



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品学练考

AI智慧升级版

主编 肖德好

练习册

高中化学

必修第一册 RJ



本书为智慧教辅升级版

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



长江出版传媒
崇文书局

01

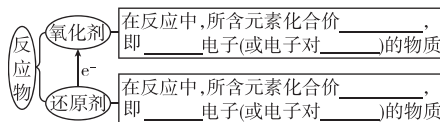
紧扣课堂教学各环节，精心设计课前自主预习、情境问题思考等栏目助力学生实现对知识的掌握从浅层认知到迁移应用。

◆ 学习任务一 氧化剂和还原剂

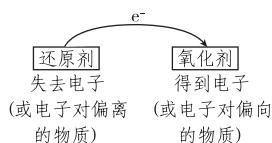
【课前自主预习】

一、氧化剂和还原剂

1. 氧化剂和还原剂

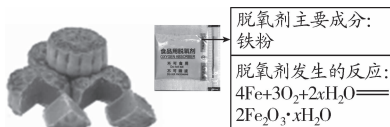


【注意】氧化剂与还原剂的关系如图所示:



【情境问题思考】

阅读月饼盒中小包装袋的文字说明。



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

2. 判断氧化产物和还原产物的方法

- 判断要点
- ①氧化产物和还原产物都必须是生成物
 - ②氧化产物——所含某种元素的化合价升高的产物
 - ③还原产物——所含某种元素的化合价降低的产物

【知识迁移应用】

例1 [2024·河北张家口高一期中] 目前,汽车尾气系统中安装了催化转化器。在催化转化器中,汽车尾气中的CO和NO在催化剂的作用下发生反应生成CO₂和N₂,反应的化学方程式为 $2NO + 2CO \xrightarrow{\text{催化剂}} N_2 + 2CO_2$ 。下列结论中错误的是 ()

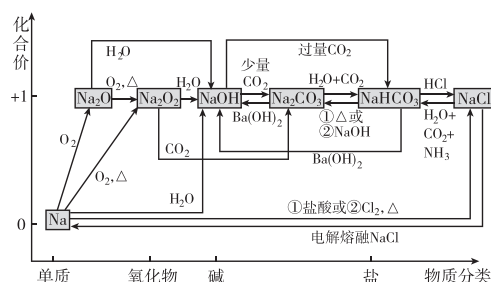
- A. 该反应中CO作还原剂
- B. 该反应中N₂是还原产物
- C. 氧化剂得电子数与还原剂失电子数之比为1:2
- D. 该反应中NO体现氧化性

02

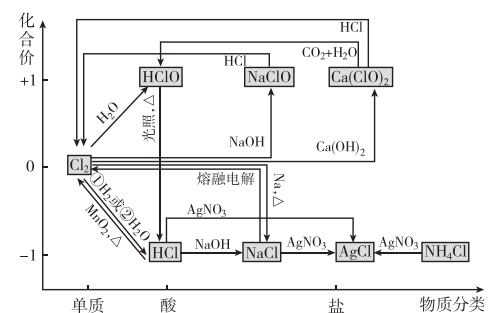
结合每章知识内容精心设计思维导图,帮助学生整理零散知识点并形成知识网络,实现知识到能力的提升。

知识网络

1. 钠及其化合物的“价—类”二维图



2. 氯及其化合物的“价—类”二维图



素养提升

◆ 探究点一 钠及其化合物的性质及转化

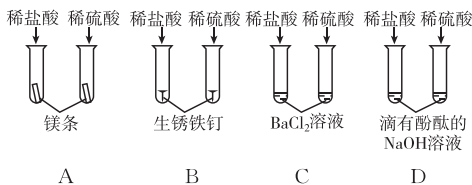
例1 物质类别和核心元素的化合价是学习元素及其化合物性质的两个重要认识视角。钠及其化合物的“价—类”二维图如图所示。下列叙述中不正确的是 ()

- 图中①与NaHCO₃、Na₂CO₃、NaOH、NaCl等物质位于同一类别。
- A. 图中①与水反应生成NaOH不一定是非氧化还原反应
 - B. 除去NaHCO₃溶液中少量Na₂CO₃,可通入足量CO₂气体
 - C. 利用盐酸可鉴别Na₂CO₃和NaHCO₃两种溶液
 - D. NaH与水反应生成NaOH和H₂,该反应中NaH既作氧化剂又作还原剂

基础对点练

◆ 知识点一 酸、碱和盐的性质

1. 下列四组实验中,不能体现酸的通性的是 ()



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

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

3. 向下列物质的溶液中滴加稀硫酸或氯化镁溶液时,均有白色沉淀生成的是 ()

- A. BaCl_2 B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
C. Na_2CO_3 D. KOH

4. [2024·山东德州高一期中] 在一定条件下, 跟酸、碱、盐都能反应的物质是 ()

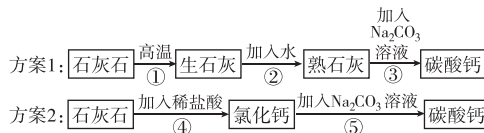
- A. CuO B. K_2CO_3 C. CaCO_3 D. CO_2

5. [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

综合应用练

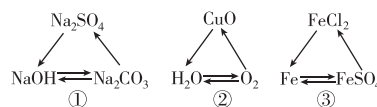
12. [教材改编题] 碳酸钙是一种重要的钙营养强化剂, 可以添加到各种食品中。两种制备碳酸钙的实验方案如下:



这两种实验方案中没有涉及的化学反应类型为 ()

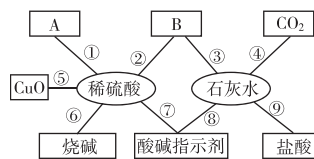
- A. 置换反应 B. 分解反应
C. 化合反应 D. 复分解反应

13. [2024·辽宁锦州高一期中] 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

14. 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 ()



单元素养测评卷(一)

第一题 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)

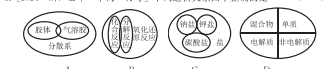
一、选择题(本大题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。每小题只有一个正确答案)

1. [2025·辽宁沈阳二中高一检测] 中国传统文化博大精深, 对人类社会贡献巨大。下列古代典籍、文献中记载了丰富的化学研究成果。下列有关说法错误的是 ()
A. “取井火煮之, 一斛水得五斗盐”, 该过程为加热蒸发, 不属于化学变化
B. 《本草纲目拾遗》中有关氨水的记载, “取以玻璃瓶, 紧塞其口, 勿使泄气……气甚辛烈, 触人脑……”这里的“气”—— NH_3 是一种常见的非电解质
C. “蓝矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)色绿味酸, 烧之则赤(生成 Fe_2O_3)……”, 此矾在该过程发生了氧化还原反应
D. “天上散然台上看, 半壁春水一城花。烟雨暗千家”中的“烟”和“雨”都是分散在空气中的小液滴

2. [2024·福建莆田高一检测] 下列物质的分类正确的是 ()

选项	酸	碱	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	H_2SO_4	Na_2CO_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{CO}_2$	Fe_2O_3	SO_2
B	HCl	NaOH	NaClO	Na_2O	CO
C	HNO_3	KOH	NaHCO_3	CaO	CO_2
D	NaHSO_4	NaOH	CaF_2	MgO	SiO_2

3. [2024·浙江金华一中高一检测] 下列逻辑关系图中正确的是 ()



4. [2025·辽宁大连滨城高中高一检测] 分类法是学习和研究化学的一种常用的科学方法, 下列分类合理的是 ()

- A. 硫酸、石灰水、小苏打、生石灰是按酸、碱、盐、氧化物的分类顺序排列的
B. 根据是否有单质参与反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应
C. 根据分散系是否具有丁达尔效应将分散系分为溶液、胶体、浊液
D. 碱性氧化物一定是金属氧化物, 酸性氧化物不一定是非金属氧化物

5. 下列各选项, 不能通过一步转化实现的是 ()

- A. X 为 H_2 , Y 为氧化铜, Z 为硫酸铜
B. X 为 CO_2 , Y 为 Na_2CO_3 , Z 为 NaHCO_3
C. X 为 NaOH , Y 为 Na_2CO_3 , Z 为 NaHCO_3
D. X 为 NaOH , Y 为 Na_2CO_3 , Z 为 NaHCO_3

6. 下列指定反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 铁粉与稀硫酸反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
B. 铝片与硫酸铜溶液反应: $\text{Al} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Al}^{3+}$
C. Na_2CO_3 溶液与澄清石灰水反应: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$
D. CaCO_3 与 CH_3COOH 溶液反应: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

7. [2025·辽宁辽南协作体高一检测] 某饮料的配料表如表所示, 下列说法错误的是 ()

