



Basic exercises

Basic

考点全息 基础先行

# 全品 基础 小练习

主编：肖德好

Basic exercises

高考  
化学  
JWS

开明出版社

## 第一章 化学物质及其变化

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| 夯基练 1  | 物质的组成、分类与转化 .....     | 001 |
| 夯基练 2  | 化学与传统文化 .....         | 002 |
| 夯基练 3  | 电解质与溶液导电性 .....       | 003 |
| 夯基练 4  | 离子方程式正误判断 .....       | 004 |
| 夯基练 5  | 离子共存 .....            | 005 |
| 夯基练 6  | 离子检验与推断 .....         | 006 |
| 夯基练 7  | 氧化还原反应的基本概念 .....     | 007 |
| 夯基练 8  | 氧化还原反应的规律及应用 .....    | 008 |
| 夯基练 9  | 氧化还原反应方程式的配平及书写 ..... | 009 |
| 夯基练 10 | 有关氧化还原的定量计算 .....     | 010 |

|           |                 |     |
|-----------|-----------------|-----|
| 知识整合练 (一) | 两类反应的重要应用 ..... | 011 |
|-----------|-----------------|-----|

## 第二章 常用化学计量

|        |                     |     |
|--------|---------------------|-----|
| 夯基练 11 | 物质的量 气体摩尔体积 .....   | 013 |
| 夯基练 12 | 阿伏伽德罗常数及其应用 .....   | 014 |
| 夯基练 13 | 物质的量浓度及其相关计算 .....  | 015 |
| 夯基练 14 | 一定物质的量浓度溶液的配制 ..... | 016 |

|           |                   |     |
|-----------|-------------------|-----|
| 知识整合练 (二) | 以物质的量为中心的计算 ..... | 017 |
|-----------|-------------------|-----|

## 第三章 金属及其化合物

|        |                                                  |     |
|--------|--------------------------------------------------|-----|
| 夯基练 15 | 钠及其氧化物 .....                                     | 019 |
| 夯基练 16 | 碳酸钠和碳酸氢钠 .....                                   | 020 |
| 夯基练 17 | 碱金属的性质 焰色试验 .....                                | 021 |
| 夯基练 18 | 钠及其化合物的转化 .....                                  | 022 |
| 夯基练 19 | 铁及其氧化物 .....                                     | 023 |
| 夯基练 20 | 铁的氢氧化物 .....                                     | 024 |
| 夯基练 21 | $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 的性质及检验 ..... | 025 |
| 夯基练 22 | 铁及其化合物的转化 .....                                  | 026 |
| 夯基练 23 | 铝及其化合物 金属材料 .....                                | 027 |

|           |                    |     |
|-----------|--------------------|-----|
| 知识整合练 (三) | 无机物转化与化工流程分析 ..... | 028 |
|-----------|--------------------|-----|

## 第四章 非金属及其化合物

|        |                                                                                    |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 夯基练 24 | 硅及其化合物 无机非金属材料 .....                                                               | 030 |
| 夯基练 25 | 氯及其化合物的性质 .....                                                                    | 031 |
| 夯基练 26 | 氯气的实验室制法 .....                                                                     | 032 |
| 夯基练 27 | 氯及其化合物的转化 .....                                                                    | 033 |
| 夯基练 28 | 卤族元素及其化合物的性质 .....                                                                 | 034 |
| 夯基练 29 | 海水资源的开发利用 .....                                                                    | 035 |
| 夯基练 30 | 硫及其氧化物 .....                                                                       | 036 |
| 夯基练 31 | 硫酸的性质及应用 .....                                                                     | 037 |
| 夯基练 32 | $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的性质及检验 ..... | 038 |

|        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| 夯基练 33 | 硫及其化合物的转化 ..... | 039 |
|--------|-----------------|-----|

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| 夯基练 34 | 氮及其常见氧化物 ..... | 040 |
|--------|----------------|-----|

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| 夯基练 35 | 硝酸的性质及应用 ..... | 041 |
|--------|----------------|-----|

|        |            |     |
|--------|------------|-----|
| 夯基练 36 | 氨 铵盐 ..... | 042 |
|--------|------------|-----|

|        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| 夯基练 37 | 氮及其化合物的转化 ..... | 043 |
|--------|-----------------|-----|

|           |               |     |
|-----------|---------------|-----|
| 知识整合练 (四) | 常见气体的制备 ..... | 044 |
|-----------|---------------|-----|

|           |                  |     |
|-----------|------------------|-----|
| 知识整合练 (五) | 绿色化学与 STSE ..... | 046 |
|-----------|------------------|-----|

## 第五章 物质结构与性质

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 夯基练 38 | 原子结构与性质 ..... | 047 |
|--------|---------------|-----|

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| 夯基练 39 | 元素周期表 ..... | 048 |
|--------|-------------|-----|

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| 夯基练 40 | 元素周期律 ..... | 049 |
|--------|-------------|-----|

|           |                  |     |
|-----------|------------------|-----|
| 知识整合练 (六) | 元素推断与元素周期律 ..... | 050 |
|-----------|------------------|-----|

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| 夯基练 41 | 化学用语 化学键 ..... | 052 |
|--------|----------------|-----|

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 夯基练 42 | 分子的空间结构 ..... | 053 |
|--------|---------------|-----|

|        |                   |     |
|--------|-------------------|-----|
| 夯基练 43 | 分子间作用力与分子性质 ..... | 054 |
|--------|-------------------|-----|

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 夯基练 44 | 配合物和超分子 ..... | 055 |
|--------|---------------|-----|

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 夯基练 45 | 晶体结构与性质 ..... | 056 |
|--------|---------------|-----|

|        |            |     |
|--------|------------|-----|
| 夯基练 46 | 晶胞计算 ..... | 057 |
|--------|------------|-----|

|           |               |     |
|-----------|---------------|-----|
| 知识整合练 (七) | 物质结构与性质 ..... | 059 |
|-----------|---------------|-----|

## 第六章 化学反应与能量变化

|        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| 夯基练 47 | 焓变 热化学方程式的书写及判断 | 061 |
| 夯基练 48 | 燃烧热 中和反应反应热     | 062 |
| 夯基练 49 | 反应热的计算 盖斯定律及其应用 | 063 |
| 夯基练 50 | 原电池的构成及工作原理     | 065 |
| 夯基练 51 | 新型化学电源          | 066 |
| 夯基练 52 | 电解池的构成及工作原理     | 068 |
| 夯基练 53 | 电解原理的工业应用       | 069 |
| 夯基练 54 | 金属的腐蚀及防护        | 071 |

|          |               |     |
|----------|---------------|-----|
| 知识整合练(八) | 离子交换膜在电化学中的应用 | 072 |
|----------|---------------|-----|

## 第七章 化学反应速率与限度

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 夯基练 55 | 化学反应速率及影响因素   | 074 |
| 夯基练 56 | 化学反应速率常数      | 075 |
| 夯基练 57 | 化学反应机理之物质转化图  | 076 |
| 夯基练 58 | 化学反应机理之能量图    | 077 |
| 夯基练 59 | 化学平衡状态        | 078 |
| 夯基练 60 | 化学平衡与化学平衡常数计算 | 079 |
| 夯基练 61 | 化学平衡移动        | 080 |
| 夯基练 62 | 化学反应的方向       | 082 |
| 夯基练 63 | 化学反应的调控       | 083 |

|          |               |     |
|----------|---------------|-----|
| 知识整合练(九) | 化学反应速率与平衡图像分析 | 084 |
|----------|---------------|-----|

## 第八章 水溶液中的离子反应与平衡

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| 夯基练 64 | 电离平衡        | 086 |
| 夯基练 65 | 水的电离和溶液的 pH | 087 |
| 夯基练 66 | 酸碱中和滴定实验分析  | 088 |
| 夯基练 67 | 滴定曲线分析      | 089 |
| 夯基练 68 | 滴定原理的拓展应用   | 091 |
| 夯基练 69 | 盐类的水解及影响因素  | 093 |
| 夯基练 70 | 盐类水解的应用     | 094 |
| 夯基练 71 | 溶液中粒子浓度关系   | 095 |

|        |              |     |
|--------|--------------|-----|
| 夯基练 72 | 沉淀溶解平衡 溶度积   | 097 |
| 夯基练 73 | 沉淀溶解与转化      | 098 |
| 夯基练 74 | 沉淀溶解平衡图像分析   | 099 |
| 夯基练 75 | 四大平衡常数的计算及应用 | 101 |

## 第九章 有机化学基础

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 夯基练 76 | 认识有机化合物              | 103 |
| 夯基练 77 | 同系物与同分异构体            | 104 |
| 夯基练 78 | 烃类的结构与性质             | 105 |
| 夯基练 79 | 卤代烃及其应用              | 106 |
| 夯基练 80 | 烃的含氧衍生物(一)——醇和酚      | 107 |
| 夯基练 81 | 烃的含氧衍生物(二)——醛 酮      | 108 |
| 夯基练 82 | 烃的含氧衍生物(三)——羧酸 羧酸衍生物 | 109 |
| 夯基练 83 | 生命中的大分子物质 高分子化合物     | 111 |
| 夯基练 84 | 限定条件同分异构体的书写         | 112 |

|          |               |     |
|----------|---------------|-----|
| 知识整合练(十) | 多官能团有机物的结构与性质 | 113 |
|----------|---------------|-----|

|           |         |     |
|-----------|---------|-----|
| 知识整合练(十一) | 有机推断与合成 | 115 |
|-----------|---------|-----|

