天利38套®

高考

常考基础题

教学考试研究院 主编

2027高考适用

- 知趋势：洞察高考趋势，明确备考方向
- 夯基础：科学划分专题，分类筑牢基础
- 补短板：甄选优质试题，直击高频易错点
- 练技巧：总结解题方法，拓思路、提效能

化学

西安出版社

天利38套 2027高考适用 高考常考基础题 化学 西安出版社

目 录

第一部分　基础知识专项练

专题一　物质及其变化 …… 1/答1
考点1　物质的组成、分类及转化 …… 1/答1
考点2　离子反应 …… 3/答1
考点3　氧化还原反应 …… 5/答3
微专题　新情境下陌生反应的方程式的书写 …… 7/答4
专题二　物质的量 …… 9/答5
考点1　阿伏加德罗常数的应用 …… 9/答5
考点2　物质的量浓度与溶液配制 …… 11/答6
专题三　金属及其化合物 …… 13/答7
考点1　钠及其化合物 …… 13/答7
考点2　铁及其化合物 …… 15/答8
考点3　金属材料　金属矿物的开发与利用 …… 17/答9
专题四　非金属及其化合物 …… 21/答10
考点1　氯及其化合物 …… 21/答10
考点2　硫及其化合物 …… 23/答11
考点3　氮及其化合物 …… 25/答12
考点4　无机非金属材料 …… 27/答13
考点5　海水资源的开发利用 …… 28/答13
专题五　元素周期律　物质结构与性质 …… 29/答14
考点1　原子结构　核外电子排布 …… 29/答14
考点2　元素周期表　元素周期律 …… 30/答14
考点3　化学键　分子结构与性质 …… 32/答15
考点4　晶体结构与性质 …… 34/答17
微专题　晶胞创新考法 …… 36/答17
专题六　化学与社会发展 …… 37/答18
考点1　传统文化中的化学 …… 37/答18
考点2　化学与科学、技术、社会、环境 …… 38/答18
专题七　化学反应的热效应 …… 39/答19
专题八　化学反应与电能 …… 41/答20
考点1　原电池原理及其应用 …… 41/答20
考点2　电解池原理及其应用 …… 43/答20
考点3　金属的腐蚀与防护 …… 46/答22
微专题　电化学原理的综合分析 …… 47/答22
专题九　化学反应速率与化学平衡 …… 49/答23
考点1　化学反应速率及其影响因素 …… 49/答23
考点2　化学反应的方向　化学平衡 …… 51/答24
考点3　平衡常数、转化率等的计算 …… 53/答25
微专题　化学反应历程、机理图分析 …… 55/答26

聚焦课标新变化·本书示例

新增数字化实验

◎ P24, 5T　利用压力传感器探究 SO_2 的性质。

◎ P111, 5T　利用核磁共振氢谱监测反应进程。

新增科技创新情境

◎ P17, 2T　“国之重器”是我国科技综合实力的结晶。

新增“碳达峰”“碳中和”情境

◎ P51, 1T　CO_2 加氢转化成甲烷，是综合利用 CO_2 实现“碳中和”和“碳达峰”的重要方式。

对能量变化分析的要求新增化学键视角

◎ P110, 4T　根据甲酸分子在活性 Pd 催化剂表面脱氢的反应历程与能量变化的图像，解答化学键、化学平衡等问题。

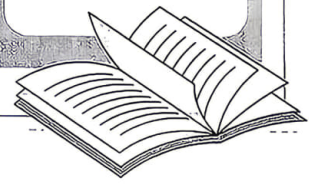
强调“补铁剂中铁元素价态的检验”实验

◎ P110, 3T　通过实验检验补铁剂中铁元素的价态。

新增跨学科融合试题

◎ P23, 2T　与物理学科融合——利用反应中气体产生的压力和虹吸作用原理使若干化学实验依次发生。

◎ P34, 2T　与生物学科融合——细胞和细胞器的双分子膜。



专题十　水溶液中的离子反应与平衡 …… 57/ 答 27
考点 1　弱电解质的电离平衡和溶液的 pH …… 57/ 答 27
考点 2　盐类的水解 …… 59/ 答 28
考点 3　沉淀溶解平衡 …… 61/ 答 29
微专题　溶液中粒子浓度关系分析 …… 63/ 答 31
专题十一　有机化学 …… 65/ 答 32
考点 1　有机化合物的组成、结构 …… 65/ 答 32
考点 2　烃 …… 67/ 答 33
考点 3　烃的衍生物 …… 69/ 答 33
考点 4　生物大分子　有机高分子 …… 71/ 答 34
专题十二　化学实验 …… 73/ 答 35
考点 1　化学仪器的使用与实验安全 …… 73/ 答 35
考点 2　实验基本操作 …… 74/ 答 35
考点 3　物质的分离与提纯、检验与鉴别 …… 75/ 答 36
考点 4　实验方案的设计、分析与评价 …… 76/ 答 36

第二部分　题型专项练

题型专项练一　化学工艺流程分析 …… 77/ 答 37
类型 1　无机小流程 …… 77/ 答 37
类型 2　原理渗透型工艺流程 …… 79/ 答 38
类型 3　与物质结构融合的工艺流程 …… 82/ 答 39
题型专项练二　化学实验综合 …… 85/ 答 41
类型 1　物质制备型实验 …… 85/ 答 41
类型 2　定量分析重实验 …… 89/ 答 43
类型 3　性质，原理探究型实验 …… 91/ 答 43
题型专项练三　化学反应原理综合 …… 93/ 答 44
类型 1　反应热 + 反应速率与平衡综合 …… 93/ 答 44
类型 2　反应热 + 反应速率与平衡 + 电化学综合 …… 95/ 答 45
类型 3　反应热 + 反应速率与平衡 + 电解质溶液综合 …… 97/ 答 46
类型 4　与物质结构融合的原理综合 …… 99/ 答 47
题型专项练四　有机化学综合 …… 101/ 答 48
类型 1　有合成路线设计型有机综合推断 …… 101/ 答 48
类型 2　无合成路线设计型有机综合推断 …… 104/ 答 51
类型 3　创新考查型有机综合推断 …… 107/ 答 54
课标新风向靶向训练 …… 109/ 答 55

答案详解（另册）

注：(1) 本书部分试题为节选，节选后其题序、图序重新排序。
(2) 标注不定项的试题有一个或两个选项符合题目要求。
(3) 答案详解中需要拓展的要点和必要的说明等内容进行重点提示，使用“(　)”进行标注。
(4) 本书赠送 2026 年部分真题选择题小卷（电子版），请读者于 2026 年 10 月份后扫描扉页下方“增值下载”二维码免费领取。

