



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

经浙江省中小学教辅材料
评议委员会评议通过

全品 高考复习方案

主编 李闻霞

主编：肖德好

浙江省

作业手册
化学

B

长江出版传媒

崇文书局

CONTENTS



单元巩固+热点精练

第1讲 物质的分类及转化	001
第2讲 离子反应 离子方程式	003
第3讲 离子共存 离子的检验与推断	005
第4讲 氧化还原反应的基本概念和规律	007
第5讲 氧化还原反应的配平与计算	009
第6讲 物质的量 气体摩尔体积	011
第7讲 物质的量浓度及溶液的配制	013
热点精练(一) 阿伏伽德罗常数的综合应用	015
热点精练(二) 化学计算的常用方法	017
第8讲 钠及其化合物	019
第9讲 铁及其化合物	021
第10讲 金属材料 金属矿物的开发和利用	023
第11讲 氯及其化合物	025
第12讲 卤素 海水资源的开发和利用	027
第13讲 硫及其化合物	029
第14讲 氮及其化合物	031
第15讲 硅 无机非金属材料	033
热点精练(三) 化学与 STSE	035
热点精练(四) 基于物质性质的简单流程分析	037
热点精练(五) 物质成分检验的实验方案设计	038
第16讲 原子结构 原子核外电子排布	039
第17讲 元素周期表 元素周期律	041
第18讲 化学键 分子结构与性质	043
第19讲 晶体结构与性质 配合物与超分子	045
热点精练(六) 基于物质结构的综合推断	047
热点精练(七) 应用相关理论解释物质结构与性质的关系(一)	049
热点精练(七) 应用相关理论解释物质结构与性质的关系(二)	050
第20讲 化学能与热能	052
第21讲 原电池 化学电源	055
第22讲 电解池 金属腐蚀与防护	058
热点精练(八) 电极反应式书写及离子交换膜的应用	061
第23讲 化学反应速率及影响因素	064
第24讲 化学平衡 化学平衡常数	067
第25讲 化学平衡移动	069
第26讲 化学反应的方向与调控	072

热点精练(九) 化学反应机理	075
热点精练(十) 化学平衡相关的计算	077
热点精练(十一) 速率与平衡图像的解读与分析	079
第 27 讲 电离平衡	082
第 28 讲 水的电离和溶液的 pH	084
第 29 讲 盐类的水解	086
第 30 讲 沉淀溶解平衡	088
热点精练(十二) 溶液中三大平衡综合应用	091
热点精练(十三) 电解质图像综合分析	093
第 31 讲 有机化合物的结构特点与研究方法	096
第 32 讲 烃	098
第 33 讲 烃的衍生物(一) 卤代烃 醇和酚 醛和酮	100
第 34 讲 烃的衍生物(二) 羧酸 羧酸衍生物	102
第 35 讲 有机合成	104
第 36 讲 生物大分子 合成高分子	106
热点精练(十四) 有机推断与合成	108
热点精练(十五) 同分异构体及副产物书写	110
第 37 讲 化学实验常用仪器及基本操作	111
第 38 讲 物质的分离与提纯	113
热点精练(十六) 实验步骤及装置的排序问题	115
第 39 讲 物质定性检验与定量分析	117
第 40 讲 物质制备类实验(一)	120
第 40 讲 物质制备类实验(二)	122
第 41 讲 性质探究类实验	124

专题过关+仿真模拟

专题过关卷(一) 考查范围:物质及其变化 化学常用计量	127
专题过关卷(二) 考查范围:元素及其化合物	133
专题过关卷(三) 考查范围:物质结构与性质 元素周期律	139
专题过关卷(四) 考查范围:化学反应原理	145
专题过关卷(五) 考查范围:有机化学基础	151
专题过关卷(六) 考查范围:化学实验	157
仿真模拟卷(一)	165
仿真模拟卷(二)	173
仿真模拟卷(三)	181
仿真模拟卷(四)	189
仿真模拟卷(五)	197
仿真模拟卷(六)	205

参考答案

.....	213
-------	-----

第1讲 物质的分类及转化

基础落实

1. [2026·江浙皖高中(县中)发展共同体联考] 下列物质中,属于纯净物的是 ()

- A. 盐酸 B. 漂白粉
C. 冰水混合物 D. 铝热剂

2. [2026·浙江杭州学军中学一模] 根据氧化物分类,下列各组物质与其属于类别不对应的是 ()

- A. SiO_2 —酸性氧化物
B. As_2O_3 —两性氧化物
C. NO_2 —酸性氧化物
D. MnO_2 —不成盐氧化物

3. [2025·浙江温州一模] 按物质组成与性质分类, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 不属于 ()

- A. 盐 B. 混合物
C. 配合物 D. 电解质

4. [2025·浙江宁波镇海中学模拟] 按物质组成分类, $\text{F}^- \cdots \text{H}_3\text{O}^+$ 属于 ()

- A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 混合物

5. [2025·浙江六校联考模拟] 下列化合物的俗称或主要成分与化学式不对应的是 ()

- A. 漂白液—— NaClO
B. 黄铁矿—— FeS
C. 苦杏仁油—— $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
D. 金刚砂—— SiC

6. 明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 应用广泛,下列说法不正确的是 ()

- A. 明矾属于复盐
B. 明矾溶液和小苏打溶液混合可以生成 CO_2 气体
C. 明矾大晶体的培养可以通过形状完整的小晶体作为晶核
D. 明矾可以用作净水剂,是因为明矾溶于水生成了氢氧化铝沉淀

7. 下列变化中,前者是物理变化,后者是化学变化,且都有明显颜色变化的是 ()

- A. 打开盛装 NO 的集气瓶;冷却 NO_2 气体
B. 用冰水混合物冷却 SO_3 气体;加热氯化铵晶体
C. 木炭吸附 NO_2 气体;将氯气通入品红溶液中
D. 向品红溶液中加入 Na_2O_2 ;向 FeCl_3 溶液中滴加 KSCN 溶液

8. [2025·浙江绍兴上虞中学模拟] 下列物质无法与氢氧化钠溶液反应的是 ()

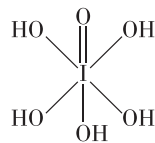
- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ B. HI
C. NaHCO_3 D. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

9. [2025·浙江绍兴模拟] 化学与生产生活密切相关,下列说法不正确的是 ()

- A. Na_2O_2 能与 H_2O 和 CO_2 反应生成 O_2 ,可用作潜水艇中的供氧剂
B. FeCl_3 溶液具有氧化性,可用作印刷电路板制作的“腐蚀液”
C. 75%(体积分数)的乙醇溶液具有强氧化性,可用作消毒剂
D. SO_2 具有抗氧化性,能防止葡萄酒中的一些成分被氧化

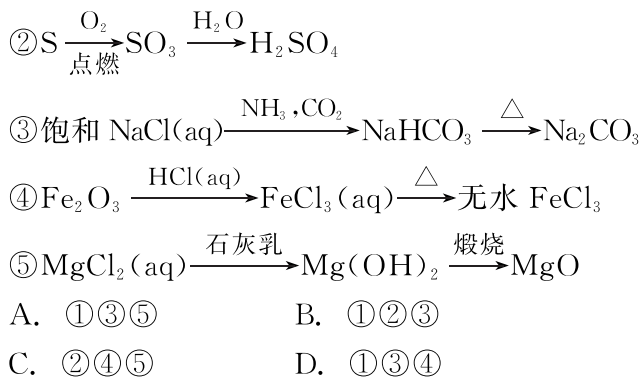
10. [2024·浙江 Z20 名校联盟联考] 正高碘酸(结构如图所示)具有强氧化性和弱酸性,脱水可得偏高碘酸(HIO_4),下列说法正确的是 ()

