



QUANPIN ZHINENGZUOYE

智能作业

高中化学¹
必修第一册

RJ

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

编写依据

以新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

选题依据

- 研究新教材使用地区最新题源，研究新教材新课标形式下的同步命题特点。
- 选题注重落实必备知识，满足同步教学中的基础性要求，兼顾一定的综合性。
- 侧重选取情境化、探究性试题，体现学科知识的应用价值。

▼ 课时作业

特点一 细分课时，结合教学需求，设置拓展微课

特点二 课时作业，分层设置

必备知识 夯基固本

巩固教材

立足教材

学习思考

夯实基础

立足基础

理解巩固

关键能力 学科素养

重点

难点

综合应用

初触高考

- 区分讲次重难点，明确学习目标
- 精选新教材地区最新同步题源，渗透学科素养
- 精选同步知识范围内的最新真题，初步感受高考命题



▼ 素养测评卷

专题素养测评卷

跟进教学，精选试题，及时检测章节重难点、单元知识

单元素养测评卷

阶段素养测评卷

注重知识关联，合理滚动复习，及时巩固阶段知识

模块素养测评卷

科学设置试卷容量，合理布局考点，检测学生模块知识掌握及应用能力



**精选一线好题，拒绝知识倒挂、选题超纲现象，
助力同步高效学习！**

CONTENTS

全品智能作业·化学

01

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化	001
第1课时 物质的分类	001
第2课时 物质的转化	004
第二节 离子反应	007
第1课时 电解质的电离	007
第2课时 离子反应	010
拓展微课1 离子反应的应用	013
第三节 氧化还原反应	015
第1课时 氧化还原反应	015
第2课时 氧化剂和还原剂	018
拓展微课2 氧化还原规律及简单应用	021
◎素养提升练(一) 离子反应、氧化还原反应综合应用	023

02

第二章 海水中的重要元素——钠和氯

第一节 钠及其化合物	025
第1课时 钠及其氧化物	025
第2课时 碳酸钠与碳酸氢钠 焰色试验	028
◎素养提升练(二) 从物质类别角度认识钠及其化合物间转化	031
第二节 氯及其化合物	033
第1课时 氯气的性质	033
第2课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	036
拓展微课3 实验室中制取气体装置的设计	039
◎素养提升练(三) 价态变化角度认识氯及其化合物间转化	041
第三节 物质的量	043
第1课时 物质的量	043
第2课时 气体摩尔体积	046
第3课时 物质的量浓度	049
拓展微课4 阿伏伽德罗常数的应用	052
◎素养提升练(四) 以物质的量为中心的相关计算	054

03

第三章 铁 金属材料

第一节 铁及其化合物	056
第1课时 铁的单质 铁的氧化物	056
第2课时 铁的氢氧化物 铁盐、亚铁盐	059

◎素养提升练(五) 铁及其化合物间转化	062
第二节 金属材料	064
第1课时 铝 合金	064
第2课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	067

04

第四章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构与元素周期表	069
第1课时 原子结构	069
第2课时 元素周期表 核素	071
第3课时 原子结构与元素的性质	074
第二节 元素周期律	077
第1课时 元素性质的周期性变化规律	077
第2课时 元素周期表和元素周期律的应用	080
第三节 化学键	083
第1课时 离子键 共价键	083
第2课时 化学键 分子间作用力	085
拓展微课5 位—构—性综合推断	087
◎素养提升练(六) 物质结构与元素周期律	089

■ 参考答案	091
--------	-----

◆ 素养测评卷 ◆

专题素养测评卷(一) [离子反应]	卷1
专题素养测评卷(二) [氧化还原反应]	卷3
单元素养测评卷(一) [范围:第一章]	卷5
专题素养测评卷(三) [钠及其化合物]	卷7
专题素养测评卷(四) [氯及其化合物]	卷9
专题素养测评卷(五) [物质的量]	卷11
单元素养测评卷(二) [范围:第二章]	卷13
阶段素养测评卷 [范围:第一、二章]	卷15
专题素养测评卷(六) [铁及其化合物]	卷17
单元素养测评卷(三) [范围:第三章]	卷19
专题素养测评卷(七) [元素“位、构、性”的关系]	卷21
单元素养测评卷(四) [范围:第四章]	卷23
模块素养测评卷(一)	卷25
模块素养测评卷(二)	卷27
参考答案	卷29

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

第1课时 物质的分类

必备知识 夯基固本

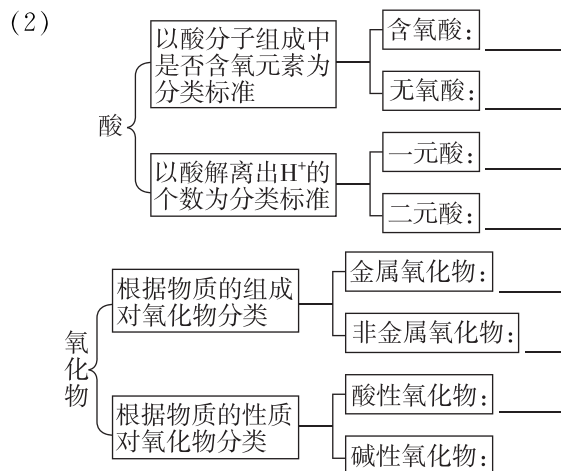
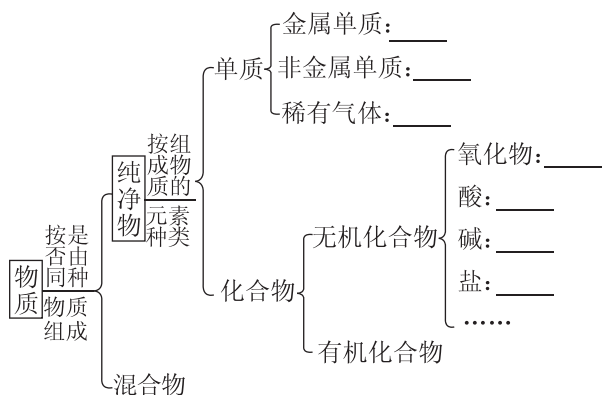
巩固教材

立足教材 学习◆思考

1. 根据本课所学分类知识将以下物质进行分类:

- ①O₂ ②Fe₂O₃ ③H₂SO₄ ④HCl ⑤Fe₂(SO₄)₃
 ⑥CO₂ ⑦Fe(OH)₃ ⑧HNO₃ ⑨O₃ ⑩Fe
 ⑪Mn₂O₇ ⑫CO ⑬NaHCO₃ ⑭CuSO₄·5H₂O
 ⑮Ne

(1) 将对应物质序号填到横线上,下同。



2. 结合教材中学习过的三种分散系特点,填写下表:

分散系	溶液	胶体	浊液	
			悬浊液	乳浊液
分散质粒子直径				

(续表)

分散系	溶液	胶体	浊液	
			悬浊液	乳浊液
分散质粒子	分子、原子或离子	许多分子的集合体或单个高分子	巨大数目分子的集合体	
性质	外观			
	能否透过滤纸			
	是否具有丁达尔效应			
实例	食盐水、蔗糖溶液	豆浆、牛奶	泥浆水、石灰乳	油水混合物

夯实基础

立足基础 理解◆巩固

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

- (1) K₂CO₃ 是钾盐,也是碳酸盐 ()
 (2) Na₂CO₃ 含有氧元素,所以属于氧化物 ()
 (3) 树状分类法之间存在包含关系,如氧化物属于化合物,化合物属于纯净物 ()
 (4) CuSO₄·5H₂O 是由 CuSO₄ 和 H₂O 组成的混合物 ()
 (5) 所有分散系均属于混合物 ()
 (6) 直径为 1~100 nm 的粒子称为胶体 ()
 (7) 根据丁达尔效应将分散系分为溶液、胶体、浊液 ()
 (8) 将稀 FeCl₃ 溶液滴加到沸水中即可得到 Fe(OH)₃ 胶体 ()

