



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

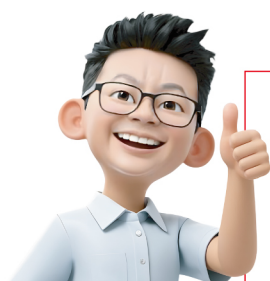
主编 肖德好

练习册

高中化学1

北京
专版

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。



天津出版传媒集团

天津人民出版社

01

导学案精心设计课前自主预习、情境问题思考、核心知识讲解等栏目，梯度任务引导预习，提供课堂导入素材，助力课堂轻负增效。

新课探究

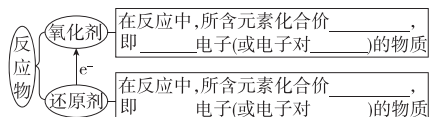
知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 氧化剂和还原剂

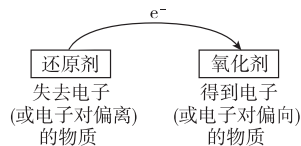
【课前自主预习】

一、氧化剂和还原剂

1. 氧化剂和还原剂

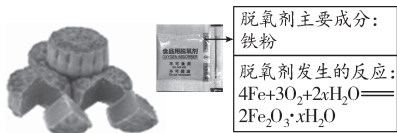


[注意] 氧化剂与还原剂的关系如图所示:



【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。

【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要是反应物
- ②氧化剂——所含某种元素的化合价降低的反应物
- ③还原剂——所含某种元素的化合价升高的反应物

02

重要知识点设置拓展微课，提升认知深度与广度，章末设计思维导图，梳理知识脉络，帮助学生构建知识网络，助力能力提升。

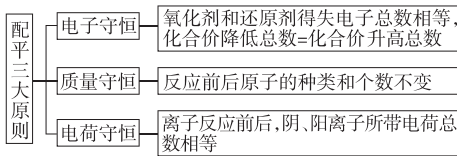
拓展微课2 氧化还原反应的配平与计算

微课精讲

◆ 角度一 氧化还原反应的配平

【必备知识】

1. 配平氧化还原反应方程式的三原则



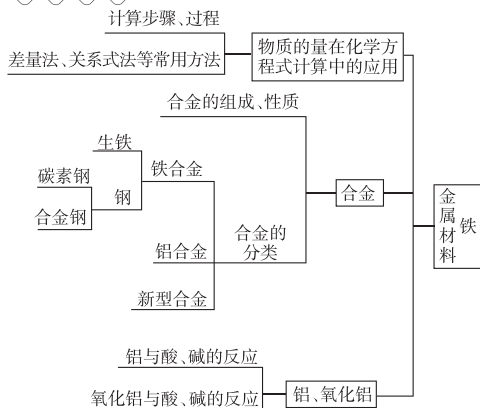
【综合应用】

例 1 酸性条件下, 硫酸亚铁铵 $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_n(\text{SO}_4)_z]$ 溶液与 KMnO_4 溶液可发生如下反应: $\text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平), 下列说法中不正确的是 ()

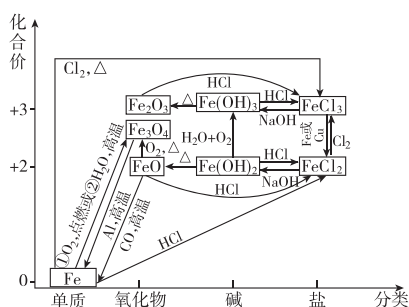
- A. $\text{Fe}(\text{NH}_4)_n(\text{SO}_4)_2$ 中 n 值等于 2
B. 氧化性: $\text{MnO}_4^- > \text{Fe}^{3+}$
C. 配平后 H^+ 的化学计量数为 6
D. 1 个 MnO_4^- 被还原, 转移电子数为 5

► 本章素养提升

知识网络



铁及其化合物的“价—类”二维图



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. [2024·北京二中高一阶段考] 下列关于氧化还原反应的叙述正确的是 ()
- A. 金属原子失电子越多,其还原性越强
- B. 肯定有一种元素被氧化,另一种元素被还原
- C. 非金属单质在反应中只作氧化剂
- D. 在氧化还原反应中不一定所有元素的化合价都发生变化
2. 在化学反应 $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 中,还原剂是 ()
- A. CO B. Fe C. Fe_2O_3 D. CO_2

综合应用练

16. 已知四种微粒间的氧化性强弱关系为 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{SO}_4^{2-} > \text{S}$ 。下列反应在水溶液中不能发生的是 ()
- A. $\text{S}^{2-} + \text{I}_2 = \text{S} \downarrow + 2\text{I}^-$
- B. $2\text{Fe}^{2+} + \text{S} = 2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-}$
- C. $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+$
- D. $\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+$
17. 已知① $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$; ② $2\text{KI} + \text{Br}_2 = 2\text{KBr} + \text{I}_2$, 由此判断下列说法正确的是 ()
- A. $2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$ 常温下不能反应
- B. 氧化性强弱顺序为 $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$
- C. 还原性强弱顺序为 $\text{KI} > \text{KBr} > \text{KCl}$
- D. $2\text{KCl} + \text{Br}_2 = 2\text{KBr} + \text{Cl}_2$ 常温下能进行反应

夯实训练(一) 离子方程式书写和离子反应应用

一、离子方程式书写

题组1 离子方程式书写时需符合反应事实

(1) 少量铁粉加入过量稀盐酸中:

(2) 铁钉放入硫酸铜溶液中:

(3) 碳酸氢钠溶液中滴入氢氧化钠溶液:

题组2 离子方程式书写时拆分需合理

(4) 将氢氧化铜加入稀盐酸中:

(5) 将碳酸钙投入醋酸溶液中:

(17) 澄清石灰水中通入少量 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. 下列各组中的离子,在溶液中能大量共存且溶液为无色透明的是 ()

- A. $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}$
- B. $\text{NH}_4^+, \text{Fe}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{MnO}_4^-$
- C. $\text{Ag}^+, \text{Na}^+, \text{NO}_3^-, \text{Cl}^-$
- D. $\text{Na}^+, \text{HCO}_3^-, \text{K}^+, \text{H}^+$

单元测评卷优选好题, 精准诊断学情, 辅助教学策略调整, 实现“以测促教” 高效反馈。

化学

单元素养测评卷(一)

第一章 物质及其变化

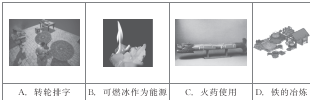
本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。第I卷45分,第II卷55分,共100分。

可能用到的相对原子质量: H—1 N—14 O—16 Mg—24 Cu—64 Zn—65

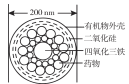
第I卷(选择题 共45分)

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. [2024·北京十中高一月考] 下列我国古代的技术应用中,其工作原理不涉及化学反应的是 ()



2. 如图所示是一种“纳米药物分子运输车”,该技术可提高肿瘤的治疗效果。下列有关说法错误的是 ()



- A. 该“纳米药物分子运输车”分散在水中所形成的分散系属于胶体
- B. 蔗糖、酒精等这类含碳化合物不属于电解质
- C. “纳米药物分子运输车”属于混合物
- D. “纳米药物分子运输车”中的 Fe_3O_4 属于氧化物

3. [2024·人大附中高一练习] 下列有关物质分类的正确组合是 ()

分类组合	酸	碱	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	H_2SO_4	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	NaHCO_3	SiO_2	CO_2
B	HCl	NaOH	NaCl	Na_2O	CO
C	NH_3	NaOH	CaCl_2	MgO	SO_2
D	HNO_3	KOH	CaCO_3	CaO	SO_3

4. [2024·北京八中高一阶段考] 下列各组反应中,最后没有沉淀生成的是 ()

- A. 向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中通入少量 CO_2 气体
- B. 向 MgSO_4 溶液中加入 NaOH 溶液
- C. 向 AgNO_3 溶液中加入 Na_2CO_3 溶液
- D. 向 CaCl_2 溶液中加入少量 CO_2 气体

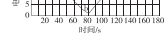
5. 下列转化中,需要加入氧化剂才能实现的是 ()