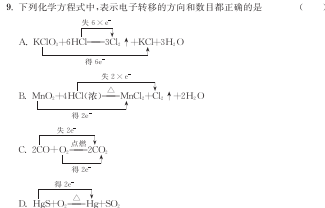
配料: 水、蔗糖、氯化钠、浓缩果汁、柠檬酸钠、山梨酸钾、苹果酸、维生素 C……

- A. 苹果酸可以与氢氧化钠反应
B. 维生素 C 可作抗氧化剂是由于其易被氧化
C. 蔗糖属于电解质
D. 柠檬酸钠属于一种盐

8. [2025·辽宁辽南协作体高中高一检测] 下列离子在指定的溶液中能大量共存的一组是 ()

- A. 含大量 Cu^{2+} 的溶液: SO_4^{2-} , Na^+ , NO_3^- , Cl^-
B. 烧碱溶液: K^+ , CO_3^{2-} , NO_3^- , Mg^{2+}
C. 含大量 Cl^- 的溶液: Na^+ , Ag^+ , K^+ , NO_3^-
D. 含大量 H^+ 的溶液: Mg^{2+} , Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-}

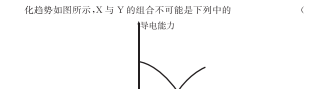
9. 下列化学方程式中, 表示电子转移的方向和数目都正确的是 ()



10. [2025·湖南长沙雅礼中学高一检测] 若做实验时不小心沾了一些高锰酸钾, 皮肤上的斑痕很难消除, 但用草酸的稀溶液洗涤后马上可以复原, 其离子方程式为:
- $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- (未配平), 下列有关该反应的叙述正确的是 ()

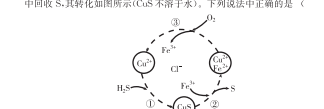
- A. 该反应的氧化剂是 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
B. 该反应右边方框内的产物是 OH^-
C. 该反应电子转移总数是 $5e^-$
D. 配平该反应后, H^+ 的化学计量数是 5

11. [2025·河北廊坊高一检测] 向 X 中加入或通入 Y, 溶液的导电能力的变化趋势如图所示, X 与 Y 的组合不可能是下列中的 ()



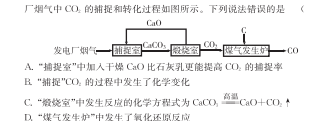
- A. X: 澄清石灰水, Y: CO_2
B. X: NaOH 溶液, Y: 盐酸
C. X: 稀硫酸, Y: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液
D. X: CuSO_4 溶液, Y: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液

12. [2025·辽宁鞍山高一检测] 催化转化是资源利用和环境保护的重要途径。将
- H_2S
- 和空气的混合气体通入
- FeCl_3
- 、
- FeCl_2
- 和
- CuCl_2
- 的混合溶液中回收 S, 其转化过程如图(
- CuS
- 不溶于水)。下列说法正确的是 ()

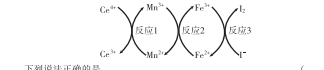


- A. 过程①中, 生成 CuS 的反应为 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS} \downarrow$
B. 过程②中, 生成 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 的个数比为 1:1
C. 过程③中, 各元素化合价均未改变
D. 回收 S 的总反应为 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S} \downarrow$

13. [2025·河北衡水高一检测] 二氧化碳利用技术潜力巨大, 一种火力发电厂烟气中
- CO_2
- 的捕获和转化过程如图。下列说法错误的是 ()



14. 在稀硫酸中几种离子的转化关系如图所示。



- 下列说法正确的是
- A. 反应 1 中氧化剂为 Mn^{2+}
B. 氧化性: $\text{Ce}^{4+} > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{Mn}^{2+}$
C. 推测可发生反应: $2\text{Mn}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Mn}^{4+}$
D. 反应 2 的氧化剂为 Mn^{2+} , 还原产物为 Fe^{2+}

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	007
第三节 氧化还原反应	009
第 1 课时 氧化还原反应	009
第 2 课时 氧化剂和还原剂	011
第 3 课时 氧化还原反应的规律及应用	013
阶段巩固练(一) 离子反应、氧化还原反应的综合应用	015

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	017
第 1 课时 活泼的金属单质——钠	017
第 2 课时 钠的几种化合物(一) 氧化钠和过氧化钠	019
第 3 课时 钠的几种化合物(二) 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验	021
阶段巩固练(二) 钠及其化合物的性质及应用	023
第二节 氯及其化合物	025
第 1 课时 氯气的性质	025
第 2 课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验	027
阶段巩固练(三) 氯及其化合物的性质及应用	029
第三节 物质的量	031
第 1 课时 物质的量的单位——摩尔	031
第 2 课时 气体摩尔体积	033
第 3 课时 物质的量浓度	035
阶段巩固练(四) 以物质的量为中心的计算	037
阶段巩固练(五) 阿伏伽德罗常数的有关计算	039

03

第三章 铁 金属材料

PART THREE

第一节 铁及其化合物	041
第 1 课时 铁的单质 铁的氧化物	041
第 2 课时 铁的氢氧化物 铁盐和亚铁盐	043
阶段巩固练(六) 铁及其化合物间的转化	045
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
第 3 课时 原子结构与元素的性质	055
第二节 元素周期律	057
第 1 课时 元素性质的周期性变化规律	057
第 2 课时 元素周期表和元素周期律的应用	059
第三节 化学键	061
第 1 课时 离子键	061
第 2 课时 共价键	063
阶段巩固练(七) 物质结构 元素周期律	065

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P067~P098]

■ 导学案 [另附分册 P099~P224]

>> 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

(时间:40分钟 总分:65分)

(选择题每题3分,共39分)

基础对点练

◆ 知识点一 物质的分类

1. 下列各组物质,按化合物、单质、混合物顺序排列的是 ()

- A. 烧碱 液态氧 碘酒 B. 生石灰 白磷 熟石灰
C. 干冰 铁 氯化氢 D. 空气 氢气 胆矾

2. 下列关于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

3. [2025·山东济南莱芜区高一检测] 关于物质的分类,下列说法中错误的是 ()

- A. 冰水混合物、四氧化三铁都是纯净物且为氧化物
B. 金属氧化物不一定是碱性氧化物,但碱性氧化物一定是金属氧化物
C. 非金属氧化物不一定是酸性氧化物
D. 硫酸、纯碱、醋酸钠和烧碱分别属于酸、碱、盐和氧化物

4. 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

5. 下列关于分散系的叙述正确的是 ()

- A. 根据是否有丁达尔效应,将分散系分为溶液、浊液和胶体

- B. 胶体中分散质粒子能透过滤纸,不能透过半透膜
C. 将饱和 $FeCl_3$ 溶液加入冷水中可制备 $Fe(OH)_3$ 胶体
D. 冰水混合物是一种常见的分散系

6. 下列有关胶体的说法正确的是 ()

- A. 胶体一定是混合物
B. 胶体与溶液的本质区别为能否发生丁达尔效应
C. 将饱和氯化铁溶液滴入稀氢氧化钠溶液中并加热,可得氢氧化铁胶体
D. 胶体和溶液都是均一透明的,性质完全一样

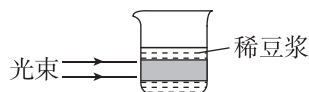
7. [2024·陕西西安高一期中] 冶金、石油、轻纺、橡胶、塑料、食品、材料、日用化工等工业以及农业、军事等在一些关键环节上都离不开胶体化学。下列关于胶体的说法正确的是 ()

- A. 往 $NaOH$ 溶液中滴加足量 $FeCl_3$ 饱和溶液能制得 $Fe(OH)_3$ 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. [2025·辽宁鞍山高一检测] 我国科学家为一种名为“钴酞菁”的分子(直径约为 $1.3\times 10^{-8}\text{ m}$)恢复了磁性。“钴酞菁”分子的结构和性质与人体内的血红素和植物的叶绿素非常相似。下列关于“钴酞菁”分子的说法中正确的是 ()

- A. 在水中所形成的分散系属于浊液
B. 分子既能透过滤纸,也能透过半透膜
C. 在水中形成的分散系与淀粉溶液的分散系种类相同
D. 向 40 mL 沸水中逐滴加入 $5\sim 6$ 滴 $FeCl_3$ 饱和溶液,搅拌至液体呈红褐色,得到氢氧化铁胶体

9. [2024·河南新乡高一期中] 当光束通过稀豆浆时,能产生丁达尔效应,下列说法正确的是 ()



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

10. [2024·湖北鄂州高一期中] 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 ()



