



主编 肖德好

QUANPIN  
TESEZHUANXIANG

# 全品 特色专项

小题快练+大题冲关



## 第一部分 小题快练

---

小题快练 1 .....	专 001 / 答 073	小题快练 9 .....	专 025 / 答 084
小题快练 2 .....	专 004 / 答 074	小题快练 10 .....	专 028 / 答 085
小题快练 3 .....	专 007 / 答 075	小题快练 11 .....	专 031 / 答 087
小题快练 4 .....	专 010 / 答 077	小题快练 12 .....	专 034 / 答 088
小题快练 5 .....	专 013 / 答 078	小题快练 13 .....	专 037 / 答 090
小题快练 6 .....	专 016 / 答 080	小题快练 14 .....	专 040 / 答 091
小题快练 7 .....	专 019 / 答 081	小题快练 15 .....	专 043 / 答 092
小题快练 8 .....	专 022 / 答 083	小题快练 16 .....	专 046 / 答 094

## 第二部分 大题冲关

---

大题冲关 1 .....	专 049 / 答 095	大题冲关 5 .....	专 061 / 答 103
大题冲关 2 .....	专 052 / 答 097	大题冲关 6 .....	专 064 / 答 105
大题冲关 3 .....	专 055 / 答 099	大题冲关 7 .....	专 067 / 答 107
大题冲关 4 .....	专 058 / 答 101	大题冲关 8 .....	专 070 / 答 109

小题快练 1

时间:25分钟 分值:44分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

一、选择题:本大题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. [2024·广东深圳二模]“龙”承载着美好寓意。下列与“龙”相关的文物中,主要由合金材料制成的是 ( )

	
A. 红山玉龙	B. 龙虎纹青铜尊
	
C. 青龙瓦当	D. 龙王皮影头茬




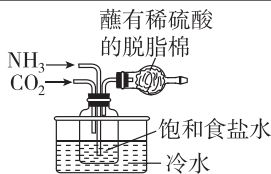
2. [2024·福建莆田质检] 化学科技与生活密切相关,下列说法错误的是 ( )

- A. 苯甲酸钠水解使溶液显碱性,且苯甲酸钠可作为食品防腐剂
- B. 聚酯纤维的主要成分为有机物
- C. 钙钛矿太阳能电池可实现能量转化形式:太阳能→电能
- D. 荧光指示牌被照发光是因为发生了氧化还原反应

3. [2024·广东广州六十五中模拟] 化学与生活密切相关。下列有关生活用品的说法正确的是 ( )

- A. 速干衣常用材料之一聚酯纤维为混合物
- B. 使用 95% 的酒精溶液可以快速高效杀死病毒
- C. 潮阳油浸鲞中用到的植物油,不能与  $H_2$  发生加成反应
- D. 在食品袋中放入盛有硅胶的透气小袋,可防止食品被氧化

4. 1943 年,我国科学家发明了联合制碱法,为我国化工行业发展和科学技术创新做出了重要贡献。在此启发下,某实验小组利用下列装置进行实验,其中难以达到相应实验目的的是 ( )

	
A. 制取氨气	B. 制取 $CO_2$
	
C. 除去 $CO_2$ 中混有的少量 HCl	D. 制取 $NaHCO_3$

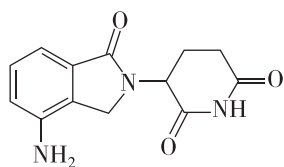
5. 化学处处呈现美。下列说法正确的是 ( )

- A. 唐代名画《五牛图》中的水墨颜料是墨汁,其主要成分是糖类
- B. 诗句“日照香炉生紫烟”中的“烟”指的是空气中的固体小颗粒
- C. 向硫酸四氨合铜溶液中加入乙醇会析出深蓝色晶体,因为乙醇的极性比水小
- D. 冬天飞舞的雪花中水分子之间通过 O—H 结合形成晶体

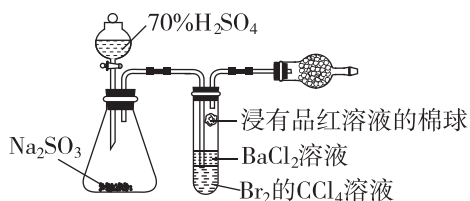
6. [2024·广东梅州二模] 劳动创造美好生活。下列化学知识解读不正确的是 ( )

选项	劳动项目	化学知识
A	用盐酸刻蚀鸡蛋壳制作艺术品	该过程发生了复分解反应
B	在家炒菜时加入含铁酱油	含铁酱油中添加了人体需要的铁单质
C	客家人酿造娘酒	该过程涉及多糖水解及氧化还原反应
D	做面包时加入膨松剂	膨松剂含有 $NaHCO_3$ , 可中和酸并受热分解

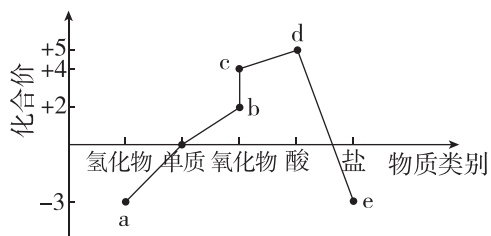
7. [2024·广东梅州一模] 瑞复美(Revlimid)用于治疗多发性骨髓瘤,其结构如图所示。下列关于该化合物的说法正确的是 ( )



- A. 该化合物不能形成分子间氢键  
 B. 该化合物只能发生取代反应,不能发生加成反应  
 C. 该化合物既能与酸反应,又能与碱反应  
 D. 该化合物分子中所有原子都在同一平面内
8. 打开分液漏斗活塞和玻璃塞,进行如图所示的探究实验,对实验现象分析正确的是 ( )



- A. 试管中产生大量气泡,说明  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被氧化产生  $\text{SO}_2$   
 B. 试管内  $\text{CCl}_4$  层溶液褪色,说明  $\text{Br}_2$  具有还原性  
 C. 试管中浸有品红溶液的棉球褪色,说明  $\text{SO}_2$  具有氧化性  
 D. 一段时间后试管内有白色沉淀,说明有  $\text{SO}_4^{2-}$  生成
9. [2024·广东大亚湾区模拟] 如图所示是短周期某种非金属元素的“价—类”二维图。下列推断不正确的是 ( )



- A. a 与 d 反应产物中有离子键  
 B. 可存在  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$  的转化  
 C. 常温下, d 的浓溶液不能与铁发生反应  
 D. 可用与强碱的反应来检验 e 中的阳离子
10. [2024·广东六校联考] 设  $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值,下列有关反应  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$  的叙述正确的是 ( )

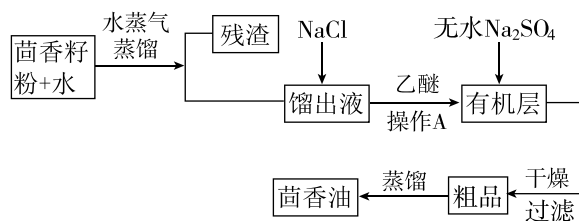
- A. 1 L  $\text{pH}=1$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中含有的  $\text{H}^+$  数目为  $0.1N_A$   
 B. 1 mol  $\text{Br}_2$  与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应转移电子数为  $2N_A$   
 C. 标准状况下, 22.4 L  $\text{SO}_2$  与足量  $\text{O}_2$  充分反应,生成物的分子数为  $2N_A$   
 D. 1 mol  $\text{SO}_2$  与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应,所得溶液中  $\text{SO}_3^{2-}$  数目为  $N_A$

