



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年专注教育行业

# 全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

必修第一册 RJ

基础版

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

# 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	001
第 1 课时 物质的分类	001
第 2 课时 物质的转化	003
第二节 离子反应	005
第 1 课时 电解质的电离	005
第 2 课时 离子反应	007
<b>夯实训练（一） 离子方程式书写和离子反应应用</b>	009
第三节 氧化还原反应	011
第 1 课时 氧化还原反应	011
第 2 课时 氧化剂和还原剂	013
第 3 课时 氧化还原反应的规律及应用	015
<b>夯实训练（二） 氧化还原反应概念判断及规律应用</b>	017

## 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	018
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	018
第 2 课时 氧化钠和过氧化钠	020
第 3 课时 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验	022
<b>夯实训练（三） 钠及其化合物的转化</b>	024
第二节 氯及其化合物	026
第 1 课时 氯气的性质	026
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	028
<b>夯实训练（四） 氯气及含氯化合物的重要性质</b>	030
第三节 物质的量	032
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	032
第 2 课时 气体摩尔体积	034
第 3 课时 物质的量浓度	036
<b>夯实训练（五） 阿伏加德罗常数的有关计算</b>	038
<b>夯实训练（六） 以物质的量为中心的计算</b>	039

## 03 第三章 铁 金属材料

PART THREE

第一节 铁及其化合物	040
第1课时 铁的单质 铁的氧化物	040
第2课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	042
<b>夯实训练(七) 铁及其化合物间的转化</b>	044
第二节 金属材料	047
第1课时 合金	047
第2课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	049

## 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	051
第1课时 原子结构	051
第2课时 元素周期表 核素	053
<b>夯实训练(八) 核素、同位素和同素异形体</b>	055
第3课时 原子结构与元素的性质	056
第二节 元素周期律	058
第1课时 元素性质的周期性变化规律	058
第2课时 元素周期表和元素周期律的应用	060
第三节 化学键	062
第1课时 离子键	062
第2课时 共价键	064
<b>夯实训练(九) 元素周期律的应用</b>	066

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P069~P100]

■ 导学案 [另附分册 P101~P226]

## » 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

# 第一章 物质及其变化

## 第一节 物质的分类及转化

### 第1课时 物质的分类

#### 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. [2026·北师大附中高一月考] 下列说法正确的是 ( )

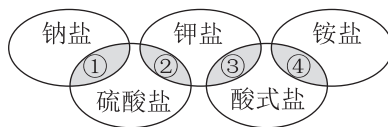
- A.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  属于混合物
- B. 解离出的阴离子全部是  $\text{OH}^-$  的化合物属于碱
- C. 能解离出  $\text{H}^+$  的化合物均属于酸
- D. 盐类物质一定含有金属阳离子

3. [2026·重庆酉阳二中高一月考] 掌握物质的分类有利于按类别研究物质的性质,下列物质分类正确的是 ( )

选项	盐	混合物	酸性氧化物
A	$\text{CaCl}_2$	$\text{O}_2$	$\text{Mn}_2\text{O}_7$
B	$\text{NaCl}$	氨水	$\text{CO}_2$
C	$\text{NaHCO}_3$	$\text{NaCl}$ 溶液	$\text{MgO}$
D	$\text{K}_2\text{CO}_3$	$\text{CuSO}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$

4. 分类与归类是识别化学物质的基本方法,也是理解化学语言的基本途径。下列各项中的物

质,能满足如图所示阴影部分关系的是 ( )



选项	①	②	③	④
A	$\text{NaCl}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{KCl}$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
B	$\text{NaCl}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{KCl}$	$\text{NH}_4\text{Cl}$
C	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{KHCO}_3$	$\text{NH}_4\text{Cl}$
D	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{KHCO}_3$	$\text{NH}_4\text{HSO}_4$

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. 下列关于分散系的说法不正确的是 ( )

- A. 所有的分散系都是混合物
- B. 悬浊液中分散质粒子不能透过滤纸
- C. 碘酒这种分散系的溶质是酒精
- D. 雾是小水滴的聚集体分散到大气中形成的分散系

7. 按溶液、胶体、悬浊液的顺序排列正确的是 ( )

- A. 苏打水、鸡蛋清、有色玻璃  
 B. 碘酒、云、泥水  
 C. 白糖水、食盐水、汽水  
 D. 石灰乳、雾、牛奶

8. [2026·浙江慈溪实验中学高一月考] 下列物质用激光笔照射时会出现丁达尔效应的是 ( )

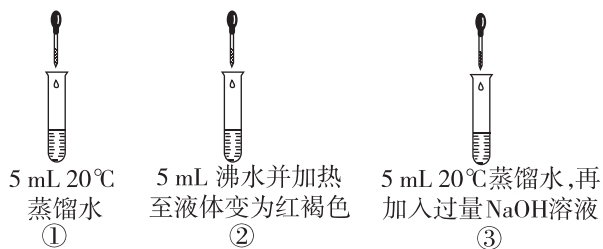
- ①胶体 ②NaCl溶液 ③云、雾 ④纳米级铁粉 ⑤蔗糖溶液

- A. ③⑤ B. ①④  
 C. ①③ D. ④⑤

9. 下列现象或应用与胶体有关且说法正确的是 ( )

- A. 清晨,在茂密的树林中,常常可以看到从枝叶间透过的道道光柱  
 B. 向饱和氯化铁溶液中加入 NaOH 溶液,产生红褐色的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀  
 C. 向有污染的水中加入胶体,具有杀菌消毒的作用  
 D. 将  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体放置一段时间后,会出现浑浊