- A. 正高碘酸为五元酸
B. HIO_4 的酸性强于 HBrO_4
C. 正高碘酸与 Mn^{2+} 反应后溶液呈紫红色,反应如下: $8\text{Mn}^{2+} + 5\text{H}_5\text{IO}_6 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{MnO}_4^- + 5\text{I}^- + 29\text{H}^+$
D. 正高碘酸隔绝空气加热分解仅生成 I_2O_5 、 H_2O

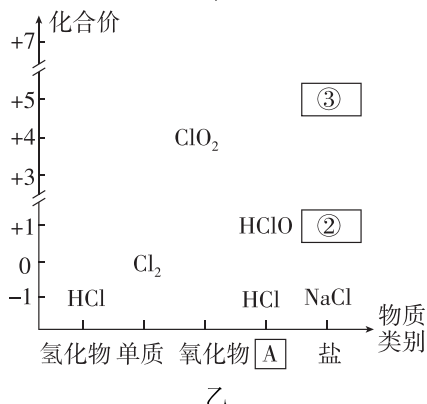
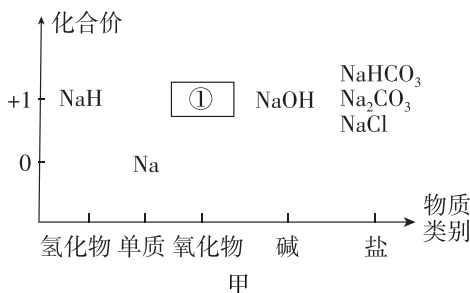


11. 下列物质的转化在给定条件下能实现的是 ()





12. 物质类别和核心元素的价态是学习元素及其化合物性质的两个重要认识视角。图甲和图乙分别为钠和氯及其化合物的“价—类”二维图,请回答下列问题。



(1) 填写“价—类”二维图中缺失的物质的化学式: ① _____、② _____。(各任填一种)

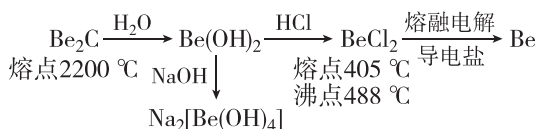
(2) 物质③常用于实验室制取 O_2 , 则③的化学式是 _____。

(3) 从物质类别角度看, HClO 属于 _____, 一般能与下列 _____ (填字母序号) 类别物质发生反应。

a. 金属单质 b. 非金属单质 c. 酸性氧化物 d. 碱性氧化物 e. 酸 f. 碱 g. 盐

从化合价角度看, HClO _____ (填“有还原性”“有氧化性”或“既有氧化性又有还原性”)。

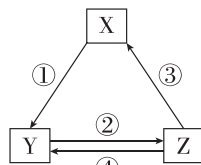
13. [2025·云南卷] Be 及其化合物的转化关系如图。下列说法错误的是 ()



- A. Be(OH)_2 是两性氢氧化物
- B. Be_2C 和 BeCl_2 的晶体类型相同
- C. $\text{Na}_2[\text{Be(OH)}_4]$ 中 Be 原子的杂化方式为 sp^3
- D. Be_2C 与 H_2O 反应: $\text{Be}_2\text{C} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Be(OH)}_2 + \text{CH}_4 \uparrow$

能力提升

14. [2026·河北衡水二中一调] 物质之间通过一步反应能实现如图所示转化, 且与表中的转化关系能匹配的是 ()



选项	X	Y	Z	箭头上为反应条件
A	Na	Na_2O	NaOH	②加 H_2O
B	Al	$\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$	AlCl_3	③电解
C	Fe	FeCl_2	FeCl_3	①通入少量 Cl_2
D	NaOH	NaHCO_3	NaCl	④依次通入 NH_3 、 CO_2

15. (1) 以 Na、K、H、O、C、S、N 中任意两种或三种元素组成合适的物质, 分别填在下表中②③⑥的后面。

物质类别	化学式
酸	① HCl ② _____
碱	③ _____ ④ Ba(OH)_2
盐	⑤ Na_2CO_3 ⑥ _____
氧化物	⑦ CO_2 ⑧ Na_2O
氢化物	⑨ NH_3 ⑩ H_2O_2

- (2) 写出⑦转化为⑤的化学方程式: _____。
- (3) 写出实验室由⑩制备 O_2 的化学方程式: _____。
- (4) 实验室常用 _____ (填所用药品) 反应制备⑦, 检验该气体的方法是 _____。
- (5) 写出①溶液和少量⑤溶液反应的离子方程式: _____。该反应属于基本反应类型中的 _____ 反应。
- (6) ①与⑨反应的化学方程式为 _____, 现象为 _____。

第2讲 离子反应 离子方程式

基础落实

1. [2025·浙江县域教研联盟模拟] 下列属于弱电解质的是 ()

A. H_3PO_4 B. H_2SO_4 C. HNO_3 D. HCl

2. 已知 H_3PO_3 与过量的 NaOH 溶液反应生成 Na_2HPO_3 。下列电离方程式正确的是 ()

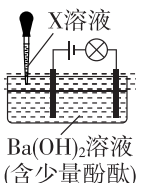
A. 甲酸在水中的电离方程式: $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$

B. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

C. Na_2HPO_3 在水中的电离方程式: $\text{Na}_2\text{HPO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{PO}_3^{3-}$

D. AgCl 在水中的电离方程式: $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$

3. 滴有酚酞的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液显红色,在上述溶液中分别滴加 X 溶液后有下列现象。下列说法不正确的是 ()

序号	装置	X 溶液	现象
I		盐酸	溶液红色褪去,无沉淀,灯泡亮度没有明显变化
II		Na_2SO_4 溶液	溶液红色不变,有白色沉淀生成,灯泡亮度没有明显变化
III		H_2SO_4 溶液	溶液红色褪去,有白色沉淀生成,灯泡逐渐变暗

A. 实验 I 中溶液红色褪去,说明发生了反应: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

B. 实验 II 中溶液红色不变,且灯泡亮度没有明显变化,说明溶液中存在大量的 Na^+ 与 OH^-

C. 实验 III 中溶液红色褪去,有白色沉淀生成,灯泡逐渐变暗,说明发生了反应: $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 将实验 II 中 Na_2SO_4 溶液换成 CuSO_4 溶液,现象与原实验 II 中的现象相同

4. [2025·浙江杭州学军中学模拟] 下列离子方程式不正确的是 ()

A. Cl_2 通入热的 NaOH 溶液: $3\text{Cl}_2 + 6\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} 5\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$

B. 向 FeCl_3 溶液中滴加 1 滴 KSCN 溶液时主要发生反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$

C. 惰性电极电解 ZnSO_4 溶液获取 Zn ,其阴极的电极反应式: $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$

D. 乙醛与新制银氨溶液反应: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

5. [2025·浙江台州二模] 下列离子方程式书写正确的是 ()

A. 铜与浓硫酸加热: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

B. FeI_2 溶液中通入少量 Cl_2 : $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$

C. NaHCO_3 溶液与过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 铝与 NaOH 溶液: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

6. [2025·浙江嘉兴三模] 下列方程式正确的是 ()

A. 保存 FeCl_2 溶液加入少量铁粉的原因: $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}$

B. NaAlO_2 溶液中通入过量 CO_2 : $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$

C. 将少量 Cl_2 通入 NaHSO_3 溶液中: $\text{Cl}_2 + \text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 3\text{H}^+$

D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH 溶液共热反应: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \uparrow + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$

7. [2025·浙江温州一模] 下列离子方程式正确的是 ()

