$Cu(OH)_2$	$Al(OH)_3$
d	Na_2SiO_3	$NaHCO_3$	$CuSO_4$	$Na[Al(OH)_4]$



A. ①③ B. ①②

C. ③④ D. ②④

12. 酸式盐是盐的一种，可看作是多元酸中的氢离子未被完全中和所得到的盐，常见的有 $NaHCO_3$、$NaHSO_4$、KH_2PO_4、K_2HPO_4 等。已知 H_3PO_2（次磷酸）与足量的 NaOH 反应只生成一种盐 NaH_2PO_2，则下列说法不正确的是 （ ）

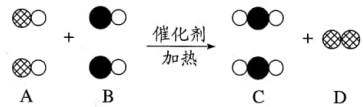
A. H_3PO_2 属于一元酸

B. H_3PO_2 属于含氧酸

C. NaH_2PO_2 属于酸式盐

D. NaH_2PO_2 属于正盐

13. （2025·江西高三检测）在宏观—微观—符号之间建立联系，是化学学科特有的思维方式。汽车尾气是大气污染的主要原因之一，在汽车排气管上安装“催化转换器”便可以使汽车的尾气转换成无毒气体。如用●表示碳原子，用○表示氧原子，用⊗表示氮原子，如图为气体转换的微观过程。请你根据图示回答下列问题：



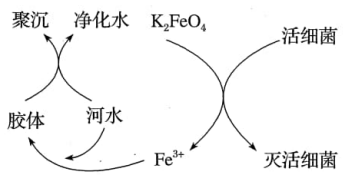
（1）A、B、C 三种物质可以归为一类的依据是_____。

（2）将 C 归为化合物，将 D 归为单质的理由是_____。

（3）图示反应用化学方程式表示为_____；化学变化过程中消耗的 A 物质和生成的 C 物质的质量比为_____。

（4）从微观的角度去描述你获得的关于化学变化的信息：_____（答出一条即可）。

14. Ⅰ. 高铁酸钾（K_2FeO_4，极易溶于水）是优良的多功能水处理剂，其原理如图所示。



（1）K_2FeO_4 按物质类别属于_____（填字母）。

A. 酸 B. 盐 C. 复式盐 D. 氧化物

（2）根据上述原理分析，作水处理剂时，K_2FeO_4 的作用有_____和净水。

（3）净水利用了 $Fe(OH)_3$ 胶体的性质，请写出制备 $Fe(OH)_3$ 胶体的化学方程式：_____。

Ⅱ. “碳捕捉技术”常用于去除或分离气流中的二氧化碳。利用 NaOH 溶液“捕捉”CO_2 的基本过程如图（部分条件及物质已略去）。



（4）反应、分离室中，发生反应的化学方程式分别为 $CaO+H_2O=\!=\!=Ca(OH)_2$ 和_____。

（5）高温反应炉中，涉及反应的基本反应类型为_____。

（6）整个过程中，可以循环利用的物质为_____。

班级：_____ 姓名：_____

第2讲 离子反应 离子方程式

A组 基础巩固

1.(2026·浙江湖州等三地市模拟)下列物质属于强电解质的是 ( )

A. NH_3 B. CH_3COOH

C. $BaSO_4$ D. Cu

2.(2025·河南南阳期中)下列有关电解质的说法正确的是 ( )

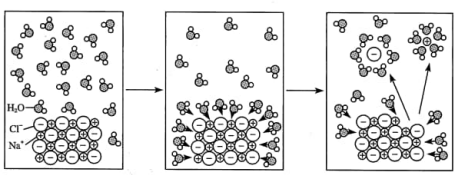
A. NaCl在电流的作用下电离成钠离子和氯离子

B. 强电解质溶液的导电性比弱电解质溶液的导电性强

C. 强电解质都易溶于水

D. SO_3是非电解质,但其水溶液能导电

3.(2026·北京大兴期末)将NaCl固体加入水中,发生如图变化的微观示意图。下列说法不正确的是 ( )