10. 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

11. 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 6~9 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

12. [2026·湖北襄阳四中高一月考] 在生活和学习中使用分类的方法研究问题,可以做到举一反三,还可以做到由此及彼。科学家在研究化学物质时,常常对物质进行分类,属于同一类的物质具有相似性。请回答下列问题:

(1) 有下列十种物质:

- ①HCl ②空气 ③ $\text{CO}_2$  ④CaO ⑤ $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体 ⑥ $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ⑦碘酒 ⑧ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ⑨ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ⑩ $\text{NaHCO}_3$

其中,属于分散系的有 \_\_\_\_\_ (填序号,下同),属于盐的有 \_\_\_\_\_; ①与④发生反应的反应类型是 \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_3$  都属于酸性氧化物,由  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ , 可完成  $\text{SO}_3$  与足量 NaOH 反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(3) 氢溴酸(HBr 气体溶于水形成的溶液)与盐酸属于同一类物质,预测下列反应不会发生的有 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A.  $2\text{HBr} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 B.  $\text{HBr} + \text{AgNO}_3 = \text{AgBr} \downarrow + \text{HNO}_3$   
 C.  $\text{HBr} + \text{NaOH} = \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$   
 D.  $2\text{HBr} + 2\text{Ag} = 2\text{AgBr} + \text{H}_2 \uparrow$

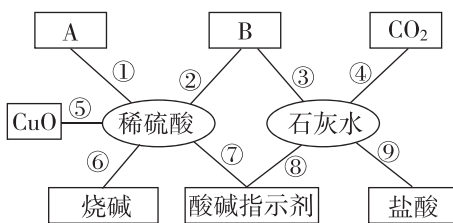


下列说法正确的是 ( )

- A. 上述两方案中涉及分解、化合、复分解和置换反应  
 B. X 一定是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 C. 方案乙与方案甲相比, 优点为步骤少, 纯度高, 耗能低  
 D. 若每一步均完全转化, 则方案乙一定比方案甲的二氧化碳排放少

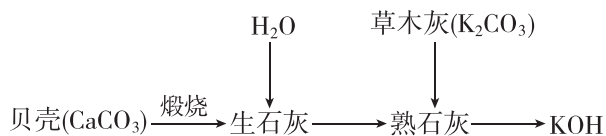
### 综合应用练

9. 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 ( )



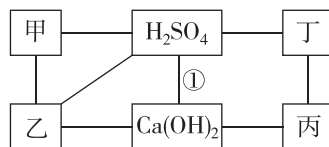
- A. 物质 B 只能是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 B. 反应①是  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$   
 C. 反应⑤的现象是黑色固体逐渐消失, 溶液由无色变为黄色  
 D. 图中九个反应中, 属于中和反应的是④⑥⑨

10. 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

11. [2025·福建漳州一中高一月考] 如图所示的每条连线表示两端的物质可以发生化学反应, 甲、乙、丙、丁分别为  $\text{Mg}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HCl}$  中的一种。



(1) 写出下列反应的化学方程式。

甲和乙: \_\_\_\_\_。

丙和丁: \_\_\_\_\_。

(2) 图中反应①属于基本反应类型中的 \_\_\_\_\_ 反应。

12. [2025·湖南长沙高一期末] 四川广汉三星堆新发现大量青铜器, 如青铜面具、青铜神树等。由于时间久远, 青铜面具表面有一层“绿锈”, “绿锈”俗称“铜绿”, 是铜和空气中的水蒸气、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  作用产生的, 其化学式为  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , 请用学过的方法对其展开探究。

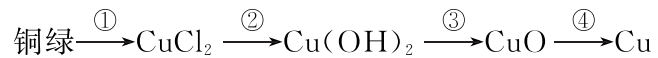
(1) 根据以上信息, 可以获知的  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  的物理性质有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (选取其中两点)。

(2) 从不同的物质分类标准的角度分析, “铜绿”不属于 \_\_\_\_\_。

- A. 铜盐 B. 碳酸盐 C. 碱式盐 D. 碱  
 E. 含氧酸盐

(3) “铜绿”热稳定性差, 受热易分解, 请写出“铜绿”受热分解的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(4) 以“铜绿”为反应物可以实现以下物质转化:



经观察反应①固体物质溶解, 有气泡产生, 请写出该反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。反应④使用的是气体还原剂, 且得到的产物之一可以使澄清石灰水变浑浊。请写出反应④的化学方程式: \_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

## 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 电解质的判断

1. 在日常烹饪中,我们经常使用各种调味品来增加食物的风味。下列物质属于电解质的是 ( )

- A. 白砂糖                      B. 菜籽油  
C. 氯化钠                      D. 乙醇

2. [2025·广东广州南武中学高一月考] 下列物质能导电,且属于电解质的是 ( )

- A. Cu                              B. 盐酸  
C. 熔融的 NaCl                D. NaOH 溶液

3. 下列物质中,属于电解质且能导电的是 ( )

- A. NaCl 固体                    B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液  
C. 熔融 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                D. Fe

4. [2026·浙江金华外国语学校高一月考] 下列叙述正确的是 ( )

- A. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶于水能导电,所以 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液是电解质  
B. KNO<sub>3</sub> 固体不导电,所以 KNO<sub>3</sub> 不是电解质  
C. 铁丝、铝片均能导电,所以它们都是电解质  
D. 熔融 KOH 能导电,所以 KOH 是电解质

5. 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 MgCl<sub>2</sub> 不能导电,所以 MgCl<sub>2</sub> 属于非电解质  
D. NaCl 和 HCl 都是电解质,所以它们在熔融状态下都能导电