- A. 向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入硝酸: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. CuSO_4 溶液与闪锌矿(ZnS)反应生成铜蓝(CuS): $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{ZnS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{CuS}(\text{s})$
- C. 过量的碳酸钠溶液吸收氯气: $\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{ClO}^- + \text{Cl}^-$
- D. 向 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 使 SO_4^{2-} 反应完全: $2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow + [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

8. [2025·浙江桐乡模拟] 下列离子方程式不正确的是 ()

- A. 铝与过量的 NaOH 溶液反应: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. 铅酸蓄电池放电时正极的电极反应式: $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. CH_3CONH_2 在 NaOH 溶液中加热: $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_3 \uparrow$
- D. NaClO 溶液中通入少量 SO_2 : $3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO}$

9. 按要求完成下列题目:

- (1) 在强碱溶液中 NaClO 与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 反应生成 Na_2FeO_4 : _____。
- (2) 含+6价铬的化合物毒性较大,常用 NaHSO_3 将酸性废液中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原成 Cr^{3+} , 请写出该反应的离子方程式: _____。
- (3) 制备 NaClO 溶液时,若温度超过 40°C , Cl_2 与 NaOH 溶液反应生成 NaClO_3 和 NaCl , 其离子方程式为 _____。
- (4) 质检员常用醋酸和淀粉-KI 试纸检验碘盐中 KIO_3 , 反应的离子方程式为 _____。
- (5) 向 NaHS 溶液中滴加少量的 CuSO_4 溶液: _____。

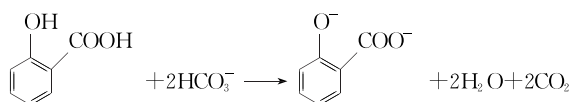
能力提升

10. [2025·浙江稽阳联谊学校二模] 下列方程式正确的是 ()

- A. 向 FeSO_4 溶液中滴加 H_2O_2 溶液, 溶液由

浅绿色变为黄色: $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$

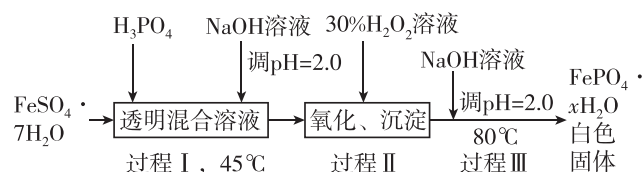
- B. 用 NaHCO_3 溶液检验水杨酸中的羧基:



- C. 用惰性电极电解 CuCl_2 溶液: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{焙烧}} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 用绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)处理酸性废水中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

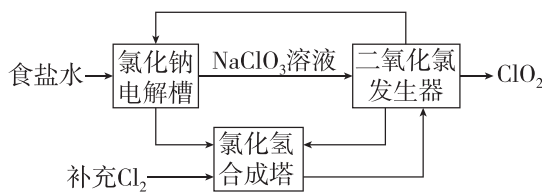
11. 按要求完成下列题目:

(1) 制备水合磷酸铁($\text{FePO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)固体的流程如下:



- ① 过程 I, 加 NaOH 溶液调 $\text{pH}=2.0$ 时透明混合溶液中含磷微粒主要是 H_2PO_4^- , 过程 I 发生主要反应的离子方程式是 _____。
- ② 过程 II “氧化、沉淀”反应生成 FePO_4 沉淀的离子方程式是 _____。

(2) ClO_2 是一种高效安全的杀菌消毒剂。电解氯化钠法生产 ClO_2 的工艺原理如图所示。



- ① 写出氯化钠电解槽内发生反应的离子方程式: _____。
- ② ClO_2 能将电镀废水中的 CN^- 氧化成两种无毒气体, 且自身被还原成 Cl^- 。写出该反应的离子方程式: _____。
- (3) 硫酸镍在强碱溶液中用 NaClO 氧化, 可沉淀出能用作镍镉电池正极材料的 NiOOH , 写出该反应的离子方程式: _____。

第3讲 离子共存 离子的检验与推断

基础落实

1. 在溶液中能大量共存的离子组是 ()

- A. NH_4^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-}
 B. K^+ 、 Fe^{2+} 、 ClO^- 、 Cl^-
 C. Al^{3+} 、 NO_3^- 、 Cu^{2+} 、 S^{2-}
 D. OH^- 、 Ba^{2+} 、 HCO_3^- 、 Ca^{2+}

2. [2025·浙江北斗星盟联考] 常温下在指定溶液中能大量共存的离子组是 ()

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水溶液: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^-
 B. 与铝产生氢气的溶液: Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
 C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Br^- 、 I^-
 D. 透明溶液中: Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Cu^{2+}

3. [2025·浙江辛愉杯模拟] 在下列各组条件的水溶液中,可能大量共存的是 ()

- A. 焰色试验呈绿色的溶液中: SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 K^+
 B. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液中: Cl^- 、 ClO^- 、 NH_4^+
 C. 与铝反应能生成氢气的溶液中: NO_3^- 、 S^{2-} 、 Na^+
 D. 甲基橙显红色的溶液中: SiO_3^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 K^+

4. [2025·浙江 Z20 名校联盟联考] 下列说法正确的是 ()

- A. 能使酚酞变红的溶液中可大量存在 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 HSO_3^- 、 SO_4^{2-}
 B. 由水电离的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中能大量存在 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 、 Ca^{2+} 、 Br^- 、 NO_3^-
 C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液中不能大量共存 H^+ 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 I^-
 D. 某卤代烃中滴加 NaOH 的乙醇溶液后加热,滴入稀硝酸酸化后再滴入几滴 AgNO_3 溶液无白色沉淀,则该卤代烃中不含 Cl

5. 常温下,下列指定溶液中离子可能大量共存的是 ()

A. 由水电离产生的 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: K^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^-

B. $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 、 NO_3^-

C. $\text{pH}=7$ 的溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 Cl^-

D. 含有 S^{2-} 的溶液中: K^+ 、 Al^{3+} 、 CH_3COO^- 、 SO_4^{2-}

6. 实验室检验溶液中是否存在下列离子的方法正确的是 ()

选项	离子	方法
A	I^-	滴加淀粉溶液
B	SO_4^{2-}	依次加入氯化钡溶液、稀盐酸
C	Fe^{2+}	滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液
D	Al^{3+}	逐滴加入氨水至过量

7. 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	I^- 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-}	H_2O_2 溶液	$2\text{I}^- + 2\text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
B	K^+ 、 HCO_3^- 、 NO_3^-	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C	Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SCN^-	H_2S 气体	$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} \downarrow + 2\text{H}^+$
D	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 、 SO_4^{2-} 、 Na^+	酸性 KMnO_4 溶液	$5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$

8. [2025·湖南名校联考] 某溶液 M 中含一种阳离子和 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 ClO^- 、 S^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 中的一种或几种阴离子。为了确定其组成,实验操作及现象如下:

实验	操作	现象
①	向 M 溶液中滴加酚酞溶液	溶液变红色
②	向 M 溶液中滴加盐酸	产生气体和浅黄色沉淀

根据实验结果,下列关于 M 的推断合理的是 ()

- A. 不可能含 Fe^{3+} B. 一定含 ClO^-
C. 一定含 NO_3^- 和 S^{2-} D. 一定不含 HCO_3^-

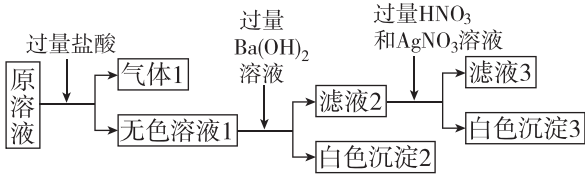
9. [2024·辽宁沈阳东北育才学校阶段考] 向物质的量浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 HNO_3 的混合溶液中加入一定质量的 Zn 粉,充分反应后过滤,得到固体 A 和溶液 B。下列说法正确的是 ()