将NaCl固体加入水中　水分子与NaCl固体作用　NaCl固体溶解并形成水合离子

A. NaCl由Na^+和Cl^-构成,故NaCl固体能导电

B. Na^+和Cl^-在水中以水合离子的形式自由移动

C. 水分子破坏了阴、阳离子之间的作用力

D. 该过程可表示为$NaCl=\!=\!=Na^+ + Cl^-$

4. 在下列反应中,不属于离子反应的是 ( )

A. $Ba(OH)_2$溶液和$NaHCO_3$溶液反应

B. 固体Na_2O_2和CO_2反应

C. 电解饱和食盐水

D. Na单质与H_2O混合

5.《博物新编》中关于磺强水制法记载:以铅作一密炉,炉底贮以清水,焚硝磺于炉中,使硝磺之气重坠入水,然后将水再行蒸炼,一如蒸酒甑油之法,务使水汽尽行升散,则所存者是磺强水矣。文中"硝"指KNO_3,"磺"指硫黄。下列有关磺强水的说法正确的是 ( )

A. 磺强水是一元强酸

B. 磺强水是一种难挥发的强电解质

C. 0.01 mol·L^{-1}磺强水溶液的pH=2

D. 磺强水溶液中不存在分子

6.(2025·贵州贵阳摸底)下列离子方程式书写正确的是 ( )

A. 氢氧化钠溶液与醋酸反应:$H^+ + OH^-=\!=\!=H_2O$

B. 向NaI溶液中滴加$FeCl_3$溶液:$Fe^{3+}+2I^-=\!=\!=Fe^{2+}+I_2$

C. 泡沫灭火器灭火的原理:$Al^{3+}+3HCO_3^-=\!=\!=Al(OH)_3\downarrow+3CO_2\uparrow$

D. 向$CaCl_2$溶液中通入过量CO_2:$Ca^{2+}+CO_2+H_2O=\!=\!=CaCO_3\downarrow+2H^+$

7.(2025·江西高三联考)劳动创造幸福生活。下列离子方程式正确且符合题意的是 ( )

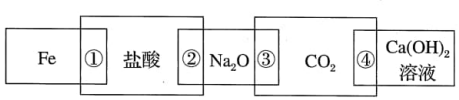
A. 环保员用石灰乳中和硫酸厂排放的酸性废水:$H^+ + OH^-=\!=\!=H_2O$

B. 化验员用稀硝酸酸化的$AgNO_3$溶液检验氯气处理的饮用水:$Ag^+ + Cl^-=\!=\!=AgCl\downarrow$

C. 质检员用白醋和KI淀粉试纸检验碘盐中KIO_3:$IO_3^- + 5I^- + 6H^+=\!=\!=3I_2+3H_2O$

D. 实验员用烧碱溶液吸收实验尾气中少量SO_2:$SO_2 + OH^-=\!=\!=HSO_3^-$

8.(2025·河南信阳期中)下列方框中的物质或溶液之间发生的反应分别是①②③④,下列有关这些反应的说法正确的是 ( )



A. ①是置换反应，反应的离子方程式为 $2Fe+6H^+=\!=\!=2Fe^{3+}+3H_2\uparrow$

B. ②是复分解反应，反应的离子方程式为 $2H^++O^{2-}=\!=\!=H_2O$

C. ③是化合反应，但不是氧化还原反应

D. ④中反应的离子方程式不可能是 $CO_2+OH^-=\!=\!=HCO_3^-$

B组 能力提升

9. (2025·北京朝阳模拟)下列化学用语表述正确的是 (　　)

A. 用 FeS 除去废水中的汞离子：$Hg^{2+}+S^{2-}=\!=\!=HgS\downarrow$

B. 乙醛和新制 $Cu(OH)_2$ 共热：$CH_3CHO+2Cu(OH)_2\xrightarrow{\triangle}CH_3COOH+Cu_2O\downarrow+2H_2O$

C. 向 $AlCl_3$ 溶液中滴入过量氨水：$Al^{3+}+4NH_3\cdot H_2O=\!=\!=[Al(OH)_4]^-+4NH_4^+$

D. 用 $CuCl_2$ 溶液做导电性实验，灯泡发光：$CuCl_2\xlongequal{电解}Cu+Cl_2\uparrow$

10. (2026·北京海淀模拟)下列反应的离子方程式正确的是 (　　)