- A. $\text{I}_2 \rightarrow \text{I}^-$ B. $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
- C. $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2$ D. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$

6. 下列物质在水中的电离方程式书写错误的是 ()

- A. $\text{BaSO}_4 = \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
- B. $\text{KClO}_3 = \text{K}^+ + \text{Cl}^- + 3\text{O}^{2-}$
- C. $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- D. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$

7. [2023·人大附中高一练习] 向某浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中,滴入稀硫酸,溶液电导率随时间变化的曲线如图所示。下列分析正确的是 ()



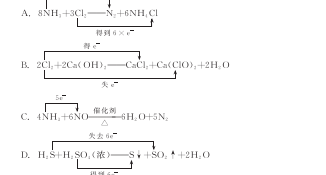
- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中存在的主要粒子有 Ba^{2+} 、 OH^- 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- B. a→b过程中主要发生的反应为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
- C. b→c过程中电导率增加是因为 BaSO_4 电离出 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-}

D. a、b、c中, Ba^{2+} 浓度最大的一定是a

8. 下列溶液为无色透明且离子能大量共存的是 ()

- A. Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- B. SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+}
- C. Na^+ 、 HCO_3^- 、 NO_3^- 、 H^+ D. K^+ 、 MnO_4^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

9. 下列化学反应用双线桥法或单线桥法表示电子的转移情况,正确的是 ()



10. 下列离子组加入相应试剂后,发生反应的离子方程式正确的是 ()

选项	离子组	加入试剂	离子方程式
A	Na^+ 、 SO_4^{2-}	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	$2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaOH}$
B	H^+ 、 Cl^-	足量石灰乳	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
C	K^+ 、 HCO_3^-	NaHSO_4 溶液	$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
D	Ag^+ 、 NO_3^-	少量盐酸	$\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

11. 已知 $5\text{R}_2\text{O}_7 + 2\text{MnO}_4^- + \square \text{H}^+ = 10\text{RO}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + \square \text{H}_2\text{O}$ (未配平),则 R_2O_7 中 R 的值为 ()

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

12. 如图所示为硫酸性质的知识归纳,下列表述不正确的是 ()



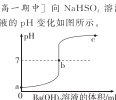
A. 若盐为 BaCl_2 ,则反应中有白色沉淀生成

B. 若碱为 NaOH ,可以在碱溶液中滴加酚酞溶液,证明两者发生了中和反应

C. 若金属氧化物为铁锈的主要成分(Fe_2O_3),可以利用硫酸与金属氧化物反应这一性质除去铁锈

D. 若金属为 Mg 和 Zn ,将质量相等且过量的两种金属分别与等量的稀硫酸完全反应, Mg 产生的 H_2 多

13. [2025·北师天中高一练习] 向 NaHSO_4 溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,测得混合后溶液的 pH 变化如图所示。



下列说法不正确的是 ()

A. a点 $\text{pH} < 7$ 的原因, $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

B. NaHSO_4 固体不能导电

C. a→b过程中反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

D. b点后继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,仍能产生白色沉淀

14. 已知氧化性, $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{SO}_4^{2-}$,下列说法正确的是 ()

- A. 还原性, $\text{Br}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{SO}_4^{2-}$
- B. 能利用 Fe 和 I_2 化合制得 FeI_3
- C. 反应 $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 能进行
- D. Cl_2 通入 FeI_2 溶液中,若氧化产物只有一种,则氧化产物为 FeCl_3

CONTENTS



01 第一章 物质及其变化

PART ONE

第一节 物质的分类及转化	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
夯实训练（一） 离子方程式书写和离子反应应用	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
夯实训练（二） 氧化还原反应概念判断及规律应用	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	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
夯实训练（三） 钠及其化合物的转化	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
夯实训练（四） 氯气及含氯化合物的重要性质	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
夯实训练（五） 阿伏伽德罗常数的有关计算	038
夯实训练（六） 以物质的量为中心的计算	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
夯实训练（七） 铁及其化合物间的转化	044
第二节 金属材料	046
第 1 课时 合金	046
第 2 课时 物质的量在化学方程式计算中的应用	048

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	050
第 1 课时 原子结构	050
第 2 课时 元素周期表 核素	052
夯实训练（八） 核素、同位素和同素异形体	054
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
夯实训练（九） 元素周期律的应用	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

基础对点练

◆ 知识点一 物质的分类

1. [2025·朝阳高一期末] 我国“蛟龙”号载人潜水器最关键的部件——供人活动的耐压球壳是用钛合金制造的。钛合金属于 ()

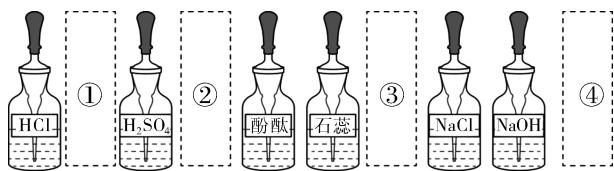


- A. 非金属材料 B. 金属材料
C. 有机化合物 D. 氧化物

2. [2025·海淀高一期末] 下列物质的分类不正确的是 ()

- A. NaHCO_3 属于酸 B. CuCl_2 属于盐
C. CaO 属于氧化物 D. KOH 属于碱

3. 实验室中的药品常按物质的性质、类别等有规律摆放。现有部分药品按某种规律摆放在实验桌上, 如图所示。做“硫酸的性质”的实验时, 某同学取用 BaCl_2 溶液后, 应把它放回的位置是 ()

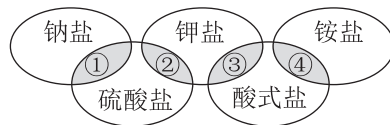


- A. ① B. ② C. ③ D. ④

4. [2024·北京十二中高一期中] 下表中物质的分类正确的是 ()

选项	单质	纯净物	酸性氧化物	胶体
A	干冰	水银	SO_2	豆浆
B	铁	洁净的空气	Na_2O	烟
C	红磷	液氧	CO	有色玻璃
D	氮气	冰水混合物	CO_2	云、雾

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, 能满足如图所示阴影部分关系的是 ()



选项	①	②	③	④
A	NaCl	K_2SO_4	KCl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
B	NaCl	K_2SO_4	KCl	NH_4Cl
C	Na_2SO_4	K_2SO_4	KHCO_3	NH_4Cl
D	Na_2SO_4	K_2SO_4	KHCO_3	NH_4HSO_4

6. 烟花中使用的化学物质主要有 KClO_3 、 KNO_3 、 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, KClO_3 、 KNO_3 属于钾盐
B. 从阴离子角度看, KNO_3 、 NaNO_3 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 属于硝酸盐
C. 从元素组成看, 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

7. 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

8. 下列说法正确的是 ()

- A. 根据是否具有丁达尔效应可将分散系分为溶液、胶体、浊液
B. 分散质粒子直径大于 100 nm 的分散系称为胶体
C. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入沸腾的 NaOH 溶液中可以制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
D. 用滤纸过滤后的淀粉溶液具有丁达尔效应

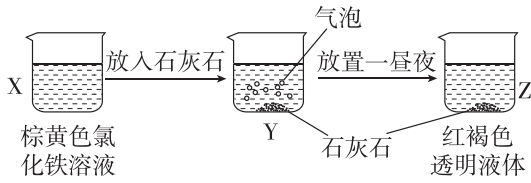
9. 如图所示是与实验有关的部分图标。制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的实验方案中需要标注的图标是 ()

A	B	C	D
			
护目镜	排风	锐器	用电

10. 下列关于胶体的叙述中正确的是 ()

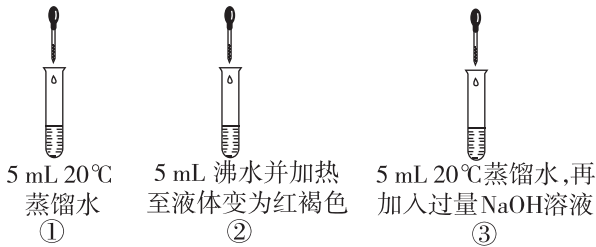
- A. 胶体区别于其他分散系的本质特征是丁达尔效应
- B. 只有胶状物如胶水、果冻类的物质才能称为胶体
- C. 硫酸铜溶液与氢氧化铁胶体都能产生丁达尔效应
- D. 明矾因其溶于水后能形成氢氧化铝胶体而被用于净水

