



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

导学案

高中化学

必修第一册

数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

—全品AI学伴—
7×24小时有问必答
高效预复习，吃透每一课

长江出版传媒
崇文书局

CONTENTS

目录 | 导学案



扫码领取
单元真题练习
全科高考真题卷

01 第一章 物质及其变化

PART ONE

第一节 物质的分类及转化	101
第 1 课时 物质的分类	101
第 2 课时 物质的转化	105
第二节 离子反应	108
第 1 课时 电解质的电离	108
第 2 课时 离子反应	112
拓展微课 1 离子反应的综合应用	115
第三节 氧化还原反应	117
第 1 课时 氧化还原反应	117
第 2 课时 氧化剂和还原剂	119
第 3 课时 氧化还原反应的规律及应用	124
拓展微课 2 氧化还原反应的配平与计算	126
⑩ 本章素养提升	127

02 第二章 海水中的重要元素——钠和氯

PART TWO

第一节 钠及其化合物	129
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	129
第 2 课时 钠的几种化合物（一） 氧化钠和过氧化钠	131
第 3 课时 钠的几种化合物（二） 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验	134
第二节 氯及其化合物	137
第 1 课时 氯气的性质	137
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	140
拓展微课 3 实验室中制取气体装置的设计	143
第三节 物质的量	145
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	145
第 2 课时 气体摩尔体积	147
第 3 课时 物质的量浓度	150
⑪ 本章素养提升	155

03

第三章 铁 金属材料

PART THREE

第一节 铁及其化合物	157
第 1 课时 铁的单质 铁的氧化物	157
第 2 课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	160
第二节 金属材料	164
第 1 课时 合金	164
第 2 课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	168
拓展微课 4 化学计算中常用的方法	169
⑫ 本章素养提升	170

04

第四章 物质结构 元素周期律

PART FOUR

第一节 原子结构与元素周期表	172
第 1 课时 原子结构	172
第 2 课时 元素周期表 核素	175
第 3 课时 原子结构与元素的性质	179
第二节 元素周期律	184
第 1 课时 元素性质的周期性变化规律	184
第 2 课时 元素周期表和元素周期律的应用	188
第三节 化学键	191
第 1 课时 离子键	191
第 2 课时 共价键	194
拓展微课 5 元素“位—构—性”综合推断	198
⑬ 本章素养提升	200

◆ 参考答案	203
--------	-----

第一章 物质及其变化



AI学习有疑问
扫码添加AI伴学师



讲课智能体

第一节 物质的分类及转化

第1课时 物质的分类

新课探究

知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 根据物质的组成和性质分类

【课前自主预习】

一、根据物质的组成分类

1. 物质的组成

- (1)宏观角度:任何物质都是由_____组成的。
- (2)只由一种元素形成的纯净物称为_____；
由两种或两种以上的元素形成的纯净物称为_____。
- (3)元素以_____形态存在为游离态,以_____形态存在为化合态。

2. 同素异形体

概念	示例
由同一种元素形成的几种性质不同的单质,叫作这种元素的同素异形体	①金刚石、石墨和C ₆₀ 是碳元素的同素异形体； ②O ₂ 和臭氧(O ₃)是氧元素的同素异形体

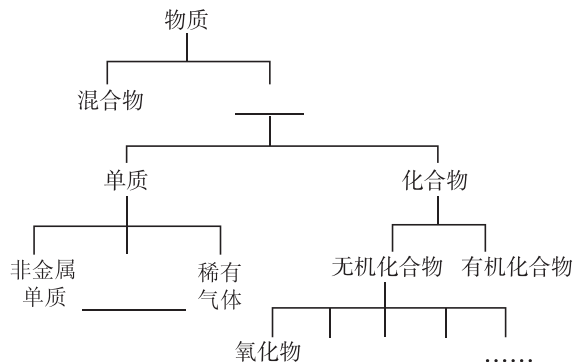
[注意] ①同素异形体的研究对象是同种元素的不同单质,其性质差异主要体现在物理性质上,大多化学性质相似；

②同素异形体之间的转化属于化学变化。

3. 物质的分类方法

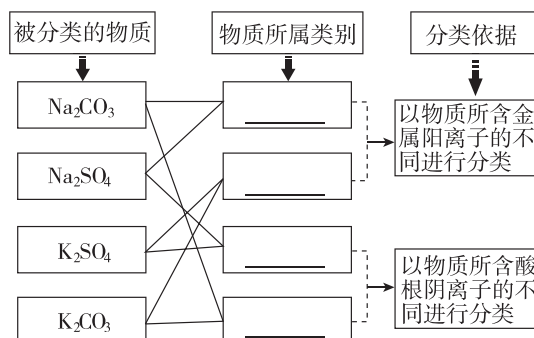
(1)树状分类法

根据物质的组成对物质进行分类的一种方法。



(2)交叉分类法

从不同的角度对物质进行分类。



二、根据物质的性质分类

1. 酸性氧化物和碱性氧化物

	概念	物质类别	示例
酸性氧化物	能与_____反应生成_____的氧化物	大多数非金属氧化物	CO ₂ 、SO ₂ 、SO ₃ 等
碱性氧化物	能与_____反应生成_____的氧化物	大多数金属氧化物	CaO、MgO等

2. 二者性质

(1)大多数酸性氧化物能溶于水,与水化合生成酸。

(2)大多数碱性氧化物不能溶于水,也不与水反应生成碱。

【情境问题思考】

如图为物质的树状分类图：



问题一： Na_2CO_3 属于盐，当分类标准不同时， Na_2CO_3 可以属于哪类物质？

问题二：金属氧化物是否都是碱性氧化物？二者有何关系？非金属氧化物与酸性氧化物的关系呢？

【核心知识讲解】

1. 氧化物的辨析

氧化物是指由两种元素组成的纯净物，其中一种元素是氧元素，如 H_2O 、 CO_2 等都是氧化物，而 H_2SO_4 、 KClO_3 等虽含有氧元素，但不是氧化物。

2. 氧化物的分类

(1) 从元素组成角度：氧化物分为金属氧化物（如 CuO 、 MgO 等）和非金属氧化物（如 H_2O 、 CO_2 等）。

(2) 从化学性质角度：氧化物分为酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物（后续学习）等。

【注意】(1) 碱性氧化物一定是金属氧化物，但金属氧化物不一定是碱性氧化物，如 Al_2O_3 是两性氧化物（第三章学习）。

(2) 非金属氧化物不一定是酸性氧化物，如 NO 、 CO 是不成盐氧化物。

(3) 酸性氧化物不一定是非金属氧化物，如 Mn_2O_7 是金属氧化物，也是酸性氧化物。

(4) 酸性氧化物、碱性氧化物不一定能与水反应生成相应的酸或碱，如 MgO 既不溶于水，也不与水反应。

【知识迁移应用】

例 1 [2025 · 湖北武昌实验中学高一检测] 下列关于所给物质的分类完全正确的是 ()

选项	单质	氧化物	纯净物	碱	盐
A	盐酸	冰水混合物	明矾	熟石灰	BaSO_4
B	氦气	Fe_3O_4	硝酸	纯碱	NH_4NO_3
C	水银	Na_2O	液氮	苛性钠	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
D	臭氧	干冰	尿素	生石灰	NaHCO_3