2. [2024·江苏淮安期中] 杭州亚运会主火炬燃料采用的是废碳再生的绿色甲醇(CH₃OH)。甲醇属于 ()

- A. 酸
 B. 碱
 C. 盐
 D. 有机化合物

3. [2024·北京丰台区期中] 下列关于 CO_2 的说法中,不正确的是 ()
- A. 属于碱性氧化物
B. 能与碱反应生成盐和水
C. 能与水反应生成对应的酸
D. 能与 CaO 反应生成盐
4. [2024·辽宁名校联盟联考] 雷雨天闪电时空气中有 O_3 生成。下列说法中错误的是 ()
- A. O_2 和 O_3 互为同素异形体
B. O_2 和 O_3 的相互转化是化学变化
C. 等质量的 O_2 和 O_3 含有相同的质子数
D. O_3 具有很强的氧化性,因此生活中要拒绝使用臭氧
5. 下列有关胶体的叙述正确的是 ()
- A. 有色玻璃、云、雾都属于胶体,都能发生丁达尔效应
B. 向 FeCl_3 溶液中逐滴加入适量 NaOH 溶液,即可制得氢氧化铁胶体
C. 胶体是均一、稳定的分散系,分散质粒子的直径为 $1\sim 100\text{ nm}$
D. 能用过滤的方法分离溶液和胶体

关键能力 学科素养

重点

题组针对练 把握重点

► 题组一 物质的分类

1. 在我们的日常生活中出现了“加碘食盐”“高钙牛奶”“富硒茶叶”等商品,这里的碘、钙、硒等应理解为 ()
- A. 元素 B. 单质 C. 分子 D. 氧化物
2. 硝酸钾是一种无氯氮钾复合肥,宜在种植水果、蔬菜、花卉时使用。下列关于 KNO_3 的说法不正确的是 ()
- A. 从其阳离子看,属于钾盐
B. 从其阴离子看,属于硝酸盐
C. 它属于纯净物中的无机化合物
D. 因为含有氧元素,故它属于氧化物
3. 下列关于 C_{60} 和金刚石的说法错误的是 ()
- A. C_{60} 与金刚石互为同素异形体
B. C_{60} 与金刚石之间可以相互转化
C. C_{60} 为化合物
D. C_{60} 和金刚石在氧气中充分燃烧后均生成二氧化碳

4. 下列有关物质的分类正确的是 ()
- A. CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 、 CO 都属于酸性氧化物
B. 硝酸、烧碱、磷酸钠、二氧化碳分别属于酸、碱、盐、氧化物
C. 氯化钡、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、硫酸、碘酒都属于化合物
D. 胶体、浊液、冰水混合物都属于混合物
5. [2024·辽宁部分高中期中] 下列关于物质分类的组合正确的是 ()

选项	碱	酸	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	消石灰	硫酸	小苏打	七氧化二锰	干冰
B	氨水	盐酸	氯化钠	氧化钠	一氧化碳
C	纯碱	醋酸	胆矾	氧化钠	二氧化硫
D	火碱	硝酸	碳酸钙	氧化铁	三氧化硫

6. [2024·天津河西区期中] 牙膏是由粉状摩擦剂、湿润剂、表面活性剂、黏合剂、香料、甜味剂及其他特殊成分构成。下表列出了两种牙膏中的摩擦剂。

牙膏	Y 牙膏	Z 牙膏
摩擦剂	碳酸钙	二氧化硅

- (1) 摩擦剂碳酸钙的物质类别为 _____ (填“酸”“碱”“盐”或“氧化物”)。
- (2) 已知二氧化硅的化学式为 SiO_2 , 能与 NaOH 溶液反应生成硅酸钠和水, 由此可知 SiO_2 属于 _____ (填“酸性”或“碱性”) 氧化物。 SO_2 也具有类似的性质, 写出少量 SO_2 与 NaOH 溶液反应的化学方程式: _____。

► 题组二 分散系与胶体

7. 下列说法不正确的是 ()
- A. 分散系的稳定性: 溶液 $>$ 胶体 $>$ 浊液
B. 分散质粒子直径的大小: 溶液 $>$ 胶体 $>$ 浊液
C. 分散质粒子的直径为几纳米或几十纳米的分散系是胶体
D. 可以用过滤的方法将悬浊液的分散质从分散剂中分离出来
8. [2023·辽宁六校协作体联考] 下列分散系最不稳定的是 ()
- A. 向 KOH 溶液中通入 CO_2 得到的无色溶液
B. 向 CuSO_4 溶液中加入 NaOH 溶液得到的分散系
C. 向澄清石灰水中通入过量的 CO_2 得到的分散系
D. 向沸水中逐滴加入饱和 FeCl_3 溶液并加热得到的红褐色液体

9. [2024·广东名校期中联考] 当光束通过下列物质时,会出现丁达尔效应的是 ()
- A. 碳酸钡悬浊液 B. 有色玻璃
C. 葡萄糖溶液 D. 3%过氧化氢溶液

10. 下列说法合理的是 ()
- A. 淀粉溶液分散质粒子的直径小于 10^{-9} m
B. 碳酸钠可称为碳酸盐、钠盐,因其水溶液呈碱性,所以还可以称碱式盐
C. 光束通过 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体发生了显著的化学变化
D. 鸡蛋清、浑浊的河水不可能属于同一类别

11. 向沸水中滴加 5~6 滴 FeCl_3 饱和溶液,继续加热煮沸至液体呈红褐色,将此液体加入浑浊的水中,静置后水变澄清。下列说法错误的是 ()
- A. FeCl_3 溶液中分散质粒子直径小于 1 nm
B. 红褐色液体是 FeCl_3 胶体
C. 铁盐净水利用了胶体的吸附性
D. 浑浊的水属于分散系,其中水是分散剂

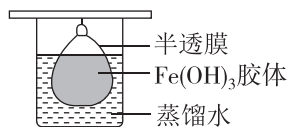
12. 有人设想通过特殊的方法将碳酸钙加工成纳米碳酸钙(即碳酸钙粒子直径达到纳米级),这将使建筑材料的性能发生巨大的变化。下列关于粒子直径为 1~100 nm 的纳米碳酸钙的说法正确的是 ()
- A. 纳米碳酸钙是与胶体相似的分散系
B. 纳米碳酸钙分散到水中所得到的分散系会产生丁达尔效应
C. 纳米碳酸钙的化学性质与原来的碳酸钙完全不同
D. 纳米碳酸钙粒子能透过半透膜

13. 某化学兴趣小组拟进行如下实验制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体:在小烧杯中加入 20 mL 蒸馏水,加热至沸腾后,向沸水中滴入几滴饱和 FeCl_3 溶液,继续煮沸并用玻璃棒搅拌至液体呈红褐色,停止加热,即制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。

结合以上内容回答下列问题:

(1)请指出描述中错误的操作原文: _____; 写出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学方程式: _____。

(2)乙同学将用氯化铁溶液制得的氢氧化铁胶体放入半透膜制成的袋内,如图所示,放置 10 min 后,再更换烧杯中的蒸馏水,该操作称为 _____,可用于分离胶体与溶液。



(3)放置 10 min 后,取少量半透膜外的液体于试管中,置于暗处用一束强光从侧面照射, _____ (填“能”或“不能”)观察到丁达尔效应。

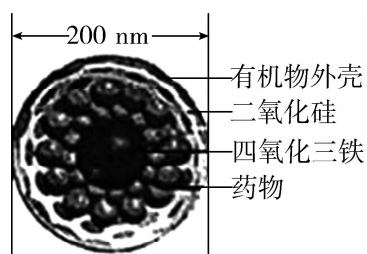
综合应用

综合应用 提升能力

14. [2024·重庆名校联盟期中] 2023 年诺贝尔化学奖颁发给了研究量子点的三位科学家,其研究成果表明,物质在纳米级时因微粒大小不同而具有不同的颜色、性质,故在医疗、科技等多个领域有重大意义。下列叙述正确的是 ()