11. [2024·广东名校联考] 陈述 I 和陈述 II 均正确但不具有因果关系的是 ( )

选项	陈述 I	陈述 II
A	$\text{NH}_3$ 易溶于水	$\text{NH}_3$ 可用作制冷剂
B	石油裂解气能使溴的 $\text{CCl}_4$ 溶液褪色	石油裂解可得到乙烯等不饱和烃
C	$\text{NaN}_3$ 分解产生大量气体	$\text{NaN}_3$ 可用作汽车安全气囊产气药
D	$\text{SO}_2$ 具有抗氧化性且能杀菌消毒	$\text{SO}_2$ 可用作葡萄酒中的添加剂

12. [2024·广东湛江模拟] 下列有关物质结构与性质的表述正确的是 ( )
- A. N—H 的极性大于 C—H 的极性,  $\text{NH}_3$  分子的极性小于  $\text{CH}_4$   
 B.  $\text{I}_2$  易溶于  $\text{CCl}_4$ , 可从  $\text{I}_2$  和  $\text{CCl}_4$  都是非极性分子的角度解释  
 C.  $\text{HNO}_3$  中的氢键数量比  $\text{H}_3\text{PO}_4$  少, 可推断  $\text{HNO}_3$  的稳定性比  $\text{H}_3\text{PO}_4$  差  
 D. 超分子是两种或两种以上的分子(包括离子)通过化学键形成的分子聚集体

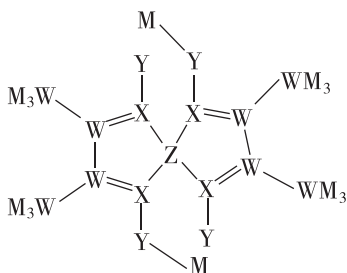
13. [2024·福建泉州五中检测] 茴香油是淡黄色液体或晶体,难溶于水,易溶于有机溶剂,在水蒸气作用下易挥发,某茴香油的主要成分是含有酯基的芳香族化合物。实验室提取该茴香油的流程如下:



下列说法正确的是 ( )

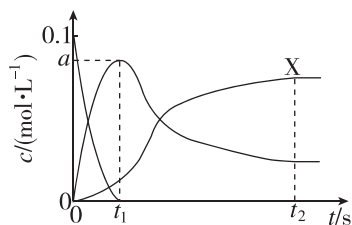
- A. 操作 A 是利用沸点差异进行分离
- B. 水蒸气蒸馏和减压蒸馏的原理相同
- C. 有机层加入的无水  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  可用碱石灰代替
- D. 向馏出液中加  $\text{NaCl}$  至饱和可以提高茴香油的提取率

14. [2024·福建永春一中模拟] M、W、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素,最外层电子数之和为 16。W 与 Y 的质子数之和是 X 的 2 倍。Z 为第四周期元素,其基态原子未成对电子数为 2,且价层电子的空间运动状态有 6 种。由 5 种元素形成的一种配位化合物的结构如图所示。



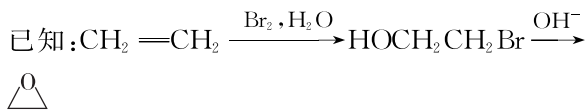
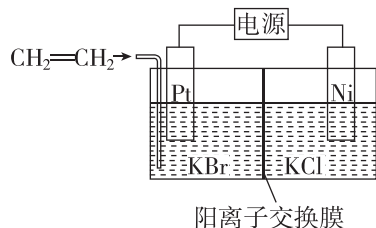
下列说法正确的是 ( )

- A. 同周期中第一电离能小于 X 的元素有 4 种
  - B. 简单氢化物的还原性:  $X < Y$
  - C. 1 mol 该物质中含配位键的数目为  $4N_A$
  - D. 元素 Z 的化合价为 0 价
15. [2024·广东深圳二模] 一定温度下,向恒容密闭容器中投入 E 和 M 发生如下反应:  $\text{E}(\text{g}) + \text{M}(\text{g}) \xrightleftharpoons[③]{①} \text{F}(\text{g}) \xrightleftharpoons[②]{③} \text{G}(\text{g})$ 。已知反应初始  $c_0(\text{E}) = c_0(\text{M}) = 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,部分物质的浓度( $c$ )随时间( $t$ )的变化关系如图所示, $t_2 \text{ s}$  后反应体系达到平衡状态。



下列说法正确的是 ( )

- A. X 为  $c(\text{F})$  随  $t$  的变化曲线
  - B.  $0 \sim t_1 \text{ s}$  内,  $v(\text{G}) = \frac{(0.10-a)}{t_1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
  - C. 反应的活化能: ① > ②
  - D.  $t_2 \text{ s}$  时,扩大容器的容积, $n(\text{F})$  减小
16. [2024·广东惠州一模] 环氧乙烷( $\triangle$ )可用于生产乙二醇。电化学合成环氧乙烷( $\triangle$ )的装置如图所示:



下列说法正确的是 ( )

- A. Pt 电极接电源负极
- B. 制备 1 mol 环氧乙烷, Ni 电极区产生 2 mol  $\text{H}_2$
- C. Pt 电极区发生的反应为  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- \longrightarrow \triangle + \text{H}_2\text{O}$
- D. 电解完成后,将阳极区和阴极区溶液混合才可得到环氧乙烷

错题汇总: .....

订正反思: .....

.....

.....

.....

.....

!




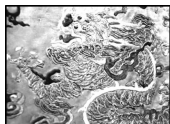
## 小题快练 2

时间:25分钟 分值:44分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

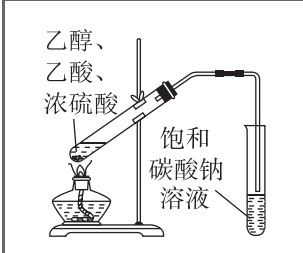
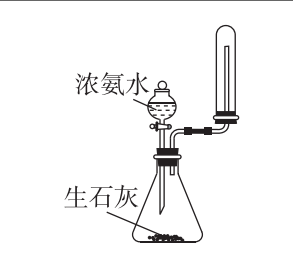
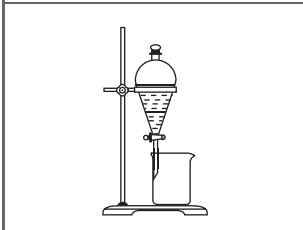
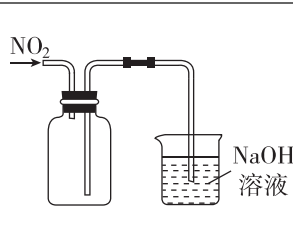
一、选择题:本大题共16小题,共44分。第1~10小题,每小题2分;第11~16小题,每小题4分。在每小题列出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. [2024·广东湛江模拟] 坚定文化自信,弘扬社会主义核心价值观,讲好中国故事,提高文化软实力。下列文化载体中主要成分属于无机非金属材料的是 ( )