体现高考新风向·本书示例

新情境

- P2, 7T　以中华优秀传统文化为背景，考查物质的组成和分类。
- P5, 1T　抗日战争时期，根据地物资紧缺，军民自力更生，就地取材、生产化工产品。
- P97, 4T《天工开物》是一本工艺百科全书，用化学原理解释书中记载工艺的关键操作。
- P98, 2T　对嫦娥五号返回器带回的月壤进行研究。

新考法

- P14, 5T　将含钠元素的物质与其用途连线，
- P92, 2T　补全电化学装置示意图。
- P109. 1T　用 pH 传感器探究 Na_2CO_3、$NaHCO_3$ 与澄清石灰水的反应。

新角度

- P6, 8T　从“半反应”的角度探究氧化还原反应规律。
- P84, 4T　根据钯晶胞的俯视图及部分 Pd 原子的分数坐标，对晶胞进行分析。

注：①本书提及的课标指《普通高中化学课程标准日常修订版（2017年版2025年修订）》。
②更多精彩内容，详见内文。

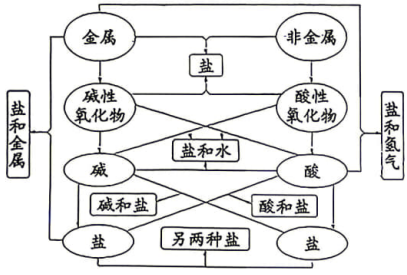


要点整合

专题一　物质及其变化

△ 规律小结

1. 物质的转化



物质的转化

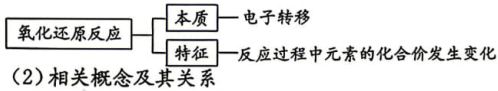
2. 离子推断的“四项基本原则”

(1)肯定原则：根据实验现象推出溶液中肯定存在或肯定不存在的离子（记住几种常见的有色离子：Fe^{2+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}、MnO_4^-、CrO_4^{2-}、$Cr_2O_7^{2-}$）。(2)互斥原则：在肯定某些离子存在的同时，结合离子共存规律，否定一些离子的存在（注意题目中的隐含条件，如酸性、碱性、指示剂的颜色变化、与铝反应产生 H_2、水的电离情况等）。(3)电中性原则：溶液呈电中性，溶液中有阳离子，必有阴离子，且溶液中阳离子所带正电荷总数与阴离子所带负电荷总数相等（这一原则可帮助我们确定一些隐含的离子）。(4)进出原则：通常是在实验过程中使用，是指在实验过程中反应生成的离子或引入的离子对后续实验的干扰。

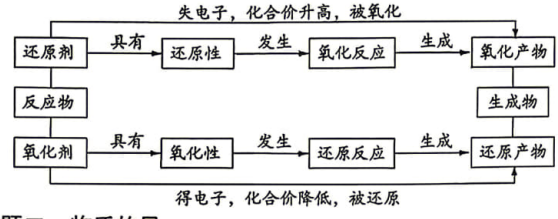
△ 基础概念巩固

氧化还原反应

(1)本质与特征



(2)相关概念及其关系



专题二　物质的量

△ 基本公式总结

$n=\dfrac{V}{V_m}$　$M=\dfrac{m}{n}$　$N_A=\dfrac{N}{n}$（N表示物质所含微观粒子数，n表示该微观粒子的物质的量）

$c=\dfrac{n}{V}=\dfrac{\frac{m}{M}}{V}=\dfrac{m}{MV}=\dfrac{1\,000\rho\omega V}{MV}=\dfrac{1\,000\rho\omega}{M}$（$\rho$的单位是 g/cm³）

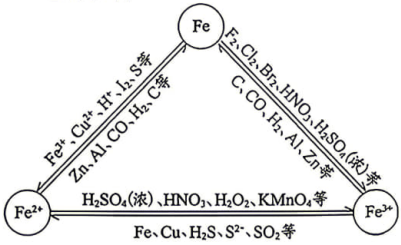
专题三　金属及其化合物

△ 规律小结

1. 碳酸钠和碳酸氢钠的比较

物质	碳酸钠（纯碱或苏打）	碳酸氢钠（小苏打）
主要化学性质	与酸反应：$Na_2CO_3 \xrightarrow{HCl} NaHCO_3 \xrightarrow{HCl} CO_2$（逐滴滴加时）	①热稳定性：$2NaHCO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2CO_3+CO_2\uparrow+H_2O$ ②与酸反应：$HCO_3^-+H^+ = CO_2\uparrow+H_2O$（较快）
互相转化	$Na_2CO_3 \underset{\text{固（加热）/液（NaOH）}}{\overset{①\ CO_2+H_2O\quad ②少量盐酸}{\rightleftharpoons}} NaHCO_3$	
常用鉴别方法	①加热法（固体时）；②气体法（溶液中加酸）；③同浓度时测定 pH 法	
常用除杂方法（括号内的物质为杂质）	Na_2CO_3（$NaHCO_3$）：①粉末时，加热法；②溶液时，滴加适量 NaOH 溶液	$NaHCO_3$ 溶液（Na_2CO_3）：通入过量 CO_2

2. 铁三角



专题四　非金属及其化合物

△ 规律小结

1. SO_2 的化学性质

SO_2
- 酸性氧化物的通性（如与NaOH反应）：$2NaOH+SO_2 = Na_2SO_3+H_2O$
- 氧化性（如与H_2S溶液反应）：$SO_2+2H_2S = 3S\downarrow+2H_2O$
- 还原性
  - O_2：$2SO_2+O_2 \underset{\triangle}{\overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$
  - Cl_2：$SO_2+Cl_2+2H_2O = H_2SO_4+2HCl$
- 漂白性：能与某些有色物质生成不稳定的无色物质（无色物质容易分解而恢复到原来的颜色），如品红溶液

2. NH_3 的化学性质

NH_3
- H_2O：$NH_3+H_2O \rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
- 浓盐酸：$NH_3+HCl = NH_4Cl$（现象：产生大量白烟）
- 催化氧化：$4NH_3+5O_2 \underset{\triangle}{\overset{\text{催化剂}}{=}} 4NO+6H_2O$（$NH_3$表现还原性）

