



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

必修第一册 RJ

浙江省

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS



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（一） 离子反应与离子方程式书写	007
第 2 课时 离子反应（二） 离子反应的应用	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
阶段巩固练（一） 离子反应、氧化还原反应的综合应用	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	019
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	019
第 2 课时 钠的几种化合物（一） 氧化钠和过氧化钠	021
第 3 课时 钠的几种化合物（二） 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验	023
阶段巩固练（二） 钠及其化合物的性质及应用	025
第二节 氯及其化合物	027
第 1 课时 氯气的性质	027
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	029
阶段巩固练（三） 氯及其化合物的性质及应用	031
第三节 物质的量	033
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	033
第 2 课时 气体摩尔体积	035
第 3 课时 物质的量浓度	037
阶段巩固练（四） 以物质的量为中心的计算	039
阶段巩固练（五） 阿伏加德罗常数的有关计算	041

03 第三章 铁 金属材料

PART THREE

第一节 铁及其化合物	043
第 1 课时 铁的单质 铁的氧化物	043
第 2 课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	045
阶段巩固练(六) 铁及其化合物的性质及应用	047
第二节 金属材料	049
第 1 课时 合金	049
第 2 课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	051

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	053
第 1 课时 原子结构	053
第 2 课时 元素周期表 核素	055
第 3 课时 原子结构与元素的性质	057
第二节 元素周期律	059
第 1 课时 元素性质的周期性变化规律	059
第 2 课时 元素周期表和元素周期律的应用	061
第三节 化学键	063
第 1 课时 离子键	063
第 2 课时 共价键	065
阶段巩固练(七) 物质结构 元素周期律	067

■ 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	卷 009
参考答案	卷 013

第一章 物质及其变化

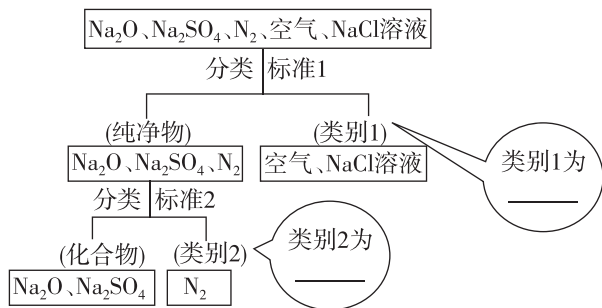
第一节 物质的分类及转化

第1课时 物质的分类

基础对点练

◆ 知识点一 物质的分类

1. 下列关于同素异形体的说法正确的是 ()
- A. 红磷转化为白磷属于物理变化
- B. 石墨导电,金刚石不导电,故二者不互为同素异形体
- C. O_2 和 O_3 的分子式不同,但结构相同
- D. S_2 、 S_4 、 S_8 是硫元素的同素异形体
2. [2026·浙江杭州长河高中高一期中] 按一定方法给物质进行的分类如图所示,下列说法中错误的是 ()

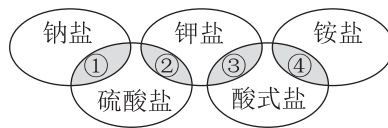


- A. 该种分类方法是交叉分类法
- B. 标准1是根据所含物质的种类
- C. 标准2是根据所含元素的种类
- D. 类别1是混合物,类别2是单质
3. [2025·浙江衢州六校高一检测] 下列各组物质,按化合物、单质、混合物顺序排列的是 ()
- A. 烧碱、液态氧、碘酒
- B. 生石灰、白磷、冰水混合物
- C. 干冰、铁、氯化氢
- D. 空气、氮气、硫酸铜

4. [2024·浙江杭州十四中高一期中] 分类法是我们学习与生活的重要工具之一,下列物质的分类正确的是 ()

- A. 空气和冰水混合物都属于混合物
- B. NaCl 和 CaO 都属于化合物
- C. Mn_2O_7 和 Na_2O 都属于碱性氧化物
- D. 高锰酸钾和锰酸钾互为同素异形体

5. 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,能满足图中阴影部分关系的是 ()



	①	②	③	④
A	NaCl	K ₂ SO ₄	KCl	(NH ₄) ₂ SO ₄
B	NaCl	K ₂ SO ₄	KCl	NH ₄ Cl
C	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	KHCO ₃	NH ₄ Cl
D	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	KHCO ₃	NH ₄ HSO ₄

◆ 知识点二 分散系及其分类

6. 下列说法不正确的是 ()
- A. 分散系的稳定性:溶液>胶体>浊液
- B. 分散质粒子直径的大小:溶液>胶体>浊液
- C. 分散质粒子的直径为几纳米或几十纳米的分散系是胶体
- D. 可以用过滤的方法将悬浊液的分散质从分散剂中分离出来

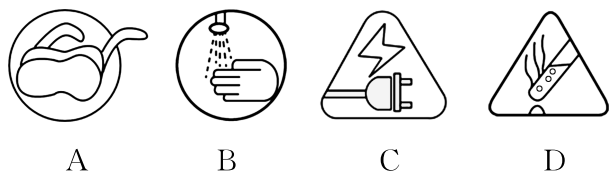
7. 下列关于胶体的说法正确的是 ()

- A. 往 NaOH 溶液中滴加足量 FeCl_3 饱和溶液能制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
- B. 胶体中分散质粒子直径为 $1\sim 100\text{ nm}$
- C. 常用过滤的方法分离溶液和胶体
- D. 生活中的云、雾、米粥、玻璃均属于胶体

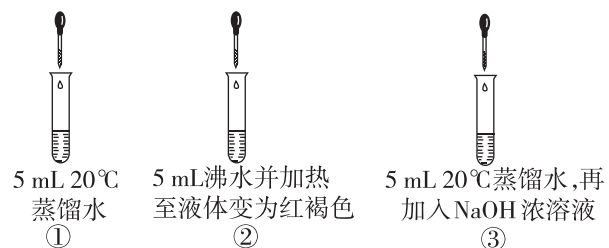
8. [2026·浙江温州浙南名校高一期中] 下列物质中,不会出现丁达尔效应的分散系是 ()

- ① $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 ②水 ③蔗糖溶液
④ FeCl_3 溶液 ⑤云、雾 ⑥鸡蛋清溶液
- A. ②④ B. ③④⑥ C. ③④ D. ②③④

9. [2025·浙江杭州学军中学高一期中] 在实验室制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时,不需要的图标是 ()