## 第十章 化学实验

|           |                 |     |
|-----------|-----------------|-----|
| 夯基练 85    | 常用化学仪器的识别及使用    | 117 |
| 夯基练 86    | 化学实验基本操作        | 118 |
| 夯基练 87    | 物质的分离和提纯        | 119 |
| 夯基练 88    | 物质的检验和鉴别        | 120 |
| 知识整合练(十二) | 实验方案的设计与评价      | 121 |
| 夯基练 89    | 实验装置的选择与组合、基本操作 | 123 |
| 夯基练 90    | 实验条件控制与原因分析     | 124 |
| 夯基练 91    | 实验方案设计及现象描述     | 125 |
| 夯基练 92    | 实验数据的分析与处理      | 126 |

|           |         |     |
|-----------|---------|-----|
| 知识整合练(十三) | 制备型综合实验 | 127 |
|-----------|---------|-----|

|           |         |     |
|-----------|---------|-----|
| 知识整合练(十四) | 探究型综合实验 | 130 |
|-----------|---------|-----|

|      |     |
|------|-----|
| 参考答案 | 133 |
|------|-----|

## 夯基练 1 物质的组成、分类与转化 (时间:15 分钟)

## 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)某物质经科学测定只含有一种元素,可以断定该物质一定是一种单质。 ( )
- (2)石墨转化为金刚石为化学变化。 ( )
- (3)胆矾、明矾等结晶水合物属于纯净物。 ( )
- (4)金属氧化物一定是碱性氧化物。 ( )
- (5)酸性氧化物不一定是非金属氧化物。 ( )
- (6) $\text{Na}_2\text{CO}_3$  属于钠盐、碳酸盐,也属于正盐,但是其水溶液呈碱性。 ( )
- (7)浊液、胶体、溶液的本质区别在于是否能产生丁达尔效应。 ( )

## 【基础巩固】

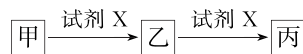
1. [2024·浙江6月选考] 按物质组成分类, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  属于 ( )
- A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 混合物
2. [2024·黑龙江卷] 文物见证历史,化学创造文明。东北三省出土的下列文物据其主要成分不能与其他三项归为一类的是 ( )
- A. 金代六曲葵花鎏金银盏
- B. 北燕鸭形玻璃注
- C. 汉代白玉耳杯
- D. 新石器时代彩绘几何纹双腹陶罐
3. 化学与生活密切相关,下列不涉及化学变化的是 ( )
- A. 加入明矾后泥水变澄清
- B. 北京冬奥会用水快速制冰
- C. 炖排骨汤时加点醋味道更鲜
- D. 切开的茄子放置后切面变色
4. 近年来我国航天事业发展迅速,下列对所涉及化学知识的叙述错误的是 ( )
- A. “嫦娥五号”取回的月壤样品中含有天然玻璃物质,玻璃是晶体
- B. “天舟六号”壳体使用了铝合金,合金是金属材料
- C. “长征七号”采用了液氧煤油发动机,煤油是混合物
- D. “天宫”空间站新补充了一批氩推进剂,氩是稀有气体
5. [2024·广东卷] 嘀嗒嘀嗒,时间都去哪儿了!计时器的发展史铭刻着化学的贡献。下列说法不正确的是 ( )
- A. 制作日晷圆盘的石材,属于无机非金属材料
- B. 机械表中由钼钴镍铬等元素组成的发条,其材质属于合金

- C. 基于石英晶体振荡特性计时的石英表,其中石英的成分为  $\text{SiC}$
- D. 目前“北京时间”授时以铯原子钟为基准, $^{135}_{55}\text{Cs}$  的质子数为 55

6. [2024·安徽卷] 下列资源利用中,在给定工艺条件下转化关系正确的是 ( )

- A. 煤  $\xrightarrow{\text{干馏}}$  煤油
- B. 石油  $\xrightarrow{\text{分馏}}$  乙烯
- C. 油脂  $\xrightarrow{\text{皂化}}$  甘油
- D. 淀粉  $\xrightarrow{\text{水解}}$  乙醇

7. 已知甲、乙、丙三种物质均含有同种元素,其转化关系如下(反应条件已略去)。



下列推断错误的是 ( )

- A. 若丙为红棕色气体,则甲可能为  $\text{NH}_3$
- B. 若丙为  $\text{FeCl}_2$ ,则试剂 X 与稀盐酸反应可以得到丙
- C. 若乙为  $\text{NaHCO}_3$ ,则甲可能是  $\text{CO}_2$
- D. 若乙能使品红溶液褪色,则甲一定是 S 单质
8. 某课外活动小组进行  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的制备实验并检验其性质。

(1)若将饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液分别滴入下列物质中,能形成胶体的是 (填字母)。

- A. 冷水 B. 沸水
- C.  $\text{NaOH}$  浓溶液 D.  $\text{NaCl}$  浓溶液

(2)现有甲、乙、丙三名同学进行  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的制备实验,正确的是 (填序号)。

①甲同学的操作:取一个小烧杯,加入 40 mL 蒸馏水加热至沸腾,向沸水中逐滴加入 5~6 滴饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液,继续煮沸至液体呈红褐色,停止加热。

②乙同学直接加热饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液。

③丙同学向沸水中滴加饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液,为了使反应进行充分,煮沸 10 min。

(3)制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(4)证明有  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体生成的实验操作是 \_\_\_\_\_; 利用的胶体性质是 \_\_\_\_\_。

(5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀的本质区别是 (填字母)。

- A. 分散质粒子的直径大小不同
- B. 颜色不同
- C. 后者不稳定



夯基练 2 化学与传统文化 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

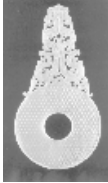
- (1)“竹帛所载,丹青所画”,其中竹帛是指竹简和白绢,二者的主要成分均为蛋白质。 ( )
- (2)烧结黏土制陶瓷的过程涉及化学变化。 ( )
- (3)《华阳国志》中记载:“取井火煮之,一斛(卤)水得五斗盐。”“井火”的气体主要成分为  $\text{CH}_4$ 。 ( )
- (4)古剑沈卢“以剂钢为刃,柔铁为茎干,不尔则多断折”,“剂钢”是铁的合金。 ( )
- (5)“青蒿一握,以水二升渍,绞取汁”,这种对青蒿素的提取方法属于物理变化。 ( )

【基础巩固】

1. [2024·河北卷] 燕赵大地历史悠久,文化灿烂。对下列河北博物院馆藏文物的说法错误的是 ( )



战国宫门青铜铺首



西汉透雕白玉璧



五代彩绘石质浮雕



元青花釉里红瓷盖罐

- A. 青铜铺首主要成分是铜锡合金
- B. 透雕白玉璧主要成分是硅酸盐
- C. 石质浮雕主要成分是碳酸钙
- D. 青花釉里红瓷盖罐主要成分是硫酸钙
2. [2023·湖南卷] 中华文化源远流长,化学与文化遗产密不可分。下列说法错误的是 ( )
- A. 青铜器“四羊方尊”的主要材质为合金
- B. 长沙走马楼出土的竹木简牍主要成分是纤维素
- C. 蔡伦采用碱液蒸煮制浆法造纸,该过程不涉及化学变化
- D. 铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料,经高温烧结而成
3. [2024·湖北卷] 劳动人民的发明创造是中华优秀传统文化的组成部分。下列化学原理描述错误的是 ( )

|   | 发明 | 关键操作          | 化学原理     |
|---|----|---------------|----------|
| A | 制墨 | 松木在窑内焖烧       | 发生不完全燃烧  |
| B | 陶瓷 | 黏土高温烧结        | 形成新的化学键  |
| C | 造纸 | 草木灰水浸泡树皮      | 促进纤维素溶解  |
| D | 火药 | 硫黄、硝石和木炭混合,点燃 | 发生氧化还原反应 |

4. 古诗词是我国优秀传统文化的瑰宝。下列诗词解读错误的是 ( )
- A. “常恐秋节至,焜黄华叶衰”,树叶由绿变黄发生了化学变化
- B. “落红不是无情物,化作春泥更护花”蕴含着自然界中的碳、氮循环
- C. “朝坛雾卷,曙岭烟沉”,雾有丁达尔效应是因为胶体粒子对光有散射作用
- D. “心忧炭贱愿天寒”中的“炭”与“嫦娥五号”卫星所用的碳纤维互为同素异形体
5. 明代宋应星所著《天工开物》中有记载:“黄矾……乃即炼皂矾( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )炉侧土墙……刮取下来,名曰黄矾,染家用之。金色浅者涂炙,立成紫赤也。”下列有关黄矾的说法中错误的是 ( )
- A. 黄矾的主要成分中含有  $\text{Fe}^{3+}$
- B. 黄矾在医药上可以作补铁剂
- C. 黄矾可以应用于印染工业
- D. 黄矾经火烤,立刻生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
6. 中华文化是我国广大劳动人民智慧的结晶,其中蕴含了众多化学知识。下列关于文中描述所作的说明正确的是 ( )

| 选项 | 描述              | 说明                 |
|----|-----------------|--------------------|
| A  | 独忆飞絮鹅毛下,非复青丝马尾垂 | 飞絮和马尾的主要成分均为蛋白质    |
| B  | 纷纷灿烂如星陨,燿燿喧豗似火攻 | 所涉及金属元素的焰色试验属于化学变化 |
| C  | 美人首饰侯王印,尽是沙中浪底来 | 沙里淘金主要利用其物理性质      |
| D  | 凿开混沌得乌金,蓄藏阳和意最深 | 乌金属于二次能源           |

# 夯基练 3 电解质与溶液导电性 (时间:15 分钟)

## 【基础诊断】

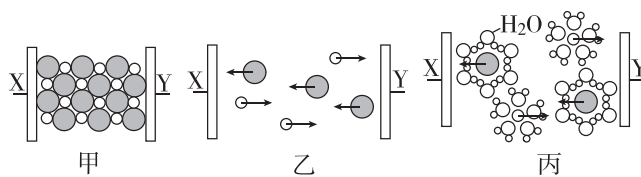
判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$  溶于水能导电,所以二者为电解质。 ( )
- (2)  $\text{NaCl}$  溶液在电流的作用下电离成钠离子和氯离子。 ( )
- (3) 金属铝和  $\text{NaCl}$  溶液都能导电,故二者都属于电解质。 ( )
- (4)  $\text{BaSO}_4$  的水溶液不易导电,但  $\text{BaSO}_4$  是强电解质。 ( )
- (5) 强电解质溶液的导电能力比弱电解质溶液的导电能力强。 ( )
- (6)  $\text{HClO}$  是弱酸,但  $\text{NaClO}$  是强电解质。 ( )
- (7)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  在水溶液中的电离方程式为  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ 。 ( )