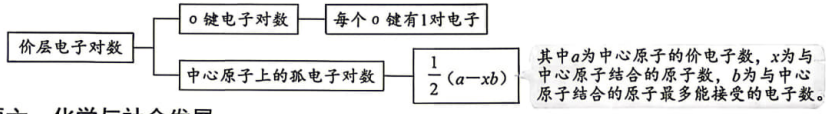
专题五　元素周期律　物质结构与性质

△ 规律小结

类型	同周期（从左到右）	同主族（从上到下）
原子半径	逐渐减小	逐渐增大
电子层结构	电子层数相同，最外层电子数逐渐增多	电子层数逐渐增多，最外层电子数相同
得电子能力	逐渐增强	逐渐减弱
金属性与非金属性	金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强	金属性逐渐增强，非金属性逐渐减弱
主要化合价	最高正价升高（O、F 除外），非金属元素最低负价 = 主族序数 −8	最高正价 = 主族序数（O、F 除外）
最高价氧化物对应的水化物（含氧酸）的酸性	酸性逐渐增强	酸性逐渐减弱
非金属元素简单气态氢化物的形成及稳定性	简单气态氢化物的形成逐渐变易，简单气态氢化物的稳定性逐渐增强	简单气态氢化物的形成逐渐变难，简单气态氢化物的稳定性逐渐减弱

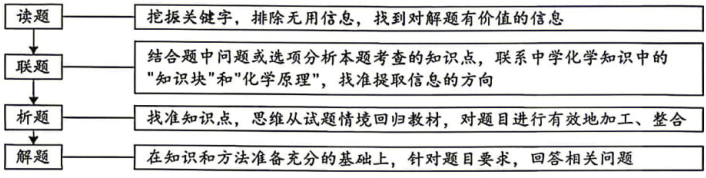
△ 基础概念巩固

用价层电子对互斥理论推测分子立体构型的关键是判断分子中心原子上的价层电子对数。



专题六　化学与社会发展

△ 解题策略



专题七　化学反应的热效应

△ 基础概念巩固

（1）反应热：在等温条件下，化学反应体系向环境释放或从环境吸收的热量。（2）焓变：在等压条件下进行的化学反应，其反应热等于反应的焓变，用符号 ΔH 表示。ΔH 的常用单位是 $kJ\cdot mol^{-1}$（或 kJ/mol）。$\Delta H=\sum H$（生成物）$-\sum H$（反应物）。注意：反应热、焓变的单位是 kJ/mol，热量的单位是 kJ，不能混淆。（3）盖斯定律：化学反应的反应热只与反应体系的始态和终态有关，而与反应途径无关。

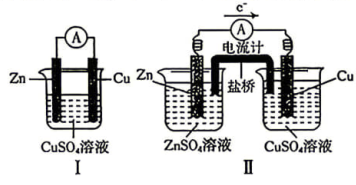
专题八　化学反应与电能

△ 基础概念巩固

1. 原电池的工作原理（以下图的 Cu–Zn 原电池为例）

（1）电极反应：负极失电子，发生氧化反应 $Zn-2e^-=\!=\!=Zn^{2+}$；正极得电子，发生还原反应，$Cu^{2+}+2e^-=\!=\!=Cu$。（2）电子流动方向和电流方向：电子从负极流出经外电路流入正极；电流从正极流出经外电路流入负极。（3）离子的迁移方向：电解质溶液中，阴离子向负极迁移，阳离子向正极迁移；盐桥中，阴离子向负极迁移，阳离子向正极迁移。

注意：电子从负极经外电路流向正极，但电子不能通过电解液，在溶液中通过阴、阳离子的定向移动形成闭合回路。



2. 阴、阳两极的放电顺序

（1）阴极：与电极材料无关。氧化性强的先放电，放电顺序为

K^+、Ca^{2+}、Na^+、Mg^{2+}、Al^{3+}、Zn^{2+}、Fe^{2+}、Sn^{2+}、Pb^{2+}、H^+（酸）、Cu^{2+}、Fe^{3+}、Hg^{2+}、Ag^+ ⟶（放电由难到易）

（2）阳极：若活性电极作阳极，则活性电极首先失电子，发生氧化反应。若惰性电极作阳极，放电顺序为

S^{2-}、I^-、Br^-、Cl^-、OH^-、含氧酸根离子（NO_3^-、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}）、F^- ⟶（放电由易到难）

△ 基础概念巩固

金属腐蚀的规律

（1）在同一电解质溶液中，金属腐蚀由快到慢的顺序：电解原理引起的阳极腐蚀 > 原电池原理引起的负极腐蚀 > 化学腐蚀 > 应用原电池原理有保护措施的腐蚀 > 应用电解池原理有保护措施的腐蚀；或电解池阳极 > 原电池负极 > 化学腐蚀 > 原电池正极 > 电解池阴极。（2）同一种金属在不同介质中电化学腐蚀由快到慢的顺序：强电解质溶液 > 弱电解质溶液 > 非电解质溶液。（3）对于活动性

不同的两种金属的合金，活动性差别越大，氧化还原反应速率越大，活泼金属腐蚀越快。(4)对于同一电解质溶液，电解质溶液浓度越大，金属腐蚀越快（钝化除外）。(5)纯度越高的金属，腐蚀得越慢。(6)不纯的金属或合金，在潮湿空气中的腐蚀速率远大于在干燥、隔绝空气条件下的腐蚀速率。

专题九　化学反应速率与化学平衡

△ 规律小结

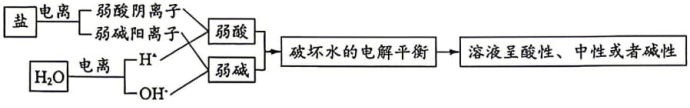
化学平衡状态的判断

(1)动态标志：$v_{正}=v_{逆}\neq 0$。①同种物质：同一物质的生成速率等于消耗速率。②不同物质：必须标明是“异向”的反应速率关系，如 $aA+bB \rightleftharpoons cC+dD$，$\frac{v_{正}(A)}{v_{逆}(B)}=\frac{a}{b}$ 时，反应达到平衡状态。(2)静态标志：各种“量”不变。①各物质的质量、物质的量或浓度不变；②各物质的百分含量（物质的量分数、质量分数等）不变；③温度、压强（化学方程式两边气体体积不相等）或颜色（某组分有颜色）不变，即变量不变，即为“平衡”。总之，若物理量由变量变成了不变量，则表明该可逆反应达到平衡状态；若物理量为不变量，则不能作为平衡标志。

专题十　水溶液中的离子反应与平衡

△ 基础概念巩固

盐类水解的实质



专题十一　有机化学

△ 规律小结

官能团的性质

(1)能使溴水褪色的物质可能含有碳碳双键、碳碳三键、醛基或属于酚类物质(产生白色沉淀)。(2)能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色的物质可能含有碳碳双键、碳碳三键、醛基、羟基或属于苯的同系物等。(3)能发生银镜反应或与新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液煮沸后生成红色沉淀的物质中一定含有—CHO。(4)能与 Na 反应放出 H_2 的物质可能为醇、酚、羧酸等。(5)能与 Na_2CO_3 溶液反应放出 CO_2 或使紫色石蕊溶液变红的有机物中一定含有—COOH。(6)能发生水解反应的有机物中可能含有酯基、酰胺基或 $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-X$(碳卤键)。(7)能发生消去反应的有机物中可能含有—OH(羟基)或 $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-X$(碳卤键)。