例 2 许多食品包装袋中常有一个小纸袋，内盛白色固体物质，标有“干燥剂”字样，其主要成分为生石灰。下列说法不正确的是 ()

- A. 生石灰的化学式为 CaO ，属于碱性氧化物
- B. 生石灰作干燥剂的原理是 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. 从类别角度看，生石灰可与稀盐酸、 SO_2 等发生反应
- D. 无水氯化钙作干燥剂，其原理与 CaO 相似，与水反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 HCl

◆ 学习任务二 分散系及其分类

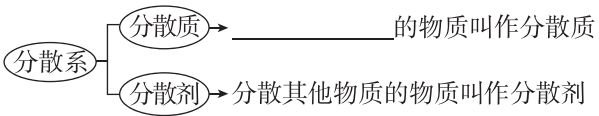
【课前自主预习】

一、基本概念

1. 分散系的概念

化学上把一种(或多种)物质以 _____ 形式分散到另一种(或多种)物质中所形成的 _____，叫作分散系。

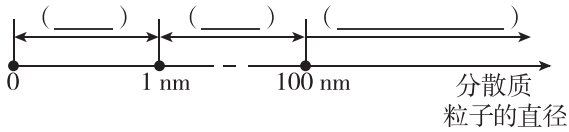
2. 分散系的组成



	溶液	乳浊液	悬浊液
分散质	溶质	被分散成 _____ 的物质	被分散成固体小颗粒的物质
分散剂	溶剂	液体	

3. 分散系的分类及其分类依据

按分散质粒子的直径大小，可以把分散系分为溶液、胶体、浊液。



[注意] 分散系一定属于混合物,由分散剂和分散质两部分组成。

二、胶体的分类、制备及性质

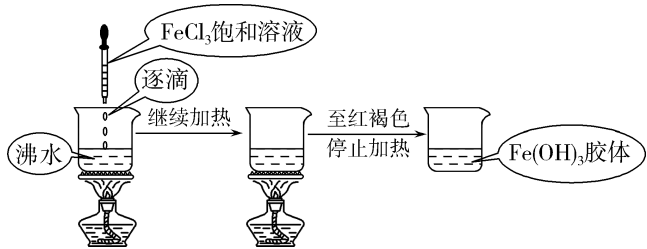
1. 胶体的分类

胶体按分散剂的不同,可分为液溶胶、气溶胶和固溶胶。

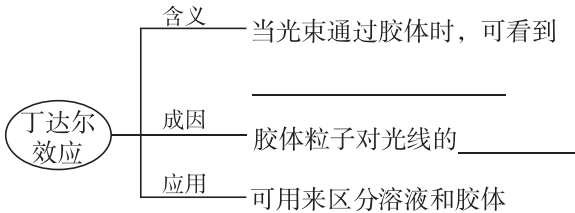
	液溶胶	气溶胶	固溶胶
分散剂的状态	_____	_____	_____
举例	Fe(OH) ₃ 胶体	云、雾	有色玻璃

2. Fe(OH)₃ 胶体的制备

在一个 100 mL 烧杯中加入 40 mL 蒸馏水,加热煮沸,然后向沸水中逐滴加入 5~6 滴 FeCl₃ 饱和溶液。继续煮沸至液体呈红褐色,停止加热,所得液体就是 Fe(OH)₃ 胶体。



3. 胶体的性质



【情境问题思考】

清晨当太阳升起时,漫步在茂密的森林里,会看到一缕缕阳光穿过枝叶间隙铺洒在地面上。



树林中的丁达尔效应

问题:你知道为什么会产生这种美丽的景象吗?

【核心知识讲解】

溶液、胶体、浊液三类分散系的比较

分散系		溶液	胶体	浊液
分散质粒子的直径		<1 nm	1~100 nm	>100 nm
分散质粒子		小分子或离子	大分子或离子集合体	巨大分子或离子集合体
外观		均一、透明	均一、透明	不均一、不透明
性质	能否透过滤纸	能	能	不能
	是否具有丁达尔效应	无	有	无
	能否透过半透膜	能	不能	不能

【知识迁移应用】

例 3 下列关于三种分散系的说法正确的是

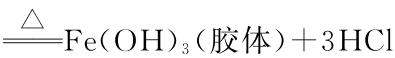
()

- A. 胶体不均一、不稳定、静置后产生沉淀;溶液均一、稳定,静置后不产生沉淀
- B. 胶体与悬浊液的本质区别是胶体是均一、透明的,而悬浊液是浑浊的
- C. 光线通过时,胶体产生丁达尔效应,溶液不能产生丁达尔效应
- D. 实验室可用 FeCl₃ 饱和溶液与 NaOH 溶液混合制备 Fe(OH)₃ 胶体

例 4 [2026·河北保定六校高一联考] 很多美轮美奂的自然现象都与胶体有关,如天上的云朵、雨后的彩虹等。下列有关胶体的说法正确的是

()

- A. 向沸水中滴加饱和氯化铁溶液制备 Fe(OH)₃ 胶体,需要加热且充分振荡
- B. 植物油与水混合,充分振荡形成的油水混合物属于胶体
- C. 可通过丁达尔效应区分 Fe(OH)₃ 胶体和 FeCl₃ 溶液,这是胶体和溶液的本质区别
- D. 制备氢氧化铁胶体的反应为 FeCl₃ + 3H₂O



[易错警示] 分散系及其分类中的易错点

- (1)溶液、胶体和浊液三类分散系的本质区别是分散质粒子的直径大小不同,并非丁达尔效应。
- (2)直径为 $1\sim 100\text{ nm}$ 的纳米材料并不是胶体,只有分散到合适的分散剂中才能形成胶体。

课堂评价

知识巩固 素养形成

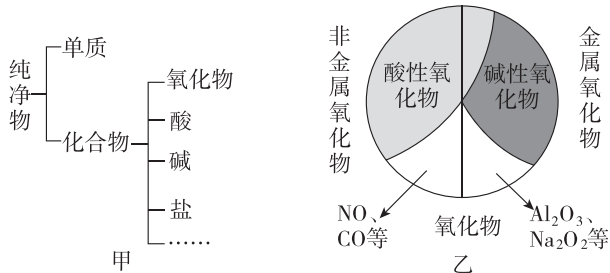
1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

- (1)四类物质①酸、②碱、③盐、④氧化物中一定含有氧元素的是②④。 ()
- (2) NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、纯碱都属于碱。 ()
- (3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 等结晶水合物均属于混合物。 ()
- (4)雾、霾、云都是气溶胶,其分散剂相同。 ()
- (5)溶液与胶体的本质区别是能否产生丁达尔效应。 ()
- (6)将 FeCl_3 溶液加入稀氢氧化钠溶液中,可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。 ()

2. [2026·河北邯郸五校高一期中] 物质的分类是化学研究的重要方法,下列有关物质的分类正确的是 ()

选项	碱	盐	胶体	酸性氧化物
A	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$	墨水	SO_3
B	NaOH	BaSO_4	豆浆	CO_2
C	NH_3	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	P_2O_5
D	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	CH_4	有色玻璃	SO_2

