



浙江省

练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中化学

必修第一册 RJ

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

## 01

紧扣课堂教学各环节，精心设计课前自主预习、情境问题思考等栏目助力学生实现对知识的掌握从浅层认知到迁移应用。

### ◆ 学习任务二 分散系及其分类

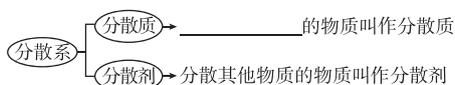
【课前自主预习】

#### 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	

【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。

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

【知识迁移应用】

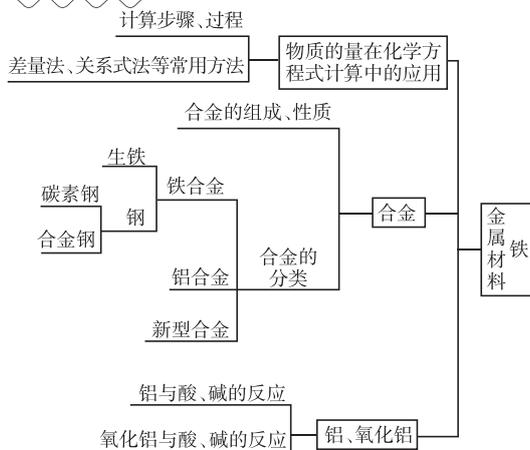
例3 下列关于胶体的叙述正确的是 ( )

- 胶体的本质特征是具有丁达尔效应
- 依据丁达尔效应可将分散系分为溶液、胶体与浊液
- 向沸水中滴加  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液,继续加热煮沸可制得胶体
- 云、雾是液溶胶,在阳光下可观察到丁达尔效应

## 02

结合每章知识内容精心设计思维导图,帮助学生整理零散知识点并形成知识网络,实现知识到能力的提升。

### 知识网络

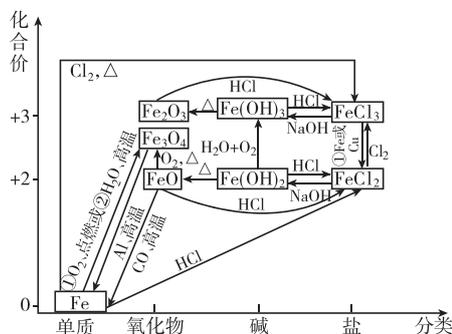


### 素养提升

#### ◆ 探究点一 铁及其化合物的性质与转化

例1 利用下图可以从不同角度研究含铁物质的性质及其转化关系。回答下列问题:

铁及其化合物的“价—类”二维图



(3) 维生素 C 易溶于水,可将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为易被人体吸收的  $\text{Fe}^{2+}$ 。为检验转化产物  $\text{Fe}^{2+}$ ,设计如下实验:取适量  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液于试管中,加入过量维生素 C 片,振荡溶解后,滴加酸性高锰酸钾溶液,紫色褪去。该设计能否检验  $\text{Fe}^{2+}$  并说明理由:\_\_\_\_\_。



# Contents

目录

## 01 第一章 物质及其变化

PART ONE

第一节 物质的分类及转化	练 001/导 099
第 1 课时 物质的分类	练 001/导 099
第 2 课时 物质的转化	练 003/导 102
第二节 离子反应	练 005/导 105
第 1 课时 电解质的电离	练 005/导 105
第 2 课时 离子反应	练 007/导 109
<b>拓展微课 1 离子反应的综合应用</b>	导 112
第三节 氧化还原反应	练 009/导 114
第 1 课时 氧化还原反应	练 009/导 114
第 2 课时 氧化剂和还原剂	练 011/导 117
第 3 课时 氧化还原反应的规律及应用	练 013/导 121
<b>拓展微课 2 氧化还原反应的配平与计算</b>	导 122
<b>综合提能 (一) 氧化还原反应的综合应用</b>	练 015
① 本章素养提升	导 124

## 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	练 017/导 126
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	练 017/导 126
第 2 课时 钠的几种化合物 (一) 氧化钠和过氧化钠	练 019/导 129
第 3 课时 钠的几种化合物 (二) 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验	练 021/导 131
第二节 氯及其化合物	练 024/导 134
第 1 课时 氯气的性质	练 024/导 134
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	练 027/导 137
<b>拓展微课 3 实验室中制取气体装置的设计</b>	导 140
第三节 物质的量	练 030/导 142
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	练 030/导 142
第 2 课时 气体摩尔体积	练 032/导 145
第 3 课时 物质的量浓度	练 034/导 147
<b>综合提能 (二) 以物质的量为中心的计算</b>	练 036
① 本章素养提升	导 152

## 03 第三章 铁 金属材料

PART THREE

第一节 铁及其化合物	练 038/导 154
第 1 课时 铁的单质 铁的氧化物	练 038/导 154
第 2 课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	练 040/导 157
综合提能(三) 铁及其化合物间的转化	练 043
第二节 金属材料	练 045/导 161
第 1 课时 合金	练 045/导 162
第 2 课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	练 047/导 165
拓展微课 4 化学计算中常用的方法	导 166
⑩ 本章素养提升	导 168

## 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	练 049/导 170
第 1 课时 原子结构	练 049/导 170
第 2 课时 元素周期表 核素	练 051/导 173
第 3 课时 原子结构与元素的性质	练 053/导 176
第二节 元素周期律	练 055/导 181
第 1 课时 元素性质的周期性变化规律	练 055/导 181
第 2 课时 元素周期表和元素周期律的应用	练 057/导 185
第三节 化学键	练 060/导 188
第 1 课时 离子键	练 060/导 188
第 2 课时 共价键	练 062/导 191
拓展微课 5 元素“位—构—性”综合推断	导 194
综合提能(四) 物质结构 元素周期律	练 064
⑩ 本章素养提升	导 196

◆ 参考答案(练习册)	练 067
◆ 参考答案(导学案)	导 199

## >> 测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第一章 物质及其变化]	卷 001
单元素养测评卷(二) [第二章 海水中的重要元素——钠和氯]	卷 003
单元素养测评卷(三) [第三章 铁 金属材料]	卷 005
单元素养测评卷(四) [第四章 物质结构 元素周期律]	卷 007
模块素养测评卷	卷 009
参考答案	卷 013

基础对点练

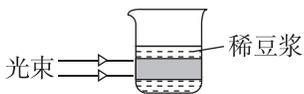
◆ 知识点一 物质的分类

1. 下列各组物质,按化合物、单质、混合物顺序排列的是 ( )
- A. 烧碱 液态氧 碘酒  
B. 生石灰 白磷 熟石灰  
C. 干冰 铁 氯化氢  
D. 空气 氢气 胆矾
2. 下列关于物质分类的叙述中,不正确的是 ( )
- A. 硫酸属于酸  
B. 纯碱属于碱  
C.  $\text{SO}_2$  属于酸性氧化物  
D.  $\text{NaHCO}_3$  属于盐
3. [2024·浙江杭州十四中期中] 分类法是我们学习与生活的重要工具之一,下列物质的分类正确的是 ( )
- A. 空气和冰水混合物都属于混合物  
B.  $\text{NaCl}$  和  $\text{CaO}$  都属于化合物  
C.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  和  $\text{Na}_2\text{O}$  都属于碱性氧化物  
D. 高锰酸钾和锰酸钾互为同素异形体
4. 古代利用绿矾( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )制取硫酸,制取过程中  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  首先发生如下分解反应:
- $$2[\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}] \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$$
- 该反应中没有涉及的物质类型是 ( )
- A. 盐  
B. 酸性氧化物  
C. 碱性氧化物  
D. 含氧酸
5. 烟花中使用的化学物质主要有  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、硫粉(S)、木炭粉(C)、镁粉(Mg)、蔗糖( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )等。下列说法不正确的是 ( )
- A. 从阳离子角度看, $\text{KClO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$  属于钾盐  
B. 从阴离子角度看, $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  属于硝酸盐  
C. 从元素组成看, $\text{KClO}_3$ 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  属于氧化物  
D. 硫粉和木炭粉属于非金属单质,镁粉属于金属单质