专题十二　化学实验

△ 规律小结

1. 化学实验操作“十不能”

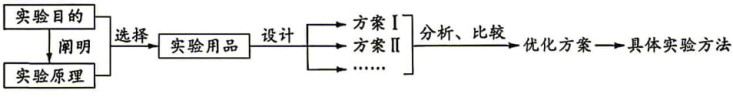
(1)酸式滴定管不能盛装碱性溶液，碱式滴定管不能盛装酸性及强氧化性溶液。(2)容量瓶不能长期存放溶液，更不能作为反应容器，也不可加热，瓶塞不可互用。(3)烧瓶、烧杯、锥形瓶不可直接加热。(4)pH 试纸不能直接蘸取待测液，不能用蒸馏水润湿。(5)试剂不能入口和用手直接接触，实验剩余试剂不能放回原处（K、Na 等除外），不能随意丢弃，要放入指定容器中。(6)中和滴定实验中锥形瓶不能用待测液润洗。(7)温度计不能代替玻璃棒用于搅拌，测液体温度时不能与容器内壁接触。(8)用天平称量试剂时，试剂不能直接放在托盘上。(9)不能在量筒中溶解固体或进行化学反应，更不能用量筒量取热的溶液。(10)试纸不能直接用手拿，要用镊子夹取。

2. 提纯与除杂的原则

(1)“四个原则”：一是不增加新的杂质；二是不减少被提纯物质；三是被提纯物质与杂质易分离；四是被提纯物质易复原。(2)“四个必须”：一是除杂试剂必须过量；二是过量试剂必须除尽；三是除杂途径必须最佳；四是除去多种杂质时必须考虑加入试剂的先后顺序。

△ 实验要点回顾

实验方案设计的基本思路

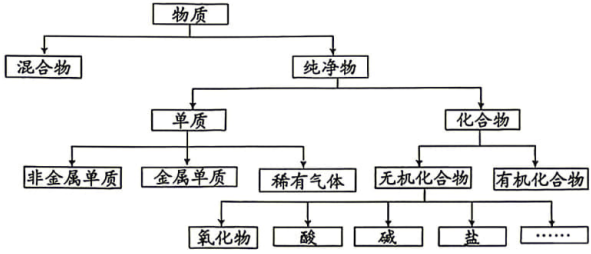


专题一　物质及其变化

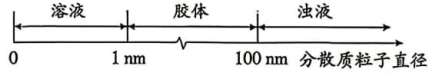
考点 1　物质的组成、分类及转化

研教材　摘精华

1. 物质的分类



2. 分散系



巧练习　夯基础

实际用时：_____　建议用时：20 分钟

一、选择题(本题共 11 小题)

1. (2025·辽吉黑内蒙古卷)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

2. (2025·6 月浙江卷)下列属于含氧酸盐的是(　　)

A. NaCl　　B. K_2CO_3　　C. H_2SO_4　　D. CH_3OH

3. (广东大湾区期末测试)当光束通过下列物质时,会出现丁达尔效应的是(　　)

A. 水　　B. 乙醇　　C. NaCl 溶液　　D. 云、雾

4. (北京海淀期末练习)下列物质的分类不正确的是(　　)

A. $NaHCO_3$ 属于酸　　B. $CuCl_2$ 属于盐

C. CaO 属于氧化物　　D. KOH 属于碱

5. (贵州适应性测试)贵州矿产丰富,对下列与矿产有关的物质说法错误的是(　　)

A. 硫酸钡是弱电解质　　B. 氧化铝是两性氧化物

C. 磷有多种同素异形体　　D. 煤中有多种含碳化合物

6. (济南 1 月质检)下列关于物质分类的说法正确的是(　　)

A. 生产豆腐时向豆浆中加入的硫酸钙属于弱电解质

B. 激光打印机碳粉中添加的四氧化三铁属于氧化物

C. 用于洗涤餐具和炊具上附着油污的碳酸钠属于碱

D. 用于去除污水中重金属离子的纳米铁粉属于胶体

7.【新情境·传统文化】中华优秀传统文化是中华民族的文化根脉。下列说法错误的是（　　）

A. 后母戊鼎的主要成分是铜合金　　B. 文房四宝中的墨水内含有非晶态的炭

C. 元青花瓷器的青色颜料是 Fe_2O_3　　D. 清代龙袍的主要成分属于有机高分子

8.【新情境·新型材料】纯碳新材料“碳纳米泡沫”中每个泡沫约含有4 000个碳原子，直径约为6～9 nm，在低于−183 ℃时，该泡沫具有永久磁性。下列叙述正确的是（　　）

A. “碳纳米泡沫”是一种新型的含碳化合物　　B. “碳纳米泡沫”不能透过滤纸

C. “碳纳米泡沫”和金刚石的性质完全相同　　D. “碳纳米泡沫”与石墨互为同素异形体

9. 下列叙述正确的是（　　）

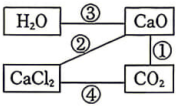
A. 浓氨水中滴加 $FeCl_3$ 饱和溶液可制得 $Fe(OH)_3$ 胶体