	
A. 粤剧《帝女花》服饰	B. 潮州工夫茶茶具
	
C. 舞狮梅花桩	D. 粤绣

2. [2024·广东汕头二模] 科技兴国,中国科学家为国家的发展做出巨大的贡献,下列有关说法错误的是 ( )
- A. 科学家将镍钛形状记忆合金用于航空领域, Ni 和 Ti 均属于过渡元素
- B. 量子通信材料螺旋碳纳米管与石墨烯互为同位素
- C. 长征七号火箭发动机的碳化硅陶瓷是一种新型无机非金属材料
- D. 天和核心舱内以氙和氩为离子推进器气体,氙和氩均为稀有气体
3. [2024·广东惠州一模] 衣食住行皆化学。下列说法不正确的是 ( )
- A. 衣服原料如涤纶、丙纶、腈纶等都是有机高分子化合物
- B. 氯化钠不能使蛋白质变性,但可用作食品防腐剂
- C. 建筑所用混凝土的成分之一水泥是硅酸盐材料
- D. “三元催化器”将汽车尾气中 NO 和 CO 转化为  $N_2$  和  $CO_2$ , 有利于实现碳中和

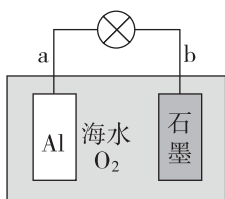
4. [2024·广东肇庆质检] 下列实验仪器或装置能达到实验目的的是 ( )

	
A. 制备乙酸乙酯	B. 制取并收集 $NH_3$
	
C. 分离苯和溴苯	D. 收集 $NO_2$

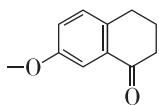
5. [2024·广东江门一模] 化学处处呈现美。下列说法正确的是 ( )
- A. 环己烷呈现对称美, 是正六边形平面结构
- B.  $S_8$  分子呈现“皇冠”结构,  $S_8$  属于共价晶体
- C. 霓虹灯发出五颜六色的光, 该过程属于化学变化
- D. 锌片在  $AgNO_3$  溶液中生成“银树”, 反应中锌被氧化
6. [2024·广东广州天河区测试] 生产、生活中蕴藏着丰富的化学知识。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是 ( )

选项	劳动项目	化学知识
A	用碳铵( $NH_4HCO_3$ )给农作物施肥	$NH_4HCO_3$ 受热易分解
B	用硫酸钡作“钡餐”检查胃病	$BaSO_4$ 既不溶于水, 也不溶于酸
C	用纯碱溶液清洗抽油烟机上的油渍	油脂在碱性条件下易水解
D	用活性炭清除冰箱中的异味	活性炭具有吸附性

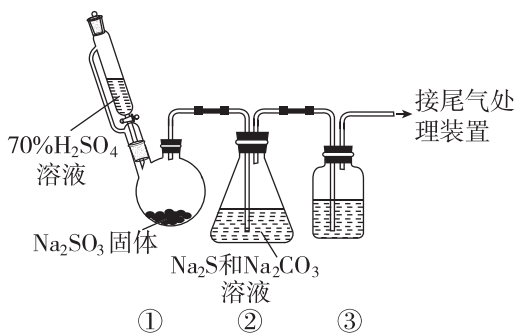
7. [2024·广东惠州调研] 利用金属 Al、石墨、海水及其中的溶解氧可组成电池,如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. b 电极为电池正极  
 B. 电池工作时,海水中的  $\text{Na}^+$  向 a 电极移动  
 C. 电池工作时,紧邻 a 电极区域的海水呈强碱性  
 D. 每消耗 27 g Al,就有 22.4 L 的溶解氧(已换算为标准状况)参与反应
8. [2024·广东江门一模] 化合物 M 是合成受体拮抗剂的重要中间体。下列关于化合物 M 的说法中不正确的是 ( )



- A. 有两种官能团  
 B. 能发生氧化反应  
 C. 能还原新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  得到  $\text{Cu}_2\text{O}$   
 D. 1 mol M 最多能与 4 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应
9. [2024·广东实验中学模拟] 某研究小组在实验室用硫化碱法制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。实验装置如图所示(夹持仪器已略),可观察到②中溶液先析出黄色固体,其量先增多后又减少,当溶液 pH 至 7 左右时,溶液接近无色,说明反应已完成。



- 下列有关该实验的说法不正确的是 ( )
- A. 欲检验②中  $\text{SO}_2$  是否被充分吸收,③中试剂可以是品红溶液  
 B. 据反应现象推测②中含硫物质的转化顺序为  $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{S}} \text{S} \xrightarrow{\text{Na}_2\text{SO}_3} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 C. 蒸发结晶可得到产品  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
 D. 提纯  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体所用的方法为重结晶

10. [2024·重庆南开中学模拟] 下列反应的离子方程式正确的是 ( )

- A. 向滴有酚酞的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中滴入盐酸至红色恰好褪去:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$  溶液中加入足量石灰乳:  $\text{Mg}^{2+} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Ca}^{2+}$   
 C. 过量  $\text{SO}_2$  通入苯酚钠溶液中:  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{SO}_3^{2-}$   
 D. 酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液:  $2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

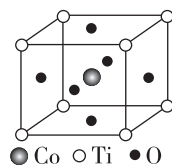
11. [2024·广东深圳二模]  $\text{SiO}_2$  用途广泛。利用 HF 溶液与玻璃中  $\text{SiO}_2$  反应生产磨砂玻璃;利用反应  $3\text{SiO}_2 + 6\text{C} + 2\text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si}_3\text{N}_4 + 6\text{CO}$  制备  $\text{Si}_3\text{N}_4$  陶瓷。设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A. 1 mol  $\text{SiO}_2$  中所含 Si—O 数目为  $2N_A$   
 B. pH=2 的 HF 溶液中所含  $\text{H}^+$  数目为  $0.01N_A$   
 C. 2.8 g  $\text{N}_2$  与 CO 混合气体中所含质子数为  $1.4N_A$   
 D. 制备  $\text{Si}_3\text{N}_4$  的反应中,生成 11.2 L CO 时转移电子数为  $N_A$

12. [2024·广东广州二模] 下列陈述 I 和陈述 II 均正确,且具有因果关系的是 ( )

选项	陈述 I	陈述 II
A	用 $\text{FeCl}_3$ 溶液刻蚀铜质电路板	氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$
B	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 可用于治疗胃酸过多	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 难溶于水
C	液氨可用作制冷剂	氨气极易溶于水
D	Na 着火不能用水扑灭	Na 可与水反应产生 $\text{O}_2$

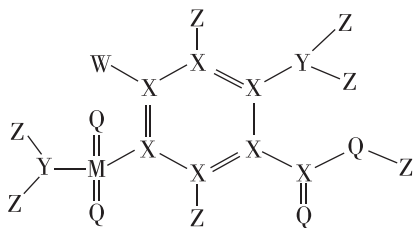
13. [2024·重庆南开中学模拟] 钛、钴的一种化合物晶胞结构如图所示,已知该晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,设阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ ,下列说法不正确的是 ( )



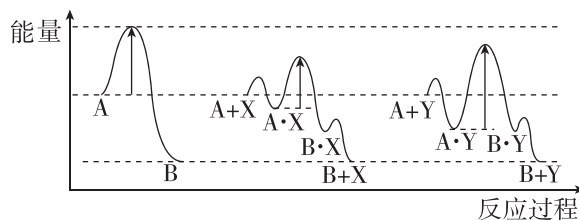
- A. 晶胞中离 Ti 最近的 O 有 12 个  
 B. 晶胞中离 Co 最近的 Co 有 6 个  
 C. 在另一种晶胞结构的表示中, Co 处于各顶角位置, 则 O 处于面心位置