- A. 向溶液 B 中滴入几滴 KSCN 溶液,溶液可能变为红色
B. 将固体 A 投入稀盐酸中,没有气泡生成,则溶液 B 中可能含有大量 H^+ 和 Cu^{2+}
C. 若溶液 B 呈蓝绿色,则固体 A 中一定不含铁元素
D. 若溶液 B 无色透明,则固体 A 中一定含有 Zn 粉

能力提升

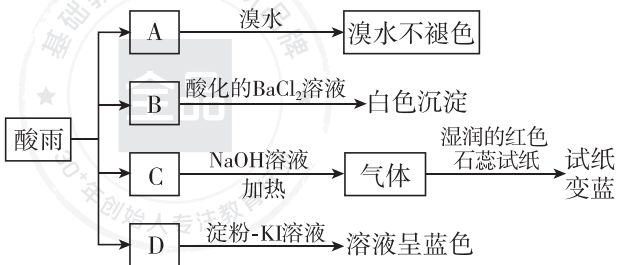
10. [2024·山东菏泽统考] 某溶液仅由 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 中的若干种离子组成,取适量该溶液进行如下实验:



根据以上实验判断,下列推断错误的是 ()

- A. 原溶液中一定存在 Na^+ 和 Cl^-
B. 白色沉淀 2 中加稀硝酸,沉淀不溶解
C. 气体 1 通入足量澄清石灰水中,溶液变浑浊
D. 滤液 2 中加入碳酸钠溶液一定会产生白色沉淀

11. 某地酸雨中可能含有下表中的离子。取一定量的该地酸雨分成 A、B、C、D 四份,进行如下探究:



阳离子	Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+
阴离子	Cl^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

请回答下列问题:

(1)该酸雨中肯定存在的离子有 _____ (填写表格中的离子,下同)。

(2)不能肯定存在的阴离子是 _____,能验证该阴离子是否存在的简单实验操作为 _____。

(3)写出 D 中滴加淀粉-KI 溶液所发生反应的离子方程式: _____。

12. (1)某化学实验小组通过实验结晶得到的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中可能含有 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 等杂质。利用所给试剂设计实验,检验产品中是否存在 Na_2SO_4 ,简要说明实验操作、现象和结论(已知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 遇酸易分解: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。可供选择的试剂:稀盐酸、稀硫酸、稀硝酸、 BaCl_2 溶液、 AgNO_3 溶液): _____。

(2)已知: $5\text{SO}_3^{2-} + 2\text{IO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 5\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

某含碘废水(pH 约为 8)中一定存在 I_2 ,可能存在 I^- 、 IO_3^- 中的一种或两种。请补充完整检验含碘废水中是否含有 I^- 、 IO_3^- 的实验方案:取适量含碘废水用 CCl_4 多次萃取、分液,直到水层用淀粉溶液检验不出有碘单质存在; _____。

(实验中可供选择的试剂:稀盐酸、淀粉溶液、 FeCl_3 溶液、 Na_2SO_3 溶液)

热点精练(一) 阿伏伽德罗常数的综合应用

1. [2025·广东部分学校阶段考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 25 °C, 1.01×10^5 Pa 时, 4 g 氦气所含分子数为 N_A
- B. 4.48 L 由乙烯、丙烯组成的混合气体中含有的氢原子数为 $0.4N_A$
- C. 100 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸与醋酸溶液中氢离子数目均为 $0.2N_A$
- D. 1 mol Na_2O_2 与足量水蒸气反应转移电子数为 $2N_A$

2. [2025·浙江 91 高中联盟期中] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 46 g $^{14}\text{N}^{16}\text{O}_2$ 和 $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$ 混合气体所含的电子数为 $23N_A$
- B. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液 (pH=7) 中 NH_4^+ 数目为 $0.1N_A$
- C. 常温常压下, 2.24 L CH_4 含有的原子数大于 $0.5N_A$
- D. 0.1 mol 苯中含有 σ 键数目为 $0.6N_A$

3. [2025·浙江绍兴上虞中学模拟] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

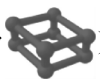
- A. 标准状况下, 2.24 L $^{15}\text{N}_2$ 含有中子的数目为 $3N_A$
- B. 9 g 冰晶体中含有氢键的数目为 N_A
- C. pH=12 的 KOH 溶液中含有 OH^- 的数目为 $0.01N_A$
- D. 1 mol Cl_2 完全溶于水中, 溶液中 $N(\text{HClO}) + N(\text{ClO}^-) = N_A$

4. [2025·浙江名校协作体联考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- A. 标准状况下, 22.4 L HCl 气体中, H^+ 的数目为 N_A
- B. 2.4 g 石墨晶体中含有 C—C 的数目为 $0.6N_A$
- C. 4.6 g Na 与 0.5 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸充分反应, 转移的电子数为 $0.2N_A$

D. 已知 NaH_2PO_2 为正盐, 则 1 mol H_3PO_2 含羟基数为 $2N_A$

5. [2025·浙江部分高中开学考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法不正确的是 ()

- A. 16 g O_8 (其分子结构为 ) 中共价键的数目为 $1.5N_A$
- B. 1 L H_2O 中的 OH^- 的数目为 $10^{-7}N_A$
- C. 2 mol NO 与 1 mol O_2 在密闭容器中充分反应后的分子数小于 $2N_A$
- D. 1 mol $\text{Ca}(\text{CN})_2$ 中存在 2 mol σ 键

6. [2025·浙江金华一中月考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- A. 10 g 的 $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ 中含有的质子数与中子数均为 $5N_A$
- B. 32 g 硫在足量的氧气中充分燃烧, 转移电子数为 $6N_A$
- C. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1 mol N_2 被还原, 放出 92.4 kJ 能量
- D. pH=4 的盐酸和 pH=4 的醋酸溶液等体积混合后, 溶液中 H^+ 的数目仍为 $10^{-4}N_A$

7. [2025·浙江 Z20 名校联盟联考] 设 N_A 是阿伏伽德罗常数的值, 下列说法不正确的是 ()

- A. 0.1 mol 羟胺 (NH_2OH) 中氧的价层电子对数为 $0.4N_A$
- B. NaCl 和 NH_4Cl 的固体混合物中含 1 mol Cl^- , 则混合物中质子数为 $28N_A$
- C. 0.1 mol CaH_2 中含阴离子个数为 $0.1N_A$
- D. 由甘氨酸形成的 18.9 g 三肽 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}_4$ (相对分子质量: 189) 中的肽键数目为 $0.2N_A$

8. [2025·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. $1\text{ mol }^{18}\text{O}_2$ 的中子数, 比 $1\text{ mol }^{16}\text{O}_2$ 的多 $2N_A$
- B. 1 mol Fe 与水蒸气完全反应, 生成 H_2 的数目为 $2N_A$
- C. 在 $1\text{ L } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液中, NH_4^+ 的数目为 $0.1N_A$
- D. 标准状况下的 22.4 L Cl_2 与足量 H_2 反应, 形成的共价键数目为 $2N_A$

9. [2025·浙江北斗星盟三模] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- A. 标准状况下, 11.2 L 苯含有的 σ 键的数目为 $6N_A$
- B. 42 g CaH_2 含有的离子总数为 $2N_A$
- C. 实验室制 O_2 时, 每生成 0.1 mol O_2 转移的电子数一定为 $0.4N_A$
- D. 0.2 mol 甲酸与 0.8 mol 乙醇在浓硫酸催化下充分反应, 生成甲酸乙酯的分子数小于 $0.2N_A$