B. 明矾溶于水产生 $Al(OH)_3$ 胶体的离子方程式为 $Al^{3+}+3H_2O=\!=\!=Al(OH)_3\downarrow+3H^+$

C. 用可溶性的铝盐和铁盐处理水中的悬浮物

D. 沸水中滴加适量饱和 $FeCl_3$ 溶液，形成带电的胶体，导电能力增强

10.（成都期末调研）将某干燥剂（主要成分是 CaO 或 $CaCl_2$）露置于空气中，结合下图下列说法正确的是（　　）



A. ①两端的物质均为碱性氧化物　　B. ②两端的物质都为钙盐

C. ③两端物质间发生复分解反应　　D. ④两端的物质间不反应

11. 下列有关物质的工业制备方法正确的是（　　）

A. 海水提溴：海水 $\xrightarrow[②空气吹出]{①H^+和Cl_2}Br_2\xrightarrow{SO_2和H_2O}HBr\xrightarrow{Cl_2和H_2O(g)}Br_2$

B. 制硫酸：$FeS_2\xrightarrow{O_2}SO_2\xrightarrow{H_2O}H_2SO_3\xrightarrow{O_2}H_2SO_4$

C. 制硝酸：$N_2\xrightarrow{H_2}NH_3\xrightarrow{O_2}NO_2\xrightarrow{H_2O}HNO_3$

D. 制漂白粉：NaCl 溶液 $\xrightarrow{通电}Cl_2\xrightarrow{澄清石灰水}$ 漂白粉固体

二、非选择题（本题共1小题）

12. 明胶是水溶性蛋白质混合物，溶于水形成胶体。

（1）明胶的水溶液和 K_2SO_4 溶液共同具备的性质是_____（填标号）。

a. 都不稳定，密封放置会产生沉淀

b. 二者均有丁达尔效应

c. 分散质粒子可通过滤纸

（2）已知胶体的分散质不能透过半透膜，但水分子等小分子或离子能透过半透膜。提纯明胶的装置是下列中的_____（填标号）。

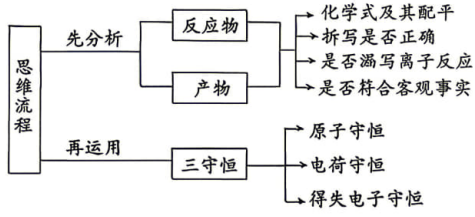


A　　B　　C

考点2　离子反应

明方法　通思路

离子方程式正误判断的思维流程



巧练习　夯基础

实际用时：_____　建议用时：20分钟

一、选择题(本题共11小题)

1. (北京海淀期末练习)下列物质属于电解质的是　(　)

A. CO_2　B. NaOH　C. Cu　D. K_2SO_4 溶液

2. 下列物质的水溶液能导电，但其本身属于非电解质的是　(　)

A. NH_4HCO_3　B. Cl_2　C. SO_2　D. 葡萄糖

3. (济南1月质检)下列关于电解质和离子反应的说法中正确的是　(

A. 有电解质参加的化学反应一定属于离子反应

B. 离子反应一定能使溶液中离子的总数目减少

C. HCl溶于水时，不需要通电就能电离出 H^+ 和 Cl^-

D. SO_2 溶于水所得溶液能导电，所以 SO_2 是电解质

4. 下列电离方程式正确的是　(

A. $H_2SO_3 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_3^{2-}$　B. $NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + HCO_3^-$

C. $HF + H_2O \rightleftharpoons F^- + H_3O^+$　D. $Ba(OH)_2 \rightleftharpoons Ba^{2+} + 2OH^-$

5. (2025·天津卷)下列离子在溶液中能大量共存的是　(

A. Al^{3+}、Na^+、S^{2-}、MnO_4^-　B. Fe^{2+}、H^+、SO_3^{2-}、Br^-

C. NH_4^+、Mg^{2+}、OH^-、I^-　D. $[Ag(NH_3)_2]^+$、K^+、OH^-、Cl^-

6. (安徽"江南十校"联考)下列各组离子在给定溶液中一定能大量共存的是　(　)

A. C_2H_5OH 的水溶液中：K^+、MnO_4^-、H^+、SO_4^{2-}

B. 0.1 mol/L CH_3COOH 水溶液中：SO_4^{2-}、NH_4^+、Br^-、H^+

C. 能使甲基橙变黄的水溶液中：Mg^{2+}、K^+、ClO_4^-、SCN^-

D. 澄清透明的水溶液中：Na^+、Al^{3+}、S^{2-}、Cl^-

7. (2025·重庆卷)下列反应的离子方程式错误的是　(　)

A. $Ca(OH)_2$ 溶液滴入 $NaHSO_3$ 溶液中：$SO_3^{2-} + Ca^{2+} = CaSO_3\downarrow$

B. Na_2O_2 加入水中：$2H_2O + 2Na_2O_2 = 4Na^+ + 4OH^- + O_2\uparrow$

C. NO_2 通入水中：$3NO_2 + H_2O = 2NO_3^- + NO + 2H^+$

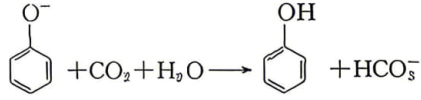
D. Cl_2 通入 NaBr 溶液中：$Cl_2 + 2Br^- = Br_2 + 2Cl^-$

8. (2025·6月浙江卷)下列离子方程式正确的是 ( )

A. HCO_3^- 的水解反应：$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$

B. $CaCO_3$ 与醋酸反应：$CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$

C. FeO 与硝酸反应：$FeO + 2H^+ = Fe^{2+} + H_2O$

D. 苯酚钠水溶液中通入少量 CO_2 气体： $+ CO_2 + H_2O \longrightarrow$ $+ HCO_3^-$

9. (湖北4月调研)下列过程对应的离子方程式正确的是 ( )

A. 少量 SO_2 通入氨水中：$SO_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = 2NH_4^+ + SO_3^{2-} + H_2O$

B. Na_2S 溶液在空气中氧化变质：$2S^{2-} + O_2 + 4H^+ = 2S\downarrow + 2H_2O$

C. 用惰性电极电解 $MgCl_2$ 溶液：$2Cl^- + 2H_2O \xlongequal{\text{通电}} 2OH^- + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

D. 将 AgCl 和 AgI 的饱和溶液等体积混合产生沉淀：$I^- + AgCl \rightleftharpoons Cl^- + AgI$

10. 下列离子方程式书写错误的是 ( )

A. 少量 SO_2 通入硝酸钡溶液中：$3SO_2 + 3Ba^{2+} + 2NO_3^- + 2H_2O = 3BaSO_4\downarrow + 2NO + 4H^+$

B. 少量 CO_2 通入次氯酸钠溶液中：$CO_2 + ClO^- + H_2O = HClO + HCO_3^-$

C. 少量 NaOH 滴入 $Ca(HCO_3)_2$ 溶液中：$2OH^- + 2HCO_3^- + Ca^{2+} = CaCO_3\downarrow + 2H_2O + CO_3^{2-}$

D. 少量氯气通入碳酸钠溶液中：$Cl_2 + 2CO_3^{2-} + H_2O = 2HCO_3^- + Cl^- + ClO^-$

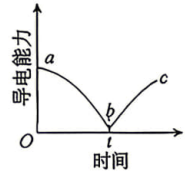
11. (广东大湾区期末测试)向一定体积的 $Ba(OH)_2$ 溶液中加入几滴酚酞溶液，然后向混合液中逐滴加入一定浓度的 H_2SO_4 溶液，滴加过程中测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如右下图所示。下列说法不正确的是 ( )

A. *ab* 段发生反应：$2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2OH^- = BaSO_4\downarrow + 2H_2O$

B. *t* 时刻 $Ba(OH)_2$ 与 H_2SO_4 恰好完全反应，继续滴加 H_2SO_4 溶液，红色完全褪去

C. *b* 处溶液的电导率不为0，说明溶液中有极少量自由移动的离子

D. *bc* 段溶液的电导率不断增大，主要与过量 $Ba(OH)_2$ 电离出的离子有关



二、非选择题(本题共1小题)