5 mL 20°C
蒸馏水
①



5 mL沸水并加热
至液体变为红褐色
②



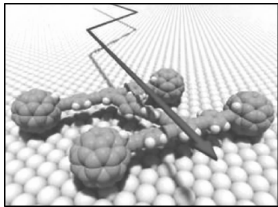
5 mL 20°C蒸馏水,再
加入NaOH浓溶液
③

- 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. “纳米车”的研制成功说明



- 分子要在人为外力作用下才能运动
 D. C_{60} 与石墨、金刚石互为同素异形体

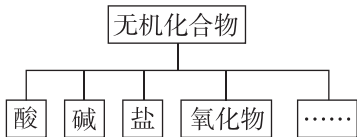
12. [2024·湖南重点高中高一期中联考] 明代宋应星所著的《天工开物》中记载“凡墨烧烟凝质而为之”。这句话指明了墨块的成分,其中的“烟”指颗粒细小的炭黑(炭颗粒的直径为 $5\sim 10\text{ nm}$),“凝质”为动物胶,将墨块在砚台中加水研磨即可得到墨汁。下列有关说法不正确的是 ()

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

13. [2025·江苏南京六校高一联考] 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,直径约为 $6\sim 9\text{ nm}$,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

14. (14分)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)(10分)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。

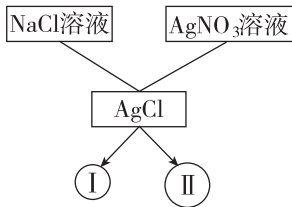
物质类别	酸	碱	盐	氧化物	氢化物
化学式	① H_2SO_4 ②_____	③ NaOH ④_____	⑤ Na_2SO_4 ⑥_____	⑦ SO_2 ⑧_____	⑨ NH_3 ⑩_____

(2)(2分) 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)(2分)下列物质中不属于氢化物的是_____(填字母)。

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

15. (12分)实验室可利用 NaCl 溶液和 AgNO_3 溶液制备 AgCl 胶体,也可以反应得到 AgCl 悬浊液,图中圆的大小代表分散质粒子的相对大小。



(1)(5分)分散系I是_____,分散系II是_____,判断依据是_____。

(2)(5分)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)(2分)区分分散系I和分散系II的简单方法是_____。

第2课时 物质的转化

(时间:40分钟 总分:60分)

(选择题每题3分,共39分)

基础对点练

◆ 知识点一 酸、碱和盐的性质

1. 下列四组实验中,不能体现酸的通性的是 ()

Diagram showing four experimental setups (A, B, C, D) for testing the properties of acids. Each setup consists of two test tubes. In A, magnesium strips are added to dilute hydrochloric acid and dilute sulfuric acid. In B, rusty iron nails are added to dilute hydrochloric acid and dilute sulfuric acid. In C, a solution of BaCl2 is added to dilute hydrochloric acid and dilute sulfuric acid. In D, phenolphthalein solution is added to dilute hydrochloric acid and dilute sulfuric acid.

2. 碱溶液中都含有 OH⁻,因此不同的碱表现出一些共同的性质。下列关于 Ba(OH)₂ 性质的描述中不属于碱的共同性质的是 ()

- A. 能使紫色石蕊溶液变蓝色
- B. 能与盐酸反应生成水
- C. 能与 Na₂SO₄ 溶液反应生成 BaSO₄ 沉淀
- D. 能与 CO₂ 反应生成盐

3. 向下列物质的溶液中滴加稀硫酸或氯化镁溶液时,均有白色沉淀生成的是 ()

- A. BaCl₂
- B. Ba(OH)₂
- C. Na₂CO₃
- D. KOH

4. [2024·山东德州高一期中] 在一定条件下,跟酸、碱、盐都能反应的物质是 ()

- A. CuO
- B. K₂CO₃
- C. CaCO₃
- D. CO₂

5. [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. CO₂ 通入澄清石灰水
- B. 铁粉加入 CuSO₄ 溶液
- C. 向碳酸钙中滴加盐酸
- D. 硝酸与 NaOH 溶液反应

6. (9分)下表中有三组物质,每组均有甲、乙、丙三种物质(酸、碱、盐均表示其溶液)。

	第Ⅰ组	第Ⅱ组	第Ⅲ组
甲	BaCl ₂	HCl	Cu(NO ₃) ₂
乙	Fe ₂ O ₃	K ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
丙	Fe	NaOH	MgCl ₂

根据该表回答下列问题:

(1)(4分)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_____。

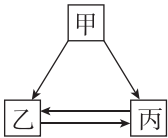
(2)(5分)常温下,第Ⅱ组物质中,与第Ⅰ组所有物质都不能发生反应的是_____,该物质能与第Ⅲ组中所有物质发生反应,其化学方程式分别为_____。

◆ 知识点二 物质的转化

7. [2025·湖南师大附中高一检测] 下列物质间的转化不能通过化学反应一步实现的是 ()

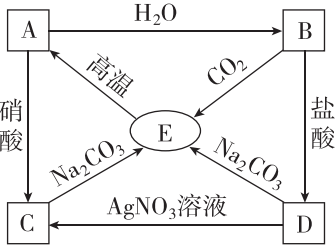
- A. FeCl₂→ZnCl₂
- B. MgO→MgSO₄
- C. CuO→Cu(OH)₂
- D. CaCO₃→CaO

8. [2025·广东湛江高一检测] 甲、乙、丙三种物质间通过一步反应能实现如图所示的转化。下列选项中的物质符合图中转化关系的是 ()



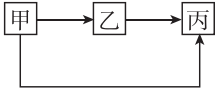
- A. 甲为 NaOH,乙为 NaCl,丙为 NaNO₃
- B. 甲为 CuO,乙为 CuCl₂,丙为 Cu(OH)₂
- C. 甲为 Na₂CO₃,乙为 CO₂,丙为 CaCO₃
- D. 甲为 H₂SO₄,乙为 BaSO₄,丙为 Na₂SO₄

9. A、B、C、D、E 中都含有同一种元素,它们之间的相互转化关系如图所示,其中所含的相同元素是 ()



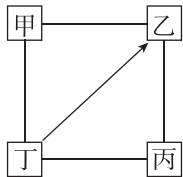
- A. 铜
- B. 碳
- C. 铁
- D. 钙

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



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

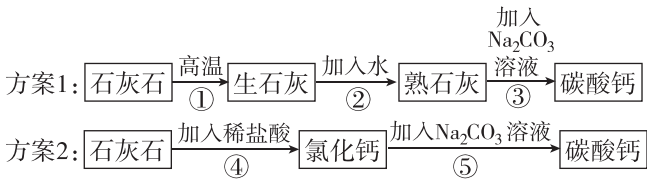
11. 图中“—”表示相连的物质间在一定条件下可以反应,“→”表示丁在一定条件下通过置换反应可以转化为乙。下面四个选项中,符合图示要求的是 ()



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

综合应用练

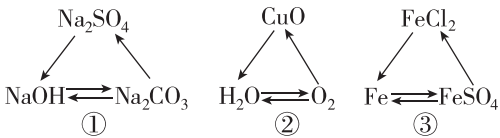
12. [教材改编题] 碳酸钙是一种重要的钙营养强化剂,可以添加到各种食品中。两种制备碳酸钙的实验方案如下:



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

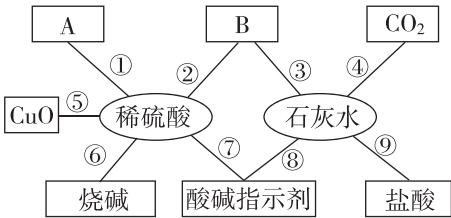
13. [2024·辽宁锦州高一期中] 三种物质间只通过一步反应就能实现如箭头所指方向的转化,下列符合要求的组合是 ()



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

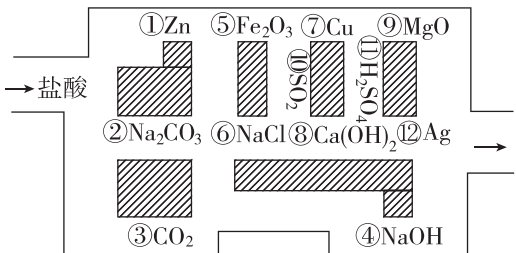
14. 某同学总结了有关酸和碱的化学性质的知识网络,如图所示,图中“—”表示两种物质在一定条件下可以发生化学反应,其中 A 是一种生活中使用量最

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 Na₂CO₃
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

15. (12分)[2024·陕西洛南中学高一期中] “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)(2分)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): _____。

(2)(4分)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)(4分)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)(2分)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. Ba(OH)₂ B. H₂SO₄ C. CuSO₄

第二节 离子反应

第1课时 电解质的电离

(时间:40分钟 总分:55分)

(选择题每题3分,共33分)

