



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

夯实基础

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。

### 第2课时 氧化剂和还原剂

#### 新课探究

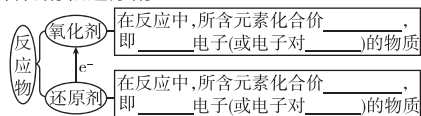
知识导学 素养初识

#### 学习任务一 氧化剂和还原剂

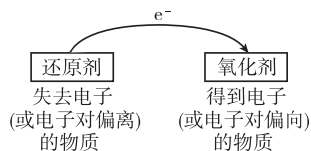
【课前自主预习】

##### 一、氧化剂和还原剂

##### 1. 氧化剂和还原剂



【注意】氧化剂与还原剂的关系如图所示：



##### 2. 氧化性和还原性



##### 3. 氧化产物和还原产物

氧化产物：还原剂被\_\_\_\_\_生成的物质。

还原产物：氧化剂被\_\_\_\_\_生成的物质。

#### 【情境问题思考】

阅读月饼盒中小包装袋的文字说明。



脱氧剂主要成分：  
铁粉

脱氧剂发生的反应：  
 $4Fe + 3O_2 + xH_2O = 2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$

问题一：分析月饼盒中为什么要放小包装袋。

问题二：根据脱氧剂发生的反应，分析元素化合价的变化，并指出物质在反应中起到的作用。

#### 【核心知识讲解】

##### 1. 氧化剂和还原剂的判断

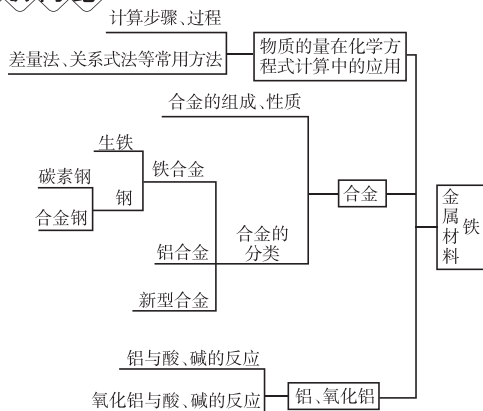
- 判断要点
- ①氧化剂和还原剂都必须是反应物
  - ②氧化剂——所含某种元素的化合价降低的反应物
  - ③还原剂——所含某种元素的化合价升高的反应物

## 02

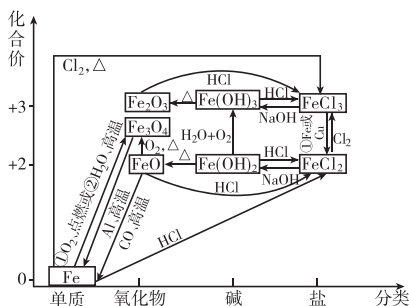
结合每章知识内容精心设计思维导图，引导学生进行归纳总结，构建知识网络，实现知识到能力的提升。

### 本章素养提升

#### 知识网络



铁及其化合物的“价—类”二维图



#### 素养提升

##### 探究点一 铁及其化合物的性质与转化

例1 [2024·山东实验中学月考] 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：

(1)  $Na_2FeO_4$  是一种新型饮用水消毒剂。工业上常用  $NaClO$ 、 $Fe(NO_3)_3$ 、 $NaOH$  制备： $3ClO^- + 2Fe^{3+} + 10OH^- = 2FeO_4^{2-} + 3Cl^- + 5H_2O$ ，设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值，当反应转移电子的数目是  $0.3N_A$  时，所消耗氧化剂的物质的量为\_\_\_\_\_。

课时作业精选试题，分层设置基础对点练和综合应用练，重要课时设置夯实训，体现由基础到迁移应用，稳步提升学生素养。

基础对点练

◆ 知识点一 氧化剂和还原剂及其判断

- 下列说法正确的是 ( )
  - 在氧化还原反应中,氧化剂经化学变化变成还原剂
  - 在氧化还原反应中,氧化剂被氧化,还原剂被还原
  - 在氧化还原反应中,一定有电子的转移
  - 在化学反应中,还原剂能把其他物质氧化

2. 在化学反应  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  中,还原剂是 ( )

- A. CO C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  B. Fe D.  $\text{CO}_2$

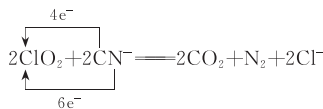
3. [2024·北京房山区期末] 空气质量评价的主要污染物为  $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_3$ 、CO 等,一般来自燃煤、工业废气、汽车尾气,会导致雾霾、酸雨的形成,危害环境。空气污染物存在下列转化,过程中需要还原剂才能实现的是 ( )

- A.  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$  B.  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$   
C.  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NH}_4^+$  D.  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$

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  $2\text{ClO}_2 + 2\text{CN}^- \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{Cl}^-$ ,  $\text{CN}^-$  中 N 元素为 -3 价。下列说法正确的是 ( )

- 该反应中  $\text{ClO}_2$  被氧化
- 该反应中氧化产物只有  $\text{N}_2$
- 由该反应可判断还原性强弱:  $\text{CN}^- < \text{Cl}^-$
- 反应中电子转移情况:



17. [2024·云南师大附中期中] 已知①  $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ ; ②  $2\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{KBr} + \text{I}_2$ , 由此判断下列说法正确的是 ( )

- $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$  常温下不能反应
- 氧化性强弱顺序为  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$
- 还原性强弱顺序为  $\text{KI} > \text{KBr} > \text{KCl}$
- $2\text{KCl} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{KBr} + \text{Cl}_2$  常温下能进行反应

夯实训 (一) 离子方程式书写和离子反应应用

一、离子方程式书写

测组 1 离子方程式书写时需符合反应事实

(1) 少量铁粉加入过量稀盐酸中:

(2) 铁钉放入硫酸铜溶液中:

(3) 碳酸氢钠溶液中滴入氢氧化钠溶液:

测组 2 离子方程式书写时需合理拆分

(4) 将氢氧化铜加入稀盐酸中:

(5) 将碳酸钙投入醋酸溶液中:

单元测评卷优选新教材地区最新名校试题，精准检测学生认知水平及应用能力。

T S T 测评卷

题号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 得分: \_\_\_\_\_

单元素养测评卷 (一)

第一卷 物质及其变化

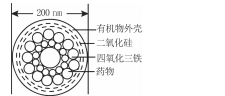
本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。第 I 卷 45 分,第 II 卷 55 分,共 100 分。

可能用到的相对原子质量: H-1 N-14 O-16 Cu-64 Zn-65

第 I 卷 (选择题 共 45 分)

一、选择题 (本大题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。每小题只有一个正确选项)

- [2024·湖南怀化期中] 化学与生产、生活密切相关,下列说法正确的是 ( )
  - 我国首次实现由  $\text{CO}$  人工合成淀粉,该过程不涉及化学变化
  - 维生素 C 具有很强的还原性,可用作水果罐头的抗氧化剂
  - 牙膏中的摩擦剂碳酸钙属于氧化物
  - 中国“深海一号”平台成功实现从深海中开采石油和天然气,石油和天然气都是纯净物
- [2024·四川绵阳月考] 如图是一种“纳米药物分子运输车”,该技术可提高肿瘤的治疗效果,下列有关说法错误的是 ( )



- 该“纳米药物分子运输车”分散在水中所得的分散系属于胶体
  - 蔗糖、酒精等这类含碳化合物属于非电解质
  - “纳米药物分子运输车”属于混合物
  - “纳米药物分子运输车”中的  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  属于氧化物
- [2024·北京八一学校期中] 下列变化不能通过一步反应实现的是 ( )
    - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
    - $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCl}_2$
    - $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
    - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
  - [2024·吉林白山期末] 下列关于 NaCl 的说法正确的是 ( )
    - NaCl 固体不导电,是因为 NaCl 固体中没有离子存在
    - 在水合离子中,水分子都应该是在氧原子一侧
    - NaCl 固体溶于水后,会形成水合钠离子和水合氯离子
    - NaCl 的电离可表示为  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ ,该过程需要通电

5. [2024·江苏泰州中学期中] 实现下列物质之间的转化,需要加入还原剂才能实现的是 ( )

- A.  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  B.  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
C.  $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$  D.  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$

6. [2024·河北石家庄月考] 下列反应的离子方程式书写正确的是 ( )

- $\text{NaHSO}_4$  溶液与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液混合后恰好沉淀完全:  
 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 向澄清石灰水中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^-$
- 向  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中加入过量  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- 碳酸钡与盐酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