- A. 科学家研究过程中制得了直径为 4.5 nm 的硫化镉,这种硫化镉是胶体
B. 利用丁达尔效应鉴别 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和蛋白质溶液
C. 依据分散质粒子的直径大小可将分散系分为溶液、胶体与浊液
D. 胶体微粒既可以透过半透膜也可以透过滤纸

15. 未来医疗将使用“纳米药物分子运输车”提高肿瘤的治疗效果,其结构如图所示,请据图回答下列问题。



(1)“纳米药物分子运输车”的外壳属于有机物,请写出一种常见有机物的化学式: _____。

(2)“纳米药物分子运输车”内部由有孔的二氧化硅外层、中部的药物和内核四氧化三铁组成。从物质分类的角度分析,其中的二氧化硅和四氧化三铁若属于同一类物质,则其类别是 _____;若二者属于不同类别的物质,则理由是 _____。

(3)含“纳米药物分子运输车”的分散系是否属于胶体? _____ (填“是”或“否”);生活中常见的一种胶体是 _____,区分它与溶液的常用方法是 _____。

第2课时 物质的转化

必备知识 夯基固本

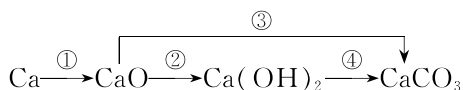
巩固教材

立足教材 学习◆思考

1. 结合教材所学,巩固以下知识内容:

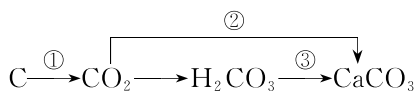
(1)金属单质

以钙为例,用化学方程式表示钙及其化合物之间的转化关系,属于四大基本反应类型的指明其反应类型。

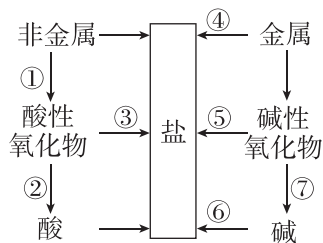


(2)非金属单质

以C为例,写出下列转化的化学方程式,属于四大基本反应类型的指明其反应类型。



2. 单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系,可以用下图简单表示。请选择铁、碳、氧气、盐酸、氧化钙、二氧化碳、水、氢氧化钙8种物质作为反应物,将图中指定序号的转化用化学方程式表示(所写化学方程式不得重复)。



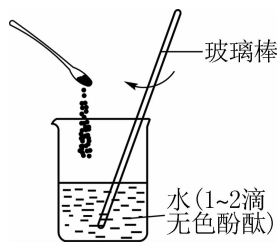
夯实基础

立足基础 理解◆巩固

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

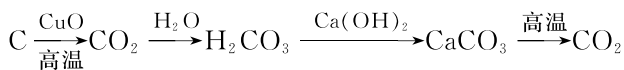
- (1)任何金属都能与酸反应生成盐与 H_2 ()
- (2) CO_2 通入 NaOH 溶液中只生成 Na_2CO_3 ()
- (3) Cu 可与 AgNO_3 溶液发生置换反应 ()
- (4) Na_2CO_3 溶液遇酚酞变红,所以 Na_2CO_3 是碱 ()
- (5)只有利用酸碱中和反应才能生成盐 ()
- (6)由 H_2SO_4 可以与 BaCl_2 反应,可类推 HCl 也可以与 BaCl_2 反应 ()
- (7)利用稀硫酸或盐酸与块状石灰石反应,都可制取大量 CO_2 ()

2. 下列物质能使如图所示烧杯中的液体变红的是 ()



- A. 氯化钠
- B. 生石灰
- C. 硝酸钾
- D. 大理石

3. 以下表示的是碳及其化合物的转化关系,其中涉及的基本反应类型依次是 ()

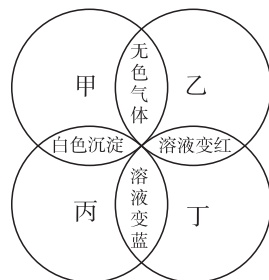


- A. 化合、置换、分解、复分解
- B. 置换、复分解、化合、分解
- C. 置换、化合、分解、复分解
- D. 置换、化合、复分解、分解

4. 下列转化不能通过一步实现的是 ()

- A. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
- B. $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2$
- C. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$
- D. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$

5. 下图中甲、乙、丙、丁分别表示一种溶液,两个圆相交的部分为两种溶液混合后出现的主要实验现象,下表中符合图示关系的是 ()



物质 选项	甲	乙	丙	丁
A	Na ₂ CO ₃	H ₂ SO ₄	Ba(OH) ₂	石蕊
B	Na ₂ CO ₃	HCl	Ca(OH) ₂	CuSO ₄
C	Na ₂ SO ₄	HCl	Ba(OH) ₂	石蕊
D	HCl	Na ₂ CO ₃	Ca(OH) ₂	酚酞

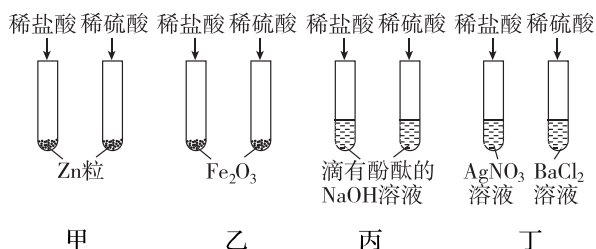
关键能力 学科素养

重点

题组针对练 把握重点

► 题组一 酸、碱、盐的性质

1. [2023·重庆南开中学月考] 某班同学为验证酸的化学通性,做了四组实验。下列说法不正确的是()

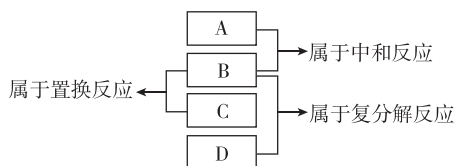


- A. 甲组试管中都产生 H₂,若要制得较纯的 H₂,不应选盐酸
- B. 乙组两试管中实验现象相同,都是固体消失,溶液变为黄色
- C. 丙、丁两组实验中,基本反应类型相同
- D. 丙、丁两组实验均可体现酸的通性

2. 物质 R 既能与某些酸反应,又能与某些盐溶液反应,还能与某些金属反应,在下列物质中,R 可能是()

- A. KNO₃ B. AgNO₃
- C. HCl D. CO₂

3. [2024·湖北荆州沙市中学月考] 现有 A、B、C、D 四种物质,分别是 Fe、稀盐酸、NaOH 溶液、AgNO₃ 溶液四种物质中的一种,它们的反应关系及反应类型如图所示,则物质 B 为()

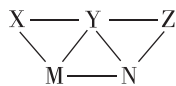


- A. Fe B. 稀盐酸
- C. NaOH 溶液 D. AgNO₃ 溶液

4. 现有 Na₂CO₃、AgNO₃、H₂SO₄、BaCl₂ 和 HCl 五种物质的水溶液,有如图所示的相互反应,图中每条连线的两端的物质可以发生反应(Ag₂SO₄ 微溶于

水,不考虑其为沉淀),下列判断合理的是()

- A. X 一定为 H₂SO₄
- B. Y 一定为 BaCl₂
- C. Z 肯定是酸
- D. M、N 必定各为 Na₂CO₃、AgNO₃ 中的一种



► 题组二 物质的转化

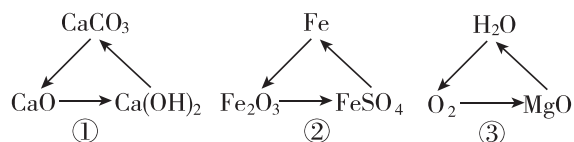
5. [2024·浙江温州瑞安十校联考] 下列变化,能通过加盐酸一步反应实现的是()