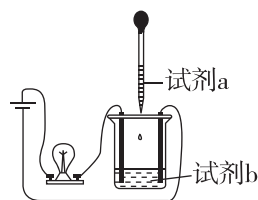
## 【基础巩固】

1. [2024·浙江1月选考] 下列物质不属于电解质的是 ( )  
A.  $\text{CO}_2$  B.  $\text{HCl}$   
C.  $\text{NaOH}$  D.  $\text{BaSO}_4$
2. 下列物质属于非电解质的是 ( )  
A. 氯化铝 B. 重晶石  
C. 氯仿 D. 福尔马林
3. 下列物质溶于水能导电但属于非电解质的是 ( )  
A.  $\text{HCl}$  B.  $\text{Cl}_2$   
C.  $\text{CaCO}_3$  D.  $\text{NH}_3$
4. 熔融状态下能导电且含有极性共价键的化合物是 ( )  
A.  $\text{AlCl}_3$  B.  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
C.  $\text{NaOH}$  D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
5. 下列各组物质中,前者属于电解质,后者属于非电解质的是 ( )  
A. 氯化钾、氧化铝 B. 稀盐酸、二氧化硫  
C. 硝酸钠、硅 D. 氯化铜、四氯化碳
6. 下列说法一定正确的是 ( )  
A. 电解质的电离需要通电  
B. 物质熔化的过程不破坏化学键  
C. 由同种元素组成的物质是纯净物  
D. 离子反应的本质是体系中某些离子浓度的降低

7. 某兴趣小组为探究  $\text{NaCl}$  在不同状态下的导电情况,进行如下实验(X、Y 为石墨电极)。不同实验中的微观示意图如图所示。以下分析正确的是 ( )



- A. 图中  $\circ$  代表  $\text{Cl}^-$
  - B. X 与电源正极相连
  - C. 图乙说明通电后发生了  $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
  - D. 图乙和图丙 Y 电极上的产物相同
8. 下列说法错误的是 ( )  
A.  $\text{SO}_2$  的水溶液能导电,但是  $\text{SO}_2$  属于非电解质  
B.  $\text{NaOH}$  与  $\text{HF}$  反应的离子方程式为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$   
C. 能使甲基橙变红的溶液中可能大量存在  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$   
D. 离子化合物中不一定含有金属元素
  9. 如图所示,纵轴表示导电能力,横轴表示所加液体的量,下列说法正确的是 ( )  
A. 曲线 A 表示向  $\text{NaCl}$  固体中逐滴加入蒸馏水  
B. 曲线 B 表示向  $\text{NaOH}$  溶液中滴加等浓度的稀盐酸  
C. 曲线 C 表示向  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中滴加等浓度的  $\text{NaOH}$  溶液  
D. 曲线 D 表示向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中滴加等浓度的稀硫酸
  10. 用如图所示装置(搅拌装置已略去)探究溶液中离子浓度的变化,灯光变化不可能出现“亮→暗(或灭)→亮”现象的是 ( )



| 选项   | A                        | B                           | C                        | D                       |
|------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 试剂 a | $\text{NaOH}$            | $\text{Ca}(\text{OH})_2$    | $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | $\text{H}_2\text{SO}_3$ |
| 试剂 b | $\text{CH}_3\text{COOH}$ | $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$  | $\text{H}_2\text{S}$    |

## 夯基练 4 离子方程式正误判断 (时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

(1)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  可表示所有强酸和强碱的中和反应。 ( )

(2) Fe 和稀盐酸反应的离子方程式为  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。 ( )

(3)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体与水反应的离子方程式:  $2\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ 。 ( )

(4)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液中加过量 NaOH 溶液并加热:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \uparrow$ 。 ( )

(5) 将 Na 投入  $\text{CuSO}_4$  溶液中的离子方程式为  $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Na}^+ + \text{Cu}$ 。 ( )

(6) 氢氧化铁溶于氢碘酸的离子方程式为  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。 ( )

### 【基础巩固】

1. 下列离子方程式中,错误的是 ( )

A. Na 放入水中:  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

B. 过量  $\text{CO}_2$  通入石灰乳中:  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$

C.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  放入 NaOH 溶液中:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

D. Fe 放入  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中:  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$

2. 下列反应的方程式书写不正确的是 ( )

A. 将  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与稀硫酸混合,产生浑浊:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 用浓氨水检验氯气泄漏:  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$

C. 稀硫酸酸化的淀粉-KI 溶液在空气中放置一段时间后变蓝:  $2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液与少量 NaOH 溶液反应:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

3. [2024·全国新课标卷] 对于下列过程中发生的化学反应,相应离子方程式正确的是 ( )

A. 试管壁上的银镜用稀硝酸清洗:  $\text{Ag} + \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ = \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 工业废水中的  $\text{Pb}^{2+}$  用 FeS 去除:  $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$

C. 海水提溴过程中将溴吹入  $\text{SO}_2$  吸收塔:  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+$

D. 用草酸标准溶液测定高锰酸钾溶液的浓度:  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

4. [2023·湖南卷] 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是 ( )

A. 碱性锌锰电池的正极反应:  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{MnO}(\text{OH}) + \text{OH}^-$

B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应:  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$

C.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液滴入  $\text{FeCl}_2$  溶液中:  $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$

D.  $\text{TiCl}_4$  加入水中:  $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

阅读下列材料,完成 5~6 题。

硫的含氧酸及其盐应用广泛。 $\text{H}_2\text{SO}_4$  中的一个羟基被卤原子取代得到卤磺酸( $\text{XSO}_3\text{H}$ )。加热时氟磺酸与硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )反应可制得  $\text{BF}_3$  气体,氯磺酸与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应可制得过二硫酸( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ),过二硫酸及其盐均为强氧化剂;硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )具有还原性,常用作除氯剂,另外还可用作定影剂,将胶片上未感光的  $\text{AgBr}$  溶解生成  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。

5. 下列化学反应表示不正确的是 ( )

A. 电解精炼铜的阴极反应:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$

B. 氟磺酸与  $\text{H}_3\text{BO}_3$  反应制  $\text{BF}_3$ :  $3\text{FSO}_3\text{H} + \text{H}_3\text{BO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{BF}_3 \uparrow + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

C. 水溶液中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  氧化  $\text{I}^-$ :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- = 2\text{SO}_4^{2-} + \text{I}_2$

D.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  除去水中  $\text{Cl}_2$ :  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+$

6. 下列物质性质与用途有对应关系的是 ( )

A.  $\text{CuSO}_4$  溶液呈蓝色,可用于泳池杀菌

B.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  溶液呈弱酸性,可用于处理溅在皮肤上的碱液

C. 浓硫酸有脱水性,可用于气体的干燥

D.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  有还原性,可用于胶片定影

## 夯基练 5 离子共存 (时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)  $\text{Ba}^{2+}$  与  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{S}^{2-}$  都是因为发生复分解反应而不能大量共存。 ( )
- (2)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{H}^+$  因发生复分解反应而不能大量共存。 ( )
- (3) 中性溶液中可能大量存在  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。 ( )
- (4) 加入铝粉产生氢气的溶液中可能大量存在  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。 ( )

### 【基础巩固】

1. [2024·浙江1月选考] 在溶液中能大量共存的离子组是 ( )

- A.  $\text{H}^+$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- B.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CN}^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$
- D.  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

2. 常温下,下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是 ( )

- A.  $\text{pH}=1$  的溶液:  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- B.  $\text{pH}=12$  的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- C.  $\text{pH}=7$  的溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- D.  $\text{pH}=7$  的溶液:  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

3. 下列各组离子在相应条件下一定能大量共存的是 ( )

- A. 25 °C时,  $\text{pH}=14$  的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{ClO}^-$
- B. 能使甲基橙变红的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$
- C. 能使淀粉-KI 试纸变蓝的溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 能与金属铝反应生成  $\text{H}_2$  的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

4. 下列有关离子共存的叙述或离子方程式的书写正确的是 ( )

- A. 常温下  $\text{pH}=7$  的溶液中,  $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  可以大量共存
- B. 通入  $\text{H}_2\text{S}$  至饱和的溶液中,  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  可以大量共存
- C. 泡沫灭火器的灭火原理:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- D.  $\text{Zn}$  溶于过量的浓硝酸中:  $3\text{Zn} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

5. 常温下,下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是 ( )

- A. 1.0 mol · L<sup>-1</sup> 的  $\text{KNO}_3$  溶液中:  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- B. 滴加几滴  $\text{KSCN}$  溶液显红色的溶液中:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- C. 加入铝粉能生成  $\text{H}_2$  的溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$
- D.  $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)} = 1.0 \times 10^{12}$  的溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

6. 在指定溶液中,下列离子能大量共存的是 ( )

- A. 澄清透明的溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- B. 能使甲基橙变红的溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- C.  $c(\text{ClO}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$
- D. 加入铝粉能生成  $\text{H}_2$  的溶液:  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

7. 常温下,在指定的溶液中一定能大量共存的离子组是 ( )

- A. 加入苯酚显紫色的溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SCN}^-$ 、 $\text{I}^-$
- B. 使  $\text{pH}$  试纸变红的溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- C.  $c(\text{H}^+) < \sqrt{K_w} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$
- D. 酸性高锰酸钾溶液中:  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 、 $\text{K}^+$

8. 下列各组离子能大量共存,且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                                   | 加入试剂后发生的离子反应                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A  | $\text{K}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$           | $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液              | $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$                             |
| B  | $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液 | $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$      |
| C  | $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$       | 通入少量 $\text{SO}_2$                     | $3\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NO} + 4\text{H}^+$ |
| D  | $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$     | 通入过量 $\text{Cl}_2$                     | $\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{ClO}^- + \text{Cl}^-$                                                    |