◆ 知识点二 分散系及其分类

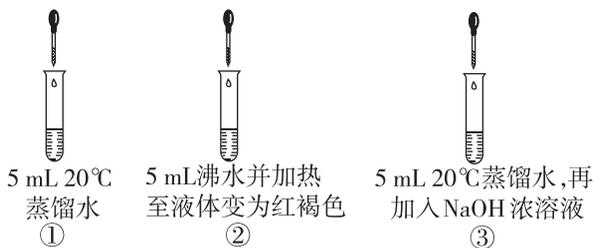
6. [2024·浙江台州一中月考] 下列有关分散系说法不正确的是 ( )
- A. 乳浊液和悬浊液都属于浊液,它们的分散质粒子直径大于 100 nm  
B. 根据是否有丁达尔效应,可将分散系分为溶液、浊液和胶体  
C. 按照分散剂的不同,胶体可分为液溶胶、气溶胶和固溶胶  
D. 可用丁达尔效应区分  $\text{CuSO}_4$  溶液和  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体
7. 2023 年诺贝尔化学奖授予了三位在“量子点”发现和发展方面做出贡献的科学家。所谓的“量子点”,属于半导体范畴,只有几到几十纳米,纳米晶体尺寸是如此的小,以至于它们的尺寸控制了它们的性质。下列哪种分散系的分散质尺寸更接近“量子点”的尺寸 ( )
- A. 氯化钠溶液  
B. 碳酸钙悬浊液  
C. 蔗糖溶液  
D. 氢氧化铁胶体
8. [2024·浙江台州八校联盟期中] 下列关于  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的说法中,正确的是 ( )
- A. 将  $\text{FeCl}_3$  溶液滴入蒸馏水中即可得  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体  
B. 具有丁达尔效应  
C. 是一种纯净物  
D. 其分散质粒子直径小于 1 nm
9. 冶金、石油、轻纺、橡胶、塑料、食品、材料、日用化工等工业以及农业、军事等在一些关键环节上都离不开胶体化学。下列关于胶体的说法正确的是 ( )
- A. 往  $\text{NaOH}$  溶液中滴加足量  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液能得到  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体  
B. 胶体中分散质粒子直径为 1~100 nm  
C. 常用过滤的方法分离溶液和胶体  
D. 生活中的云、雾、米粥、玻璃均属于胶体

10. 当光束通过稀豆浆时,能发生丁达尔效应,下列说法正确的是 ( )



- A. 稀豆浆中的分散质粒子直径  $< 1 \text{ nm}$
- B. 悬浊液与胶体的本质区别——能否发生丁达尔效应
- C. 稀豆浆属于浊液
- D. 稀豆浆能产生丁达尔效应是因为胶体粒子对光线的散射

11. 分别将 6 滴饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液滴加到下列盛有 3 种不同试剂的试管中,可得到三种分散系,下列有关这三种分散系的说法错误的是 ( )



- A. 分散质粒子直径:  $① < ② < ③$
- B. 只有②中的分散系可以产生丁达尔效应
- C. 仅凭观察法就可将①②③三种分散系区别开
- D. 向三种分散系中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液,只有①中会产生白色沉淀

### 综合应用练

12. 明代宋应星所著的《天工开物》中记载“凡墨烧烟凝质而为之”。这句话指明了墨块的成分,其中的“烟”指颗粒细小的炭黑(炭颗粒的直径为  $5 \sim 10 \text{ nm}$ ),“凝质”为动物胶,将墨块在砚台中加水研磨即可得到墨汁。下列有关说法不正确的是 ( )

- A. 古代的墨块属于混合物
- B. 古代的墨汁能产生丁达尔效应
- C. 古代的墨汁属于固溶胶
- D. 古代的墨汁制作过程涉及化学变化

13. [2024·浙江杭州十四中期中] 纳米材料是粒子直径为  $1 \sim 100 \text{ nm}$  的材料。纳米碳是纳米材料,若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中,所形成的混合物 ( )

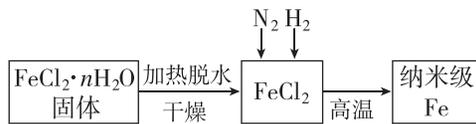
- ①是溶液 ②是胶体 ③能产生丁达尔效应
- ④能透过滤纸 ⑤静置后,会析出黑色沉淀

- A. ①④⑤
- B. ②③④
- C. ②③⑤
- D. ①③④

14. [2024·浙南名校联考] 微纳米材料研究所研发的纳米量级碳酸钙直径约为  $30 \text{ nm}$ ,下列有关说法正确的是 ( )

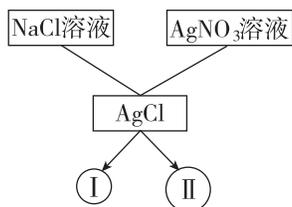
- A. 纳米量级碳酸钙是一种胶体
- B. 若将纳米量级碳酸钙均匀分散到蒸馏水中,不能透过滤纸
- C. 若将纳米量级碳酸钙加入稀盐酸中,不会有二氧化碳产生
- D. 若将纳米量级碳酸钙均匀分散到蒸馏水中,会产生丁达尔效应

15. 纳米材料一直是人们研究的重要课题。实验室采用气相还原法制备纳米级  $\text{Fe}$ ,其流程如图所示,下列说法正确的是 ( )



- A.  $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  固体加热脱水的过程属于物理变化
- B. 获得的纳米级  $\text{Fe}$  粉属于胶体
- C.  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  固体按分类属于混合物
- D. 高温制备纳米级  $\text{Fe}$  的过程中通  $\text{N}_2$  可以防止爆炸,也可作保护气

16. 实验室可利用  $\text{NaCl}$  溶液和  $\text{AgNO}_3$  溶液制备  $\text{AgCl}$  胶体,也可以反应得到  $\text{AgCl}$  悬浊液,图中圆的大小代表分散质粒子的相对大小。



(1) 分散系 I 是 \_\_\_\_\_, 分散系 II 是 \_\_\_\_\_, 判断依据是 \_\_\_\_\_。

(2) 制备分散系 II 的化学方程式为 \_\_\_\_\_, 该反应属于 \_\_\_\_\_ (填基本反应类型)。

(3) 区分分散系 I 和分散系 II 的简单方法是 \_\_\_\_\_。

## 第2课时 物质的转化

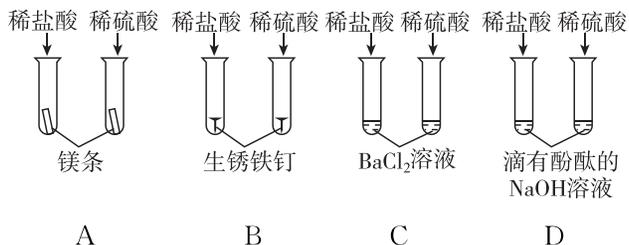
### 基础对点练

#### ◆ 知识点一 酸、碱和盐的性质

1. 食醋中含3%~5%的乙酸,人们可利用食醋中乙酸的酸性清除水垢。下列物质中能与乙酸反应的是 ( )