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 ⑤HCl ⑥Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O ⑦酒精 ⑧熔融的 KCl ⑨明矾[KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O] ⑩石墨

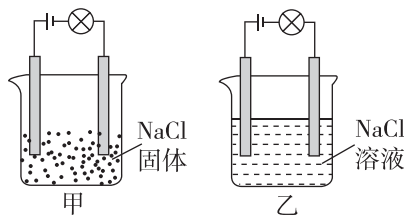
(1)可导电的物质:\_\_\_\_\_ (填序号,下同)。

(2)属于电解质的物质:\_\_\_\_\_。

(3)属于电解质,但不能导电的物质:\_\_\_\_\_。

##### ◆ 知识点二 电解质的电离及溶液的导电性

7. [2025·北京海淀区中关村中学高一期中] 进行物质导电性实验测定时,按照图甲、图乙分别接通线路,下列叙述不正确的是 ( )



- A. 图甲灯泡不会发光,图乙灯泡会发光  
B. 图甲灯泡不会发光,说明 NaCl 固体中不含能自由移动的 Na<sup>+</sup> 和 Cl<sup>-</sup>  
C. NaCl 溶液在通电后发生:NaCl = Na<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>  
D. 通电前,图乙溶液由大量 Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup> 和 H<sub>2</sub>O 构成

8. 把 Ba(OH)<sub>2</sub> 固体加入到下列液体中,溶液的导电能力明显变弱的是 ( )

- A. 水                              B. MgCl<sub>2</sub> 溶液  
C. HCl 溶液                      D. CuSO<sub>4</sub> 溶液

9. [2026·湖北十堰丹江口一中高一月考] 在高一年级化学竞赛中,李华写出了下列电解质在水溶液中的电离方程式,其中书写错误的是 ( )

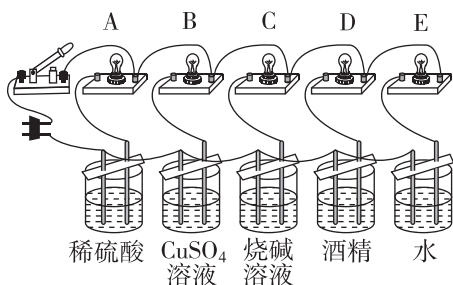
- A. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 2H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

- B.  $\text{KNO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$   
 C.  $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$   
 D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$

10. [2026·湖南岳阳汨罗二中高一月考] 下列物质的电离方程式书写不正确的是 ( )

- A.  $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$   
 B.  $\text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{ClO}_3^-$   
 C.  $\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$   
 D.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons \text{Al}_2^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$

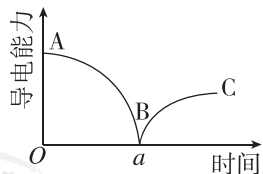
11. 某兴趣小组同学在测定物质的导电性时, 采用如图所示的装置, 试回答下列问题:



- (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, A 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. [教材改编] 向一定体积的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如图所示。下列说法不正确的是 ( )

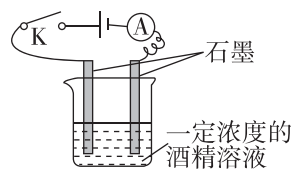


- A. AB 段溶液的导电能力不断减弱, 说明生成的  $\text{BaSO}_4$  不是电解质  
 B. B 处溶液的导电能力约为 0, 说明溶液中几乎没有自由移动的离子  
 C. a 时刻  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液恰好

完全中和

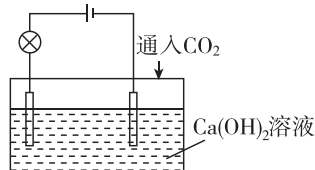
D. BC 段溶液的导电能力不断增强, 主要是由于过量  $\text{H}_2\text{SO}_4$  电离出的离子导电

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

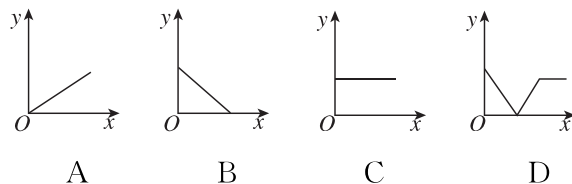


- A. 闭合开关 K 后, 电流表指针不发生偏转, 证明酒精不是电解质  
 B. 闭合开关 K, 往溶液中通入氯气, 随着气体通入, 电流表示数增大, 故氯气是电解质  
 C. 取用相同浓度的蔗糖溶液替换酒精溶液, 电流表的示数相同  
 D. 闭合开关 K, 往烧杯中加 NaCl 固体, 电流表指针发生偏转

14. 已知:  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , 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. 下列反应不属于离子反应的是 ( )

- A.  $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 B.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$   
 C.  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$   
 D.  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

2. [2026·北京二十中高一月考] 加入 NaOH 溶液后, 下列离子数目不会减少的是 ( )

- A.  $\text{Cu}^{2+}$                       B.  $\text{Mg}^{2+}$   
 C.  $\text{SO}_4^{2-}$                       D.  $\text{H}^+$

3. 下列化学方程式相对应的离子方程式正确的是 ( )

- A.  $\text{MgCO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$   
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$   
 B.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$   
 C.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$   
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$   
 D.  $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$   
 $\text{Cu} + \text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$

4. [2025·福建厦门一中高一期中] 离子方程式  $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ba}^{2+}$  中的  $\text{H}^+$  不能代表的物质是 ( )