基础对点练

◆ 知识点一 电解质和非电解质

1. [2025·河北石家庄二中高一检测] 下列说法正确的是 ()

- A. 将 AgCl 放入水中不能导电,故 AgCl 不是电解质
B. CO_2 溶于水得到的溶液能导电,所以 CO_2 是电解质
C. 金属能导电,所以金属是电解质
D. 固态的 NaCl 不导电,熔融态的 NaCl 能导电,NaCl 是电解质

2. [2025·辽宁锦州高一检测] 下列物质的水溶液能导电,但该物质既不是电解质,也不是非电解质的是 ()

- A. 二氧化碳 B. 氯化钠
C. 硫酸 D. 碱石灰

3. [2025·湖北新高考协作体高一联考] 下列说法中正确的是 ()

- A. 硫酸氢钠在水中的电离方程式可表示为 $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$
B. 氨气溶于水所得溶液能导电,故 NH_3 属于电解质
C. 硫酸钡难溶于水,但硫酸钡属于电解质
D. 盐酸能导电,故盐酸属于电解质

4. [2025·山东莱芜一中高一检测] 下列物质属于电解质但不能导电的是 ()

- ①液态氯化氢 ②浓硫酸 ③碳酸钠固体 ④熔融态氯化镁 ⑤五水硫酸铜晶体 ⑥氨水
A. ②④⑥ B. ①③⑤
C. ①④⑥ D. ②③⑤

5. 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

6. (10分)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)(2分)可导电的物质: (填序号,下同)。

(2)(2分)属于电解质的物质: 。

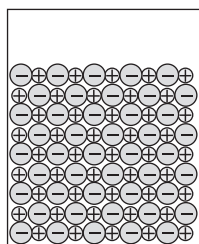
(3)(2分)属于电解质,但不能导电的物质: 。

(4)(2分)属于非电解质的物质: 。

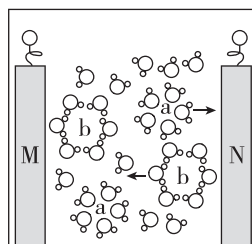
(5)(2分)既不是电解质又不是非电解质的物质: 。

◆ 知识点二 电解质的电离及溶液的导电性

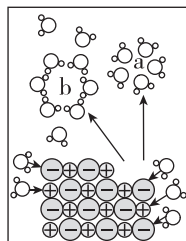
7. [教材改编题] 下列与 NaCl 相关状态图示的叙述正确的是 ()



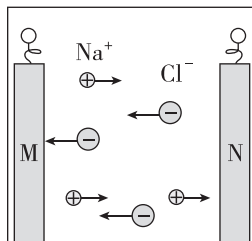
常温下 NaCl 固体
甲



NaCl 溶液通电
乙



NaCl 溶于水
丙



熔融 NaCl 通电
丁

- A. NaCl 固体中含有能自由移动的离子
B. 图乙中 a 离子是水合钠离子
C. NaCl 在水分子作用下发生电离是化学变化
D. 熔融 NaCl 通电后发生了电离

8. [2024·湖南怀化高一期中] 下列物质在水溶液中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. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + (\text{OH})_2^-$
C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 3\text{NO}_3^-$
D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2^+ + \text{CO}_3^{2-}$

9. [2025·广东江门高一期中] 下列物质在水溶液中的电离方程式正确的是 ()

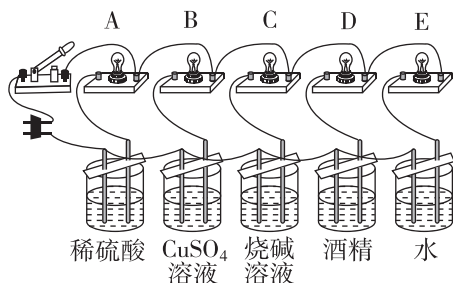
- A. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 B. $\text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^- + 3\text{O}^{2-}$
 C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2(\text{NO}_3)^{2-}$
 D. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

10. 下表是常见的几种酸、碱、盐在水中电离出来离子的情况,根据表中信息分析,下列说法正确的是 ()

	酸		盐			碱	
溶质	HCl	H_2SO_4	NaCl	NaHSO_4	NH_4Cl	NaOH	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
电离出的离子	H^+ 、 Cl^-	H^+ 、 SO_4^{2-}	Na^+ 、 Cl^-	Na^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-}	NH_4^+ 、 Cl^-	Na^+ 、 OH^-	NH_4^+ 、 OH^-

- A. 在水溶液中电离出 H^+ 的物质一定是酸
 B. 在水溶液中电离出金属阳离子和酸根离子的物质一定是盐
 C. 盐电离出的阳离子一定是金属阳离子
 D. 碱电离出的离子一定是金属阳离子和 OH^-

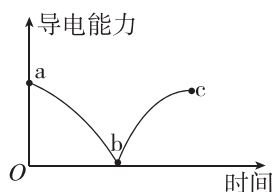
11. (4分) 某兴趣小组同学在测定物质的导电性时,采用如图所示的装置,试回答下列问题:



- (1)(2分) 闭合开关后,五个灯泡中 (填字母) 不亮。
 (2)(2分) 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

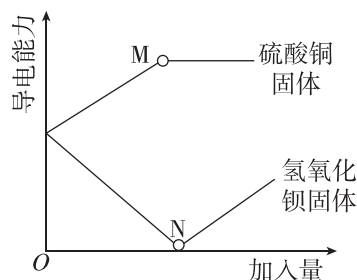
综合应用练

12. [教材改编题] 某兴趣小组的同学向一定体积的 CuSO_4 溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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 ()



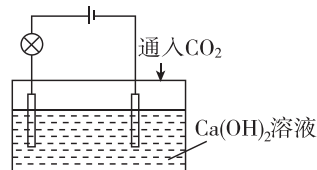
- A. CuSO_4 的电离方程式为 $\text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
 B. “a→b”的过程中,溶液由蓝色逐渐变成无色
 C. “b→c”的过程中,可移动的离子有 Ba^{2+} 和 OH^-
 D. “a→c”的过程中,导电能力先减小后增大的原因为生成的 BaSO_4 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 为非电解质

13. [2025·广东佛山顺德区高一检测] 常温下,向某浓度的硫酸铜溶液中分别加入硫酸铜固体和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体,随着二者的加入,溶液的导电能力变化如图所示。下列分析不合理的是 ()

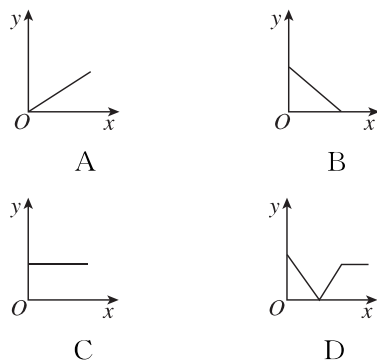


- A. 原硫酸铜溶液一定不是饱和溶液
 B. 若将 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体换成 BaCl_2 固体,曲线变化可能完全重叠
 C. M 点后曲线表征的是硫酸铜溶液达到饱和,导电能力达到最大
 D. N 点时 CuSO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 恰好完全反应

14. (8分) 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)(2分) 通入 CO_2 前,灯泡 (填“亮”或“不亮”)。
 (2)(2分) 通入 CO_2 后,灯泡的亮度。
 (3)(2分) 继续通入过量的 CO_2 ,灯泡的亮度。
 (4)(2分) 下列图示中, (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 CO_2 通入的量,y 轴表示导电能力)。



(选择题每题3分,共45分)

基础对点练

◆ 知识点一 离子反应及离子方程式的书写

1. [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 AgNO₃ 溶液
B. H₂SO₄ 溶液与 NaOH 溶液
C. KNO₃ 溶液与 NaOH 溶液
D. Na₂CO₃ 溶液与稀盐酸

2. [2025·湖北荆州中学高一检测] 下列离子方程式正确的是 ()

- A. MgSO₄ 溶液与 Ba(OH)₂ 溶液反应: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
B. NaHCO₃ 溶液与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. Cu 片插入 AgNO₃ 溶液中: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$
D. 澄清石灰水中加入盐酸: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

3. [2025·河北廊坊高一检测] 硫酸是一种重要的无机强酸,能与多种物质发生化学反应。下列关于与硫酸反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 镁粉加入稀硫酸中: $\text{Mg} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
B. 铜片加入稀硫酸中: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
C. Ba(OH)₂ 溶液与稀硫酸混合: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$
D. NaHCO₃ 粉末加入稀硫酸中: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