10. 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 σ 键与 π 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. $1\text{ L } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ CH}_3\text{OH}$ 溶液中含有的分子数目为 $0.1N_A$
- D. 1 mol HCOOH 与过量 CH_3OH 在一定条件下反应, 生成的酯基数目为 N_A

11. [2025·湖南卷] 加热时, 浓硫酸与木炭发生反应: $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. $12\text{ g }^{12}\text{C}$ 含质子数为 $6N_A$
- B. 常温常压下, 6.72 L CO_2 含 σ 键数目为 $0.6N_A$
- C. $1.0\text{ L pH}=1$ 的稀硫酸中含 H^+ 数目为 $0.2N_A$
- D. 64 g SO_2 与 16 g O_2 充分反应得到 SO_3 的分子数为 N_A

12. [2025·黑龙江龙东十校联盟联考] 汽车安全气囊中的叠氮化钠制备原理为 $2\text{NaNH}_2 + \text{N}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NaN}_3 + \text{NaOH} + \text{NH}_3$, 如图所示为

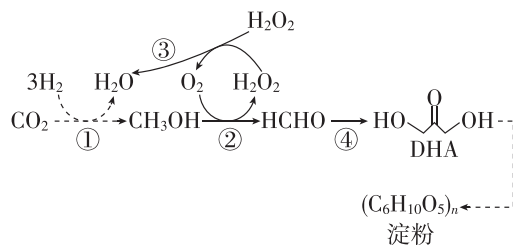
N_3^- 结构及化合价示意图。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列有关说法错误的是 ()

- A. 0.1 mol NaN_3 中含有的大 π 键 (Π^4) 数目为 $0.2N_A$
- B. 标准状况下, $2.24\text{ L N}_2\text{O}$ 含有的质子数目为 $2.2N_A$
- C. 1 mol NH_3 溶于水形成 100 mL 溶液, 含有 NH_4^+ 的数目为 $0.1N_A$
- D. 反应每生成 1.7 g NH_3 , 转移电子数目为 $0.2N_A$

13. [2026·湖南名校联考联合体联考] 天然气因含有少量 H_2S 等气体开采应用受限, T.F 菌在酸性溶液中可实现天然气的催化脱硫, 其原理如图所示。下列说法不正确的是 ()

- A. 8 g CH_4 中 C 所含价层电子对数为 $2N_A$
- B. $20\text{ g H}_2^{18}\text{O}$ 中所含质子数为 $10N_A$
- C. 过程 I 中每脱去 $1\text{ mol H}_2\text{S}$, 转移的电子数为 $2N_A$
- D. 常温常压下, 6.72 L O_2 所含 σ 键数为 $0.3N_A$

14. 中国科学家在人工光合成淀粉方面取得重大突破, 相关合成路线如图所示。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()



- A. CO_2 、 HCHO 、 CH_3OH 中以碳原子为中心形成的键角依次增大
- B. $16\text{ g CH}_3\text{OH}$ 含有极性键的数目为 $2.5N_A$
- C. 由 CH_3OH 生成 1 mol HCHO , 理论上转移电子的数目为 N_A
- D. 30 g HCHO 与 DHA 的混合物中含有氧原子的数目为 $2N_A$

热点精练(二) 化学计算的常用方法

1. [2024·浙江绍兴诸暨模拟] 某化学兴趣小组同学通过以下操作制得 BaSO_4 产品:准确称取 15.00 g $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 产品于烧杯中,加盐酸溶解,边搅拌边加入过量的 BaCl_2 溶液;过滤,洗涤沉淀 3~4 次;干燥沉淀至恒重,称量沉淀质量为 23.30 g,该产品的纯度为_____。(结果保留 3 位有效数字)

2. [2024·浙江金华模拟] 已知:

① CrO_2Cl_2 的沸点是 117°C ,易挥发、易水解。

② CrO_2Cl_2 水解反应: $\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl}$ 。取 1.60 g CrO_2Cl_2 产品,控制 pH 为 6.5~10.5,滴加 AgNO_3 溶液至沉淀出现砖红色时,停止滴加,将沉淀经过滤、洗涤、干燥后称量为 2.87 g。产品的纯度为_____。(结果保留 3 位有效数字)

3. [2025·江苏苏北八市三模] 将废弃钨制品(W 与 WO_3 混合物)在空气中加热使之完全转化为 WO_3 ,所得固体溶于 NaOH 溶液可得 Na_2WO_4 。

①某废弃钨制品,通过元素分析可知其中钨元素的质量分数为 90%。取 92.0 g 该制品在空气中加热,理论上可制得 WO_3 的质量为_____。(写出计算过程)。

②加热至 1000°C ,所得固体成分仅为 WO_3 ,其质量小于理论值,原因是_____。

4. [2025·江苏苏州调研] 检测酸性废水中 NO_3^- 含量,取 20.00 mL 废水,加水稀释至 100.00 mL。量取 20.00 mL 该溶液,加入 30.00 mL $0.0100\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 标准溶液(过量),充分反应后,用 $0.0010\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液滴定剩余的 Fe^{2+} ,终点时消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 10.00 mL(假设 NO_3^- 的还原产物全为 NO ,且 NO 全部从溶液中逸出)。则废水中 NO_3^- 含量为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

5. [2025·浙江温州一模] 氮化锂(Li_3N)产品纯度分析:

假设金属锂只与氮气反应。称取 5.000 g 反应后的固体,加入足量水,将生成的气体全部蒸出并通入 50.00 mL $3.200\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸中,充分反应后,将所得溶液稀释至 250.00 mL;取 25.00 mL 稀释后的溶液注入锥形瓶中,滴入指示剂,用 $0.1000\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定过量的盐酸。

①指示剂合理的是_____。

- a. 甲基橙(变色的 pH 范围:3.1~4.4)
- b. 甲基红(变色的 pH 范围:4.4~6.2)
- c. 石蕊(变色的 pH 范围:5.0~8.0)
- d. 酚酞(变色的 pH 范围:8.2~10.0)

②三次滴定消耗 NaOH 标准溶液的平均体积为 20.00 mL,则产品纯度为_____。

6. 取 30.8 g 甲酸铜 $[(\text{HCOO})_2\text{Cu}]$ 在隔绝空气的条件下加热分解,会生成含两种红色固体(Cu 和 Cu_2O)的混合物 A 和混合气体 B;若相同质量的甲酸铜在空气中充分加热,则生成黑色固体 D 和 CO_2 、 H_2O ,固体 A 和 D 质量相差 2.4 g。请计算:

(1)红色固体 A 中 Cu 单质的物质的量为_____ mol。(2)将混合气体 B 置于 O_2 中充分燃烧,消耗 O_2 的体积是_____ L(换算为标准状况)。

7. $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水数目可通过重量法来确定:

①称取 1.222 g 样品,置于小烧杯中,加入适量稀盐酸,加热溶解,边搅拌边滴加稀硫酸到沉淀完全,静置;

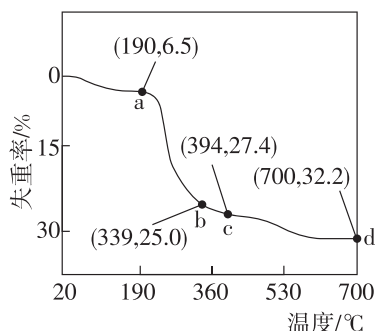
②过滤并洗涤沉淀;

③将盛有沉淀的滤纸包烘干并中温灼烧;转入高温炉中,反复灼烧到恒重,称得沉淀质量为 1.165 g。

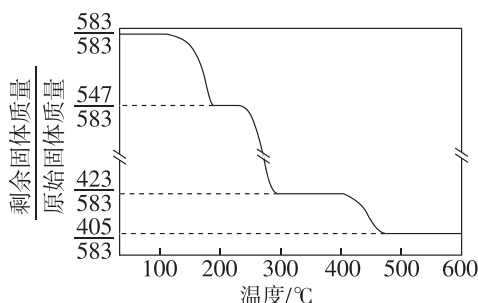
回答下列问题:

计算 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的 $x =$ _____。

8. 用热重分析法测定碱式碳酸钴晶体 $[\text{Co}_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ 所含结晶水数, 将纯净碱式碳酸钴晶体在空气中加热, 加热过程中钴元素无损失, 失重率与温度的关系如图所示。已知 $20 \sim 190^\circ\text{C}$ 为失去结晶水阶段, 则 x 的值为 _____, 在 c 点时剩余固体为氧化物, 其化学式为 _____。



9. 碱式碳酸锌 $[2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ ($M=583 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 加热升温过程中固体的质量变化如图所示。350 $^\circ\text{C}$ 时, 剩余固体中已不含碳元素, 此时剩余固体的成分及物质的量之比是 _____。



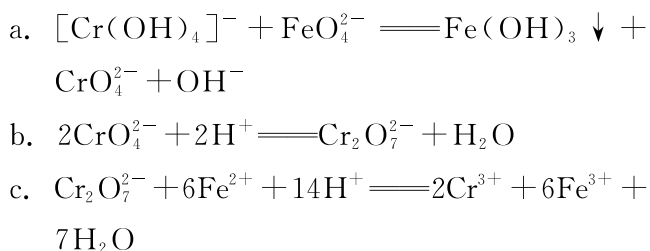
10. 滴定法测废水中的氨氮含量(氨氮以游离氨或铵盐形式存在于水中)步骤如下:

- ①取 10.00 mL 废水水样于蒸馏烧瓶中, 再加蒸馏水至总体积为 175 mL;
- ②先将水样调至中性, 再加入氧化镁使水样呈微碱性, 加热;
- ③用 25.00 mL 硼酸溶液吸收蒸馏出的氨 $[2\text{NH}_3 + 4\text{H}_3\text{BO}_3 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7 + 5\text{H}_2\text{O}]$;
- ④将吸收液移至锥形瓶中, 加入 2 滴指示剂, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸滴定至终点 $[(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_3\text{BO}_3]$, 记录消耗的体积为 $V \text{ mL}$ 。

则水样中氮元素的含量是 _____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (用含 c 、 V 的代数式表示)。

11. 金属锡的纯度可以通过下述方法分析: 将试样溶于盐酸, 反应的化学方程式为 $\text{Sn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{SnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$, 再加入过量的 FeCl_3 溶液, 发生反应 $\text{SnCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{SnCl}_4 + 2\text{FeCl}_2$, 最后用已知浓度的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定生成的 Fe^{2+} , 反应的化学方程式为 $6\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightleftharpoons 6\text{FeCl}_3 + 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$ 。现有金属锡试样 0.613 0 g, 经上述反应后, 共用去 $0.100 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 16.00 mL。试样中锡的百分含量为 _____ (假定杂质不参加反应, 锡的相对原子质量为 119, 结果保留 3 位有效数字)。

12. [2025 · 浙江杭州一模] 测定高铁酸钾产品的纯度: 称取 $m \text{ g}$ 高铁酸钾产品, 完全溶解于浓 KOH 溶液中, 再加入足量亚铬酸钾 $\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$, 反应后配成 100 mL 溶液; 取上述溶液 20.00 mL 于锥形瓶中, 加入稀硫酸调至 $\text{pH}=2$, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ (硫酸亚铁铵) 标准溶液滴定, 消耗标准溶液 $V \text{ mL}$ 。该过程中发生反应如下:



①高铁酸钾产品的纯度为 _____ (用含有 m 、 c 、 V 的代数式表示)。

②若测得产品的纯度为 102%, 则产品中含有的杂质是 _____ (填化学式)。

13. [2025 · 浙江第一届 NBchem 模拟] 测定样品中 TiO_2 纯度。

步骤一: 精准称取 0.200 0 g 样品放入锥形瓶中, 一定条件下, 将 TiO_2 溶解并还原为 Ti^{3+} 。

步骤二: 称取 48.20 g 硫酸铁铵 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 配制成 1000 mL 硫酸铁铵标准溶液。

步骤三: 用配制的硫酸铁铵标准溶液滴定 Ti^{3+} 至终点。重复操作 2 次, 消耗硫酸铁铵标准溶液体积的平均值为 20.00 mL。

样品中 TiO_2 的质量分数为 _____ (保留 4 位有效数字)。

专题过关卷(一)

时间: 90 分钟 分值: 100 分

[考查范围: 物质及其变化 化学常用计量]

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Al—27 P—31 S—32
Cl—35.5 K—39 Ca—40 Fe—56 Co—59 Cu—64 Ba—137

一、选择题(本大题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

- [2025·浙江台州二模] 下列物质分类正确的是 ()
A. 冰醋酸——弱电解质
B. 水玻璃——纯净物
C. 磁性氧化铁——碱性氧化物
D. 氨水——共价化合物
- [2025·浙江杭州浙南联盟月考] 按物质组成分类, 下列物质属于碱的是 ()
A. CH_3OH
B. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
C. LiOH
D. HCOOH
- 下列物质不能用作金属冶炼还原剂的是 ()
A. C
B. CO
C. H_2
D. S
- [2025·浙江绍兴上虞中学模拟] 下列物质无法与氢氧化钠溶液反应的是 ()
A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
B. HI
C. NaHCO_3
D. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 在溶液中能大量共存的离子组是 ()
A. Cl^- 、 H^+ 、 ClO^- 、 Na^+
B. SCN^- 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+}
C. CrO_4^{2-} 、 H^+ 、 F^- 、 NH_4^+
D. CO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 OH^- 、 K^+
- 下列物质的应用中, 与氧化还原反应无关的是 ()
A. 利用 CO 从铁矿石中获得铁
B. 在船体上镶嵌锌块以避免船体遭受腐蚀
C. 节日燃放的烟花呈现金属元素的焰色
D. 工业上以氨为原料生产硝酸
- [2025·浙江金华一中月考] 关于反应 $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{ZnO} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

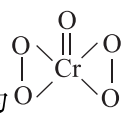
- A. Zn 在反应过程中被还原
 B. NH_4NO_3 既是氧化剂又是还原剂
 C. 氧化产物和还原产物之比为 1 : 1
 D. 每生成 1 mol ZnO 共转移 2 mol 电子

8. 下列化学反应与相应离子方程式相符的是 ()

- A. 用草酸标准液测定 KMnO_4 溶液浓度: $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
 B. 硫代硫酸钠与足量稀硝酸: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow$
 C. Na_2O_2 与水反应: $\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
 D. 乙醛银镜反应: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$

9. [2025 · 浙江温州二模] 下列离子方程式正确的是 ()

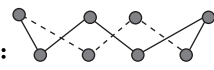
- A. Al 与 NaOH 溶液反应: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. 向银氨溶液中加入过量的盐酸: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + 3\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
 C. 用石墨电极电解稀 NaCl 溶液: $2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$
 D. 向 NaHS 溶液中滴加少量 CuSO_4 溶液: $\text{Cu}^{2+} + \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + \text{H}^+$

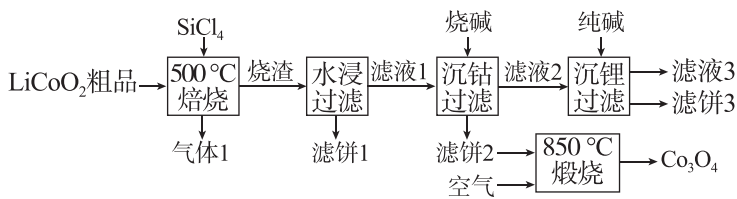
10. N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 已知过氧化铬(CrO_5)的结构式为 , CrO_5 溶于稀硫酸的化学方程式为 $4\text{CrO}_5 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$, 下列有关该反应的说法正确的是 ()