D. 晶胞中 Ti 与 O 的最近距离是  $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{155}{N_A \rho}} \times 10^7 \text{ nm}$

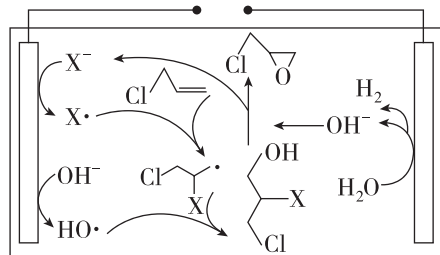
14. 美托拉宗临床用于治疗水肿及高血压, 如图所示有机化合物是制备美托拉宗的中间产物, 其组成元素 Z、X、Y、Q、M、W 为原子序数依次增大的短周期非金属元素, X、Y、Q 为同周期相邻元素。下列说法正确的是 ( )



- A.  $\text{Na}_2\text{M}_2\text{O}_3$  溶液在酸性条件下会产生黄色浑浊和无色气体  
 B. 该有机物中, 各原子均满足 8 电子稳定结构  
 C. 元素 X、Y、Q 基态原子的 p 电子总数均小于 s 电子总数  
 D. M、W 均可与 Q 形成原子个数比为 1:2 的化合物, 两者漂白原理相同
15. [2024 · 广东肇庆二模] 催化剂 X 和 Y 均能催化反应  $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$ , 其反应历程如图所示, “·”表示反应物或生成物吸附在催化剂表面。其他条件相同时, 下列说法正确的是 ( )



- A. 使用催化剂 X 和 Y, 反应均分 2 步进行  
 B. 使用催化剂 Y 比使用催化剂 X, 反应更快达到平衡  
 C. 反应达到平衡后, 降低温度, B 的浓度减小  
 D. 反应过程中  $\text{A} \cdot \text{Y}$  所能达到的最高浓度大于  $\text{A} \cdot \text{X}$
16. [2024 · 广东广州一模] 一种用 3-氯丙烯( $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ) 电解合成环氧氯丙烷( $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O})-\text{CH}_2$ ) 的装置如图所示。该装置无需使用隔膜, 且绿色高效, 图中 X 为 Cl 或 Br, 工作时  $\text{X}^-$  和  $\text{OH}^-$  同时且等量放电。下列说法正确的是(说明:  $\text{X}^- - \text{e}^- = \text{X} \cdot$ ) ( )



- A. 每转移 1 mol  $\text{e}^-$ , 生成 1 mol 环氧氯丙烷  
 B. 电解一段时间后, 装置中  $\text{OH}^-$  的物质的量不变  
 C. 若 X 为 Br, 则可电解制备环氧溴丙烷  
 D. 该装置工作时需不断补充  $\text{X}^-$

错题汇总: .....

订正反思: .....






## 小题快练 3

时间:25分钟 分值:44分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

一、选择题:本大题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. [2024·广东惠州调研] 中国文物具有鲜明的时代特征。下列文物的主要成分属于硅酸盐的是 ( )

	
A. 错银青铜牛灯	B. 鎏金兽形铜盒砚
	
C. 三彩孩童骑牛陶俑	D. 金盃花八宝鱼

2. [2024·广东梅州二模] 我国“飞天”舱外“航天服”由 6 层结构组成,主要用到的材料有棉布、橡胶、涂铝涤纶、铝合金壳体、聚碳酸酯/纳米二氧化钛复合材料等。下列说法正确的是 ( )

- A. 棉布所含的纤维素与淀粉互为同分异构体
- B. 合金中的铝在空气中不活泼
- C. 涤纶、聚碳酸酯都是合成高分子材料
- D. 纳米二氧化钛属于胶体

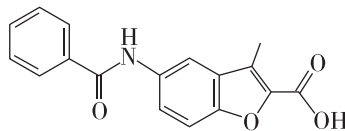
3. [2024·广东茂名模拟] 量子点是一种纳米级别的半导体,如碳量子点(含 N、O 等原子,在紫外光照射下可产生荧光)、CuInS<sub>2</sub> 量子点等。下列说法正确的是 ( )

- A. 荧光是一种丁达尔效应
- B. 铜、硫均属于周期表中 ds 区的元素
- C. 碳量子点与 C<sub>60</sub> 互为同素异形体
- D. 可利用 X 射线衍射仪测定量子点的结构

4. “为国育才,五育并举”,美育是五育的重要组成部分。化学美随处可见。下列叙述正确的是 ( )

- A. 晨雾中的光束如梦如幻,是丁达尔效应带来的美景
- B. 超分子呈现对称美,冠醚能识别碱金属离子,体现了超分子的“自组装”特征
- C. 碘封管受热产生紫色蒸气,破坏了非极性共价键
- D. 向含甲基橙的纯碱溶液中滴加盐酸至过量,溶液由黄色变为橙色,最终变为蓝色

5. [2024·广东广州一模] 一种对治疗糖尿病具有重要作用的化合物的结构如图所示,下列关于该化合物的说法不正确的是 ( )

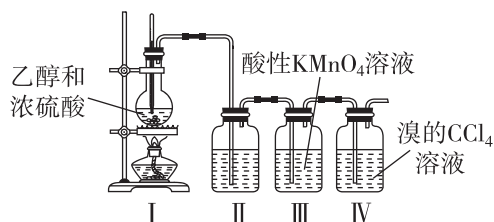


- A. 属于芳香族化合物
- B. 含有三种含氧官能团
- C. 能发生取代反应和加成反应
- D. 最多能与等物质的量的 NaOH 反应

6. [2024·广东茂名模拟] 劳动有利于“知行合一”。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是 ( )

选项	劳动项目	化学知识
A	食品加工:添加维生素 C 作抗氧化剂	维生素 C 具有还原性
B	工厂实践:用饱和碳酸钠溶液除去锅炉水垢	$K_{sp}(\text{CaSO}_4) > K_{sp}(\text{CaCO}_3)$
C	家务劳动:用四氯乙烯对衣物进行干洗	四氯乙烯属于烃的衍生物
D	学农活动:撒草木灰改良酸性土壤	草木灰溶液显碱性

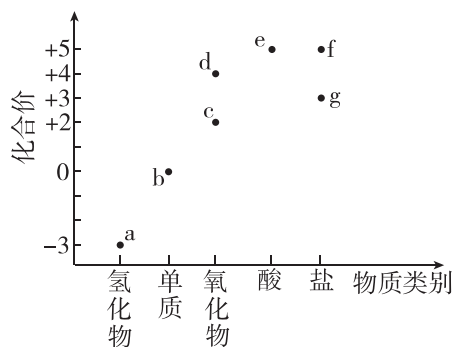
7. [2024·广东广州一模] 一种在室温下可循环充放电的新型纤维 Ca-O<sub>2</sub> 电池有望应用于可穿戴设备的储能,其工作原理为  $\text{Ca} + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{CaO}_2$ , 放电时 ( )
- A. Ca 发生还原反应  
B. O<sub>2</sub> 在正极失电子  
C. 阳离子由正极移向负极  
D. 每消耗 1 mol O<sub>2</sub>, 转移 2 mol 电子
8. [2024·广东广州六中调研] 按如图所示装置制备乙烯并检验其性质。下列说法正确的是 ( )



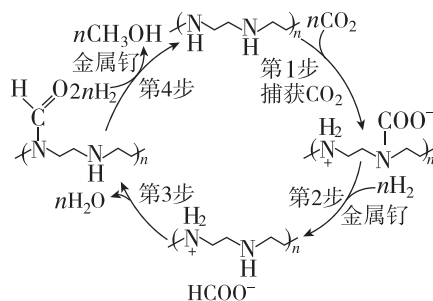
- A. I 中烧瓶内应控制液体温度为 140 °C  
B. II 中液体可以为氢氧化钠溶液  
C. III 和 IV 中溶液均褪色,其褪色原理相同  
D. 收集乙烯可采用排空气法
9. [2024·福建龙岩一模] 下列有关反应事实与离子方程式相匹配的是 ( )
- A. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶于过量氢碘酸溶液中:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
B. 将过量 SO<sub>2</sub> 通入 NaClO 溶液中:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HSO}_3^-$   
C. 向硝酸银溶液中滴入少量氨水:  $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$   
D. 向苯酚钠溶液中通入少量 CO<sub>2</sub>:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$
10. [2024·广东汕头二模] 设 N<sub>A</sub> 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法中正确的是 ( )
- A. 标准状况下,22.4 L 正丙醇(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O)分子中含有 C—H 的数目为 8N<sub>A</sub>  
B. 24 g 质量分数为 25% 的甲醛水溶液中含有氢原子数目为 2.4N<sub>A</sub>  
C. pH=1 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液与足量的 Zn 反应产生的氢分子数目为 0.05N<sub>A</sub>  
D. 0.1 mol FeI<sub>2</sub> 与 0.1 mol Cl<sub>2</sub> 反应时,转移电子的数目为 0.3N<sub>A</sub>
11. [2024·广东茂名模拟] 下列陈述 I 和 II 均正确,且具有因果关系的是 ( )

选项	陈述 I	陈述 II
A	可燃冰在常温常压下易分解	甲烷分子与水分子间形成氢键
B	饱和氯化钠溶液中加入浓盐酸有晶体析出	HCl 是非极性分子
C	煤的干馏和石油的分馏均可得到多种化工原料	干馏和分馏均为化学变化
D	0.1 mol · L <sup>-1</sup> 的 NH <sub>4</sub> Cl 溶液稀释 10 倍,pH 变化小于 1	稀释促进 NH <sub>4</sub> Cl 水解

12. [2024·广东深圳外国语学校模拟] 如图是某元素常见物质的“价—类”二维图,其中 d 为红棕色气体, f 和 g 均为正盐。下列说法不正确的是 ( )

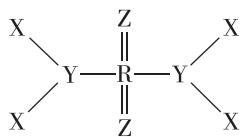


- A. b 的化学性质不活泼,常用作保护气  
B. 工业上通过  $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$  来制备 HNO<sub>3</sub>  
C.  $a \rightarrow c, b \rightarrow c$  均为自然固氮  
D. f 可用于制化肥和火药
13. [2024·广东梅州兴宁一中二模] 科学家致力于将大气中过多的 CO<sub>2</sub> 转化为有益于人类的物质,一种从空气中捕获 CO<sub>2</sub> 转化为甲醇的反应过程如图所示。下列说法正确的是 ( )

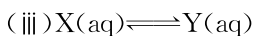
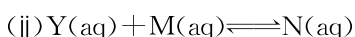
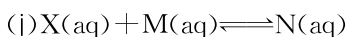


- A. 该过程的总反应为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$   
B. 只有第 1 步反应的原子利用率为 100%  
C. 第 4 步反应中有极性键和非极性键的断裂和形成  
D. 该反应过程以金属钉、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  为催化剂

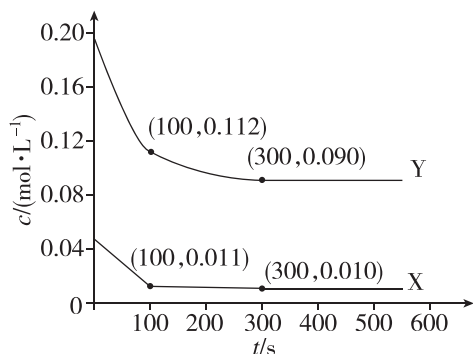
14. [2024·广东梅州调研] 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大,基态 Y 原子核外 s 能级与 p 能级电子数之比为 4:3,Z、R 位于同主族。由这四种元素可组成一种光学晶体,结构如图所示。下列叙述不正确的是 ( )



- A. 简单氢化物沸点: $Z > R > Y$   
 B. 第一电离能: $Y > Z > R$   
 C. 元素电负性: $Z > Y > X$   
 D. X、Y、Z、R 四种元素可形成离子化合物
15. [2024·广东深圳一模] 常温下,向某溶剂(不参与反应)中加入一定量 X、Y 和 M,所得溶液中同时存在如下平衡:

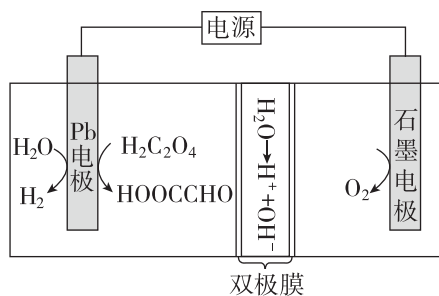


X、Y 的物质的量浓度  $c$  随反应时间  $t$  的变化关系如图所示,300 s 后反应体系达到平衡状态。



下列说法正确的是 ( )

- A. 100~300 s 内,  $v(N) = 1.15 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
 B.  $t = 100 \text{ s}$  时,反应(iii)的逆反应速率大于正反应速率  
 C. 若反应(iii)的  $E_a(\text{正}) < E_a(\text{逆})$ ,则 X 比 Y 更稳定  
 D. 若再向容器中加入上述溶剂,则  $n(X)$ 、 $n(Y)$  均不变
16. [2024·广东佛山质检] 如图所示装置可合成重要的化工中间体乙醛酸,双极膜中的  $\text{H}_2\text{O}$  能解离为  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ ,下列说法正确的是 ( )



- A. 石墨也可以用 Pb 代替  
 B. 双极膜解离出来的  $\text{H}^+$  向石墨电极移动  
 C.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  在 Pb 电极表面发生反应:  
 $\text{HOOC}-\text{COOH} + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{HOOC}-\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 当石墨电极析出 1 mol  $\text{O}_2$  时,Pb 电极附近一定生成 2 mol 乙醛酸

错题汇总: .....

订正反思: .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

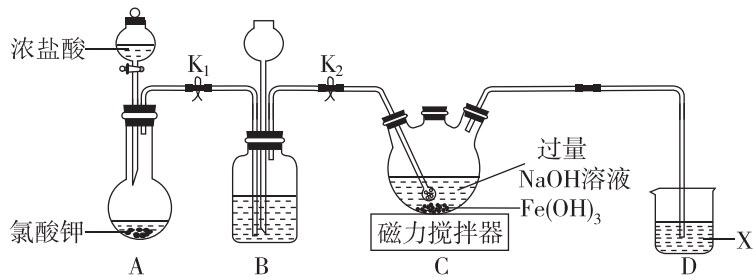
.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## 大题冲关 1

时间:50分钟 分值:56分

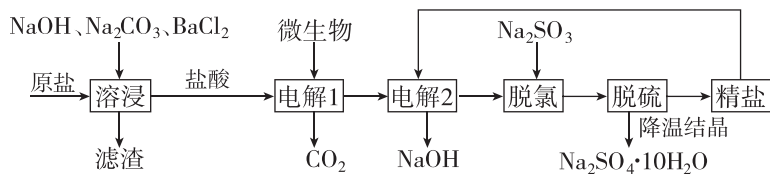
二、非选择题:本大题共4小题,共56分。

17. (14分)[2024·广东汕头金南实验学校三模] 高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )微溶于  $\text{NaOH}$  溶液,在碱性溶液中较稳定,溶液呈紫色,在酸性或中性溶液中快速产生  $\text{O}_2$ 。某化学兴趣小组利用如图所示装置(夹持装置略),制取  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  并探究有关性质。回答下列问题:



- (1)装置 A 的作用是\_\_\_\_\_。
- (2)检查装置 B 气密性的方法:关闭  $K_1$ 、 $K_2$ , \_\_\_\_\_, 则装置气密性良好。
- (3)盛放氯酸钾的仪器名称为\_\_\_\_\_,装置 B 中试剂的作用为\_\_\_\_\_。
- (4)装置 C 中产生  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)充分反应后,将装置 C 中所得混合物经净化处理后得到产品  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ ,进行如下性质探究。
  - ①净水作用:取适量样品溶于蒸馏水后,用一束光照射出现丁达尔效应,用离子方程式解释出现该现象的原因:\_\_\_\_\_。
  - ②强氧化性:将样品溶于  $\text{NaOH}$  溶液制成稀溶液,取该溶液滴入  $\text{MnSO}_4$  和足量硫酸的混合溶液中,振荡后溶液呈浅紫色,证明氧化性  $\text{FeO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$ 。判断该实验设计是否合理并说明理由:\_\_\_\_\_。

18. (14分)[2024·广东惠州一模] 氯碱厂制备的原盐中含有的杂质主要为  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  及大分子有机物和难溶性泥沙等物质。为供给电解槽以合格的盐水,可采用以下工艺流程精制盐水。



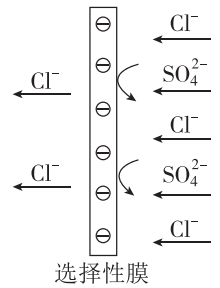
已知: $\text{H}_2\text{CO}_3$  的电离常数  $K_{a1}=4.5 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}=4.7 \times 10^{-11}$ 。

- (1)溶浸工序中,以下除杂试剂:①过量的  $\text{NaOH}$  溶液、②过量的  $\text{BaCl}_2$  溶液、③过量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,正确的加入顺序为\_\_\_\_\_。  
A. ②①③      B. ③①②      C. ①③②
- (2)在脱氯工序中加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  除去游离的氯的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (3)用  $\text{NaOH}$  溶液吸收一定量  $\text{CO}_2$  气体形成  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$ - $\text{NaHCO}_3$  缓冲溶液,  $\text{pH}=10$  时,溶液中  $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)}$  = \_\_\_\_\_。
- (4)利用膜的选择性,可除去脱氯过程中引入的  $\text{SO}_4^{2-}$ ,通过“错流”方式截留下  $\text{SO}_4^{2-}$ ,使  $\text{NaCl}$  以渗透液的形式输送到后续工序。不同膜对介质的截留率,相关离子系数如下表:

物质	截留率/%		
	反渗透膜	纳滤膜	超滤膜
NaCl	99	15.6	0
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	99	99	0

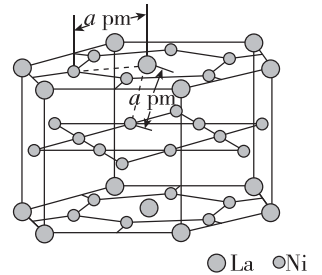
  

离子	系数	
	水合离子半径/nm	扩散系数/(10 <sup>-9</sup> m <sup>2</sup> · s <sup>-1</sup> )
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.397	1.065
Cl <sup>-</sup>	0.332	2.032



最好的选择是\_\_\_\_\_膜,该膜脱硫酸率高的原因是\_\_\_\_\_。

(5)一种镧镍储氢合金 LaNi<sub>x</sub> 晶体的结构单元如图所示,“电解 2”产生的 H<sub>2</sub> 与其结合后形成 LaNi<sub>x</sub> H<sub>6</sub> (H<sub>2</sub> 进入合金后解离成氢原子并填充在晶胞空隙中,晶胞体积不变)。



①该晶体结构单元 LaNi<sub>x</sub> 中,  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ , La 的配位数为\_\_\_\_\_。

②1 mol 该合金晶体的结构单元可以储存\_\_\_\_\_ mol H<sub>2</sub>。

19. (14 分)[2024 · 广东大湾区普通高中模拟] 催化剂形貌的优化会影响生产效率。Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 可作烟气脱硝工艺的固相催化剂。

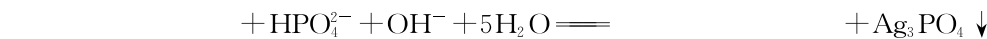
已知:i. 常温下, AgOH 极不稳定, 易分解为难溶于水的 Ag<sub>2</sub>O 固体;  $K_{sp}(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 1.4 \times 10^{-16}$ ;  $K_{sp}(\text{AgOH}) = 2.0 \times 10^{-8}$ 。

ii. 一般情况下, 析晶速率越快, 晶粒尺寸越小。

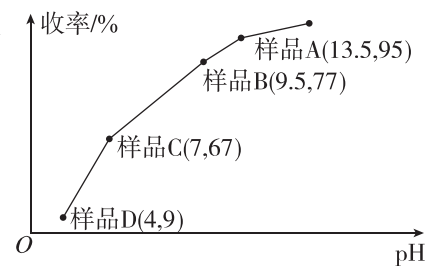
(1)基态 P 原子的核外电子有\_\_\_\_\_种空间运动状态, Ag、P、O 三种元素的电负性由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

(2)某研究组调控反应条件控制 Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 晶体形貌。

①常温下, 向银氨溶液中逐滴加入 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液制得 Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 晶体, 完善该反应的离子方程式。



②在不同 pH 条件下, 向 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液中加入 AgNO<sub>3</sub> 溶液制得磷酸银的收率如图所示。样品 A 的晶粒较小, 请从平衡移动与速率的角度解释原因: \_\_\_\_\_。



③下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_。

A. 样品 A 中 Ag<sub>2</sub>O 杂质含量最高

B. 可加入盐酸调控体系的 pH 制得不同样品

C. 向 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液中加入少量 AgNO<sub>3</sub> 溶液时, 溶液中  $\frac{c(\text{PO}_4^{3-})}{c(\text{HPO}_4^{2-})}$  减小

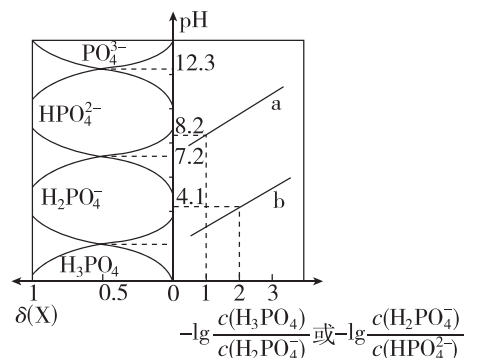
D. 向 AgNO<sub>3</sub> 溶液中加入 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液得到晶粒尺寸与上述样品相同

(3)研究组发现: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 溶液与 0.2 mol · L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub> 溶液等体积混合也能制得 Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>。

①刚开始生成 Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 沉淀时, 溶液中的  $c(\text{PO}_4^{3-}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②常温下溶液中含磷物种的分布系数  $\delta(X)$ ,  $-\lg \frac{c(\text{H}_3\text{PO}_4)}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$  或

$-\lg \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}{c(\text{HPO}_4^{2-})}$  与 pH 的关系如图所示, 则磷酸的一级电离平衡常数  $K_{a1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。





## 大题冲关 2

时间:50分钟 分值:56分

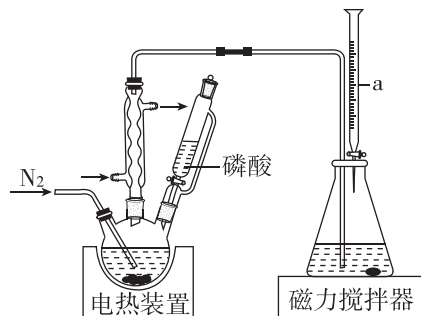
二、非选择题:本大题共4小题,共56分。

17. (14分)[2024·广东湛江二十一中模拟]冰糖雪梨银耳汤是经典粤式甜品之一,保鲜银耳的传统处理方法是使用  $\text{SO}_2$  熏蒸,但可能会造成亚硫酸盐残留,亚硫酸盐含量过多不利于人体健康。

某研究小组为了更准确检测银耳中亚硫酸盐的含量,设计实验如下。

实验操作:将 10 g 银耳样品和 200 mL 水装入三颈烧瓶,再加入过量磷酸,加热煮沸。通入氮气将产生的蒸气带入装有 100 mL 水、指示剂和 0.30 mL  $0.010\ 00\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  碘标准溶液的锥形瓶中。同时用该碘标准溶液滴定至终点,消耗了碘标准溶液 1.00 mL。

做空白实验,仪器 a 中消耗了碘标准溶液 0.10 mL。



(1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液呈碱性,原因是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

(2) 仪器 a 的名称是\_\_\_\_\_。

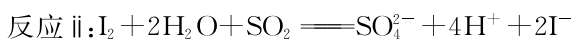
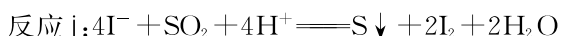
(3) 实验中的指示剂可选用\_\_\_\_\_。

(4) 已知:  $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7.1 \times 10^{-3}$ ,  $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1.3 \times 10^{-2}$ 。解释加入磷酸,能够生成  $\text{SO}_2$  的原因:

(5) 实验中,与  $\text{SO}_2$  反应的  $V(\text{I}_2) =$  \_\_\_\_\_ mL。该银耳样品中亚硫酸盐的含量为 \_\_\_\_\_  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (以  $\text{SO}_2$  计算)。

(6) 进一步研究锥形瓶内发生的化学反应。

某资料显示,HI 可能是水溶液中  $\text{SO}_2$  歧化反应的催化剂,反应过程如下:



为探究 i、ii 反应速率与  $\text{SO}_2$  歧化反应速率的关系,实验如下:分别将 10 mL  $\text{SO}_2$  饱和溶液加入 2 mL 下列试剂中,密闭放置观察现象。(已知:  $\text{I}_2$  易溶解在 KI 溶液中)

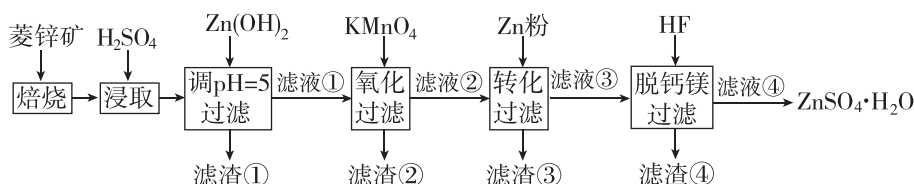
编号	2 mL 试剂的成分	现象
A	$0.4\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{KI}$	溶液变黄,一段时间后出现浑浊
B	$0.2\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{H}_2\text{SO}_4$	无明显现象
C	$0.4\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{KI}, 0.2\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{H}_2\text{SO}_4$	溶液变黄,出现浑浊比 A 快
D	$0.2\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{KI}, 0.000\ 2\ \text{mol}\ \text{I}_2$	棕褐色很快褪色,变成黄色,出现浑浊比 A 快

① 对比实验 A、B、C, 可得出的结论是\_\_\_\_\_。

② 比较反应 i 和反应 ii 的速率:  $v(\text{i})$  \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)  $v(\text{ii})$ 。

③ 依据以上实验,实验 D 中出现浑浊比 A 快的原因是\_\_\_\_\_。

18. (14分)[2024·广东部分学校质检]  $\text{ZnSO}_4$  是制造锌钡白和锌盐的主要原料,也可用作印染媒染剂、木材和皮革的保存剂。由菱锌矿(主要成分为  $\text{ZnCO}_3$ , 还含有少量  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeCO}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{MgCO}_3$ 、 $\text{CdO}$  和  $\text{MnCO}_3$ ) 制备  $\text{ZnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$  流程如下:



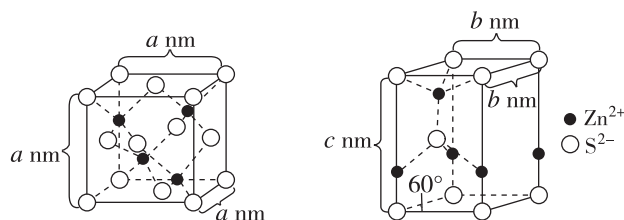
已知:常温下,部分金属阳离子沉淀的 pH 如下表。

金属阳离子	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
开始沉淀 pH	6.2	7.4	2.2	7.7	9.1	8.1	3.4
沉淀完全 pH	8.2	8.9	3.2	9.7	11.1	10.1	4.7

(1)加硫酸浸取后再调节 pH=5,过滤获得的滤渣①的主要成分为 SiO<sub>2</sub>、CaSO<sub>4</sub>、PbSO<sub>4</sub> 和 \_\_\_\_\_。

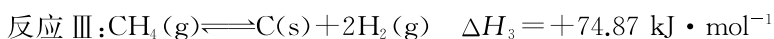
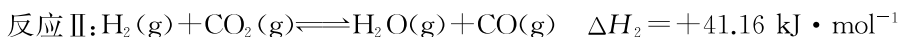
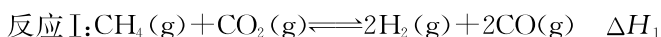
(2)加入 KMnO<sub>4</sub> 溶液后过滤可以得到 Fe(OH)<sub>3</sub> 和 MnO(OH)<sub>2</sub> 两种沉淀,Fe<sup>2+</sup> 发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_,常温下,此时溶液 pH 仍为 5,则溶液残留的微量 Fe<sup>3+</sup> 的浓度约为 \_\_\_\_\_ mol · L<sup>-1</sup>;根据“转化过滤”过程,推测若 Zn、稀硫酸、Cd 形成原电池,则电势较高的一极为 \_\_\_\_\_。

(3)“脱钙镁”后“过滤”所得的滤渣还可以和浓硫酸反应制备 HF 以循环使用,则该反应可以发生的原因是 \_\_\_\_\_。



(4)ZnS 存在如图所示的两种晶胞类型,则两种晶体的密度之比为 \_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的代数式表示)。

19. (14 分)[2024 · 广东南粤名校联考] 工业的快速发展消耗了大量不可再生能源,显著增加了 CO<sub>2</sub> 的排放,为了实现双碳目标,需要降低 CO<sub>2</sub> 的排放。利用二氧化碳-甲烷干气重整技术(Dry Reforming of Methane, DRM)可以实现碳捕捉、利用及封存,同时生成燃料气 CO 和 H<sub>2</sub>,相关反应如下:



(1)能量转化与反应方向研究。

①根据上述相关反应,请计算出反应 I 的  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②已知反应 I 的  $\Delta S = 270.0 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,请通过计算判断该反应在 298 K 的条件下能否正向自发进行,并说明理由( $\Delta G$  的单位:  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,不考虑温度对  $\Delta S$ 、 $\Delta H$  的影响): \_\_\_\_\_。

(2)只考虑反应 I,以进料比为 1 : 1 的 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 混合气体为起始投料,在恒温恒压的密闭容器中反应。下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。

- A. 反应平衡时,向容器内充入一定量的惰性气体(不会参与反应),平衡不会移动
- B. 反应平衡时,向容器内充入一定量进料比为 1 : 1 的 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 混合气体,再次达到平衡时, H<sub>2</sub> 的体积分数不会发生改变
- C. 在单位时间内消耗了 0.1 mol CH<sub>4</sub>,同时又生成了 0.1 mol CO<sub>2</sub>,则反应达到平衡状态
- D. 反应平衡时向容器中投入少量 CO<sub>2</sub>,平衡向正反应方向移动,  $\frac{c^2(\text{H}_2) \cdot c^2(\text{CO})}{c(\text{CH}_4)}$  的值减小

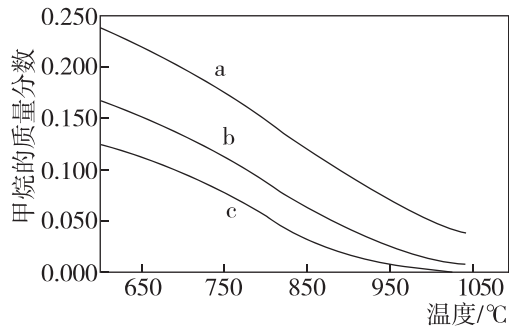
(3)主反应(反应 I)需要使用催化剂来提高反应速率,其原理是 \_\_\_\_\_。

(4)一定条件下,CH<sub>4</sub> 的裂解反应(反应 III)会导致积碳的形成,根据反应 III、IV,以下能够有效减少积碳的措施有 \_\_\_\_\_。

- A. 升温
- B. 降温
- C. 减压
- D. 选用适宜的催化剂



(5)只考虑反应Ⅰ和反应Ⅱ,在刚性密闭容器中,进料比 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$ 分别等于 1.0、1.5、2.0,且反应达到平衡状态,甲烷的质量分数随温度变化的关系如图所示,回答下列问题:

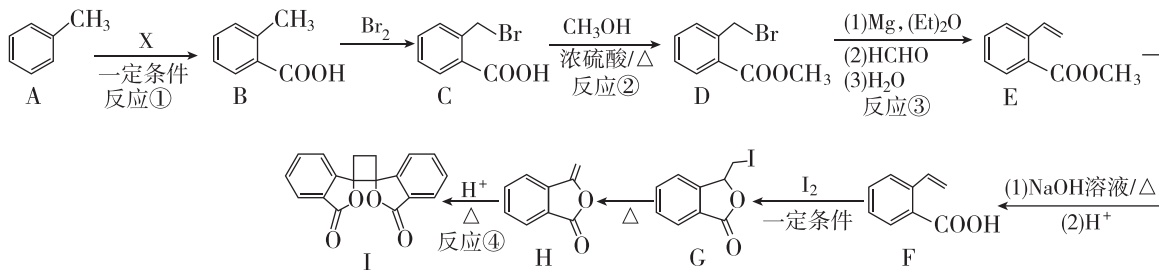


①曲线 a 对应的 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$  = \_\_\_\_\_。

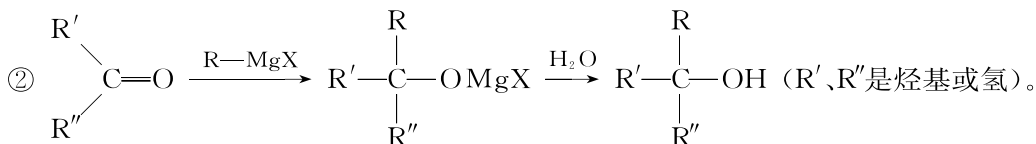
②在 800 °C、101 kPa 时,按投料比 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$  = 1.0 加入刚性密闭容

器中,达平衡时甲烷的转化率为 90%,二氧化碳的转化率为 95%,则反应Ⅱ的平衡常数  $K$  = \_\_\_\_\_ (计算结果保留两位有效数字)。

20. (14 分)[2024·广东六校联考] 有机物 I 结构对称,是一种优良的抗菌药成分,其合成路线如下。



已知:① $\text{R}-\text{Br} \xrightarrow{\text{Mg}, (\text{Et})_2\text{O}} \text{R}-\text{MgBr}$ ;



回答下列问题:

(1)化合物 A 的分子式为\_\_\_\_\_。

(2)反应①中,化合物 A 与气体 X 反应,生成化合物 B,原子利用率为 100%。则 X 为\_\_\_\_\_。

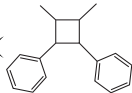
(3)芳香族化合物 M 为 B 的同分异构体,其能够发生银镜反应、水解反应,且在核磁共振氢谱上只有 4 组峰,则 M 的结构简式为\_\_\_\_\_ ,其含有官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(4)关于由 D→E 的说法中,不正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 反应过程中,有 C—O 的断裂和 C=C 的形成  
 B. HCHO 为平面结构,分子中存在由 p 轨道“头碰头”形成的  $\pi$  键  
 C. 化合物 D 中含有氧原子,能与水形成氢键,因此其易溶于水  
 D. 化合物 E 中,碳原子采取  $sp^2$ 、 $sp^3$  杂化,但不存在顺反异构

(5)根据化合物 E 的结构特征,分析预测其可能的化学性质,完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	$\text{Br}_2$ 的 $\text{CCl}_4$ 溶液	_____	_____
b	_____	_____	水解反应

(6)以甲苯、乙醛为含碳原料,利用反应③和④的原理,合成化合物 W(  )。基于自己设计的合成

路线,回答下列问题:

a. 最后一步反应中,有机反应物为\_\_\_\_\_ (写结构简式)。

b. 相关步骤涉及芳香烃制卤代烃,其化学方程式为\_\_\_\_\_ (注明反应条件)。