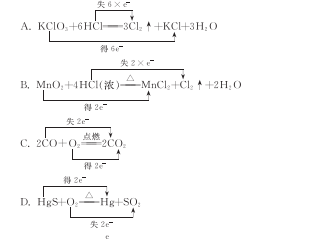
7. 下列关于胶体的叙述不正确的是 ( )

- 胶体区别于其他分散系的本质特征是其分散质粒子的直径为  $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$
- 光线透过胶体时,胶体中可产生丁达尔效应
- 当用平行光照射  $\text{NaCl}$  溶液和  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体时,产生的现象相同
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体能够使水中悬浮的固体颗粒沉降,达到净水的目的

8. [2024·湖南衡阳期中] 下列离子组在溶液中能大量共存,且加入  $\text{H}^+$  有气体生成的是 ( )

- $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- $\text{K}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$
- $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$
- $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Ag}^+$

9. 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 ( )



10. [2024·湖北鄂州高中协作体期中] 某些化学反应现象能用于制造视频中美轮美奂的“仙境”。例如,向置于温热陶土网上的  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  和 Zn 粉混合物中滴几滴水后能持续产生白烟,涉及反应:  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Zn} \xrightarrow{\text{加热}} \text{ZnO} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法中错误的是 ( )

- $\text{ZnO}$  是氧化产物
- 该反应中  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  只作氧化剂
- 水在反应中可能起催化作用
- 每生成 1 个  $\text{N}_2$  共转移 5 个电子

11. [2024·广东深圳七校期中联考] 已知:  $5\text{R}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + \square \text{H}^+ \rightarrow 10\text{R}_2\text{O}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + \square \text{H}_2\text{O}$  (未配平),则  $\text{R}_2\text{O}_7^{2-}$  中 x 的值为 ( )

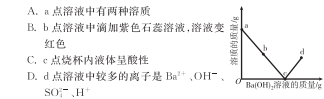
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

12. 如图所示为硫酸性质的知识归纳,下列表述不正确的是 ( )



- 若盐为  $\text{BaCl}_2$ , 则反应中有白色沉淀生成
- 若碱为  $\text{NaOH}$ , 可以在碱溶液中加入酚酞溶液,证明两者发生了中和反应
- 若金属氧化物为铁锈的主要成分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 可以利用硫酸与金属氧化物反应这一性质除去铁锈
- 若金属为  $\text{Mg}$  和  $\text{Zn}$ , 将质量相等且过量的两种金属分别与等量的稀硫酸完全反应,  $\text{Mg}$  产生的  $\text{H}_2$  多

13. 至温时,随着向盛有稀硫酸的烧杯中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,烧杯内溶液中溶质的质量变化如图所示(忽略溶液温度的变化),下列分析正确的是 ( )



- a 点溶液中有两种溶质
  - b 点溶液中滴加紫色石蕊溶液,溶液变红色
  - c 点烧杯内液体呈酸性
  - d 点溶液中较多的离子是  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}^+$
14. [2024·云南昆明期末] 已知氧化性:  $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{SO}_4^{2-}$ , 下列说法正确的是 ( )
- 还原性:  $\text{Br}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{SO}_3$
  - 能利用  $\text{Fe}$  和  $\text{I}_2$  化合制得  $\text{FeI}_3$
  - 反应  $\text{Br}_2 + \text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$  能进行
  - $\text{Cl}_2$  通入  $\text{FeI}_2$  溶液中,若氧化产物只有一种,则氧化产物为  $\text{FeCl}_3$

# Contents

## 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>夯实训练（一） 离子方程式书写和离子反应应用</b>	练 009
<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 011/导 114
第 1 课时 氧化还原反应	练 011/导 114
第 2 课时 氧化剂和还原剂	练 013/导 117
第 3 课时 氧化还原反应的规律及应用	练 015/导 121
<b>夯实训练（二） 氧化还原反应概念判断及规律应用</b>	练 017
<b>拓展微课 2 氧化还原反应的配平与计算</b>	导 122
④ 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 018/导 126
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	练 018/导 126
第 2 课时 钠的几种化合物（一） 氧化钠和过氧化钠	练 020/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 022/导 131
第二节 氯及其化合物	练 025/导 134
第 1 课时 氯气的性质	练 025/导 134
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	练 028/导 137
<b>夯实训练（三） 氯气及含氯化合物的重要性质</b>	练 031
<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 032/导 142
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	练 032/导 142
第 2 课时 气体摩尔体积	练 034/导 145
第 3 课时 物质的量浓度	练 036/导 147
<b>夯实训练（四） 以物质的量为中心的计算</b>	练 038
④ 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 039/导 154
第 1 课时 铁的单质 铁的氧化物	练 039/导 154
第 2 课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	练 041/导 157
<b>夯实训练(五) 铁及其化合物间的转化</b>	练 044
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
<b>拓展微课 4 化学计算中常用的方法</b>	导 166
① 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
<b>夯实训练(六) 核素、同位素和同素异形体</b>	练 053
第 3 课时 原子结构与元素的性质	练 054/导 177
第二节 元素周期律	练 056/导 181
第 1 课时 元素性质的周期性变化规律	练 056/导 181
第 2 课时 元素周期表和元素周期律的应用	练 058/导 185
第三节 化学键	练 061/导 188
第 1 课时 离子键	练 061/导 188
第 2 课时 共价键	练 063/导 191
<b>夯实训练(七) 元素周期律的应用</b>	练 065
<b>拓展微课 5 元素“位—构—性”综合推断</b>	导 194
① 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(一)	卷 009
模块素养测评卷(二)	卷 011
参考答案	卷 013

基础对点练

◆ 知识点一 物质的分类

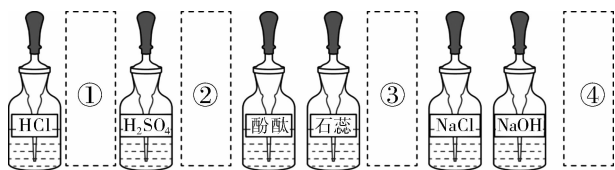
1. 下列各组物质,按化合物、单质、混合物顺序排列的是 ( )

- 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. [2024·广东东莞期中] 分类是科学研究的重要方法,下列物质分类正确的是 ( )

- A. 化合物:液氧、干冰
- B. 碳元素的同素异形体:石墨、 $C_{60}$
- C. 纯净物:盐酸、小苏打
- D. 碱:纯碱、一水合氨

3. [2024·福建福州外国语学校期中] 实验室中的药品常按物质的性质、类别等有规律摆放。现有部分药品按某种规律摆放在实验桌上,如图。做“硫酸的性质”的实验时,某同学取用  $BaCl_2$  溶液后,应把它放回的位置是 ( )



- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

4. [2024·河南新乡月考] 下列对常见物质的分类正确的是 ( )

选项	酸	碱	盐	混合物
A	$NaHSO_4$	KOH	AgCl	自来水
B	HCl	$Cu_2(OH)_2CO_3$	$CaF_2$	干冰
C	$HNO_3$	$Ba(OH)_2$	$K_2CO_3$	硫酸铁溶液
D	$NaHCO_3$	$Mg(OH)_2$	$CaCO_3$	洁净的空气

5. [2024·广东广州期中] 燃料电池是一种化学电池,具有能量转化率高、对环境友好等优点。燃料电

池在工作时,从负极连续通入  $H_2$ 、 $CH_4$ 、 $CH_3OH$  等燃料,从正极连续通入  $O_2$ ,二者在电池内部(含有  $H_2SO_4$  或 KOH 等物质的溶液)发生反应生成  $H_2O$ 、 $CO_2$ ,同时产生电能。下列有关描述正确的是 ( )

- A.  $CH_3OH$ 、 $H_2O$ 、 $CO_2$  含有氧元素,都属于氧化物
- B. 空气和汽油都属于混合物
- C.  $CH_4$ 、 $CH_3OH$ 、 $CO_2$  属于有机物
- D.  $O_2$  和  $O_3$  互为同素异形体,相互转化属于物理变化

6. 烟花中使用的化学物质主要有  $KClO_3$ 、 $KNO_3$ 、 $NaNO_3$ 、 $Ba(NO_3)_2$ 、硫粉(S)、木炭粉(C)、镁粉(Mg)、蔗糖( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )等。下列说法不正确的是 ( )

- A. 从阳离子角度看, $KClO_3$ 、 $KNO_3$  属于钾盐
- B. 从阴离子角度看, $KNO_3$ 、 $NaNO_3$ 、 $Ba(NO_3)_2$  属于硝酸盐
- C. 从元素组成看, $KClO_3$ 、 $C_{12}H_{22}O_{11}$  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