10. 分别将 6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴加到下列盛有 3 种不同试剂的试管中,可得到三种分散系,下列有关这三种分散系的说法错误的是 ()



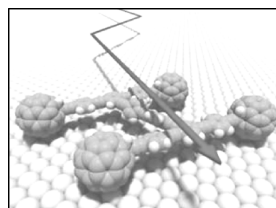
- A. 分散质粒子直径: ①<②<③
- B. 只有②中的分散系可以产生丁达尔效应
- C. 仅凭观察法就可将①②③三种分散系区别开
- D. 向三种分散系中加入 AgNO_3 溶液,只有①中会产生白色沉淀

综合应用练

11. [2025·湖北鄂东南高一联考] 科学家利用某有机分子和球形笼状分子 C_{60} 制成了“纳米车”(如图所示),每辆“纳米车”由一个有机分子和 4 个 C_{60} 分子构成,直径约为 $6\sim 9\text{ nm}$ 。“纳米

车”可以用来运输单个的有机分子。下列说法正确的是 ()

- A. 人们用肉眼可以清晰地看到“纳米车”的运动

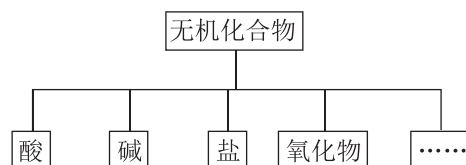


- B. 用激光笔照射“纳米车”,可产生丁达尔效应
- C. C_{60} 是一种新型的有机分子
- D. C_{60} 与石墨、金刚石互为同素异形体

12. [2024·浙江浙南名校联盟高一联考] 微纳米材料研究所研发的纳米量级碳酸钙直径约为 30 nm ,下列有关说法正确的是 ()

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

13. 无机化合物可根据其组成和性质进行分类。



已知:只由两种元素组成的化合物,其中一种元素是氢元素,这类化合物称为氢化物。

(1)以 K、Na、H、O、S、N 中任两种或三种元素组成合适的物质,分别填在表中②④⑥⑧⑩后面。

物质类别	酸	碱	盐	氧化物	氢化物
化学式	① H_2SO_4 ②_____	③ NaOH ④_____	⑤ Na_2SO_4 ⑥_____	⑦ SO_2 ⑧_____	⑨ NH_3 ⑩_____

(2) SO_2 和 CO_2 都属于酸性氧化物,在化学性质上有很多相似的地方,请写出少量的⑦与③反应的化学方程式:_____。

(3)下列物质不属于氢化物的是____(填字母)。

- A. H_2SO_4 B. HCl C. NaH D. H_2O

第2课时 物质的转化

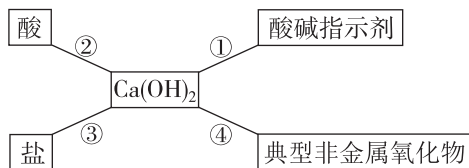
基础对点练

◆ 知识点一 酸、碱和盐的性质

1. 试管内壁附着下列物质,不能用稀盐酸浸泡而除去的是 ()

- A. 盛石灰水后留下的白色固体
- B. 氯化铁溶液和氢氧化钠溶液反应后留下的红褐色固体
- C. 用足量氢气还原氧化铜留下的红色物质
- D. 用足量 CO 还原氧化铁后留下的黑色物质

2. 某同学总结出氢氧化钙的化学性质如图所示。下列说法不正确的是 ()



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

3. 一定条件下与酸、碱、盐均能反应的是 ()

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

4. [2025·河北廊坊高一检测] 下列化学反应没有盐和水生成的是 ()

- A. CO_2 通入澄清石灰水
- B. 铁粉加入 CuSO_4 溶液
- C. 向碳酸钙中滴加盐酸
- D. 硝酸与 NaOH 溶液反应

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

	第Ⅰ组	第Ⅱ组	第Ⅲ组
甲	BaCl_2	HCl	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
乙	Fe_2O_3	K_2SO_4	H_2SO_4
丙	Fe	NaOH	MgCl_2

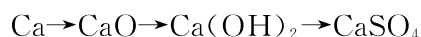
根据该表回答下列问题:

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

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

◆ 知识点二 物质的转化

6. [2026·浙江宁波六校高一期中] 物质的转换关系如下:



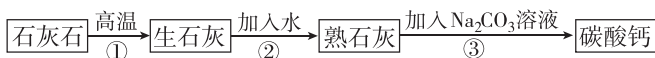
下列说法中正确的是 ()

- A. 上述两个转换过程说明:氧化物遇水就会生成对应的酸或碱
- B. CaO 固体可以吸收空气中的 CO_2 和水,容易变质
- C. 非金属单质与氧气反应的产物一定是酸性氧化物
- D. 澄清石灰水中通入过量 CO_2 的反应为



7. [教材改编题] 碳酸钙是一种重要的钙营养强化剂,可以添加到各种食品中。两种制备碳酸钙的实验方案如下。

方案 1:



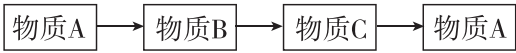
方案 2:



这两种实验方案中没有涉及的化学反应类型为 ()

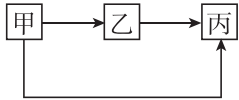
- A. 置换反应
- B. 分解反应
- C. 化合反应
- D. 复分解反应

8. [2025·山东菏泽高一检测] 下列各组物质之间可以按如图所示关系直接转化的是 ()



- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}$
- B. $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}$
- C. $\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
- D. $\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$

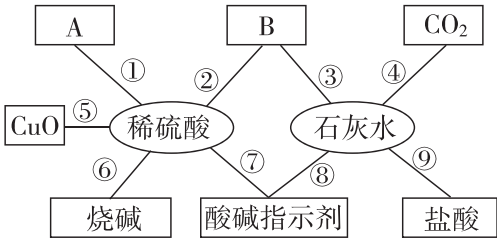
9. 下表所列各组物质中,物质之间按箭头方向不能通过一步反应实现如图所示转化的是 ()



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

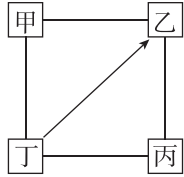
综合应用练

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



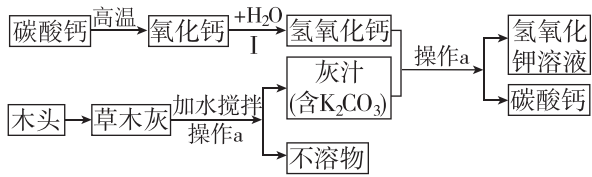
- A. 物质 B 只能是 Na_2CO_3
- B. 反应①是 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 反应⑤的现象是黑色固体逐渐消失,溶液由无色变为黄色
- D. 图中九个反应中,属于中和反应的是④⑥⑨