# 夯基练 6 离子检验与推断

(时间:15 分钟)

## 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)向某溶液中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液,继续滴加稀盐酸,沉淀不溶解,则溶液中一定存在  $\text{Cl}^-$ 。( )
- (2)向某溶液中加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,有白色沉淀生成,再加入稀盐酸,沉淀不消失,则溶液中一定存在  $\text{SO}_4^{2-}$ 。( )
- (3)加入  $\text{CaCl}_2$  溶液,有白色沉淀生成,则溶液中一定存在  $\text{CO}_3^{2-}$ 。( )
- (4)加入稀硫酸,产生使品红溶液褪色的无色有刺激性气味的气体,则溶液中一定存在  $\text{SO}_3^{2-}$ 。( )

## 【基础巩固】

1. 下列有关物质检验的实验,结论正确的是 ( )

| 选项 | 实验操作              | 现象     | 实验结论                       |
|----|-------------------|--------|----------------------------|
| A  | 向某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液 | 生成白色沉淀 | 溶液中一定含有 $\text{SO}_4^{2-}$ |
| B  | 将某气体通入品红溶液中       | 品红溶液褪色 | 该气体一定是 $\text{SO}_2$       |
| C  | 向某溶液中加入 KSCN 溶液   | 显红色    | 溶液中一定含有 $\text{Fe}^{3+}$   |
| D  | 向某溶液中加入盐酸         | 产生无色气体 | 溶液中一定含有 $\text{HCO}_3^-$   |

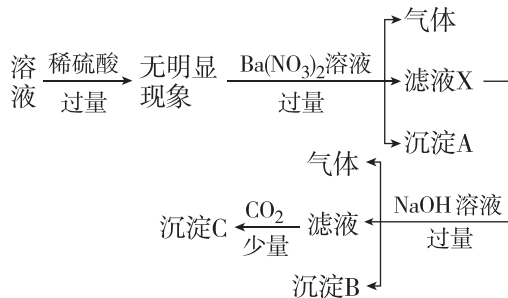
2. 某白色固体混合物可能含有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 。取少量样品进行如下实验:

- ①混合物溶于水,得到澄清透明溶液 A;
  - ②取一定量溶液 A 于试管中,加入少量酸性高锰酸钾溶液,溶液不褪色;
  - ③取少量溶液 A 进行焰色试验,火焰呈黄色;
  - ④取少量溶液 A 加入过量的氨水,生成白色沉淀。
- 根据实验现象可判断该样品确定存在的是 ( )

- A.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$       B.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{MgCl}_2$   
C.  $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$       D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{MgSO}_4$

3. 某溶液中只可能含有  $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  中的若干种离子,离子浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。某同学进行了如下实验,下列说法正确的是 ( )

- A. 原溶液中含有  $\text{Al}^{3+}$ 、不含  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$   
B. 原溶液中存在  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
C. 沉淀 C 中含有  $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$   
D. 滤液 X 中大量存在的阳离子有  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Ba}^{2+}$



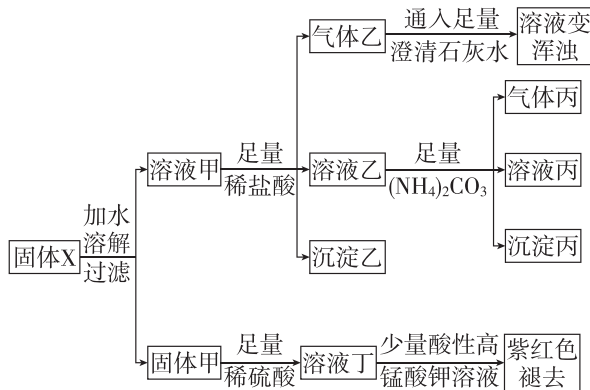
4. [2024·江西卷] 白色固体样品 X,可能含有  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  之中的几种或全部。在三个烧杯中各加入适量 X。分别加入足量以下三种试剂并微热使之充分反应,实验记录如下:

| 编号  | 试剂      | 反应后的不溶物 | 生成的气体     |
|-----|---------|---------|-----------|
| I   | 蒸馏水     | 白色      | 无色、有刺激性气味 |
| II  | 稀盐酸     | 白色      | 无色、无味     |
| III | NaOH 溶液 | 无不溶物    | 无色、有刺激性气味 |

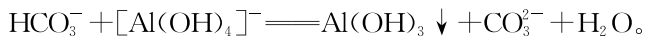
依据实验现象,下列说法正确的是 ( )

- A. 可能含  $\text{Al}_2\text{O}_3$       B. 含  $\text{BaCl}_2$   
C. 含  $\text{Na}_2\text{SO}_3$       D. 不含  $\text{KCl}$

5. 固体粉末 X 中可能含有  $\text{Cu}$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  中的若干种,且所含物质的量相同。某化学兴趣小组为确定该粉末的成分,现取 X 进行连续实验,实验过程及现象如下:



已知:



下列说法正确的是 ( )

- A. 气体乙和气体丙一定都为纯净物  
B. 固体粉末 X 中一定含有  $\text{FeO}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ,可能含有  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
C. 溶液丁中的阳离子一定只含  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$   
D. 溶液甲中一定含有  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ,可能含有  $\text{CO}_3^{2-}$

## 夯基练 7 氧化还原反应的基本概念

(时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)某元素从游离态变为化合态,则该元素一定被还原。 ( )
- (2)有单质参加或生成的化学反应不一定是氧化还原反应。 ( )
- (3)氧化还原反应一定属于四种基本反应类型。 ( )
- (4)在氧化还原反应中,肯定有一种元素被氧化,另一种元素被还原。 ( )
- (5)在氧化还原反应中,还原剂失去电子总数等于氧化剂得到电子的总数。 ( )
- (6) $\text{ClO}_2$  具有还原性,故可用于自来水的杀菌消毒。 ( )
- (7)向  $\text{FeSO}_4$  溶液中先滴入  $\text{KSCN}$  溶液,再滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液,溶液变成红色,说明  $\text{Fe}^{2+}$  既有氧化性又有还原性。 ( )

### 【基础巩固】

1. [2024·山东卷] 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

2. 下列关于氧化还原反应的说法正确的是 ( )

- A. 银针验毒的原理为  $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{X}$ , X 为还原产物
- B. 浓盐酸和  $\text{MnO}_2$  制氯气的反应中,参与反应的  $\text{HCl}$  中体现酸性和氧化性的  $\text{Cl}$  各占一半
- C. VC 可以防止亚铁离子转化成三价铁离子,主要原因是 VC 具有较强的还原性
- D.  $\text{NO}_2$  与水反应,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2 : 1

3. [2023·浙江 1 月选考] 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 mol  $\text{N}_2\text{O}$ , 转移 4 mol 电子
- B.  $\text{H}_2\text{O}$  是还原产物

C.  $\text{NH}_2\text{OH}$  既是氧化剂又是还原剂

D. 若设计成原电池,  $\text{Fe}^{2+}$  为负极产物

4.  $\text{Au}$  溶于食盐和硝酸混合液发生反应:  $\text{Au} + 4\text{NaCl} + 5\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HAuCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow + 4\text{NaNO}_3$ , (已知:  $\text{HAuCl}_4 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$ ), 下列说法不正确的是 ( )

- A.  $\text{Au}$  是还原剂,  $\text{HNO}_3$  是氧化剂
- B.  $\text{HAuCl}_4$  是氧化产物,  $\text{NO}$  是还原产物
- C. 0.5 mol  $\text{Au}$  参加反应得到 1.5 mol 电子
- D.  $\text{Au}$  也能溶于王水(浓硝酸和浓盐酸体积比 1 : 3)

5. 已知:  $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{270^\circ\text{C}} \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的叙述正确的是 ( )

- A. 氧化剂、还原剂的物质的量之比为 1 : 2
- B.  $\text{H}_2\text{O}$  全部是还原产物
- C. 生成 1 mol  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  转移 4 mol 电子
- D. 常温下, 气体产物不能大量共存

6. 利用  $\text{KIO}_3$  酸性溶液与  $\text{H}_2\text{O}_2$  的反应, 可以进行趣味“碘钟实验”。以淀粉为指示剂, 不停振荡锥形瓶, 反应原理如下: ①  $2\text{HIO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{I}_2 + 5\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ , ②  $\text{I}_2 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HIO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ , 下列说法不正确的是 ( )

- A. 实验现象: 蓝色→无色→蓝色→无色重复出现
- B. ①②两个反应的净反应相当于双氧水的歧化分解
- C. 反应①的氧化剂是  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 还原剂是  $\text{HIO}_3$
- D. 反应②每生成 1 mol  $\text{HIO}_3$ , 反应转移  $5N_A$  个电子(设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)

7. 回答下列问题:

(1)向  $\text{Na}_2\text{S}$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  的混合溶液中加入足量的稀硫酸, 发生以下反应:  $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。用单线桥法标出电子转移的方向和数目。

(2)反应中被氧化的元素是\_\_\_\_\_。

(3)反应中氧化产物和还原产物的质量之比为\_\_\_\_\_。

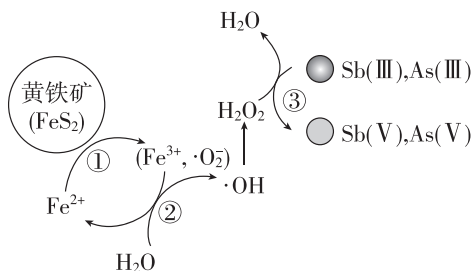
【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)强氧化剂与强还原剂混合不一定能发生氧化还原反应。( )
- (2)金属原子失电子数越多,金属的还原性越强。( )
- (3)含最高价元素的化合物一定具有强氧化性。( )
- (4)一种物质在氧化还原反应中作氧化剂,则一定有另一种物质作还原剂。( )
- (5)阳离子只有氧化性,阴离子只有还原性。( )
- (6)向  $\text{CuSO}_4$  溶液中加入铁粉,有红色固体析出: $\text{Fe}^{2+}$  的氧化性强于  $\text{Cu}^{2+}$  的氧化性。( )
- (7)向  $\text{NaBr}$  溶液中滴入少量氯水和苯,振荡、静置,溶液上层呈橙红色; $\text{Br}^-$  还原性强于  $\text{Cl}^-$ 。( )
- (8)若  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解产生 1 mol  $\text{O}_2$ ,理论上转移的电子数约为  $4 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。( )