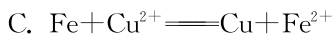
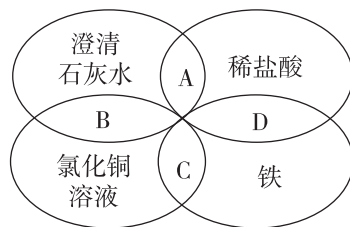
4. [2025·河北石家庄二中高一检测] 下列同组反应可以用同一离子方程式表示的是 ()

- A. HCl 溶液+Na₂CO₃ 溶液, HCl 溶液+NaHCO₃ 溶液
B. NaOH 溶液+HCl 溶液, Ba(OH)₂ 溶液+H₂SO₄ 溶液
C. BaCl₂ 溶液+H₂SO₄ 溶液, Ba(OH)₂ 溶液+Na₂SO₄ 溶液

D. CaCO₃+HCl 溶液, Na₂CO₃ 溶液+H₂SO₄ 溶液

5. [2025·河北衡水中学高一检测] 铁、稀盐酸、澄清石灰水、氯化铜溶液是中学化学中常见物质,四种物质间的反应关系如图所示。图中两圆相交部分(A、B、C、D)表示物质间的反应,其中对应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. $\text{OH}^- + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$
B. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{Cu}(\text{OH})_2$



6. [2025·湖南临湘高一检测] 下列反应的现象描述与离子方程式都正确的是 ()

- A. 金属镁与稀盐酸反应,有气泡逸出: $\text{Mg} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
B. 氯化钡溶液与稀硫酸反应,有白色沉淀生成: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
C. 碳酸钠溶液与盐酸反应,有气泡逸出: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 向澄清石灰水中通入过量 CO₂,有沉淀生成: $\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

◆ 知识点二 离子共存的判断

7. [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⁺、SO₄²⁻、K⁺ B. SO₄²⁻、OH⁻、Fe³⁺、Na⁺
C. HCO₃⁻、Ca²⁺、H⁺、Cl⁻ D. Na⁺、Ba²⁺、Cl⁻、OH⁻

8. [2024·湖南怀化高一期中] 下列离子组在水溶液中无色且能大量共存的是 ()

- A. Cu²⁺、K⁺、NO₃⁻、OH⁻
B. Ba²⁺、K⁺、Cl⁻、OH⁻
C. Na⁺、Ba²⁺、CO₃²⁻、NO₃⁻
D. Na⁺、K⁺、MnO₄⁻、NO₃⁻

9. 甲、乙、丙、丁四位同学分别进行实验,测定四份不同澄清溶液的成分,记录如下:

甲	MgCl ₂ 、Na ₂ SO ₄ 、KOH	乙	K ₂ CO ₃ 、Ba(OH) ₂ 、NaCl
丙	K ₂ SO ₄ 、CuCl ₂ 、NaCl	丁	HCl、KCl、Na ₂ CO ₃

其中记录合理的是 ()

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

10. [2025·湖北沙市中学高一检测] 下列各组离子在选项条件下一定能大量共存的是 ()

- A. 无色溶液: Na⁺、Cu²⁺、Cl⁻、NO₃⁻
B. 醋酸溶液: NH₄⁺、Fe³⁺、HCO₃⁻、SO₄²⁻
C. 遇酚酞变红的溶液: Na⁺、K⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻
D. 强碱性溶液: K⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻

11. 下列各组离子在给定条件下一定能大量共存的是 ()

- A. 澄清透明的溶液中: Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
B. 常温下 $\text{pH} = 2$ 的溶液中: NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 、 CO_3^{2-}
C. 遇酚酞变红的溶液: NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
D. 含氯化铁的溶液: K^+ 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 OH^-

◆ 知识点三 离子反应的应用

12. 甲、乙、丙、丁四种易溶于水的物质, 分别由 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. $\text{Ba}(\text{OH})_2$

13. 取某固体样品, 进行如下实验:

- ①取一定量的样品, 加足量水充分溶解, 过滤得到白色滤渣和无色溶液;
②取白色滤渣, 加入稀盐酸, 滤渣全部溶解, 同时有无色气泡产生;
③取①中无色溶液, 通入适量 CO_2 , 产生白色沉淀。

根据上述实验现象, 该固体样品的成分可能是 ()

- A. CaCO_3 、 CuCl_2 、 KOH
B. CaCO_3 、 CaCl_2 、 NaCl
C. Na_2CO_3 、 BaCl_2 、 NaOH
D. KNO_3 、 MgCl_2 、 NaOH

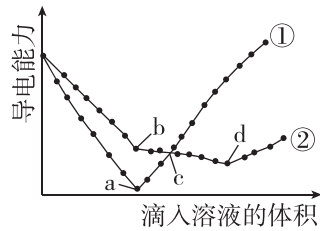
14. (16 分) 用一种试剂除去下列各物质中的杂质(括号内的物质), 写出所用试剂及离子方程式。

- (1)(4 分) BaCl_2 溶液(HCl): 试剂为 _____, 离子方程式为 _____。
(2)(4 分) O_2 (CO_2): 试剂为 _____, 离子方程式为 _____。
(3)(4 分) SO_4^{2-} (CO_3^{2-}): 试剂为 _____, 离子方程式为 _____。
(4)(4 分) Cu 粉(Al 粉): 试剂为 _____, 离子方程式为 _____。

综合应用练

15. [2025·浙江 S9 联盟高一期中联考] 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 $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$



C. c 点, 两溶液中酸碱性相同

D. a、d 两点对应体系的溶质相同

16. 某地有甲、乙两个工厂排放污水, 污水中各含有下列 8 种离子中的 4 种(两厂不含相同离子): 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

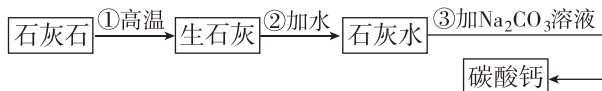
17. (14 分)[教材改编题] 2024 年 9 月 20 日是第 36 个“全国爱牙日”。为了防止龋齿, 正确的刷牙方式和选用适宜的牙膏很重要。对牙膏中的物质的探究要用到许多化学知识。下表列出了三种牙膏中的摩擦剂:

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

(1)(6 分) 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)(2 分) 根据你的推测, 牙膏摩擦剂的溶解性 _____ (填“易溶”和“难溶”)。

(3)(3 分) 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, 其流程如图所示。



请写出上述方案中反应③的化学方程式: _____。

(4)(3 分) 根据 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$, 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)。

第三节 氧化还原反应

第1课时 氧化还原反应

(时间:40分钟 总分:65分)

(选择题每题3分,共39分)

基础对点练

◆ 知识点一 氧化还原反应的判断及分析

1. 下列说法正确的是 ()
- A. 有电子转移是氧化还原反应的实质,有元素化合价的变化是氧化还原反应的外在表现
- B. 一种物质被氧化,必然有另一种物质被还原
- C. 被氧化的物质得到电子或电子对偏向,被还原的物质失去电子或电子对偏离
- D. 氧化反应就是得到电子或电子对偏向的反应,还原反应就是失去电子或电子对偏离的反应
2. 下列反应中,属于氧化还原反应的是 ()
- A. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- D. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. [2024·湖北宜昌高一期中] 下列反应不属于氧化还原反应的是 ()
- A. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- D. $2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
4. [2025·河北廊坊高一月考] 下列反应中,含S元素的物质发生还原反应的是 ()
- A. $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
- B. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
5. 从元素化合价变化的角度分析,下列反应中,画线的物质发生氧化反应的是 ()
- A. $\underline{\text{SO}_2} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- B. $2\underline{\text{CuO}} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
- C. $2\underline{\text{FeCl}_3} + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$
- D. $\text{Zn} + 2\underline{\text{HCl}} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

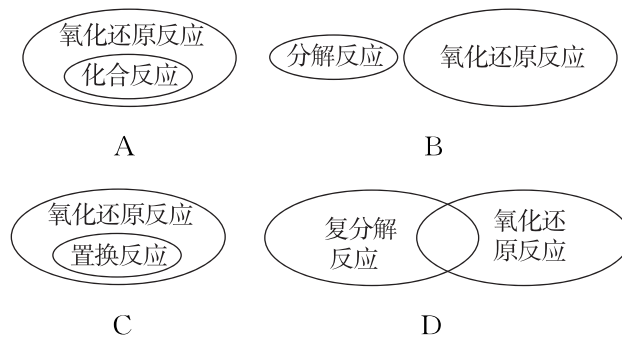
6. [教材改编题] “黑火药”是我国古代四大发明之一,它由硝酸钾、硫黄粉、木炭粉组成,爆炸时发生反应: $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, 下列说法正确的是 ()

- 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

7. [2024·山东聊城高一期中] 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

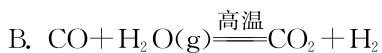
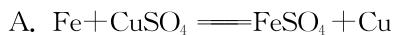
8. [2025·辽宁朝阳高一月考] 下列四种基本反应类型与氧化还原反应的关系图中,正确的是 ()