- ① Fe₂O₃ → FeCl₂ ② Cu → CuCl₂ ③ Cu(OH)₂ → CuCl₂ ④ Fe → FeCl₃
- A. ① B. ②
- C. ③ D. ④

6. [2024·辽宁实验中学月考] 金属及其化合物的转化关系是化学学习的重要内容之一,下列各组物质的转化关系中不全部是通过一步反应完成的是()

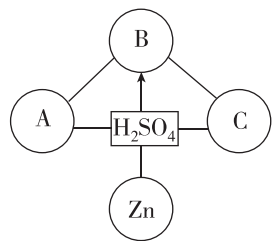
- A. NaOH → Na₂CO₃ → NaCl
- B. Cu → CuO → Cu(OH)₂ → CuCl₂
- C. Mg → MgCl₂ → Mg(OH)₂ → MgSO₄
- D. Fe(NO₃)₃ → Fe(OH)₃ → Fe₂O₃

7. 下列各组变化中,每一步转化在一定条件下均能一步实现的是()



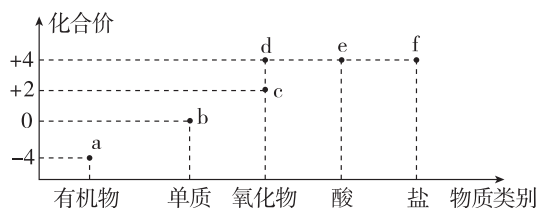
- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

8. 构建知识网络是一种重要的学习方法。如图是关于硫酸化学性质的知识网络:“—”表示相连的两种物质能发生反应,“→”表示一种物质能转化为另一种物质,A、B、C 分别属于不同类别的化合物,则 A、B、C 可能是()



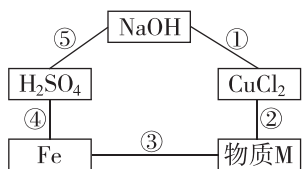
- A. NaOH, CuSO₄, Na₂CO₃
- B. KOH, HNO₃, K₂CO₃
- C. Ba(OH)₂, CuSO₄, CuO
- D. NaOH, HCl, Ba(NO₃)₂

9. 碳元素的“价—类”二维图如图所示。下列说法错误的是()



- A. a 点可能是 CH_4
 B. b 点对应的物质充分燃烧可得到 d 点对应的物质
 C. 某化合物的化学式为 CaCO_3 , 它对应的点是 f
 D. c 点对应的物质与水反应可得到 e 点对应的物质

10. [2024·山东淄博调研] 如图表示几种常见物质间的反应, 每条短线连接的两种物质均能发生化学反应。下列有关说法正确的是 ()



- A. 五种物质中, 属于单质的有 2 种
 B. 五个反应中, 属于复分解反应的有 3 个
 C. 五个反应中均无元素化合价变化
 D. 反应③④中均有气泡产生

11. 甲、乙、丙有如图所示的转化关系(“→”表示反应一步实现, 部分物质和反应条件已略去)。下列各组物质按照甲、乙、丙的顺序不符合要求的是 ()



- A. C 、 CO 、 CO_2
 B. KOH 、 K_2CO_3 、 KNO_3
 C. CO_2 、 CaCO_3 、 CaCl_2
 D. Fe_2O_3 、 FeCl_3 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

综合应用

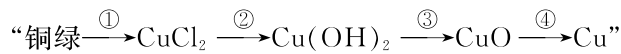
综合应用 提升能力

12. [2024·吉林长春外国语学校月考] 2021 年在四川广汉三星堆新发现大量青铜器, 如青铜面具、青铜神树等。如图中的文物是三星堆出土的青铜面具之一, 由于时间久远, 表面有一层“绿锈”, “绿锈”俗称“铜绿”, 是铜和空气中的水蒸气、 O_2 、 CO_2 作用产生的, 其化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, 请用学过的方法对其展开探究。



- (1) 根据以上信息可知 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的物理性质: _____ (写“色、态”)。
 (2) 为了探究物质的性质, 先要了解物质所属的类别, 从不同分类标准分析“铜绿”不属于 _____、_____
 A. 铜盐 B. 碳酸盐 C. 碱式盐 D. 碱
 E. 含氧酸盐 F. 无氧酸盐
 (3) 你从“铜绿”的组成和类别预测它可能具有的性质是 _____ (如热稳定性或与哪些物质反应, 任写 1 点)。

(4) 经过实验探究, 以“铜绿”为反应物可以实现以下物质转化:



经观察反应①固体物质溶解, 有气泡产生, 写出反应的化学方程式: _____。

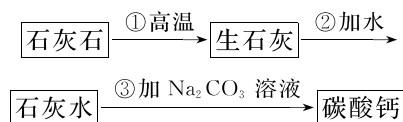
13. 对牙膏的探究要用到许多化学知识。

(1) 下表列出了三种牙膏中的摩擦剂, 请在表中填写三种摩擦剂所属的物质类别。

牙膏	某儿童牙膏	某防臭牙膏	某透明牙膏
摩擦剂	CaHPO_4	CaCO_3	SiO_2
摩擦剂的物质类别(指酸、碱、盐、氧化物)			

(2) 根据你的推测, 牙膏摩擦剂的溶解性是 _____ (填“易溶”或“难溶”)。

(3) 牙膏中的摩擦剂碳酸钙可以用石灰石来制备, 某学生设计了一种实验室制备碳酸钙的实验方案, 其流程图如下:



请写出上述方案中有关反应的化学方程式:

- ① _____;
 ② _____;
 ③ _____。

(4) 请你用石灰石作原料(其他试剂任选), 设计实验室制备碳酸钙的另一种实验方案, 依照(3)所示, 将你的实验方案用流程图表示出来:

你设计的方案的优点为 _____。

(5) 检验牙膏中是否含有碳酸钙的实验方法是 _____。

初触高考

真题初触 发展素养

14. [2022·湖南卷] 化学促进了科技进步和社会发展。下列叙述中没有涉及化学变化的是 ()
 A. 《神农本草经》中记载的“石胆能化铁为铜”
 B. 利用“侯氏联合制碱法”制备纯碱
 C. 科学家成功将 CO_2 转化为淀粉或葡萄糖
 D. 北京冬奥会场馆使用 CO_2 跨临界直冷制冰

第二节 离子反应

第1课时 电解质的电离

必备知识 夯基固本

巩固教材

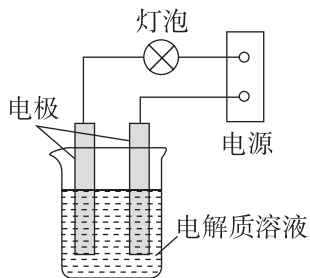
立足教材 学习◆思考

1. 结合所学电解质和非电解质的知识,将符合条件的下列物质的序号填写在对应位置:

- ①氢氧化钠固体 ②铜丝
- ③氯化氢气体 ④稀硫酸
- ⑤二氧化碳气体 ⑥氨水
- ⑦碳酸钠粉末 ⑧蔗糖晶体
- ⑨熔融氯化钠 ⑩胆矾晶体

- (1)上述状态下可导电的是_____。
- (2)属于电解质的是_____。
- (3)属于非电解质的是_____。
- (4)上述状态下的电解质不能导电的是_____。

2. 电解质溶液的导电实验如图所示,请补全表格(若灯泡不亮,不必填写实验解释)。



实验编号	溶液(相同浓度)	接通电源后灯泡是否亮	实验解释(用电离方程式表示)
①	稀盐酸		
②	氢氧化钠溶液		
③	乙醇溶液		
④	蔗糖溶液		
⑤	食盐溶液		

夯实基础

立足基础 理解◆巩固

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。
- (1)铜丝、NaCl溶液和盐酸都能导电,所以三者都是电解质 ()

(2)NH₃、CO₂的水溶液能导电,所以NH₃、CO₂均是电解质 ()