11. [2024·北京铁路二中高一期中] 某同学在实验室进行了如图所示的实验(氯化铁溶液呈酸性), 下列说法中不正确的是 ()



- A. X、Z 烧杯中分散质相同
- B. Y 烧杯中产生的气体为 CO_2
- C. 利用过滤的方法, 可将 Z 烧杯中固体与液体分离
- D. Z 烧杯中分散系能产生丁达尔效应

12. 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 AgNO_3 溶液, 只有①中会产生白色沉淀

综合应用练

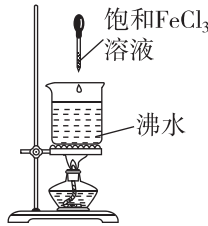
13. [2024·北京二中高一阶段考] 下列叙述正确的是 ()

- A. 酸性氧化物均是非金属氧化物
- B. 非金属氧化物都是酸性氧化物
- C. 不能与酸反应的氧化物一定能与碱反应
- D. 酸性氧化物可以与可溶性碱反应

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

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

15. 通过如图所示装置完成氢氧化铁胶体的制备及性质实验。



①向沸水中加入几滴饱和 FeCl_3 溶液, 继续煮沸至液体呈红褐色, 停止加热。

②把盛有 CuSO_4 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的烧杯置于暗处, 用红色激光笔照射两烧杯中的液体, 观察现象。

(1) 图中盛有饱和 FeCl_3 溶液的仪器名称为 _____。

(2) 步骤②中能观察到的现象为 _____。

(3) 胶体与其他分散系不同的根本原因是 _____。

(4) 若将实验改为向饱和 FeCl_3 溶液中加入 NaOH 溶液, 则观察到的现象为 _____, 该反应的化学方程式为 _____。

第2课时 物质的转化

基础对点练

◆ 知识点一 酸、碱和盐的性质

1. 食醋中含3%~5%的乙酸,乙酸属于酸,人们可利用食醋中乙酸的酸性清除水垢[主要成分: CaCO_3 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$]。下列物质中能与乙酸反应的是 ()

- A. N_2 B. Na_2CO_3
C. CO_2 D. H_2O

2. 下列四组实验中,不能体现酸的通性的是 ()

A. 镁条 B. 生锈铁钉 C. BaCl_2 溶液 D. 滴有酚酞的 NaOH 溶液

3. 碱溶液中都含有 OH^- ,因此不同的碱表现出一些共同的性质。下列关于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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
B. 能与盐酸反应生成盐和水
C. 能与 Na_2SO_4 溶液反应生成 BaSO_4 沉淀
D. 能与 CO_2 反应生成盐和水

4. 在一定条件下,下列物质中跟酸、碱、盐都能反应的是 ()

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

5. 下列四组物质中,任意两种物质之间均能发生反应的是 ()

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

6. 分类方法应用比较广泛,属于同一类的物质具有相似性,在生活和学习中使用分类的方法处理问题,可以做到举一反三,还可以做到由此及彼。

(1) CO_2 、 SiO_2 、 SO_2 、 SO_3 都属于酸性氧化物,由 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$,可得出 SO_3 与 NaOH 反应的化学方程式为 _____。

(2) NaHCO_3 、 NaHSO_3 、 NaHS 都属于弱酸形成的酸式盐,由 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 及 $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 可得出 NaHS 分别与 HCl 、 NaOH 反应的化学方程式为 _____。

◆ 知识点二 物质的转化

7. 下列各组物质间的转化在一定条件下均能通过一步反应实现的是 ()

- A. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{NaOH}$
B. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuO}$
C. $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$
D. $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{NaHCO}_3$

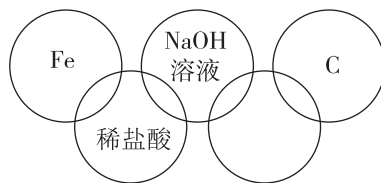
8. [2024·北京五中高一月考] 分别能实现下列转化的单质是 ()

金属单质 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 碱性氧化物 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 碱 $\rightarrow$ 盐

非金属单质 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 酸性氧化物 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 酸 $\rightarrow$ 盐

- A. Ca 和 H_2
B. Na 和 C
C. Cu 和 C
D. Fe 和 Cl_2

9. 某同学要在“奥运五连环”中填入物质,使相连物质间能发生反应,不相连物质间不能发生反应。你认为“五连环”中有空缺的一环应填入的物质是 ()



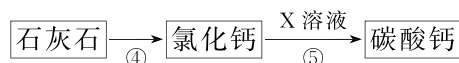
- A. 氧化钾 B. 氧气
C. 二氧化碳 D. 氧化钙

10. 由等质量的石灰石制备碳酸钙的两种实验方案如图所示(部分反应物或反应条件略)。

方案甲:



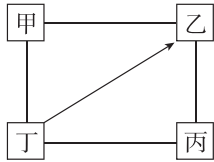
方案乙:



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 可以是 Na_2CO_3
 C. 反应④的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$
 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

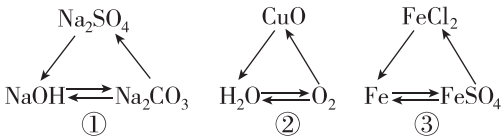
11. [2024·北京二中高一阶段考] 如图所示,“—”表示相连的物质在一定条件下可以反应,“丁→乙”表示丁在一定条件下通过复分解反应可以转化为乙。下列四组选项中,符合图示要求的是 ()



选项	甲	乙	丙	丁
A	H_2SO_4	Na_2CO_3	BaCl_2	CO_2
B	BaCl_2	K_2CO_3	HCl	KOH
C	O_2	CO	CuO	C
D	Zn	CuCl_2	Fe	HCl

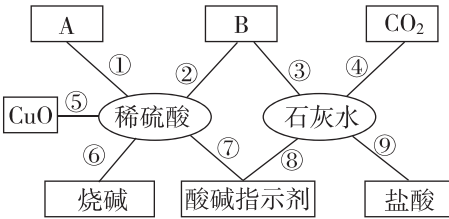
综合应用练

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



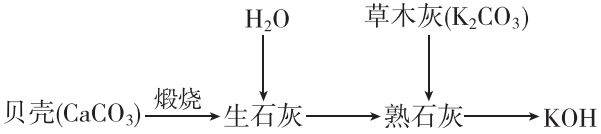
- A. 只有①②符合
 B. 只有①③符合
 C. 只有②③符合
 D. ①②③

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



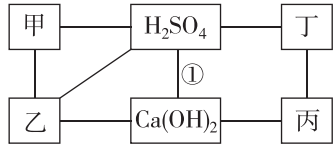
- A. 物质 B 只能是 Na_2CO_3
 B. 反应①是 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
 C. 反应⑤的现象是黑色固体逐渐消失,溶液由无色变为黄色
 D. 图中九个反应中,属于中和反应的是④⑥⑨

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



- A. 该流程中可循环利用的物质有 CaCO_3
 B. 该流程不涉及单质和酸
 C. 生石灰和熟石灰都能溶于稀盐酸,均属于碱性氧化物
 D. 由制备流程可知,该流程中既含有化合反应,又含有分解反应

15. 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 Mg 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 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。

16. 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、 O_2 、 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。

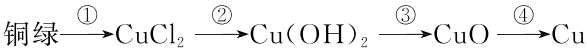
(1) 根据以上信息,可以获知的 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的物理性质有 _____、_____ (选取其中两点)。

(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. [2024·通州高一期中] 下列物质是电解质的是 ()

- A. 牛奶 B. 液氨
C. 碳酸钙 D. 食盐水

2. 下列物质既能导电又属于电解质的是 ()

- A. Cu B. 熔融氯化钠
C. 浓盐酸 D. SO_2

3. [2024·海淀高一期中] 下列物质能够导电且是电解质的是 ()