11. [2024·浙江余姚中学高一月考] 图中“—”表示相连的物质间在一定条件下可以反应,“→”表示丁在一定条件下通过置换反应可以转化为乙。下列四个选项中,符合图示要求的是 ()



选项	甲	乙	丙	丁
A	H_2SO_4	Na_2SO_4	NaOH	NaCl
B	BaCl_2	K_2CO_3	HCl	KOH
C	O_2	CO	CuO	C
D	Fe	CuCl_2	Zn	HCl

12. [2024·浙江杭州高级中学高一月考] 早在战国时期,《周礼·考工记》就记载了我国劳动人民制取氢氧化钾以漂洗丝帛的工艺。大意是先将干燥的木头烧成灰(含 K_2CO_3),用其灰汁浸泡丝帛,再加入石灰即可。其反应过程如图所示。



- (1) 操作 a 要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和_____。
- (2) 反应过程中未涉及的基本反应类型是_____。
- (3) 反应过程中能够循环利用的物质是_____ (填化学式)。
- (4) 氢氧化钙与灰汁(含 K_2CO_3)反应的化学方程式为_____。
- (5) 古人 not 提前制备大量氢氧化钾的原因是_____ (用化学方程式表达)。

第二节 离子反应

第1课时 电解质的电离

基础对点练

◆ 知识点一 电解质和非电解质

1. [2025·浙江丽水五校高一期中联考] 下列关于电解质的说法正确的是 ()

- A. NH_3 溶于水形成的溶液能导电, 所以 NH_3 是电解质
- B. 石墨有较好的导电性, 所以石墨是电解质
- C. AgCl 难溶于水, 所以 AgCl 不是电解质
- D. 蔗糖在水溶液和熔融状态下均不导电, 所以蔗糖不是电解质

2. [2026·浙江 A9 协作体高一期中] 下列物质既能够导电又是电解质的是 ()

- A. KNO_3 晶体
- B. 液态氯化氢
- C. 熔融的 NaCl
- D. 盐酸

3. 关于下列物质: ① Cl_2 、②氨水、③ CO_2 气体、④ SO_3 气体、⑤纯碱粉末、⑥酒精、⑦铜、⑧熔融 NaCl 、⑨水玻璃(Na_2SiO_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

4. 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 HCl ⑥ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ⑦酒精 ⑧熔融的 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: _____。

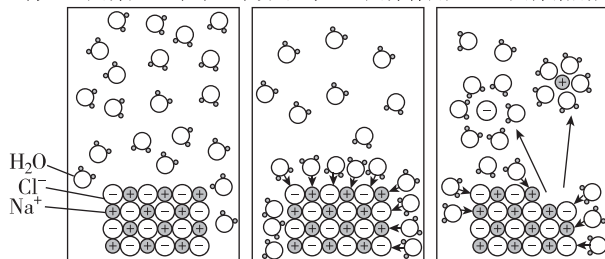
(4) 属于非电解质的物质: _____。

(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

5. [2026·浙江宁波六校高一期中] 如图所示为 NaCl 在水中溶解和电离的示意图, 关于该图的说法中错误的是 ()

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



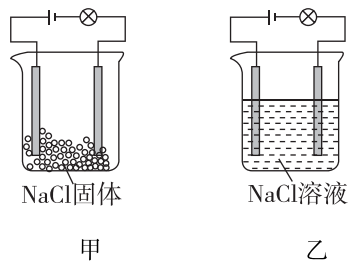
- A. 在 NaCl 晶体中, Na^+ 和 Cl^- 的排列整齐有序
- B. Na^+ 、 Cl^- 在水中是以水合离子的形式存在的
- C. 水合离子中, 水分子取向都应该是氧原子朝内
- D. 上述过程通常可表示为 $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

6. 下列关于酸、碱、盐的说法正确的是 ()

- A. 化合物电离时, 生成的阳离子有 H^+ 的是酸
- B. 化合物电离时, 生成的阴离子有 OH^- 的是碱
- C. 化合物电离时, 只生成金属阳离子与酸根阴离子的才是盐
- D. 酸、碱中一定含有氢元素, 盐中不一定含有氧元素

7. [2025·浙江杭州联谊学校高一月考] 化学兴趣小组在家中进行化学实验, 按照图甲连接好线路后发现灯泡不亮, 按照图乙连接好线路后发现灯泡明亮, 由此得出的结论正确的是

()



- 甲 乙
- A. 干燥的 NaCl 固体中不存在 Na^+ 和 Cl^-
- B. NaCl 溶液中有能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子
- C. NaCl 在通电条件下才能发生电离
- D. NaCl 只有溶于水形成溶液才能导电

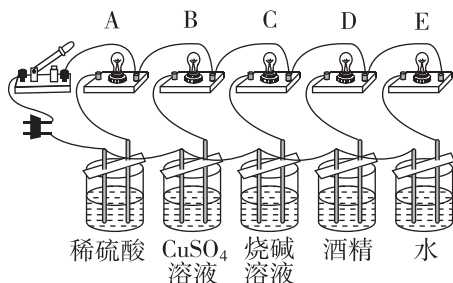
8. [2024·浙江黄岩中学高一月考] 下列物质溶于水,其电离方程式错误的是 ()

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

9. [2025·浙江丽水五校高一期中考] 下列物质在水溶液中的电离方程式不正确的是 ()

- A. $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$
- B. $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- C. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$
- D. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$

10. 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:



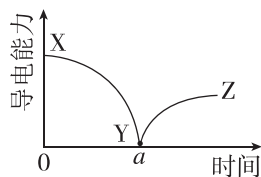
(1) 闭合开关后,五个灯泡中 _____ (填字母) 不亮。

(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. BaCl_2 固体 D. H_2O

综合应用练

11. [教材改编题] 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中逐滴加入稀硫酸,测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如图所示,下列说法正确的是 ()



①XY 段溶液的导电能力不断减弱,说明生成的 BaSO_4 不是电解质

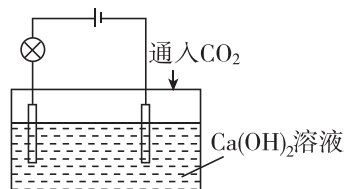
②YZ 段溶液的导电能力不断增强,主要是由于过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离出的离子导电