- A. Cr 在元素周期表中的位置为第四周期第 IV B 族
 B. CrO_5 既是氧化剂又是还原剂
 C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 7 : 2
 D. 若有 1 mol CrO_5 发生该反应, 则反应中共转移 $3N_A$ 个电子

11. [2025 · 浙江杭州模拟] 反应 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (过硫酸钾) + $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (未配平), 下列说法不正确的是 ()

- A. $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中 S 元素的价态为 +7
 B. KMnO_4 是氧化产物
 C. 氧化剂和还原剂的物质的量之比是 5 : 2
 D. 若消耗 3.6 g H_2O , 反应转移的电子数为 $0.25N_A$ (设 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)

12. [2025·浙江(杭州二中、绍兴一中、温州中学、金华一中、衢州二中)五校联考] 实验室将 FeCl_3 饱和溶液滴入沸水中可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 下列说法不正确的是 ()
- A. FeCl_3 溶液可用于制作印刷电路板
- B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体呈红褐色, 也可以将 FeCl_3 加入 NaOH 溶液中制得
- C. 可用丁达尔效应区分 FeCl_3 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
- D. 直径为 80 nm 的微粒不属于胶体
13. [2025·浙江金华一中月考] 下列反应的方程式不正确的是 ()
- A. 硫酸铜溶液中加足量氨水: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. 用铜作电极电解 NaCl 溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. SO_2 气体通入足量 NaClO 溶液中: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO}$
- D. 等物质的量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 NH_4HSO_4 在稀溶液中反应: $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{NH}_4^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
14. [2025·浙江杭州学军中学选考模拟] 工业上用 S_8 (分子结构: ) 与甲烷为原料制备 CS_2 , 发生反应: $\text{S}_8 + 2\text{CH}_4 \rightleftharpoons 2\text{CS}_2 + 4\text{H}_2\text{S}$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
- A. CS_2 中 σ 键和 π 键数量之比为 2 : 1
- B. S_8 既是氧化剂又是还原剂
- C. 生成标准状况下的 H_2S 气体 11.2 L, 断开 S—S 数为 N_A
- D. 若该反应转移电子数为 $8N_A$, 则被还原的 CH_4 有 1 mol
15. [2025·浙江温州三模] 已知 $\text{H}[\text{AuCl}_4] \rightleftharpoons \text{H}^+ + [\text{AuCl}_4]^-$, 向 $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ 溶液中加入足量 Zn 粉可以提炼 Au , 反应为 $\text{HAuCl}_4 + \text{Zn} \longrightarrow \text{Au} + \text{X} + \text{ZnCl}_2$ (未配平), 下列说法不正确的是 ()
- A. 还原性: $\text{Zn} > \text{Au}$
- B. X 表示 H_2
- C. 生成 1 mol Au , 转移电子总数为 $3N_A$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)
- D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 4 : 3
16. [2025·浙江富阳中学模拟] 处理废弃的锂离子电池正极材料 LiCoO_2 以回收 Li 、 Co 等金属的部分工艺路线如图所示, 已知气体 1 无毒无害, 烧渣中 Co 仅有一种价态, 下列说法错误的是 ()

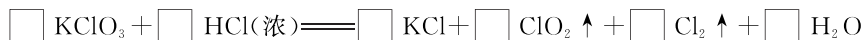


- A. 500 °C 焙烧生成的烧渣成分有 LiCl 、 SiO_2 、 CoCl_2
- B. 滤饼 2 转化为 Co_3O_4 的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 6
- C. 若 500 °C 焙烧后直接水浸可能会产生大量烟雾,腐蚀设备
- D. 流程中仅有滤液 3 和气体 1 可直接在该工艺路线中再利用

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 52 分)

17. (12 分)常见消毒剂有①医用酒精、②84 消毒液(有效成分是 NaClO)、③漂白粉、④ O_3 、⑤高铁酸钠(Na_2FeO_4)。

- (1)上述物质中,消毒原理和其他不同的是_____ (填序号)。
- (2)上述物质中,其有效成分属于电解质的是_____ (填序号)。
- (3)臭氧和氧气互为_____ (填“同位素”或“同素异形体”),它们在一定条件下可以相互转化,该变化过程属于_____ (填“氧化还原反应”或“非氧化还原反应”)。
- (4)84 消毒液和洁厕剂(主要成分是稀盐酸)混合使用会发生中毒事件,原因是_____ (用离子方程式表示)。
- (5)配平下列化学方程式并用双线桥标出电子转移的情况。



- (6)高铁酸钠还是一种新型的净水剂。从其组成的阳离子来看,高铁酸钠属于_____ 盐,其中 Fe 元素的化合价是_____。其净水过程中所发生的化学反应主要为 $4\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 10\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{NaOH}$,证明有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体生成的实验操作:_____。

18. (12 分)[2024·陕西咸阳质检] 某澄清溶液中含有如表所示离子中的一种或多种。

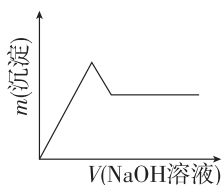
阳离子	Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+}
阴离子	SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 I^- 、 NO_3^-

分别取它的水溶液两份进行实验,结果如下:

- ①向一份溶液中加入过量盐酸,产生气泡,溶液颜色变深,但仍澄清;

②继续向①溶液中加入少许四氯化碳,振荡,静置,下层呈现紫红色,上层溶液呈现黄色;

③向另一份溶液中加入过量氢氧化钠溶液,产生沉淀质量与加入碱液体积的关系如图所示。



根据以上信息,回答下列问题:

(1)原溶液中肯定含有的离子是_____。

(2)①中生成的气体是 (填化学符号),它具有的性质是 (填字母)。

A. 无色有毒

B. 能被 NaOH 溶液吸收

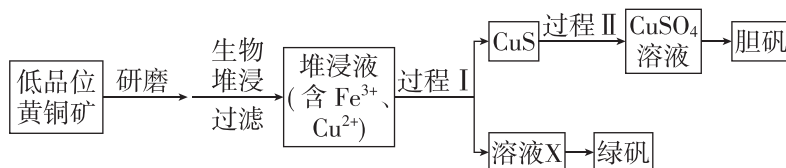
C. 属于大气污染物

D. 难溶于水

(3)①中发生反应的离子方程式有_____。

(4)③中沉淀溶解的化学方程式是_____。

19. (8分)[2024·辽宁沈阳二中检测] 工业上处理低品位黄铜矿[二硫化亚铁铜(CuFeS_2)含量较低]常采用生物堆浸法。堆浸所得的溶液可用于制备绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)和胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$),相关流程如图所示。



已知:①生物堆浸使用的氧化亚铁硫杆菌(T.f 细菌)在 pH 为 1.0~6.0 范围内可保持活性。

②金属离子沉淀的 pH 如表所示。

金属离子	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}
开始沉淀时的 pH	1.5	4.2	6.3
完全沉淀时的 pH	2.8	6.7	8.3

(1)生物堆浸前,需先将矿石进行研磨,目的是_____。

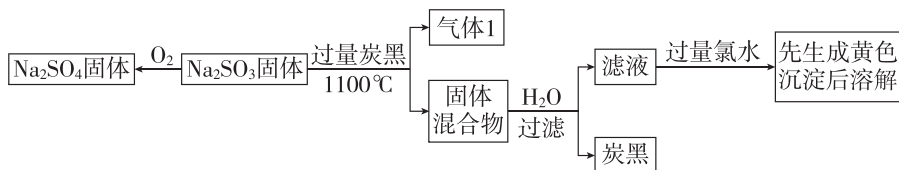
(2)生物堆浸过程的反应在 T. f 细菌的作用下进行,主要包括两个阶段,第一阶段的反应为