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

4. [2023·北京五中高一检测] 目前市场上有一种专门为婴幼儿设计的电解质饮料,适合在婴幼儿感冒、发烧时快速补充体内流失的电解质成分。下列物质可用作该饮料中的电解质的是 ()

- A. MgSO_4 B. 葡萄糖
C. Fe D. CO_2

5. 下列叙述不正确的是 ()

- A. 液态 HCl 不导电,但 HCl 属于电解质
B. NaHSO_4 溶于水电离出 Na^+ 、 H^+ 和 SO_4^{2-} , NaHSO_4 属于酸
C. 氢氧化铁胶体和食盐水都属于混合物
D. BaSO_4 难溶于水,但它属于电解质

6. 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. 属于化合物的有 5 种
B. 属于纯净物的有 7 种
C. 属于电解质的有 3 种
D. 上述状态下能导电的有 5 种

7. 有下列物质:

- ①氢氧化钠固体 ②铝丝 ③稀硫酸 ④饱和食盐水 ⑤HCl 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

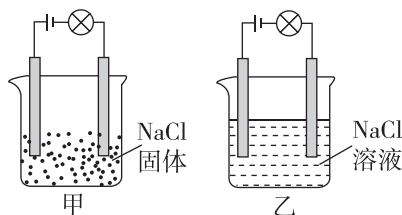
(1)可导电的物质:_____ (填序号,下同)。

(2)属于电解质的物质:_____。

(3)属于电解质,但不能导电的物质:_____。

◆ 知识点二 电解质的电离及溶液的导电性

8. [2025·海淀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 ()



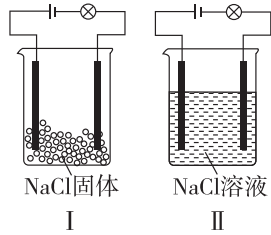
- A. 图甲灯泡不会发光,图乙灯泡会发光
B. 图甲灯泡不会发光,说明 NaCl 固体中不含能自由移动的 Na^+ 和 Cl^-
C. NaCl 溶液在通电后发生: $\text{NaCl} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
D. 通电前,图乙溶液由大量 Na^+ 、 Cl^- 和 H_2O 构成
9. 把 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体加入到下列液体中,溶液的导电能力明显变弱的是 ()

- A. 水 B. MgCl_2 溶液
C. HCl 溶液 D. CuSO_4 溶液

10. 在以下各种情形下,下列电离方程式书写正确的是 ()

- A. 水溶液中 NaHSO_4 电离: $\text{NaHSO}_4 \xrightarrow{\text{水}} \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$
B. 水溶液中的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离: $\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{水}} \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^-$
C. 水溶液中的 Na_2CO_3 电离: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{水}} \text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
D. 水溶液中的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 电离: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{\text{水}} 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$

11. [2024·北京五十中高一期中] 某化学兴趣小组在家中进行化学实验,按照图 I 连接好线路发现灯泡不亮,按照图 II 连接好线路发现灯泡亮,由此得出的结论正确的是 ()



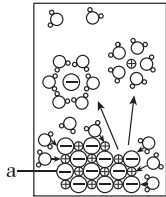
- A. NaCl 不是电解质
- B. NaCl 溶液是电解质
- C. NaCl 在水溶液中电离出了可以自由移动的离子
- D. NaCl 只有在溶液中才能导电

12. 依据下列实验事实,所得结论正确的是 ()

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

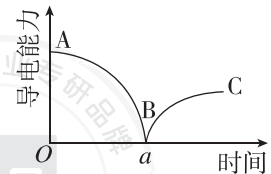
13. [2024·北京五十六中高一期中] 关于图示,下列有关说法正确的是 ()

- A. 表示的是 NaCl 熔化时的电离
- B. 表示的是 NaCl 在水中的电离
- C. NaCl 的水溶液不能导电
- D. a 表示钠离子



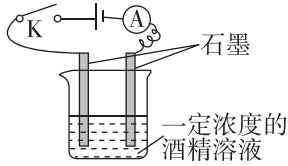
综合应用练

14. [教材改编] 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中逐滴加入 H_2SO_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 ()



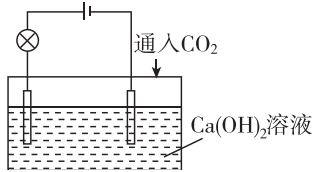
- A. AB 段溶液的导电能力不断减弱,说明生成的 BaSO_4 不是电解质
- B. B 处溶液的导电能力约为 0,说明溶液中几乎没有自由移动的离子
- C. a 时刻 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和稀 H_2SO_4 溶液恰好完全中和
- D. BC 段溶液的导电能力不断增强,主要是由于过量 H_2SO_4 电离出的离子导电

15. 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 ()

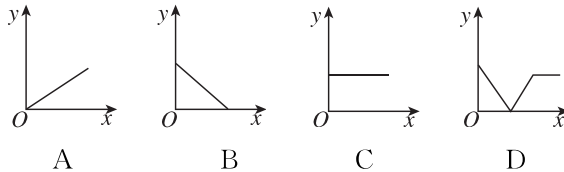


- A. 闭合开关 K 后,电流表指针不发生偏转,证明酒精不是电解质
- B. 闭合开关 K,往溶液中通入氯气,随着气体通入,电流表示数增大,故氯气是电解质
- C. 取用相同浓度的蔗糖溶液替换酒精溶液,电流表的示数相同
- D. 闭合开关 K,往烧杯中加入 NaCl 固体,电流表指针发生偏转

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



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

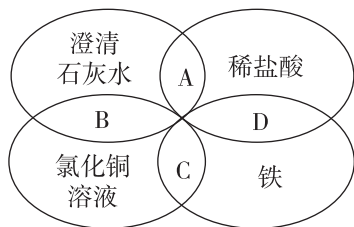
2. [2024·北京二中高一阶段考] 下列离子方程式正确的是 ()

- A. 铁片插入稀硫酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. 硫酸铜溶液与氢氧化钡溶液混合: $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$
 C. 向硝酸银溶液中加入盐酸: $\text{AgNO}_3 + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + \text{NO}_3^-$
 D. 氢氧化镁与稀硫酸反应: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

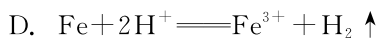
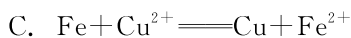
3. 下列化学方程式及改写成的离子方程式均正确的是 ()

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

4. 铁、稀盐酸、澄清石灰水、氯化铜溶液是中学化学中常见的物质,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. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{Cu}(\text{OH})_2$



5. [2024·北师大附中高一期中] 下列化学方程式中,能用 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 表示的是 ()

- A. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 B. $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 C. $2\text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

6. 离子方程式 $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ba}^{2+}$ 中的 H^+ 能代表的物质是 ()

- ① H_2SO_4 ② HNO_3 ③ HCl ④ CH_3COOH
 ⑤ NaHSO_4

- A. ②③ B. ②④
 C. ①③ D. ①②③⑤

7. 根据题给信息,写出下列反应的离子方程式。

(1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和 CuSO_4 溶液反应: _____。

(2) Na_2CO_3 溶液和 CaCl_2 溶液反应: _____。

(3) 铜与 AgNO_3 溶液反应: _____。

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

◆ 知识点二 离子共存的判断

8. 下列离子在水溶液中可与 CO_3^{2-} 大量共存的是 ()

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

9. [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. H^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
 B. K^+ 、 Ba^{2+} 、 OH^-
 C. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-
 D. Ag^+ 、 Na^+ 、 Cl^-

10. [2025·西城高一期末] 下列各组离子在溶液中能大量共存的是 ()

- A. H^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 OH^-
 B. Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
 C. Ca^{2+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}
 D. Fe^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 OH^-

11. [2025·石景山高一期] 下列各组离子能在指定溶液中大量共存的是 ()

- A. 含有 Cl^- 的溶液中: SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 K^+
 B. 含有 SO_4^{2-} 的溶液中: Ba^{2+} 、 Na^+ 、 H^+ 、 NO_3^-
 C. 无色溶液中: Cl^- 、 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-}
 D. 使紫色石蕊变红的溶液中: Ba^{2+} 、 HCO_3^- 、 Na^+ 、 NO_3^-