- ① HCl    ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$     ③  $\text{HNO}_3$     ④  $\text{NaHSO}_4$   
 ⑤  $\text{CH}_3\text{COOH}$

- A. ①②③                      B. ③④⑤  
 C. ②④⑤                      D. ②③④

5. 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

6. 下列离子在水溶液中可与  $\text{CO}_3^{2-}$  大量共存的是 ( )

- A.  $\text{Ca}^{2+}$     B.  $\text{Ba}^{2+}$     C.  $\text{Na}^+$     D.  $\text{H}^+$

7. [2025·北师大实验中学高一期中] 下列各组离子, 在水溶液中能大量共存的是 ( )

- A.  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$     B.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$   
 C.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$     D.  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$

8. [2026·浙江绍兴稽山中学高一月考] 下列各组离子在无色透明溶液中能大量共存的是 ( )

- A.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
 B.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$   
 C.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{H}^+$   
 D.  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$

9. 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.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

10. [2025·山东东营多校高一期中] 常温下, 下列各组离子在同一溶液中一定能大量共存的是 ( )

- A. 在盐酸中:  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 B. 在能使紫色石蕊溶液呈蓝色的溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 C. 在澄清石灰水中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 D. 在含大量  $\text{CO}_3^{2-}$  的溶液中:  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$

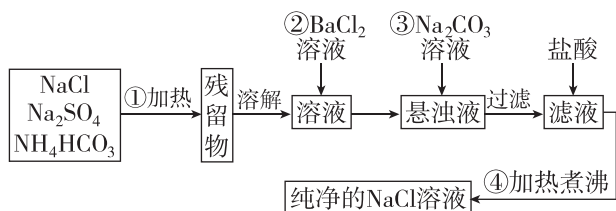
### ◆ 知识点三 离子反应的应用

11. 已知某工厂污水中含有 KCl, 另一工厂污水中含  $\text{AgNO}_3$ 。

(1) 若将这两种污水按适当的比例混合, 则发生的离子反应是\_\_\_\_\_。

(2) 将混合后的水经过滤后再排放, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)消除水污染, 而且还能回收\_\_\_\_\_, 处理后的水中含有\_\_\_\_\_ (填离子符号), 用这样的水浇灌农田可以作为植物的肥料。

12. 实验室里需要纯净的氯化钠溶液, 原料为混有硫酸钠、碳酸氢铵杂质的氯化钠。某学生设计了如图所示的方案。



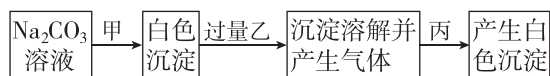
(1) 操作①应在\_\_\_\_\_ (填容器名称) 中进行反应。

(2) 操作②是否可改为加硝酸钡溶液? 为什么? \_\_\_\_\_。

(3) 进行操作②后, 如何判断  $\text{SO}_4^{2-}$  已除尽, 方法是\_\_\_\_\_。

### 综合应用练

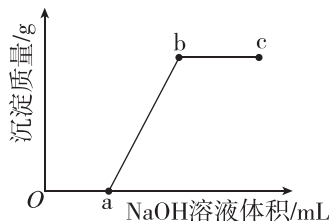
13. [2025·北京顺义区高一期中] 有甲、乙、丙三种溶液, 进行如图所示操作。



则甲、乙、丙三种溶液可能是 ( )

- A.  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{MgCl}_2$
- B.  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- C.  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{NaCl}$
- D.  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$

14. 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  $\text{NaCl}$

15. A、B、C、D 为四种可溶性盐, 它们的阳离子分别是  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  中的一种, 阴离子分别是  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  中的一种 (离子在物质中不能重复出现)。

现做如下实验:

①把四种盐分别溶于盛有蒸馏水的四支试管中, 只有 C 的溶液呈蓝色。

②向①的四支试管中分别加入盐酸, B 的溶液中有沉淀生成, D 的溶液中有无色无味的气体逸出。

根据①②实验现象回答下列问题:

- (1) 写出 A、C 的化学式: A \_\_\_\_\_, C \_\_\_\_\_。
- (2) 写出盐酸与 D 反应产生气体的离子方程式: \_\_\_\_\_。
- (3) 写出 C 与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。
- (4) 将含相同数目 A、B、C 的溶液混合后, 写出溶液中存在的离子: \_\_\_\_\_; 在此溶液中加入锌粒, 写出发生反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

## 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)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液与稀硫酸混合：

\_\_\_\_\_。

(10)  $\text{CuSO}_4$  溶液与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液混合：

\_\_\_\_\_。

(11)  $\text{BaCO}_3$  和稀硫酸反应：

\_\_\_\_\_。

#### 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  $\text{CuSO}_4$  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)  $\text{NaOH}$  溶液中通入足量  $\text{CO}_2$  气体：

\_\_\_\_\_。

(16)  $\text{NaOH}$  溶液中通入少量  $\text{CO}_2$  气体：

\_\_\_\_\_。

(17) 澄清石灰水中通入少量  $\text{CO}_2$  气体：

\_\_\_\_\_。

(18) 向  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中滴加少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  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. [2026·浙江宁波直属中学高一联考] 在无色透明的溶液中，能够大量共存的离子组是（ ）

A.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$

B.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

C.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

D.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

2. [2026·广东东莞东华中学高一月考] 下列各组离子在给定条件下一定能大量共存的是（ ）

A. 遇石蕊变蓝的溶液： $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$

B. 含氯化铁的溶液： $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{OH}^-$

C. 无色透明的溶液： $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

D. 常温下 pH 小于 7 的溶液： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$

3. 在甲、乙两烧杯的溶液中，分别含有大量的  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$  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.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$