3. [2025·河北石家庄一中高一检测] 物质的分类如图所示:



由图判断下列说法中错误的是 ()

- A. 如图甲所示的分类方法属于树状分类法
- B. 酸性氧化物一定是非金属氧化物
- C. 碱性氧化物一定是金属氧化物
- D. 氧化物可分为金属氧化物和非金属氧化物

4. [2025·河北衡水中学高一检测] 下列叙述正确的是 ()

- A. 有些液溶胶和溶液在外观上都是均匀稳定的,用肉眼难以区分
- B. 用平行光照射淀粉溶液、硫酸铜溶液,都不会产生丁达尔效应
- C. 向饱和 FeCl_3 溶液中滴加 NaOH 溶液,可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
- D. 金刚石和石墨互为同素异形体,其物理性质相同

5. 某课外活动小组进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备实验并检验其相关性质。

(1)若将 FeCl_3 饱和溶液分别滴入下列物质中,能形成胶体的是_____。

- A. 冷水 B. 沸水
- C. NaOH 浓溶液 D. NaCl 浓溶液

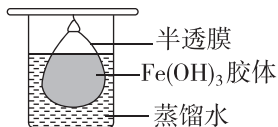
(2)写出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学方程式:

_____。

(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体区别于 FeCl_3 溶液最本质的特征是_____。

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子的直径为 $1\sim 100\text{ nm}$
- B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体具有丁达尔效应
- C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体是均一的分散系
- D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的分散质粒子能透过滤纸

(4)将制得的胶体放入半透膜制成的袋内,如图所示,放置 2 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,观察_____ (填“有”或“无”)丁达尔效应,再向试管中加入用稀硝酸酸化的硝酸银溶液,可观察到的现象为_____。



第 2 课时 物质的转化

新课探究 知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 酸、碱、盐的性质

【课前自主预习】

1. 酸的主要化学性质

酸的主要化学性质	反应实例(以盐酸为例, 写出化学方程式)
(1)与活泼金属反应	_____
(2)与碱性氧化物反应	_____
(3)与碱反应	_____
(4)与某些盐反应	_____

[注意] 从微观角度来看,不同的酸溶液中都含有 H^+ ,故酸的化学通性都由 H^+ 体现。

2. 碱的主要化学性质

碱的主要化学性质	反应实例(以 NaOH 为例,写出化学方程式)
(1)与酸反应	_____
(2)与酸性氧化物反应	_____
(3)与某些盐反应	_____

[注意] 从微观角度来看,不同的碱溶液中都含有 OH^- ,故碱的化学通性都由 OH^- 体现。

3. 盐的主要化学性质

盐的主要化学性质	反应实例(以 Na_2CO_3 为例,写出化学方程式)
(1)与碱反应(如氢氧化钡溶液)	_____
(2)与某些盐反应(如氯化钡溶液)	_____
(3)与某些酸反应(如盐酸)	_____

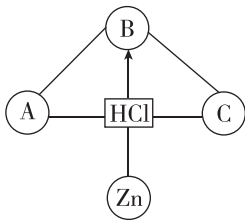
[注意] 从微观角度来看,不同的碳酸盐溶液中都含有 CO_3^{2-} ,发生复分解反应时,碳酸盐的化学通性由 CO_3^{2-} 体现。

【知识迁移应用】

例 1 下列关于酸、碱、盐的说法不正确的是 ()

- A. 酸具有的化学通性是由酸溶液中的 H^+ 体现的
- B. 碱具有的化学通性是由碱溶液中的 OH^- 体现的
- C. Na_2CO_3 、 K_2CO_3 溶液中都含有 CO_3^{2-} ,故 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 具有相似的化学性质
- D. NH_4Cl 的水溶液中不含金属阳离子,故 NH_4Cl 不属于盐

例 2 [2025·河北衡水中学高一检测] 如图所示是关于盐酸化学性质的知识网络图,图中“—”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。若 A、B、C 分别属于不同类别的化合物,则 A、B、C 可能分别是 ()



- A. CuO 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 CuSO_4
- B. NaOH 、 HNO_3 、 K_2CO_3
- C. KOH 、 FeCl_3 、 Na_2CO_3
- D. NaOH 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 H_2SO_4

◆ 学习任务二 物质的转化

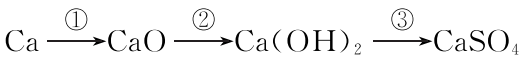
【课前自主预习】

根据物质的组成和性质,通过_____可以实现物质之间的转化。在化学变化过程中,_____是不会改变的,这是考虑如何实现物质之间的转化时最基本的依据。

1. 单质到盐的转化关系

(1)金属单质到盐的转化关系

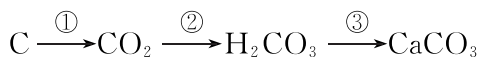
以钙到硫酸钙的转化为例,写出各物质之间转化的化学方程式:



- ① _____ ;
 ② _____ ;
 ③ _____ 。

(2) 非金属单质到盐的转化关系

以碳到碳酸钙的转化为例,写出各物质之间转化的化学方程式:



- ① _____ ;
 ② _____ ;
 ③ _____ 。

2. 确定制取物质的方法

(1) 基本依据

根据物质的组成和性质,以及物质之间的转化关系,我们可以确定制取某类物质的可能方法。

例如,制取碱(如 NaOH)通常可以采取两种方法:

碱性氧化物(如 Na_2O)与水发生反应,化学方程式为 _____ ;

盐(如 Na_2CO_3)与另一种碱[如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$]发生反应,化学方程式为 _____ 。

(2) 工业生产中考虑的因素

在工业生产中要制取某种物质,除了要考虑反应进行的可能性,还要考虑 _____ 、 _____ 和设备要求等因素,以选取最适当的方法。

【情境问题思考】

中国古诗词中蕴含着丰富的化学知识,《石灰吟》是明代政治家、文学家于谦创作的一首七言绝句。此诗托物言志,表现了诗人高洁的理想。

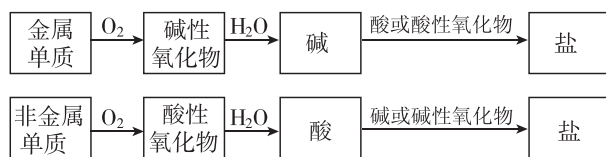


问题一:上述诗句中涉及哪些化学物质?它们分别属于哪类物质?