7. [2024·黑龙江实验中学期中] 下列关于胶体的叙述正确的是 ( )

- A. 胶体区别于溶液和浊液的本质特征是分散质粒子直径在  $1\sim 100\ \mu m$  之间
- B. “朝坛雾卷,曙岭烟沉”,雾有丁达尔效应是因为胶体粒子对光有会聚作用
- C. 用激光笔分别照射  $CuSO_4$  溶液和  $Fe(OH)_3$  胶体时,观察到的现象不相同
- D. 向氢氧化钠溶液中滴入几滴  $FeCl_3$  饱和溶液,即可得到  $Fe(OH)_3$  胶体

8. [2024·广州执信中学期中] “阳光穿透墙壁上的小缝,原本昏暗的屋子突然变得通亮起来,一条条明亮的通路里,许多细小的尘埃像一个个身材苗条的少女,踏着清晨的脚步,和着天籁般的鸟鸣声,翩翩起舞”。阳光穿过缝隙在屋内形成的景象,其产生的本质原因是 ( )

- A. 空气是一种胶体  
 B. 发生了丁达尔效应  
 C. 尘埃是分散系  
 D. 屋内空气中的尘埃微粒直径大小约为  $1 \sim 100 \text{ nm}$

9. [2024·河北沧州、衡水八校联考] 下列关于胶体的叙述中正确的是 ( )

- A. 胶体区别于其他分散系的本质特征是丁达尔效应  
 B. 只有胶状物如胶水、果冻类的物质才能称为胶体  
 C. 硫酸铜溶液与氢氧化铁胶体都能产生丁达尔效应  
 D. 明矾因其溶于水后能形成氢氧化铝胶体而被用于净水

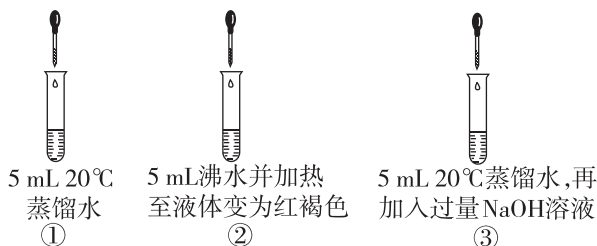
10. [2024·江苏淮安期中] 2023年诺贝尔化学奖授予了三位在“量子点”发现和发展方面做出贡献的科学家。所谓的“量子点”，属于半导体范畴，只有  $1 \sim 10 \text{ nm}$ ，纳米晶体尺寸是如此的小，以至于它们的尺寸控制了它们的性质。下列哪种分散系的分散质尺寸更接近“量子点”的尺寸 ( )

- 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

11. [2024·云南昆明期中] 我国科学家在世界上第一次为一种名为“钴酞菁”的分子(直径为  $1.3 \times 10^{-9} \text{ m}$ )恢复了磁性。“钴酞菁”分子结构和性质与人体内的血红素及植物体内的叶绿素非常相似。下列说法中正确的是 ( )

- A. 其分子直径比氯离子小  
 B. 在水中形成的分散系属于悬浊液  
 C. 在水中形成的分散系具有丁达尔效应  
 D. “钴酞菁”分子不能透过滤纸

12. [2024·湖北鄂州期中] 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中错误的是 ( )



- 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

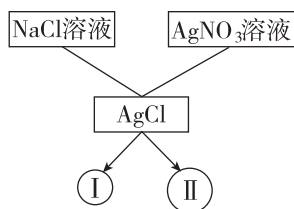
13. [2024·陕西洛南中学期中] 某学生完成了下列实验: 向  $\frac{\text{硝酸银}}{①}$ 、 $\frac{\text{硝酸铜}}{②}$  和  $\frac{\text{硝酸镁}}{③}$  的混合溶液中加入过量的  $\frac{\text{锌粉}}{④}$  并充分反应, 过滤得  $\frac{\text{滤渣}}{⑤}$  和  $\frac{\text{滤液}}{⑥}$ 。往滤液中加入  $\frac{\text{稀盐酸}}{⑦}$ , 无明显现象。关于上述实验标有序号的 7 种物质, 下列说法正确的是 ( )

- A. 属于分散系的有 4 种  
 B. 属于盐的有 4 种  
 C. 属于单质的有 1 种  
 D. 属于化合物的有 6 种

14. [2024·广东清远名校调研] 澳大利亚科学家发现了纯碳新材料“碳纳米泡沫”, 每个泡沫含有约 4000 个碳原子, 直径约  $6 \sim 9 \text{ nm}$ , 在低于  $-183 \text{ }^\circ\text{C}$  时, 泡沫具有永久磁性, 下列叙述不正确的是 ( )

- A. “碳纳米泡沫”是一种胶体  
 B. “碳纳米泡沫”是一种碳的单质  
 C. “碳纳米泡沫”在一定条件下能吸引磁铁  
 D. “碳纳米泡沫”与石墨互为同素异形体

15. 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 \_\_\_\_\_。

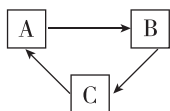
(2) 制备分散系 II 的化学方程式为 \_\_\_\_\_, 该反应属于 \_\_\_\_\_ (填基本反应类型)。

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



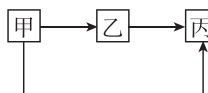


10. 下列各组物质之间可以按如图所示关系直接转化的是 ( )



- A.  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}$   
 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.  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}$

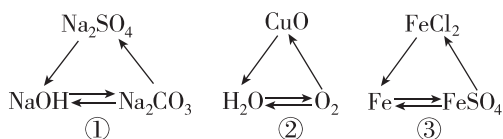
11. 下表所列各组物质中,物质之间按箭头方向不能通过一步反应实现如图所示转化的是 ( )



物质 选项	甲	乙	丙
A	CuO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
B	C	CO	CO <sub>2</sub>
C	CaCO <sub>3</sub>	CaO	Ca(OH) <sub>2</sub>
D	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub>

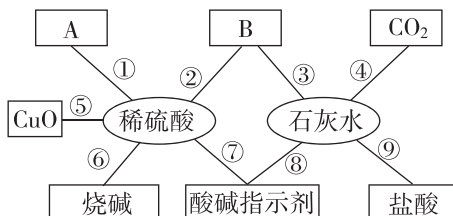
### 综合应用练

12. [2024·辽宁锦州期中] 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 ( )



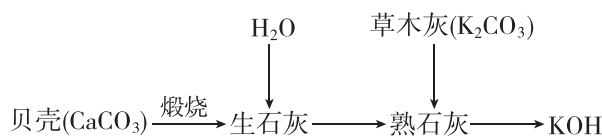
- A. 只有①②符合  
 B. 只有①③符合  
 C. 只有②③符合  
 D. ①②③

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 ( )



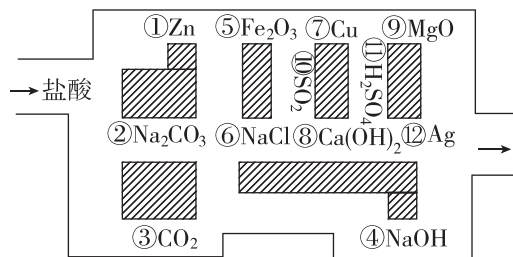
- A. 物质 B 只能是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 B. 反应①是  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$   
 C. 反应⑤的现象是黑色固体逐渐消失,溶液由无色变为黄色  
 D. 图中九个反应中,属于中和反应的是④⑥⑨

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  $\text{CaCO}_3$   
 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·陕西洛南中学期中] “探险队员”——盐酸,不小心走进了化学迷宫,不知怎样走出来,因为迷宫有许多“吃人的野兽”(即能与盐酸反应的物质或水溶液),盐酸必须避开它们,否则就无法通过。



- (1) 请你帮助它走出迷宫(请用图中物质前的序号连接起来表示所走的路线): ③ → \_\_\_\_\_。  
 (2) 在迷宫中能“吃掉”盐酸的化学反应中,属于置换反应的是 \_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。能“吃掉”盐酸的盐是 \_\_\_\_\_ (填序号),写出该盐与过量盐酸反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。  
 (3) 请写出盐酸与⑨反应的化学方程式: \_\_\_\_\_,该反应属于 \_\_\_\_\_ 反应(填基本反应类型)。  
 (4) 下列物质中,沿着盐酸走出的路线无法“闯过”这个迷宫的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。  
 A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$     B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     C.  $\text{CuSO}_4$