- A.  $N_2$                       B.  $CaCO_3$   
C.  $CO_2$                       D.  $H_2O$

2. 下列四组实验中,不能体现酸的通性的是 ( )



A                      B                      C                      D

3. 碱溶液中都含有 $OH^-$ ,因此不同的碱表现出一些共同的性质。下列关于 $Ba(OH)_2$ 性质的描述中不属于碱的共同性质的是 ( )

- A. 能使紫色石蕊溶液变蓝色  
B. 能与盐酸反应生成水  
C. 能与 $Na_2SO_4$ 溶液反应生成 $BaSO_4$ 沉淀  
D. 能与 $CO_2$ 反应生成盐

4. 在一定条件下,跟酸、碱、盐都能反应的物质是 ( )

- A.  $CuO$                       B.  $K_2CO_3$   
C.  $CaCO_3$                       D.  $CO_2$

5. 下列四组物质中,任意两种物质之间均能发生反应的是 ( )

- A.  $HCl$ 、 $AgNO_3$ 、 $NaCl$   
B.  $NaOH$ 、 $MgSO_4$ 、 $BaCl_2$   
C.  $CO_2$ 、 $CaO$ 、 $H_2O$   
D.  $Fe$ 、 $Na_2CO_3$ 、 $H_2SO_4$

6. 下表中有三组物质,每组均有甲、乙、丙三种物质(酸、碱、盐均表示其溶液)。

	第 I 组	第 II 组	第 III 组
甲	$BaCl_2$	$HCl$	$Cu(NO_3)_2$
乙	$Fe_2O_3$	$K_2SO_4$	$H_2SO_4$
丙	$Fe$	$NaOH$	$MgCl_2$

根据该表回答下列问题:

(1) 第 III 组中有一种物质能与第 \_\_\_\_\_ 组中的所有物质反应,这种物质是 \_\_\_\_\_。

(2) 第 II 组物质中,与第 I 组所有物质都不能发生反应的是 \_\_\_\_\_,该物质能与第 III 组中所有物质发生反应,其化学方程式分别为 \_\_\_\_\_。

#### ◆ 知识点二 物质的转化

7. [2024·浙江杭州西湖中学期中] 现有下列四个转化,其中不可能通过一步反应实现的是 ( )

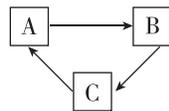
- A.  $Na_2CO_3 \rightarrow NaOH$       B.  $CuO \rightarrow CuCl_2$   
C.  $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_2$       D.  $CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$

8. 盐是一种常见的物质,下列物质通过反应可直接形成盐的是 ( )

- ①金属单质    ②碱性氧化物    ③碱  
④非金属单质    ⑤酸性氧化物    ⑥酸

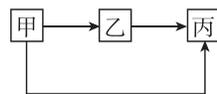
- A. ①②③                      B. ①④⑥  
C. ②⑤⑥                      D. ①②③④⑤⑥

9. 下列各组物质之间可以按如图所示关系直接转化的是 ( )



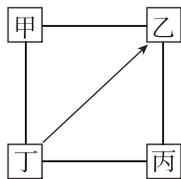
- A.  $Fe \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe$   
B.  $HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow BaCl_2 \rightarrow HCl$   
C.  $NaOH \rightarrow NaCl \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaOH$   
D.  $CO \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow CO$

10. 下表所列各组物质中,物质之间按箭头方向不能通过一步反应实现如图所示转化的是 ( )



物质 选项	甲	乙	丙
A	$CuO$	$CO_2$	$H_2O$
B	C	CO	$CO_2$
C	$CaCO_3$	CaO	$Ca(OH)_2$
D	$H_2SO_4$	$H_2O$	$H_2$

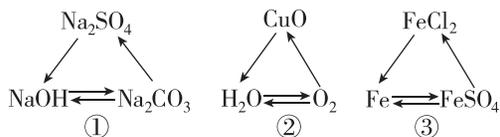
11. [2024·浙江余姚中学月考] 图中“—”表示相连的物质间在一定条件下可以反应,“→”表示丁在一定条件下通过置换反应可以转化为乙。下面四个选项中,符合图示要求的是 ( )



选项	甲	乙	丙	丁
A	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	NaCl
B	BaCl <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HCl	KOH
C	O <sub>2</sub>	CO	CuO	C
D	Fe	CuCl <sub>2</sub>	Zn	HCl

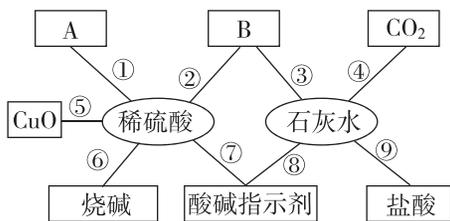
### 综合应用练

12. 三种物质间只通过一步反应就能实现如箭头所指方向的转化,下列符合要求的组合是 ( )



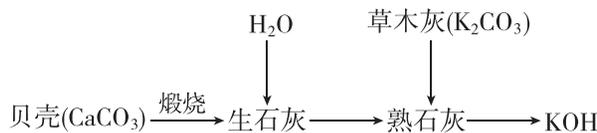
- A. 只有①②符合      B. 只有①③符合  
C. 只有②③符合      D. ①②③

13. 某同学总结了有关酸和碱的化学性质的知识网络,如图所示,图中“—”表示两种物质在一定条件下可以发生化学反应,其中 A 是一种生活中使用量最大的金属, B 是一种常见的化合物。下列说法正确的是 ( )



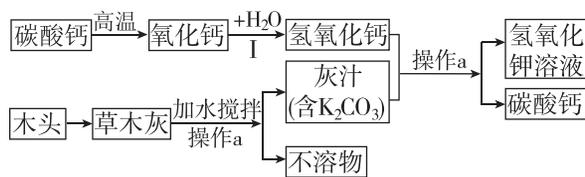
- A. 物质 B 只能是 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
B. 反应①是  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$   
C. 反应⑤的现象是黑色固体逐渐消失,溶液由无色变为黄色  
D. 图中九个反应中,属于中和反应的是④⑥⑨

14. 一种制备 KOH 的流程如图所示,下列关于该流程的说法错误的是 ( )



- A. 该流程中可循环利用的物质有 CaCO<sub>3</sub>  
B. 该流程不涉及单质和酸  
C. 生石灰和熟石灰都能溶于稀盐酸,均属于碱性氧化物  
D. 由制备流程可知,该流程中既含有化合反应,又含有分解反应

15. [2024·浙江杭州高级中学月考] 早在战国时期,《周礼·考工记》就记载了我国劳动人民制取氢氧化钾以漂洗丝帛的工艺。大意是先将干燥的木头烧成灰(含 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>),用其灰汁浸泡丝帛,再加入石灰即可。其反应过程如图。



- (1) 操作 a 要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和 \_\_\_\_\_。  
(2) 反应过程中未涉及的基本反应类型是 \_\_\_\_\_。  
(3) 反应过程中能够循环利用的物质是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。  
(4) 氢氧化钙与灰汁(含 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。  
(5) 古人不提前制备大量氢氧化钾的原因是 \_\_\_\_\_ (用化学方程式表达)。