B.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$

C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$

D.  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$

## 题组2 注意其他限定条件

4. [2026·江苏锡山高级中学高一月考] 下列各组粒子在指定溶液中可能大量共存的是 ( )

- A. 通入过量  $\text{CO}_2$  后的溶液中:  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
 B. 含大量  $\text{OH}^-$  的溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$   
 C. 无色透明的溶液中:  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 D. 与铁反应放出氢气的溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$

5. 下列各组离子在溶液中可以大量共存,且加入氢氧化钠溶液后也不产生沉淀的是 ( )

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

6. 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 ( )

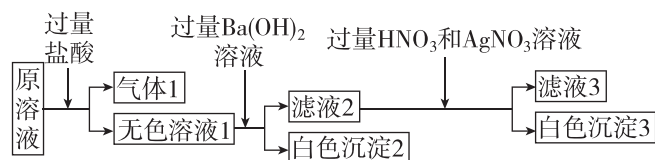
- A. 在  $\text{NaOH}$  溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 B. 在  $\text{AlCl}_3$  溶液中:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 C. 在  $\text{FeSO}_4$  溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$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

7. 下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	$\text{FeO}$	加入过量稀硫酸,并过滤
B	$\text{BaCl}_2$ 溶液	$\text{HCl}$	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	$\text{KOH}$	加入适量 $\text{FeCl}_3$ 溶液,并过滤

8. [2026·辽宁大连高一月考] 某溶液可能由  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  中的若干种离子组成。现取适量溶液进行如图所示实验。



根据以上实验现象进行推断,其中正确的是 ( )

- A. 加过量盐酸后生成的气体 1 是  $\text{CO}_2$ ,推断原溶液中一定有  $\text{CO}_3^{2-}$   
 B. 向无色溶液 1 中加入过量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,产生的白色沉淀 2 是  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{BaCO}_3$  的混合物  
 C. 向滤液 2 中加入过量  $\text{HNO}_3$  和  $\text{AgNO}_3$  溶液,产生的白色沉淀 3 是  $\text{AgCl}$ ,则原溶液中有  $\text{Cl}^-$   
 D. 原溶液中一定含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,可能含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  至少含一种

9. 某无色透明溶液中可能大量存在  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  中的几种,为确定溶液中的离子组成,取两份少量溶液于试管中,进行了如下实验。

- ①向第一份溶液中滴入几滴酚酞溶液,溶液变红;  
 ②向第二份溶液中加入过量  $\text{BaCl}_2$  溶液,生成白色沉淀,然后滴加足量盐酸,沉淀不溶解;  
 ③向②所得溶液中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液,有白色沉淀产生,加入稀硝酸,沉淀不溶解。

(1)不做任何实验就可以确定原溶液中不存在的离子是\_\_\_\_\_。

(2)写出实验②生成白色沉淀涉及的离子方程式:\_\_\_\_\_。

(3)根据上述实验现象可知,原溶液中一定存在的离子是\_\_\_\_\_,一定不存在的离子是\_\_\_\_\_,不能确定是否存在的离子是\_\_\_\_\_。

## 第三节 氧化还原反应

### 第1课时 氧化还原反应

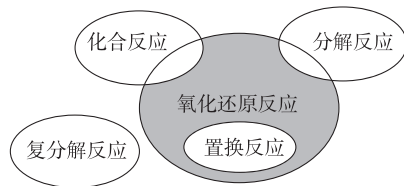
#### 基础对点练

##### ◆ 知识点一 氧化还原反应及其判断

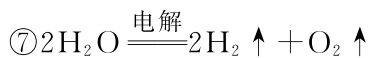
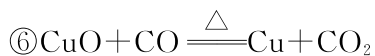
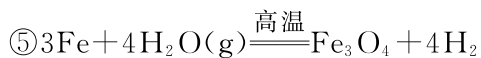
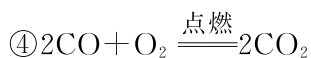
1. [2026·浙江宁波奉化中学高一月考] 下列关于氧化还原反应的说法正确的是 ( )
- A. 有元素化合价升降的反应一定是氧化还原反应  
B. 氧化还原反应的本质是有氧气参与  
C. 氧化反应和还原反应是独立发生的  
D. 化合价升高的物质被还原
2. [2026·湖北十堰东风中学高一月考] 下列生产、生活中的事例不属于氧化还原反应的是 ( )
- A. 碳还原法炼铁      B. 燃放鞭炮  
C. 食物腐败      D. 水滴石穿
3. 下列变化属于还原反应的是 ( )
- A.  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4$       B.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}$   
C.  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$       D.  $\text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$
4. [2026·浙江宁波直属高中高一联考] 下列反应不属于氧化还原反应的是 ( )
- A.  $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$   
B.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$   
C.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$   
D.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
5. “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: $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ,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

##### ◆ 知识点二 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

6. 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
7. [2026·天津静海一中高一月考] 下列反应中,不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是 ( )
- A.  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$   
B.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
C.  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$   
D.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
8. [2026·重庆育才中学高一月考] 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.  $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{KCl}$   
B.  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
C.  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$   
D.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
9. 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  $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$



(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\_\_\_\_\_。

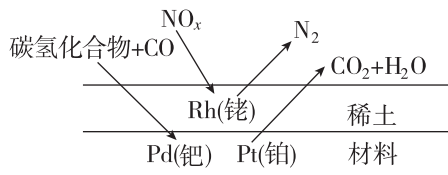
### 综合应用练

10. 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

11. 汽车尾气中的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、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)转化过程如图所示。