## 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·北京通州区期中] 下列物质是电解质的是 ( )

- A. 牛奶                      B. 液氨  
C. 碳酸钙                    D. 食盐水

2. [2024·陕西洛南中学期中] 下列物质能够导电且是电解质的是 ( )

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

3. [2024·浙江浙南名校开学考] 下列物质中,属于电解质且能导电的是 ( )

- A.  $\text{NaCl}$  固体                B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液  
C. 熔融  $\text{K}_2\text{SO}_4$               D.  $\text{Fe}$

4. 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

5. [2024·江苏淮安期中] 下列说法中正确的是 ( )

- A. 溶于水后能电离出氢离子的化合物一定是酸  
B. 氨气的水溶液能导电,所以  $\text{NH}_3$  是电解质  
C.  $\text{AgCl}$  难溶于水, $\text{AgCl}$  是非电解质  
D.  $\text{NaCl}$  溶液能导电的原因是含有自由移动的  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$

6. 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

7. 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

8. 下列关于电解质与导电关系的叙述正确的是 ( )

- A.  $\text{NaCl}$  溶液在电流作用下电离成  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$   
B.  $\text{NaCl}$  是电解质,故  $\text{NaCl}$  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

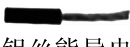
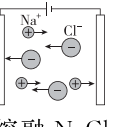
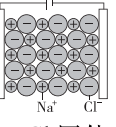
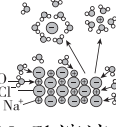
9. [2024·湖南怀化期中] 下列物质的电离方程式正确的是 ( )

- 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.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2^+ + \text{CO}_3^{2-}$

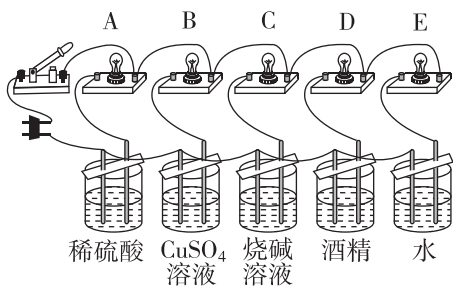
10. [2024·浙江台州八校联盟期中] 下列电离方程式书写正确的是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}_2^+ + \text{SO}_4^{2-}$   
B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + (\text{OH}^-)_2$   
C.  $\text{K}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{K}^+ + 4\text{PO}_3^{3-}$   
D.  $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

11. [2024·广东清远名校联考] 依据下列实验事实, 所得结论正确的是 ( )

选项	A	B	C	D
实验	 铝丝能导电	 熔融 NaCl 能导电	 NaCl 固体不导电	 NaCl 溶液能导电
结论	铝是电解质	NaCl 是电解质	NaCl 固体中不含离子	NaCl 在通电条件下发生电离

12. 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:



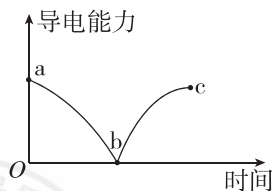
(1) 闭合开关后, 五个灯泡中 \_\_\_\_\_ (填字母) 不亮。

(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. Ba(OH)<sub>2</sub> 固体  
C. BaCl<sub>2</sub> 固体                      D. H<sub>2</sub>O

### 综合应用练

13. [2024·辽宁辽阳期中] 某兴趣小组的同学向一定体积的 CuSO<sub>4</sub> 溶液中逐滴加入 Ba(OH)<sub>2</sub> 溶液 (假设 2 种溶液的密度相同), 并测得混合溶液的导电能力随反应时间变化的曲线如图所示, 下列说法错误的是 ( )



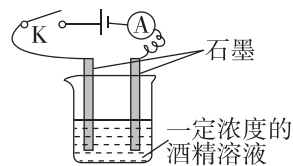
A. CuSO<sub>4</sub> 的电离方程式为  $\text{CuSO}_4 = \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

B. “a→b”的过程中, 溶液由蓝色逐渐变成无色

C. “b→c”的过程中, 可移动的离子有 Ba<sup>2+</sup> 和 OH<sup>-</sup>

D. “a→c”的过程中, 导电能力先减小后增大的原因为生成的 BaSO<sub>4</sub> 和 Cu(OH)<sub>2</sub> 为非电解质

14. 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

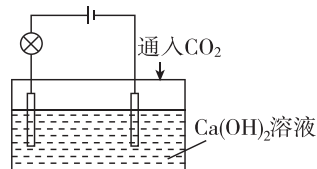
B. 闭合开关 K, 往溶液中通入氯气, 随着气体通入, 电流表示数增大, 故氯气是电解质

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

15. 已知:  $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ,

$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2$ , 且 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 易溶于水。试根据如图所示装置回答下列问题:

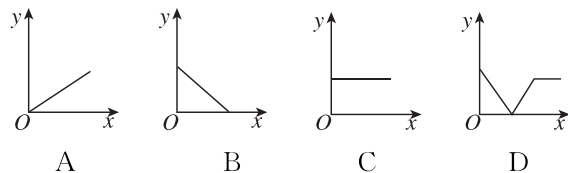


(1) 通入 CO<sub>2</sub> 前, 灯泡 \_\_\_\_\_ (填“亮”或“不亮”)。

(2) 通入 CO<sub>2</sub> 后, 灯泡的亮度 \_\_\_\_\_。

(3) 继续通入过量的 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 气体的量的关系 (x 轴表示 CO<sub>2</sub> 通入的量, y 轴表示导电能力)。





11. [2024·陕西西安八校期中联考] 下列溶液中,能大量共存的离子组是 ( )
- A. 含大量  $H^+$  的溶液:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$
- B. 含大量  $OH^-$  的溶液:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$
- C. 某强碱性溶液:  $Mg^{2+}$ 、 $Na^+$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_3^-$
- D. 含大量  $Ag^+$  的溶液:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$

### ◆ 知识点三 离子反应的应用

12. [2024·山东青岛四区统考] 在无色强酸性溶液中还可能大量存在的离子是 ( )
- A.  $Ba^{2+}$ 、 $K^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$
- B.  $Na^+$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_3^-$
- C.  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$
- D.  $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$

13. 甲、乙、丙、丁四种易溶于水的物质,分别由  $NH_4^+$ 、 $Ba^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $H^+$ 、 $OH^-$ 、 $Cl^-$ 、 $HCO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$  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 ( )

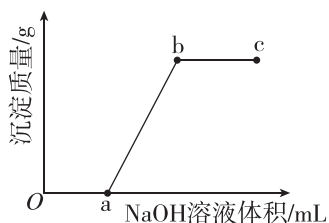
- A.  $MgSO_4$                       B.  $Ba(HCO_3)_2$
- C.  $Mg(HCO_3)_2$                 D.  $Ba(OH)_2$

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)  $BaCl_2$  溶液( $HCl$ ): 试剂为 \_\_\_\_\_, 离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (2)  $O_2$ ( $CO_2$ ): 试剂为 \_\_\_\_\_, 离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3)  $SO_4^{2-}$ ( $CO_3^{2-}$ ): 试剂为 \_\_\_\_\_, 离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (4)  $Cu$  粉( $Al$  粉): 试剂为 \_\_\_\_\_, 离子方程式为 \_\_\_\_\_。

### 综合应用练

15. [2024·北京通州区期中] 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 ( )



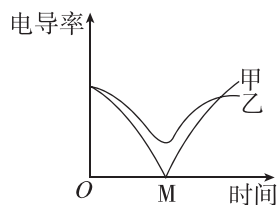
- A.  $O \sim a$  段混合溶液中存在  $H^+$  与  $OH^-$  的反应

B.  $a \sim b$  段反应的离子方程式:  $Cu^{2+} + 2OH^- \rightleftharpoons Cu(OH)_2 \downarrow$

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  $NaCl$

16. [2024·湖北恩施教学联盟期末] 电导率传感器可辅助探究复分解反应的实质。相同体积的溶液中,离子数目越多,离子所带电荷数越多,电导率越大,溶液导电性越强。将含有酚酞的  $Ba(OH)_2$  溶液平均分成两份并置于两个烧杯中,插入电导率传感器,往其中一份滴加稀硫酸,往另一份滴加硫酸钠溶液,滴加过程中,这两份溶液的滴加速率始终相同,测得溶液的电导率变化如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 甲曲线电导率减小过程中的反应:  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} + H^+ + OH^- \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + H_2O$
- B. 乙曲线电导率减小过程中,溶液由红色变为无色
- C. 若将稀硫酸换成稀盐酸,电导率变化趋势与甲一致
- D. 乙曲线对应的反应中有两种离子数目未减少