A. $AlCl_3$ 溶液中滴加足量 NaOH 溶液：$Al^{3+}+3OH^-=\!=\!=Al(OH)_3\downarrow$

B. 在氨水中通入少量的 SO_2 气体：$SO_2+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=2NH_4^++SO_3^{2-}+H_2O$

C. C_6H_5ONa 溶液中通入少量 CO_2：$2C_6H_5O^-+CO_2+H_2O=\!=\!=2C_6H_5OH+CO_3^{2-}$

D. 将等物质的量浓度的氢氧化钡溶液和 NH_4HSO_4 溶液以体积比 1∶1 混合：$Ba^{2+}+2OH^-+2H^++SO_4^{2-}=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2H_2O$

11. (2025·陕西汉中模拟)宏观—微观—符号是化学的三重表征。下列离子方程式书写正确的是 (　　)

A. 侯氏制碱法中 $NaHCO_3$ 晶体的制备：$NH_3+H_2O+CO_2=\!=\!=HCO_3^-+NH_4^+$

B. $Fe(NO_3)_3$ 溶液中加入过量的 HI 溶液：$2Fe^{3+}+2I^-=\!=\!=2Fe^{2+}+I_2$

C. 交警查酒驾所用检测仪器的工作原理：$2Cr_2O_7^{2-}+3C_2H_5OH+16H^+=\!=\!=3CH_3COOH+4Cr^{3+}+11H_2O$

D. 乙醇钠的水溶液显强碱性：$CH_3CH_2O^-+H_2O\rightleftharpoons CH_3CH_2OH+OH^-$

12. 各种含氯化合物是日常生活必需品和重要的化工原料。

(1)根据要求完成填空(填标号)：

_____属于电解质，_____属于非电解质，_____能导电。

①液氯　②氯水　③氯化钠晶体　④液态氯化氢　⑤蔗糖　⑥熔融氯化钠

(2)某粗盐产品中可能混有 KCl、$MgSO_4$、KBr、$BaCl_2$ 等杂质，进行如下实验：①产品溶于水，得到澄清透明溶液；②做焰色试验，通过钴玻璃可观察到紫色；③向溶液中加 NaOH 溶液，产生白色沉淀。根据实验现象分析杂质成分可能为_____(填字母，下同)。

A. KCl、$MgSO_4$　　B. KBr、$BaCl_2$

C. KCl、KBr　　D. $MgSO_4$、KBr

(3)室温下，某强酸性氯化钠溶液中，下列各组离子能大量共存的是_____。

A. K^+、Mg^{2+}、HCO_3^-　　B. Ba^{2+}、I^-、SO_4^{2-}

C. Cu^{2+}、Ag^+、NO_3^-　　D. NH_4^+、Ca^{2+}、Br^-

(4)“84 消毒液”的有效成分为 NaClO，若与酸性清洁剂混用，会产生黄绿色气体，原因是_____

_____

_____

(用离子方程式表示)。

(5)ClO_2 易溶于水，某水溶液是一种广谱杀菌剂，一种有效成分为 $NaClO_2$、$NaHSO_4$、$NaHCO_3$ 的“二氧化氯泡腾片”，能快速溶于水，逸出大量气泡，得到 ClO_2 溶液。产生“气泡”的离子方程式为_____

_____。

班级：_____ 姓名：_____

第3讲 离子反应的应用

A组 基础巩固

1.(2025·浙江金华模拟)在溶液中能大量共存的离子组是 ( )

A. Fe^{3+}、Mg^{2+}、I^-、NO_3^-

B. Mg^{2+}、S^{2-}、CO_3^{2-}、NH_4^+

C. Cu^{2+}、CN^-、Cl^-、K^+

D. Fe^{2+}、K^+、Na^+、SO_4^{2-}

2.(2025·天津北辰模拟)下列各组离子在水溶液中可以大量共存的是 ( )