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  $\text{CO}$  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

12. 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:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$ 。下列叙述中正确的是 ( )

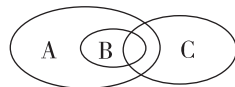
- A.  $\text{AlN}$  中 N 元素的化合价为 -3 价
- B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  发生氧化反应
- C. 上述反应中碳元素被还原, C 发生还原反应
- D. 上述反应中有电子的转移, 是因为有元素的化合价发生变化

13. 将锌粒加入稀硝酸中可发生如下反应:  $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ , 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. 该反应理论上有 20% 的硝酸被还原

14. 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  $2\text{HI} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + \text{I}_2$ 。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  $2\text{NaNO}_2 + 4\text{HI} \rightleftharpoons 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O}$  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\_\_\_\_\_。

## 第 2 课时 氧化剂和还原剂

### 基础对点练

#### ◆ 知识点一 氧化剂和还原剂及其判断

1. 下列说法正确的是 ( )

- A. 在氧化还原反应中,氧化剂经化学变化变成还原剂  
 B. 在氧化还原反应中,氧化剂被氧化,还原剂被还原  
 C. 在氧化还原反应中,一定有电子的转移  
 D. 在化学反应中,还原剂能把其他物质氧化

2. [2026·天津大港油田实验学校高一月考]

在反应  $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  中还原剂是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       B. C  
 C.  $\text{CO}_2$                          D.  $\text{SO}_2$

3. 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.  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$

4. [2025·四川泸州高一期中] 氧化还原反应中,水的作用可以是氧化剂、还原剂、既是氧化剂又是还原剂、既不是氧化剂也不是还原剂等。下列反应中水作氧化剂的是 ( )

- A.  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$   
 B.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 C.  $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$   
 D.  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

5. [2026·广东四校高一联考] 已知 X 和 Y 是两种单质,  $\text{X} + \text{Y} \longrightarrow \text{X}^{2+} + \text{Y}^{2-}$ , 下列叙述中正确的是 ( )

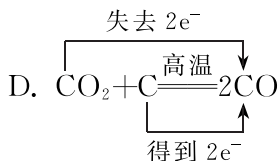
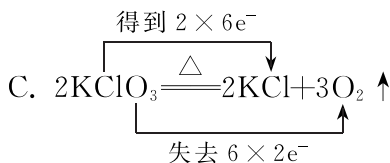
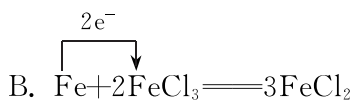
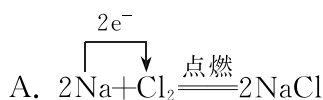
- ① X 被氧化    ② X 是氧化剂    ③  $\text{Y}^{2-}$  是还原产物

物    ④  $\text{X}^{2+}$  具有氧化性    ⑤  $\text{Y}^{2-}$  具有还原性

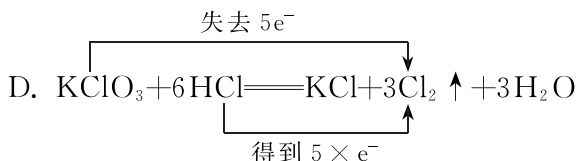
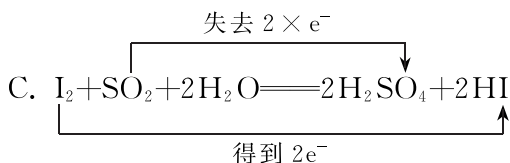
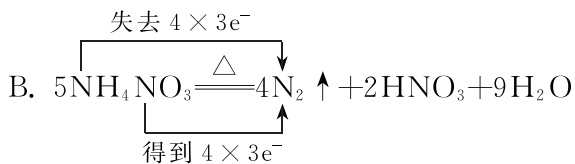
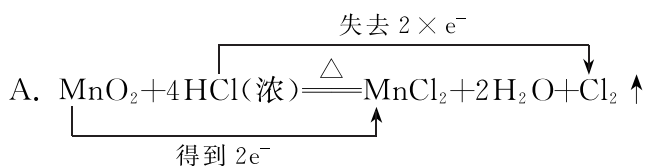
- A. ①②③                        B. ①②⑤  
 C. ①③④⑤                    D. ①②④⑤

#### ◆ 知识点二 氧化还原反应中电子转移的表示

6. [2026·四川南充白塔中学高一月考] 下列氧化还原反应中电子转移数目及方向不正确的是 ( )



7. [2026·湖北十堰郧阳中学高一月考] 下列氧化还原反应所标出的电子转移情况中没有错误的是 ( )



8. M 与 N 反应时,不能实现图示电子转移的是 ( )

选项	M	N	电子转移
A	H <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	
B	Fe	CuSO <sub>4</sub>	
C	Al	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (稀)	
D	CuO	H <sub>2</sub>	

◆ 知识点三 氧化性、还原性及其强弱的判断

9. 下列微粒中,从氧化还原的角度看,只具有氧化性的是 ( )

①Fe<sup>2+</sup> ②SO<sub>2</sub> ③H<sup>+</sup> ④Cl<sup>-</sup> ⑤Ag<sup>+</sup>

⑥Al

A. ③ B. ③⑤

C. ①② D. ④⑥

10. [2026·浙江部分学校高一联考] 工业上制作印刷电路板的化学反应原理:利用 FeCl<sub>3</sub> 溶液将不需要的铜反应掉,化学方程式是 2FeCl<sub>3</sub> + Cu = CuCl<sub>2</sub> + 2FeCl<sub>2</sub>,从氧化还原反应的角度分析,下列说法不正确的是 ( )