## 第二节 离子反应

### 第1课时 电解质的电离

#### 基础对点练

##### ◆ 知识点一 电解质和非电解质

1. [2024·浙江台州一中期中] 下列关于电解质的说法正确的是 ( )

- A. 电解质一定能导电
- B. 能导电的物质一定是电解质
- C. 电解质一定是化合物
- D. 电解质的电离需要通电

2. 下列物质能够导电又是电解质的是 ( )

- A.  $\text{KNO}_3$  晶体
- B. 液态氯化氢
- C. 熔融的  $\text{NaCl}$
- D. 盐酸

3. 我们把在水溶液中和熔融状态下都不能导电的化合物称为非电解质。结合所学知识判断下列叙述,其中正确的是 ( )

- A. 石墨具有良好的导电性,属于电解质
- B. 蔗糖(含 C、H、O 的纯净物)在水溶液中和熔融状态下均不能导电,所以蔗糖属于非电解质
- C. 固体  $\text{MgCl}_2$  不能导电,所以  $\text{MgCl}_2$  属于非电解质
- D.  $\text{NaCl}$  和  $\text{HCl}$  都是电解质,所以它们在熔融状态下都能导电

4. [2024·浙江余姚中学月考] 下列有关电解质的说法中正确的是 ( )

- A. 氨溶于水得到的氨水能导电,所以氨水是电解质
- B.  $\text{HCl}$  属于电解质,在水溶液或熔融状态下都能导电
- C. 酒精、蔗糖、醋酸等有机物都是非电解质
- D.  $\text{BaSO}_4$  在水溶液中难导电,但熔融状态下能导电,所以  $\text{BaSO}_4$  是电解质

5. 关于下列物质:①  $\text{Cl}_2$ 、② 氨水、③  $\text{CO}_2$  气体、④  $\text{SO}_3$  气体、⑤ 纯碱粉末、⑥ 酒精、⑦ 铜、⑧ 熔融  $\text{NaCl}$ 、⑨ 水玻璃( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  水溶液)、⑩ 盐酸,以下叙述不正确的是 ( )

- A. 属于非电解质的有 3 种
- B. 属于纯净物的有 7 种
- C. 属于电解质的有 3 种
- D. 上述状态下能导电的有 5 种

6. 有下列物质:

- ① 氢氧化钠固体
- ② 铝丝
- ③ 稀硫酸
- ④ 饱和食盐水
- ⑤  $\text{HCl}$
- ⑥  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- ⑦ 酒精
- ⑧ 熔融的  $\text{KCl}$
- ⑨ 明矾[ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ]
- ⑩ 石墨

(1) 可导电的物质:\_\_\_\_\_ (填序号,下同)。

(2) 属于电解质的物质:\_\_\_\_\_。

(3) 属于电解质,但不能导电的物质:\_\_\_\_\_。

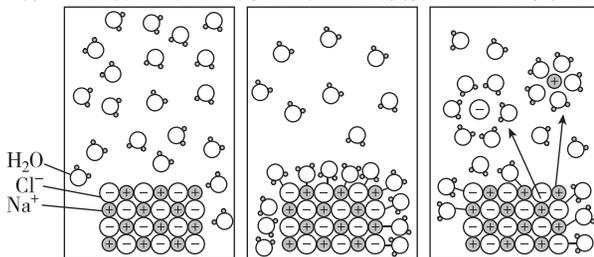
(4) 属于非电解质的物质:\_\_\_\_\_。

(5) 既不是电解质又不是非电解质的物质:\_\_\_\_\_。

##### ◆ 知识点二 电解质的电离及溶液的导电性

7. [2024·浙江杭州高级中学月考] 如图为  $\text{NaCl}$  在水中溶解和电离的示意图,关于该图的说法中错误的是 ( )

将  $\text{NaCl}$  固体加入水中  $\rightarrow$  水分子与  $\text{NaCl}$  固体作用  $\rightarrow$   $\text{NaCl}$  固体溶解并电离



- A. 在  $\text{NaCl}$  晶体中, $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  的排列整齐有序
- B.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  在水中是以水合离子的形式存在的
- C. 水合离子中,水分子取向都应该是氧原子朝内
- D. 上述过程通常可表示为  $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

8. [2024·浙江黄岩中学月考] 下列物质溶于水,其电离方程式错误的是 ( )

- A.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$
- B.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$
- C.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$
- D.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + (\text{OH})_2^-$

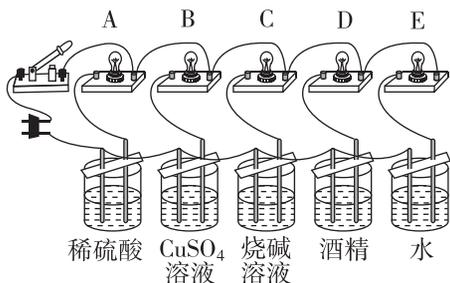
9. [2024·浙江宁波期中] 下列物质的电离方程式正确的是 ( )

- A.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$
- B.  $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- C.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 3\text{NO}_3^-$
- D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2^+ + \text{CO}_3^{2-}$

10. 下列关于电解质与导电关系的叙述正确的是 ( )

- A. NaCl 溶液在电流作用下电离成  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$
- B. NaCl 是电解质, 故 NaCl 晶体能导电
- C. 氯化氢溶于水能导电, 但液态氯化氢不能导电
- D. 导电性强的溶液里自由移动的离子数目一定比导电性弱的溶液里自由移动的离子数目多

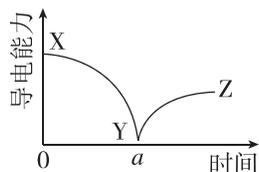
11. 某兴趣小组同学在测定物质的导电性时, 采用如图所示的装置, 试回答下列问题:



- (1) 闭合开关后, 五个灯泡中 \_\_\_\_\_ (填字母) 不亮。
  - (2) 将适量某物质与稀硫酸混合后, B 灯泡也不亮了, 该物质最有可能是 \_\_\_\_\_ (填字母)。
- A. NaOH 固体                      B.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  固体
  - C.  $\text{BaCl}_2$  固体                      D.  $\text{H}_2\text{O}$

**综合应用练**

12. [2024·浙江杭州西湖中学期中] 向一定体积的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入稀硫酸, 测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如图所示, 下列说法正确的是 ( )



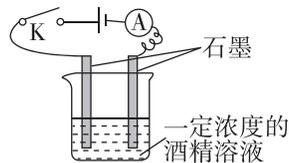
- ① XY 段溶液的导电能力不断减弱, 说明生成的  $\text{BaSO}_4$  不是电解质
- ② YZ 段溶液的导电能力不断增强, 主要是由于过量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  电离出的离子导电
- ③ Y 处溶液的导电能力约为 0, 说明溶液中几乎没有

自由移动的离子

④ a 时刻  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液与稀硫酸恰好完全中和

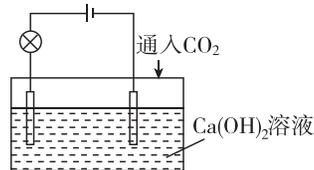
- A. ①②                                  B. ①③
- C. ③④                                  D. ②④

13. 某学生利用如图所示装置对电解质溶液导电性进行实验探究。下列说法中正确的是 ( )