A. H^+、I^-、$S_2O_3^{2-}$、Na^+

B. K^+、Fe^{3+}、SO_4^{2-}、$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

C. H^+、Fe^{2+}、SO_4^{2-}、NO_3^-

D. Na^+、Ca^{2+}、Cl^-、NO_3^-

3.(2025·山东菏泽高三期中)下列离子在指定环境中一定可以大量共存的是 ( )

A. 遇酚酞试液变红色的溶液中：K^+、Mg^{2+}、Cl^-、SO_3^{2-}

B. 加入锌粉有红色金属单质析出的溶液中：K^+、Na^+、NO_3^-、OH^-

C. 含有 Fe^{3+} 的溶液中：K^+、NH_4^+、SO_4^{2-}、NO_3^-

D. pH=2 的溶液：NH_4^+、Fe^{2+}、NO_3^-、Cl^-

4.(2026·河北保定模拟)常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是 ( )

A. 澄清透明的溶液中：K^+、Mg^{2+}、MnO_4^-、SO_4^{2-}

B. $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)}=1\times10^7$ 的溶液中：K^+、NO_3^-、CO_3^{2-}、ClO^-

C. 饱和氯水中：Cl^-、Na^+、Fe^{2+}、Cu^{2+}

D. 能使甲基橙变红的溶液中：NH_4^+、Br^-、I^-、NO_3^-

5. 下列离子在未知溶液中的检验方法正确的是( )

选项	离子	检验方法
A	CO_3^{2-}	向样品中加入足量盐酸，将生成的无色无味的气体通入澄清石灰水中，观察溶液是否变浑浊

续表

选项	离子	检验方法
B	SO_4^{2-}	向样品中先加入稀硝酸酸化，再滴加氯化钡溶液，观察是否有白色沉淀生成
C	Fe^{2+}	取少量溶液于试管中，加入酸性高锰酸钾溶液，观察溶液紫色是否褪去
D	I^-	取少量溶液于试管中，加入新制氯水，再加入淀粉溶液，观察溶液是否变蓝色

6. 向四支试管中分别加入少量不同的无色溶液进行如下操作，结论正确的是 ( )

选项	操作	现象	结论
A	滴加 $BaCl_2$ 溶液	生成白色沉淀	原溶液中有 SO_4^{2-}
B	滴加硫酸	有刺激性气味的气体产生	原溶液中有 SO_3^{2-}
C	用洁净铂丝蘸取溶液进行焰色试验	火焰呈紫色(透过蓝色钴玻璃)	原溶液中有钾元素
D	滴加 NaOH 溶液，将湿润红色石蕊试纸置于试管口	试纸不变蓝	原溶液中无 NH_4^+

7.(2026·天津南开中学高三月考)下列说法正确的是 ( )