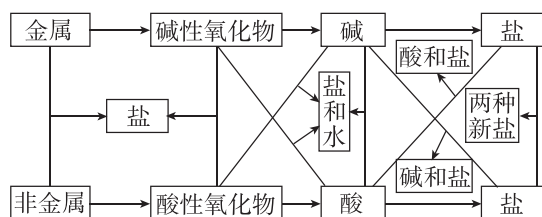
问题二:请用化学方程式表示上述诗句中涉及物质间的转化关系。

【核心知识讲解】

1. 从单质到盐的转化关系



2. 单质、氧化物、酸、碱和盐之间的转化关系



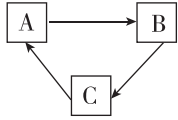
【知识迁移应用】

例 3 [2026·福建宁德高一期中] 关于物质转化规律“单质 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ (酸性或碱性)氧化物 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 酸或碱 $\rightarrow$ 盐”说法正确的是 ()

- A. “ $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ ”符合该转化规律
 B. 单质铁能实现上述物质间的转化
 C. 若单质为 C,氧化物可以为 CO
 D. 若钠元素可实现该转化,则碱为 Na_2CO_3

例 4 [2025·河北唐县一中高一检测] 下列各组物质之间可以按如图所示关系直接转化的是 ()

- A. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}$
 B. $\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
 C. $\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
 D. $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}$



[归纳总结] 常见物质之间转化的反应条件

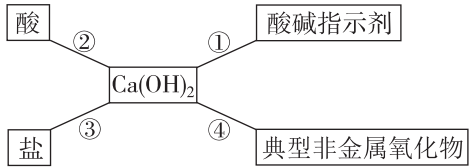
常见物质间反应	反应条件
金属与酸	金属活动性顺序中排在氢之前的金属与酸(盐酸、稀硫酸)反应生成氢气
金属与盐	①金属活动性顺序中靠前的金属(K、Ca、Na除外)与靠后金属的对应盐发生置换反应; ②反应物中的盐必须易溶于水
盐与盐	反应物中两种盐要易溶于水,生成物中至少有1种沉淀,特例: $\text{NaHSO}_4 + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
碱与盐	反应物要易溶于水,生成物中要有沉淀或气体

课堂评价

知识巩固 素养形成

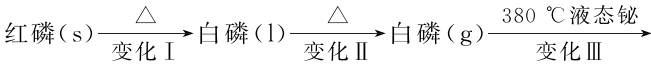
1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”).
- (1) NaOH 、 NaCl 、 Na_2SO_4 溶液中都含有 Na^+ , 因此具有相似的化学性质。 ()
- (2) HCl 、 H_2SO_4 溶液中都含有 H^+ , 因此具有相似的化学性质。 ()
- (3) Na_2CO_3 、 K_2CO_3 等都是碳酸盐, 具有相似的化学性质。 ()
- (4) 稀盐酸与活泼金属、盐与金属之间可以发生置换反应。 ()
- (5) 酸与碱、盐与酸、盐与碱、盐与盐之间可以发生复分解反应。 ()
- (6) 利用碱性氧化物与水反应、盐与碱反应均可以制取碱。 ()
2. 在一定条件下, 跟酸、碱、盐都能发生反应的物质是 ()
- A. CaO B. Na_2CO_3
 C. CaCO_3 D. CO_2

3. [2025·辽宁沈阳郊联体高一联考] 某同学学习《常见的碱》课题后, 总结出氢氧化钙的化学性质如图所示。下列说法不正确的是 ()



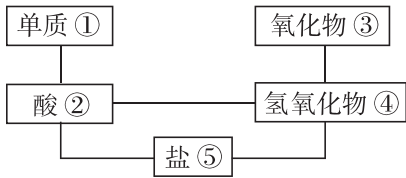
- A. ①中的酚酞溶液变红色
 B. ②中与盐酸反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. ③中与硝酸钠溶液能发生反应
 D. ④可解释久置的澄清石灰水变质

4. [2026·湖北十堰八校教联体高一期中] 磷纳米材料在光电领域应用广泛。一种利用液态铋催化白磷制备针状黑磷纳米棒的工艺如图所示(s表示固态,l表示液态,g表示气态), 下列说法错误的是 ()



- 黑磷纳米棒
- A. 该工艺涉及磷的三种同素异形体
 B. 该工艺需在隔绝空气的条件下进行
 C. 黑磷可与氧气反应生成五氧化二磷
 D. 变化 I、II、III均属于化学变化

5. 在稀硫酸、二氧化碳、铜片、食盐、熟石灰、一氧化碳、纯碱、铁片和木炭粉 9 种物质间存在如图所示的相互关系, 选择适当的物质使有连线的两种物质能发生反应。



- (1) 请推断它们的化学式:
- ① _____; ② _____; ③ _____;
 ④ _____; ⑤ _____。
- (2) 写出下列序号所代表的物质之间发生反应的化学方程式。
- ①和②: _____;
 ②和⑤反应产生气体: _____。

第二节 离子反应

第 1 课时 电解质的电离

新课探究 知识导学 素养初识

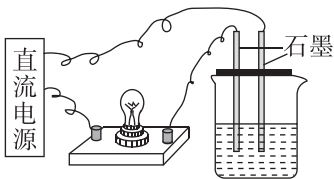
◆ 学习任务一 电解质和非电解质

【课前自主预习】

1. 电解质和非电解质

(1) 试验物质的导电性[教材实验 1-2]

① 实验装置



② 实验现象及结论

烧杯中物质	实验现象	结论
NaCl 固体	灯泡不亮	_____
KNO ₃ 固体		
蒸馏水	灯泡不亮	导电能力非常弱, 上述装置不能测出
NaCl 溶液	灯泡发光	_____
KNO ₃ 溶液		

(2) 电解质和非电解质

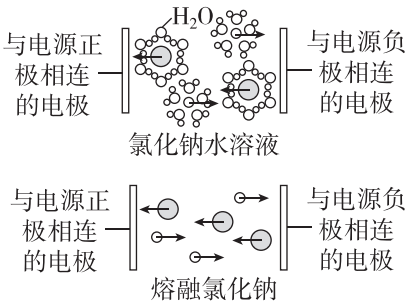
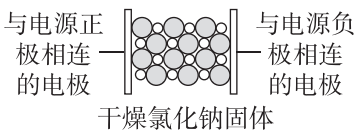
① 在 _____ 里或 _____ 下能够导电的 _____ 是电解质。如 _____ 等都是电解质。

② 在 _____ 里和 _____ 下都不能导电的 _____ 是非电解质。常见非电解质: 蔗糖、 _____ 等。

[注意] 电解质和非电解质都必须是化合物, 单质和混合物既不是电解质也不是非电解质。

2. 物质的导电性

(1) 以 NaCl 为例分析物质导电的原因



存在状态	导电分析
NaCl 固体	NaCl 固体中含有 _____, 由于带相反电荷的离子间的相互作用, 两种离子按一定规则紧密排列, 这些离子 _____ 自由移动, 故干燥 NaCl 固体 _____ 导电
NaCl 溶液	NaCl 固体加入水中, 在水分子的作用下, Na ⁺ 和 Cl ⁻ 脱离 NaCl 固体的表面, 进入水中, 形成能够自由移动的 _____ 和 _____. 通电时, 能发生定向移动, 故 NaCl 溶液 _____ 导电
熔融 NaCl	当 NaCl 固体受热熔化时, 离子的运动随温度升高而 _____, 克服了离子间的相互作用, 产生自由移动的 _____, 故熔融 NaCl _____ 导电

(2) 物质导电的条件

电流是由带电荷的粒子按一定方向移动而形成的。因此, 能导电的物质必须具有能 _____ 的、 _____ 的粒子。

[注意] 金属导电是因为自由电子的定向移动, 而电解质溶液(或熔融电解质)导电则是因为阴、阳离子的定向移动。

【情境问题思考】

生活常识告诉我们, 给电器设备通电时, 湿手操作容易发生触电事故。这是为什么呢? 原来人的手上常会沾有 NaCl(汗液的成分之一), 有时也会沾有其他电解质, 当遇到水时, 形成电

解质溶液。电解质溶液能够导电,因此,湿手直接接触电源时容易发生触电事故。



问题一:电解质的水溶液能够导电的原因是什么?