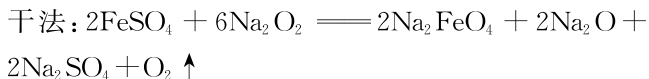
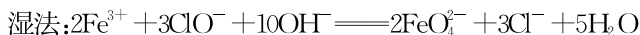
【基础巩固】

1. 双氧水和 84 消毒液都可以有效杀灭病毒,常温下将两者混合时可发生反应: $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是 ( )
  - A. 该反应属于置换反应
  - B. 常温下, $\text{H}_2\text{O}_2$  的氧化性强于  $\text{NaClO}$
  - C.  $\text{H}_2\text{O}_2$  在该反应中既作氧化剂又作还原剂
  - D. 生成 1.12 L (标准状况) $\text{O}_2$  时共转移 0.1 mol 电子
2. 已知:① $\text{Co}_2\text{O}_3$  在酸性溶液中易被还原成  $\text{Co}^{2+}$ ;②氧化性: $\text{Co}_2\text{O}_3 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ 。下列反应在水溶液中不可能发生的是 ( )
  - A.  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
  - B.  $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
  - C.  $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
  - D.  $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$
3.  $\text{NaClO}_2$ /尿素复合吸收剂是一种良好的吸收剂,吸收原理为① $3\text{NaClO}_2 + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3 + 3\text{NaCl}$ ;② $6\text{NO} + 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \longrightarrow 5\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列推断正确的是 ( )
  - A. 物质的氧化性: $\text{HNO}_3 > \text{NaClO}_2 > \text{NO}$
  - B. 复合吸收剂中  $\text{NaClO}_2$  与尿素会发生氧化还原反应
  - C. 反应②中碳元素被  $\text{NO}$  氧化
  - D. 反应②中若 14 mol  $\text{NO}$  被完全吸收,则此过程转移电子为 28 mol
4. 在黄铁矿( $\text{FeS}_2$ )表面去除重金属机理如图所示,相关反应中,氧元素既体现氧化性又体现还原性的反应为 ( )



- A. ② B. ③ C. ①② D. ①③

5. 用高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )对河湖水消毒是城市饮水处理的新方法。高铁酸钠可通过湿法或干法来制备,反应原理如下:



下列说法不正确的是 ( )

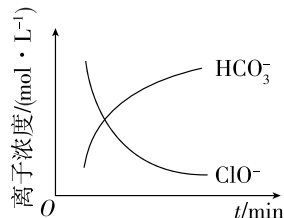
- A.  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  中铁元素为 +6 价,具有强氧化性,能消毒杀菌
  - B. 湿法中氧化性: $\text{FeO}_4^{2-} > \text{ClO}^-$
  - C. 干法中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  既是氧化剂又是还原剂
  - D. 干法中生成 1 mol  $\text{O}_2$  转移 10 mol 电子
6. 已知 X、Y、Z、W、Q 均为含氮化合物,它们在一定条件下有如下转换关系(未配平):
- ① $\text{X} \longrightarrow \text{W} + \text{O}_2$
  - ② $\text{Z} + \text{Y} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{W}$
  - ③ $\text{Y} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{Z} + \text{SO}_3$
  - ④ $\text{Q} + \text{Y} \longrightarrow \text{Z} + \text{H}_2\text{O}$
  - ⑤ $\text{X} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Y} + \text{SO}_4^{2-}$

则这五种含氮化合物中氮元素的化合价由高到低的顺序为 ( )

- A.  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{W} > \text{Q}$
- B.  $\text{X} > \text{Z} > \text{Y} > \text{Q} > \text{W}$
- C.  $\text{X} > \text{Y} > \text{W} > \text{Z} > \text{Q}$
- D.  $\text{W} > \text{X} > \text{Z} > \text{Q} > \text{Y}$

7. 在处理废水时某反应体系中有 6 种粒子: $\text{N}_2$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{CNO}^-$ ( $\text{CNO}^-$  中 N 和 O 均为各自最低价态)、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}^-$ ,在反应过程中部分离子浓度与反应进程的关系如图所示。下列有关该反应的说法正确的是 ( )

- A. 在上述反应体系中, $\text{CNO}^-$  是氧化剂
- B. 还原产物与氧化产物的物质的量之比为 3 : 1
- C. 在标准状况下,产生 4.48 L  $\text{N}_2$  时转移 0.6 mol 电子
- D. 上述反应中,有 3 种元素化合价发生了变化

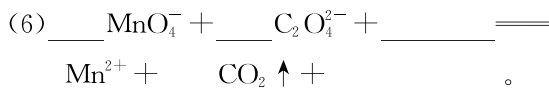
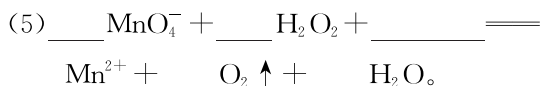
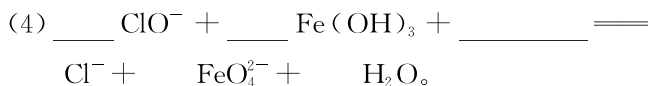
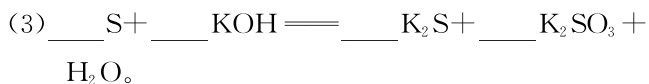
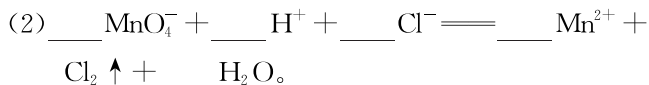
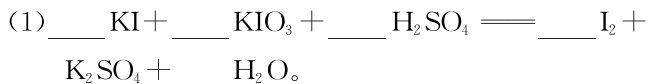


## 夯基练 9 氧化还原反应方程式的配平及书写

(时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

完成下列氧化还原反应方程式:



### 【基础巩固】

1. [2024·浙江6月选考] 利用  $\text{CH}_3\text{OH}$  可将废水中的  $\text{NO}_3^-$  转化为对环境无害的物质后排放。反应原理为  $\text{H}^+ + \text{CH}_3\text{OH} + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{X} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (未配平)。下列说法正确的是 ( )

- A. X 表示  $\text{NO}_2$
- B. 可用  $\text{O}_3$  替换  $\text{CH}_3\text{OH}$
- C. 氧化剂与还原剂物质的量之比为 6 : 5
- D. 若生成标准状况下的  $\text{CO}_2$  气体 11.2 L, 则反应转移的电子数为  $2N_A$  ( $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值)

2. NiFe 基催化剂是碱性条件下活性最高的催化剂之一, 在 NiFe 基催化剂自修复水氧化循环中,  $\text{FeO}_4^{2-}$  发生的一步反应为  $\text{FeO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{FeOOH} + \text{O}_2 \uparrow + \text{OH}^-$  (未配平), 下列说法正确的是 ( )

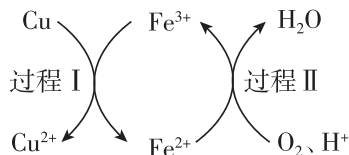
- A.  $\text{FeO}_4^{2-}$  中铁元素化合价的绝对值与基态铁原子的价电子数相等
- B. 反应中  $\text{FeOOH}$  是氧化产物
- C. 生成 22.4 L  $\text{O}_2$  时, 转移 4 mol 电子
- D. 配平后,  $\text{FeO}_4^{2-}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的化学计量数之比为 2 : 3

3. 硫脲  $[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]$  是一种有机合成中常用的试剂, 对于反应  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{X} + \text{S} \downarrow + 2\text{HI}$ , 下列说法正确的是 ( )

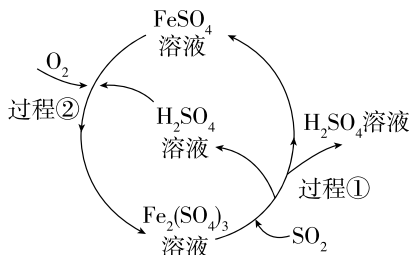
- A. X 的化学式为  $\text{HCONH}_2$
- B. 氧化产物与还原产物物质的量之比为 2 : 1
- C. 氧化性:  $\text{I}_2 > \text{S}$

D. 每生成 32 g S 单质, 转移  $N_A$  个电子 (设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值)

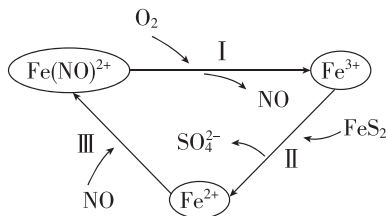
4.  $\text{CuCl}_2$  是一种可用于生产颜料、木材防腐剂等的化工产品。将铜粉加入稀盐酸中, 并持续通入空气, 在  $\text{Fe}^{3+}$  的催化作用下可生成  $\text{CuCl}_2$  (过程如图所示)。下列说法不正确的是 ( )



- A.  $\text{Fe}^{3+}$  可循环使用
  - B. 过程 I 的反应为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
  - C. 过程 II 中的氧化剂为  $\text{Fe}^{2+}$
  - D. 该过程的总反应为  $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
5. 可利用如图所示的工艺流程减少  $\text{SO}_2$  的排放, 下列说法错误的是 ( )