(3)NaCl是电解质,所以NaCl固体可以导电 ()

(4)BaSO₄难溶于水,其水溶液几乎不导电,所以BaSO₄不是电解质 ()

(5)电解质发生电离,是在通电条件下才发生的 ()

(6)盐电离出的粒子都是酸根阴离子和金属阳离子 ()

(7)液态硫酸无法电离,只有在溶于水形成水溶液时才发生电离 ()

2. 下列物质中,不属于电解质的是 ()

- A. KCl B. H₂SO₄
- C. NaOH D. Cu

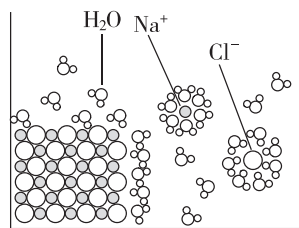
3. [2024·重庆三校联考]下列物质在水溶液中的电离方程式正确的是 ()

- A. Al₂O₃ \rightleftharpoons 2Al³⁺ + 3O²⁻
- B. Ba(OH)₂ \rightleftharpoons Ba²⁺ + (OH)₂²⁻
- C. KAl(SO₄)₂ \rightleftharpoons K⁺ + Al³⁺ + 2SO₄²⁻
- D. NaHCO₃ \rightleftharpoons Na⁺ + H⁺ + CO₃²⁻

4. [2024·广东江门期中]下列叙述正确的是 ()

- A. 氯化钠溶液在电流作用下电离成钠离子和氯离子
- B. 硫酸钡虽然难溶于水,但属于电解质
- C. 溶于水后能电离出氢离子的化合物都是酸
- D. KNO₃固体不导电,所以KNO₃不是电解质

5. 如图是教材中关于氯化钠固体在水中的电离。下列有关说法不正确的是 ()



- A. 该过程可以用NaCl \rightleftharpoons Na⁺ + Cl⁻表示
- B. 氯化钠溶于水后形成的分散系属于溶液
- C. 在溶液中钠离子主要以水合离子的形式存在
- D. 氯化钠溶液是电解质,所以可以导电

重点

题组针对练 把握重点

► 题组一 电解质与非电解质的概念

1. [2024·河南开封期中] 下列有关电解质的说法中,正确的是 ()

- A. 凡是溶于水能导电的物质都是电解质
- B. 电解质的水溶液都具有较强的导电能力
- C. 电解质只有在通电条件下才能发生电离
- D. 固体化合物 X 不导电,但熔融状态能导电,则 X 一定是电解质

2. [2024·江西景德镇期中] 对下列物质进行分类,正确的是 ()

- A. 氨水、酒精、蔗糖均为非电解质
- B. 食盐水、牛奶、纳米铁粉均为分散系
- C. SiO_2 、 SO_2 、 SO_3 、 CO 均为酸性氧化物
- D. 烧碱、纯碱、硫酸钡均为电解质

3. [2024·广东肇庆联考] 下列关于电解质的说法正确的是 ()

- A. 液态 HCl 不导电,所以 HCl 不是电解质
- B. NH_3 溶于水形成的溶液能导电,所以氨水是电解质
- C. SO_2 溶于水能导电,所以 SO_2 是电解质
- D. BaSO_4 在水溶液中难导电,但熔融状态下能导电,所以 BaSO_4 是电解质

4. 下列各组关于电解质、非电解质的归类,完全正确的是 ()

选项	A	B	C	D
电解质	Fe	NaCl 溶液	CaCO_3	HNO_3
非电解质	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (蔗糖)	BaSO_4	SO_2	KNO_3

5. 有一种固体化合物 X, X 本身不导电,但熔融状态或溶于水时能够电离。下列关于 X 的说法中正确的是 ()

- A. X 一定为电解质
- B. X 可能为非电解质
- C. X 只能是盐类
- D. X 可以是任何化合物

6. 有下列物质,按要求回答问题(填序号):

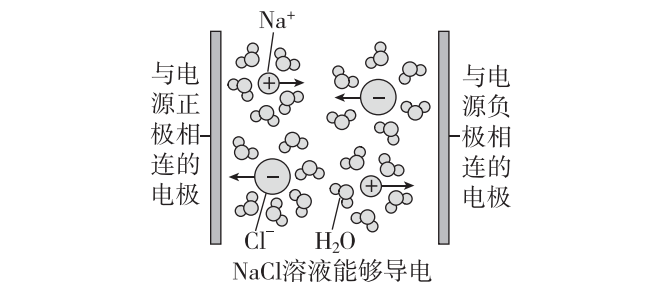
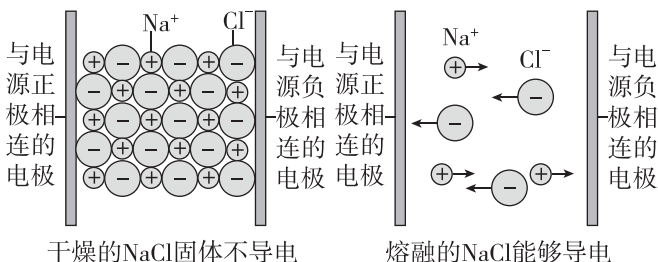
- ①Na ②液态氯化氢 ③干冰 ④固体氯化钠
- ⑤ CaCO_3 ⑥熔融氢氧化钠 ⑦稀硫酸 ⑧冰醋酸

(CH_3COOH) ⑨乙醇

- (1)属于电解质的是_____;
- (2)属于非电解质的是_____;
- (3)该状态下能导电的是_____。

► 题组二 电解质电离与溶液导电性

7. [2024·广西柳州铁一中学期中] 不同状态下的 NaCl 导电性如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 干燥的 NaCl 不是电解质,NaCl 溶液是电解质
- B. NaCl 在通电的情况下电离出可自由移动的离子
- C. NaCl 在水溶液中电离出了可以自由移动的离子
- D. 电解质在电流的作用下才能发生电离

8. [2024·天津红桥区期中] 下列物质在水溶液中电离的电离方程式书写正确的是 ()

- A. $\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^-$
- B. $\text{AgNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{N}^{5+} + 3\text{O}^{2-}$
- C. $\text{BaCl}_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{Cl}_2^-$
- D. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

9. [2024·江苏盐城五校联考] 下列物质在水溶液中的电离方程式书写正确的是 ()

- A. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- B. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + (\text{OH}^-)_2$
- C. $\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 3\text{Cl}^-$
- D. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

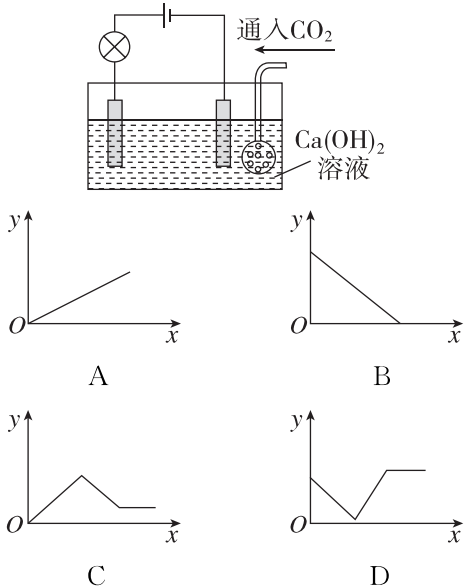
10. [2024·河北沧州期中] 下列关于酸、碱、盐的各种说法中正确的是 ()

- A. 盐中一定含有酸根离子
- B. 电离出的阴离子有 OH^- 的化合物称为碱
- C. 盐中一定含金属元素
- D. NaHSO_4 可以电离出 H^+ , 因此 NaHSO_4 属于酸

11. 生活中常用 84 消毒液进行杀菌、消毒,其溶质主要有 NaClO 和 NaCl,下列说法不正确的是 ()