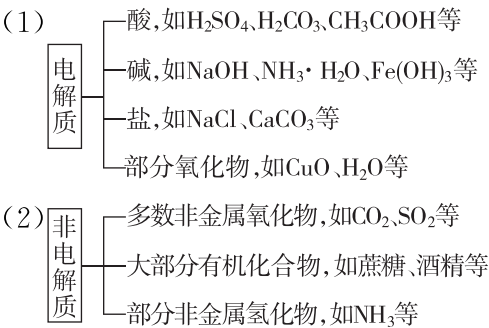
问题二:为什么蔗糖固体不导电,加入蒸馏水溶解后仍不导电?

【核心知识讲解】

1. 电解质与非电解质的比较

	电解质	非电解质
相同点	都是纯净物,都是化合物	
不同点	在水溶液里或熔融状态下能够导电,满足这两个条件中的一个或两个均可	在水溶液里不能导电,在熔融状态下也不能导电
本质区别	自身能产生自由移动的离子	自身不能产生自由移动的离子
在水溶液里或熔融状态下的存在形式	离子(或离子和分子)	分子

2. 常见的电解质与非电解质的物质类别



3. 物质导电的两种类型

- (1)固体单质导电:金属固体、石墨等导电,是自由电子在外加电场作用下发生定向移动形成电流。
- (2)电解质的导电:在电解质溶于水或受热熔化时,产生的自由移动的离子在外加电场作用下发生定向移动形成电流。

【知识迁移应用】

例 1 下列说法正确的是 ()

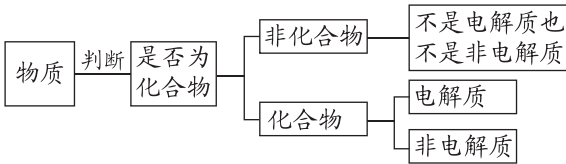
- A. 蔗糖、酒精在水溶液里和熔融状态时均不导电,所以它们是非电解质
- B. 液态 HCl 、固态 NaCl 均不导电,所以 HCl 、 NaCl 均是非电解质
- C. NH_3 、 SO_2 的水溶液均能导电,所以 NH_3 、 SO_2 均是电解质
- D. 铜、石墨均能导电,所以它们是电解质

例 2 实验室制备 CO_2 的反应原理为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关叙述正确的是 ()

- A. HCl 在乙醇中不电离,属于非电解质
- B. CaCl_2 固体不导电,属于非电解质
- C. CO_2 水溶液能导电,它是电解质
- D. CaCO_3 属于钙盐、碳酸盐及电解质

【归纳总结】

(1)判断物质是否为电解质的思路



常见误区:盐酸是氯化氢的水溶液,氨水是氨气的水溶液,二者均为混合物,既不是电解质也不是非电解质。

(2)判断物质能否导电的思路:是否存在自由移动的离子或自由电子。

物质	固态	熔融态	水溶液
酸	不导电	不导电	导电
强碱	不导电	能导电	导电
盐	不导电	能导电	导电(微溶物、难溶物的溶液浓度小,导电能力差)

◆ 学习任务二 电解质的电离及电离方程式

【课前自主预习】

1. 电解质的电离及电离方程式

(1) 电离

电解质溶于水或受热熔化时,形成_____的过程。

(2) 电离方程式

电解质的电离可以用电离方程式表示(为简便起见,一般仍用离子符号表示水合离子),例如:

$\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$;

$\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。

2. 从电离角度认识酸、碱、盐

物质	电离特征	举例
酸	电解质电离出的阳离子全部是 H^+	H_2SO_4 、 HCl 、 HNO_3 等
碱	电解质电离出的阴离子全部是 OH^-	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 、 KOH 等
盐	电解质电离出的阳离子是金属离子或 NH_4^+ ,阴离子是酸根离子	NaCl 、 NH_4Cl 、 Na_2CO_3 等

【核心知识讲解】

1. 电解质的电离辨析

(1) 电解质发生电离的条件是溶于水或受热熔化,电离不需要通电。酸、碱、盐溶于水能发生电离,大多数盐和碱、金属氧化物受热熔化能发生电离。

(2) 电解质发生电离的宏观现象是电解质溶于水或受热熔化时能导电,其微观实质是电解质溶于水或受热熔化时发生电离,形成自由移动的离子。

(3) 电解质发生电离的表征——电离方程式,书

写模式: $\text{A}_m\text{B}_n \rightleftharpoons m\text{A}^{n+} + n\text{B}^{m-}$ 。

2. 电离方程式书写的注意事项

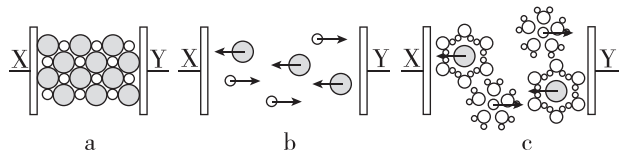
(1) 电离方程式左边书写化学式,表示电解质还未电离时的状态,右边书写离子符号,表示电解质电离产生的离子。

(2) 强酸、强碱、大部分盐书写时用“ $\rightleftharpoons$ ”连接,如 $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 、 $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ 。有的原子团不能拆开写,如 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 OH^- 等不能拆开。

(3) 书写时要遵循质量守恒(即方程式两边原子种类、个数相等)和电荷守恒(即电离产生的阳离子所带正电荷总数等于阴离子所带负电荷总数)。

【知识迁移应用】

例 3 [2025·湖北鄂东南高一联考] 下图中 a~c 分别为氯化钠在不同状态下的导电实验微观示意图(X、Y 均表示石墨电极)。下列说法正确的是 ()



- A. 氯化钠在上述三种状态下均能导电
B. 图 b 表示熔融状态下氯化钠的导电过程
C. 氯化钠在水中的电离方程式:



- D. 图 c 中  代表的是水合钠离子

例 4 下列物质在水溶液中的电离方程式书写正确的是 ()

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

【易错警示】酸式盐的电离方程式

(1) 强酸的酸式盐在水溶液中完全电离,如 $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。

(2) 弱酸的酸式盐在水溶液中电离生成酸式酸根阴离子和阳离子,如 $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ 。

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

- (1)在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物是电解质。 ()
- (2)Fe、Cu、石墨都能够导电,说明它们都是电解质。 ()
- (3)电解质发生电离需要通电才能进行。 ()
- (4) Na_2SO_4 在水中的电离方程式为 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。 ()
- (5) NaHSO_4 在水中能电离产生 H^+ , 故 NaHSO_4 属于酸。 ()
- (6)盐溶于水或受热熔化时,一定能电离出金属阳离子。 ()
- (7)氯化氢是电解质,但液态氯化氢不导电。 ()
- (8) NaCl 溶液能导电,因此 NaCl 溶液是电解质。 ()

2. [2026·湖南师大附中高一月考] 分类是学习化学的重要方法之一,下列物质分类正确的是 ()