A. 该反应的离子方程式为 2Fe<sup>3+</sup> + Cu = Cu<sup>2+</sup> + 2Fe<sup>2+</sup>

B. 该反应属于氧化还原反应,反应中铜被氧化

C. 该反应说明铜的金属活动性比铁强

D. 该反应中氧化性:Fe<sup>3+</sup> > Cu<sup>2+</sup>

11. 2Fe<sup>3+</sup> + 2I<sup>-</sup> = 2Fe<sup>2+</sup> + I<sub>2</sub>, 2Fe<sup>2+</sup> + Cl<sub>2</sub> = 2Fe<sup>3+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>, 则有关离子的还原性由强到弱的顺序为 ( )

A. Cl<sup>-</sup> > Fe<sup>2+</sup> > I<sup>-</sup> B. Fe<sup>2+</sup> > I<sup>-</sup> > Cl<sup>-</sup>

C. I<sup>-</sup> > Fe<sup>2+</sup> > Cl<sup>-</sup> D. Fe<sup>2+</sup> > Cl<sup>-</sup> > I<sup>-</sup>

12. 现有下列几个反应:

①K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 14HCl(浓) = 2CrCl<sub>3</sub> + 2KCl + 3Cl<sub>2</sub>↑ + 7H<sub>2</sub>O

②2FeBr<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> = 2FeBr<sub>3</sub>

③2NaBr + Cl<sub>2</sub> = Br<sub>2</sub> + 2NaCl

④2FeCl<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = 2FeCl<sub>2</sub> + 2HCl +

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

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>

综合应用练

13. [2025·广东东莞高一月考] 已知四种微粒间的氧化性强弱关系为 Fe<sup>3+</sup> > I<sub>2</sub> > SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> > S。

下列反应在水溶液中不能发生的是 ( )

A. S<sup>2-</sup> + I<sub>2</sub> = S↓ + 2I<sup>-</sup>

B. 2Fe<sup>2+</sup> + S = 2Fe<sup>3+</sup> + S<sup>2-</sup>

C. SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + I<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2I<sup>-</sup> + 2H<sup>+</sup>

D. SO<sub>2</sub> + 2Fe<sup>3+</sup> + 2H<sub>2</sub>O = SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2Fe<sup>2+</sup> + 4H<sup>+</sup>

14. 回答下列问题。

(1)用单线桥法表示反应 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + 4CO  $\xrightarrow{\text{高温}}$  3Fe + 4CO<sub>2</sub> 中电子转移的方向和数目:

其中发生还原反应的物质是 \_\_\_\_\_ (填化学式),被氧化的元素是 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2)反应 3S + 6KOH = K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + 2K<sub>2</sub>S + 3H<sub>2</sub>O 中,被氧化的物质和被还原的物质的质量之比是 \_\_\_\_\_。

(3)已知 ClO<sub>2</sub> 中氯元素的化合价为+4 价,ClO<sub>2</sub> 可以用反应 2KClO<sub>3</sub> + 4HCl(浓) = 2KCl + 2ClO<sub>2</sub>↑ + Cl<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O 制得,用双线桥法表示该反应中电子转移的方向和数目:

该反应中氧化产物是 \_\_\_\_\_ (填化学式),HCl 在反应中 \_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 全部被还原 B. 部分被还原

C. 全部被氧化 D. 部分被氧化

### 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. 下列物质参加氧化还原反应时,硫元素只能被氧化的是 ( )

- A. Na<sub>2</sub>S                      B. S  
C. SO<sub>2</sub>                        D. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

2. 在某体系内反应物和生成物共有5种物质: H<sub>2</sub>S、S、FeCl<sub>3</sub>、FeCl<sub>2</sub>、HCl。已知H<sub>2</sub>S为反应物,则另一种反应物是 ( )

- A. FeCl<sub>3</sub>                      B. FeCl<sub>2</sub>  
C. S                             D. HCl

3. 硫化氢和浓硫酸的量差不多时二者发生的反应为 H<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) = S↓ + SO<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>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. [2026·河北保定部分学校高一联考] 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. Cu<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = CuSO<sub>4</sub> + Cu + H<sub>2</sub>O  
B. SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>S = 3S↓ + 2H<sub>2</sub>O  
C. 4Fe(OH)<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = 4Fe(OH)<sub>3</sub>  
D. 3Fe + 4H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightarrow{\text{高温}}$  Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub>

5. 一定条件下硝酸铵受热分解的化学方程式为 5NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  2HNO<sub>3</sub> + 4N<sub>2</sub>↑ + 9H<sub>2</sub>O,在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 ( )

- A. 1:1    B. 5:4    C. 5:3    D. 3:5

##### ◆ 知识点二 反应优先规律和电子守恒规律

6. [2025·北京八十中高一期中] 已知Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>在酸性溶液中易被还原成Co<sup>2+</sup>,且Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Cl<sub>2</sub>、FeCl<sub>3</sub>、I<sub>2</sub>的氧化性依次减弱。下列叙述中不正确的是 ( )

- A. I<sub>2</sub>不能将Co<sup>2+</sup>氧化成Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
B. FeCl<sub>3</sub>溶液能使淀粉-KI试纸变蓝  
C. Cl<sub>2</sub>通入FeI<sub>2</sub>溶液中,可发生反应: 3Cl<sub>2</sub> + 6FeI<sub>2</sub> = 2FeCl<sub>3</sub> + 4FeI<sub>3</sub>  
D. 可以用Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>制氯气,反应的化学方程式为 Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 6HCl(浓) = 2CoCl<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub>↑ + 3H<sub>2</sub>O