- A. NaClO 和 NaCl 均为电解质
- B. NaClO 的电离方程式为 $\text{NaClO} = \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$
- C. 84 消毒液导电的原因是溶液中含有自由移动的 Na^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 等离子
- D. 84 消毒液能导电,故 84 消毒液为电解质

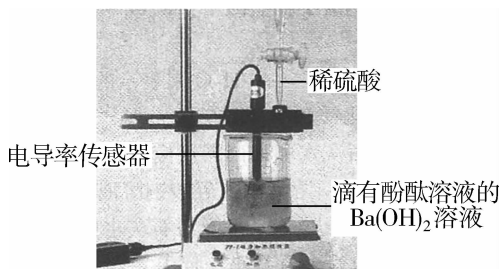
12. 如图所示,将 CO_2 气体通入澄清石灰水中至过量,能正确描述灯泡的亮度(y 轴表示)和通入 CO_2 气体量(x 轴表示)的关系图是 ()



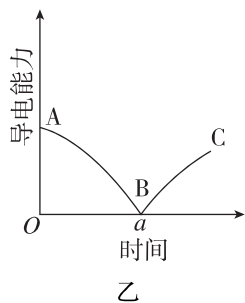
综合应用

综合应用 提升能力

13. 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴入几滴酚酞溶液,然后匀速逐滴加入稀硫酸,并测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如图乙所示。下列说法正确的是 ()

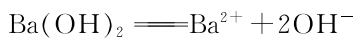


甲



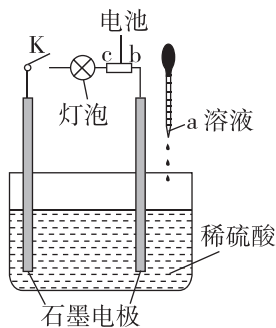
乙

A. 滴有酚酞的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液呈红色的原因:



- B. a 时刻 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与稀硫酸未完全反应
- C. AB 段溶液的导电能力不断减弱,说明生成的 BaSO_4 不是电解质
- D. 用 NaOH 溶液代替 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 重复上述实验,溶液导电能力随时间的变化与图乙相同

14. 某化学兴趣小组探究溶液中离子浓度与溶液导电能力关系的装置如图所示。首先在水槽中加入 200 mL 某浓度的稀硫酸(石墨电极与稀硫酸不发生反应),当 K 闭合后,灯泡亮了。随后逐滴滴入 a 溶液,假设逐滴滴入的 a 溶液的密度与稀硫酸的密度相同,回答下列问题:



(1) 下列关于稀硫酸的说法正确的是 (填标号)。

- A. 从其组成来看,硫酸属于二元酸
- B. 稀硫酸中存在自由移动的离子,故稀硫酸属于电解质
- C. 对稀硫酸来说,分散剂为水
- D. 当光束通过稀硫酸时,可以看到一条光亮的“通路”

(2) 硫酸在水中的电离方程式为 _____。

(3) 若逐滴滴入的 a 溶液为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (过量) 溶液:

① 在水槽中可观察到的现象为 _____, 发生反应的化学方程式为 _____。

② 灯泡的亮度变化为 _____。

初触高考

真题初触 发展素养

15. [2022 · 浙江卷] 下列物质属于非电解质的是 ()

- A. CH_4
- B. KI
- C. NaOH
- D. CH_3COOH

16. [2020 · 浙江卷] 下列物质在熔融状态下不导电的是 ()

- A. NaOH
- B. CaCl_2
- C. HCl
- D. K_2SO_4

第2课时 离子反应

必备知识 夯基固本

巩固教材

立足教材 学习◆思考

结合教材中关于离子反应的相关知识,完成下表中的化学方程式和离子方程式,并思考相关问题:

反应物	化学方程式	离子方程式
(1) HCl + NaOH	_____	_____
(2) HCl + KOH	_____	_____
(3) H ₂ SO ₄ + NaOH	_____	_____
(4) H ₂ SO ₄ + KOH	_____	_____
(5) Na ₂ SO ₄ + BaCl ₂	_____	_____
(6) NaCl + AgNO ₃	_____	_____
(7) H ₂ SO ₄ + Na ₂ CO ₃	_____	_____
(8) Zn + HCl	_____	_____

【反思与总结】

问题1:结合以上反应离子方程式的书写过程,总结书写的步骤和注意事项。

问题2:结合以上反应分析离子方程式所表示的含义是什么?

问题3:结合以上反应总结离子反应发生的条件有哪些?

夯实基础

立足基础 理解◆巩固

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

(1) 稀硫酸与氢氧化钡溶液混合: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ ()

(2) 氢氧化铜和稀盐酸反应: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ ()

(3) 可以用离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 来表示所有酸碱中和反应 ()

(4) “ $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ”中“ H^+ ”可代表稀盐酸、醋酸溶液等 ()

(5) 在强碱性溶液中, K^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 可以大量共存 ()

2. 下列化学方程式表示的反应中不属于离子反应的是 ()

A. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

B. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$

C. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

D. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

3. [2024·北京丰台区期中] 下列离子方程式书写正确的是 ()

A. 铜与稀硫酸反应: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

B. 碳酸钙与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 铁与硝酸银溶液反应: $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{Fe}^{2+}$

D. 氢氧化钾与稀硝酸反应: $\text{KOH} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{H}_2\text{O}$

4. [2024·安徽合肥八校联考] 下列离子方程式书写正确的是 ()

A. 醋酸与一水合氨反应: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

B. Fe_2O_3 溶于盐酸中: $\text{O}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中加入硝酸: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 铜和硝酸银溶液反应: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$

5. 下列各组离子在水溶液中能大量共存的是 ()

A. Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

B. H^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 CO_3^{2-}

C. Mg^{2+} 、 Ag^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-

D. Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 K^+

关键能力 学科素养

重点

题组针对练 把握重点

► 题组一 离子反应

1. 下列各组物质间的反应,不属于离子反应的是 ()

A. 锌和稀硫酸反应

B. 氯化钠溶液和硝酸银溶液反应

C. 木炭和氧气反应

D. 烧碱溶液和氯化铁溶液反应

2. 下列各组物质相互混合后,不会发生离子反应的是 ()

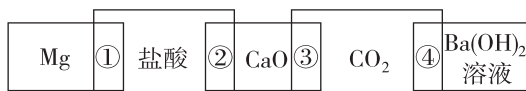
A. NaOH 溶液和 CuCl₂ 溶液

B. Na₂CO₃ 溶液和稀硫酸

C. Na₂SO₄ 溶液和 MgCl₂ 溶液

D. Ca(OH)₂ 溶液和盐酸

3. 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错误的是 ()



A. ①是置换反应,反应的离子方程式为 $Mg + 2H^+ \rightleftharpoons Mg^{2+} + H_2 \uparrow$

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

C. ③是化合反应,但不是离子反应

D. ④中反应的离子方程式可能是 $CO_2 + Ba^{2+} + 2OH^- \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow + H_2O$

► 题组二 离子方程式书写与正误判断

4. [2024·辽宁辽东教学共同体联考] 实验室中进行如下实验:

编号	①	②	③	④
实验				
现象	有沉淀产生	有沉淀产生	有气泡产生	有沉淀产生

相关离子反应方程式表达不正确的是 ()

A. ①中 $Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons AgCl \downarrow$

B. ②中 $Ba(OH)_2 + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + 2OH^-$

C. ③中 $2H^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons H_2O + CO_2 \uparrow$

D. ④中 $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow$

5. [2024·四川成都彭州期中] 下列关于铜及其化合物与稀硫酸反应的离子方程式书写错误的是 ()

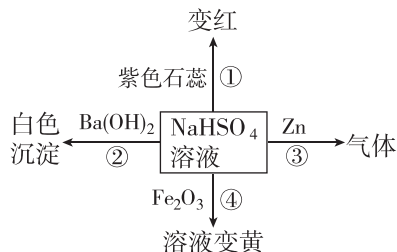
A. 氧化铜与稀硫酸反应: $CuO + 2H^+ \rightleftharpoons Cu^{2+} + H_2O$