③Y 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

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

- A. ①② B. ①③ C. ③④ D. ②④

12. 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:

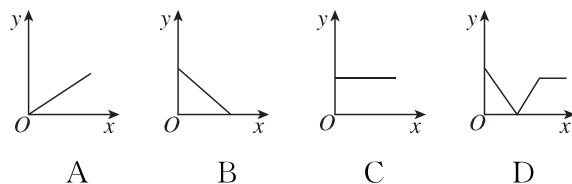


(1) 通入 CO_2 前,灯泡 _____ (填“亮”或“不亮”)。

(2) 通入 CO_2 后,灯泡的亮度 _____。

(3) 继续通入过量的 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 CO_2 气体的量的关系(x 轴表示通入 CO_2 的量,y 轴表示导电能力)。



基础对点练

◆ 知识点一 离子反应发生的条件

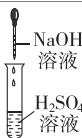
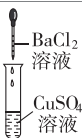
1. 下列反应中,属于离子反应的是 ()

- A. H_2 和 O_2 的反应
B. 锌片投入稀硫酸中
C. CO_2 与 C 在高温条件下生成 CO
D. NaOH 溶液与 K_2SO_4 溶液混合

2. [2025·湖南长沙雅礼中学高一检测] 下列各组物质不能发生离子反应的是 ()

- A. NaCl 溶液与 AgNO_3 溶液
B. H_2SO_4 溶液与 NaOH 溶液
C. KNO_3 溶液与 NaOH 溶液
D. Na_2CO_3 溶液与稀盐酸

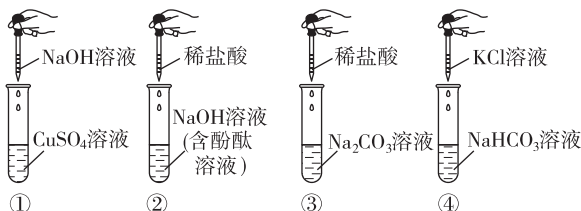
3. 某同学在实验室中进行如下实验:

编号	I	II	III
实验			
现象	没有明显变化,溶液仍为无色	有白色沉淀生成,溶液为蓝色	有无色气泡产生

以下结论不正确的是 ()

- A. I 中无明显变化,说明两溶液不反应
B. II 中的白色沉淀为 BaSO_4
C. III 中的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
D. III 中发生的反应属于离子反应

4. 某化学兴趣小组设计如图所示实验探究溶液中离子反应发生的条件。下列说法不正确的是 ()

A. ①中反应实质是 Cu^{2+} 与 OH^- 结合生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀B. ②中的 OH^- 和 H^+ 结合生成 H_2O ,溶液的碱性逐渐减弱,红色逐渐褪去C. ③中发生复分解反应生成 H_2CO_3 , H_2CO_3 分解放出 CO_2

D. ④中反应生成易溶于水的物质,无明显现象

◆ 知识点二 离子方程式书写

5. 下列化学方程式及改写成的离子方程式均正确的是 ()

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

6. [2024·浙江嘉兴八校高一期中] 下列反应的离子方程式书写正确的是 ()

A. 碳酸钠溶液与足量盐酸反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ B. 氢氧化钡溶液滴入硫酸镁溶液中 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ C. 铁片与稀盐酸反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ D. H_2SO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的反应:
 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

7. 下列各组中的两种物质在溶液中的反应,可用同一离子方程式表示的是 ()

A. 氢氧化钠与盐酸;氢氧化钠与碳酸

B. BaCl_2 溶液与 Na_2SO_4 溶液; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 H_2SO_4 溶液C. Na_2CO_3 溶液与稀硝酸; BaCO_3 与稀硝酸

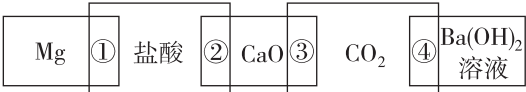
D. 石灰石与稀硝酸;石灰石与稀盐酸

8. [2024·浙江瑞安十校高一联考] 能用离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 表示的反应是()
- A. 稀盐酸和烧碱溶液反应
- B. 稀硫酸和氢氧化钡溶液反应
- C. 稀盐酸和氢氧化铜反应
- D. 醋酸和澄清石灰水反应
9. [2026·湖北武汉一中高一检测] 表中评价合理的是()

选项	化学反应及其离子方程式	评价
A	醋酸溶液滴在大理石上: $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	正确
B	$\text{Mg} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$, 该离子反应仅可以表示 Mg 与酸发生这一类型的置换反应	正确
C	氧化镁与稀硫酸反应: $\text{O}^{2-} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	错误, 电荷不守恒
D	NaOH 溶液中通入少量 CO_2 反应: $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	正确

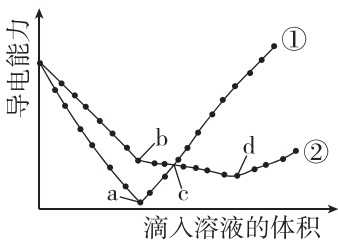
综合应用练

10. [2024·浙江余姚中学高一月考] 下列方框中的物质或溶液之间发生的反应分别是①②③④, 下列有关这些反应的说法错误的是()



- A. ①是置换反应, 反应的离子方程式为 $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
- B. ②是复分解反应, 反应的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{O}^{2-} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- C. ③是化合反应
- D. ④中反应的离子方程式可能是 $\text{CO}_2 + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

11. [2026·浙江宁波综合高中高一期中联考] 在两份相同的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中, 分别滴入 H_2SO_4 、 NaHSO_4 溶液, 其导电能力随滴入溶液体积变化的曲线如图所示, 下列分析正确的是()



- A. ①代表滴加 NaHSO_4 溶液的变化曲线
- B. b点时反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. c点, 两溶液中酸碱性相同
- D. a、d 两点对应的体系中溶质相同

12. [教材改编题] 2025 年 9 月 20 日是第 37 个“全国爱牙日”。为了防止龋齿, 正确的刷牙方式和选用适宜的牙膏很重要。对牙膏中的物质的探究要用到许多化学知识。下表列出了三种牙膏中的摩擦剂:

牙膏	×××牙膏	×××牙膏	×××牙膏
摩擦剂	氢氧化铝	碳酸钙	二氧化硅

- (1) 三种牙膏的摩擦剂中, 氢氧化铝是氢氧化物, 碳酸钙是_____ (填“正盐”“酸式盐”或“碱式盐”), 二氧化硅是_____ (填“酸性氧化物”或“碱性氧化物”)。
- (2) 根据你的推测, 牙膏摩擦剂的溶解性_____ (填“易溶”和“难溶”)。
- (3) 牙膏中的摩擦剂碳酸钙可以用石灰石来制备。某同学设计了一种实验室制备碳酸钙的实验方案, 其流程图如下:



- 请写出上述方案中反应③的化学方程式: _____。
- (4) 根据 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ 写出一个该离子方程式对应的化学方程式: _____ (不能用题目第三小问流程中的化学物质)。

第2课时 离子反应(二) 离子反应的应用

基础对点练

◆ 知识点一 离子共存的判断

- [2025·浙江衢州六校联盟高一期中联考] 下列各组中的离子能在溶液中大量共存的是 ()
A. OH^- 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 K^+
B. SO_4^{2-} 、 OH^- 、 Fe^{3+} 、 Na^+
C. HCO_3^- 、 Ca^{2+} 、 H^+ 、 Cl^-
D. Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-
- [2025·浙江台州十校高一期中联考] 下列无色溶液中的离子能大量共存的是 ()
A. Ba^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-
B. Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
C. H^+ 、 K^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-}
D. H^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-
- [2025·浙江 A9 协作体高一期中] 常温下, 下列各组离子能在溶液中大量共存的是 ()
A. pH<7 的溶液中: Ca^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 Na^+
B. 使酚酞变红的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-
C. 澄清透明的溶液中: Na^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
D. 含 SO_4^{2-} 的溶液中: Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- 下列各组离子能大量共存, 加入相应试剂后会发生化学反应, 且发生反应的离子方程式书写正确的是 ()

选项	离子	加入试剂	离子方程式
A	K^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-}	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
B	Na^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-	少量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液	$\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
C	Ca^{2+} 、 OH^- 、 Cl^-	通入少量 CO_2	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D	Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}	过量 NaHSO_4 溶液	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

◆ 知识点二 离子检验与推断

- 在甲、乙两烧杯溶液中, 含有大量的 Fe^{3+} 、 K^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 等 6 种离子。已知甲烧杯的溶液显黄色, 则乙烧杯的溶液中大量存在的离子是 ()
A. Fe^{3+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-}
B. CO_3^{2-} 、 OH^- 、 SO_4^{2-}
C. K^+ 、 OH^- 、 CO_3^{2-}
D. H^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-}
- 某溶液中含有大量的 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 3 种阴离子, 如果只取一次该溶液就能够分别将 3 种阴离子依次检验出来, 下列实验操作顺序正确的是 ()
①滴加 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 ②过滤
③滴加 AgNO_3 溶液 ④滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
A. ①②④②③
B. ④②①②③
C. ①②③②④
D. ④②③②①

◆ 知识点三 离子反应的应用

- 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. $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
C. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- [2026·辽宁沈阳五校协作体高一期中] 离子反应是中学化学中重要的反应类型。某无色透明溶液中可能含有下列离子中的某些离子: K^+ 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 和 Cl^- 。取该溶液分别进行如下实验:

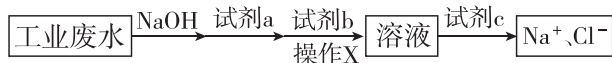
- ①取少许溶液滴入紫色石蕊溶液,溶液呈蓝色;
- ②另取少许溶液滴入 BaCl_2 溶液,无白色沉淀产生;
- ③另取少许溶液先滴加稀硝酸,再滴入 AgNO_3 溶液,产生白色沉淀;
- ④再取少许溶液滴入 H_2SO_4 溶液,有白色沉淀产生。

(1)根据以上现象判断,原溶液中肯定不存在的离子是_____,肯定存在的离子是_____。

(2)如果溶液中各种离子的个数相等,写出实验步骤③中产生沉淀时反应的离子方程式:_____。

此时溶液中_____ (填“有”或“无”) K^+ ,判断依据是_____。

9. 某工业废水中存在大量的 Na^+ 、 Cl^- 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} ,欲除去其中的 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} ,设计工艺流程如图所示:



下列有关说法错误的是 ()

- A. NaOH 的作用是除去 Cu^{2+}
- B. 试剂 a 为 Na_2CO_3 ,试剂 b 为 BaCl_2
- C. 操作 X 为过滤,试剂 c 为稀盐酸
- D. 检验 SO_4^{2-} 是否除尽可取适量待测溶液,先加入盐酸,再加入 BaCl_2 溶液

10. 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) $\text{O}_2(\text{CO}_2)$:试剂为_____,离子方程式为_____。

(3) $\text{SO}_4^{2-}(\text{CO}_3^{2-})$:试剂为_____,离子方程式为_____。

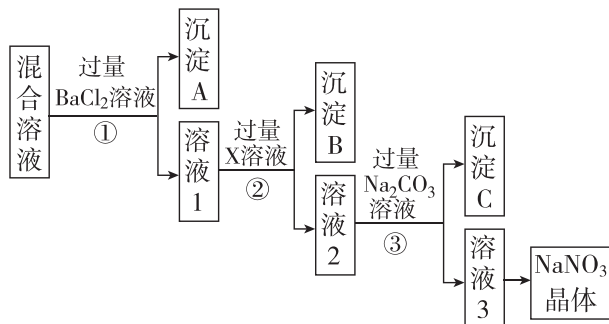
(4) Cu 粉(Al 粉):试剂为_____,离子方程式为_____。

综合应用练

11. 某地有甲、乙两个工厂排放污水,污水中各含有下列 8 种离子中的 4 种(两厂不含相同离子): Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 OH^- ,经测定甲厂废水呈强碱性。两厂单独排放时,都会造成严重的水污染。如果将两厂的污水按一定比例混合,过滤沉淀后污水就变为无色澄清且只含 NaNO_3 的溶液,污染程度大大降低。下列关于污染源的分析,你认为正确的是 ()

- A. Na^+ 和 NO_3^- 来自同一工厂
- B. Cl^- 和 NO_3^- 一定来自同一工厂
- C. Ag^+ 和 Na^+ 可能来自同一工厂
- D. SO_4^{2-} 和 OH^- 一定来自同一工厂

12. 现有 NaCl 、 Na_2SO_4 和 NaNO_3 的混合物,选择适当的试剂除去杂质,从而得到纯净的 NaNO_3 固体。相应的实验流程如图所示。



请回答下列问题:

(1)产生沉淀 A 的离子方程式是_____。

(2)X 是_____ (填化学式)。

(3)上述实验流程中①②③步骤均要用到的主要玻璃仪器有_____。

(4)上述实验流程中加入过量 Na_2CO_3 溶液产生的沉淀 C 是_____。

(5)按此实验方案得到的溶液 3 中肯定含有杂质。为了解决这个问题,可以向溶液 3 中加入适量的_____ (填化学式),并写出离子方程式:_____。

第三节 氧化还原反应

第1课时 氧化还原反应

基础对点练

◆ 知识点一 氧化还原反应及其判断

1. [2024·浙江杭州地区高一月考] 下列反应属于氧化还原反应的是 ()

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

2. [2025·浙江衢州六校联盟高一期中] 下列反应不属于氧化还原反应的是 ()

- A. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- B. $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

3. 同种物质中同一价态的元素部分被氧化,部分被还原的氧化还原反应是 ()

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

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

- A. 该反应中,S和C元素被氧化
- B. 该反应中, KNO_3 中N和O元素被还原
- C. 该反应中,S和 KNO_3 发生还原反应

D. 该反应中C和S发生氧化反应

5. 氮化铝(AlN)被广泛应用于电子、陶瓷等工业领域。在一定条件下, AlN 可通过如下反应制取:

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

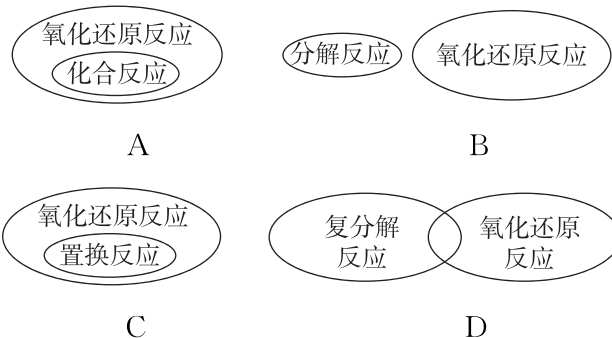
- A. AlN 中N元素的化合价为-3价
- B. Al_2O_3 发生氧化反应
- C. 上述反应中氮元素被还原, N_2 发生氧化反应
- D. 上述反应中有电子的转移,是因为有元素的化合价发生变化

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

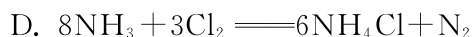
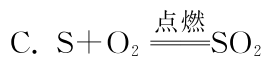
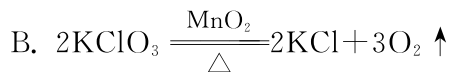
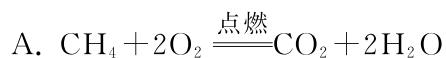
- A. 该反应中 NH_3 中N元素被氧化
- B. NO_2 发生还原反应
- C. 该反应中 NO_2 的N和O元素均被还原
- D. 被氧化与被还原的元素质量之比为4:3

◆ 知识点二 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

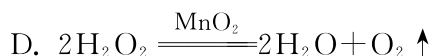
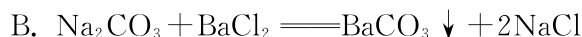
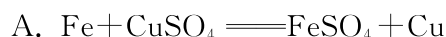
7. [2025·辽宁朝阳高一月考] 下列四种基本反应类型与氧化还原反应的关系图中,正确的是 ()



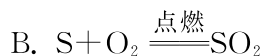
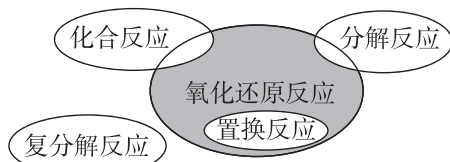
8. 下列反应进行分类时,既属于氧化还原反应又属于置换反应的是 ()



9. 下列反应不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是 ()



10. [教材改编题] 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 ()



综合应用练

11. [教材改编题] 氢化钠(NaH)可在野外用作生氢剂,其中氢元素为 -1 价。 NaH 用作生氢剂时的化学反应原理为 $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列有关该反应的说法中正确的是 ()

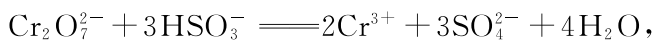
A. H_2O 中的氢元素被氧化

B. NaH 中的钠离子得到电子

C. 只有一种元素化合价发生变化

D. 该反应属于置换反应

12. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 毒性较强,常用 NaHSO_3 处理工业废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$,反应的离子方程式为 $5\text{H}^+ +$



下列关于该反应的说法正确的是 ()

A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 在反应中被还原

B. Cr^{3+} 是氧化反应的产物

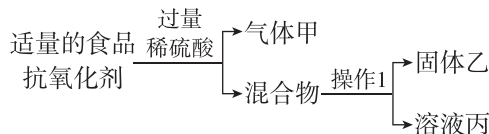
C. HSO_3^- 发生还原反应

D. 生成 1 个 Cr^{3+} 时转移 6 个电子

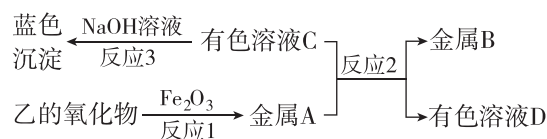
13. 在日常生活中,常见的食品抗氧化剂多为铁系,主要活性成分为铁粉,脱氧中一步主要反应为 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ (红褐色固体)。工业上,高铁酸盐在能源、环保等方面有着广泛的用途,湿法制备高铁酸盐的原理: $3\text{ClO}^- + 10\text{OH}^- + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 高铁酸根离子(FeO_4^{2-})中铁元素的化合价为 _____;湿法制备高铁酸盐反应过程中,被氧化的元素是 _____ (填名称),消耗 1 个 Fe^{3+} 转移 _____ 个电子。

(2) 某化学小组用食品抗氧化剂(铁粉、活性炭、氯化钠等)进行以下实验。



将乙烘干后,用乙的氧化物进行以下实验,物质之间的转化关系如图所示(反应条件及部分产物略去):



① 操作 1 名称是 _____,溶液丙一定含有的金属阳离子是 _____。

② 写出反应 1 的化学方程式,并用单线桥标出电子转移的方向及数目。

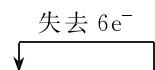
③ 反应 3 的离子方程式为 _____。

第2课时 氧化剂和还原剂

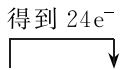
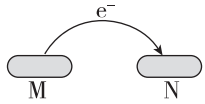
基础对点练