12. 常温下,在给定的四种溶液中,加入以下各种离子,各离子能在给定溶液中大量共存的是 ()

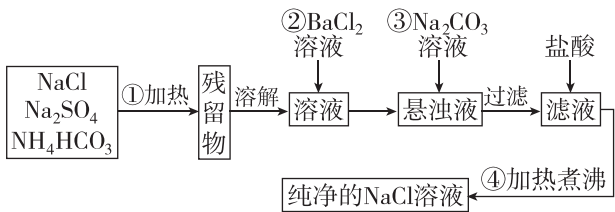
- A. 含有大量 OH^- 的溶液:加入 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+
 B. 滴加紫色石蕊溶液变蓝的溶液:加入 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 、 K^+ 、 Cl^-
 C. 含有大量 SO_4^{2-} 的溶液:加入 K^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
 D. 常温下,加入铁粉能生成 H_2 的溶液: Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^-

◆ 知识点三 离子反应的应用

13. [2025·北京八中高一期] 常温下,下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是 ()

- A. 无色透明溶液中: Na^+ 、 MnO_4^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 B. NaHSO_4 溶液中: Ba^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^-
 C. 能使紫色石蕊溶液变红的溶液: Mg^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-
 D. 在强碱溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^-

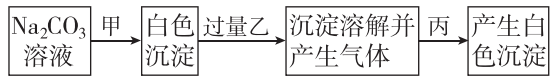
14. 实验室里需要纯净的氯化钠溶液,原料为混有硫酸钠、碳酸氢铵杂质的氯化钠。某学生设计了如图所示的方案。



- (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 SO_4^{2-} 已除尽,方法是

综合应用练

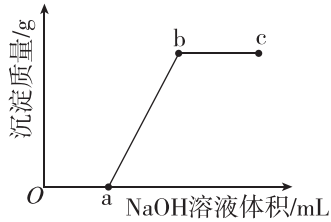
15. [2025·顺义高一期中] 有甲、乙、丙三种溶液,进行如图所示操作。



则甲、乙、丙三种溶液可能是 ()

- A. BaCl_2 、 H_2SO_4 、 MgCl_2
 B. BaCl_2 、 HCl 、 Na_2SO_4
 C. CaCl_2 、 HNO_3 、 NaCl
 D. CaCl_2 、 HNO_3 、 BaCl_2

16. [2024·通州高一期中] 向盛有稀盐酸和氯化铜混合溶液的烧杯中逐滴滴加一定浓度的氢氧化钠溶液,生成沉淀的质量与加入氢氧化钠溶液体积的变化关系如图所示,下列有关说法不正确的是 ()



- A. $O \sim a$ 段混合溶液中存在 H^+ 与 OH^- 的反应
 B. $a \sim b$ 段反应的离子方程式: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
 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 NaCl

17. A、B、C、D 为四种可溶性盐,它们的阳离子分别是 Ba^{2+} 、 Ag^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 中的一种,阴离子分别是 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 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) CuSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合：

(11) 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 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) NaOH 溶液中通入足量 CO_2 气体：

(16) NaOH 溶液中通入少量 CO_2 气体：

(17)澄清石灰水中通入少量 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. 下列各组中的离子,在溶液中能大量共存且溶液为无色透明的是 ()

A. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}

B. NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 MnO_4^-

C. Ag^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-

D. Na^+ 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 H^+

2. 某无色溶液可以使紫色石蕊溶液变红,则该溶液中能大量共存的离子组是 ()

A. Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^-

B. Na^+ 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}

C. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

D. Ba^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-}

3. 室温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ()

A. 澄清透明的溶液中: Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

B. 能使酚酞变红的溶液: K^+ 、 Fe^{3+} 、 Br^- 、 HCO_3^-

C. 稀 H_2SO_4 溶液: Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 CH_3COO^- 、 Cl^-

D. 稀 KOH 溶液: Mg^{2+} 、 Na^+ 、 I^- 、 NO_3^-

4. 在下列条件的溶液中,一定能大量共存的离子组是 ()

A. 无色溶液: Ca^{2+} 、 H^+ 、 Fe^{2+} 、 HCO_3^-

B. 常温下使石蕊溶液变蓝的溶液: Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

C. 澄清透明溶液: K^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 OH^-

D. 加入铁粉放出 H_2 的溶液: K^+ 、 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+}

5. 在甲、乙两烧杯的溶液中,分别含有大量的 Ba^{2+} 、 Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 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. Ba^{2+} 、 Na^+ 、 H^+

B. Ba^{2+} 、 H^+ 、 Cl^-

C. Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 OH^-

D. Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^-

题组2 注意其他限定条件

6. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定不能大量共存的是 ()

- A. 含有 SO_4^{2-} 的溶液中: Cl^- 、 H^+ 、 Br^- 、 Cu^{2+}
B. 常温下, $\text{pH}=1$ 的溶液: NH_4^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}
C. 无色透明溶液: SO_4^{2-} 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-
D. 含 Fe^{3+} 的溶液: Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

7. 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. Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
B. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 OH^-
C. H^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-}
D. Ba^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 NO_3^-

8. 已知 Fe^{3+} 与 I^- 不能共存。下列离子组在给定溶液中能大量共存的是 ()

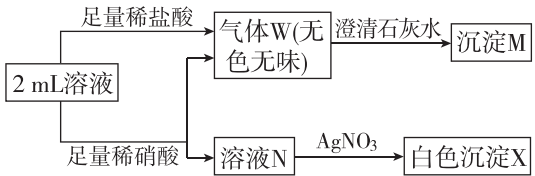
- A. 在 NaOH 溶液中: K^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
B. 在 AlCl_3 溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
C. 在 FeSO_4 溶液中: Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^-
D. 在 FeCl_3 溶液中: Na^+ 、 I^- 、 NO_3^- 、 Mg^{2+}

三、离子推断与除杂

9. 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	FeO	加入过量稀硫酸,并过滤
B	BaCl_2 溶液	HCl	加入过量 BaCO_3 ,并过滤
C	O_2	CO_2	先后通过盛有足量 NaOH 溶液和浓硫酸的洗气瓶
D	KNO_3 溶液	KOH	加入适量 FeCl_3 溶液,并过滤

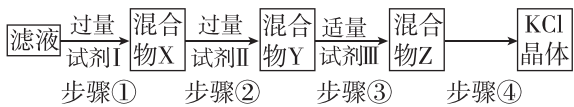
10. 某澄清透明溶液中可能含有 K^+ 、 Na^+ 、 H^+ 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 中的若干种,且各离子数目相等。为了确定溶液的组成,设计检验流程如图所示。



下列说法正确的是 ()

- A. 原溶液中可能存在 Na^+ 、 K^+
B. 原溶液中一定存在 CO_3^{2-}
C. 气体 W 为 CO_2 ,白色沉淀 X 为 AgCl
D. 向原溶液中滴加澄清石灰水溶液不变浑浊

11. [2024·北京八一中学高一月考] 某 KCl 样品中含有少量 K_2CO_3 、 K_2SO_4 和不溶于水的杂质。为了提纯 KCl ,先将样品溶于适量水中,搅拌、过滤,再将滤液按如图所示步骤进行提纯。下列说法正确的是 ()



- A. 步骤④的操作是过滤
B. 试剂 I 为 BaCl_2 溶液
C. 试剂 II 为 Na_2CO_3 溶液
D. 步骤③的目的是除去 Ba^{2+}

12. 某无色透明溶液中可能大量存在 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 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 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 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

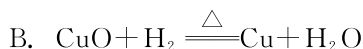
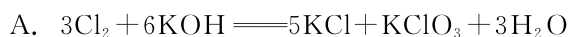
基础对点练

◆ 知识点一 氧化还原反应及其判断

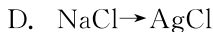
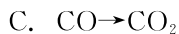
1. [2024·北师大二附中高一月考] 下列技术应用中,其工作原理不涉及氧化还原反应的是 ()

	
A. 火药使用	B. 铁粉作保鲜剂
	
C. 生石灰作干燥剂	D. 用 Fe ₂ O ₃ 冶炼 Fe

2. 下列反应不属于氧化还原反应的是 ()