B. 铜与稀硫酸反应: $Cu + 2H^+ \rightleftharpoons Cu^{2+} + H_2 \uparrow$

C. 氢氧化铜与稀硫酸反应: $Cu(OH)_2 + 2H^+ \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2H_2O$

D. 碱式碳酸铜与稀硫酸反应: $Cu_2(OH)_2CO_3 + 4H^+ \rightleftharpoons 2Cu^{2+} + CO_2 \uparrow + 3H_2O$

6. 下图是某同学总结的硫酸氢钠溶液的部分化学性质。



下列说法错误的是 ()

A. 性质①说明 NaHSO₄ 溶液中存在电离:



B. 性质②中发生反应的离子方程式为 $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow$

C. 性质③中反应生成的气体是 H₂, 该反应本质上属于置换反应

D. 以上性质说明 NaHSO₄ 溶液具有酸的通性,在某些反应中可以代替稀 H₂SO₄

7. 下列各组中的两个反应,可用同一离子方程式表示的是 ()

A. Ca(OH)₂ 和 HCl, CaCO₃ 和 HCl

B. BaCl₂ 和 H₂SO₄, Ba(OH)₂ 和 Na₂SO₄

C. HCl 和 Na₂CO₃, HCl 和 NaHCO₃

D. NaOH 和 H₂SO₄, KOH 和 H₃PO₄

8. 不能用离子方程式 $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$ 表示的反应是 ()

A. $Na_2CO_3 + 2HCl \rightleftharpoons 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$

B. $CaCO_3 + 2HCl \rightleftharpoons CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

C. $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons K_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$

D. $K_2CO_3 + 2HNO_3 \rightleftharpoons 2KNO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$

难点

题组针对练 突破难点

► 题组一 离子共存

9. [2023·广东中山期中调研] 某无色透明的酸性溶液中能大量共存的是 ()

A. Na⁺、Cu²⁺、SO₄²⁻ B. K⁺、HCO₃⁻、NO₃⁻

C. NH₄⁺、Na⁺、Cl⁻ D. Mg²⁺、Fe³⁺、OH⁻

10. [2023·辽宁六校协作体联考] 在下列条件的溶液中,各组离子一定能够大量共存的是 ()

A. 使酚酞溶液变红的溶液: NH₄⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、K⁺

B. 含有大量 HCO₃⁻ 的溶液: K⁺、Cl⁻、NO₃⁻、OH⁻

C. 室温下 pH < 7 的溶液中: Ba²⁺、Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻

D. 某澄清透明溶液中: Na⁺、Fe³⁺、Cl⁻、SO₄²⁻

11. [2024·四川绵阳月考] 室温下,下列各组离子一定能与指定溶液大量共存的是 ()
- A. 无色透明溶液: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 B. 强酸性溶液: Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-
 C. 使酚酞变红色的溶液: Mg^{2+} 、 K^+ 、 CH_3COO^- 、 NO_3^-
 D. 含有一定量 NaNO_3 的溶液: K^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-

► 题组二 离子检验与推断

12. 某未知无色溶液可能含 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cu^{2+} 。取少量溶液,滴加紫色石蕊溶液,溶液变红;另取少量溶液,滴加氯化钡溶液,有白色沉淀生成,在上层清液中滴加硝酸银溶液,产生白色沉淀。下列判断不合理的是 ()

- A. 一定有 Cl^- B. 一定有 SO_4^{2-}
 C. 一定没有 Cu^{2+} D. 一定没有 CO_3^{2-}

13. 现有一包白色固体粉末,由 Na_2CO_3 、 BaSO_4 、 NaCl 、 BaCl_2 、 CuSO_4 中的三种物质组成,为确定其成分,进行如下实验:

I. 取少量白色固体粉末,加入足量水,充分搅拌后过滤,得到白色沉淀和无色滤液;

II. 向 I 滤出的沉淀中加入足量稀盐酸,沉淀不溶解。

下列说法中错误的是 ()

- A. 通过实验 I 可确定原白色固体粉末中一定不含 CuSO_4
 B. 通过实验 II 可确定原白色固体粉末中一定含有 BaSO_4 、 Na_2CO_3
 C. 向 I 过滤得到的无色滤液中,加入少量硫酸钠溶液有白色沉淀生成,可确定原白色固体粉末中含有 BaCl_2
 D. 若实验 II 中加入稀盐酸后沉淀完全溶解,则实验 I 中发生的离子反应为 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

综合应用

综合应用 提升能力

14. [2024·辽宁重点高中联合体联考] 现有失去标签的四瓶无色溶液 A、B、C、D,只知它们是 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 NaHSO_4 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$,为鉴别它们,进行如下实验(“↓”表示二者混合有沉淀生成,“↑”表示二者混合有气体生成,“无”表示没有明显实验现象)。

	A	B	C	D
A	—	↓	↑	无
B	↓	—	↓	↓
C	↑	↓	—	无
D	无	↓	无	—

请根据以上实验事实,完成如下问题:

- (1) 写出各物质的化学式: B _____, D _____。
 (2) 写出 A 与 C 反应生成气体的离子方程式: _____; 实验发现,若将 A 缓缓滴加到 C 中,刚开始没有气体生成,由此分析可得 A 的化学式为 _____。
 (3) B 与 D 反应生成的沉淀的化学式为 _____,该反应的基本反应类型为 _____。
 (4) 将 A 与 C 反应生成的气体通入澄清石灰水中,有沉淀生成,写出反应的离子方程式: _____。

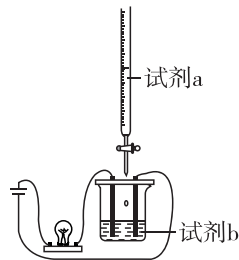
初触高考

真题初触 发展素养

15. 对于下列实验,不能正确描述其反应的离子方程式是 _____。

- A. [2021·湖北卷] 向氢氧化钡溶液中加入盐酸:
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
 B. [2021·湖北卷] 向硝酸银溶液中滴加少量碘化钾溶液:
 $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$
 C. [2021·浙江卷] 碳酸镁与稀盐酸反应:
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. [2021·全国乙卷] 氯化铜溶液中通入硫化氢:
 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
 E. [2022·浙江卷] 将碳酸氢钙溶液与过量的澄清石灰水混合:
 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 F. [2023·北京卷] 食醋去除水垢中的 CaCO_3 :
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

16. [2021·北京卷] 使用如图所示装置(搅拌装置略)探究溶液离子浓度变化,灯光变化不可能出现“亮→暗(或灭)→亮”现象的是 ()



选项	A	B	C	D
试剂 a	CuSO_4	NH_4HCO_3	H_2SO_4	CH_3COOH
试剂 b	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

拓展微课 1 离子反应的应用

1. 对四组无色透明溶液进行离子检验,四位同学各鉴定一组,他们的实验报告的结论如下,其中可能正确的是 ()

- A. MnO_4^- 、 K^+ 、 NO_3^- 、 Na^+
 B. Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 OH^- 、 Cl^-
 C. K^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}
 D. Na^+ 、 OH^- 、 Cl^- 、 NO_3^-

2. [2024·广东肇庆联考] 在强酸性溶液中,下列离子组能大量共存且溶液为无色透明的是 ()

- A. Mg^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 B. Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 C. Na^+ 、 K^+ 、 OH^- 、 Cl^-
 D. Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 K^+

3. 提纯含有少量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 杂质的 KNO_3 溶液,可以使用的方法为 ()

- A. 加入过量碳酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 B. 加入过量硫酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 C. 加入过量碳酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 D. 加入过量硫酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