选项	混合物	化合物	电解质	非电解质
A	熔融 K_2CO_3	烧碱	盐酸	铜
B	空气	氯化钠	硫酸钡	酒精
C	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体	液氯	水	氨
D	自来水	硫酸	二氧化硫	蔗糖

3. [2025·河北衡水中学高一检测] 下列说法中不正确的有几个 ()

- ①将碳酸钡放入水中不能导电,所以碳酸钡是非电解质
- ②氨气溶于水得到的氨水能导电,所以氨水是电解质
- ③铜的导电性良好,所以铜是电解质
- ④ NaHSO_4 在水中电离时生成的阳离子有氢离子,所以 NaHSO_4 是酸

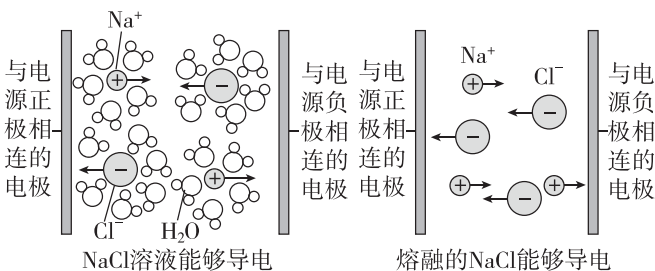
⑤稀盐酸中 HCl 在电流的作用下电离出 H^+ 和 Cl^-

- A. 2 个 B. 3 个
C. 4 个 D. 5 个

4. [2026·江苏无锡一中月考] 下列电离方程式正确的是 ()

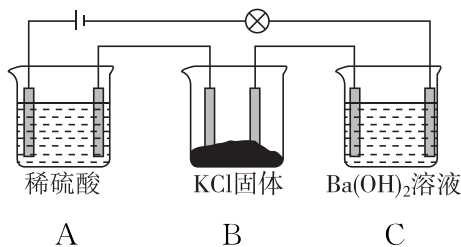
- A. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons 3\text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$
B. $\text{CH}_3\text{COONa} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
C. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
D. $\text{KClO} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^- + \text{O}^{2-}$

5. [2025·河北沧州四校高一联考] 由下图得出的结论正确的是 ()



- A. NaCl 溶液能导电,是电解质
B. 电解质在电流的作用下才能发生电离
C. 固体 NaCl 中不存在 Na^+ 和 Cl^-
D. NaCl 溶液中存在自由移动的水合钠离子和水合氯离子

6. 在如图所示的串联装置中,发现灯泡不亮,但若向其中一个烧杯中加水,则灯泡会亮起来。



- (1)加水的烧杯为_____。
- (2)向烧杯 C 中加适量 A 中的溶液后,溶液的导电性会_____ (填“增强”“减弱”或“不变”)。
- (3)写出 C 烧杯中电解质 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的电离方程式:_____。

第2课时 离子反应

新课探究

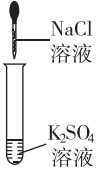
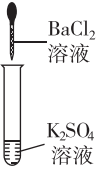
知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 离子反应及离子方程式

【课前自主预习】

一、离子反应

1. [实验探究] 电解质在溶液中的反应

编号	I	II
实验操作		
实验现象	_____	有_____生成
组成溶质的粒子	_____;	_____;
粒子之间的化学反应	无反应	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$

2. 离子反应

(1) 电解质在溶液中的反应实质上是_____之间的反应, 这样的反应属于离子反应。

(2) 实质

离子反应的实质是使溶液中某些反应物离子的浓度_____。

二、离子方程式的含义及书写

1. 离子方程式的定义

用实际参加反应的_____来表示反应的式子叫作离子方程式。

2. 离子方程式的书写步骤(以 Na_2SO_4 溶液与 BaCl_2 溶液的反应为例)

- ① 写——根据客观事实, 写出正确的化学方程式

- ② 拆——把易溶于水且易电离的物质写成离子形式

- ③ 删——删去方程式两边不参加反应的离子并化为最简

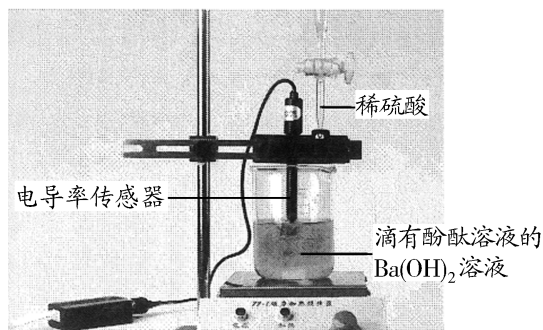
- ④ 查——检查离子方程式两边各元素的_____和_____是否相等

3. 离子方程式的含义

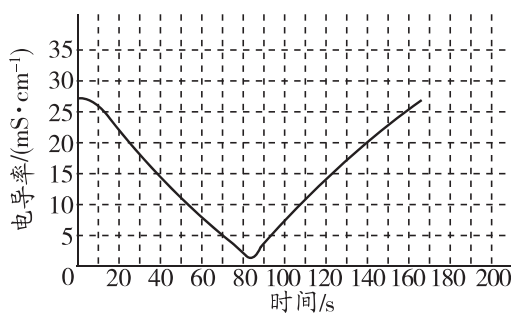
表示某一个具体的化学反应	化学方程式: $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
	离子方程式: _____
表示同一类型的化学反应	NaOH 和 HCl 、 NaOH 和 HNO_3 、 KOH 和 H_2SO_4 的反应
	离子方程式: _____

【实验问题探究】

用如图甲所示装置进行稀硫酸与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应的实质探究, 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴入几滴酚酞溶液, 然后向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中匀速滴加稀硫酸, 溶液电导率变化曲线如图乙所示。



甲



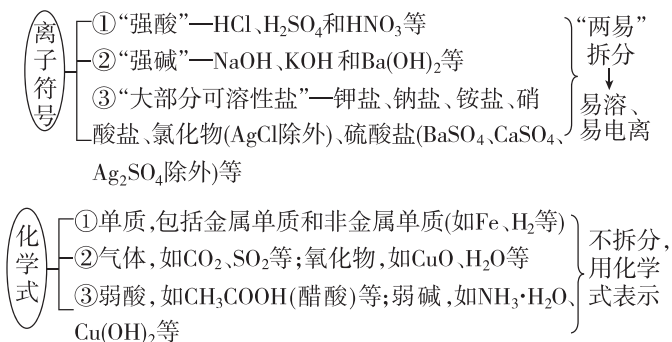
乙

问题一: 推测上述实验过程中会产生的实验现象是什么?

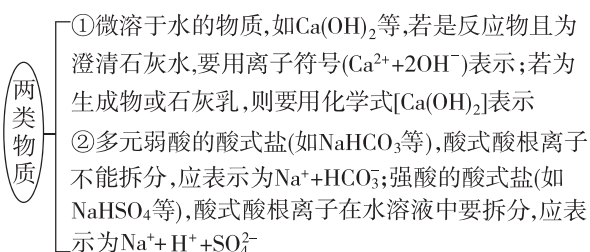
问题二: 电导率为什么先逐渐减小后逐渐增大? 该反应的实质是什么?

【核心知识讲解】

1. 书写离子方程式时化学式的“拆”与“不拆”



2. 书写离子方程式时两类物质的处理



【知识迁移应用】

例 1 根据题给信息,写出下列反应的离子方程式。

(1)NaOH 溶液与稀硝酸反应:

_____。

(2)Ba(NO₃)₂ 溶液与 K₂SO₄ 溶液反应:

_____。

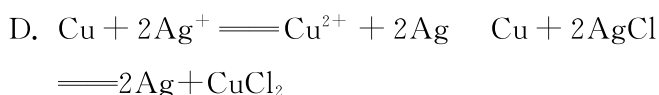
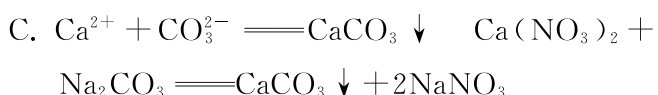
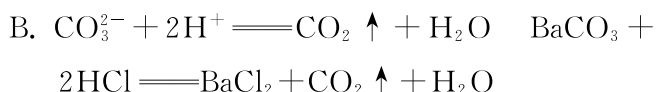
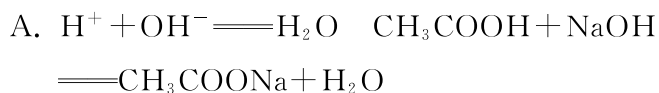
(3)CaCO₃ 与醋酸(CH₃COOH)溶液反应:

_____。

(4)稀硫酸与 Ba(OH)₂ 溶液反应:

_____。

例 2 [2026·湖南明德中学高一月考] 将下列离子方程式改写成化学方程式,正确的是 ()



◆ 学习任务二 离子反应发生的条件及应用

【课前自主预习】

1. 离子反应发生的条件

(1)复分解反应型

酸、碱、盐在水溶液中发生的复分解反应,实质上是两种电解质在溶液中相互交换离子的反应。这类离子反应发生的条件就是复分解反应发生的条件,即_____、_____或_____。只要具备上述条件之一,离子反应就能发生。

(2)置换反应型

在水溶液中有离子参加的置换反应。如 Zn 与稀硫酸反应的离子方程式为_____。

2. 离子反应的应用

离子反应在物质制备和分离、物质提纯和鉴定,以及消除水中污染物等方面都有广泛的应用。

【核心知识讲解】

1. 溶液中离子能否大量共存的判断

(1)若离子之间不发生反应,则能大量共存;若离子之间能发生反应,则不能大量共存。

(2)离子之间若发生下列反应之一,则不能大量共存。

①离子之间反应生成沉淀(难溶物或微溶物)。

如 Ca²⁺ 与 CO₃²⁻、Ba²⁺ 与 SO₄²⁻、Ag⁺ 与 Cl⁻、Mg²⁺ 与 OH⁻ 等。

②离子之间反应生成气体。如 H⁺ 与 CO₃²⁻、H⁺ 与 HCO₃⁻ 等。

③离子之间反应生成难电离的物质(弱酸、弱碱、水等)。如 HCO₃⁻ 与 OH⁻、NH₄⁺ 与 OH⁻、CH₃COO⁻ 与 H⁺ 等。

2. 隐含条件的分析

(1)无色透明的溶液中,不存在有色离子,如 Cu²⁺(蓝色)、Fe³⁺(棕黄色)、Fe²⁺(浅绿色)、MnO₄⁻(紫红色)等。

(2)强酸性溶液中,不存在与 H⁺ 反应的离子,如 OH⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻、S²⁻、HS⁻ 等。

(3)强碱性溶液中,不存在与 OH⁻ 反应的离子,如 H⁺、Mg²⁺、Cu²⁺、Fe³⁺、Fe²⁺ 等。

(4)弱酸的酸式酸根离子在较强的酸性和碱性环境中都不能大量存在。

例如, $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

【知识迁移应用】

例 3 将下列溶液混合时,不会发生离子反应的是 ()

- A. Na_2CO_3 溶液和稀硫酸
- B. NaOH 溶液和稀盐酸
- C. K_2SO_4 溶液和 NaCl 溶液
- D. AgNO_3 溶液和 KCl 溶液

例 4 [2025·湖北荆州中学高一检测] 下列各组离子在指定条件下能大量共存的是 ()

- A. 含有 CO_3^{2-} 的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 OH^- 、 Ca^{2+}
- B. $\text{pH}=1$ 的溶液中: Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 K^+ 、 Cl^-
- C. 使酚酞溶液变红的溶液中: Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+
- D. 澄清透明的溶液中: Cu^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

【归纳总结】解答离子共存问题的方法

- (1)看是否有隐含限制条件,如碱性、酸性、无色等。这些问题较易被忽视,故放在第一步。
- (2)看能否发生复分解反应。可分三步进行:
 - ①查 H^+ ,主要看是否有弱酸根离子和弱酸的酸式酸根离子等;
 - ②查 OH^- ,主要看是否有 NH_4^+ 、酸式酸根离子和某些金属离子等;
 - ③查金属离子,主要看是否与酸根离子产生难溶性盐(包括微溶性盐)。

课堂评价

知识巩固 素养形成

1. 判断正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

- (1) CuSO_4 溶液与 BaCl_2 溶液反应,实质上是 SO_4^{2-} 和 Ba^{2+} 生成 BaSO_4 的反应。 ()
- (2) KNO_3 溶液和 CaCl_2 溶液混合,能发生离子反应。 ()
- (3)反应① AgNO_3 溶液和 NaCl 溶液混合;反应② AgNO_3 溶液和盐酸混合,两个反应的实质都可用 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 来表示。 ()
- (4)在酸性条件下, CO_3^{2-} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Ba^{2+} 能够大量共存。 ()
- (5)在 K_2CO_3 溶液中, Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 OH^- 可

以大量共存。 ()

(6)在 NaOH 溶液中, Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 可以大量共存。 ()

(7)锌粉与稀硫酸反应的实质是 Zn 与 H_2SO_4 电离出的 H^+ 发生反应。 ()

(8)“ $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ ”代表所有酸和碱发生中和反应的一类反应。 ()

2. [2026·广东实验中学高一期中] 下列离子方程式中正确的是 ()

- A. 铁片投入稀盐酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. 醋酸除去水垢: $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 碳酸氢钠溶液中滴入足量氢氧化钙溶液: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 铜和硝酸银溶液反应: $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

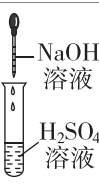
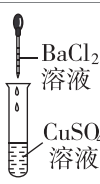
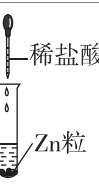
3. [2025·湖南师大附中高一检测] 在无色透明的酸性溶液中,能大量共存的是 ()

- A. K^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- B. MnO_4^- 、 K^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-}
- C. Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Ag^+ 、 Ba^{2+}
- D. Mg^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-

4. [2026·河北衡水中学高一月考] 下表中评价合理的是 ()

	化学反应及其离子方程式	评价
A	石灰乳与 K_2CO_3 溶液混合: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$	错误,石灰乳不应该写成离子形式
B	向碳酸钡固体中加入稀盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	正确
C	澄清石灰水与稀硫酸混合: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	错误,反应物和产物的配比不正确
D	向硫酸镁溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$	正确

5. 某同学在实验室进行如下实验:

编号	I	II	III
实验	 NaOH 溶液 H ₂ SO ₄ 溶液	 BaCl ₂ 溶液 CuSO ₄ 溶液	 稀盐酸 Zn 粒
现象	无明显现象	有白色沉淀生成, 溶液仍呈蓝色	有无色气泡生成

下列说法中不正确的是 ()

- A. I 中无明显现象, 说明两种溶液不反应
B. II 中 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} 反应生成 BaSO_4 沉淀
C. III 中反应的离子方程式: $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
D. 若在 II 的 CuSO_4 溶液中加入铁粉, 则发生反应: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

拓展微课1 离子反应的综合应用

微课精讲

◆ 角度一 离子方程式的正误判断

【必备知识】

离子方程式的正误判断	看是否符合反应事实	如稀硫酸中加铜粉: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow (\times)$
	看化学式是否拆分合理	将易溶于水且易电离的物质拆写为离子形式, 其他物质写成化学式
	看是否漏掉部分反应	如 MgSO_4 溶液和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow (\times)$
	看是否符合守恒规律	检查等号两侧是否符合各元素原子个数和电荷总数相等
	看是否符合离子配比	如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 H_2SO_4 溶液反应: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} (\times)$
	看是否考虑用量关系	如 NaOH 溶液中通入过量 CO_2 : $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} (\times)$

【特别提醒】 在判断离子方程式书写正误时, 涉及与量相关的反应时, 还需要考虑是否满足用量关系, 如:

(1) 酸性氧化物与碱溶液的反应

① 酸性氧化物 + 过量碱溶液 $\rightarrow$ 正盐 + 水。

如: CO_2 通入过量澄清石灰水中: $\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

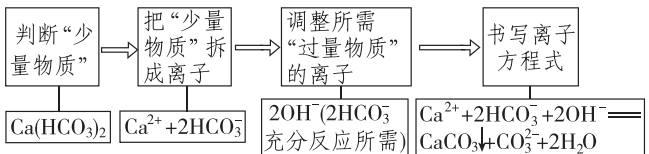
② 酸性氧化物 + 少量碱溶液 $\rightarrow$ 酸式盐。

如: CO_2 通入少量澄清石灰水中: $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HCO}_3^-$ 。

(2) 酸式盐与碱溶液的反应

书写时可按照“少定多变”的原则进行书写, 即先根据题给条件判断“少量物质”, 以“少量物质”(充分反应) 确定所需“过量物质”的离子数

目。如向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液的离子方程式的书写方法如下:



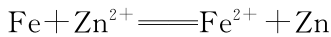
【综合应用】

例 1 [2026 · 河北雄安新区高一期中] 下列反应对应的离子方程式书写正确的是 ()

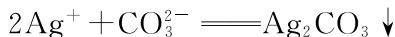
A. 氧化钠与稀硫酸反应:



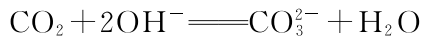
B. 铁与硫酸锌溶液反应:



C. 碳酸钠与硝酸银溶液反应:



D. 少量二氧化碳与澄清石灰水反应:

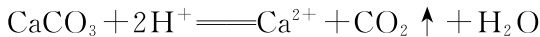


变式 1 [2025 · 湖南师大附中高一检测] 下列离子方程式正确的是 ()

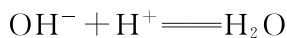
A. 硝酸银溶液与铜反应:



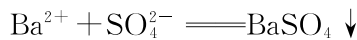
B. 碳酸钙溶于醋酸溶液:



C. 将 NaHSO_4 溶液和 NaOH 溶液混合:



D. 硫酸铜溶液与氢氧化钡溶液反应:

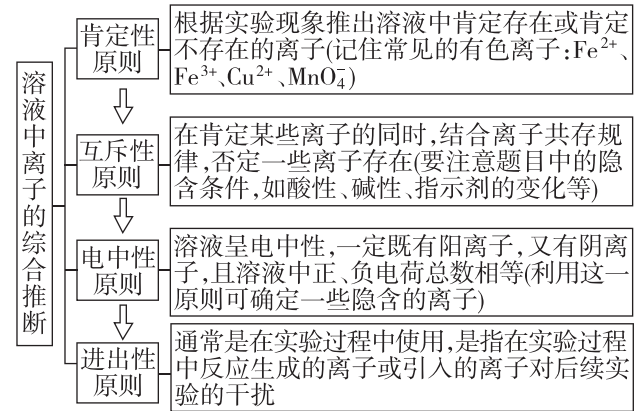


变式 2 [2025·湖北武汉六中高一检测] 与下列化学方程式相对应的离子方程式书写不正确的是 ()

- A. $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- B. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$
- D. $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

◆ 角度二 离子推断

【必备知识】



【综合应用】

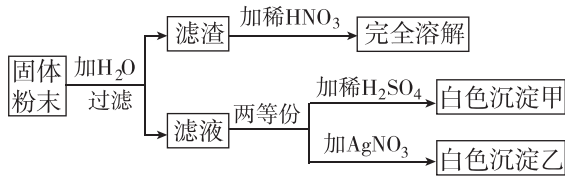
例 2 某无色澄清溶液中可能含有① Na^+ 、② SO_4^{2-} 、③ Cl^- 、④ HCO_3^- 、⑤ CO_3^{2-} 、⑥ H^+ 、⑦ Cu^{2+} 中的若干种，依次进行下列实验，且每步所加试剂均过量，观察到的现象如下：

步骤	实验操作	实验现象
I	用紫色石蕊溶液检验	溶液变红
II	向溶液中滴加 BaCl_2 溶液和稀盐酸	有白色沉淀生成
III	将 II 中所得混合物过滤，向滤液中加入 AgNO_3 溶液和稀硝酸	有白色沉淀生成

下列结论正确的是 ()

- A. 该实验无法确定是否含有④
- B. 肯定含有的离子是③④⑥
- C. 可能含有的离子是①③⑦
- D. 肯定没有的离子是④⑤⑦，可能含有的离子是①③

变式 1 [2025·广东江门高一检测] 有一包白色固体粉末，其中可能含有 KCl 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 CuSO_4 、 Na_2CO_3 中的一种或几种，现做以下实验(所加试剂均足量)：



下列说法正确的是 ()

- A. 原粉末中一定有 KCl 、 Na_2CO_3 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. KCl 是否存在无法确定，需进一步实验确定
- C. 白色沉淀乙可能是 AgCl 和 Ag_2CO_3 的混合物
- D. 原粉末中一定没有 CuSO_4 ，可能有 KCl

变式 2 某无色透明溶液中可能含有下列离子中的几种： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 OH^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 。现进行如下实验：

- ①用红色石蕊试纸检验，试纸变为蓝色。
- ②另取少量溶液，逐滴滴加稀盐酸至过量，无气体放出，再加入 BaCl_2 溶液后，没有沉淀生成。
- ③另取少量溶液，用硝酸酸化后，加入 AgNO_3 溶液，有白色沉淀生成。

(1)根据上述实验，推断原溶液中肯定有 _____，肯定没有 _____，不能确定是否存在 _____。

(2)写出操作③中生成白色沉淀的离子方程式：_____。