3. 下列变化属于还原反应的是 ()



4. [2024·通州高一期中] 下列关于氧化还原反应的叙述中,正确的是 ()

A. 氧化还原反应的本质是元素化合价发生变化

B. 氧化还原反应中一定存在电子的得失

C. 具有氧化性的物质在化学反应中元素化合价一定降低

D. 氧化还原反应中一定既存在氧化反应,又存在还原反应

5. 实验室制备氧气的化学方程式: $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$, 下列关于该反应的说法中错误的是 ()

A. KMnO_4 只发生氧化反应

B. 部分氧元素被氧化

C. 锰元素被还原

D. 该反应既属于分解反应,也属于氧化还原反应

6. 关于反应 $2\text{NaNO}_2 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

A. KI 发生还原反应

B. 该反应中, H_2SO_4 既被氧化又被还原

C. 该反应中, NaNO_2 发生还原反应

D. 该反应中, 变价元素有 N、I 和 S

◆ 知识点二 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

7. [2024·西城高一期末] 下列基本反应类型中,一定不属于氧化还原反应的是 ()

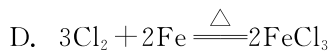
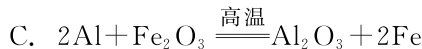
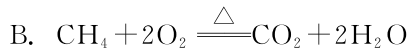
A. 化合反应

B. 分解反应

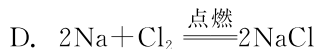
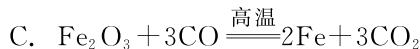
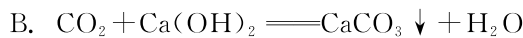
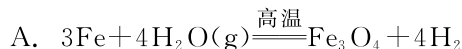
C. 置换反应

D. 复分解反应

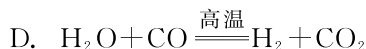
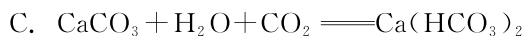
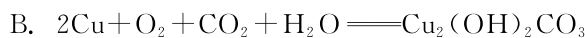
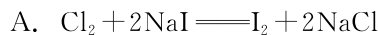
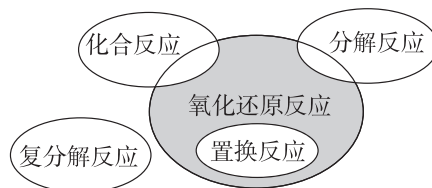
8. 下列反应中,不属于四种基本反应类型,但属于氧化还原反应的是 ()



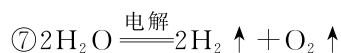
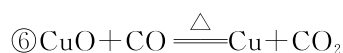
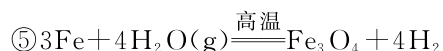
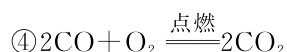
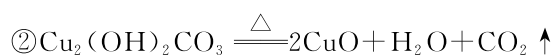
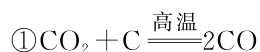
9. 下列反应中,既属于氧化还原反应,又属于置换反应的是 ()



10. [2024·北京二中高一阶段考] 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 ()



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



(1) 其中属于化合反应的有 _____ (填序号,下同),属于置换反应的有 _____。

(2) 在化学反应前后元素的化合价没有变化的是 _____。

(3) 上述反应中,既是分解反应,又是氧化还原反应的是 _____。

(4) 上述反应中,既是溶液中的离子反应,又是氧化还原反应的是 _____。

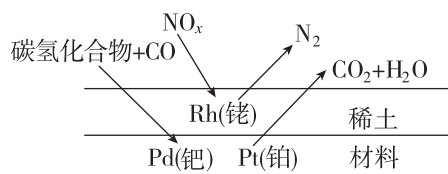
(5) 根据你的理解,氧化还原反应的实质是 _____。

综合应用练

12. 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 ()

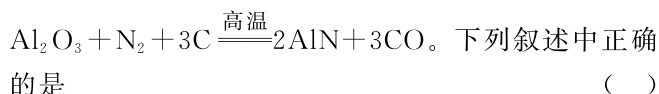
- A. 月波成露露成霜,借与南枝作淡妆
- B. 莫道雪融便无迹,雪融成水水成冰
- C. 粉骨碎身浑不怕,要留清白在人间
- D. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

13. 汽车尾气中的 NO_x 、 CO 、碳氢化合物通过排气系统的净化装置(催化剂主要由 Rh、Pd、Pt 等物质和稀土材料组成)转化过程如图所示。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 CO 中 C 元素被氧化
- C. 该过程中 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

14. 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:



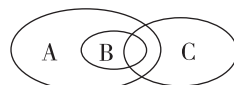
- A. AlN 中 N 元素的化合价为 -3 价
- B. Al_2O_3 发生氧化反应
- C. 上述反应中碳元素被还原,C 发生还原反应
- D. 上述反应中有电子的转移,是因为有元素的化合价发生变化

15. 将锌粒加入稀硝酸中可发生如下反应: $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$,下列有关说法中正确的是 ()

- A. 该反应既是氧化还原反应,也是置换反应
- B. 该反应中,Zn 失去电子,被还原
- C. 该反应中, HNO_3 发生氧化反应
- D. 该反应理论上 20% 的硝酸被还原

16. 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) 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) KClO_3 在水溶液中的电离方程式为 _____。

(3) 常温下, HI 溶液与 Cl_2 反应的化学方程式为 $2\text{HI} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{I}_2$ 。该反应中,被氧化的物质是 _____ (填化学式,下同),发生还原反应的物质是 _____。

(4) 在反应 $2\text{NaNO}_2 + 4\text{HI} = 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O}$ 中,被氧化的元素是 _____,被还原的元素是 _____。(填元素符号)

(5) 将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 固体加入 HI 溶液中,反应生成 FeI_2 (易溶)、 I_2 和 H_2O ,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. [2024·北京二中高一阶段考] 下列关于氧化还原反应的叙述正确的是 ()

- A. 金属原子失电子越多,其还原性越强
- B. 肯定有一种元素被氧化,另一种元素被还原
- C. 非金属单质在反应中只作氧化剂
- D. 在氧化还原反应中不一定所有元素的化合价都发生变化

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

- A. CO B. Fe C. Fe_2O_3 D. CO_2

3. [2024·北京二中高一阶段考] 下列物质或粒子中,只有氧化性的是 ()

- ① S^{2-} ② Fe^{2+} ③ Al^{3+} ④ Cl_2 ⑤ H^+ ⑥ Na^+
- ⑦ Cu^{2+}

- A. ①②⑦ B. ③⑤⑥⑦
- C. ②④⑤ D. ②④⑤⑥

4. [2024·房山高一期期末] 空气质量评价的主要污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 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. $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$

5. 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

6. 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. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

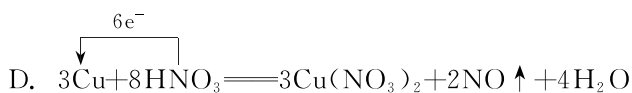
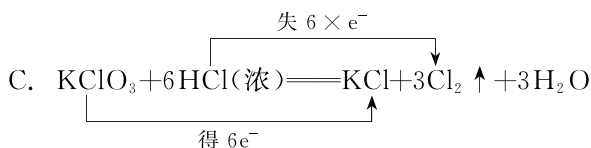
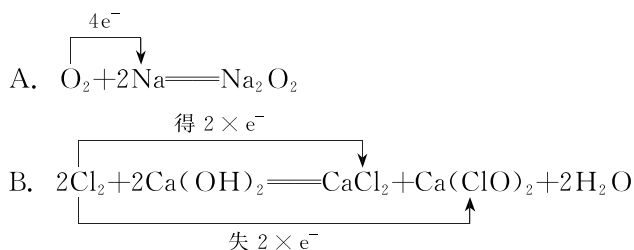
7. [2024·北京五中高一期中] 近年来,以新能源汽车、锂电池、太阳能电池为代表的“新三样”产品持续走销海外,已经成为中国制造迈向高端化、智能化、绿色化的崭新名片。以石英砂(主要成分是 SiO_2)为

原料可以制得用于生产太阳能电池的粗硅,其中涉及的主要化学反应为 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{1800 \sim 2000\text{ }^\circ\text{C}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ 。下列说法正确的是 ()

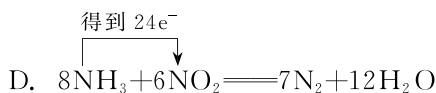
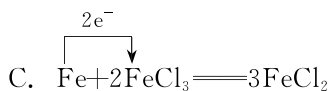
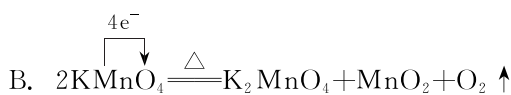
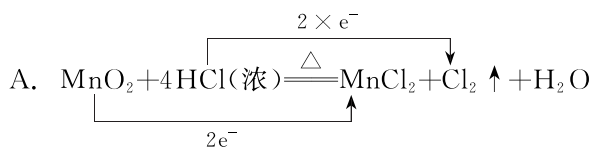
- A. 在该反应中,作还原剂的物质是 SiO_2
- B. 在该反应中,碳元素的化合价降低
- C. 在该反应中, SiO_2 发生了氧化反应
- D. 若反应中消耗了 12 g C,则生成 CO 的质量为 28 g

◆ 知识点二 氧化还原反应中电子转移的表示

8. 下列化学方程式中,电子转移的方向和数目表示均正确的是 ()



9. 下列反应中电子转移的方向和数目表示均正确的是 ()



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、还原性及其强弱的判断

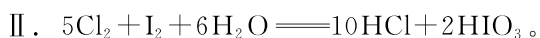
11. [2024·北京八一学校高一期中] 下列微粒中,从氧化还原的角度看,只具有氧化性的是 ()

① Fe^{2+} ② SO_2 ③ H^+ ④ Cl^- ⑤ Ag^+ ⑥ Al

A. ③ B. ③⑤

C. ①② D. ④⑥

12. 已知下列反应:



下列说法正确的是 ()

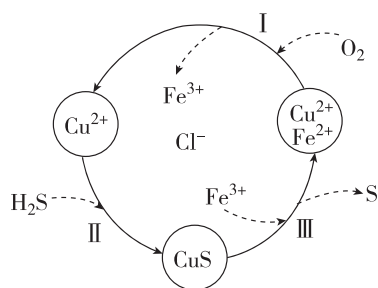
A. 反应 I 中 HCl 是氧化剂

B. 反应 II 中 Cl_2 发生氧化反应

C. 还原性: $\text{CoCl}_2 > \text{HCl} > \text{I}_2$

D. 氧化性: $\text{Co}_2\text{O}_3 > \text{Cl}_2 > \text{HIO}_3$

13. [2024·顺义一中高一期中] 硫化氢(H_2S)是一种有毒、有害的气体,为处理某废气中的 H_2S ,将废气与空气混合后通入 FeCl_2 、 CuCl_2 、 FeCl_3 的混合液中,转化的流程如图所示。下列说法正确的是 ()



A. 转化过程中参与循环的离子只有 Cu^{2+} 、 Fe^{3+}

B. 转化过程有四种元素的化合价发生了变化

C. 氧化性由强到弱的顺序: $\text{S} > \text{Fe}^{3+} > \text{O}_2$

D. 过程 III 中发生的反应为 $\text{CuS} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

14. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 则有关离子的还原性由强到弱的顺序为 ()

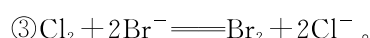
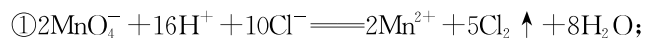
A. $\text{Cl}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{I}^-$

B. $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{Cl}^-$

C. $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$

D. $\text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{I}^-$

15. [2025·石景山高一期末] 已知:



根据上述反应,判断下列结论不正确的是 ()

A. 反应①中, Mn^{2+} 是 MnO_4^- 的还原产物

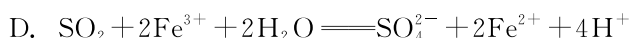
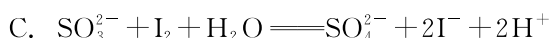
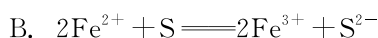
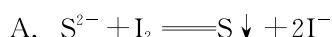
B. 反应③中, Cl_2 发生还原反应,显示还原性

C. 依据以上反应可得氧化性强弱顺序: $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$

D. 依据以上反应可推测 Cl_2 可以氧化 Fe^{2+}

综合应用练

16. 已知四种微粒间的氧化性强弱关系为 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{SO}_4^{2-} > \text{S}$ 。下列反应在水溶液中不能发生的是 ()



17. 已知① $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{KCl} + \text{Br}_2$; ② $2\text{KI} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{KBr} + \text{I}_2$, 由此判断下列说法正确的是 ()

A. $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{KCl} + \text{I}_2$ 常温下不能反应

B. 氧化性强弱顺序为 $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$

C. 还原性强弱顺序为 $\text{KI} > \text{KBr} > \text{KCl}$

D. $2\text{KCl} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{KBr} + \text{Cl}_2$ 常温下能进行反应

18. 回答下列问题。

(1) 用单线桥法表示反应 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ 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 $3\text{S} + 6\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 被氧化的物质和被还原的物质的质量之比是_____。

(3) 已知 ClO_2 中氯元素的化合价为+4价, ClO_2 可以用反应 $2\text{KClO}_3 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons 2\text{KCl} + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 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_2S B. S
C. SO_2 D. H_2SO_4

2. 在某体系内反应物和生成物共有5种物质: H_2S 、 S 、 FeCl_3 、 FeCl_2 、 HCl 。已知 H_2S 为反应物,则另一种反应物是 ()

- A. FeCl_3 B. FeCl_2
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 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,该反应中氧化产物和还原产物的质量之比为 ()

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

4. 一定条件下硝酸铵受热分解的化学方程式为 $5\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HNO}_3 + 4\text{N}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$,在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 ()

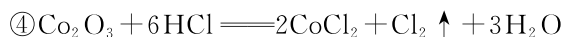
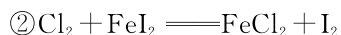
- A. 1 : 1 B. 5 : 4
C. 5 : 3 D. 3 : 5

5. [2024·北京八一学校高一期中] 已知 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$,还原剂与氧化剂的个数比是 ()

- A. 1 : 6 B. 6 : 1
C. 1 : 5 D. 5 : 1

◆ 知识点二 反应优先规律和电子守恒规律

6. 已知有下列四个反应:



下列有关说法错误的是 ()

A. 反应②③④中的氧化产物分别是 I_2 、 Fe^{3+} 、 Cl_2

B. 根据②③可以得到还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$

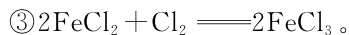
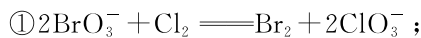
C. 可以发生反应: $\text{Cl}_2 + \text{FeBr}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{Br}_2$

D. 在反应④中参加反应的 Co_2O_3 和体现还原性的 HCl 个数比为1 : 2

7. [2025·北京八十中高一期中] 已知 Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+} ,且 Co_2O_3 、 Cl_2 、 FeCl_3 、 I_2 的氧化性依次减弱。下列叙述中不正确的是 ()

- A. I_2 不能将 Co^{2+} 氧化成 Co_2O_3
B. FeCl_3 溶液能使淀粉-KI试纸变蓝
C. Cl_2 通入 FeI_2 溶液中,可发生反应: $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$
D. 可以用 Co_2O_3 制氯气,反应的化学方程式为 $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

8. 已知如下反应:



根据上述反应,判断下列结论中正确的是 ()

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

9. Na_2SO_3 与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 按照3 : 1恰好完全反应。已知 Na_2SO_3 被 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 氧化为 Na_2SO_4 ,则Cr在还原产物中的化合价为 ()

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

10. 在一定条件下, RO_3^{n-} 和 Cl_2 可发生如下反应: $\text{RO}_3^{n-} + \text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{RO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$,从可知在 RO_3^{n-} 中,R元素的化合价是 ()

- A. +7价 B. +4价
C. +5价 D. +6价

11. [2024·北京八十中高一期中] 已知 $2\text{MO}_y^{x-} + 5\text{S}^{2-} + 16\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{M}^{2+} + 5\text{S} \downarrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。下列叙述正确的是 ()

- A. MO_y^{x-} 作还原剂
- B. $x=7$
- C. $y=3$
- D. MO_y^{x-} 中 M 元素的化合价为 +7 价

综合应用练

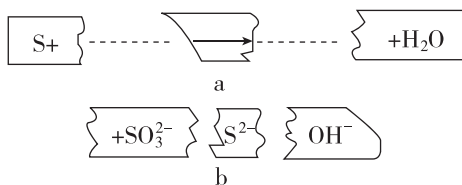
12. [2024·通州高一期中] 已知 G、Q、X、Y、Z 均为含氯元素的化合物,我们不了解它们的化学式,但它们在一定条件下有下列转化关系(未配平,且四个反应均为氧化还原反应):

- 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

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. 已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应:① $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$, ② $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$, 则下列叙述正确的是 ()

- A. 氧化性: $\text{Sn}^{4+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Ce}^{4+}$
- B. 还原性: $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$
- C. 可发生反应: $\text{Sn}^{4+} + 2\text{Ce}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Ce}^{4+} + \text{Sn}^{2+}$
- D. 向含 Ce^{4+} 和 Fe^{3+} 的溶液中滴加含 Sn^{2+} 的溶液, Fe^{3+} 先与 Sn^{2+} 反应

15. 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(I_2)变蓝色。

(1)下列粒子中,只有还原性的是_____。(填序号)

- A. S^{2-} B. Fe^{2+} C. Fe^{3+} D. S E. H^+
- F. 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(Na_2SeO_3),能消除人体内的活性氧,由此推断 Na_2SeO_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 Cl_2 , 还原产物为 KCl
- B. 结合反应②③,若将 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 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 Cl_2 ,被氧化的 HCl 和总共参加反应的 HCl 的质量之比为_____。

夯实训(二) 氧化还原反应概念判断及规律应用

题组1 准确判断特殊或复杂氧化还原反应中相关概念

1. 我国古代四大发明之一的黑火药是由硫黄粉、硝酸钾和木炭粉按一定比例混合而成的,爆炸时的反应为 $S+2KNO_3+3C \xrightarrow{\quad} K_2S+N_2\uparrow+3CO_2\uparrow$ 。下列说法错误的是 ()

- A. 氧化剂是 C
- B. 木炭被氧化
- C. 3个C参加反应转移12个电子
- D. 还原剂是 C

2. 关于反应 $4CO_2+SiH_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4CO+2H_2O+SiO_2$, 已知 SiH_4 和 SiO_2 中硅元素的化合价相同,下列说法正确的是 ()

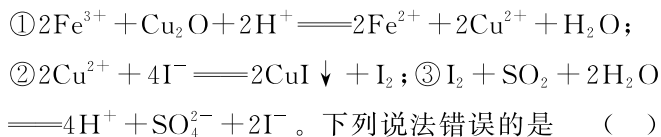
- A. H_2O 是氧化产物
- B. SiH_4 发生还原反应
- C. 该反应中 CO_2 表现还原性
- D. 该反应中 SiH_4 表现氧化性

3. $V_2O_5-WO_3/TiO_2$ 催化剂能催化 NH_3 脱除烟气中的 NO ,发生的反应为 $4NH_3+O_2+4NO \xrightarrow{\quad} 4N_2+6H_2O$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 氧化产物是 N_2 ,还原产物是 H_2O
- B. 氧化剂和还原剂的分子数之比为 5:4
- C. 每生成1个 N_2 ,该反应转移6个电子
- D. 氧化剂为 O_2 ,还原剂为 NH_3

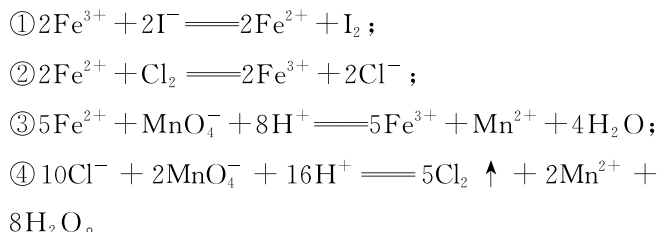
题组2 正确判断物质氧化性或还原性强弱

4. 已知反应:



- A. 氧化性: $Fe^{3+}>Cu^{2+}$ B. 氧化性: $Cu^{2+}>SO_4^{2-}$
- C. 还原性: $Cu_2O<Fe^{2+}$ D. 还原性: $SO_2>I^-$

5. 已知反应:



则下列微粒的氧化性由强到弱的顺序正确的是 ()

- A. $MnO_4^->Cl_2>Fe^{3+}>I_2$
- B. $MnO_4^->Cl_2>I_2>Fe^{3+}$
- C. $Cl_2>MnO_4^->Fe^{3+}>I_2$
- D. $Cl_2>MnO_4^->I_2>Fe^{3+}$

6. 已知反应:① $2MnO_4^-+16H^++10Cl^- \xrightarrow{\quad} 2Mn^{2+}+5Cl_2\uparrow+8H_2O$; ② $2Fe^{2+}+Br_2 \xrightarrow{\quad} 2Fe^{3+}+2Br^-$; ③ $Cl_2+2Br^- \xrightarrow{\quad} 2Cl^-+Br_2$ 。下列说法错误的是 ()

- A. 还原性: $Fe^{2+}>Br^->Cl^->Mn^{2+}$
- B. 反应①中氧化产物和还原产物的个数比为 5:2
- C. 反应②中 Br_2 作氧化剂,反应③中 Br_2 为还原产物
- D. 可以发生反应: $Cl_2+2Fe^{2+} \xrightarrow{\quad} 2Cl^-+2Fe^{3+}$

题组3 准确判断反应能否进行或进行顺序

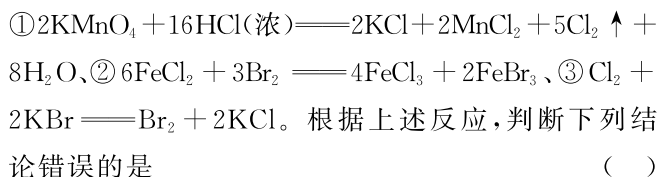
7. 已知 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_2 和 H_2O_2 均有还原性,它们在酸性溶液中还原性的强弱顺序为 $SO_2>I^->Fe^{2+}>H_2O_2$,则下列反应不能发生的是 ()

- A. $2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O \xrightarrow{\quad} 2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$
- B. $H_2O_2+2H^++SO_4^{2-} \xrightarrow{\quad} SO_2+O_2+2H_2O$
- C. $I_2+SO_2+2H_2O \xrightarrow{\quad} 4H^++SO_4^{2-}+2I^-$
- D. $2Fe^{3+}+2I^- \xrightarrow{\quad} 2Fe^{2+}+I_2$

8. 已知氧化性: $PbO_2>MnO_4^->Cl_2>Fe^{3+}>Cu^{2+}$ 。下列反应不可能发生的是 ()

- A. $2Fe+3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$
- B. $5Pb^{2+}+2MnO_4^-+2H_2O \xrightarrow{\quad} 5PbO_2\downarrow+2Mn^{2+}+4H^+$
- C. $Cu+2Fe^{3+} \xrightarrow{\quad} Cu^{2+}+2Fe^{2+}$
- D. $10Cl^-+2MnO_4^-+16H^+ \xrightarrow{\quad} 2Mn^{2+}+5Cl_2\uparrow+8H_2O$

9. 已知:



- A. 反应①中, $MnCl_2$ 是还原产物
- B. 氧化性强弱顺序为 $KMnO_4>Cl_2>FeCl_3>Br_2$
- C. 溶液中可发生反应: $2FeCl_2+Cl_2 \xrightarrow{\quad} 2FeCl_3$
- D. 将少量 $KMnO_4$ 溶液加入 HBr 和 HCl 的混合溶液中: HBr 先被氧化