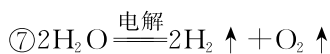
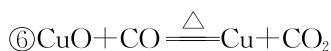
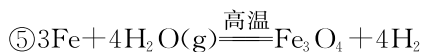
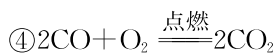
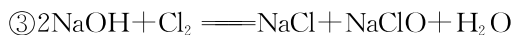
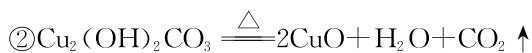
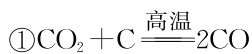
9. 下列反应进行分类时,既属于氧化还原反应又属于置换反应的是 ()

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

10. [2025·湖北宜昌实验中学高一检测] 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 ()



11. (12分) 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)(4分) 其中属于化合反应的有_____ (填序号,下同),属于置换反应的有_____。

(2)(2分) 在化学反应前后元素的化合价没有变化的是_____。

(3)(2分) 上述反应中,既是分解反应,又是氧化还原反应的是_____。

(4)(2分) 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)(2分) 根据你的理解,氧化还原反应的实质是_____。

综合应用练

12. [2025·湖北新高考协作体高一联考] 下列诗句中,发生的不是氧化还原反应的是 ()

A. 炉火照天地,红星乱紫烟

B. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

C. 石笋垂挂临深壑,苍凉千古印史册

D. 爆竹声残天未晓,金炉细蕙沉烟

13. [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 $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列有关该反应的说法中正确的是 ()

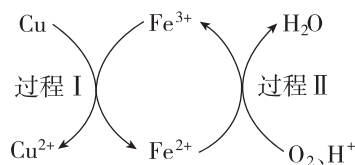
A. H_2O 中的氢元素被氧化

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

14. CuCl_2 是一种可用于生产颜料、木材防腐剂等的化工产品。将铜粉加入稀盐酸中,并持续通入空气,在 Fe^{3+} 的催化作用下可生成 CuCl_2 ,过程如图所示。下列说法不正确的是 ()



A. Fe^{3+} 可循环使用

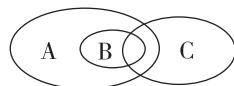
B. 过程 I 反应为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

C. 过程 II 中的 Fe^{2+} 被还原

D. 该过程最终产物为 Cu^{2+} 和 H_2O

15. (14分) 氢碘酸(HI)是一种强酸,HI 可以与多种物质[如 KClO_3 、 Cl_2 、 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)(2分) 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)(2分) KClO_3 在水溶液中的电离方程式为_____。

(3)(4分) 常温下,HI 溶液与 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)(4分) 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)(2分) 将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 固体加入 HI 溶液中,反应生成 FeI_2 (易溶)、 I_2 和 H_2O ,离子方程式为_____。

(选择题每题3分,共45分)

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. 下列各组物质属于常见氧化剂的一组是 ()

A. Cl_2 、 O_2 、 FeCl_3 、 KMnO_4 B. O_2 、 KMnO_4 、 C 、 H_2

C. Na 、 K 、 FeCl_2 、 H_2 、 CO D. CuO 、 CO 、 Fe_2O_3 、 H_2

3. [2024·广东清远高一期中] 下列转化关系中必须加入氧化剂才能实现的是 ()

A. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ B. $\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn}$

C. $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ D. $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2$

4. 在反应 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 中,还原产物是 ()

A. 只有 K_2MnO_4 B. 只有 MnO_2

C. K_2MnO_4 和 MnO_2 D. O_2

5. [2025·河北沧州四校高一联考] 某种飞船以 N_2H_4 和 N_2O_4 为动力源,发生反应: $2\text{N}_2\text{H}_4 + \text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} 3\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$,反应温度可高达 2700°C ,对于该反应,下列说法正确的是 ()

A. 该反应属于置换反应

B. N_2H_4 是氧化剂

C. N_2O_4 是还原剂

D. N_2 既是氧化产物又是还原产物

6. [2025·河北廊坊高一检测] 一定条件下,可发生反应: $3\text{PbO}_2 + 2\text{R}^{x+} + 3\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{PbSO}_4 + \text{R}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}^+$,下列关于该反应的说法正确的是 ()

A. $x=6$

B. PbO_2 为氧化剂,发生氧化反应

C. 随着反应的进行,溶液酸性减弱

D. 还原剂与还原产物的化学计量数之比为 $2:3$

7. 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 $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的说法错误的是 ()

A. NO_2 表现氧化性

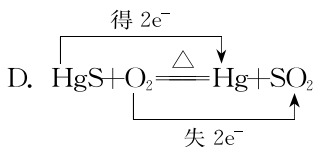
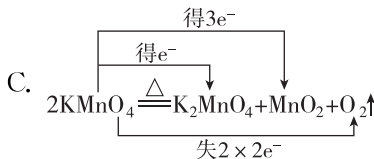
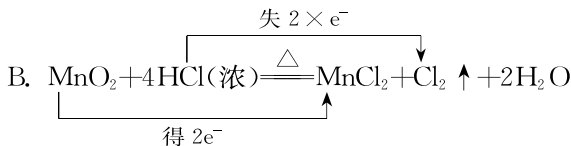
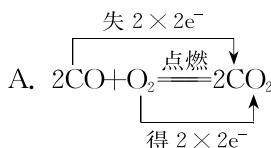
B. NO 是还原剂,被氧化

C. 氧化产物是 NaNO_2

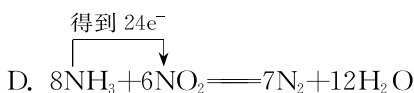
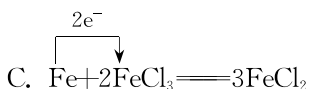
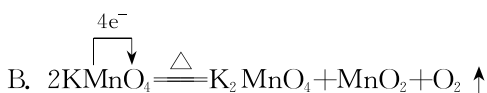
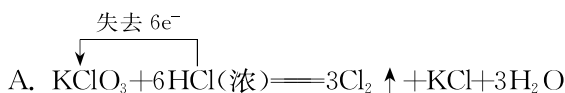
D. 该反应中每消耗 1 个 NO_2 转移 2 个电子

◆ 知识点二 氧化还原反应中电子转移的表示

8. 下列氧化还原反应的双线桥表示不正确的是 ()



9. 下列反应中电子转移的方向和数目表示正确的是 ()



10. 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	

◆ 知识点三 氧化性、还原性的判断及应用

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. [2025·河北承德高一检测] 已知:① $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$; ② $\text{Cl}_2 + 2\text{FeCl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$; ③ $2\text{KI} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2 + 2\text{FeCl}_2$ 。下列判断正确的是 ()

- A. 氧化性: $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- B. ①中氧化剂是 KMnO_4 , 还原产物是 Cl_2
- C. Fe^{3+} 只有氧化性, Fe^{2+} 只有还原性
- D. 由信息推测: $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ 反应不可以进行

13. [2024·湖北宜昌高一期中] 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

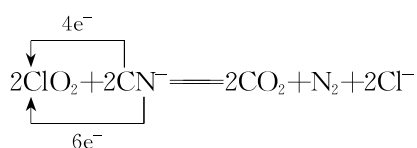
14. [2025·辽宁鞍山一中高一检测] 已知在酸性溶液中, Co_2O_3 的还原产物是 Co^{2+} , Co_2O_3 、 Cl_2 、 FeCl_3 、 I_2 的氧化性依次减弱。下列叙述中正确的是 ()

- A. Co_2O_3 在酸性溶液中易被氧化成 Co^{2+}
- B. Cl_2 通入 FeI_2 溶液中,可存在反应 $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$
- C. FeCl_3 溶液能将 KI 溶液中的 I^- 氧化
- D. I_2 具有较强的氧化性,可以将 Co^{2+} 氧化成 Co_2O_3

综合应用练

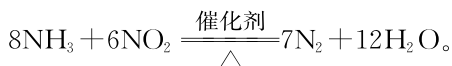
15. ClO_2 可用于处理含 CN^- 的污水,其反应的离子方程式为 $2\text{ClO}_2 + 2\text{CN}^- \longrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{Cl}^-$, CN^- 中 N 元素为 -3 价。下列说法正确的是 ()

- 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. 反应中电子转移情况:



16. (8 分) NO_x (主要指 NO 和 NO_2) 是大气主要污染物之一。有效去除大气中的 NO_x 是环境保护的重要课题。

(1) 在催化剂作用下, NH_3 可与 NO_2 发生如下反应:



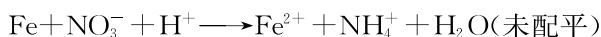
①(2 分) 该反应的氧化剂是_____。

②(2 分) 用单线桥法表示该反应中电子转移的方向和数目。

③(2 分) 为研究哪些物质能将 NO_x 转化为 N_2 以消除污染,根据氧化还原反应的知识可知,下列物质中不适宜选用的是_____ (填序号)。

- A. CO B. H_2 C. CO_2

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



由反应可知酸性条件下 NO_3^- 、 Fe^{2+} 的氧化性大小: _____ > _____。

17. (7 分) [教材改编题] 回答下列问题:

(1) (2 分) 已知反应: $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow 3\text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$, 用双线桥法表示上述反应中电子的得失和数目。

铁在人体中以 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的形式存在。亚铁离子易被吸收,给贫血者补充铁时,应给予含亚铁离子的亚铁盐,如硫酸亚铁。服用维生素 C,可使食物中的铁离子还原成亚铁离子,有利于铁的吸收。

(2) (4 分) 工业盐的主要成分是 NaNO_2 ,曾多次发生过因误食 NaNO_2 而中毒的事件,其原因是 NaNO_2 把人体内的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} 而失去与 O_2 结合的能力,这说明 NaNO_2 具有_____性。下列不能实现上述转化的物质是_____ (填字母)。

- A. Cl_2 B. O_2
- C. FeCl_3 D. $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$

(3) (1 分) 工业盐中毒后,可服用维生素 C 来缓解中毒状况,这说明维生素 C 具有_____性。

第3课时 氧化还原反应的规律及应用

(时间:40分钟 总分:70分)

(选择题每题3分,共45分)

基础对点练

◆ 知识点一 价态转化规律

1. [2024·四川雅安高一期中] 下列物质参加氧化还原反应时,硫元素只能被氧化的是 ()

- A. Na_2S B. S
C. SO_2 D. 浓 H_2SO_4

2. 下列反应中同一物质中同一价态的元素部分被氧化,部分被还原的是 ()

- A. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
B. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. $5\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HNO}_3 + 4\text{N}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$

3. [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. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \longrightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

4. 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

5. [2024·北京通州区高一期中] 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 $\text{G} \longrightarrow \text{Q} + \text{NaCl}$
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

◆ 知识点二 反应先后规律和电子守恒规律

6. [2025·河北保定高一检测] 已知有如下反应:

- ① $2\text{BrO}_3^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{ClO}_3^-$; ② $\text{ClO}_3^- + 5\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$; ③ $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$ 。根据上述反应,判断下列结论中错误的是 ()

- A. Cl_2 在反应②中既是氧化产物又是还原产物
B. Cl_2 在①③反应中均作氧化剂
C. 氧化性强弱的顺序为 $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$
D. 溶液中可发生反应: $\text{ClO}_3^- + 6\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cl}^- + 6\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

7. [2025·辽宁名校联盟高一联考] 含有氧化剂 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的溶液与亚硫酸钠(Na_2SO_3)溶液恰好反应完全,已知参加反应的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 与 SO_3^{2-} 的个数之比为 1:3,则还原产物中 Cr 元素的化合价为 ()

- A. +5 价 B. -3 价
C. +3 价 D. -1 价

8. [2024·河北唐山丰润区高一期中] 已知常温下在溶液中可以发生如下两个反应:

- ① $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$;
② $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$ 。

根据以上反应,判断下列说法不正确的是 ()

- A. ①中 Ce^{4+} 发生还原反应
B. ②中 Sn^{4+} 是氧化产物
C. 氧化性强弱的顺序为 $\text{Ce}^{4+} > \text{Sn}^{4+} > \text{Fe}^{3+}$
D. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 需加入氧化剂才能实现

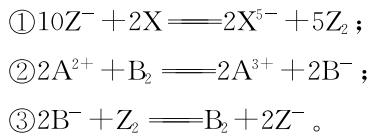
9. [2025·湖北武汉六中高一检测] 已知有下列三个反应:① $\text{Cl}_2 + \text{FeI}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{I}_2$; ② $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$; ③ $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是 ()

- A. 反应①②③中的氧化产物分别是 I_2 、 Fe^{3+} 、 CoCl_2
B. 根据以上方程式可以得到氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{Co}_2\text{O}_3$
C. 可以推理得到 $\text{Cl}_2 + \text{FeBr}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{Br}_2$
D. 在反应③中参加反应的 HCl 和体现还原性的 HCl 个数比为 3:1

10. [2024·江苏盐城高一月考] 在水溶液中 N_2H_5^+ 可将 Fe^{3+} 还原为 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. NH_4^+ B. N_2 C. N_2O D. N_2H_4

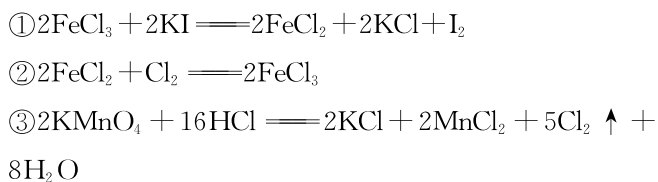
11. [2025·湖北武昌实验中学高一检测] 在常温下,发生下列几种反应:



根据上述反应,下列结论正确的是 ()

- A. 溶液中不可发生反应: $Z_2 + 2A^{2+} \rightleftharpoons 2A^{3+} + 2Z^-$
 B. Z_2 在①③反应中为还原剂
 C. 氧化性强弱的顺序为 $X > Z_2 > B_2 > A^{3+}$
 D. X^{5-} 是 X 的氧化产物

12. [2025·辽宁鞍山一中高一检测] 已知三个氧化还原反应:



某溶液中 Cl^- 、 Fe^{2+} 和 I^- 共存,若想除去 I^- 而又不影响 Fe^{2+} 和 Cl^- ,可加入的试剂是 ()

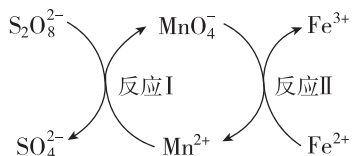
- A. Cl_2 B. $KMnO_4$
 C. $FeCl_3$ D. HCl

综合应用练

13. [2024·山东日照高一期中] 已知: $KMnO_4$ 具有强氧化性, H_2S 具有较强还原性。实验证明,以下 7 种物质是一个氧化还原反应的反应物和生成物: H_2S 、 $MnSO_4$ 、 S 、 $KMnO_4$ 、 K_2SO_4 、 H_2O 和 H_2SO_4 ,下列说法正确的是 ()

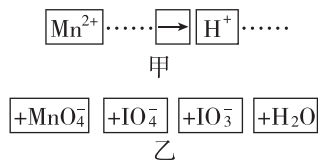
- A. 这 7 种物质中,只有 H_2S 和 $KMnO_4$ 是反应物
 B. 被还原的元素是 S
 C. 发生氧化反应的物质是 $MnSO_4$
 D. 氧化剂与还原剂的粒子数之比为 2 : 5

14. [2024·安徽桐城中学高一月考] 实验室常用 MnO_4^- 标定 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$,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: $S_2O_8^{2-} > MnO_4^- > Fe^{3+}$
 C. 发生反应 I 和反应 II 时,溶液颜色均发生了变化
 D. $S_2O_8^{2-}$ 和 Fe^{2+} 在水溶液中能大量共存

15. 把图乙中的物质补充到图甲中,可得到一个完整的氧化还原型离子方程式(未配平)。



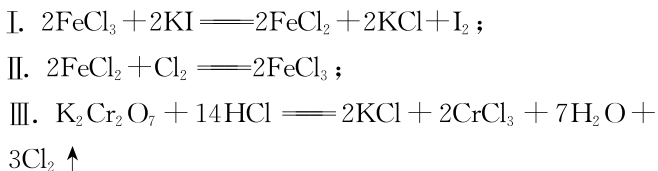
对该氧化还原反应型离子方程式,下列说法不正确的是 ()

- A. IO_4^- 作氧化剂,具有氧化性
 B. 氧化剂和还原剂的个数之比为 5 : 2
 C. 若有 2 个 Mn^{2+} 参加反应则转移电子的个数为 10
 D. 氧化性: $MnO_4^- > IO_4^-$

16. (25 分)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)(6 分)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(3 分) $FeCl_3$ 、 I_2 、 Cl_2 、 $K_2Cr_2O_7$ 的氧化性由强到弱的顺序为 _____。

②(3 分) $Cr_2O_7^{2-}$ 、 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)高铁酸钠(Na_2FeO_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 $3ClO^- + 2Fe^{3+} + xOH^- \rightleftharpoons 2FeO_4^{2-} + 3Cl^- + yH_2O$ 。