17. 现有 A、B、C、D 四种化合物,均由  $K^+$ 、 $Ba^{2+}$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $OH^-$  中的两种构成,它们具有下列性质:

- ① A 不溶于水和盐酸;
- ② B 不溶于水但溶于盐酸并放出无色无味的气体 E;
- ③ C 的水溶液呈碱性,与硫酸反应生成 A;
- ④ D 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。

① D 与氯化钙溶液反应:

\_\_\_\_\_。

② B 与盐酸反应:

\_\_\_\_\_。

③ C 与稀硫酸反应:

\_\_\_\_\_。

# 夯实训练(一) 离子方程式书写和离子反应应用

## 一、离子方程式书写

### 题组1 离子方程式书写时需符合反应事实

(1)少量铁粉加入过量稀盐酸中:

\_\_\_\_\_。

(2)铁钉放入硫酸铜溶液中:

\_\_\_\_\_。

(3)碳酸氢钠溶液中滴入氢氧化钠溶液:

\_\_\_\_\_。

### 题组2 离子方程式书写时拆分需合理

(4)将氢氧化铜加入稀盐酸中:

\_\_\_\_\_。

(5)将碳酸钙投入醋酸溶液中:

\_\_\_\_\_。

(6)将氧化钙加入稀盐酸中:

\_\_\_\_\_。

(7)碳酸氢钠溶液中加入盐酸:

\_\_\_\_\_。

(8)碳酸氢铵溶液中加入稀硝酸:

\_\_\_\_\_。

### 题组3 离子方程式书写时需关注是否漏写

(9)Ba(OH)<sub>2</sub>溶液与稀硫酸混合:

\_\_\_\_\_。

(10)CuSO<sub>4</sub>溶液与Ba(OH)<sub>2</sub>溶液混合:

\_\_\_\_\_。

(11)BaCO<sub>3</sub>和稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>反应:

\_\_\_\_\_。

### 题组4 离子方程式书写时需满足守恒

(12)将铝片插入稀盐酸中:

\_\_\_\_\_。

(13)将铝片插入CuSO<sub>4</sub>溶液中:

\_\_\_\_\_。

(14)铜与硝酸银溶液反应:

\_\_\_\_\_。

### 题组5 离子方程式书写时需符合反应物的用量关系

(15)NaOH溶液中通入足量CO<sub>2</sub>气体:

\_\_\_\_\_。

(16)NaOH溶液中通入少量CO<sub>2</sub>反应:

\_\_\_\_\_。

(17)澄清石灰水中通入少量CO<sub>2</sub>气体:

\_\_\_\_\_。  
(18)向Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>溶液中滴加少量Ca(OH)<sub>2</sub>溶液:

\_\_\_\_\_。

(19)NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>溶于过量的浓KOH溶液中并加热:

\_\_\_\_\_。

(20)Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中滴入足量H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

\_\_\_\_\_。

(21)Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中滴入少量H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

\_\_\_\_\_。

(22)Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中滴入足量NaHSO<sub>4</sub>溶液:

\_\_\_\_\_。

(23)Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中滴入少量NaHSO<sub>4</sub>溶液:

\_\_\_\_\_。

## 二、离子共存判断

### 题组1 注意溶液的颜色及酸碱性限定条件

1. 在某无色透明溶液中能大量共存的是 ( )

A. Mg<sup>2+</sup>、H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、OH<sup>-</sup>

B. Cu<sup>2+</sup>、Ba<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

C. Na<sup>+</sup>、H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

D. K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

2. [2024·广东揭阳期末] 某无色溶液可以使紫色石蕊溶液变红,则该溶液中能大量共存的离子组是 ( )

A. Fe<sup>3+</sup>、Ba<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>      B. Na<sup>+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

C. Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>      D. Ba<sup>2+</sup>、K<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

3. [2024·福建漳州月考] 室温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ( )

A. 澄清透明的溶液中:Cu<sup>2+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

B. 能使酚酞变红的溶液:K<sup>+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、Br<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

C. 稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液:Ca<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>

D. 稀KOH溶液:Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、I<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

4. [2024·重庆黔江中学月考] 在甲、乙两烧杯的溶液中,分别含有大量的Ba<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、OH<sup>-</sup>这6种离子中的3种,已知甲烧杯的溶液呈酸性,则甲烧杯的溶液中大量存在的离子是 ( )

A. Ba<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、H<sup>+</sup>

B. Ba<sup>2+</sup>、H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>

C. Na<sup>+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、OH<sup>-</sup>

D. Cl<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、OH<sup>-</sup>

### 题组2 注意其他限定条件

5. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定不能大量共存的是 ( )

- A. 含有  $\text{SO}_4^{2-}$  的溶液中:  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Cu}^{2+}$   
 B. 常温下,  $\text{pH} = 1$  的溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$   
 C. 无色透明溶液:  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$   
 D. 含  $\text{Fe}^{3+}$  的溶液:  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$

6. 已知:铝与强碱反应生成氢气。在投入铝粉能放出氢气的无色透明溶液中可能大量共存的离子组是 ( )

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

7. [2024·辽宁沈阳质检] 某无色溶液与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  作用能产生气体,此溶液中可能大量共存的离子组是 ( )

- A.  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{F}^-$   
 B.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Na}^+$   
 D.  $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

8. [2024·安徽合肥期末] 已知  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{I}^-$  不能共存。下列离子组在给定溶液中能大量共存的是 ( )

- A. 在  $\text{NaOH}$  溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 B. 在  $\text{AlCl}_3$  溶液中:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 C. 在  $\text{FeSO}_4$  溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 D. 在  $\text{FeCl}_3$  溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$

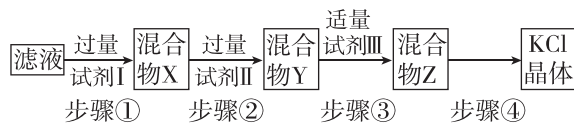
### 三、离子推断与除杂

9. [2024·新疆乌鲁木齐月考] 表中除去物质中杂质选用的试剂或操作方法错误的是 ( )

选项	物质	杂质	除去杂质选用的试剂或操作方法
A	铜粉	FeO	加入过量稀硫酸,并过滤
B	$\text{BaCl}_2$ 溶液	HCl	加入过量 $\text{BaCO}_3$ ,并过滤
C	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	先后通过盛有足量 $\text{NaOH}$ 溶液和浓硫酸的洗气瓶
D	$\text{KNO}_3$ 溶液	KOH	加入适量 $\text{FeCl}_3$ 溶液,并过滤

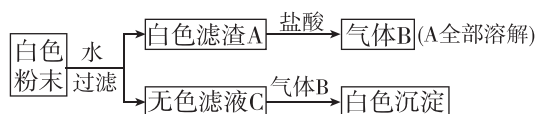
10. [2024·北京八一中学月考] 某  $\text{KCl}$  样品中含有少量  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$  和不溶于水的杂质。为了提

纯  $\text{KCl}$ ,先将样品溶于适量水中,搅拌、过滤,再将滤液按下图所示步骤进行提纯。下列说法正确的是 ( )



- A. 步骤④的操作是过滤  
 B. 试剂 I 为  $\text{BaCl}_2$  溶液  
 C. 试剂 II 为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液  
 D. 步骤③的目的是除去  $\text{Ba}^{2+}$

11. [2024·云南昆明期末] 有一包白色粉末,由  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{CuSO}_4$  中的一种或几种组成,为了探究它的成分,进行了如下实验。下列判断正确的是 ( )



- A.  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{CaCO}_3$  一定存在,  $\text{NaOH}$  可能存在  
 B.  $\text{NaOH}$ 、 $\text{CuSO}_4$  一定不存在  
 C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$  一定存在,  $\text{CuSO}_4$  可能存在  
 D.  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NaOH}$  一定存在

12. [2024·新疆乌鲁木齐期中] I. A、B、C、D、E 五瓶透明溶液,分别是  $\text{HCl}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{NaHSO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{AgNO}_3$  中的一种。已知:

①A 与 B 反应有气体生成;②B 与 C 反应有沉淀生成;③C 与 D 反应有沉淀生成;④D 与 E 反应有沉淀生成;⑤A 与 E 反应有气体生成;⑥在②和③的反应中生成的沉淀是同一种物质。请填空:

(1)在②和③的反应中,生成的沉淀物质的化学式是 \_\_\_\_\_。

(2)C 是 \_\_\_\_\_,D 是 \_\_\_\_\_。(填写化学式)

(3)A 与 E 反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

II.某无色透明溶液中可能大量存在  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$  中的几种。请填写下列空白:

(4)不做任何实验就可以肯定原溶液中不存在的离子是 \_\_\_\_\_(填写离子符号)。

(5)取少量原溶液,加入过量稀盐酸,有白色沉淀生成;再加入过量的稀硝酸,沉淀不消失。说明原溶液中,肯定存在的离子是 \_\_\_\_\_(填写离子符号),有关离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(6)原溶液可能大量存在的阴离子是下列的 \_\_\_\_\_。

- A.  $\text{Cl}^-$       B.  $\text{CO}_3^{2-}$       C.  $\text{NO}_3^-$       D.  $\text{OH}^-$

## 第三节 氧化还原反应

### 第1课时 氧化还原反应

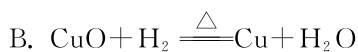
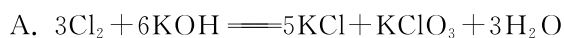
#### 基础对点练

##### ◆ 知识点一 氧化还原反应及其判断

1. [2024·北京师大附中期中] 下列变化中不涉及氧化还原反应的是 ( )

- A. 植物光合作用      B. 粮食酿造食醋  
C. 酸碱中和反应      D. 金属铁的冶炼

2. [2024·湖北宜昌期中] 下列反应不属于氧化还原反应的是 ( )



3. 下列关于氧化还原反应的叙述中正确的是 ( )

- A. 在反应中不一定所有元素的化合价都发生变化  
B. 有一种元素被氧化,肯定有另一种元素被还原  
C. 某元素由化合物变为单质,则该元素一定被还原  
D. 有单质参加的化学反应一定是氧化还原反应

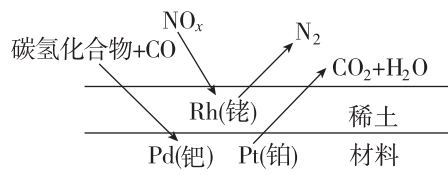
4. [2024·湖南常德期中] “黑火药”是我国古代四大发明之一,它由硝酸钾、硫黄和木炭组成,爆炸时发生反应: $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} \text{---} \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ , 下列说法正确的是 ( )

- 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. [2024·江西抚州期中] 实验室制备氧气的化学方程式: $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ , 对于该反应有关说法错误的是 ( )

- A.  $\text{KMnO}_4$ 只发生氧化反应  
B. 部分氧元素被氧化  
C. 锰元素被还原  
D. 该反应既属于分解反应,也属于氧化还原反应

6. [2024·辽宁辽南协作体期中联考] 汽车尾气中的 $\text{NO}_x$ 、CO、碳氢化合物通过排气系统的净化装置(催化剂主要由Rh、Pd、Pt等物质和稀土材料组成)转化过程如图。下列分析不正确的是 ( )



- A. 该净化装置可将有毒的氮氧化物转化为无毒的氮气  
B. 该过程中CO中C元素被氧化  
C. 该过程中 $\text{NO}_x$ 发生了还原反应  
D. 该过程中,碳氢化合物未发生氧化还原反应

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

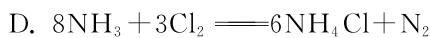
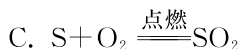
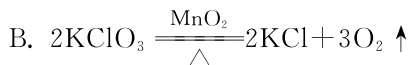
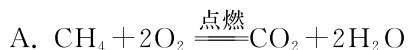
- A. KI发生还原反应  
B. 该反应中, $\text{H}_2\text{SO}_4$ 既被氧化又被还原  
C. 该反应中, $\text{NaNO}_2$ 发生还原反应  
D. 该反应中,变价元素有N、I和S

##### ◆ 知识点二 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

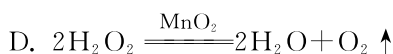
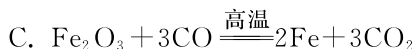
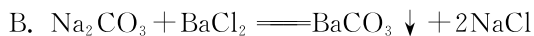
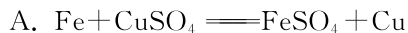
8. [2024·北京西城区期末] 下列基本反应类型中,一定不属于氧化还原反应的是 ( )

- A. 化合反应      B. 分解反应  
C. 置换反应      D. 复分解反应

9. 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 ( )

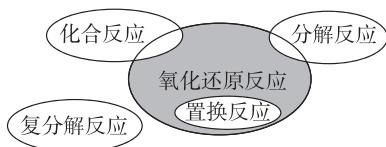


10. [2023·山东临沂期中] 下列反应不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是 ( )





11. 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.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

12. 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  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

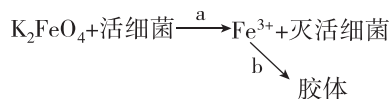
- (1) 其中属于化合反应的有 \_\_\_\_\_ (填序号,下同),属于置换反应的有 \_\_\_\_\_。  
 (2) 在化学反应前后元素的化合价没有变化的是 \_\_\_\_\_。  
 (3) 上述反应中,既是分解反应,又是氧化还原反应的是 \_\_\_\_\_。  
 (4) 上述反应中,既是溶液中的离子反应,又是氧化还原反应的是 \_\_\_\_\_。  
 (5) 根据你的理解,氧化还原反应的实质是 \_\_\_\_\_。

### 综合应用练

13. [2024·陕西洛南中学期中] 古诗词是我国重要的文化遗产,下列诗句中涉及氧化还原反应的是 ( )  
 A. 月波成露露成霜,借与南枝作淡妆  
 B. 莫道雪融便无迹,雪融成水水成冰

- C. 粉骨碎身浑不怕,要留清白在人间  
 D. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

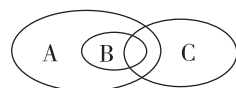
14. [2024·浙江嘉兴八校期中联考] 高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )是高效、绿色的水处理剂,其原理如图所示,下列说法不正确的是 ( )



- A.  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  中铁元素的化合价为+6  
 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
15. 将锌粒加入稀硝酸中可发生如下反应:  $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ , 下列有关说法中正确的是 ( )  
 A. 该反应既是氧化还原反应,也是置换反应  
 B. 该反应中,Zn 失去电子,被还原  
 C. 该反应中, $\text{HNO}_3$  发生氧化反应  
 D. 该反应理论上 20% 的硝酸被还原

16. [2023·辽宁锦州月考] 氢碘酸(HI)是一种强酸,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,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 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 \_\_\_\_\_。

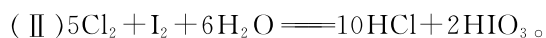


### ◆ 知识点三 氧化性、还原性及其强弱的判断

11. [2023·辽宁沈阳二中期中] 下列微粒中,只有氧化性的是 ( )

- ①Fe<sup>2+</sup> ②SO<sub>2</sub> ③H<sup>+</sup> ④Cl<sup>-</sup> ⑤Na<sup>+</sup> ⑥Al  
A. ③ B. ③⑤ C. ①② D. ④⑥

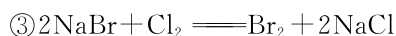
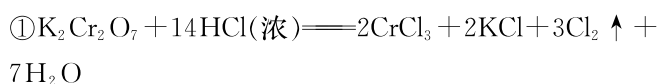
12. [2024·甘肃天水期末] 已知下列反应:



下列说法正确的是 ( )

- A. 反应 I 中 HCl 是氧化剂  
B. 反应 II 中 Cl<sub>2</sub> 发生氧化反应  
C. 还原性: CoCl<sub>2</sub> > HCl > I<sub>2</sub>  
D. 氧化性: Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > Cl<sub>2</sub> > HIO<sub>3</sub>

13. [2024·河南百师联考期末] 现有下列几个反应:



下列有关性质的比较中正确的是 ( )

- A. 氧化性: Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> > Cl<sub>2</sub> > Fe<sup>3+</sup>  
B. 氧化性: Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub> > Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>  
C. 还原性: SO<sub>2</sub> < Fe<sup>2+</sup> < Br<sup>-</sup>  
D. 还原性: Fe<sup>2+</sup> > Cr<sup>3+</sup> > Cl<sup>-</sup>

14. [2024·湖北宜昌期中] 已知反应: ①Cl<sub>2</sub> + 2I<sup>-</sup> = I<sub>2</sub> + 2Cl<sup>-</sup>, ②2Fe<sup>3+</sup> + 2I<sup>-</sup> = I<sub>2</sub> + 2Fe<sup>2+</sup>。下列说法中正确的是 ( )

- A. 根据已知反应可以判断氧化性: Fe<sup>3+</sup> > Cl<sub>2</sub> > I<sub>2</sub>  
B. 氯气只具有氧化性, 不具有还原性  
C. KI 溶液中, Fe<sup>3+</sup> 可以大量存在  
D. 上述反应中 I<sub>2</sub> 均为氧化产物