- A. 在上述流程中共有三种元素的化合价发生了变化
  - B. 每处理 1 mol  $\text{SO}_2$ , 需要消耗标准状况下 22.4 L  $\text{O}_2$
  - C. 在上述流程中  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  相当于催化剂, 无需额外补充
  - D. 过程①的离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
6. 黄铁矿 ( $\text{FeS}_2$ ) 在稀硫酸条件下发生催化氧化反应的历程如图所示。下列说法错误的是 ( )



- A. 反应 I、II、III 均发生氧化还原反应
- B. 反应 I 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 4
- C. 反应 II 的离子方程式为  $14\text{Fe}^{3+} + \text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$
- D. 该过程的总反应式为  $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$





# 知识整合练(一) 两类反应的重要应用

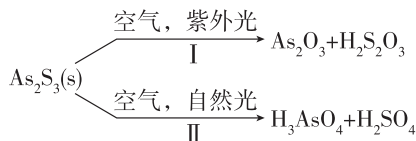
(时间:30 分钟)

- 下列颜色变化与氧化还原反应无关的是 ( )
  - 对甲基苯酚晶体在空气中由无色变成粉红色
  - 将  $\text{Na}_2\text{O}$  固体投入滴有酚酞溶液的水中,溶液变红
  - 将稀硫酸滴入  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液中,溶液由浅绿色变成黄色
  - 将  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液滴入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中,溶液紫色褪去
- [2024·湖南卷] 下列过程中,对应的反应方程式错误的是 ( )

|   |                                                                                        |                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 《天工开物》记载用炉甘石( $\text{ZnCO}_3$ )火法炼锌                                                    | $2\text{ZnCO}_3 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Zn} + 3\text{CO} \uparrow$                                                     |
| B | $\text{CaH}_2$ 用作野外生氢剂                                                                 | $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$                                    |
| C | 饱和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液浸泡锅炉水垢                                                   | $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$         |
| D | 绿矾( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )处理酸性工业废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |

- 下列离子方程式与所给事实不相符的是 ( )
  - 用食醋处理水垢(主要成分为  $\text{CaCO}_3$ ):  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
  - 向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中滴入  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液,溶液褪色:  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
  - 向银氨溶液中滴加乙醛,水浴加热,析出光亮银镜:  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体溶于水:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
- 废水脱氮工艺中有一种方法是在废水中加入过量  $\text{NaClO}$  使  $\text{NH}_4^+$  完全转化为  $\text{N}_2$ ,该反应可表示为  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中不正确的是 ( )
  - 反应中氮元素被氧化,氯元素被还原
  - 反应过程中  $\text{NH}_4^+$  得电子,  $\text{ClO}^-$  失电子
  - 反应中每生成 1 mol  $\text{N}_2$ ,转移 6 mol 电子

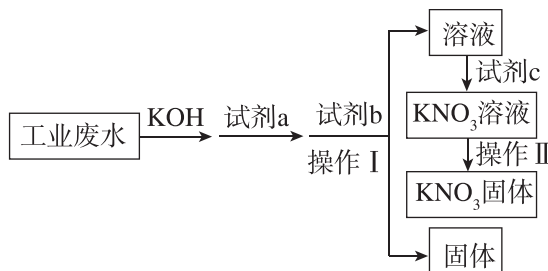
- 由此反应可知,  $\text{ClO}^-$  的氧化性强于  $\text{N}_2$
- [2023·湖南卷] 油画创作通常需要用到多种无机颜料。研究发现,在不同的空气湿度和光照条件下,颜料雌黄( $\text{As}_2\text{S}_3$ )褪色的主要原因是发生了以下两种化学反应:



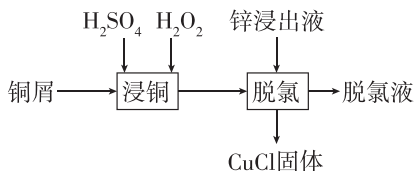
- 下列说法正确的是 ( )
  - $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的空间结构都是正四面体形
  - 反应 I 和 II 中,元素 As 和 S 都被氧化
  - 反应 I 和 II 中,参加反应的  $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{H}_2\text{O})}$ : I < II
  - 反应 I 和 II 中,氧化 1 mol  $\text{As}_2\text{S}_3$  转移的电子数之比为 3 : 7

阅读下列材料,完成 6~7 题。

某工业废水中存在大量的  $\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,欲提取  $\text{KNO}_3$ ,设计工艺流程如图所示:



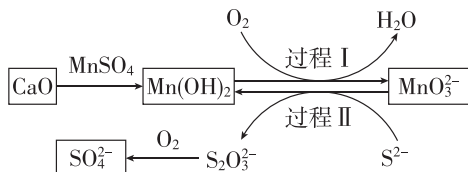
- 下列关于流程中物质与反应的说法正确的是 ( )
  - $\text{KOH}$  的目的是除去  $\text{Cu}^{2+}$
  - 试剂 a 为  $\text{BaCl}_2$ ,试剂 c 为盐酸
  - 试剂 a 和 b 可互换
  - 固体的成分有  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{BaCO}_3$
- 下列关于流程中实验操作的说法,不正确的是 ( )
  - 操作 I 需要的玻璃仪器是烧杯、漏斗、玻璃棒
  - 可将  $\text{KOH}$  换成  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,且流程不变
  - 当不再产生气泡时,说明试剂 c 已足量
  - 操作 II 为蒸发结晶
- [2024·黑龙江卷] 某工厂利用铜屑脱除锌浸出液中的  $\text{Cl}^-$  并制备  $\text{Zn}$ ,流程如下。“脱氯”步骤仅 Cu 元素化合价发生改变。下列说法正确的是 ( )



锌浸出液中相关成分(其他成分无干扰)

| 离子                        | Zn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 浓度/(g · L <sup>-1</sup> ) | 145              | 0.03             | 1               |

- A. “浸铜”时应加入足量 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 确保铜屑溶解完全
- B. “浸铜”反应:  $2\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. “脱氯”反应:  $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$
- D. 脱氯液净化后电解, 可在阳极得到 Zn
9. 工业生产中除去电石渣浆(含 CaO)中的 S<sup>2-</sup> 并制取硫酸盐的一种常用流程如图所示。下列说法错误的是 ( )



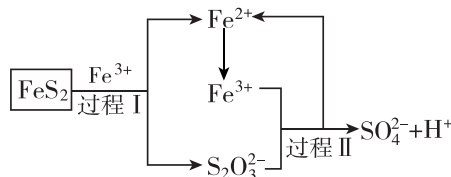
- A. 由上述过程 I、II 可知氧化性:  $\text{O}_2 > \text{MnO}_3^{2-} > \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- B. 过程 II 中, 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1 : 2
- C. 过程 I 中发生反应:  $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{MnO}_3^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 将 10 L 渣浆中的 S<sup>2-</sup> (浓度为 320 mg · L<sup>-1</sup>) 转化为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 理论上至少需要 0.2 mol 氧气
10. 已知: 氧化还原反应可看成由两个半反应组成, 每个半反应具有一定的电极电势(用“E”表示), E 越大则该电对中氧化型物质的氧化性越强, E 越低则该电对中还原型物质的还原性越强。下表为部分电极的电极电势。

| 氧化还原电对<br>(氧化型/还原型)                                          | 电极电势<br>(E/V) | 氧化还原电对<br>(氧化型/还原型)                | 电极电势<br>(E/V) |
|--------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|
| Fe <sup>3+</sup> /Fe <sup>2+</sup>                           | 0.77          | Cl <sub>2</sub> /Cl <sup>-</sup>   | 1.36          |
| PbO <sub>2</sub> /PbSO <sub>4</sub><br>(或 Pb <sup>2+</sup> ) | 1.69          | Sn <sup>4+</sup> /Sn <sup>2+</sup> | 0.151         |
| MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> /Mn <sup>2+</sup>              | 1.51          | I <sub>2</sub> /I <sup>-</sup>     | 0.54          |

根据表格数据分析, 下列说法错误的是 ( )

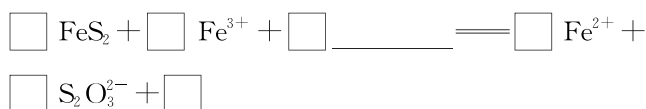
- A. 氧化性:  $\text{Sn}^{4+} < \text{Fe}^{3+} < \text{Cl}_2$
- B. 酸化高锰酸钾溶液时, 不可使用氢碘酸
- C. 往淀粉-KI 溶液中滴加 SnCl<sub>4</sub> 溶液, 可发生反应  $\text{Sn}^{4+} + 2\text{I}^- = \text{Sn}^{2+} + \text{I}_2$
- D. 向含 0.2 mol FeI<sub>2</sub> 的酸性溶液中加入 0.25 mol PbO<sub>2</sub>, 滴加 KSCN 溶液, 可观察到溶液变红

11. (1) 燃料细菌脱硫法是用氧化亚铁硫杆菌(T. f)对硫铁矿进行催化脱硫, 同时得到 FeSO<sub>4</sub> 溶液。其过程如图所示:



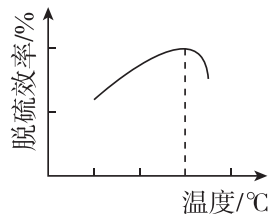
已知总反应为  $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 15\text{Fe}^{2+} + 16\text{H}^+$ 。

①将过程 I 反应的离子方程式补充完整:



②过程 II 反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

③研究发现, 用氧化亚铁硫杆菌(T. f)脱硫, 温度过高脱硫效率降低(如图), 可能的原因是 \_\_\_\_\_。



(2) 绿矾晶体在空气中易被氧化。取 x g 样品, 加水完全溶解, 用酸化的 a mol · L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 溶液滴定至终点, 消耗 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 溶液 b mL。

反应原理:



则绿矾晶体纯度的计算式为 \_\_\_\_\_。

(FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 的摩尔质量为 278 g · mol<sup>-1</sup>)

# **夯基练 11 物质的量 气体摩尔体积**

(时间:15 分钟)