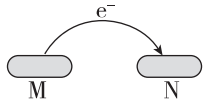
◆ 知识点一 氧化剂和还原剂及其判断

- 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
- [2025·浙江衢州六校联盟高一期中联考] 实验室制取氢气的反应 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 中,还原剂是 ()
 - Zn
 - H_2SO_4
 - ZnSO_4
 - H_2
- 下列有关反应 $4\text{HCl}(\text{浓}) + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的说法正确的是 ()
 - Cl^- 得到电子
 - MnO_2 作氧化剂
 - 该反应属于置换反应
 - HCl 发生还原反应
- 下列各组物质属于常见氧化剂的一组是 ()
 - Cl_2 、 O_2 、 FeCl_3 、 KMnO_4
 - O_2 、 KMnO_4 、 C 、 H_2
 - Na 、 K 、 FeCl_2 、 H_2 、 CO
 - CuO 、 CO 、 Fe_2O_3 、 H_2
- [2025·浙江宁波效实中学高一月考] 下列变化中,必须加入还原剂才能实现的是 ()
 - $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$
 - $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl}$
 - $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$
 - $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
- 高锰酸钾在医药上用作防腐剂、消毒剂、除臭剂及解毒剂;在水质净化及废水处理中作水处理剂。高锰酸钾受热分解可以制得氧气,反应为 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$,下列有关该反应的说法错误的是 ()
 - 氧化剂和还原剂都是 KMnO_4
 - 该反应的还原产物只有 MnO_2

- 该反应的氧化产物是 O_2
 - KMnO_4 中 Mn 表现氧化性,部分 O 表现还原性
- 氮氧化物是大气中常见的主要污染物,可用 NaOH 溶液吸收空气中的氮氧化物,发生反应 $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的说法错误的是 ()
 - NO_2 表现氧化性
 - NO 是还原剂,被氧化
 - 氧化产物是 NaNO_2
 - 该反应中每消耗 1 个 NO_2 转移 2 个电子
 - [2024·浙江宁波效实中学高一月考] 下列反应中电子转移的方向和数目均正确的是 ()
 - $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) = 3\text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$

 - $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

 - $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$

 - $8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 = 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$

 - 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_2	Cl_2	
B	Fe	CuSO_4	
C	Al	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀})$	
D	CuO	H_2	

◆ 知识点二 氧化性、还原性及其强弱的判断

- 下列微粒中,只有氧化性的是 ()
 - Fe^{2+}
 - SO_2
 - H^+
 - Cl^-
 - Na^+
 - Al
 - ③
 - ③⑤
 - ①②
 - ④⑥

11. [2025·湖北宜昌一中高一检测] 在反应 $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \longrightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 下列说法中正确的是 ()

- A. KCl 是氧化产物, KClO_3 是还原产物
- B. 氧化性: $\text{Cl}_2 < \text{KClO}_3$
- C. KOH 和 Cl_2 均为电解质
- D. Cl_2 在反应中既作氧化剂又作还原剂

12. [2024·浙江湖州二中高一期中] 已知反应: ① $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$, ② $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$ 。下列说法中正确的是 ()

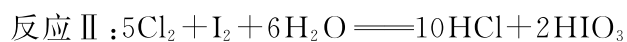
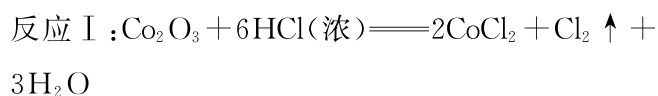
- A. 根据已知反应可以判断氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$
- B. 氯气只具有氧化性, 不具有还原性
- C. KI 溶液中, Fe^{3+} 可以大量存在
- D. 上述反应中 I_2 均为氧化产物

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

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

综合应用练

14. 已知下列反应:



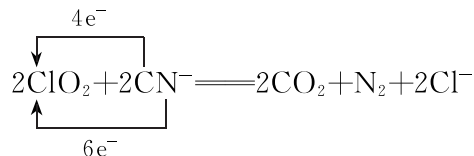
下列说法正确的是 ()

- A. 氧化性: $\text{Co}_2\text{O}_3 < \text{Cl}_2 < \text{HIO}_3$
- B. 反应 I 中 HCl 是氧化剂
- C. 还原性: $\text{CoCl}_2 > \text{HCl} > \text{I}_2$
- D. 反应 II 中 Cl_2 发生还原反应

15. ClO_2 可用于处理含 CN^- 的污水, 其反应方程式为 $2\text{ClO}_2 + 2\text{CN}^- \longrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{Cl}^-$, CN^-

中 N 元素为 -3 价。下列说法正确的是 ()

- A. 该反应中 ClO_2 被氧化
- B. 该反应中氧化产物只有 N_2
- C. 由该反应可判断还原性强弱: $\text{CN}^- < \text{Cl}^-$
- D. 如图可表示反应中电子转移情况:



16. [2026·安徽桐城中学高一月考] 氧化还原反应是一类重要的反应, 在工农业生产、实验室、日常生活中都有广泛的用途。

I. 过氧化氢 (H_2O_2) 溶液的俗名为双氧水, 医疗上可作外科消毒剂。

(1) 双氧水能使湿润的淀粉碘化钾 (KI) 试纸变蓝 (已知碘单质遇淀粉变为蓝色), 此时双氧水表现出 _____ 性。

(2) 将双氧水加入 H_2S 溶液中, 溶液出现黄色沉淀 (生成 S 单质), 该反应的化学方程式为 _____。

II. 为治理汽车尾气中的 NO 和 CO 对环境的污染, 可在汽车排气管上安装催化转化器, 发生反应: $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ 。

(3) 氧化剂和还原剂的质量之比为 _____。

(4) 若消耗 3 g NO 得到的氧化产物的质量为 _____ g。

III. 钒性能优良、用途广泛, 有金属“维生素”之称。

(5) 将废钒催化剂 (主要成分为 V_2O_5) 与稀硫酸、亚硫酸钾 (K_2SO_3) 溶液混合, 充分反应后生成 VO^{2+} 等离子 (溶液中仅含有一种阴离子), 该反应的化学方程式是 _____。

(6) V_2O_5 能与盐酸反应产生 VO^{2+} 和 Cl_2 (黄绿色气体), 该气体能与 Na_2SO_3 溶液反应而被吸收, 则该实验条件下 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 VO^{2+} 的还原性由强到弱的顺序是 _____。