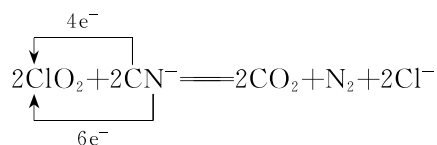
15. [2024·陕西洛南中学期中] 常见金属铁和铜, 有如下两个反应: ①Cu + 2Fe<sup>3+</sup> = Cu<sup>2+</sup> + 2Fe<sup>2+</sup>; ②Fe + Cu<sup>2+</sup> = Cu + Fe<sup>2+</sup>。下列说法不正确的是 ( )

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

### 综合应用练

16. ClO<sub>2</sub> 可用于处理含 CN<sup>-</sup> 的污水, 其反应方程式为 2ClO<sub>2</sub> + 2CN<sup>-</sup> = 2CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> + 2Cl<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup> 中 N 元素为 -3 价。下列说法正确的是 ( )

- A. 该反应中 ClO<sub>2</sub> 被氧化  
B. 该反应中氧化产物只有 N<sub>2</sub>  
C. 由该反应可判断还原性强弱: CN<sup>-</sup> < Cl<sup>-</sup>  
D. 反应中电子转移情况:

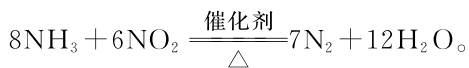


17. [2024·云南师大附中期中] 已知 ①2KBr + Cl<sub>2</sub> = 2KCl + Br<sub>2</sub>; ②2KI + Br<sub>2</sub> = 2KBr + I<sub>2</sub>, 由此判断下列说法正确的是 ( )

- A. 2KI + Cl<sub>2</sub> = 2KCl + I<sub>2</sub> 常温下不能反应  
B. 氧化性强弱顺序为 I<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub> > Cl<sub>2</sub>  
C. 还原性强弱顺序为 KI > KBr > KCl  
D. 2KCl + Br<sub>2</sub> = 2KBr + Cl<sub>2</sub> 常温下能进行反应

18. NO<sub>x</sub> (主要指 NO 和 NO<sub>2</sub>) 是大气主要污染物之一。有效去除大气中的 NO<sub>x</sub> 是环境保护的重要课题。

(1) 在催化剂作用下, NH<sub>3</sub> 可与 NO<sub>2</sub> 发生如下反应:

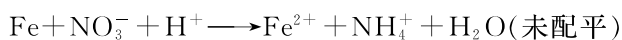


- ①该反应的氧化剂是\_\_\_\_\_。  
②用单线桥法表示该反应中电子转移的方向和数目。

③为研究哪些物质能将 NO<sub>x</sub> 转化为 N<sub>2</sub> 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. CO B. H<sub>2</sub> C. CO<sub>2</sub>

(2) 水体中含有较多的硝酸盐会污染水质。一种用过量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 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Fe<sup>2+</sup> 的氧化性大小:

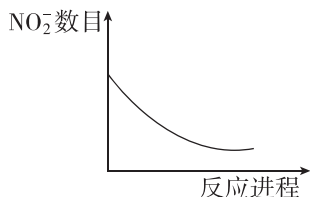


### 第3课时 氧化还原反应的规律及应用

#### 基础对点练

##### ◆ 知识点一 价态转化规律

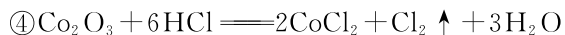
1. [2024·四川雅安期中] 下列物质参加氧化还原反应时,硫元素只能被氧化的是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{S}$                       B. S  
C.  $\text{SO}_2$                         D. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. 在某体系内反应物和生成物共有5种物质: $\text{H}_2\text{S}$ 、S、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 。已知  $\text{H}_2\text{S}$  为反应物,则另一反应物是 ( )
- A.  $\text{FeCl}_3$                       B.  $\text{FeCl}_2$   
C. S                                D.  $\text{HCl}$
3. 硫化氢和浓硫酸的量差不多时二者发生的反应为  $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,该反应中氧化产物和还原产物的质量之比为 ( )
- A. 1:1                            B. 1:2  
C. 2:1                            D. 3:2
4. [2023·湖南娄底期中] 在反应  $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightleftharpoons \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$  中,下列说法错误的是 ( )
- A.  $\text{Cl}_2$  既是氧化剂,又是还原剂  
B.  $\text{KCl}$  是还原产物, $\text{KClO}_3$  是氧化产物  
C. 反应中每消耗3个  $\text{Cl}_2$  分子,转移6个电子  
D. 该反应中只有氯元素化合价发生了变化
5. [2024·云南昆明期中] 某离子反应涉及  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cr}^{3+}$  六种微粒,已知反应过程中  $\text{NO}_2^-$  数目变化如图所示,下列说法不正确的是 ( )



- A.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  中 Cr 化合价是+6价  
B. 反应的氧化产物是  $\text{NO}_3^-$   
C. 反应中消耗的氧化剂与转移电子的数目比为1:6  
D. 随着反应的进行,溶液中的  $\text{H}^+$  数目增大

##### ◆ 知识点二 反应先后规律和电子守恒规律

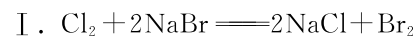
6. [2024·山东青岛二中期中] 已知有下列四个反应:
- ①  $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$   
②  $\text{Cl}_2 + \text{FeI}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{I}_2$   
③  $\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$



下列有关说法错误的是 ( )

- A. 反应②③④中的氧化产物分别是  $\text{I}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}_2$   
B. 根据②③可以得到还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$   
C. 可以发生反应  $\text{Cl}_2 + \text{FeBr}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{Br}_2$   
D. 在反应④中参加反应的  $\text{Co}_2\text{O}_3$  和体现还原性的  $\text{HCl}$  个数比为1:2

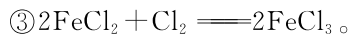
7. [2024·河南八市期中联考] 常温下,发生下列几种反应:



根据上述反应,下列结论正确的是 ( )

- A. 氧化性强弱顺序为  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$   
B. 还原性强弱顺序为  $\text{Br}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$   
C. 向  $\text{FeBr}_2$  溶液中通入少量氯气,先还原  $\text{Fe}^{2+}$   
D. 反应II中  $\text{FeBr}_3$  只是氧化产物

8. [2024·重庆广益中学阶段考] 已知如下反应:



根据上述反应,判断下列结论中正确的是 ( )

- A. 氧化性强弱的顺序为  $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$   
B. 反应②中氧化产物与还原产物的个数之比为1:5  
C.  $\text{Cl}_2$  在①③反应中均作氧化剂  
D. 溶液中不可能发生反应: $\text{ClO}_3^- + 6\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cl}^- + 6\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

9. [2024·江苏盐城月考] 在水溶液中  $\text{N}_2\text{H}_5^+$  可将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$ ,自身被氧化生成 Y,该反应可简单表示为  $\text{N}_2\text{H}_5^+ + 4\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{2+} + \text{Y} + \dots$ ,据此判断 Y 为 ( )

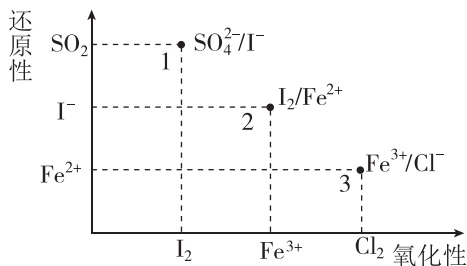
- A.  $\text{NH}_4^+$                       B.  $\text{N}_2$   
C.  $\text{N}_2\text{O}$                         D.  $\text{N}_2\text{H}_4$

10. 锌与某浓度稀硝酸发生反应  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平),当锌与硝酸恰好完全反应时,其个数之比为5:12,则还原产物 X 一定是 ( )

- A.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       B.  $\text{NO}$   
C.  $\text{N}_2\text{O}$                         D.  $\text{N}_2$

11. [2024·湖北赤壁一中期中] 下图横坐标、纵坐标分别表示一定条件下氧化剂的氧化性、还原剂的还原性由弱到强的变化,1、2、3点表示了横纵坐标对

应微粒在水溶液中反应的产物,下列说法不正确的是 ( )



- A. 反应 1 中  $\text{SO}_4^{2-}$  为氧化产物  
 B. 反应 2 的离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$   
 C. 由图可知:  $\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$   
 D. 从图可推得  $\text{Cl}_2$  能氧化  $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_2$