A. 使紫色石蕊试液呈红色的溶液中：Na^+、K^+、NH_4^+、NO_3^- 能大量共存

B. 在 pH=1 的溶液中：Fe^{2+}、K^+、NO_3^-、Cl^- 能大量共存

C. 含有大量 $Ba(NO_3)_2$ 的溶液中：Mg^{2+}、Al^{3+}、SO_4^{2-}、Cl^- 能大量共存

D. 在无色透明溶液中：Na^+、Cu^{2+}、SO_4^{2-}、Cl^- 能大量共存

高中总复习

参考答案与详解

【说明】

参考答案与详解单独成册。为培养学生独立完成作业、自主探究的习惯，教师可根据需要将本册收交，暂时不发给学生。

分册3-3

化 学

复习讲义部分

第一章　物质及其变化

第1讲　物质的分类及转化

考点一

必备知识

1. 化学　(1)单质　物理　化学　金刚石、石墨、C_{60}　白磷(P_4)、红磷

教材挖掘：

(1)同素异形体　范德华力

(2)①>　②sp^2　sp^3

③不是，反应前后元素化合价没有发生变化。

应用示例：②⑧⑩⑪　①③④⑤⑥⑦⑨⑫

2. (1)A　B　C、G　D、E　F　H　I　J　(2)①酸式　含氧酸　②碱性　酸性

易错辨析

(1)×　(2)×　(3)×　(4)×　(5)×

关键能力

1. D　N_{60}和N_2是两种不同的单质，互为同素异形体，物理性质不相同，化学性质相似，A正确；$KHSO_4$是由酸根阴离子(HSO_4^-)和金属阳离子(K^+)构成的离子化合物，是钾盐，B正确；N_{60}分子和N_2分子是两种不同的单质，N_{60}和N_2混合形成的是混合物，C正确；$KHSO_4$的电离方程式为$KHSO_4 = K^+ + H^+ + SO_4^{2-}$，阳离子有氢离子和钾离子，不符合酸的定义，它是酸式盐，D错误。

2. B　①Fe_3O_4可看作是$FeO \cdot Fe_2O_3$，不是碱性氧化物；Mn_2O_7是酸性氧化物；Al_2O_3是两性氧化物，错误；②盐酸、氨水是混合物，既不是电解质又不是非电解质，错误；③$NaHSO_4$属于盐，错误；④H_3PO_2(次磷酸)与足量NaOH反应只生成一种盐NaH_2PO_2，说明H_3PO_2最多电离出1个H^+，所以H_3PO_2是一元酸，NaH_2PO_2是正盐，正确。

3. C　氧化钠是碱性氧化物，但其阴离子和阳离子的个数比为1∶2，A错误；KCl中无氧元素，不属于含氧酸盐，B错误；NaClO属于含氧酸盐，ClO^-水解生成HClO，HClO具有强氧化性，具有漂白性，可漂白有色物质，C正确；$2NaOH + Br_2 = NaBr + NaBrO + H_2O$，可使溴水褪色，但是NaOH无漂白性，D错误。

4. C　从组成上分类，氧化物包括金属氧化物和非金属氧化物，但酸性氧化物不一定是非金属氧化物，如Mn_2O_7等，C错误。

考点二

必备知识

一、1. (1)H^+　$HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2\uparrow$　(2)强氧化

2. (1)OH^-　$CO_2 + OH^- = HCO_3^-$　(2)$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O = [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$

3. (1)$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xlongequal{\triangle} CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

(2)$CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + CO_2\uparrow$

二、2. 应用示例：

①③④⑨⑫　②⑤⑥⑦⑧⑩⑪⑬⑭

3. (1)$Na_2O + H_2O = 2NaOH$　$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$　(2)$S + O_2 \xlongequal{点燃} SO_2$　$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

4. (1)①$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$

②$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xlongequal{\triangle} CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

(2)$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$

易错辨析

(1)×　(2)×　(3)×　(4)√　(5)×　(6)×

关键能力

1. C　C项，蒸酒是利用混合物中各物质的沸点不同，提取出高纯度的酒精，属于物理变化。

2. B　A项，CuO与HCl反应，生成$CuCl_2$和H_2O，虽然产物为盐和水，但该反应不属于中和反应，错误；C项，CO_2通入紫色石蕊溶液后溶液变红，是由CO_2与水反应生成的碳酸引起的，CO_2属于氧化物而不是酸，错误；D项，能使无色酚酞溶液变红的物质呈碱性，可能是碱，也可能是强碱弱酸盐(如碳酸钠)，错误。

3. A　A项，电解NaCl溶液的化学方程式为$2NaCl + 2H_2O \xlongequal{电解} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$，氢气和氯气点燃发生反应$H_2 + Cl_2 \xlongequal{点燃} 2HCl$，该转化均可实现；B项，工业上从海水中提取镁，是向海水中加入石灰乳[$Ca(OH)_2$]得到$Mg(OH)_2$沉淀，而不是加入NaOH，并且MgO熔点很高，工业上是通过电解熔融$MgCl_2$制取Mg，而不是电解MgO；C项，向NaCl溶液中通入CO_2，不符合强酸制弱酸的原理，不会发生反应生成$NaHCO_3$，工业上是向饱和NaCl溶液中先通入NH_3，再通入CO_2制取$NaHCO_3$；D项，实验室用浓盐酸和MnO_2在加热条件下制取Cl_2，化学方程式为$MnO_2 + 4HCl(浓) \xlongequal{\triangle} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$，常温下不反应。