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_2S B. S
C. SO_2 D. 浓 H_2SO_4

2. [2025·湖北荆州中学高一检测] 根据氧化还原反应中价态变化规律推测,下列反应(未配平)不可能实现的是 ()

- A. $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
B. $\text{NH}_3 + \text{NO} \longrightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \longrightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

3. 欲制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,从氧化还原角度分析,下列选项中合理的反应物是 ()

- A. Na_2SO_3 与 S
B. Na_2S 与 S
C. SO_2 与 Na_2SO_4
D. Na_2SO_3 与 Na_2SO_4

4. 在 $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \longrightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,下列说法不正确的是 ()

- A. Cl_2 既是氧化剂,又是还原剂
B. KCl 是还原产物, KClO_3 是氧化产物
C. 反应中每消耗 3 个 Cl_2 分子,转移 6e^-
D. 该反应中只有氯元素化合价发生了变化

5. [2026·河北盐山中学高一期中] 已知 NCl_3 中 N 元素化合价为 -3 价,关于反应: $\text{NCl}_3 + 6\text{NaClO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 6\text{ClO}_2 \uparrow + 3\text{NaOH} + \text{NH}_3 + 3\text{NaCl}$,下列说法正确的是 ()

- A. NaClO_2 发生了还原反应
B. 氧化剂与还原剂的个数之比为 6 : 1
C. NH_3 是氧化产物
D. 当反应中转移 6 个电子时,有 1 个 NCl_3 被还原

◆ 知识点二 反应先后规律和电子守恒规律

6. 已知 Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+} ,且还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{Co}^{2+}$ 。下列反应在水溶液中不可能发生的是 ()

- A. $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$
B. $3\text{Cl}_2 + 2\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 2\text{I}_2$
C. $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

7. 现有下列四个氧化还原反应:

- ① $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$
② $2\text{FeBr}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{FeBr}_3$
③ $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$
④ $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2 \uparrow$

若某溶液中有 Fe^{2+} 、 I^- 、 Br^- 、 Cl^- 共存,要氧化除去 Fe^{2+} ,而又不氧化 Br^- 和 Cl^- ,可加入的试剂是 ()

- A. Cl_2 B. KMnO_4
C. FeCl_3 D. Br_2

8. [2025·浙江宁波中学高一期中] 根据以下反应:① $2\text{BrO}_3^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Br}_2 + 2\text{ClO}_3^-$;

② $\text{ClO}_3^- + 5\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$;

③ $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$ 。

下列说法中正确的是 ()

- A. Cl_2 在①③反应中均作氧化剂
B. 反应②中氧化产物与还原产物的质量比为 1 : 5
C. 氧化性强弱的顺序: $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$
D. 溶液中不可能发生反应: $\text{ClO}_3^- + 6\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cl}^- + 6\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

9. [2025·浙江杭州四校高一联考] $\text{R}_2\text{O}_4^{x-}$ 在酸性溶液中与 MnO_4^- 发生反应,反应产物为 RO_2 、 Mn^{2+} 、 H_2O 。已知反应中氧化剂与还原剂的个数之比为 2 : 5,则 x 的值为 ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 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 ()

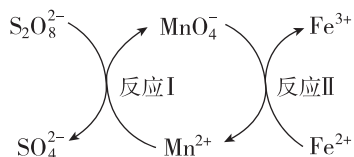
- A. NH_4NO_3 B. NO
C. N_2O D. N_2

11. [2026 · 河北邯郸九校高一联考] 已知 $2\text{MO}_y^{x-} + 5\text{S}^{2-} + 16\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{M}^{2+} + 5\text{S} \downarrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 则下列叙述正确的是 ()

- A. MO_y^{x-} 中的 M 的化合价为 +6
B. S^{2-} 作还原剂, 得电子后生成 S
C. 根据该反应可判断还原性: $\text{S}^{2-} > \text{M}^{2+}$
D. $x=1, y=3$

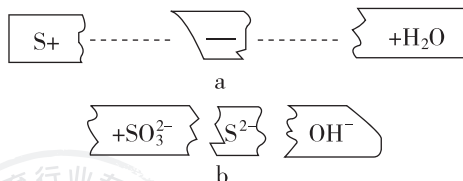
综合应用练

12. 实验室常用 MnO_4^- 标定 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, 同时使 MnO_4^- 再生, 其反应原理如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 反应 II 中 Fe^{2+} 是还原剂
B. 由反应 I、II 可知, 氧化性: $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} > \text{MnO}_4^- > \text{Fe}^{3+}$
C. 发生反应 I 和反应 II 时, 溶液颜色均发生了变化
D. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 和 Fe^{2+} 在水溶液中能大量共存

13. 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 ()

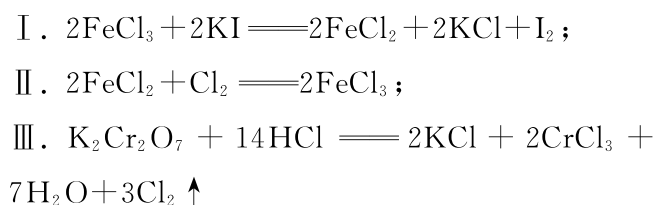


- A. 反应物微粒是 S、 SO_3^{2-} 、 OH^-
B. 该反应说明 S^{2-} 和 SO_3^{2-} 在碱性溶液中可以大量共存
C. 氧化剂与还原剂的粒子个数之比为 1 : 2
D. 有 3 个 S 参加反应时, 转移 3e^-

14. 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 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 I^- 、 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:



① FeCl_3 、 I_2 、 Cl_2 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的氧化性由强到弱的顺序为 _____。

② $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 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) 二氧化氯是一种高效消毒剂。工业上制备 ClO_2 的反应为 $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} \longrightarrow 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$ 。

① 该反应中的还原产物是 _____ (写化学式)。

② 用“单线桥”标出反应中电子转移的方向与数目。

③ ClO_2 在杀菌消毒的过程中会生成副产物亚氯酸盐 (ClO_2^-), 要将其转化为 Cl^- 除去, 下列试剂能实现其转化过程的是 _____ (填字母)。

- a. O_2 b. FeCl_2
c. KI d. KMnO_4

(4) 双氧水是公认的绿色氧化剂。已知氧化性强弱顺序为 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{H}^+) > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 向 FeI_2 溶液中加入足量硫酸酸化的双氧水, 发生反应的离子方程式为 _____。