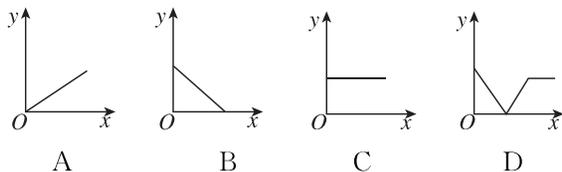


- A. 闭合开关 K 后, 电流表指针不发生偏转, 证明酒精溶液是非电解质
- B. 闭合开关 K, 往溶液中通入氯气, 随着气体通入, 电流表示数增大, 故氯气是电解质
- C. 取用相同浓度的蔗糖溶液替换酒精溶液, 电流表的示数相同
- D. 闭合开关 K, 往烧杯中加 NaCl 固体, 虽然固体溶解, 由于不反应, 故电流表指针不发生偏转

14. 已知:  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , 且  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  易溶于水。试根据如图所示装置回答下列问题:



- (1) 通入  $\text{CO}_2$  前, 灯泡 \_\_\_\_\_ (填“亮”或“不亮”)。
- (2) 通入  $\text{CO}_2$  后, 灯泡的亮度 \_\_\_\_\_。
- (3) 继续通入过量的  $\text{CO}_2$ , 灯泡的亮度 \_\_\_\_\_。
- (4) 如图所示, \_\_\_\_\_ (填字母) 能比较准确地反映出溶液的导电能力和通入  $\text{CO}_2$  气体的量的关系 (x 轴表示  $\text{CO}_2$  通入的量, y 轴表示导电能力)。



## 第2课时 离子反应

### 基础对点练

#### ◆ 知识点一 离子反应及离子方程式的书写

1. 依据离子反应发生的条件分析,下列不能发生离子反应的是 ( )

- A.  $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightleftharpoons \text{KNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$   
 B.  $\text{BaCl}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl}$   
 C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 D.  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

2. 下列离子方程式正确的是 ( )

- A. 氢氧化钡溶液与稀硫酸反应:  $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$   
 B. 铜片与稀硫酸反应:  $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$   
 C. 碳酸钡与稀盐酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液反应:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

3. [2024·浙江嘉兴八校期中] 下列反应的离子方程式书写正确的是 ( )

- A. 碳酸钠溶液与盐酸反应:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 氢氧化钡溶液滴入硫酸镁溶液中  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4$   
 C. 铁片与稀盐酸反应:  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$   
 D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的反应:  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. 下列化学方程式及改写成的离子方程式均正确的是 ( )

- A.  $\text{MgCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaCO}_3$   
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$   
 B.  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

5. 下列各组溶液中的两个反应,可用同一离子方程式表示的是 ( )

- A.  $\text{BaCO}_3$  和  $\text{HCl}$ 、 $\text{BaCO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 B.  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 C.  $\text{HNO}_3$  和  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{NaHCO}_3$   
 D.  $\text{KOH}$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{HNO}_3$

6. [2024·浙江瑞安十校联考] 能用离子方程式  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$  表示的反应是 ( )

- A. 稀盐酸和烧碱溶液反应  
 B. 稀硫酸和氢氧化钡溶液反应  
 C. 稀盐酸和氢氧化铜反应  
 D. 醋酸和澄清石灰水反应

7. 根据题给信息,写出下列反应的离子方程式。

(1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和  $\text{CuSO}_4$  溶液反应:

\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{CaCl}_2$  溶液反应:

\_\_\_\_\_。

(3) 铜与  $\text{AgNO}_3$  溶液反应:

\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  和稀硝酸反应:

\_\_\_\_\_。

#### ◆ 知识点二 离子共存的判断

8. [2024·浙江湖州二中月考] 能在无色溶液中大量共存的一组离子是 ( )

- A.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 B.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
 C.  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
 D.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

9. [2024·浙江台州八校联盟联考] 在澄清透明溶液中,能大量共存的离子组是 ( )

- A.  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$   
 B.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$   
 C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{H}^+$   
 D.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

10. 实验室有一瓶失去标签的无色溶液,测其 pH 为强酸性,则该溶液中还可能大量存在的离子组是 ( )

- A.  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$   
 B.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$   
 D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

11. [2024·浙江金华一中月考] 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中: $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- B. 无色透明的溶液中: $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$
- C. 能使紫色石蕊溶液变红的溶液中: $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$
- D.  $\text{BaCl}_2$  溶液中: $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$

### ◆ 知识点三 离子反应的应用

12. 甲、乙、丙、丁四种易溶于水的物质,分别由  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的不同阳离子和阴离子各一种构成,将甲溶液分别与其他三种物质的溶液混合,均有白色沉淀生成,则甲为 ( )

- A.  $\text{MgSO}_4$                       B.  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
- C.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$                 D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

13. [2024·浙江嘉兴期末] 取某固体样品,进行如下实验:

- ①取一定量的样品,加足量水充分溶解,过滤得到白色滤渣和无色溶液;
- ②取白色滤渣,加入稀盐酸,滤渣全部溶解,同时有无色气泡产生;
- ③取①中无色溶液,通入适量  $\text{CO}_2$ ,产生白色沉淀。

根据上述实验现象,该固体样品的成分可能是 ( )

- A.  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{KOH}$
- B.  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{NaCl}$
- C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{NaOH}$
- D.  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{NaOH}$

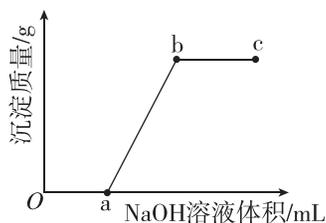
14. 用一种试剂除去下列各物质中的杂质(括号内的物质),写出所用试剂及离子方程式。

- (1) $\text{BaCl}_2$  溶液( $\text{HCl}$ ):试剂为 \_\_\_\_\_,离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (2) $\text{O}_2$ ( $\text{CO}_2$ ):试剂为 \_\_\_\_\_,离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3) $\text{SO}_4^{2-}$ ( $\text{CO}_3^{2-}$ ):试剂为 \_\_\_\_\_,离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (4) $\text{Cu}$  粉( $\text{Al}$  粉):试剂为 \_\_\_\_\_,离子方程式为 \_\_\_\_\_。

### 综合应用练

15. 向盛有稀盐酸和氯化铜混合溶液的烧杯中逐滴滴加一定浓度的氢氧化钠溶液,生成沉淀的质量与

加入氢氧化钠溶液体积的变化关系如图所示,下列有关说法不正确的是 ( )



- A.  $O\sim a$  段混合溶液中存在  $\text{H}^+$  与  $\text{OH}^-$  的反应
- B.  $a\sim b$  段反应的离子方程式: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- C.  $b$  点处烧杯内溶液不显酸性
- D.  $b\sim c$  段沉淀质量不变,则烧杯内溶液的溶质只有  $\text{NaCl}$

16. 某地有甲、乙两个工厂排放污水,污水中各含有下列 8 种离子中的 4 种(两厂不含相同离子): $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{OH}^-$ ,经测定甲厂废水呈强碱性。两厂单独排放时,都会造成严重的水污染。如果将两厂的污水按一定比例混合,过滤沉淀后污水就变为无色澄清且只含  $\text{NaNO}_3$  的溶液,污染程度大大降低。下列关于污染源的分析,你认为正确的是 ( )

- A.  $\text{Na}^+$  和  $\text{NO}_3^-$  来自同一工厂
- B.  $\text{Cl}^-$  和  $\text{NO}_3^-$  一定来自同一工厂
- C.  $\text{Ag}^+$  和  $\text{Na}^+$  可能来自同一工厂
- D.  $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{OH}^-$  一定来自同一工厂

17. 现有 A、B、C、D 四种化合物,均由  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$  中的两种构成,它们具有下列性质:

- ①A 不溶于水和盐酸;
- ②B 不溶于水但溶于盐酸并放出无色无味的气体 E;
- ③C 的水溶液呈碱性,与硫酸反应生成 A;
- ④D 可溶于水,与硫酸作用时放出气体 E,E 可使澄清石灰水变浑浊。

(1)推断 A、C 的化学式:A \_\_\_\_\_;C \_\_\_\_\_。

(2)写出下列反应的离子方程式。

- ①D 与氯化钙溶液反应: \_\_\_\_\_。
- ②B 与盐酸反应: \_\_\_\_\_。
- ③C 与稀硫酸反应: \_\_\_\_\_。

## 第三节 氧化还原反应

### 第1课时 氧化还原反应

#### 基础对点练

##### ◆ 知识点一 氧化还原反应及其判断

1. [2024·浙江杭州地区月考] 下列反应属于氧化还原反应的是 ( )

- A.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- B.  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- C.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
- D.  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

2. 下列反应不属于氧化还原反应的是 ( )

- A.  $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- C.  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- D.  $2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

3. 同种物质中同一价态的元素部分被氧化,部分被还原的氧化还原反应是 ( )

- A.  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- B.  $3\text{Br}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C.  $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- D.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. “黑火药”是我国古代四大发明之一,它由硝酸钾、硫黄、木炭组成,爆炸时发生反应: $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ,下列说法正确的是 ( )

- A. 该反应中,S和C元素被氧化
- B. 该反应中, $\text{KNO}_3$ 中N和O元素被还原
- C. 该反应中,S和 $\text{KNO}_3$ 发生还原反应
- D. 该反应中C和S发生氧化反应

5. 氮化铝( $\text{AlN}$ )被广泛应用于电子、陶瓷等工业领域。在一定条件下, $\text{AlN}$ 可通过如下反应制取: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$ 。下列叙述正确的是 ( )

- A.  $\text{AlN}$ 中N元素的化合价为-3价
- B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 发生氧化反应
- C. 上述反应中氮元素被还原, $\text{N}_2$ 发生氧化反应
- D. 上述反应中有电子的转移,是因为有元素的化合价发生变化

6. 关于反应  $8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 = 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ ,下列说法不正确的是 ( )

- A. 该反应中 $\text{NH}_3$ 中N元素被氧化
- B.  $\text{NO}_2$ 发生还原反应
- C. 该反应中 $\text{NO}_2$ 的N和O元素均被还原
- D. 被氧化与被还原的元素质量之比为4:3

7. [2024·浙江金丽衢十二校期中] 关于反应  $2\text{NaNO}_2 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,下列说法正确的是 ( )

- A.  $\text{KI}$ 发生还原反应
- B. 该反应中, $\text{H}_2\text{SO}_4$ 既被氧化又被还原
- C. 该反应中, $\text{NaNO}_2$ 发生还原反应
- D. 该反应中,变价元素有N、I和S

##### ◆ 知识点二 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

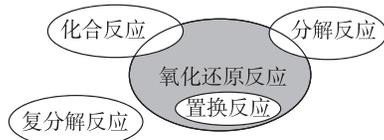
8. 下列反应进行分类时,既属于氧化还原反应又属于置换反应的是 ( )

- A.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- B.  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
- C.  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
- D.  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$

9. 下列反应不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是 ( )

- A.  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
- C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- D.  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

10. [2024·浙江钱塘联盟期中] 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系如图所示,则下列化学反应属于阴影部分的是 ( )



- A.  $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
- B.  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
- C.  $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$
- D.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

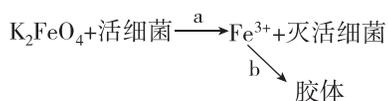
11. 化学反应按照不同的分类方法,可以分为化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应,也可分为氧化还原反应和非氧化还原反应。有下列反应:

- ①  $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$   
 ②  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 ③  $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$   
 ④  $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$   
 ⑤  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$   
 ⑥  $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$   
 ⑦  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$   
 ⑧  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

- (1) 其中属于化合反应的有 \_\_\_\_\_ (填序号,下同),属于置换反应的有 \_\_\_\_\_。  
 (2) 在化学反应前后元素的化合价没有变化的是 \_\_\_\_\_。  
 (3) 上述反应中,既是分解反应,又是氧化还原反应的是 \_\_\_\_\_。  
 (4) 上述反应中,既是溶液中的离子反应,又是氧化还原反应的是 \_\_\_\_\_。  
 (5) 根据你的理解,氧化还原反应的实质是 \_\_\_\_\_。

### 综合应用练

12. [2024·浙江嘉兴八校期中联考] 高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )是高效、绿色的水处理剂,其原理如图所示,下列说法不正确的是 ( )



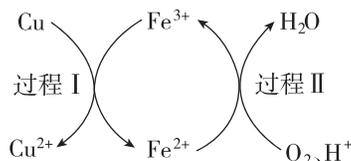
- A.  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  中铁元素的化合价为+6价  
 B. 在 a 过程中  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  被活细菌还原  
 C. 在 b 过程中形成的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体能净水  
 D. 在 a 过程中活细菌发生还原反应

13. 氢化钠( $\text{NaH}$ )可在野外用作生氢剂,其中氢元素为-1价。 $\text{NaH}$ 用作生氢剂时的化学反应原理为  $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列有关该反应

的说法中正确的是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{O}$  中的氢元素被氧化  
 B.  $\text{NaH}$  中的钠离子得到电子  
 C. 只有一种元素化合价发生变化  
 D. 该反应属于置换反应

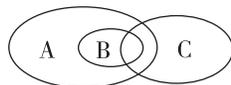
14.  $\text{CuCl}_2$  是一种可用于生产颜料、木材防腐剂等的化工产品。将铜粉加入稀盐酸中,并持续通入空气,在  $\text{Fe}^{3+}$  的催化作用下可生成  $\text{CuCl}_2$ ,过程如图所示。下列说法不正确的是 ( )



- A.  $\text{Fe}^{3+}$  可循环使用  
 B. 过程 I 反应为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$   
 C. 过程 II 中的  $\text{Fe}^{2+}$  被还原  
 D. 该过程最终产物为  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{O}$

15. 氢碘酸( $\text{HI}$ )是一种强酸, $\text{HI}$ 可以与多种物质[如  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{NaNO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  等]发生不同类型的化学反应。请回答下列问题:

(1) 如图所示可表示离子反应、氧化还原反应和置换反应三者之间的关系,其中表示离子反应的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。



- (2)  $\text{KClO}_3$  在水溶液中的电离方程式为 \_\_\_\_\_。  
 (3) 常温下, $\text{HI}$  溶液与  $\text{Cl}_2$  反应的化学方程式为  $2\text{HI} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{I}_2$ 。该反应中,被氧化的物质是 \_\_\_\_\_ (填化学式,下同),发生还原反应的物质是 \_\_\_\_\_。  
 (4) 在反应  $2\text{NaNO}_2 + 4\text{HI} = 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O}$  中,被氧化的元素是 \_\_\_\_\_,被还原的元素是 \_\_\_\_\_。(填元素符号)  
 (5) 将  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  固体加入  $\text{HI}$  溶液中,反应生成  $\text{FeI}_2$  (易溶)、 $\text{I}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,离子方程式为 \_\_\_\_\_。



### ◆ 知识点三 氧化性、还原性及其强弱的判断

11. 下列微粒中,只有氧化性的是 ( )