4. A　S与O_2点燃生成SO_2，SO_2与H_2O反应生成H_2SO_3，H_2SO_3与NaOH反应生成Na_2SO_3和H_2O，Na_2SO_3属于盐，由此可知，硫元素可实现这一系列转化，A正确；Fe与O_2点燃生成Fe_3O_4，但Fe_3O_4与H_2O不反应，B错误；Si可与O_2反应生成SiO_2，但SiO_2与H_2O不反应，C错误；Cu与O_2加热生成CuO，但CuO与H_2O不反应，D错误。

5. D　W是一种短周期金属元素的单质，V是无色气体，W与V在加热条件下反应生成X，X与CO_2反应又能生成V，则W为Na，V为O_2，X为Na_2O_2，Y为Na_2CO_3，Y与HCl反应生成Z，Z为NaCl。V为O_2，可通过排水法收集，A正确；X为Na_2O_2，Na_2O_2与水反应能生成O_2，B正确；Y为Na_2CO_3，易溶于水，由于CO_3^{2-}水解，溶液显碱性，C正确；Z为NaCl，电解NaCl水溶液得不到W(Na)，应该电解熔融氯化钠，D错误。

考点三

必备知识

一、3. 分散质粒子直径　溶液　胶体　浊液

二、1. 丙　$FeCl_3 + 3H_2O \xlongequal{\triangle} Fe(OH)_3(胶体) + 3HCl$

2. 应用示例：②④⑥　①⑤　③⑦

3. 溶液　胶体

教材挖掘：

①不是。胶体区别于其他分散系的本质特征是胶体粒子的直径在1～100 nm之间，而不是丁达尔效应。

②不能用自来水制备$Fe(OH)_3$胶体，因为自来水中有电解质会使胶体发生聚沉，应用蒸馏水。不能过度加热，否则$Fe(OH)_3$胶体会聚沉生成$Fe(OH)_3$沉淀。

③取少量烧杯中的液体，加入用稀硝酸酸化的硝酸银溶液，生成白色沉淀，说明Cl^-通过半透膜进入蒸馏水中。

4. <1 nm　1～100 nm　>100 nm　无丁达尔效应　有丁达尔效应　静置沉淀或分层

易错辨析

(1)√　(2)×　(3)×　(4)×　(5)×

关键能力

1. B　饱和氯化铁溶液与氢氧化钠溶液反应得到的是氢氧化铁沉淀，不能得到氢氧化铁胶体，A错误；$Fe(OH)_3$胶体能出现丁达尔效应，与颜色无关，C错误；胶体粒子和溶液中的粒子均可以透过滤纸，D错误。

课时跟踪检测部分

第一章　物质及其变化

第 1 讲　物质的分类及转化

1. D　氧化铝能和酸反应生成盐和水、能和强碱反应生成盐和水，则氧化铝属于两性氧化物。

2. C　A 项，向盐酸中滴加紫色石蕊试液，酸能使紫色石蕊变红，正确；B 项，丁达尔效应是胶体粒子对光线散射形成“光亮的通路”，正确；C 项，上层清液为胶体，胶体的分散质粒子直径在 1～100 nm 之间，错误；D 项，氯离子和银离子反应生成氯化银沉淀，电解质溶液能使胶体聚沉，往上层清液中加入 $AgNO_3$ 溶液，会有白色沉淀产生，正确。

3. B　汉白玉中的 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 易被酸腐蚀，SiO_2 易被碱腐蚀，B 错误。

4. C　纳米级金刚石粉末（直径约 5 nm）是成分唯一的纯净物，不属于胶体，C 错误。

5. C　SO_2 能与碱反应生成盐和水，属于酸性氧化物；但 Al_2O_3 是两性氧化物，与酸、强碱反应均生成盐和水，C 错误。

6. A　浓硫酸与碳加热生成 SO_2，SO_2 与 H_2S 反应生成 S，两步均能实现，A 正确；铝热反应能生成 Fe，但 Fe 与 Cl_2 加热生成 $FeCl_3$，B 错误；NH_3 催化氧化生成 NO，但 NO 不能直接与水反应生成 HNO_3（需 O_2 参与），C 错误；NaCl 溶液中直接通 CO_2 无法生成 $NaHCO_3$（需先通 NH_3），D 错误。