### 综合应用练

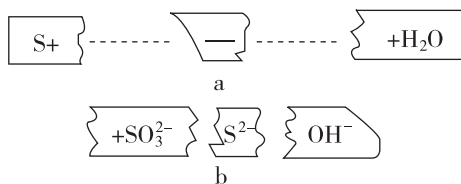
12. [2024·北京通州区期中] 已知 G、Q、X、Y、Z 均为含氯元素的化合物,我们不了解它们的化学式,但它们在一定条件下有下列转化关系(未配平,且四个反应均为氧化还原反应):

- ①  $\text{G} \rightarrow \text{Q} + \text{NaCl}$   
 ②  $\text{Q} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{X} + \text{H}_2 \uparrow$   
 ③  $\text{Y} + \text{NaOH} \rightarrow \text{G} + \text{Q} + \text{H}_2\text{O}$   
 ④  $\text{Z} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Q} + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$

这五种化合物中 Cl 化合价由低到高的顺序是 ( )

- A. G、Y、Q、Z、X      B. X、Z、Q、G、Y  
 C. X、Z、Q、Y、G      D. G、Q、Y、Z、X

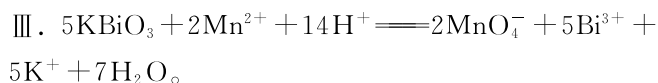
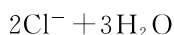
13. [2024·辽宁营口期中] 将碎片 b 补充到 a 中,可得到一个完整的离子方程式(未配平)。下列说法正确的是 ( )



- A. 反应物微粒是  $\text{S}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$   
 B. 该反应说明  $\text{S}^{2-}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$  在碱性溶液中可以大量共存  
 C. 氧化剂与还原剂的粒子个数之比为 1 : 2  
 D. 有 3 个 S 参加反应时,转移  $3\text{e}^-$

14. [2024·河北石家庄二中期中] 实验室可用酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液和浓盐酸反应制备  $\text{Cl}_2$ ,而  $\text{KMnO}_4$  可通过  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{MnCl}_2$ 、 $\text{Bi}(\text{OH})_3$  制取,相关反应的离子方程式如下:

- I.  $\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 5\text{Cl}^- \rightleftharpoons 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$   
 II.  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- + \text{Cl}_2 + \text{K}^+ \rightleftharpoons \text{KBiO}_3 \downarrow +$



已知:溶液的酸碱环境往往会影响氧化剂、还原剂的性质强弱。

下列说法正确的是 ( )

- A. 反应 I 中,每生成 1 分子  $\text{Cl}_2$ ,转移 2 个电子  
 B. 酸性条件下的氧化性:  $\text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{KBiO}_3 > \text{MnO}_4^-$   
 C. 盐酸可与  $\text{KBiO}_3$  发生反应:  $\text{KBiO}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Bi}^{3+} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{K}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D. 制得 15.8 g  $\text{KMnO}_4$  时,理论上需消耗氯酸钾 12.25 g

15. 氧化还原反应在生产生活中应用十分广泛,回答下列问题:

(1) 在  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{H}^+$ 、S 粒子中,只有氧化性的是 \_\_\_\_\_,只有还原性的是 \_\_\_\_\_,既有氧化性又有还原性的是 \_\_\_\_\_。

(2) 有下列三个在溶液中发生的氧化还原反应:

- I.  $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$ ;  
 II.  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$ ;  
 III.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$

①  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{I}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的氧化性由强到弱的顺序为 \_\_\_\_\_。

②  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{I}^-$  在强酸性溶液中能否大量共存? \_\_\_\_\_ (请先回答“能”或“否”,“能”不用解释,“否”需要加以解释)。

(3) 高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )是一种新型绿色消毒剂,主要用于饮用水处理,工业上有多种制备高铁酸钠的方法,其中一种方法的化学反应原理可用离子方程式表示为  $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + x\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + y\text{H}_2\text{O}$ 。

- ① 上述反应中的  $x =$  \_\_\_\_\_,  $y =$  \_\_\_\_\_。  
 ② 上述反应中氧化剂为 \_\_\_\_\_;还原产物为 \_\_\_\_\_。  
 ③ 由上述反应可知,氧化性强弱:  $\text{ClO}^-$  \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”,下同)  $\text{FeO}_4^{2-}$ ;还原性强弱:  $\text{Cl}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{Fe}^{3+}$ 。  
 ④ 请用单线桥法表示该反应中电子的转移情况。

## 夯实训 训 (二) 氧化还原反应概念判断及规律应用

题组 1 准确判断特殊或复杂氧化还原反应中相关概念

1. [2024·浙江湖州期中] 关于反应  $4\text{CO}_2 + \text{SiH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ , 已知  $\text{SiH}_4$  和  $\text{SiO}_2$  中硅元素的化合价相同, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{O}$  是氧化产物
- B.  $\text{SiH}_4$  发生还原反应
- C. 该反应中  $\text{CO}_2$  表现还原性
- D. 该反应中  $\text{SiH}_4$  表现氧化性

2. [2024·安徽六安期末] 有关  $3\text{BrF}_3 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBrO}_3 + \text{Br}_2 + 9\text{HF} + \text{O}_2 \uparrow$  反应的叙述正确的是 ( )

- A. 还原剂和氧化剂的个数比为 3 : 2
- B.  $\text{Br}_2$  和  $\text{HF}$  是还原产物
- C. 生成 1 个  $\text{O}_2$ , 该反应的电子转移数是 4.5
- D.  $\text{O}_2$  的氧化性比  $\text{BrF}_3$  强

3. [2024·山西忻州期末]  $\text{V}_2\text{O}_5\text{-WO}_3/\text{TiO}_2$  催化剂能催化  $\text{NH}_3$  脱除烟气中的  $\text{NO}$ , 发生的反应为  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (未配平), 已知  $\text{NH}_3$  和  $\text{NO}$  在反应中的化学计量数相等, 下列说法正确的是 ( )

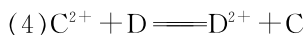
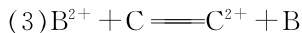
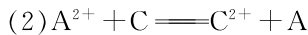
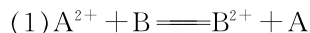
- A. 氧化产物是  $\text{N}_2$ , 还原产物是  $\text{H}_2\text{O}$
- B. 氧化剂和还原剂的分子数之比为 5 : 4
- C. 每生成 1 个  $\text{N}_2$ , 该反应转移 6 个电子
- D. 氧化剂为  $\text{O}_2$ , 还原剂为  $\text{NH}_3$

题组 2 正确判断物质氧化性或还原性强弱

4. [2024·河北师大附中月考] 已知反应①  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ; ②  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ ; ③  $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^-$ 。下列说法错误的是 ( )

- A. 氧化性:  $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$
- B. 氧化性:  $\text{Cu}^{2+} > \text{SO}_4^{2-}$
- C. 还原性:  $\text{Cu}_2\text{O} < \text{Fe}^{2+}$
- D. 还原性:  $\text{SO}_2 > \text{I}^-$

5. 有 A、B、C、D 四种物质, 已知它们能发生下列反应:

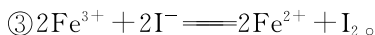


由此可推知, 各物质的氧化性、还原性强弱顺序正确的是 ( )

- ① 氧化性:  $\text{A}^{2+} > \text{B}^{2+} > \text{C}^{2+} > \text{D}^{2+}$
- ② 氧化性:  $\text{D}^{2+} > \text{C}^{2+} > \text{B}^{2+} > \text{A}^{2+}$
- ③ 还原性:  $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$
- ④ 还原性:  $\text{D} > \text{C} > \text{B} > \text{A}$

- A. ①④
- B. ①③
- C. ②③
- D. ②④

6. 常温下, 在溶液中可发生以下反应:

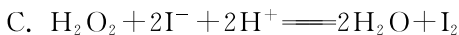
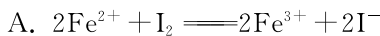


由此判断下列说法错误的是 ( )

- A. 氧化性强弱顺序为  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- B. 还原性强弱顺序为  $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$
- C. 铁元素在反应①和③中均被氧化
- D. 反应②中当有 1 个  $\text{Cl}_2$  被还原时, 有 2 个  $\text{Br}^-$  被氧化

题组 3 准确判断反应能否进行或进行顺序

7. [2024·河南济源中学月考] 已知有如下氧化性强弱关系:  $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ , 下列反应能发生的是 ( )



8. 已知氧化性强弱:  $\text{PbO}_2 > \text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ 。下列反应不可能发生的是 ( )