## 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) 1 mol  $\text{CO}_2$  中含有 1 mol  $\text{O}_2$ 。 ( )
- (2) 1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  中含有 2 mol  $\text{Na}^+$ 、1 mol  $\text{CO}_3^{2-}$ 。 ( )
- (3) 1 mol  $\text{OH}^-$  的质量为  $17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 ( )
- (4) 30 g  $\text{HCHO}$  与  $\text{CH}_3\text{COOH}$  混合物中含有的碳原子数为  $N_A$ 。 ( )
- (5) 标准状况下, 22.4 L 由  $\text{N}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}$  组成的混合气体中含有的氮原子数约为  $2N_A$ 。 ( )
- (6) 标准状况下, 2.24 L  $\text{CCl}_4$  中含有的共价键数目为  $0.4N_A$ 。 ( )
- (7) 标准状况下, 5.6 L  $\text{CO}_2$  气体中含有的氧原子数目为  $0.5N_A$ 。 ( )
- (8) 常温常压下, 22.4 L  $\text{Cl}_2$  中含有的分子数目约为  $6.02 \times 10^{23}$ 。 ( )

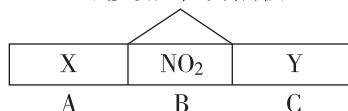
## 【基础巩固】

1. 下列有关叙述错误的是 ( )
  - A. 物质的量的描述对象是宏观物体
  - B. 当物质的质量以 g 为单位时, Fe 的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量
  - C. 阿伏伽德罗常数的数值约等于  $6.02 \times 10^{23}$
  - D. 标准状况下, 2 mol 气体的体积约为 44.8 L
2. 偏二甲肼( $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ )是一种高能燃料, 燃烧产生巨大能量, 可作为航天运载火箭的推动力来源。设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述中正确的是 ( )
  - A. 偏二甲肼的摩尔质量为 60 g
  - B.  $6.02 \times 10^{23}$  个偏二甲肼分子的质量为 60 g
  - C. 1 mol 偏二甲肼分子的质量为  $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
  - D. 6 g 偏二甲肼中含有  $N_A$  个偏二甲肼分子
3. 下列叙述中正确的是 ( )
  - A. 1 mol 任何气体所占的体积都约是 22.4 L
  - B. 1 mol 气体在非标准状况下的体积不可能是 22.4 L
  - C. 气体摩尔体积不仅适用于纯气体, 也适用于混合气体
  - D. 0.3 mol  $\text{H}_2$  与 0.7 mol  $\text{O}_2$  的混合气体的体积约是 22.4 L

4. 同温同压下等质量的  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$ , 下列比较正确的是 ( )
  - A. 分子数之比为 1 : 2
  - B. 物质的量之比为 2 : 1
  - C. 所含氧原子数之比为 1 : 1
  - D. 体积之比为 1 : 1

5. 在一个容积固定的恒温容器中, 有两个可左右滑动的密封隔板(如图), 在 A、B、C 内分别充入等质量的 X、 $\text{NO}_2$  和 Y 三种气体, 当隔板静止时, A、C 内的气体密度相等。下列说法正确的是 ( )

可移动无阻力隔板



- A. 物质的量:  $n(\text{X}) = n(\text{Y})$
  - B. 分子数目:  $N(\text{X}) > N(\text{Y})$
  - C. 气体体积:  $V(\text{X}) < V(\text{Y})$
  - D. 摩尔质量:  $M(\text{X}) > M(\text{Y})$
6. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述中正确的是 ( )
    - A. 常温常压下, 46 g  $\text{NO}_2$  与  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体共含  $2N_A$  个氧原子
    - B. 标准状况下, 22.4 L 乙烯中含有的  $\sigma$  键数目为  $4N_A$
    - C. 密闭容器中, 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  与 1 mol  $\text{I}_2(\text{g})$  充分反应生成  $\text{HI}(\text{g})$ , 容器内分子数小于  $2N_A$
    - D. 常温下 0.1 mol  $\text{Cl}_2$  与过量稀  $\text{NaOH}$  溶液反应, 转移的电子总数为  $0.2N_A$
  7. 常温常压下, 电化学还原制氨气的总反应的化学方程式为  $2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{通电}]{\text{催化剂}} 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$ , 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ( )
    - A. 9 g  $\text{H}_2\text{O}$  中含有的中子数目为  $5N_A$
    - B. 1 mol  $\text{N}_2$  中含有的  $\pi$  键数目为  $2N_A$
    - C. 每生成 4 mol  $\text{NH}_3$  就有  $6N_A$  个电子发生转移
    - D. 消耗 11.2 L  $\text{N}_2$  时, 产生的  $\text{O}_2$  分子数为  $0.75N_A$
  8. 标准状况下 15 g  $\text{CO}$  与  $\text{CO}_2$  的混合气体, 体积为 11.2 L。则:
    - (1) 混合气体的密度是\_\_\_\_\_。
    - (2) 混合气体的平均摩尔质量是\_\_\_\_\_。
    - (3)  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$  的体积之比是\_\_\_\_\_。
    - (4)  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$  的质量之比是\_\_\_\_\_。

## 夯基练 12 阿伏伽德罗常数及其应用

(时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) 1 mol  $D_2O$  比 1 mol  $H_2O$  多  $N_A$  个质子。 ( )
- (2) 12 g 石墨烯和 12 g 金刚石均含有  $N_A$  个碳原子。 ( )
- (3) 1 mol  $N_2$  中含有的  $\sigma$  键数目为  $3N_A$ 。 ( )
- (4) 常温常压下,1.4 g 乙烯与丙烯混合气体中含有的原子数为  $0.3N_A$ 。 ( )
- (5) 1 mol  $Al^{3+}$  完全水解生成氢氧化铝胶体粒子的数目为  $N_A$ 。 ( )
- (6) 1 L 1.0 mol  $\cdot$  L $^{-1}$  的盐酸中含有的阴离子总数为  $2N_A$ 。 ( )
- (7) 3 mol  $NO_2$  与  $H_2O$  完全反应转移的电子数为  $4N_A$ 。 ( )

### 【基础巩固】

1. [2023 · 辽宁卷] 我国古代四大发明之一黑火药的爆炸反应为  $S + 2KNO_3 + 3C \xrightarrow{\quad} K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ 。设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )

- A. 11.2 L  $CO_2$  含  $\pi$  键数目为  $N_A$
- B. 每生成 2.8 g  $N_2$  转移电子数目为  $N_A$
- C. 0.1 mol  $KNO_3$  晶体中含离子数目为  $0.2N_A$
- D. 1 L 0.1 mol  $\cdot$  L $^{-1}$   $K_2S$  溶液中含  $S^{2-}$  数目为  $0.1N_A$

2. [2024 · 河北卷] 超氧化钾( $KO_2$ )可用作潜水或宇航装置的  $CO_2$  吸收剂和供氧剂,反应为  $4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow{\quad} 2K_2CO_3 + 3O_2$ ,  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A. 44 g  $CO_2$  中  $\sigma$  键的数目为  $2N_A$
- B. 1 mol  $KO_2$  晶体中离子的数目为  $3N_A$
- C. 1 L 1 mol  $\cdot$  L $^{-1}$   $K_2CO_3$  溶液中  $CO_3^{2-}$  的数目为  $N_A$
- D. 该反应中每转移 1 mol 电子生成  $O_2$  的数目为  $1.5N_A$

3. 反应  $4NaClO_3 + CH_3OH + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\quad} 4ClO_2 \uparrow + HCOOH + 3H_2O + 2Na_2SO_4$  可用于制备绿色消毒剂  $ClO_2$ 。设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )

- A.  $HCOOH$  分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目比为 4 : 1
- B. 生成 1 mol  $ClO_2$  时,转移电子的数目为  $4N_A$
- C. 1 L 0.1 mol  $\cdot$  L $^{-1}$   $CH_3OH$  溶液中含有的分子数目为  $0.1N_A$
- D. 1 mol  $HCOOH$  与足量  $CH_3OH$  在一定条件下反应,生成的酯基数目为  $N_A$

4. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

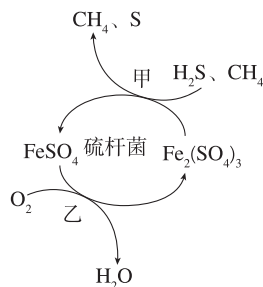
- A. 0.1 mol  $CaC_2$  固体中含  $0.2N_A$  个阴离子
- B. 1 mol 分子式为  $C_5H_{10}$  的烃可能含  $N_A$  个  $\pi$  键
- C. 1 L 0.1 mol  $\cdot$  L $^{-1}$   $[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$  溶液中含  $0.1N_A$  个  $Cl^-$
- D. 1 mol  $CH_4$  与 4 mol  $Cl_2$  混合光照反应可生成  $N_A$  个  $CCl_4$

5. [2024 · 广东卷] 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A. 26 g  $H-C\equiv C-H$  中含有  $\sigma$  键的数目为  $3N_A$
- B. 1 L 1 mol  $\cdot$  L $^{-1}$   $NH_4NO_3$  溶液中含  $NH_4^+$  的数目为  $N_A$
- C. 1 mol  $CO$  和  $H_2$  的混合气体含有的分子数目为  $3N_A$
- D.  $Na$  与  $H_2O$  反应生成 11.2 L  $H_2$ , 转移电子数目为  $N_A$

阅读下列材料,完成 6~7 题。

天然气是应用广泛的燃料,但含有少量  $H_2S$  等气体。在酸性溶液中利用硫杆菌可实现天然气的催化脱硫,其原理如图所示。结合该原理,回答下列问题。



6. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法错误的是 ( )

- A. 16 g  $CH_4$  中所含极性键数目为  $4N_A$
- B. 20 g  $H_2^{18}O$  中所含质子数为  $10N_A$
- C. 1 mol  $FeSO_4$  完全转化为  $Fe_2(SO_4)_3$  时转移电子数为  $N_A$
- D. 标准状况下,22.4 L  $O_2$  和  $H_2S$  混合气体中所含原子数为  $2.5N_A$