7. C　$BaCl_2$、$Ca(OH)_2$、HNO_3 均属于化合物，HD 为单质，不是化合物，A 错误；Mn_2O_7 属于酸性氧化物，B 错误；漂白粉的主要成分是氯化钙和次氯酸钙，氯水和漂白粉都属于混合物，冰水混合物只含有水分子，是纯净物，D 错误。

8. A　①如 $CO_2+Ca(OH)_2=\!=\!=CaCO_3\downarrow+H_2O$，正确；②如 $H_2S+CuSO_4=\!=\!=CuS\downarrow+H_2SO_4$，正确；③如 $CH_3COONa+HCl=\!=\!=NaCl+CH_3COOH$，正确；④如 $2H_2S+H_2SO_3=\!=\!=3S\downarrow+3H_2O$，正确；⑤同素异形体之间的转化属于非氧化还原反应，如 $3O_2\xlongequal{放电}2O_3$，正确；⑥如 $3NO_2+H_2O=\!=\!=2HNO_3+NO$，正确。

9. B　由题图可知，吸附层中正电荷较多，在静电吸附作用下，胶团可以除去废水中的+3 价砷元素，则含砷粒子是带负电荷的离子，A 错误；根据铁元素守恒，1 mol K_2FeO_4 可以形成 1 mol $Fe(OH)_3$，则 $Fe(OH)_3$ 形成的胶团数目小于 N_A，B 正确；增大废水的 pH，$Fe(OH)_3$ 胶粒会转化为 $Fe(OH)_3$ 沉淀，导致吸附絮凝效能下降，C 错误；K_2FeO_4 具有氧化性，可以氧化废水中的含砷粒子到+5 价，D 错误。

10. B　A 项，Fe_3O_4 是催化剂，$CaCO_3$ 是中间产物，错误；B 项，恒压条件下通入 He，$CaCO_3$ 分解平衡正向移动，导致 $\frac{c(CO_2)}{c(CO)}$ 增大，促进 Fe 还原 CO_2 平衡正向移动，有利于增加 CO 的产量，正确；C 项，过程ⅰ、ⅲ中没有发生置换反应，错误；D 项，依流程图可知，该反应为 $CH_4+3CO_2\xlongequal{催化剂}4CO+2H_2O$，生成物 CO 既是氧化产物，又是还原产物，每生成 4 mol CO，转移的电子数约为 $6\times6.02\times10^{23}$，错误。

11. D　硅与氧气反应生成 SiO_2，但是 SiO_2 不能直接与水反应生成硅酸，同时硅酸钠也不能直接转化成二氧化硅，①错误；钠与水反应生成 NaOH，NaOH 与少量（过量）CO_2 反应生成碳酸钠（碳酸氢钠），碳酸钠与氢氧化钙反应生成 NaOH，碳酸钠与足量 CO_2 反应生成碳酸氢钠，碳酸氢钠与 NaOH 反应（或碳酸氢钠固体加热）得到碳酸钠，碳酸氢钠与足量氢氧化钙反应生成氢氧化钠，②正确；铜在空气中加热生成氧化铜，氧化铜不能直接转变成氢氧化铜，③错误；铝与盐酸或氯气反应生成氯化铝，氯化铝与过量 NaOH 溶液反应生成 $Na[Al(OH)_4]$，$Na[Al(OH)_4]$ 与足量盐酸反应生成氯化铝，$Na[Al(OH)_4]$ 溶液中通入过量的 CO_2 生成 $Al(OH)_3$，氯化铝与氨水反应生成 $Al(OH)_3$，$Al(OH)_3$ 与盐酸（氢氧化钠溶液）反应生成氯化铝（四羟基合铝酸钠），④正确。

12. C　由于 H_3PO_2（次磷酸）与足量的 NaOH 反应只生成一种盐 NaH_2PO_2，故 H_3PO_2 为一元酸，H_3PO_2 属于含氧酸，NaH_2PO_2 属于正盐。

13. (1)都含有氧原子（或都是氧化物）

(2)二氧化碳分子是由不同种元素的原子构成的分子，而氮气分子是由同种元素的原子构成的分子

(3)$2NO+2CO\xlongequal[\triangle]{催化剂}2CO_2+N_2$　15∶22

(4)化学变化中原子的种类、数目、质量没有发生改变（其他合理答案也可）

解析：根据题意及图示可知，A 为 NO、B 为 CO、C 为 CO_2、D 为 N_2。然后结合题意解答即可。

14. (1)B　(2)杀菌消毒

(3)$FeCl_3+3H_2O\xlongequal{\triangle}Fe(OH)_3$（胶体）$+3HCl$

(4)$NaHCO_3+Ca(OH)_2=\!=\!=NaOH+CaCO_3\downarrow+H_2O$[或 $Na_2CO_3+Ca(OH)_2=\!=\!=2NaOH+CaCO_3\downarrow$]

(5)分解反应

(6)NaOH、CaO

解析：(1)K_2FeO_4 是由金属阳离子和酸根阴离子构成的化合物，属于盐。(2)根据图示原理分析，K_2FeO_4 具有强氧化性，被还原，生成的铁离子水解生成氢氧化铁胶体，具有较大表面积，能吸附悬浮在水中的杂质，K_2FeO_4 的作用有杀菌消毒、净水。(4)由题干及图示知，捕捉室中 NaOH 溶液吸收 CO_2 生成碳酸钠或碳酸氢钠，则反应、分离室中还存在的反应是 $Na_2CO_3+Ca(OH)_2=\!=\!=2NaOH+CaCO_3\downarrow$ 或 $NaHCO_3+Ca(OH)_2=\!=\!=NaOH+CaCO_3\downarrow+H_2O$。(5)根据图示，高温反应炉中发生的反应是碳酸钙分解生成氧化钙和 CO_2，基本反应类型为分解反应。(6)参加反应且又生成的物质为可循环利用的物质，整个过程中，可以循环利用的物质为 NaOH、CaO。

第 2 讲　离子反应　离子方程式

1. C　A 项，NH_3 是由分子构成的化合物，在水溶液中和熔融状态下都不能因自身发生电离而导电，因此 NH_3 属于非电解质；B 项，CH_3COOH 是弱酸，属于弱电解质；D 项，Cu 是金属单质，既不属于电解质，也不属于非电解质。

2. D　A 项，电离不需要通电，电解质在水溶液中或熔融状态下离解成自由移动的离子的过程即为电离，错误；B 项，相同温度下，相同浓度的强电解质溶液的导电性比弱电解质溶液的导电性强，题目中无参照项，无法说明结论，错误；C 项，强电解质是指在水溶液中全部电离为离子的电解质，跟溶解度无关，如 $BaSO_4$ 难溶于水，但属于强电解质，错误。

3. A　A 项，NaCl 固体不能导电，错误；B 项，NaCl 溶于水完全电离，Na^+ 和 Cl^- 在水中以水合离子的形式自由移动，正确；C 项，阴、阳离子与水分子在水中以水合离子的形式存在，水分子破坏了阴、阳离子之间的作用力，正确；D 项，NaCl 溶于水完全电离，该过程可表示为 $NaCl=\!=\!=Na^++Cl^-$，正确。

4. B　固体 Na_2O_2 和 CO_2 反应生成碳酸钠和氧气，该反应没有自由移动离子参加或生成，不属于离子反应，选 B。

5. B　磺强水为硫酸，是二元强酸，A 错误；硫酸是一种难挥发的强电解质，B 正确；硫酸为二元强酸，0.01 mol·L^{-1} 磺强水溶液的 pH<2，C 错误；磺强水溶液中存在水分子，浓硫酸中存在硫酸分子，D 错误。