7. 已知如下反应:

- ① 2BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> + Cl<sub>2</sub> = Br<sub>2</sub> + 2ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>;  
② ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 5Cl<sup>-</sup> + 6H<sup>+</sup> = 3Cl<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>O;  
③ 2FeCl<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> = 2FeCl<sub>3</sub>。

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 BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> > ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> > Cl<sub>2</sub> > Fe<sup>3+</sup>  
B. 反应②中氧化产物与还原产物的个数之比为 1:5  
C. Cl<sub>2</sub>在①③反应中均作氧化剂  
D. 溶液中不可能发生反应: ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 6Fe<sup>2+</sup> + 6H<sup>+</sup> = Cl<sup>-</sup> + 6Fe<sup>3+</sup> + 3H<sub>2</sub>O

8. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>与K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>按照3:1恰好完全反应。已知Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>被K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>氧化为Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,则Cr在还原产物中的化合价为 ( )

- A. +2                         B. +3  
C. +4                         D. +5

9. [2026·吉林毓文中学高一月考] 在离子反应 xR<sup>+</sup> + yH<sup>+</sup> + O<sub>2</sub> = mR<sup>3+</sup> + nH<sub>2</sub>O中,x和y分别为 ( )

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

10. [2026·浙江嘉兴高级中学等校高一联考] 已知氧化性: Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub> > Fe<sup>3+</sup> > I<sub>2</sub>,下列说法不正确的是 ( )

- A. 向FeBr<sub>2</sub>溶液中通入少量Cl<sub>2</sub>,发生的离子反应: 2Fe<sup>2+</sup> + Cl<sub>2</sub> = 2Fe<sup>3+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>

- B. 向  $\text{FeI}_2$  溶液中通入足量  $\text{Cl}_2$ , 发生的离子反应:  
 $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$
- C. 向  $\text{FeBr}_2$ 、 $\text{FeI}_2$  混合液中通入少量  $\text{Cl}_2$ , 发生的离子反应:  
 $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$
- D. 离子的还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$

### 综合应用练

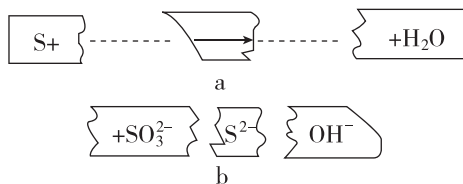
11. 已知 G、Q、X、Y、Z 均为含氯元素的化合物, 我们不了解它们的化学式, 但它们在一定条件下有下列转化关系(未配平, 且四个反应均为氧化还原反应):

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

这五种化合物中 Cl 元素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

12. 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  $3e^-$

13. [2026 · 浙江六校高一联考] 在常温下, 发生下列几种反应: ①  $16\text{H}^+ + 10\text{Z}^- + 2\text{XO}_4^- \rightleftharpoons 2\text{X}^{2+} + 5\text{Z}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ ; ②  $2\text{A}^{2+} + \text{B}_2 \rightleftharpoons 2\text{A}^{3+} + 2\text{B}^-$ ; ③  $2\text{B}^- + \text{Z}_2 \rightleftharpoons \text{B}_2 + 2\text{Z}^-$ 。根据上述反

应, 判断下列结论中不正确的是 ( )

- A. 溶液中可发生:  $\text{Z}_2 + 2\text{A}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{A}^{3+} + 2\text{Z}^-$
- B.  $\text{Z}^-$  在①反应中体现还原性
- C. 氧化性:  $\text{XO}_4^- > \text{Z}_2 > \text{B}_2 > \text{A}^{3+}$
- D.  $\text{X}^{2+}$  是  $\text{XO}_4^-$  的氧化产物

14. [2025 · 重庆十八中高一期中] 氧化还原反应知识的学习, 为我们研究化学物质和化学反应提供了新的视角。

已知: 淀粉遇碘单质( $\text{I}_2$ )变蓝色。

(1) 下列粒子中, 只有还原性的是 \_\_\_\_\_。(填序号)

- A.  $\text{S}^{2-}$     B.  $\text{Fe}^{2+}$     C.  $\text{Fe}^{3+}$     D. S    E.  $\text{H}^+$   
 F.  $\text{Na}^+$     G. Mg

(2) 吸入人体内的氧有 2% 转化为氧化性极强的“活性氧”, 它能加速人体衰老, 被称为“生命杀手”, 服用含硒元素 (Se) 的化合物亚硒酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ), 能消除人体内的活性氧, 由此推断  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  的作用是 \_\_\_\_\_ (氧化剂或还原剂)。

(3) 已知反应:

- ①  $6\text{HCl} + \text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$
- ②  $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{KCl} + \text{I}_2$
- ③  $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HIO}_3 + \text{HCl}$  (未配平)

下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。

- A. 反应①中氧化产物为  $\text{Cl}_2$ , 还原产物为 KCl
- B. 结合反应②③, 若将  $\text{Cl}_2$  通入含有淀粉的 KI 溶液中, 可能会观察到溶液先变蓝后褪色
- C. 还原性由强到弱的顺序:  $\text{Cl}^- > \text{I}^-$
- D. 氧化性由强到弱的顺序:  $\text{KClO}_3 > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$

(4) 反应①是制取  $\text{Cl}_2$  的方法, 除此之外反应  $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$  也常用来制备  $\text{Cl}_2$ , 被氧化的 HCl 和总共参加反应的 HCl 的质量之比为 \_\_\_\_\_。