7. 关于该催化脱硫过程,下列说法正确的是 ( )

- A. 该过程可以在碱性环境中进行
- B. 为了使脱硫持续进行,需要不断添加  $Fe_2(SO_4)_3$  溶液
- C. 由上述转化关系可知,氧化性:  $O_2 > Fe_2(SO_4)_3 > S$
- D. 总反应每消耗 32 g  $O_2$ ,理论上最多可生成 32 g  $S$

## 夯基练 13 物质的量浓度及其相关计算

(时间:15 分钟)

### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

(1)  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaCl 溶液是指此溶液中含有  $1 \text{ mol}$  NaCl。 ( )

(2) 从  $100 \text{ mL } 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$  溶液中取出了  $10 \text{ mL}$ , 所得硫酸的物质的量浓度为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ( )

(3) 用  $100 \text{ mL}$  水吸收  $0.1 \text{ mol HCl}$  气体所得溶液的物质的量浓度恰好是  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ( )

(4)  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中  $c(\text{H}^+)$  为  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ( )

(5)  $10 \text{ g NaOH}$  固体溶解在水中配成  $250 \text{ mL}$  溶液, 其物质的量浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ( )

(6) 将  $25 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体溶于  $75 \text{ g}$  水中所得溶质的质量分数为  $25\%$ 。 ( )

### 【基础巩固】

1. 下列关于  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液的说法正确的是 ( )

A. 该溶液可由  $1 \text{ L}$  水中溶解  $0.1 \text{ mol Ba}(\text{NO}_3)_2$  制得

B.  $1 \text{ L}$  该溶液中含有  $\text{Ba}^{2+}$  和  $\text{NO}_3^-$  的总数为  $3 \times 6.02 \times 10^{22}$

C.  $0.5 \text{ L}$  该溶液中  $\text{Ba}^{2+}$  的物质的量浓度为  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D.  $0.5 \text{ L}$  该溶液中  $\text{NO}_3^-$  的物质的量浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. 下列判断正确的是 ( )

A.  $1 \text{ L H}_2\text{O}$  中溶解了  $1 \text{ mol NaOH}$ , 则该 NaOH 溶液的物质的量浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. 从  $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$  溶液中取出  $100 \text{ mL}$  溶液, 其物质的量浓度仍为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C.  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中含有  $1 \text{ mol Na}^+$

D.  $1 \text{ L NH}_4\text{Cl}$  溶液中含有  $53.5 \text{ g NH}_4\text{Cl}$ , 则该  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液的物质的量浓度为  $53.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

3. 下列关于物质的量浓度的说法正确的是 ( )

A. 常温下,  $1 \text{ L}$  水中溶解  $58.5 \text{ g NaCl}$ , 该溶液的物质的量浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B.  $1 \text{ mol Na}_2\text{O}$  加入适量水配成  $1 \text{ L}$  溶液, 该溶液的物质的量浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C.  $200 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$  溶液和  $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ MgCl}_2$  溶液,  $\text{Cl}^-$  的物质的量浓度相同

D.  $10 \text{ g } 98\%$  的浓硫酸(密度为  $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) 与  $20 \text{ mL } 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸浓度相同

4. 已知  $0.5 \text{ L}$  盐酸和硫酸的混合溶液中, 含有  $0.1 \text{ mol Cl}^-$  和  $0.2 \text{ mol SO}_4^{2-}$ , 则此溶液中  $\text{H}^+$  的物质的量浓度为(忽略水的电离) ( )

A.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  B.  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C.  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  D.  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

5. 下列关于物质的量浓度的表述中正确的是 ( )

A.  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$  溶液中含有  $\text{K}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的总物质的量为  $0.9 \text{ mol}$

B. 当  $1 \text{ L}$  水吸收  $22.4 \text{ L}$  氨气时所得氨水的浓度不是  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 只有当  $22.4 \text{ L}$  氨气溶于水制得  $1 \text{ L}$  氨水时, 其浓度才是  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 在  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{KCl}$  的中性混合水溶液中, 如果  $\text{K}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的物质的量浓度相等, 那么  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  的物质的量浓度一定相等

D.  $10^\circ\text{C}$  时  $\text{KCl}$  饱和溶液  $100 \text{ mL}$ , 蒸发掉  $5 \text{ g}$  水, 冷却到  $10^\circ\text{C}$  时, 其体积小于  $100 \text{ mL}$ ,  $\text{KCl}$  的物质的量浓度不变

6. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

A.  $50^\circ\text{C}$  时,  $1 \text{ L pH}=12$  的  $\text{NaOH}$  溶液中含有  $\text{H}^+$  的数目为  $10^{-12} N_A$

B.  $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  溶液中含  $\text{HCl}$  分子的数目为  $0.1 N_A$

C.  $0.1 \text{ mol O}_2$  和  $0.2 \text{ mol NO}$  于密闭容器中充分反应后, 分子总数为  $0.2 N_A$

D. 浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{SO}_4$  溶液和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中,  $\text{SO}_4^{2-}$  数目均为  $0.1 N_A$

7. 在实验室中, 某同学称取  $14.2 \text{ g}$  无水硫酸钠准确配制  $500 \text{ mL}$  溶液。

(1) 所配溶液中  $c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$  为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 若从中取出  $50 \text{ mL}$  溶液, 其物质的量浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ; 溶质的质量为 \_\_\_\_\_  $\text{g}$ 。

(3) 若将这  $50 \text{ mL}$  溶液用水稀释到  $100 \text{ mL}$ , 则所得溶液中  $c(\text{Na}^+)$  为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{SO}_4^{2-})$  为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



## 夯基练 14 一定物质的量浓度溶液的配制

(时间:15 分钟)

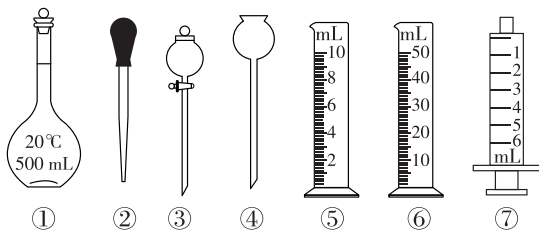
### 【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)容量瓶在使用前要检查是否漏水。 ( )
- (2)配制 950 mL 某浓度的溶液应选用 950 mL 的容量瓶。 ( )
- (3)为了配制方便,可将固体或浓溶液直接在容量瓶(或量筒)中进行溶解(或稀释)。 ( )
- (4)用  $\text{pH}=1$  的盐酸配制 100 mL  $\text{pH}=2$  的盐酸,所选择的仪器只有 100 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管。 ( )
- (5)用量筒量取 20 mL  $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液于烧杯中,加水 80 mL,配制成  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液。 ( )
- (6)用托盘天平称取 1.06 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体用于配制 100 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液。 ( )

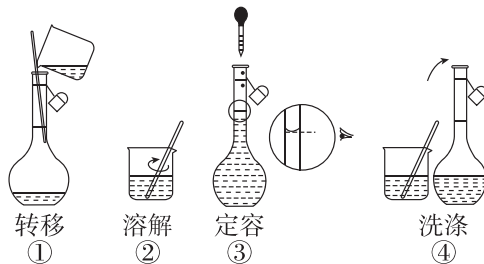
### 【基础巩固】

1. 下列有关实验操作或判断正确的是 ( )
  - A. 配制一定物质的量浓度的溶液,定容时仰视刻度线会导致所配溶液浓度偏大
  - B. 用托盘天平称取 25.20 g NaCl
  - C. 用 100 mL 的量筒量取 5.2 mL 的盐酸
  - D. 用浓盐酸配制一定物质的量浓度的稀盐酸,量取浓盐酸时仰视量筒的刻度线会导致所配溶液浓度偏大
2. 实验室用  $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的浓硫酸配制 100 mL  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀硫酸,并用来测定稀硫酸与 Zn 反应的速率,完成上述实验,下列部分仪器选用合理的是 ( )



- A. ①②③⑤
- B. ①④⑤⑦
- C. ②③⑤⑦
- D. ②③⑥⑦

3. 配制 500 mL  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaCl 溶液,部分实验操作示意图如下:



下列说法中正确的是 ( )

- A. 实验中需要使用的仪器有天平、250 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管等
- B. 上述实验操作步骤的正确顺序为①②④③
- C. 容量瓶需要用自来水、蒸馏水洗涤,干燥后才可用
- D. 定容时,仰视容量瓶的刻度线,使配得的 NaCl 溶液浓度偏低

4. 实验室中需要配制一定物质的量浓度的溶液,在配制时下列实验操作会造成所得溶液浓度偏高的是 ( )

- A. 用蒸馏水洗净容量瓶未干燥,直接配制新溶液
- B. 溶解后将溶液未冷却直接进行后续操作
- C. 溶解后洗涤烧杯内壁和玻璃棒的洗涤液未全部转移至容量瓶中
- D. 转移烧杯中溶解液时,不小心将少量液体洒落到容量瓶外

5. 硫酸高铈  $[\text{Ce}(\text{SO}_4)_2, M=332 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}]$  可用作氧化还原反应的滴定剂。实验室要配制 250 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  溶液。回答下列问题:

(1)应该用托盘天平称取  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  晶体的质量为 \_\_\_\_\_ g。

(2)配制该溶液所需玻璃仪器除烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管外,还必须用到的一种玻璃仪器为 \_\_\_\_\_,在使用该仪器前必须进行的操作是 \_\_\_\_\_。

(3)试判断下列实验操作对配制溶液的物质的量浓度的影响(填“偏高”“偏低”或“不变”)。

- ①定容时俯视刻度线: \_\_\_\_\_;
- ②转移前,容量瓶内有蒸馏水: \_\_\_\_\_;
- ③定容时水加多了,后用胶头滴管吸出: \_\_\_\_\_。