① $\text{Fe}^{2+}$  ② $\text{SO}_2$  ③ $\text{H}^+$  ④ $\text{Cl}^-$  ⑤ $\text{Na}^+$  ⑥ $\text{Al}$

A. ③ B. ③⑤ C. ①② D. ④⑥

12. [2024·浙江湖州二中期中] 已知反应:① $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ , ② $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$ 。下列说法中正确的是 ( )

- A. 根据已知反应可以判断氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$   
 B. 氯气只具有氧化性,不具有还原性  
 C. KI 溶液中, $\text{Fe}^{3+}$  可以大量存在  
 D. 上述反应中  $\text{I}_2$  均为氧化产物

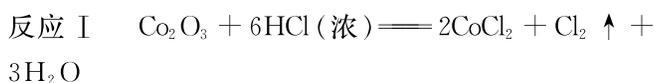
13. [2024·浙江金华一中月考]  $\text{ClO}_2$  是新型消毒剂,可以由过硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ )与  $\text{NaClO}_2$  反应制得,该反应的化学方程式为  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{NaClO}_2 \rightleftharpoons 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 下列说法不正确的是 ( )

- A. 反应中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  作氧化剂  
 B. 每 1 个  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  参加反应,得到 1 个  $e^-$   
 C.  $\text{ClO}_2$  因具有强氧化性而可以杀菌消毒  
 D. 该实验条件下的氧化性: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 > \text{ClO}_2$

14. 常见金属铁和铜,有如下两个反应:① $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ ; ② $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ 。下列说法不正确的是 ( )

- A. 反应①②均为置换反应  
 B. 由①②可得出氧化性强弱为  $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$   
 C. 由①②中离子氧化性强弱可知  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$  可以发生  
 D. ②中还原剂与还原产物的质量比为 7 : 8

15. 已知下列反应:



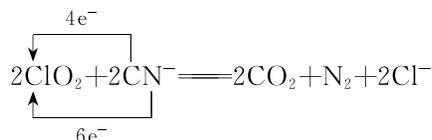
下列说法正确的是 ( )

- A. 氧化性: $\text{Co}_2\text{O}_3 < \text{Cl}_2 < \text{HIO}_3$   
 B. 反应 I 中  $\text{HCl}$  是氧化剂  
 C. 还原性: $\text{CoCl}_2 > \text{HCl} > \text{I}_2$   
 D. 反应 II 中  $\text{Cl}_2$  发生还原反应

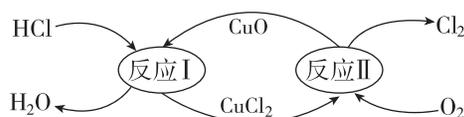
### 综合应用练

16.  $\text{ClO}_2$  可用于处理含  $\text{CN}^-$  的污水,其反应方程式为  $2\text{ClO}_2 + 2\text{CN}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{Cl}^-$ ,  $\text{CN}^-$  中 N 元素为 -3 价。下列说法正确的是 ( )

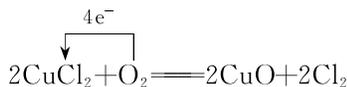
- A. 该反应中  $\text{ClO}_2$  被氧化  
 B. 该反应中氧化产物只有  $\text{N}_2$   
 C. 由该反应可判断还原性强弱: $\text{CN}^- < \text{Cl}^-$   
 D. 如图可表示反应中电子转移情况:



17. 在催化剂的作用下, $\text{O}_2$  将  $\text{HCl}$  转化为  $\text{Cl}_2$  (如图所示),可提高效益,减少污染。下列说法错误的是 ( )



- A. 反应 I 的化学方程式为  $2\text{HCl} + \text{CuO} \rightleftharpoons \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 反应 II 的电子转移的方向和数目为



- C. 反应 I 和反应 II 均属于基本反应类型中的反应  
 D.  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{CuO}$  中, Cu 元素的化合价均为 +2 价

18.  $\text{NO}_x$  (主要指  $\text{NO}$  和  $\text{NO}_2$ ) 是大气主要污染物之一。有效去除大气中的  $\text{NO}_x$  是环境保护的重要课题。

(1) 在催化剂作用下, $\text{NH}_3$  可与  $\text{NO}_2$  发生如下反应:

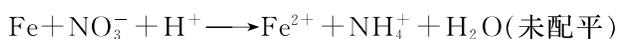


- ①该反应的氧化剂是\_\_\_\_\_。  
 ②用单线桥法表示该反应中电子转移的方向和数目。

③为研究哪些物质能将  $\text{NO}_x$  转化为  $\text{N}_2$  以消除污染,根据氧化还原反应的知识可知,下列物质中不适宜选用的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- A.  $\text{CO}$  B.  $\text{H}_2$  C.  $\text{CO}_2$

(2) 水体中含有较多的硝酸盐会污染水质。一种用铁粉处理水体中的硝酸盐的反应如下:



由反应可知酸性条件下  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  的氧化性大小: \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_。





## 综合提能 (一) 氧化还原反应的综合应用

1. 化学促进科技进步和社会发展,下列叙述中涉及氧化还原反应的是 ( )

- A. 海水晒盐                      B. 粮食酿酒  
C. 活性炭净水                    D. 钟乳石的形成

2. 下列变化中,需加入适当的氧化剂才能完成的是 ( )

- A.  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2$                     B.  $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$   
C.  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$                 D.  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$

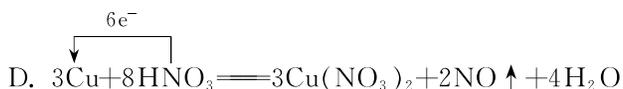
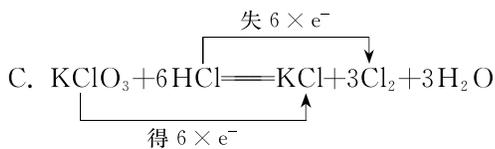
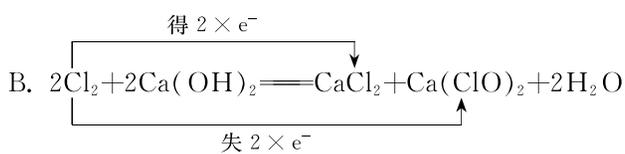
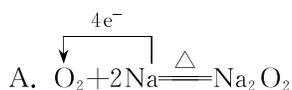
3. 对于反应  $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ , 有下列判断:

- ①  $\text{H}_2$  只是氧化产物    ②  $\text{H}_2$  只是还原产物    ③  $\text{H}_2\text{O}$  是氧化剂  
④  $\text{CaH}_2$  中的 H 元素被还原    ⑤ 此反应中的氧化产物和还原产物的分子个数之比为 1:1

上述判断正确的是 ( )

- A. ①④⑤                              B. ②④  
C. ①                                      D. ③⑤

4. [2024·浙江宁波期中] 下列化学方程式中,表示电子转移的方向和数目都正确的是 ( )



5. 已知氧化性:  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ , 下列离子组在溶液中能大量共存的是 ( )

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$   
B.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$   
C.  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$   
D.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

6. [2024·浙江宁波十校期中] 关于反应  $2\text{NH}_2\text{OH} + 4\text{Fe}^{3+} = \text{N}_2\text{O} \uparrow + 4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ , 下列说法正确的是 ( )