12. 现有无色透明溶液，只含有下列离子中的若干种，每种离子的个数相等：Na^+、NH_4^+、Cl^-、Fe^{3+}、Ba^{2+}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}。现各取三份 100 mL 溶液进行实验。

实验1：第一份加入足量 $AgNO_3$ 溶液有白色沉淀产生；

实验2：第二份加入足量 NaOH 溶液加热有气体放出；

实验3：第三份加入足量 $BaCl_2$ 溶液后，有沉淀生成，加入足量盐酸后沉淀全部溶解。

(1)由实验1能否确定有 Cl^- 存在？_____(填“能”或“否”)，理由：_____

_____。

(2)实验3中沉淀的化学式为_____，该沉淀溶于盐酸的离子方程式为_____

_____。

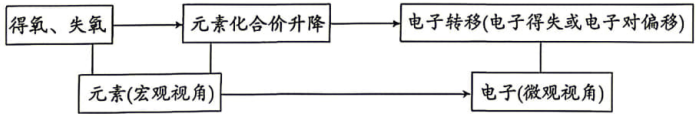
(3)综合上述实验，能否确定有 Na^+ 存在？_____(填“能”或“否”)。请说明理由：_____

_____。

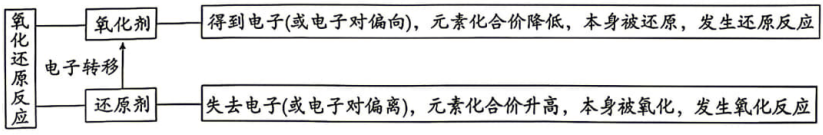
考点 3　氧化还原反应

研教材　摘精华

1. 氧化还原反应概念的发展



2. 氧化剂和还原剂



巧练习　夯基础

实际用时：_____　建议用时：20 分钟

一、选择题(本题共 7 小题)

1. 【新情境·红色文化】(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

2. 【新情境·化学发展】(2025·山东卷)下列在化学史上产生重要影响的成果中，不涉及氧化还原反应的是 (　　)

A. 侯德榜发明了以 NH_3、CO_2 和 NaCl 为原料的联合制碱法

B. 戴维电解盐酸得到 H_2 和 Cl_2，从而提出了酸的含氢学说

C. 拉瓦锡基于金属和 O_2 的反应提出了燃烧的氧化学说

D. 哈伯发明了以 N_2 和 H_2 为原料合成氨的方法

3. (济南 1 月质检)下列关于氧化还原反应的说法中正确的是 (　　)

A. 有单质参加的化学反应一定是氧化还原反应

B. 在氧化还原反应中，金属阳离子不可能作还原剂

C. 当元素处于最高价态时，一定能表现出很强的氧化性

D. Zn 分别与浓硫酸和稀硫酸反应时，浓硫酸和稀硫酸均体现酸性和氧化性

4. (北京海淀期末练习)下列变化过程需要加入还原剂才能实现的是 (　　)

A. $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$　　B. $Fe \longrightarrow Fe_2O_3$

C. $Na \longrightarrow NaCl$　　D. $SO_3^{2-} \longrightarrow SO_2$

5. (广东大湾区期末测试)下列变化过程中，需要加入氧化剂才能实现的是 (　　)

A. $I^- \longrightarrow I_2$　　B. $Cl_2 \longrightarrow Cl^-$

C. $SO_2 \longrightarrow SO_3^{2-}$　　D. $CuO \longrightarrow Cu$

6.【新情境·热点素材】"细菌冶金"是近代湿法冶金的一种新工艺。例如氧化亚铁硫杆菌能利用空气中的氧气将黄铁矿氧化,其原理为 $FeS_2+O_2+H_2O\longrightarrow Fe_2(SO_4)_3+H_2SO_4$(未配平)。下列说法错误的是(　　)

A. 氧气在反应中被还原

B. 每 1 mol FeS_2 被氧化,转移 14 mol 电子

C. FeS_2 中硫元素化合价为−1

D. "细菌冶金"工艺绿色环保

7.【新角度·电极电势】纯净物状态下的标准电极电势可用来比较对应氧化剂的氧化性强弱。现有六组标准电极电势数据如下表所示:

氧化还原电对(氧化型/还原型)	电极反应式	标准电极电势($\varphi^\ominus$/V)
Fe^{3+}/Fe^{2+}	$Fe^{3+}+e^-\rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.77
I_2/I^-	$I_2+2e^-\rightleftharpoons 2I^-$	0.54
MnO_4^-/Mn^{2+}	$MnO_4^-+5e^-+8H^+\rightleftharpoons Mn^{2+}+4H_2O$	1.50
Br_2/Br^-	$Br_2(l)+2e^-\rightleftharpoons 2Br^-$	1.07
Cl_2/Cl^-	$Cl_2(g)+2e^-\rightleftharpoons 2Cl^-$	1.36
Sn^{4+}/Sn^{2+}	$Sn^{4+}+2e^-\rightleftharpoons Sn^{2+}$	0.15

下列分析正确的是(　　)

A. 氧化性:$Cl_2>Br_2>Sn^{4+}>Fe^{3+}$

B. 往含有 KSCN 的 $FeBr_2$ 溶液中滴加少量氯水,溶液变红

C. 往淀粉−KI 溶液中加入过量 $SnCl_4$ 溶液,溶液变蓝

D. $FeCl_2$ 溶液与足量酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的离子方程式:$MnO_4^-+5Fe^{2+}+8H^+=\!=Mn^{2+}+5Fe^{3+}+4H_2O$

二、非选择题(本题共 1 小题)

8.【新角度·半反应】氧化还原反应可拆分为氧化和还原两个"半反应"。某小组同学从"半反应"的角度探究反应规律。

(1)已知:$IO_3^-+I^-\longrightarrow I_2$ 的转化在酸性条件下才能发生。

①该转化的还原半反应是 $2IO_3^-+10e^-+12H^+=\!=I_2+6H_2O$,则相应的氧化半反应是_____。

②分析上述还原半反应可知:增大 $c(H^+)$ 可促进 IO_3^- 得到电子,使其_____性增强,进而与 I^- 发生反应。

(2)探究 Cu 与浓盐酸能否发生反应。

①有同学认为 Cu 与浓盐酸不能发生反应产生氢气,其依据是_____。

用如下装置进行实验[硫酸与浓盐酸中 $c(H^+)$ 接近]。

装置	序号	试管内药品	现象
	甲	浓盐酸	24 小时后仍无明显变化
	乙	Cu 粉+硫酸	24 小时后仍无明显变化
	丙	Cu 粉+浓盐酸	24 小时后气球变鼓