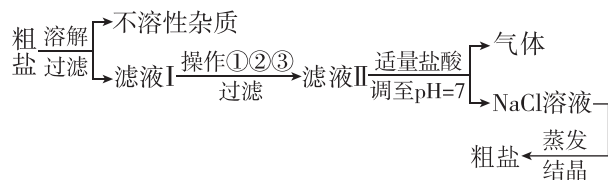
4. 下表离子组中所给离子在水溶液中能大量共存,且当加入试剂后反应的离子方程式书写正确的是 ()

选项	离子组	加入试剂	发生反应的离子方程式
A	Fe^{3+} 、 Cl^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}	氨水	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
B	H^+ 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-	BaCl_2 溶液	$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow$
C	Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}	KOH 溶液	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
D	Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-	澄清石灰水	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

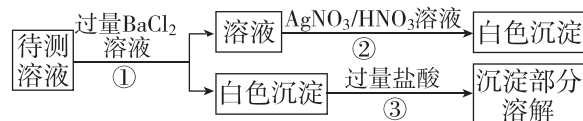
5. [2023·重庆南开中学月考] 只用一种试剂就可将 NH_4Cl 溶液、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液、 K_2SO_4 溶液及 KCl 溶液区别开,这种试剂是 ()

- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 B. AgNO_3 溶液
 C. BaCl_2 溶液 D. KOH 溶液

6. [2024·江苏常州四校调研] 从海水中得到的粗盐中往往含有可溶性杂质(主要有 Na_2SO_4 、 MgCl_2 、 CaCl_2)和不溶性杂质(泥沙等),必须进行分离和提纯后才能使用。粗盐提纯的部分流程如图所示。下列有关该流程的说法错误的是 ()



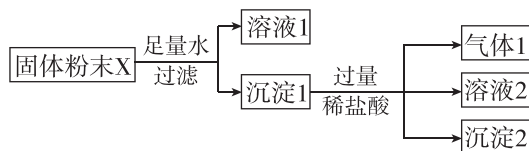
- A. 过滤时玻璃棒的作用是引流
 B. 操作①②③依次加入的试剂可以为 Na_2CO_3 溶液、 BaCl_2 溶液、 NaOH 溶液
 C. 滤液 II 加入适量盐酸后,产生的气体是 CO_2
 D. 蒸发时,当蒸发皿中出现较多固体时,停止加热,利用蒸发皿的余热使滤液蒸干
7. 某溶液中只含 Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的几种,将该溶液进行如图所示实验:



下列说法正确的是 ()

- A. ①中发生的离子反应有两个
 B. ③中反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 C. 该溶液中一定含有 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,不能确定是否含有 Na^+
 D. 该溶液中一定含有 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Na^+ ,肯定没有 Cl^-

8. [2024·辽宁沈阳月考] 有一包固体粉末 X,可能含有碳酸钙、硫酸铜、硫酸亚铁、镁粉。为确定固体粉末的成分,现取 X 进行下列实验,实验过程及现象如下图所示(不考虑水、稀盐酸的挥发;碳酸钙与硫酸铜、硫酸亚铁不发生化学反应)。下列说法中正确的是 ()



- A. 若气体 1 为纯净物,则原固体 X 一定不含有碳酸钙
 B. 若气体 1 为混合物,则溶液 2 中可能含有 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ca^{2+}

C. 若溶液 1 呈无色,则固体粉末 X 中不可能含有硫酸铜

D. 若溶液 2 呈浅绿色,则沉淀 2 一定是纯净物

9. [2024·山东淄博调研] 某固体混合物中可能含有 CaCl_2 、 K_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaNO_3 、 K_2CO_3 中的几种,某兴趣小组对该混合物进行了如下探究:

①取少量固体于试管中,加适量蒸馏水,得到白色沉淀和无色透明溶液;

②向①所得溶液中,滴加足量 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀。过滤后,向沉淀中滴加足量稀硝酸,沉淀部分溶解,且有气泡产生。

下列对该固体成分的推断正确的是 ()

A. 一定有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能有 NaNO_3 、 CaCl_2 ,一定不含 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

B. 一定有 CaCl_2 、 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能有 NaNO_3 ,一定不含 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

C. 一定有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,可能有 NaNO_3 ,一定不含 CaCl_2

D. 一定有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能有 NaNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,一定不含 CaCl_2

10. [2024·广东深圳罗湖高级中学期中] 某蓝色溶液中可能含有 Na^+ 、 K^+ 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的一种或几种,为检验它们的存在,某同学做了以下实验:

①取溶液少许于试管中,加入盐酸无明显现象,再加入 AgNO_3 溶液,有白色沉淀出现;

②另取原溶液少许于试管中,加入 BaCl_2 溶液,有白色沉淀出现;

③将实验②所得的混合溶液过滤,向滤液中逐滴加入 NaOH 溶液,先有蓝色沉淀出现,后又有白色沉淀生成,再加入稀盐酸,沉淀全部溶解。

请根据以上实验,回答下列问题:

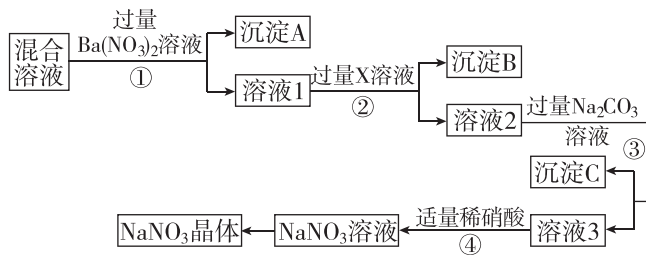
(1)仅凭溶液颜色就可以确定含有的离子为 _____ (填离子符号,下同),一定不含有的离子为 _____。

(2)由实验① _____ (填“能”或“不能”)确定溶液中是否含有 Cl^- 。

(3)由实验②可以确定原溶液中一定含有的离子是 _____ (填离子符号),写出实验②中反应的离子方程式: _____。

(4)实验③中与 NaOH 反应生成白色沉淀的离子是 _____ (填离子符号),写出实验③中该离子参与及生成的反应的离子方程式: _____。

11. [2024·云南大理月考] 现有 NaCl 、 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 和 NaNO_3 的混合物,选择适当的试剂除去杂质,从而得到纯净的 NaNO_3 晶体,相应的实验流程如图所示。请回答下列问题:



(1)沉淀 A 的主要成分是 _____。(填化学式)

(2)试剂 X 是 _____。

(3)上述实验流程中①②③操作名称为 _____。

(4)上述实验流程中加入过量 Na_2CO_3 溶液的的目的是 _____。

(5)按此实验方案得到的溶液 3 中肯定含有杂质,可以向溶液 3 中加入适量稀硝酸除去杂质,写出流程④除杂反应的离子方程式: _____。

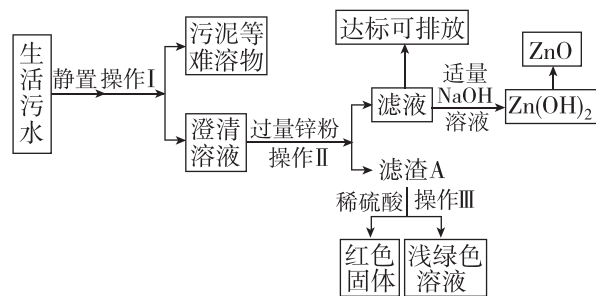
12. 化学不仅能创造物质还能分离提纯物质。

I. 用一种试剂除去下列各物质中的杂质(括号内为杂质),并写出离子方程式:

(1) NaOH 溶液 [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], 试剂: _____ (填化学式), 离子方程式: _____。

(2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 (BaCl_2), 试剂: _____ (填化学式), 离子方程式: _____。

II. 现要将含有少量 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 等重金属阳离子的生活污水(其阴离子主要为 Cl^-) 进行处理,选择适当的试剂除去重金属离子,得到可排放的水,实验流程如图所示。



(3)操作 I 需要用到的玻璃仪器有 _____。

(4)写出生成 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 沉淀的离子方程式: _____。