A. 生成 1 个  $\text{N}_2\text{O}$ , 转移 4 个电子

B.  $\text{NH}_2\text{OH}$  是还原产物

C.  $\text{NH}_2\text{OH}$  既是氧化剂又是还原剂

D.  $\text{Fe}^{3+}$  作还原剂, 在反应中被氧化

7. 根据 24 mL 浓度为  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液恰好与 20 mL 浓度为  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{M}_2\text{O}_7$  溶液完全反应。已知  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被  $\text{K}_2\text{M}_2\text{O}_7$  氧化为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 则元素 M 在还原产物中的化合价为 ( )

- A. +1                                    B. +2  
C. +3                                    D. +6

8. 二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )泡腾片由  $\text{NaClO}_2$ 、固体酸及辅助剂混合制得, 是一种家庭消毒用品。使用时只需将泡腾片放入水中, 5~10 min 即可释放出  $\text{ClO}_2$ , 反应为  $5\text{ClO}_2^- + 4\text{H}^+ = 4\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ , 下列说法正确的是 ( )

A. 该反应中, 氧化剂是  $\text{ClO}_2^-$ , 还原剂是  $\text{H}^+$

B.  $\text{HClO}_2$  的化学性质很稳定

C. 还原产物是产生的气体

D. 该反应中, 氧化剂与还原剂的质量之比为 1:4

9. 废水脱氮工艺中有一种方法是在废水中加入过量  $\text{NaClO}$  使  $\text{NH}_4^+$  完全转化为  $\text{N}_2$ , 该反应可表示为  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中不正确的是 ( )

A. 反应中氮元素被氧化, 氯元素被还原

B. 还原性:  $\text{NH}_4^+ > \text{Cl}^-$

C. 反应中每生成 1 个  $\text{N}_2$  分子, 转移 6 个电子

D. 经此法处理过的废水不用再处理就可以直接排放

10. [2024·浙江嘉兴八校期中] 做实验时不小心沾了一些高锰酸钾, 皮肤上的斑很久才能消除, 如果用  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的稀溶液在酸性条件下洗涤马上可以复原, 其离子方程式为  $\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{Mn}^{2+} + \square$  (未配平), 关于此反应的叙述正确的是 ( )

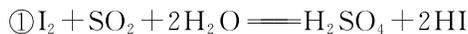
A. 该反应的氧化剂是  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

B. 该反应右边方框内的产物是  $\text{OH}^-$

C. 该反应电子转移总数是  $5e^-$

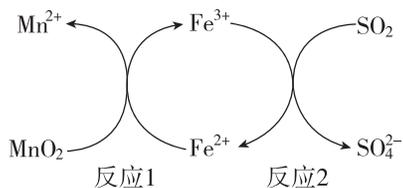
D. 配平该反应式后,  $\text{H}^+$  的化学计量数是 16

11. 根据下列反应的化学方程式,判断相关说法正确的是 ( )



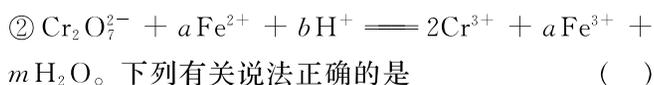
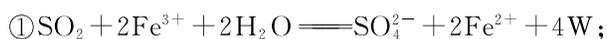
- A. 反应①中,  $SO_2$  是还原剂,发生还原反应  
 B. 反应②中,  $Cl_2$  是氧化剂,反应中失去电子,生成氧化产物  
 C. 反应③中,  $FeCl_2$  是还原产物,  $HCl$  和  $I_2$  均为氧化产物  
 D. 由题中反应式可知,还原性强弱顺序是  $SO_2 > I^- > Fe^{2+} > Cl^-$

12.  $SO_2$  是造成酸雨的原因之一。酸性条件下,可利用  $MnO_2$  进行脱硫处理,其原理主要是如图所示的两步反应。下列说法中不正确的是 ( )



- A. 反应 1 中  $Mn^{2+}$  是还原产物  
 B. 反应  $MnO_2 + SO_2 = Mn^{2+} + SO_4^{2-}$  在一定条件下可能发生  
 C. 该条件下,还原性:  $Mn^{2+} > Fe^{2+} > SO_2$   
 D. 反应 2 中 S 元素的化合价升高,被氧化

13. 已知反应:



- A. 方程式①中 W 为  $OH^-$   
 B. 还原性强弱:  $Fe^{2+} > SO_2$   
 C.  $a=6, b=7$   
 D. 反应  $Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 2H^+ = 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$  能发生

14. 氯气是一种重要的化工原料,氯气及其化合物在自来水的消毒、农药的生产、药物的合成等方面有着重要的应用。

(1)  $NaClO$  中 Cl 的化合价为 \_\_\_\_\_,从 Cl 元素化合价来看,  $NaClO$  具有 \_\_\_\_\_ 性和 \_\_\_\_\_ 性,是常用的消毒剂。

(2) 黄色气体  $ClO_2$  可用于污水的杀菌和饮用水的净化。

①  $KClO_3$  与  $SO_2$  在强酸性溶液中反应可制得  $ClO_2$ ,

$SO_2$  被氧化为  $SO_4^{2-}$ ,此反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

②  $ClO_2$  可将废水中的  $Mn^{2+}$  转化为  $MnO_2$  而除去,本身则被还原为  $Cl^-$ ,该反应过程中被氧化与被还原的原子个数之比为 \_\_\_\_\_。

15.  $H_2O_2$  是一种重要的化学品,具有广泛的应用。

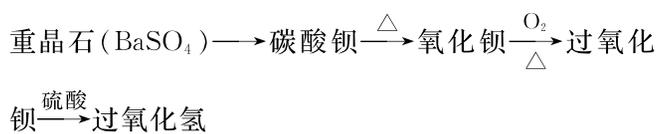
(1)  $H_2O_2$  的性质研究。

① 理论分析:  $H_2O_2$  具有氧化性和还原性,从 O 元素的化合价分析原因为 \_\_\_\_\_。

② 实验研究:向酸化的  $CuSO_4$  溶液中加入  $H_2O_2$  溶液,很快有大量气体逸出,同时放热,一段时间后,蓝色溶液变为红色浑浊( $Cu_2O$ ),继续加入  $H_2O_2$  溶液,红色浑浊又变为蓝色溶液,这个过程可以反复多次。下列关于上述过程的说法不正确的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

- A.  $Cu^{2+}$  是  $H_2O_2$  分解反应的催化剂  
 B.  $H_2O_2$  既表现氧化性又表现还原性  
 C.  $Cu^{2+}$  将  $H_2O_2$  还原为  $O_2$   
 D. 发生了反应  $Cu_2O + H_2O_2 + 4H^+ = 2Cu^{2+} + 3H_2O$

(2)  $H_2O_2$  的制备。某种制取过氧化氢的方法如下:



① 用氧化钡制取过氧化钡( $BaO_2$ )的反应属于 \_\_\_\_\_ 反应。(填序号)

- A. 化合  
 B. 分解  
 C. 氧化还原  
 D. 复分解

② 用过氧化钡制取过氧化氢的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

③ 上述方法制得的过氧化氢浓度低且能耗高。有人提出下列制取过氧化氢的方案,从原理上分析,其中合理的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

- A. 在一定条件下,使用适宜的氧化剂氧化  $H_2O$   
 B. 在一定条件下,  $H_2$  还原  $H_2O$   
 C. 在一定条件下,  $O_2$  氧化  $H_2$

(3)  $H_2O_2$  的定量检测。用酸性  $KMnO_4$  溶液测定  $H_2O_2$  的含量,反应原理如下(该条件下可忽略  $H_2O_2$  的分解)。补充完整该离子方程式并配平:

