

图书在版编目(CIP)数据

高中化学小题狂做. 必修. 第一册 : RJ / 恩波教育研究中心主编. — 南京 : 东南大学出版社, 2020. 7
(2025. 5 重印)

ISBN 978-7-5641-8986-0

I. ①高… II. ①恩… III. ①中学化学课—高中—习题集 IV. ①G634. 85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 119314 号

高中化学小题狂做·必修第一册·RJ

主 编 恩波教育研究中心
出版发行 东南大学出版社
出 版 人 白云飞
责任编辑 咸玉芳
社 址 南京市四牌楼 2 号
邮 编 210096
经 销 全国各地新华书店
印 刷 天长市梦远印刷服务有限公司
开 本 880 mm×1230 mm 1/16
印 张 6.5
字 数 160 千字
版 次 2020 年 7 月第 1 版
印 次 2025 年 5 月第 6 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5641-8986-0
定 价 39.80 元

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83790529)

目录 Contents

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

限时小练 01 物质的分类 1

限时小练 02 物质的转化 3

第二节 离子反应

限时小练 03 电解质的电离 离子反应 5

限时小练 04 离子反应发生的条件及其应用 7

►微专题一 离子检验与推断 9

第三节 氧化还原反应

限时小练 05 氧化还原反应 13

限时小练 06 氧化剂和还原剂 15

►微专题二 氧化还原反应的规律和方程式的配平 17

章末综合一 21

真题小练 24

第二章 海水中的重要元素——钠和氯

第一节 钠及其化合物

限时小练 07 钠 氧化钠和过氧化钠 25

限时小练 08 碳酸钠和碳酸氢钠 焰色试验 27

第二节 氯及其化合物

限时小练 09 氯气的性质 29

限时小练 10 氯气的制取 氯离子的检验 31

►微专题三 钠、氯及其化合物的综合应用 34

第三节 物质的量

限时小练 11 物质的量的单位 摩尔质量 38

限时小练 12 气体摩尔体积 40

限时小练 13 物质的量浓度 42

实验活动一 配制一定物质的量浓度的溶液 44

►微专题四 物质的量的综合应用 46

章末综合二 50

真题小练 53

提升索引 见答案

- 技巧 书写电离方程式的方法/3
- 归纳 影响溶液导电能力的因素/3
- 易错 有关电解质的易错点分析/4
- 拓展 离子方程式正误判断的技巧/4
- 易错 用双线桥法标示电子转移的方向和数目/10
- 技巧 氧化还原反应方程式的配平原则/11

- 归纳 NaHCO_3 溶液与不同量澄清石灰水的反应/16
- 技巧 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的鉴别方法/16
- 归纳 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的性质对比/17
- 易错 烟与雾的区别/17
- 归纳 HClO 的化学性质分析/17
- 归纳 标准状况下气体摩尔体积的使用范围/22
- 技巧 有关化学计算的原则/23
- 易错 与物质的量浓度有关的计算/24

第三章 铁 金属材料

第一节 铁及其化合物

限时小练 14 铁和铁的氧化物 54

限时小练 15 铁的氢氧化物 铁盐 56

第二节 金属材料

限时小练 16 金属材料 58

限时小练 17 物质的量在化学方程式计算中的应用
..... 60

实验活动二 铁及其化合物的性质 62

►微专题五 铁及其化合物的综合应用 64

►微专题六 物质的量的相关计算技巧 68

章末综合三 72

真题小练 75

第四章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构与元素周期表

限时小练 18 原子结构 元素周期表 核素 76

限时小练 19 原子结构与元素的性质 78

第二节 元素周期律

限时小练 20 元素周期律 80

限时小练 21 元素周期表和元素周期律的应用 82

►微专题七 元素推断与元素周期律 84

第三节 化学键

限时小练 22 离子键 共价键 87

实验活动三 同周期、同主族元素性质的递变 89

►微专题八 “位—构—性”的相互关系 91

章末综合四 95

真题小练 98

►归纳 铁的常见氧化物/31

►归纳 检验溶液中 Fe^{2+} 时的注意事项/32

►技巧 除杂试剂的选择/32

►归纳 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的注意事项/33

►归纳 合金的性质/34

►技巧 列比例式要遵循的原则/35

►归纳 化学方程式中化学计量数与各化学量间的关系/35

►归纳 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化/42

►易错 核素和同素异形体的辨析/43

►归纳 碱金属元素性质递变规律/45

►技巧 “三看”法比较简单粒子的半径大小/46

►易错 离子化合物中可能含有共价键/50

►技巧 比较元素金属性和非金属性强弱的方法/52

►易错 有关元素金属性和非金属性分析的易错点/52

答案详析(另册)

小帮手——提分攻略(另册)

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

限时小练 01 物质的分类



智能错题本

建议用时 30 分钟 答案 P1

新课标要求

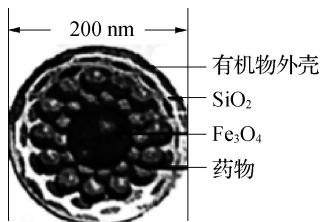
1. 认识元素可以组成不同种类的物质,根据物质的组成和性质可以对物质进行分类。
2. 认识胶体是一种常见的分散系。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题只有一个选项符合题意。

1. [2025 江苏南京外国语学校月考]下列物质是生活中经常用到的物质,其中属于纯净物的是 ()

A. 煤 B. 生铁 C. 蒸馏水 D. 矿泉水

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. 葡萄糖、酒精等这类含碳化合物属于有机物
- B. 该“纳米药物分子运输车”属于混合物
- C. 该“纳米药物分子运输车”分散于水中所得到的分散系属于胶体
- D. 该“纳米药物分子车”中的 SiO_2 属于酸性氧化物

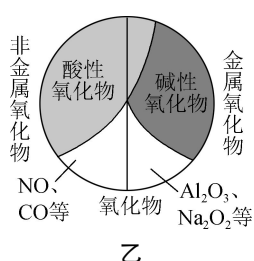
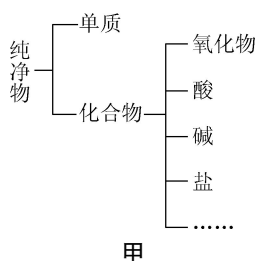
3. [2025 江苏南京外国语学校月考]“云蒸霞蔚”出自《世说新语·言语》,表示霞光透过云层的绚丽灿烂。“云”从化学角度分析,属于下列分散系中的 ()

A. 溶液 B. 悬浊液 C. 乳浊液 D. 胶体

4. (高频考向) [2025 江苏南京南师附中期中]下列物质的分类正确的是 ()

选项	酸	碱	盐	酸性氧化物	碱性氧化物
A	H_2SO_4	NaOH	CaCO_3	H_2O	CaO
B	HCl	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	NH_4Cl	CO	MgO
C	HCl	KOH	KNO_3	SO_3	Fe_2O_3
D	HNO_3	$\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$	MgCl_2	CO_2	CuO

5. (模型建构) 物质的分类如下图所示。由图判断下列说法不正确的是 ()



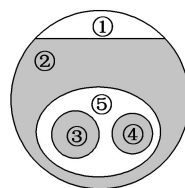
A. 甲图所示的分类方法属于树状分类法

B. 乙图所示的分类方法属于交叉分类法

C. 碱性氧化物一定是金属氧化物

D. 非金属氧化物一定是酸性氧化物

6. 下图表示的是纯净物、单质、化合物、含氧化合物、氧化物、碱之间的包含、不包含关系,若整个大圆圈代表纯净物,则下列选项能正确指出①~⑤所属物质类别的是 ()



A. ①单质、③化合物

B. ②碱、⑤氧化物

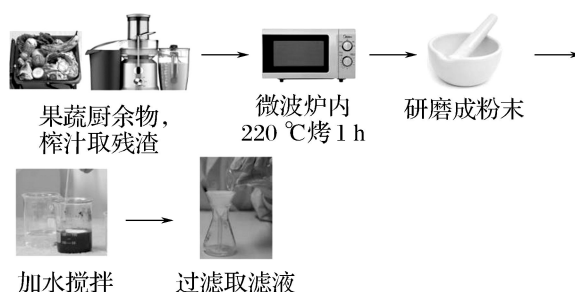
C. ④碱、⑤含氧化合物

D. ④含氧化合物、③氧化物

7. 下列物质组合均正确的是 ()

选项	纯净物	酸性氧化物	碱性氧化物	碱	盐
A	液氯	CO_2	CaO	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	小苏打
B	新鲜空气	SO_2	CuO	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	NaCl
C	有色玻璃	Mn_2O_7	CuO	NaOH	NH_4Cl
D	CO_2	CO	Fe_2O_3	纯碱	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

8. [2025 广东惠州一中质检]碳量子点(CQDs)是一种尺寸小于 10 nm,含有 N、O 等杂原子的新型碳基纳米材料,在紫外光照射下产生荧光。居家利用香蕉皮等果蔬厨余物制备碳量子点的流程如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 碳量子点是碳的一种新型单质
B. 果蔬厨余物含 C、H、O 等元素
C. 所得滤液可产生丁达尔效应
D. 制备过程中发生了物理变化和化学变化

9. “钴酞菁(分子直径为 1.3×10^{-9} m)”分子结构和性质与人体内的血红素及植物体内的叶绿素非常相似,我国科学家在世界上第一次为“钴酞菁”分子恢复了磁性。下列说法不正确的是 ()

- A. 在水中形成的分散系属于悬浊液
B. 在水中形成的分散系具有丁达尔效应
C. “钴酞菁”分子的直径比 Cl^- 的大
D. 此项工作可以用来改变分子的某些物理性质

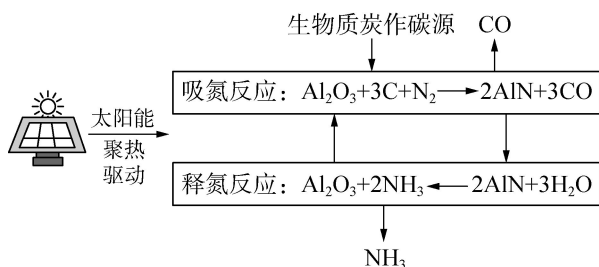
10. 下列关于胶体的说法正确的是 ()

- A. 雾属于分散系中的胶体,它的分散剂是水蒸气
B. 胶体不稳定,静置后易产生沉淀
C. 向 FeCl_3 饱和溶液中滴加过量氨水,可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
D. 黑暗的电影院中,放映口发出的光会在影院中形成光柱,与胶体有关

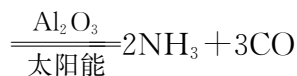
11. (教材变式)按照物质的树状分类法和交叉分类法分别对 HNO_3 进行分类, HNO_3 应属于 ()
①酸 ②氢化物 ③氧化物 ④含氧酸 ⑤难挥发性酸 ⑥强氧化性酸 ⑦一元酸 ⑧化合物 ⑨混合物

- A. ①②③④⑤⑥⑦⑧ B. ①④⑥⑦⑧
C. ①⑨ D. ①④⑤⑥⑦

12. [2024 河北邢台月考]一种以太阳能聚热驱动制备 CO 和 NH_3 的过程如图所示, Al_2O_3 是总反应的催化剂。下列说法正确的是 ()



- A. CO 和 CO_2 互为同素异形体
B. AlN 属于盐
C. 整个过程的总反应为 $3\text{C} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



- D. CO 属于酸性氧化物

二、非选择题。

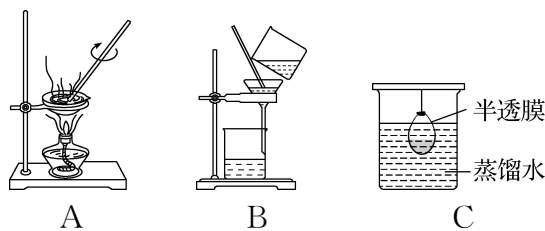
13. 由工业明胶制成的胶囊中往往含有超标的重金属铬,会对人体造成伤害。明胶是水溶性蛋白质混合物,溶于水形成胶体。

(1) 已知 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铬元素为 +3 价,则其中铁元素为 _____ 价, CrO_2^- 是一种酸根离子,则 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 属于 _____ (填“酸”“碱”“盐”或“氧化物”)。

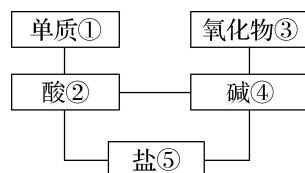
(2) 明胶的水溶液和 K_2SO_4 溶液共同具备的性质是 _____ (填字母,下同)。

- a. 都不稳定,密封放置会产生沉淀
b. 二者均有丁达尔效应
c. 分散质粒子可过滤纸

(3) 已知胶体的分散质不能透过半透膜,但水分子等小分子或离子能透过半透膜。下列装置中能提纯明胶的是 _____。



(4) 在稀盐酸、二氧化碳、铜片、食盐、熟石灰、一氧化碳、纯碱、铁片和木炭粉 9 种物质间存在如图所示关系,选择①~⑤中适当的物质,使有连线的两种物质发生反应。



请推断①~⑤中的物质,并写出它们的化学式:① _____、② _____、③ _____、④ _____、⑤ _____。

微专题一 离子检验与推断

L答案 P5

一、解题策略与指导

1. 常见离子的检验方法

H^+	向待测液中加入紫色石蕊溶液, 溶液变红, 说明溶液显酸性, 证明有 H^+
OH^-	向待测液中加入酚酞试液, 溶液变红, 说明溶液显碱性, 证明有 OH^-
CO_3^{2-}	向待测液中加入盐酸, 产生使澄清石灰水变浑浊的无色、无味的气体, 证明有 CO_3^{2-} (或 HCO_3^-)
SO_4^{2-}	向待测液中加入稀盐酸, 无明显现象, 然后加入几滴 BaCl_2 溶液, 有白色沉淀产生, 证明有 SO_4^{2-}
Cl^-	向待测液中加入几滴稀硝酸, 然后加入几滴 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀产生, 证明有 Cl^-

2. 离子推断的“四原则”

原则	阐释
肯定性原则	根据实验现象推出溶液中肯定存在或肯定不存在的离子(记住几种常见的有色离子: Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 MnO_4^-)
互斥性原则	在肯定某些离子的存在时, 结合离子共存原则, 否定一些离子的存在
电中性原则	溶液呈电中性, 溶液中一定既有阳离子, 又有阴离子, 且溶液中正电荷总数与负电荷总数相等。该原则可确定一些隐含的离子
干扰性原则	在实验过程中, 由于原有的其他离子、反应生成的新离子或实验中引入的新离子对后续实验的干扰, 使得无法判断某些离子是否存在, 故离子检验时需要排除干扰

二、及时训练

1. [2025 浙江精诚联盟月考]某固体粉末中可能含有 KCl 、 K_2CO_3 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 CuSO_4 和 Na_2SO_4 中的一种或几种, 进行如下实验。

- ①取固体粉末向其中加入足量的水溶解, 振荡, 有白色沉淀生成;
- ②向①中的悬浊液中加入稀盐酸, 沉淀不溶解, 过滤, 得到无色滤液;
- ③取②中的无色滤液, 滴加 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀。

依据实验现象, 下列关于固体粉末的判断正确的是 ()

- A. 可能含有 K_2CO_3 和 CuSO_4
- B. 可能含有 KCl , 一定含有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和 Na_2SO_4

C. 一定含有 KCl 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和 Na_2SO_4

D. 一定含有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2SO_4 和 K_2CO_3

2. [2025 福建厦门大学附属科技中学期中]某无色透明溶液中可能含有下列离子中的若干种: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 。为了确定该溶液的组成, 某同学取上述溶液进行如下实验。

- ①向溶液中加入足量稀盐酸, 得到能使澄清石灰水变浑浊的气体;
- ②向①所得溶液中加入足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 得到白色沉淀;
- ③向②中加入足量稀盐酸, 沉淀部分溶解。

下列说法正确的是 ()

- A. 溶液中一定不存在 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 和 Cl^-
- B. 溶液中一定存在 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- , 可能存在 Mg^{2+}
- C. ②中得到的白色沉淀是 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 BaSO_4 的混合物
- D. 取③的上层清液, 加入适量 AgNO_3 溶液, 若有白色沉淀生成, 则原溶液中存在 Cl^-

3. (变式探究) [2025 天津静海期中]某无色溶液中可能含有 K^+ 、 Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的几种, 对其进行如下实验操作。

- ①取少量溶液, 滴加无色酚酞溶液, 酚酞变红;
- ②另取少量溶液, 加入足量 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀;
- ③向②所得混合物中加入足量盐酸, 沉淀部分溶解, 并有无色气体生成;
- ④将③所得混合物过滤, 向滤液中加入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成。

下列关于该溶液的说法正确的是 ()

- A. 需要做焰色试验才能确定是否含有 K^+
- B. 可能含有 Cu^{2+} 、 Ba^{2+}
- C. 一定含有 Cl^-
- D. 一定含有 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}

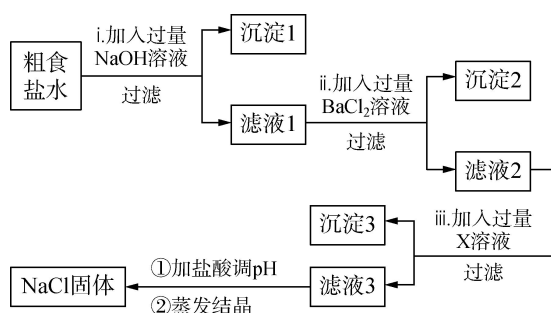
4. 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ()

- A. 强酸性溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}
 B. 强碱性溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 C. 含有 CO_3^{2-} 的溶液中: Na^+ 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 D. 澄清透明的溶液中: Cu^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

5. **【高频考向】**[2025 重庆南开中学月考]常温下,下列各组离子在同一溶液中一定能大量共存的是 ()

- A. 盐酸溶液中: Mg^{2+} 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}
 B. 烧碱溶液中: Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 Ba^{2+}
 C. 澄清石灰水溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-
 D. 无色透明溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 OH^-

6. [2024 北京日坛中学期中]粗食盐水中常含有少量 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} ,实验室提纯粗食盐水制取食盐的流程如下:



滤液 1 中不可能大量存在的离子是 ()

- A. Na^+ B. Cl^- C. Mg^{2+} D. SO_4^{2-}

7. 下列溶液中离子检验的结论正确的是 ()

- A. 加入稀盐酸产生无色无味气体,将气体通入澄清石灰水中,澄清石灰水变浑浊,原溶液中可能含有 CO_3^{2-}
 B. 加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀生成,再加盐酸,沉淀不溶解,原溶液中一定含有 SO_4^{2-}
 C. 加入 AgNO_3 溶液有白色沉淀生成,原溶液中一定含有 Cl^-
 D. 加入 Na_2CO_3 溶液有白色沉淀生成,再加盐酸,沉淀消失,原溶液中一定含有 Ba^{2+}

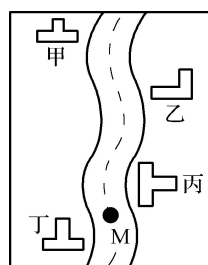
8. 有一固体混合物可能由 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 FeSO_4 、 CaCl_2 、 NaCl 中的一种或几种混合而成,为检验它的成分,某学生做了如下实验。

①将固体混合物溶于水,搅拌后得无色透明溶液;②往此溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,有白色沉淀生成;③过滤,将沉淀置于稀硝酸中,发现沉淀全部溶解且产生无色气体。

下列说法正确的是 ()

- A. 一定含有 Na_2CO_3 ,可能含有 FeSO_4
 B. 一定含有 Na_2SO_4 ,肯定没有 NaCl
 C. 一定含有 Na_2CO_3 ,可能含有 NaCl
 D. 可能含有 CaCl_2 ,一定没有 FeSO_4

9. **【情境创新】**[2025 四川遂宁射洪中学月考]某小河边有四座工厂:甲、乙、丙、丁(如图所示)。已知:它们所排出的废液里分别含有 Na_2CO_3 、 FeCl_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 HCl 中的一种。某环保小组对河水监测时发现如下现象。



- ①甲处河水呈乳白色;
 ②乙处河水呈红褐色浑浊状;
 ③丙处河水由浑浊变澄清;
 ④丁处河水产生气泡,河水仍澄清。

下列说法错误的是 ()

- A. 甲厂排放的废液中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 B. 丙处河水变澄清的原因为 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
 C. 丁厂排放的废液中含有 Na_2CO_3
 D. M 处河水显碱性

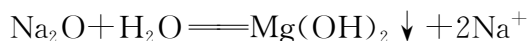
10. [2025 湖南雅礼中学月考]某无色溶液中可能含有相同数目的下列某些离子中的一种或几种: K^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,取少量溶液分别进行如下实验。

- ①加入硝酸酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液产生白色沉淀;
 ②加入锌粉,有气泡生成;
 ③加入适量 Na_2O 粉末,产生白色沉淀。

已知 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 该无色溶液中一定没有 Fe^{3+} ,可能有 K^+
 B. 由①②可知,该溶液中可能有 CO_3^{2-}
 C. 该无色溶液中一定有 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 和 Cl^-

D. 实验③发生反应的离子方程式只有 $\text{Mg}^{2+} +$



11. 某无色溶液可能含有① Na^+ 、② Ba^{2+} 、③ Cl^- 、④ Br^- 、⑤ CO_3^{2-} 、⑥ SO_4^{2-} 中的若干种,依次进行下列实验,且每步所加试剂均过量,观察到的现象如下(已知 Br_2 易溶于 CCl_4 呈橙红色):

步骤	操作	现象
(1)	向溶液中滴加氯水,再加入 CCl_4 ,振荡、静置	下层呈橙红色
(2)	分液,向水溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和稀硝酸	有白色沉淀产生
(3)	过滤,向滤液中加入 AgNO_3 溶液和稀硝酸	有白色沉淀产生

下列结论正确的是 ()

- A. 肯定含有的离子是①④
 B. 肯定含有的离子是③④⑥
 C. 肯定没有的离子是②⑥
 D. 不能确定的离子只有⑤⑥

12. [2025 陕西西安西北工业大学附中期中]某无色溶液 X 中可能含有 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 中的若干种离子,且各离子浓度相同,依次进行下列实验(已知 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$)。

①取少量溶液 X,加入足量 NaOH 溶液,有沉淀 A 产生;微热闻到刺激性气味。

②过滤①中的混合物,在滤液中加入足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,有白色沉淀 B 产生,再加入足量稀硝酸,沉淀不溶解。

根据上述实验判断,下列说法正确的是 ()

- A. 溶液 X 中一定含有 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} ,可能含有 CO_3^{2-}
 B. 溶液 X 中不能确定是否含有 Na^+
 C. 沉淀 A 是混合物,沉淀 B 是纯净物
 D. 溶液 X 中一定没有 CO_3^{2-} ,但一定含有 Cl^-

13. (变式探究)[2024 山东淄博调研]某固体混合物中可能含有 CaCl_2 、 K_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaNO_3 、 K_2CO_3 中的几种,某兴趣小组对该混合物进行如

下探究。

①取少量固体于试管中,加适量蒸馏水,得到无色透明溶液;

②向①所得溶液中滴加足量 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀。过滤后,向沉淀中滴加足量稀硝酸,沉淀部分溶解,且有气泡产生。下列对该固体成分的推断正确的是 ()

- A. 一定含有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能含有 NaNO_3 、 CaCl_2 ,一定不含 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 B. 一定含有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能含有 NaNO_3 ,一定不含 CaCl_2 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 C. 一定含有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,可能含有 NaNO_3 ,一定不含 CaCl_2
 D. 一定含有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 ,可能含有 NaNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,一定不含 CaCl_2

14. 某溶液中含有 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,要求依次检验出这三种离子,请完成下列实验设计。

检验离子	所加试剂	实验现象	离子方程式
(1) CO_3^{2-}	稀硝酸		
(2) SO_4^{2-}		产生白色沉淀	
(3) Cl^-		产生白色沉淀	

► 解答本题的三点注意事项 答案 P7

15. 有 A、B、C、D、E、F 六种化合物,它们之间的反应关系如下所示。

- ① $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C} + \text{E}$;
 ② $\text{C} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{D}(\text{蓝色沉淀}) + \text{F}$;
 ③ $\text{D} \xrightarrow{\Delta} \text{A} + \text{E}$;
 ④ $\text{F} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{白色沉淀} + \text{NaNO}_3$ 。

回答下列问题。

(1)写出它们的化学式。

A _____, B _____, C _____,
 D _____, E _____, F _____。

(2)写出①~④反应的化学方程式,属于离子反应的只写离子方程式。

① _____;

- ② _____ ;
 ③ _____ ;
 ④ _____ 。

16. [2024 辽宁县级重点高中联合体联考]现有失去标签的四瓶无色溶液 A、B、C、D, 只知它们是 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 $NaHSO_4$ 和 $Ba(NO_3)_2$, 为鉴别四瓶无色溶液, 进行如下实验(“↓”表示两者混合有沉淀生成, “↑”表示两者混合有气体生成)。

	A	B	C	D
A	—	↓	↑	
B	↓	—	↓	↓
C	↑	↓	—	
D		↓		—

请根据以上实验事实, 回答下列问题。

- (1) 写出各物质的化学式: B 为 _____, D 为 _____。
- (2) 写出 A 与 C 反应生成气体的离子方程式: _____; 实验发现, 若将 A 缓缓滴加到 C 中, 刚开始没有气体生成, 由此分析可知, A 的化学式为 _____。
- (3) B 与 D 反应生成的沉淀的化学式为 _____, 该反应的基本反应类型为 _____。
- (4) 将 A 与 C 反应生成的气体通入澄清石灰水中, 有沉淀生成, 写出反应的离子方程式: _____。

17. [2025 山东临沂莒南一中月考]某无色透明溶液中可能大量存在 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 和 NO_3^- 中的几种, 请填写下列

空白。

- (1) 不做任何实验就可以肯定原溶液中不存在的离子是 _____。
- (2) 取少量原溶液, 加入过量稀盐酸, 有白色沉淀生成; 再加入过量稀硝酸, 沉淀不消失; 说明原溶液中肯定存在的离子是 _____, 有关的离子方程式为 _____。
- (3) 取(2)中的滤液, 加入过量稀氨水($NH_3 \cdot H_2O$), 出现白色沉淀, 说明原溶液中肯定有 _____, 有关的离子方程式为 _____。
- (4) 综上所述, 原溶液中一定存在的离子有 _____, 可能存在的离子是 _____。

18. **教材变式** 书写下列反应的离子方程式。

- (1) 向 Na_2CO_3 溶液中通入足量 CO_2 的离子方程式: _____。
- (2) 用稀硫酸除铁锈(成分是 Fe_2O_3) 的离子方程式: _____。
- (3) 向澄清石灰水中通入 CO_2 气体出现白色沉淀: _____。
- (4) 用适量澄清石灰水除去 $NaOH$ 中的少量 Na_2CO_3 : _____。
- (5) 已知: $PbSO_4$ 难溶于水, 但可溶于醋酸铵(CH_3COONH_4) 溶液中, 形成无色溶液, 其化学方程式为 $PbSO_4 + 2CH_3COONH_4 \rightleftharpoons (CH_3COO)_2Pb + (NH_4)_2SO_4$ 。写出该反应的离子方程式: _____。

章末综合一

建议用时 45 分钟 答案 P12

一、选择题:本题包括 12 小题,每小题只有一个选项符合题意。

1. [2025 河南平顶山月考]《中国诗词大会》不仅弘扬了中华优秀传统文化,还蕴含着许多化学知识。下列说法错误的是 ()

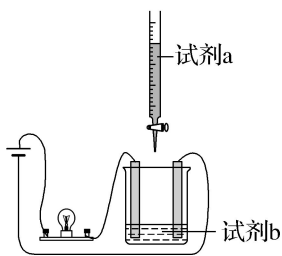
- A. “千淘万漉虽辛苦,吹尽狂沙始到金”中的“漉”相当于“过滤”
- B. “忽闻海上有仙山,山在虚无缥缈间”中描述的海市蜃楼是一种自然现象,与胶体知识有关
- C. “绿蚁新醅酒,红泥小火炉”中“新醅酒”涉及化学变化
- D. “惊涛来似雪,一坐凛生寒”涉及化学变化

2. [2025 重庆巴蜀中学月考]有人设想将碳酸钙通过特殊的加工方法使之变为纳米碳酸钙(即碳酸钙粒子直径达到纳米级),应用于高档塑料制品中,可改善塑料母料的流变性,提高其成型性。下列关于纳米碳酸钙的推测正确的是 ()

- A. 纳米碳酸钙属于胶体
- B. 纳米碳酸钙分散到水中所得的分散系能产生丁达尔效应
- C. 纳米碳酸钙的化学性质与块状碳酸钙完全不同
- D. 纳米碳酸钙粒子能透过半透膜

3. [2025 河北石家庄月考]用如图所示装置(搅拌装置略)探究溶液离子浓度的变化,其中灯光变化不可能出现“亮→暗(或灭)→亮”现象的是 ()

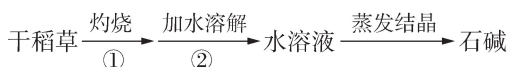
选项	试剂 a	试剂 b
A	CO ₂	Ca(OH) ₂
B	H ₂ SO ₄	Ba(OH) ₂
C	CuSO ₄	Ba(OH) ₂
D	CH ₃ COOH	NH ₃ ·H ₂ O



4. [2025 江苏南京南师附中月考]古医典富载化学知识,下述之物见其氧化性者为 ()

- A. 石硫黄(S):“能化……银、铜、铁,奇物”
- B. 石灰(CaO):“以水沃之,即热蒸而解”
- C. 金(Au):“虽被火亦未熟”
- D. 石钟乳(CaCO₃):“色黄,以苦酒(醋)洗刷则白”

5. [2024 重庆缙云教育联盟期末]《本草纲目》中“石碱”条目下记载:“彼人采蒿蓼之属……晒干烧灰,以原水淋汁……久则凝淀如石……浣衣发面……”石碱的主要成分为 K₂CO₃。某同学按照如图所示流程制备少量石碱,下列说法错误的是 ()



- A. 过程①涉及氧化还原反应
- B. 加水溶解时可适当加热,以增大 K₂CO₃ 的溶解度和溶解速率
- C. K₂CO₃ 的热稳定性很差,受热易分解生成 CO₂
- D. 图示方法的不足之处有较多 CO₂ 排放和原料来源受限制等

6. [2024 浙江温岭中学素养测试]已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应: $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$ 。由此可以确定 Fe²⁺、Ce³⁺、Sn²⁺ 三种离子的还原性由强到弱的顺序为 ()

- A. Sn²⁺、Fe²⁺、Ce³⁺ B. Sn²⁺、Ce³⁺、Fe²⁺
- C. Ce³⁺、Fe²⁺、Sn²⁺ D. Fe²⁺、Sn²⁺、Ce³⁺

7. [2024 广东东莞东华高级中学开学考]打印机使用的墨粉中含有 Fe₃O₄,将 FeSO₄ 溶液和 Fe₂(SO₄)₃ 溶液按一定比例混合,再加入一定量的 NaOH 溶液,水浴加热,可制得 Fe₃O₄,反应如下: $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列分析不正确的是 ()

- A. Fe₃O₄ 具有磁性

- B. 反应中, Fe^{2+} 是还原剂, Fe^{3+} 是氧化剂
 C. 从左至右, 反应中各物质的化学计量数依次为 1、2、8、1、4
 D. Fe_3O_4 可与盐酸反应生成 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} , 所得两种离子的个数之比为 1 : 2

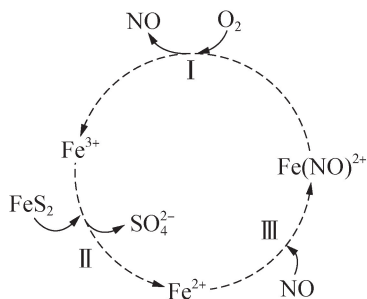
8. [2024 新疆乌鲁木齐期中] 已知 PbO_2 在盐酸溶液中易生成 PbCl_2 , 且 PbO_2 、 Cl_2 、 FeCl_3 、 I_2 的氧化性依次减弱。下列叙述正确的是 ()

- A. Cl_2 通入 FeI_2 溶液中, 可存在反应: $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$
 B. 每个 PbO_2 在盐酸溶液中被氧化生成 PbCl_2 时转移 2 个 e^-
 C. FeCl_3 溶液能将 KI 溶液中的 I^- 氧化生成 I_2
 D. I_2 具有较强的氧化性, 可以将 PbCl_2 氧化成 PbO_2

9. (高频考向) [2025 湖南长郡中学期中] 下列指定反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 食醋去除水垢中的 CaCO_3 : $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 工业上用绿矾处理废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \longrightarrow 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
 C. BaCO_3 和稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. 稀硫酸和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

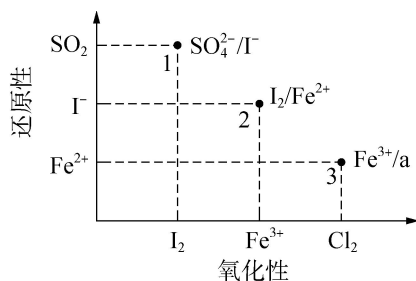
10. [2024 江苏南京六校联合期中] 在酸性条件下, 黄铁矿 (FeS_2) 催化氧化的离子方程式为 $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 。实现该反应的物质间转化如图所示。下列分析错误的是 ()



- A. 反应 I 的离子方程式为 $4\text{Fe}(\text{NO})^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. 反应 II 的氧化剂是 FeS_2
 C. 反应 III 的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+} + \text{NO} \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO})^{2+}$

D. 在酸性条件下, 黄铁矿催化氧化中 NO 作催化剂

11. [2024 河北石家庄正定中学月考] 下图中横坐标、纵坐标分别表示一定条件下氧化剂的氧化性、还原剂的还原性由弱到强的变化, 1、2、3 点表示横、纵坐标对应微粒在水溶液中反应的产物。下列说法正确的是 ()



- A. 反应 1 中还原剂和氧化剂的化学计量数之比为 1 : 1
 B. 反应 2 的离子方程式为 $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
 C. 反应 3 的产物 a 是 ClO^-
 D. 由图可推得 Cl_2 不能氧化 I^- 、 SO_2

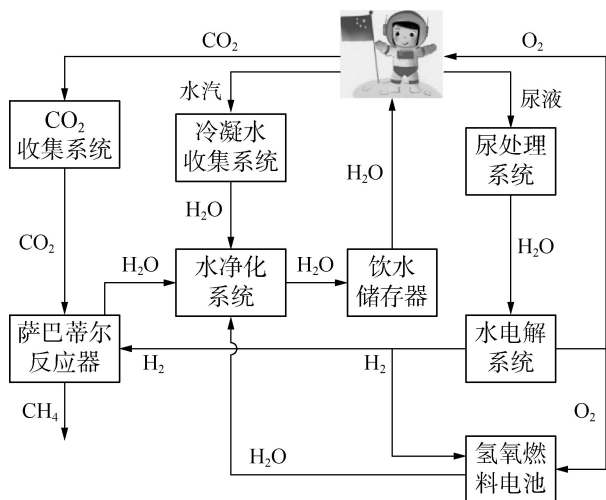
12. [2025 安徽合肥一中素养训练] 某无色气体中可能含有 CO_2 、 CO 、 H_2 中的一种或几种, 依次进行以下实验(假设每步反应均完全进行): ①通过赤热的炭层后, 气体的质量增大; ②通过灼热的 CuO 时, 固体由黑色变成红色; ③通过白色 CuSO_4 粉末时, 粉末变成蓝色晶体; ④通入澄清石灰水中, 澄清石灰水变浑浊。下列判断正确的是 ()

- A. 原混合气体中一定没有 CO_2 和 H_2 , 一定含有 CO
 B. 原混合气体中一定含有 CO_2 、 CO 、 H_2
 C. 原混合气体中一定含有 CO_2 和 H_2 , 可能含有 CO
 D. 步骤②中一定只发生置换反应

二、非选择题。

13. [2024 福建福州六校期中]航天员王亚平在“天宫课堂”中介绍了空间站中的生活,在轨演示了水球变气球等一系列炫酷又好玩的实验。

I.“天宫”中水和 O_2 的最大化利用是保障生活的重要措施。如图所示是空间站常用资源再利用模拟图。



(1)“尿处理系统”采用蒸馏的方法对其中成分进行分离。此方法是根据尿液中各成分的_____不同进行分离的。

(2)“水电解系统”中发生反应的化学方程式为_____。

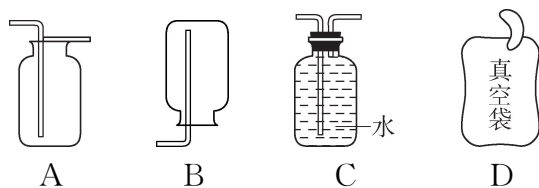
(3)在“水净化系统”中,用臭氧(O_3)消毒,臭氧在一定条件下转化为 O_2 的化学方程式为_____;该反应_____ (填“属于”或“不属于”)氧化还原反应。

(4)在一定条件下,“萨巴蒂尔反应器”可以除去 CO_2 ,该反应的化学方程式为_____。

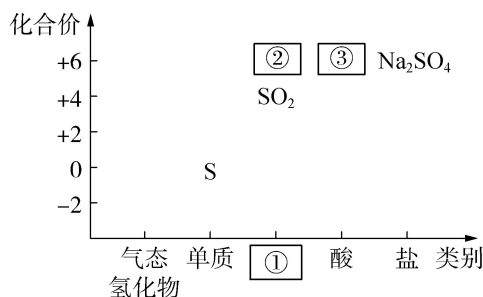
II.王亚平将蓝色颜料注入水球中,整个水球变成蓝色,将泡腾片放入水球中,产生大量气泡向四面八方扩散,充满整个水球,气体并不逸出,使水球越来越大。

(5)泡腾片在水中发生了如下反应: $H_3C_6H_5O_7 + 3NaHCO_3 = Na_3C_6H_5O_7 + 3H_2O + 3$ _____ (补全化学方程式)。

(6)如果在空间站失重状态下收集制得的 O_2 ,可以选用下列装置中的_____ (填字母)。



14. (模型建构)[2024 北京丰台期中]下图为硫及其化合物的价-类二维图。



(1)填写二维图中缺失的类别①:_____和化学式②:_____和化学式③:_____。

(2)写出 Na_2SO_4 的电离方程式:_____。

(3)写出两个生成 Na_2SO_4 的化学方程式(以含钠元素的不同类别物质为原料)。

①_____。

②_____。

(4)预测 SO_2 可能发生的反应(不考虑氧化还原反应),填写表格。

分析类别	反应规律	可能的化学方程式
SO_2 属于_____	可与水反应生成相应的酸	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

真题小练

建议用时 15 分钟 答案 P13

1. [2024 浙江 6 月卷,1]按物质组成分类, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 属于 ()
- A. 酸 B. 碱
C. 盐 D. 混合物
2. [2024 浙江 1 月卷,1]下列物质不属于电解质的是 ()
- A. CO_2 B. HCl
C. NaOH D. BaSO_4
3. [2024 山东卷,1]中国书画是世界艺术瑰宝,古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是 ()
- A. 竹管、动物尾毫→湖笔
B. 松木→油烟→徽墨
C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸
D. 端石→端砚
4. [2024 北京卷,5 改编]下列离子方程式与所给事实不相符的是 ()
- A. NaHSO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 恰好完全沉淀: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)将酸性工业废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} : $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- C. 用 5% Na_2SO_4 溶液能有效除去误食的 Ba^{2+} : $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
- D. 用 Na_2CO_3 溶液将水垢中的 CaSO_4 转化为溶于酸的 CaCO_3 : $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
5. [2022 山东卷,8]实验室制备 KMnO_4 的过程为:①高温下在熔融强碱性介质中用 KClO_3 氧化 MnO_2 制备 K_2MnO_4 ;②水溶后冷却,调节溶液的 pH 至弱碱性, K_2MnO_4 歧化生成 KMnO_4 和 MnO_2 ;③减压过滤,将滤液蒸发浓缩、冷却结晶,再减压过滤得 KMnO_4 。下列说法正确的是 ()
- A. ①中用瓷坩埚作反应器
B. ①中用 NaOH 作强碱性介质
C. ②中 K_2MnO_4 只体现氧化性
D. MnO_2 转化为 KMnO_4 的理论转化率约为 66.7%

第二章 海水中的重要元素——钠和氯

第一节 钠及其化合物

限时小练 07 钠 氧化钠和过氧化钠

建议用时 30 分钟 答案 P14

新课标要求

1. 结合真实情境中的应用实例或通过实验探究,了解钠及其氧化物的主要性质。
2. 了解钠及其氧化物在生产、生活中的应用。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题只有一个选项符合题意。

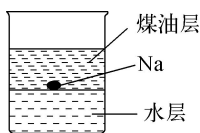
1. [2025 江西南昌江西师范大学附中期中,节选]一小块金属 Na 长时间置于空气中,可能会出现下列现象,这些现象出现的先后顺序是 ()

- ①变成白色粉末 ②变暗 ③变成白色固体
④变成液体

- A. ①②③④ B. ②③④①
C. ②③①④ D. ③②④①

2. [2025 甘肃多校期中联考改编]将一块钠投入盛有煤油 and 水的烧杯中,观察到的现象可能是 ()

- A. 钠在水层中反应并四处游动
B. 钠停留在煤油层中不发生反应
C. 钠在煤油中的液面上反应并四处游动



D. 钠在煤油与水的界面处反应并可能上下跳动

3. (教材变式)[2025 北师大附中期中]下列关于 Na 的说法正确的是 ()

- A. Na 在空气中燃烧,发出黄色火焰
B. Na 在空气中燃烧,产物是 Na_2O
C. Na 是银白色金属,硬度大,熔点高
D. Na 能与水反应产生 O_2

4. 下列有关钠及其化合物的说法不正确的是 ()

- A. 在实验室,通常把钠保存在煤油中
B. Na 与 O_2 反应的产物与反应条件无关
C. Na_2O 与 H_2O 反应生成 NaOH
D. Na 可以从熔融的 TiCl_4 中置换出 Ti

5. [2025 河北石家庄期中]下列各组物质发生反应时,若改变反应条件(温度、反应物用量比),化学反应的产物并不会改变的是 ()

- A. Na 和 O_2
B. NaOH 溶液和 CO_2
C. Na_2O_2 和 CO_2
D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和 NaHSO_4 溶液

6. 将一小块钠投入下列溶液中,既能产生气体又会出现白色沉淀的是 ()

- A. MgCl_2 溶液 B. 稀硫酸
C. NaOH 稀溶液 D. CuSO_4 溶液

7. 一团棉花包裹少量 Na_2O_2 放在陶土网上,将 CO_2 气体缓缓通入棉花中的 Na_2O_2 上,棉花很快燃烧起来,根据实验分析可知,下列表达不正确的是 ()

- A. CO_2 对棉花起助燃作用
B. Na_2O_2 与 CO_2 反应放热
C. 反应生成的 O_2 有利于棉花燃烧
D. Na_2O_2 与 CO_2 反应固体质量增加了

8. [2024 江苏联盟校期中]某同学探究金属 Na 与 CO_2 的反应,实验如下:

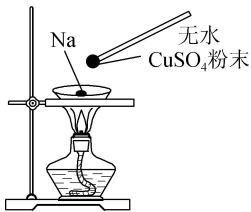
	实验 I	实验 II
操作	将点燃的金属 Na 伸到盛有 CO_2 的集气瓶中	将实验 I 的集气瓶用水冲洗,过滤。取黑色滤渣灼烧;取滤液分别滴加酚酞和 BaCl_2 溶液
现象	①火焰呈黄色 ②底部有黑色固体,瓶壁上附有白色固体	①黑色滤渣可燃 ②滤液能使酚酞溶液变红,滴加 BaCl_2 溶液有白色沉淀生成

下列说法不正确的是 ()

- A. 生成的黑色固体中含有 C

- B. 白色固体是 Na_2O
 C. 实验说明 CO_2 具有氧化性
 D. 金属 Na 着火不能用 CO_2 灭火

9. 如图所示,在蒸发皿中放一小块 Na ,加热至熔化时,用玻璃棒蘸取少量无水 CuSO_4 粉末与熔化的 Na 接触,瞬间产生耀眼的火花,同时有红色物质生成。据此判断下列说法不正确的是 ()

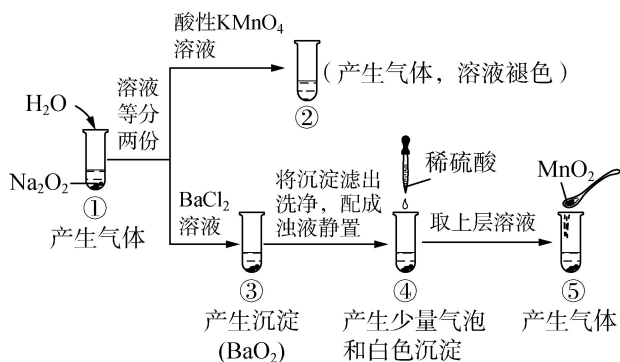


- A. 上述反应是置换反应
 B. 上述反应放出热量
 C. 上述反应中 CuSO_4 表现了还原性
 D. 加热且无水条件下, Na 可以与 CuSO_4 反应, 并生成 Cu

10. (易错易混) [2025 四川泸州期中] 下列关于 Na_2O 和 Na_2O_2 的叙述正确的是 ()

- A. 阴、阳离子的个数之比均为 1 : 2
 B. 均可与 CO_2 、 H_2O 反应产生 O_2
 C. 将 Na_2O 与 Na_2O_2 分别加入滴有酚酞的水中, 二者现象相同
 D. 所含氧元素的化合价均为 -2 价

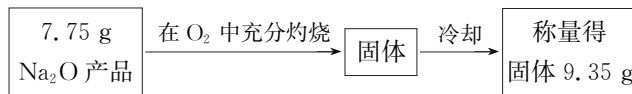
11. 探究 Na_2O_2 与水的反应, 实验如图所示。



已知: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$, $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ 。

- 下列分析不正确的是 ()
 A. ①⑤中产生的气体能使带火星的木条复燃
 B. ①④中均发生了氧化还原反应和复分解反应
 C. ②⑤中 KMnO_4 与 MnO_2 的作用不同, 产生气体的量也不同
 D. 沉淀经过滤、洗涤、干燥后称量: ④中反应后的沉淀质量小于③中所得沉淀的质量

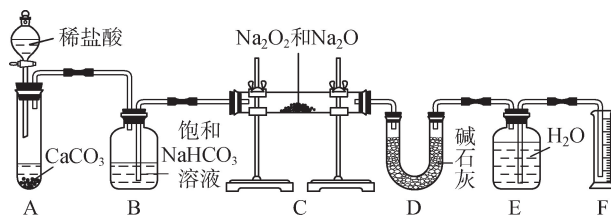
12. Na 是很活泼的金属, 在空气中燃烧的产物是 Na_2O_2 。 Na_2O 的制取可以通过如下反应完成: $\text{Na} + \text{NaNO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$ (未配平)。制取 Na_2O 时, 由于设备密封性不好而进入了少量空气, 导致制得的 Na_2O 产品中含有 Na_2O_2 杂质。某学生设计了以下实验方案来测定该样品中 Na_2O 的质量分数, 其操作流程和实验数据如图所示。该样品中 Na_2O 的质量分数为 ()



- A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%

二、非选择题。

13. [2024 河南商丘期中] 现有含有 Na_2O 杂质的 Na_2O_2 样品 1.95 g, 某同学在实验室用如图所示装置 (部分夹持仪器已省略) 测定其杂质含量。



已知: 碱石灰中主要含有 CaO 和 NaOH 。

回答下列问题。

- (1) 将仪器连接好后, 首先要进行的实验操作是 _____。
 (2) 装置 B 中饱和 NaHCO_3 溶液的作用是除去 CO_2 中的 HCl 气体, 该过程涉及的离子方程式是 _____。
 (3) 写出装置 C 中 Na_2O_2 和 CO_2 反应的化学方程式: _____。
 (4) 若无装置 D, 测得样品中 Na_2O_2 的质量分数 _____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
 (5) 1.95 g 样品充分反应后, 待冷却后读出装置 F 中水的体积, 将其折算成产生气体的质量为 0.24 g, 则样品中 Na_2O_2 的质量分数为 _____。
 (6) 若要除去 Na_2O_2 粉末中的 Na_2O , 采用的简单方法为 _____。

第三章 铁 金属材料

第一节 铁及其化合物

限时小练 14 铁和铁的氧化物

建议用时 30 分钟 答案 P31

新课标要求

1. 了解单质铁的还原性,一定条件下能与非金属单质、酸、某些盐反应,初步学会根据铁与水蒸气反应的原理设计实验装置。
2. 了解铁的氧化物的主要性质及应用。

选择题:本题共 13 小题,每小题只有一个选项符合题意。

1. [2024 黑龙江哈尔滨期末]五千年中华文化不仅彰显民族自信、文化自信,还蕴含着许多化学知识。“司南之杓(勺),投之于地,其柢(勺柄)指南”,司南的“杓”中主要含有 ()

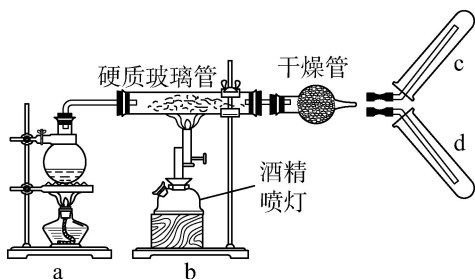
- A. Fe B. FeO C. Fe₂O₃ D. Fe₃O₄

2. “秦砖汉瓦”是我国传统建筑文化的一个缩影。同是由黏土烧制的砖瓦,有的是黑色,有的却是红色,其中的原因可能是 ()

- A. 土壤中含有铁粉、MnO₂ 等
B. 黑砖瓦是煅烧过程中附着了炭黑,红砖则是添加了红色耐高温染料
C. 土壤中含有的铜元素经过不同工艺煅烧,分别生成了黑色 CuO 和红色 Cu
D. 土壤中含有的铁元素经过不同工艺煅烧,分别生成了黑色 Fe₃O₄ 或 FeO 和红色 Fe₂O₃

► 铁的常见氧化物 答案 P31

3. [2024 上海川沙中学阶段考]用如图所示装置进行 Fe 与水蒸气反应的实验,下列有关说法正确的是 ()



- A. 实验时,先点燃酒精喷灯,再点燃酒精灯

B. 装置 b 中发生反应的化学方程式为 $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$

C. 干燥管中加入的固体干燥剂可以是碱石灰

D. 收集反应产生的气体选用装置 d

4. 铁片投入下列溶液中,溶液质量增加,但无气体产生的是 ()

- A. 盐酸 B. CuSO₄ 溶液
C. 稀硫酸 D. FeCl₃ 溶液

5. (高频考向)[2025 广东佛山 H7 联盟联考]下列反应没有 +3 价铁生成的是 ()

- A. 铁丝在 Cl₂ 中燃烧
B. 铁粉与水蒸气共热
C. Fe₂O₃ 溶于盐酸
D. 过量铁粉加入稀硫酸中

6. 向含有 $c(\text{FeCl}_3) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{FeCl}_2) = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液中滴加 NaOH 稀溶液,可得到一种黑色分散系,其中分散质粒子是直径约为 9.3 nm 的金属氧化物。下列有关说法正确的是 ()

- A. 加入 NaOH 时发生的反应可能为 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
B. 在电场作用下,阴极附近分散系黑色变深,则说明该分散系带正电荷
C. 可用过滤的方法将黑色金属氧化物与 Na⁺ 分离开
D. 该分散系的分散质为 Fe₂O₃

7. 向 Fe₂O₃ 和铁屑的混合物中加入足量的稀硫酸至固体完全溶解,所得溶液中不含 Fe³⁺,而产

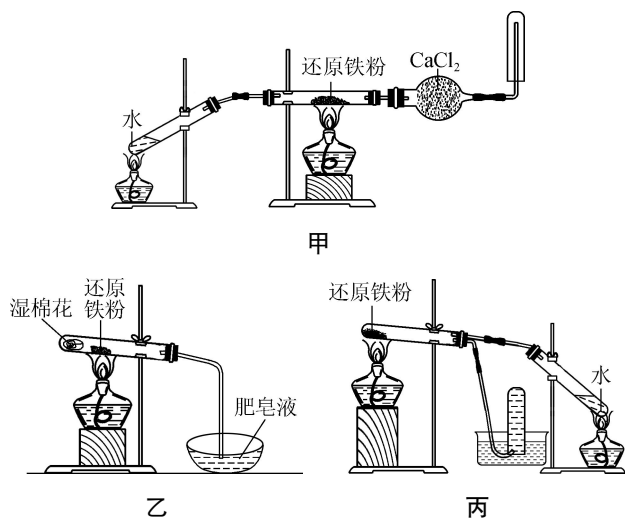
生的 Fe^{2+} 和 H_2 的物质的量之比为 4 : 1, 则原混合物中 Fe_2O_3 和 Fe 的物质的量之比为 ()

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

8. 下列关于铁及其化合物的说法不正确的是 ()

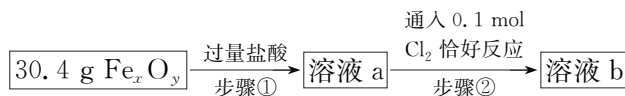
- A. 铁与盐酸或 Cl_2 均能反应, 但生成的氯化物中 Fe 元素的化合价不同
B. 纯铁的抗腐蚀能力非常强, 铁在干燥的空气里不易被氧化
C. Fe_2O_3 是红棕色粉末, 俗称铁红
D. FeO 、 Fe_2O_3 都能与稀盐酸发生反应生成 FeCl_3 和水, 它们都是碱性氧化物

9. 装置甲、乙、丙都是铁粉与水蒸气反应的实验装置。下列说法不正确的是 ()



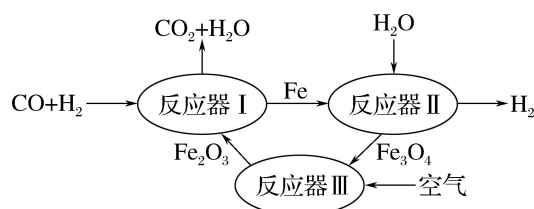
- A. 若选用装置丙, 实验结束时先将导气管拿出水面, 再移去酒精灯
B. 装置甲中反应的化学方程式是 $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
C. 用装置乙实验时, 蒸发皿中产生大量肥皂泡, 点燃肥皂泡发出爆鸣声
D. 三个装置相比较, 装置乙简单、操作简便、节约原料、安全性好

10. [2024 江苏南京南师附中期末] 某实验小组测定铁的氧化物 Fe_xO_y 的化学式, 已知该氧化物中铁元素只有 +2 价和 +3 价两种价态, 实验步骤如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 只有步骤②发生了氧化还原反应
B. 溶液 a 中阳离子有 H^+ 、 Fe^{3+} 和 Fe^{2+}
C. 溶液 b 中 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Cl}^-) = 1 : 3$
D. 通过计算可得该氧化物的化学式为 Fe_4O_5

11. 【情境创新】[2025 河北石家庄月考] 氢能被誉为“21 世纪终极能源”, 也是在“碳达峰”“碳中和”的大背景下, 加速开发利用的一种清洁能源。利用铁及其氧化物循环制氢原理如图所示。下列有关说法正确的是 ()



- A. 唐三彩陶器的黄、褐色主要是因为添加了着色剂 Fe_3O_4
B. 反应器 II 中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 4 : 1
C. 反应器 III 中生成 1 mol Fe_2O_3 时, 转移 1 mol 电子
D. 含 CO 和 H_2 各 1 mol 的混合气体通过该方法制氢, 理论上可获得 $\frac{16}{9} \text{ mol H}_2$

12. 某物质由铁和氧两种元素组成, 实验测得铁元素与氧元素的质量之比为 21 : 8。下列关于该物质的说法不正确的是 ()

- A. 铁元素与氧元素的物质的量之比为 3 : 4
B. 该物质可能为 Fe_3O_4
C. 该物质一定为 Fe_3O_4
D. 该物质可能为混合物

13. 将 $m \text{ g}$ 含 Fe_2O_3 、 CuO 和 FeO 的样品投入物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 2 L 盐酸中恰好完全反应, 若向等质量的该样品中通入足量的 H_2 并加热, 充分反应后所得金属的质量是 ()

- A. 16 g B. $(m + 16) \text{ g}$
C. $(m - 32) \text{ g}$ D. $(m - 16) \text{ g}$

第四章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构与元素周期表

限时小练 18 原子结构 元素周期表 核素

建议用时 30 分钟 答案 P43

新课标要求

1. 认识原子结构、元素性质以及元素在元素周期表中的位置关系。
2. 知道元素、核素的含义,了解原子核外电子的排布。
3. 了解元素周期表的结构及周期、族等概念。能描述元素在元素周期表中的位置。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题只有一个选项符合题意。

1. 某元素原子的结构示意图为 $\textcircled{+16} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 6 \end{array}$,由此得到

的结论不正确的是 ()

- A. 该原子有 3 个电子层
- B. 该元素属于金属元素
- C. 该原子在化学反应中易得到 2 个电子
- D. 该元素的最高正化合价为 +6 价

2. 居里夫人发现了元素镭(Ra)和钋(Po),两度获得诺贝尔化学奖。钋(Po)的原子序数为 84, ^{210}Po 为钋(Po)的一种核素。下列说法错误的是

()

- A. 钋(Po)为金属元素
- B. ^{210}Po 中含有 84 个质子
- C. ^{210}Po 的核外电子数为 126
- D. ^{210}Po 中含有 126 个中子

► 原子符号的意义及各数值之间的关系 答案 P43

3. (易错易混)[2024 上海期中]2023 年 8 月 24 日,日本开始将含包括氚在内的 64 种核放射性物质的核污水排海。已知质子数相同、中子数不同的同一元素的不同种原子间互称为同位素,比如氢的同位素为氕(^1_1H)和氘(^2_1H),则下列属于同位素的是 ()

- A. H_2O 和 $^2_1\text{H}_2\text{O}$
- B. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 和 $^{238}_{92}\text{U}$
- C. O_4 和 O_2
- D. $^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{37}_{17}\text{Cl}$

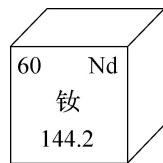
► 核素和同素异形体的辨析 答案 P43

4. 科学家以钙离子撞击铕(Cf)靶,产生了一种超重元素——𫓧(Og),其反应可表示为 $^{249}_{98}\text{Cf} +$

$^{48}_{20}\text{Ca} \longrightarrow ^{294}_{118}\text{Og} + ^1_0\text{n}$ 。下列说法正确的是 ()

- A. $^{249}_{98}\text{Cf}$ 的核外电子数为 151
- B. $^{294}_{118}\text{Og}$ 的中子数为 294
- C. $^{48}_{20}\text{Ca}$ 和 $^{40}_{20}\text{Ca}$ 互为同素异形体
- D. $^{249}_{98}\text{Cf}$ 和 $^{250}_{98}\text{Cf}$ 互为同位素

5. (教材变式)[2025 江苏苏州西安交通大学附中月考]钕(Nd)等稀土元素是一类有重要用途的资源。下列说法正确的是 ()



- A. 钕属于非金属元素
- B. 一个钕原子的质量为 144.2 g
- C. 一个钕原子中含有 60 个质子
- D. Nd^{3+} 的核外电子数为 60

6. 下列关于元素周期表的说法正确的是 ()

- A. 每一周期都从碱金属元素开始,最后以稀有气体元素结束
- B. 元素周期表中第Ⅷ族所含元素种类最多
- C. 最外层电子数大于 4 的一定是非金属元素
- D. 某ⅡA 族元素的原子序数为 a ,则和其同周期ⅢA 的元素的原子序数可能为 $a+1$ 或 $a+11$ 或 $a+25$

► 核外电子的排布规律 答案 P44

7. 下列有关元素周期表的结构叙述正确的是

()

- A. 元素周期表有七个横行,代表七个周期;有 18 个纵列,代表 18 个族

- B. 元素周期表中同周期第ⅡA族、第ⅣA族元素的原子序数之差可能为2、12、26
- C. 元素周期表中所有主族元素的最高正价都等于族序数
- D. 元素周期表中某些元素不可能既位于同一周期,又位于同一族
8. 某元素X的原子序数为 a ,能够形成 X^{m+} ,另一种元素Y能够形成与 X^{m+} 具有相同电子层结构的 Y^{n-} ,则Y原子的质子数是 ()
- A. $a+m-n$ B. $a+m+n$
- C. $a-m-n$ D. $a-m+n$
9. 如图所示,A、B、C、D、E是元素周期表中的5种主族元素。下列说法不正确的是 ()

	A	
B	E	C
	D	

- A. A、E的原子序数之差可能为2
- B. D、E的原子序数之差可能为18或32
- C. B、C的原子序数之差一定是2
- D. B、D的原子序数之差大于8
10. 核电荷数小于18的两种元素X、Y,核电荷数: $Y>X$,两种元素原子的核外电子层数不同,X元素原子的最外层与最内层电子数之比为3:1,Y元素原子的最外层只有1个电子。下列有关这两种元素形成的化合物的说法不正确的是 ()
- A. X、Y形成的两种常见化合物中,每个离子都形成8电子稳定结构
- B. X、Y形成的化合物均具有较强的氧化性
- C. X、Y形成的两种常见化合物溶解于水所形成的溶液均具有碱性
- D. X、Y形成的两种常见化合物中,Y的化合价相同
11. 元素A、B、C、D在元素周期表中的位置如下图所示。下列叙述不正确的是 ()

A						B
C						
	D				

- A. C原子比B原子的原子序数大1
- B. 原子结构示意图为 $\textcircled{+8} \begin{smallmatrix} 2 \\ 6 \end{smallmatrix}$ 的元素,与C位于同一周期
- C. B的原子与D的原子最外层电子数相等
- D. 原子结构示意图为 $\textcircled{+10} \begin{smallmatrix} 2 \\ 8 \end{smallmatrix}$ 的元素,与B位于同一主族

12. 一个 H_nRO_3 分子中共有 x 个电子,R原子的质量数为 A ,则 a g H_nRO_3 中含有质子的物质的量为 ()

- A. $\frac{a}{A+n+48}(x-n)$ mol
- B. $\frac{a}{A+n+48}(x-24-n)$ mol
- C. $(x-n-24)$ mol
- D. $\frac{ax}{A+n+48}$ mol

二、非选择题。

13. [2024 河北沧州期中]有A、B、C、D、E五种微粒。已知:

- ①当A原子失去3个电子后,其电子层结构与氩原子相同;
- ②当B原子得到1个电子后,其电子层结构与氩原子相同;
- ③C原子的K层和M层所含电子数相同;
- ④单核D离子有18个电子,当失去2个电子后显电中性;
- ⑤E原子不带电,原子核中只有一个质子。

回答下列问题。

- (1) 写出这五种微粒的元素符号:A _____, B _____, C _____, D _____, E _____。
- (2) 由B形成单质的化学式为 _____;C微粒的结构示意图为 _____,由D形成的单质在氧气中燃烧的实验现象为 _____。
- (3) 由A形成的单质与EB溶液反应的化学方程式为 _____。