$\text{CuFeS}_2 + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{T.f. 细菌}} \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, 第二阶段的反应为 Fe^{2+} 继续被氧化转变成 Fe^{3+} , 该反应的离子方程式为。

(3)过程Ⅱ中,用 H_2O_2 和稀硫酸处理, CuS 完全反应,过滤生成的沉淀物后,可得 CuSO_4 溶液。

用离子方程式表示 H_2O_2 的作用:_____。

20. (12分)[2024·浙江金华东阳三模] Na_2SO_3 固体发生如图所示转化。



请回答:

(1) Na_2SO_3 固体中所含的化学键为_____,写出加“过量氯水”后的溶液中所有的阴离子:

_____。

(2)下列说法不正确的是_____。

A. SO_3^{2-} 的键角比 SO_4^{2-} 的键角大

B. 只用稀硝酸不能验证 Na_2SO_3 是否全部被氧化为 Na_2SO_4

C. 气体 1 可用作高炉炼铁的原料气

D. 过滤时,滤纸要对折两次后打开成圆锥形,放入漏斗且紧贴内壁

(3)请依据非氧化还原反应,设计实验验证“固体混合物”中含硫元素的微粒:_____。

_____。

(4)写出 Na_2SO_3 与过量炭黑反应的化学方程式:_____。

21. (8分)将 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合物 3.27 g 加热到质量不再减轻时,测得残留固体 2.65 g。

另取相同质量的此混合物固体,跟 100 mL 某浓度的盐酸刚好完全反应生成 NaCl ,求:

(1)此混合物中 NaHCO_3 与 Na_2CO_3 的物质的量之比为_____。

(2)所用盐酸的物质的量浓度为_____。

(3)与盐酸反应时,生成的 CO_2 在标准状况下的体积为_____。

仿真模拟卷(一)

时间: 90 分钟 分值: 100 分

可能用到的相对原子质量: H—1 Li—7 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24 Al—27
Si—28 P—31 S—32 Cl—35.5 K—39 Ca—40 Fe—56 Cu—64 Br—80 Ag—108
I—127 Ba—137

一、选择题(本大题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)

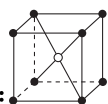
1. [2025·浙江衢州、丽水、湖州教学质检] 下列物质属于碱的是 ()

- A. KOH B. Na₂O
C. CH₃OH D. H₂SO₄

2. [2025·浙江桐乡模拟] 下列化学用语表示正确的是 ()

- A. H₂O 的电子式: $\text{H}[:\ddot{\text{O}}:]^2-\text{H}$
B. Fe²⁺ 的价层电子排布: 3d⁶

C. SO₃²⁻ 的 VSEPR 模型: 

D. NaCl 的晶胞: 

3. [2025·浙江温州三模] 下列说法正确的是 ()

- A. 电负性: Si > H
B. 离子半径: Na⁺ > F⁻
C. 热稳定性: CuSO₄ > [Cu(NH₃)₄]₂SO₄
D. 酸性: H₃PO₄ > HClO₄

4. 下列关于实验原理或操作的叙述中,不正确的是 ()

- A. 从碘水中提取单质碘时,不能用无水乙醇代替 CCl₄
B. 可用新制的 Cu(OH)₂ 悬浊液检验尿液中是否含有葡萄糖
C. 纸层析实验中,须将滤纸上的试样点浸入展开剂中
D. 为增强高锰酸钾的氧化性常对其进行酸化,酸化时常使用稀硫酸而不采用盐酸

5. [2025·浙江 Z20 名校联盟联考] 下列有关物质的性质和用途不具有对应关系的是 ()

- A. 纤维素主链上的羟基可与硝酸发生反应,故可制备“无烟火药”硝酸纤维
B. 乙醇受热易挥发,故酿米酒需晾凉米饭后加酒曲
C. 过氧碳酸钠(Na₂CO₄)具有较强氧化性,故可用 Na₂CO₄ 漂洗衣物
D. 铝合金具有密度小、强度高、耐腐蚀等优越性质,可以作飞机外壳部件

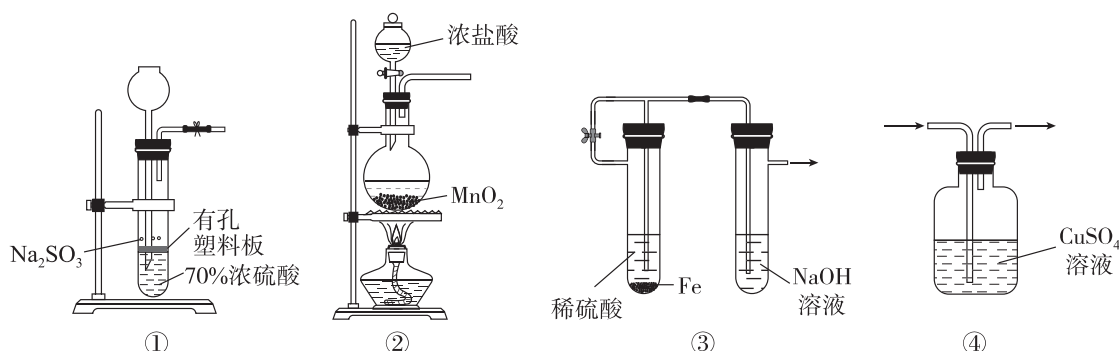
6. [2026 · 广东部分学校联考] 下列由结构不能直接推测出对应性质的是 ()

选项	结构	性质
A	NH ₃ 分子的 VSEPR 模型为四面体形	NH ₃ 易液化
B	MgO 晶体与 NaCl 晶体相比,离子所带电荷数高、离子半径小	MgO 熔点显著高于 NaCl
C	乙酸(CH ₃ COOH)分子中羧基(—COOH)含极性较强的 O—H	乙酸能与 NaOH 溶液发生中和反应
D	金刚石中碳原子通过 sp ³ 杂化形成共价键三维骨架结构	金刚石硬度极大

7. [2025 · 浙江名校协作体联考] 下列过程对应的离子方程式正确的是 ()

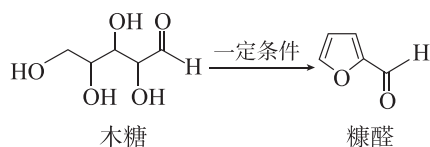
- A. 用氢氟酸刻蚀玻璃: $\text{SiO}_3^{2-} + 4\text{F}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SiF}_4 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. 用氯化铁溶液刻制覆铜电路板: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}$
- C. 银氨溶液把乙醛氧化: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- D. 用饱和碳酸钠溶液浸泡锅炉水垢中的硫酸钙: $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$

8. [2025 · 浙江五校联考] 下列说法不正确的是 ()



- A. 装置①可随开随用、随关随停地制备 SO₂
- B. 装置②可用于实验室制备氯气
- C. 装置③可用于制备 Fe(OH)₂
- D. 装置④可用于除去 C₂H₂ 中少量的 H₂S

9. [2025 · 浙江温州三模] 糠醛是一种重要的化工原料,可用于药物、合成材料等。



下列说法不正确的是 ()

- A. 可用红外光谱鉴别木糖和糠醛
- B. 1 个木糖分子中有 3 个手性碳原子
- C. 木糖中碳原子有 sp²、sp³ 两种杂化方式
- D. 糠醛在碱性条件下发生水解反应