②甲是对比实验,目的是排除_____的干扰。

③a. 丙中气球变鼓是因为生成了_____气体(填化学式)。

b. 经检测,丙中反应后溶液中存在 $[CuCl_4]^{3-}$。从氧化还原性的角度分析丙中反应能够发生的原因:_____。

微专题　新情境下陌生反应的方程式的书写

实际用时：_____　建议用时：25 分钟

非选择题(本题共 11 小题)

1. 已知：碱性条件下，NO_2 易发生歧化反应。
用足量 Na_2CO_3 溶液吸收 NO_2 尾气的化学方程式为_____。

2. 已知高铜酸钠($NaCuO_2$)是一种黑色难溶于水的固体，具有强氧化性，但在中性或碱性溶液下稳定，可在 NaOH 溶液中用 NaClO 氧化 $Cu(OH)_2$ 制得。
写出制备 $NaCuO_2$ 的离子方程式：_____。

3. SbF_6^- 与 $KMnF_6$ 反应。首次实现了用化学方法制取 F_2，同时生成 $KSbF_6$ 和 MnF_3，化学反应方程式为_____

4. 将 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$、NaCl、$NaHSO_3$、NaOH 在水溶液中加热一段时间后，即可得到 CuCl 沉淀。$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 俗称_____，请写出该反应的离子方程式：_____
_____

5. Fe_3S_4 能与稀硫酸反应，生成一种淡黄色不溶物和一种气体(标准状况下的密度为 1.518 g/L)，写出该反应的离子方程式：_____。

6. (2025·天津卷，节选)将 1.0 g 硫粉和 2.0 g 铁粉均匀混合，放在陶土网上堆成条状。用灼热的玻璃棒触及混合粉末的一端引发反应，反应剧烈。实验中可能发生的反应为_____
_____(用化学方程式表示)。

7. **【新情境·化学发展】**(北京海淀期中练习，节选)H_2SO_4 是一种重要的工业原料。
(1)古代曾以绿矾($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)干馏产物制备 H_2SO_4。加热绿矾后得到红棕色粉末，同时生成两种硫的氧化物，反应的化学方程式为_____。
(2)早期工业上采用铅室法制硫酸，反应过程如下：
ⅰ. $2NO+O_2 \xlongequal{} 2NO_2$
ⅱ. $4NO_2+O_2+4SO_2+2H_2O \xlongequal{} 4HOSO_2ONO$
ⅲ. $2HOSO_2ONO+H_2O \xlongequal{} 2H_2SO_4+NO_2+NO$
铅室法制硫酸的总反应为_____。

8. (天津和平一调，节选)将 AgI 晶体用液氨浸泡，AgI 溶解。将此混合物溶于水中后，溶液呈无色，再滴入 3 滴乙醛，振荡后将试管放在热水浴中温热，一段时间后有银镜出现。试写出有关方程式。
(1)AgI 晶体溶解液氨的离子方程式：_____。
(2)写出该过程中发生银镜反应的化学方程式：_____
_____

9. 某小组同学探究 $FeCl_3$ 溶液与 Na_2SO_3 溶液发生反应的类型
【实验假设】
假设ⅰ：仅发生相互促进的水解反应：$2Fe^{3+}+3SO_3^{2-}+6H_2O \rightleftharpoons 2Fe(OH)_3$(胶体)$+3H_2SO_3$；
假设ⅱ：仅发生氧化还原反应；
假设ⅲ：同时发生相互促进的水解反应和氧化还原反应。
【实验探究】
20.00 mL 0.10 mol/L $FeCl_3$ 溶液与 10.00 mL 0.10 mol/L Na_2SO_3 溶液反应 20 min。
(1)该小组同学通过_____证明了反应后的溶液中存在 $Fe(OH)_3$ 胶体。

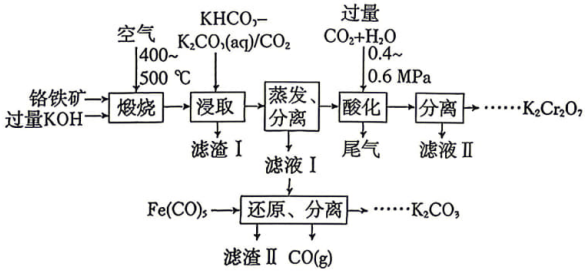
(2)假设Ⅱ中发生氧化还原反应的离子方程式是_____。

可向反应后的溶液中滴加_____(填标号)证明发生了氧化还原反应。

A. NaOH溶液　　B. $K_3[Fe(CN)_6]$溶液

C. 酸性$KMnO_4$溶液　　D. 盐酸酸化的$BaCl_2$溶液

10. (2025·河北卷,节选)铬盐产品广泛应用于化工、医药、印染等领域。通过闭环生产工艺将铬铁矿转化为重铬酸钾,同时回收利用钾资源,可实现绿色化学的目标。流程如下图所示。



已知:铬铁矿主要成分是$Fe(CrO_2)_2$、$Mg(CrO_2)_2$、Al_2O_3、SiO_2。

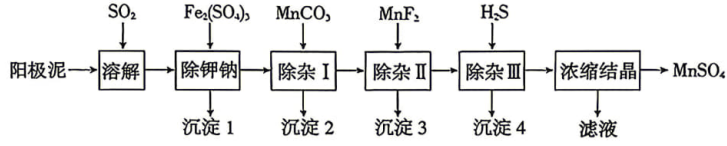
回答下列问题:

(1)煅烧工序中$Fe(CrO_2)_2$反应生成K_2CrO_4的化学方程式:_____

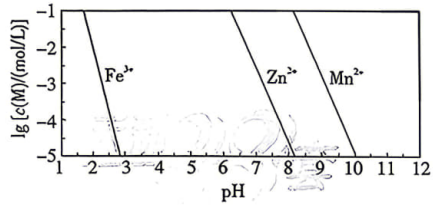
_____。

(2)补全还原、分离工序中发生反应的化学方程式:$Fe(CO)_5$+_____+_____═══$Cr(OH)_3$↓+_____+_____+___ CO↑。

11. (四川高考改革适应练,节选)$MnSO_4$具有广泛用途,一种从电解锌阳极泥回收电池级$MnSO_4$的流程如下图所示。该阳极泥主要含有MnO_2,以及Na^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Zn^{2+}和微量Pb^{2+}等杂质离子。



已知:$K_{sp}(ZnS)=1.0\times10^{-22}$、$K_{sp}(PbS)=8.0\times10^{-28}$、$K_{sp}(MnS)=1.0\times10^{-10}$。金属离子生成氢氧化物沉淀,其$\lg[c(M)/(mol/L)]$和溶液pH的关系如下图所示:



回答下列问题:

(1)“除钾钠”步骤中,控制溶液pH=2.0,K^+和Na^+与$Fe_2(SO_4)_3$反应分别生成$KFe_3[(OH)_3SO_4]_2$和$NaFe_3[(OH)_3SO_4]_2$沉淀,其中K^+生成沉淀的离子方程式为_____。

(2)“除杂Ⅰ”步骤中,加$MnCO_3$调溶液pH=4.0,该步除杂的总反应方程式为_____

_____。

天利38套®

高考

常考基础题答案详解

化学

目 录

第一部分 基础知识专项练

专题一 物质及其变化 …… 答 1

专题二 物质的量 …… 答 5

专题三 金属及其化合物 …… 答 7

专题四 非金属及其化合物 …… 答 10

专题五 元素周期律 物质结构与性质 …… 答 14

专题六 化学与社会发展 …… 答 18

专题七 化学反应的热效应 …… 答 19

专题八 化学反应与电能 …… 答 20

专题九 化学反应速率与化学平衡 …… 答 23

专题十 水溶液中的离子反应与平衡 …… 答 27

专题十一 有机化学 …… 答 32

专题十二 化学实验 …… 答 35

第二部分 题型专项练

题型专项练一 化学工艺流程分析 …… 答 37

题型专项练二 化学实验综合 …… 答 41

题型专项综三 化学反应原理综合 …… 答 44

题型专项练四 有机化学综合 …… 答 48

课标新风向靶向训练 …… 答 55

第一部分　基础知识专项练

专题一　物质及其变化

考点 1　物质的组成、分类及转化

答案速查　快速定位，正误立现

1－5 DBDAA　6－10 BCDCD　11 A

详解详析　理清思路，拓展思维

1. D 【解析】物理变化与化学变化　石油分馏是利用石油中各组分沸点不同进行分离的方法，属于物理变化，D正确。

2. B 【解析】物质的分类　NaCl属于无氧酸盐，A错误；K_2CO_3属于含氧酸盐，B正确；H_2SO_4属于含氧酸，C错误；CH_3OH属于有机物，D错误。

3. D 【解析】胶体的性质　当光束通过胶体时，能观察到丁达尔效应，云、雾属于胶体，D正确。

4. A 【解析】物质的分类　$NaHCO_3$属于盐，A错误。

5. A 【解析】化学与生活　硫酸钡属于盐，其在水中溶解的部分能完全电离，属于强电解质(易错点)，A错误。

6. B 【解析】物质分类　硫酸钙属于强电解质，A错误；碳酸钠属于盐，C错误；纳米铁粉不是分散系，不属于胶体(易错点)，D错误。

7. C 【解析】化学与传统文化　后母戊鼎使用的材料是青铜，其主要成分是铜合金，A正确；文房四宝中的墨水内含有非晶态的炭，B正确；Fe_2O_3为红棕色粉末，C错误；清代龙袍的主要成分为蛋白质，蛋白质属于有机高分子，D正确。

8. D 【解析】信息识别及化学基础知识　“碳纳米泡沫”是一种纯碳材料，属于单质，A错误；“碳纳米泡沫”直径约为6～9 nm，可透过滤纸，B错误；“碳纳米泡沫”在低于－183 ℃时具有永久磁性，而金刚石不具备此性质，因此二者的性质不完全相同，C错误；“碳纳米泡沫”与石墨均只含有一种元素，即碳元素，都是碳单质但结构不同，因此二者互为同素异形体，D正确。

9. C 【解析】胶体的相关知识　浓氨水与$FeCl_3$反应的产物是$Fe(OH)_3$沉淀，A错误；明矾溶于水产生胶体，该过程的离子方程式为$Al^{3+}+3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3$(胶体)$+3H^+$，B错误；可溶性铝盐和铁盐在水中均可以生成胶体，可用来吸附悬浮物，C正确；胶体不带电，胶粒带电(关键点)，D错误。

10. D 【解析】物质的分类与反应　CO_2属于酸性氧化物，A错误；CaO是氧化物而不是盐，B错误；CaO和H_2O发生化合反应，C错误；$CaCl_2$和CO_2不能发生反应，D正确。

归纳总结

①碱性氧化物：与酸反应只生成一种盐和水，如CaO、Na_2O等，碱性氧化物一定是金属氧化物。②酸性氧化物：与碱反应只生成一种盐和水，如CO_2、SiO_2、Mn_2O_7等，酸性氧化物不一定是非金属氧化物。③不成盐氧化物：不能与酸或碱反应生成相应价态的盐和水的氧化物，如CO、NO、MnO_2等。④特殊氧化物：如Fe_3O_4(Fe_3O_4+8HCl═$2FeCl_3+FeCl_2+4H_2O$)、Na_2O_2($2Na_2O_2+4HCl$═$4NaCl+O_2\uparrow+2H_2O$)。

11. A 【解析】物质的转化　溴元素在海水中以Br^-的形式存在，可在酸性条件下通Cl_2氧化Br^-生成Br_2，然后利用空气吹出法富集溴，富集过程经历了先还原后氧化两个阶段，最终得到含量较高的Br_2，A正确；工业制硫酸的方法为$FeS_2 \xrightarrow{O_2} SO_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{O_2} SO_3 \xrightarrow{98.3\%\text{浓硫酸吸收}} H_2SO_4$，B错误；工业制硝酸先用$NH_3$催化氧化生成NO，NO和$O_2$反应生成$NO_2$，最后$NO_2$与水反应生成硝酸，C错误；工业上将$Cl_2$通入冷的石灰乳中来制备漂白粉，D错误。

12. (1)c

(2)C

【解析】胶体的性质　(1)K_2SO_4溶液很稳定，a错误；溶液不具有丁达尔效应，b错误；胶体中分散质的粒子直径介于1～100 nm，溶液中分散质的粒子直径小于1 nm，两种分散系的分散质粒子都可以通过滤纸，c正确。(2)胶体的分散质不能透过半透膜，则提纯明胶的装置是C装置。

考点 2　离 子 反 应

答案速查　快速定位，正误立现

1－5 BCCCD　6－10 BADAC　11 D

详解详析　理清思路，拓展思维

1. B 【解析】电解质与非电解质　酸、碱、盐、大多数金属氧化物和水属于电解质，NaOH是碱，属于电解质，B正确。

2. C 【解析】非电解质的概念和溶液的导电性　NH_4HCO_3是电解质，A错误；Cl_2是单质，不是非电解质，B错误；SO_2属于非电解质，其水溶液能导电，C正确；葡萄糖是非电解质，其水溶液不导电，D错误。

3. C 【解析】电解质、离子反应　有电解质参加的反应不一定有自由移动的离子参与，因此不一定是离子反应，A错误；离子反应也可能使溶液中的离子总数增加(易错点)，比如醋酸和氨水