①(2 分)上述反应中的 $x =$ _____, $y =$ _____。

②(4 分)上述反应中氧化剂为 _____;还原产物为 _____。

③(4 分)由上述反应可知,氧化性强弱: ClO^- _____ (填“>”或“<”,下同) FeO_4^{2-} ;还原性强弱: Cl^- _____ Fe^{3+} 。

④(3 分)请用单线桥法表示该反应中电子的转移情况。

阶段巩固练(一) 离子反应、氧化还原反应的综合应用

(时间:40分钟 总分:65分)

(选择题每题3分,共36分)

1. [2025·河北沧州四校高一联考] 中国古诗词的美包含了许多变化。下列诗词中涉及氧化还原反应的是 ()

- A. 千锤万凿出深山 B. 日照香炉生紫烟
C. 火燎原犹热 D. 枝上柳绵吹又少

2. [2025·湖南长沙明德中学高一检测] 下列反应属于氧化还原反应,且水作还原剂的是 ()

- A. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
B. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$
C. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
D. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

3. [2025·广东佛山高一检测] 下列物质转化中,一定需要加入氧化剂才能实现的是 ()

- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2$ B. $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
C. $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2$ D. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

4. 下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. Fe_2O_3 溶于 HCl 溶液中: $3\text{O}^{2-} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{H}_2\text{O}$
B. 石灰乳与盐酸的反应: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
C. 碳酸钙与盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
D. 硫酸铜溶液和氢氧化钡溶液反应: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

5. [2024·黑龙江五地市高一期中] 已知氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 下列离子组在溶液中能大量共存的是 ()

- A. K^+ 、 OH^- 、 NO_3^- 、 Mg^{2+}
B. Ba^{2+} 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-
C. Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 Br^-
D. Fe^{3+} 、 Na^+ 、 I^- 、 SO_4^{2-}

6. [2024·浙江宁波十校高一期中] 关于反应 $2\text{NH}_2\text{OH} + 4\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{N}_2\text{O} \uparrow + 4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 生成1个 N_2O , 转移4个电子
B. NH_2OH 是还原产物
C. NH_2OH 既是氧化剂又是还原剂
D. Fe^{3+} 作还原剂, 在反应中被氧化

7. [教材改编题] 在明代宋应星所著的《天工开物》中, 有关火法炼锌的工艺记载: “每炉甘石(炉甘石的主要成分是 ZnCO_3) 十斤, 装载入一泥罐内……然后逐层用煤炭饼垫盛, 其底铺薪, 发火煅红, 罐中炉甘石熔化成团。”火法炼锌的反应为 $\text{ZnCO}_3 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Zn} + 3\text{X} \uparrow$, 下列说法不正确的是 ()

A. X 的化学式是 CO
B. 被氧化的物质是 C
C. ZnCO_3 既是氧化剂又是还原剂
D. 1 个 C 参与反应, 转移 2 个电子

8. 二氧化氯(ClO_2) 泡腾片由 NaClO_2 、固体酸及辅助剂混合制得, 是一种家庭消毒用品。使用时只需将泡腾片放入水中, 5~10 min 即可释放出 ClO_2 , 反应为 $5\text{ClO}_2^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 该反应中, 氧化剂是 ClO_2^- , 还原剂是 H^+
B. HClO_2 的化学性质很稳定
C. 还原产物是产生的气体
D. 该反应中, 氧化剂与还原剂的质量之比为 1:4

9. [2024·湖北襄阳五中高一月考] 废水脱氮工艺中有一种方法是在废水中加入过量 NaClO 使 NH_4^+ 完全转化为 N_2 , 该反应可表示为 $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- \longrightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中不正确的是 ()

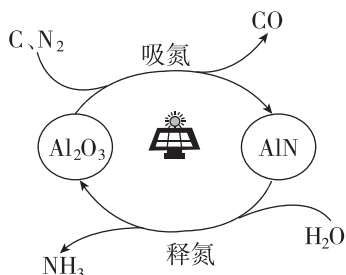
- A. 反应中氮元素被氧化, 氯元素被还原
B. 还原性: $\text{NH}_4^+ > \text{Cl}^-$
C. 反应中每生成 1 个 N_2 分子, 转移 6 个电子
D. 经此法处理过的废水不用再处理就可以直接排放

10. [2025·湖北鄂东南高一联考] 氮化钛(TiN) 是一种新型多功能金属陶瓷材料, 以四氯化钛为原料, 在氢气氛围下, 与氨气在 700°C 时制得 TiN 的反应方程式为 $\text{TiCl}_4 + \text{NH}_3 \xrightarrow{700^\circ\text{C}} \text{TiN} + \text{N}_2 + \text{HCl}$ (未配平), 下列说法错误的是 ()

- A. TiCl_4 作氧化剂, N_2 为氧化产物
B. 作还原剂的 NH_3 占反应的 NH_3 的总量的 $\frac{1}{4}$
C. NH_3 和 HCl 的水溶液均可导电, 因此它们都是电解质
D. 反应中每转移 6 个电子, 会生成 25 个气体分子

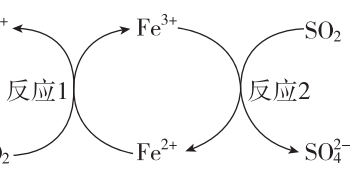
11. [2025·湖南名校教育联合体高一联考] 一种以太阳能聚热驱动固氮过程如图所示, Al_2O_3 是总反应的催化剂, 下列说法正确的是 ()

- A. 吸氮与释氮反应都是氧化还原反应
B. 吸氮反应中氧化剂与氧化产物的分子个数比为 1:3
C. 铝元素的化合价发生了变化
D. CO 与 CO_2 含有相同的元素, 故互为同素异形体



12. [2024·广东深圳高级中学高一期中] SO_2 是造成酸雨的原因之一。酸性条件下, 可利用 MnO_2 进行脱硫处理, 其原理主要是如图所示的两步反应。下列说法中不正确的是 ()

- A. 反应 1 中 Mn^{2+} 是还原产物
B. 反应 $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 = \text{Mn}^{2+} + \text{MnO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$ 在一定条件下可能发生
C. 该条件下, 还原性: $\text{Mn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{SO}_2$
D. 反应 2 中 S 元素的化合价升高, 被氧化



13. (8 分)[教材改编题] 工业废水中含有的重铬酸根离子 ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) 有毒, 必须处理达标后才能排放。工业上常用绿矾 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 作处理剂, 反应的离子方程式如下: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ = \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ 。

- (1)(4 分) 在该反应中, 氧化剂是 _____, 发生氧化反应的物质是 _____。
(2)(4 分) 配平以上离子方程式, 并用双线桥表示电子转移的方向和数目。

14. (10 分) 氯气是一种重要的化工原料, 氯气及其化合物在自来水的消毒、农药的生产、药物的合成等方面有着重要的应用。

- (1)(6 分) NaClO 中 Cl 元素的化合价为 _____, 从 Cl 元素化合价来看, NaClO 具有 _____ 性和 _____ 性, 是常用的消毒剂。
(2) 黄色气体 ClO_2 可用于污水杀菌和饮用水净化。
①(2 分) KClO_3 与 SO_2 在强酸性溶液中反应可制得 ClO_2 , SO_2 被氧化为 SO_4^{2-} , 此反应的离子方程式为 _____。

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

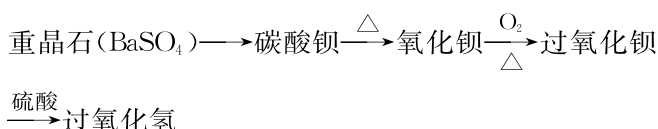
15. (11 分)[2024·北京人大附中高一期中] H_2O_2 是一种重要的化学品, 具有广泛的应用。

(1) H_2O_2 的性质研究。
①(2 分) 理论分析: H_2O_2 具有氧化性和还原性, 从 O 元素的化合价分析原因: _____。

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

- A. Cu^{2+} 是 H_2O_2 分解反应的催化剂
B. H_2O_2 既表现氧化性又表现还原性
C. Cu^{2+} 将 H_2O_2 还原为 O_2
D. 发生了反应 $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Cu}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$

(2) H_2O_2 的制备。
某种制取过氧化氢的方法如下:



①(1 分) 用氧化钡制取过氧化钡 (BaO_2) 的反应属于 _____ 反应。(填序号)

- A. 化合 B. 分解
C. 氧化还原 D. 复分解

②(2 分) 用过氧化钡制取过氧化氢的离子方程式是 _____。

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

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

(3)(2 分) H_2O_2 的定量检测。
用酸性 KMnO_4 溶液测定 H_2O_2 的含量, 反应原理如下(该条件下可忽略 H_2O_2 的分解)。补充完整该离子方程式并配平:

