

高三化学

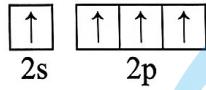
2023. 04

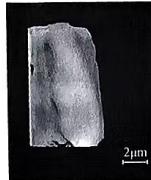
本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 F 19 Ca 40 Cu 64 Zn 65

第一部分

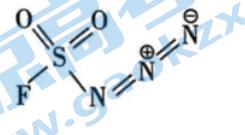
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 中国首次在月球上发现新矿物并命名为“嫦娥石”，其晶体组成为 $\text{Ca}_8\text{YFe}(\text{PO}_4)_7$ 。
 $_{39}\text{Y}$ 是一种稀土元素，常以 Y^{3+} 形式存在。下列说法不正确的是
 - A. Y 属于金属元素
 - B. Ca 属于 s 区元素
 - C. 嫦娥石中 Fe 的化合价为 +3
 - D. 可利用 X 射线衍射法获取其晶体结构
- 我国科研团队在人工合成淀粉方面取得突破性进展，通过 CO_2 、 H_2 制得 CH_3OH ，进而合成了淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 。用 N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
 - A. 0.2 mol CO_2 和 H_2 混合气体的分子数为 $0.4 N_A$
 - B. 通过 CO_2 与 H_2 制得 32 g CH_3OH ，转移电子数为 $4 N_A$
 - C. 标准状况下，22.4 L CH_3OH 中含有 $3 N_A$ 的 C—H 键
 - D. 16.2 g 淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 中含 C 原子数为 $0.6 N_A$
- 下列化学用语或图示表达不正确的是
 - A. 基态 C 原子的价层电子轨道表示式： 
 - B. 反-2-丁烯的分子结构模型： 
 - C. 丙酮的结构简式： $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C}-\text{CH}_3$
 - D. N_2 的电子式： $:\text{N}::\text{N}: \quad \text{N} \equiv \text{N}$
- 下列所给事实对应离子方程式书写不正确的是
 - A. 饱和碳酸钠溶液中通入二氧化碳产生沉淀： $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$
 - B. 硝酸银溶液中加入过量氨水： $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
 - C. 草酸溶液中滴入酸性高锰酸钾溶液： $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 10\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$
 - D. 硝酸亚铁溶液中加入稀硫酸： $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



5. 我国科研人员发现氟磺酰基叠氮 (FSO₂N₃) 是一种安全、高效的“点击化学”试剂, 其结构式如右图, 其中 S 为 +6 价。下列说法正确的是

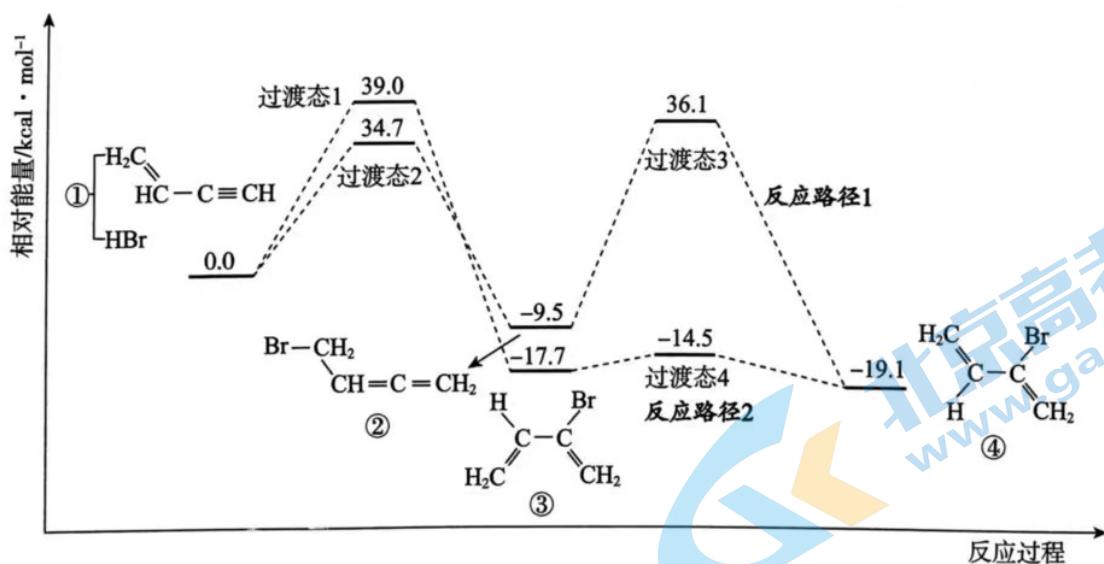
- A. 该分子中 S 原子的价层电子对数为 4
 B. 该分子中 N 原子均为 sp^2 杂化
 C. 电负性: F > O > S > N
 D. 第一电离能: F > O > N > S



6. 根据如图所示装置进行实验, 能得到相应结论的是

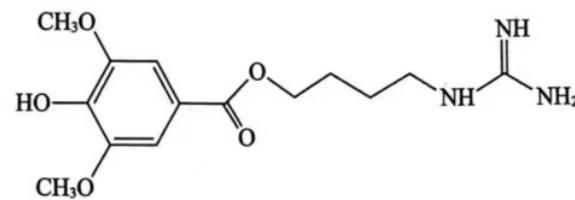
	试剂 a、b	现象	结论	装置
A	Cu、稀 HNO ₃	产生的无色气体在导管口变红棕色	Cu 和稀 HNO ₃ 反应生成 NO ₂	
B	漂白粉、浓 HCl	导管口放置的湿润蓝色石蕊试纸先变红后褪色	漂白粉和浓 HCl 反应生成 Cl ₂	
C	Na、75% 酒精溶液	收集产生的气体, 移近火焰, 发出爆鸣声	Na 和 CH ₃ CH ₂ OH 反应生成 H ₂	
D	电石、饱和食盐水	产生的气体使酸性高锰酸钾溶液褪色	CaC ₂ 与 H ₂ O 反应生成 C ₂ H ₂	

7. 通过理论计算发现, CH₂=CH—C≡CH 与 HBr 发生加成反应时, 通过不同的路径都可以生成有机物④, 其反应过程及相对能量变化如下图所示。下列说法不正确的是



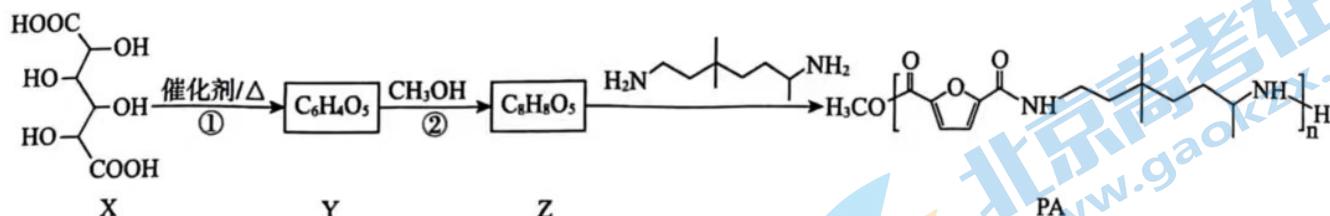
- A. 反应物经过渡态 2 生成中间体发生的是 1, 4-加成
 B. 推测物质的稳定性顺序为: ④ > ③ > ②
 C. 反应路径 1 中最大能垒为 39.0 kcal · mol⁻¹
 D. 催化剂不会改变总反应的 ΔH
3. 益母草碱是一种中药提取物, 具有清热解毒、活血祛瘀等功效, 结构简式如右图。下列有关该化合物的说法正确的是

- A. 分子式为 C₁₄H₁₈N₃O₅
 C. 有两种含氧官能团



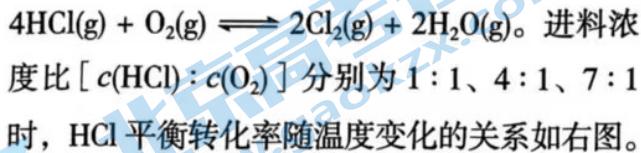
- B. 分子中含有手性碳原子
 D. 能与强酸、强碱反应

9. 聚酰胺 (PA) 具有良好的力学性能, 一种合成路线如下图所示。下列说法不正确的是



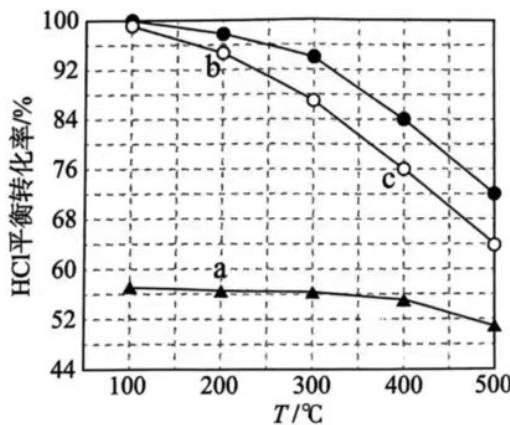
- A. Y 中含有五元环
B. ②是酯化反应
C. 该合成路线中甲醇可循环使用
D. PA 可发生水解反应重新生成 Z

10. 一定温度下, 在恒容密闭容器中发生反应:

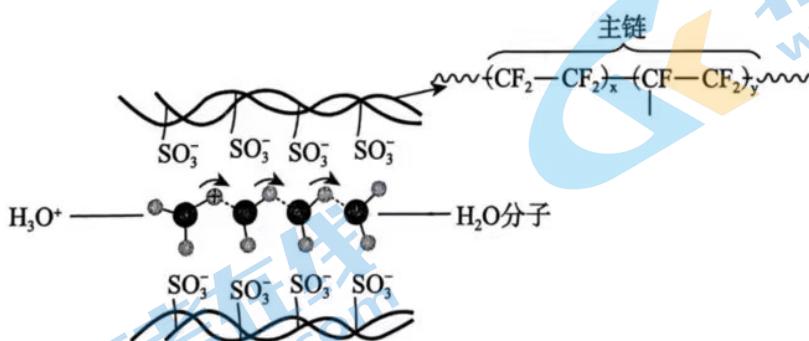


下列说法不正确的是

- A. 1 mol H—Cl 键断裂的同时有 1 mol H—O 键断裂, 则反应达到了平衡状态
B. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量
C. a、b、c 三点中 a 点对应的 O₂ 平衡转化率最高
D. 若 HCl 的初始浓度为 c₀ mol · L⁻¹, c(HCl) : c(O₂) = 1:1 时, $K(400^\circ\text{C}) = \frac{0.42^4}{0.84^4 \times 0.21c_0}$



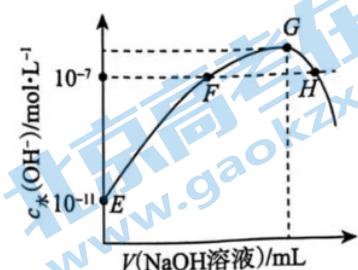
11. 全氟磺酸质子交换膜广泛用于酸性氢氧燃料电池。其传导质子的原理示意图如下。电池放电时, $-\text{SO}_3\text{H}$ 脱出 H^+ , 生成的 $-\text{SO}_3^-$ 会吸引邻近水分子中的 H, 在电场的驱动下, H^+ 以水分子为载体, 在膜中沿“氢键链”迅速转移, 达到选择透过的效果。



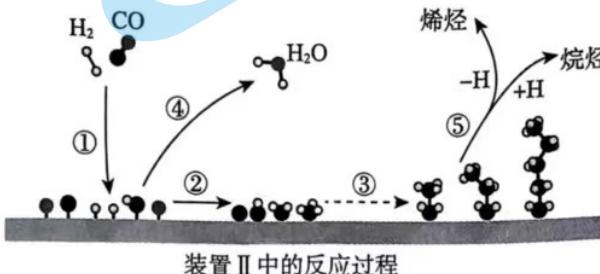
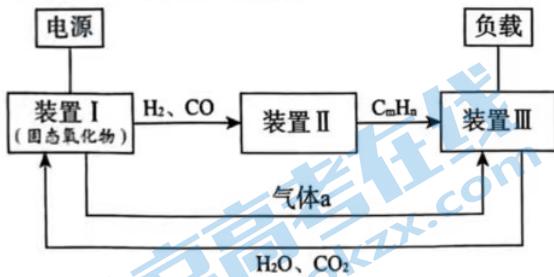
下列说法不正确的是

- A. 全氟磺酸质子膜属于有机高分子材料
B. 电池放电时, $-\text{SO}_3\text{H}$ 脱出的 H^+ 参与正极反应
C. 与烃链相比, 采用氟代物作为主链, 可使 $-\text{SO}_3\text{H}$ 的酸性减弱
D. 主链疏水, 内侧 $-\text{SO}_3^-$ 亲水, 形成了质子传导的水通道

12. 常温下, 向新制氯水中滴加NaOH溶液, 溶液中水电离出的OH⁻浓度与NaOH溶液体积之间的关系如图所示。下列推断正确的是
- E、H点溶液的pH分别为3和7
 - F点对应的溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-)$
 - G点对应的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{ClO}^-) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 - E~H点对应的溶液中, $c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{HClO}) + c(\text{Cl}_2)$ 为定值



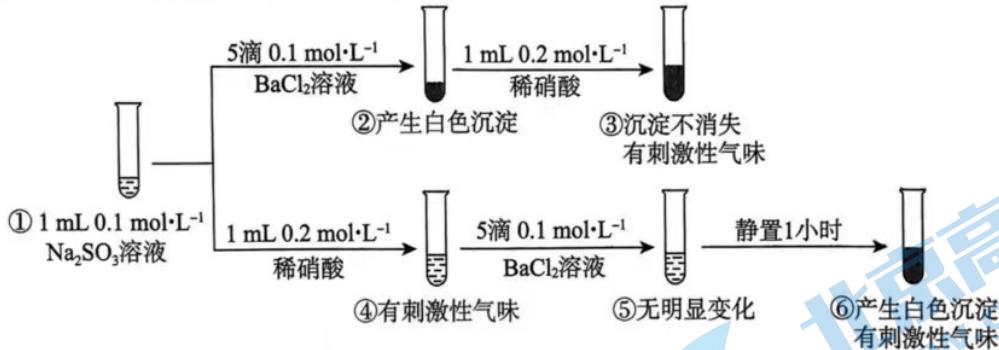
13. 利用可再生能源提供的能量可高温共电解H₂O和CO₂, 并实现清洁燃料的制备。其工作流程和反应原理如图所示:



下列说法不正确的是

- 装置I中生成气体a的电极反应为 $2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow$
- 装置II中过程①~③均有极性键的断裂和生成
- 装置III中消耗1 mol C_mH_n理论上转移 $(4m+n)$ mol e⁻
- 该过程中CO₂的循环利用率理论上可达100%

14. 为探究Na₂SO₃的性质, 实验小组同学进行了如下实验:



下列说法一定正确的是

- ③和④中产生的气体成分完全相同
- ②和⑥中沉淀的主要成分不同
- ①→②和④→⑥均只发生了复分解反应
- SO₃²⁻的还原性在酸性条件下增强

第二部分

本部分共5题, 共58分。

15. (10分) 氟在已知元素中电负性最大、非金属性最强, 其单质在1886年才被首次分离出来。

(1) 基态F原子的核外电子排布式为_____。

(2) 氟氧化物O₂F₂、OF₂的结构已经确定。

① 依据数据推测O—O键的稳定性: O₂F₂_____H₂O₂ (填“>”或“<”).

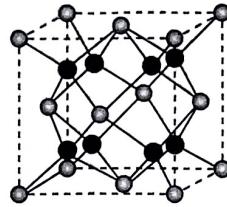
② OF₂中F—O—F键角小于H₂O中H—O—H键角, 解释原因: _____。

	O ₂ F ₂	H ₂ O ₂
O—O键长 /pm	121	148

(3) HF 是一种有特殊性质的氢化物。

- ① 已知：氢键 (X—H \cdots Y) 中三原子在一条直线上时，作用力最强。测定结果表明，(HF)_n 固体中 HF 分子排列为锯齿形，画出含 2 个 HF 的重复单元结构：_____。
- ② HF 溶剂中加入 BF_3 可以解离出 H_2F^+ 和具有正四面体形结构的阴离子，写出该过程的离子方程式：_____。

(4) 工业上用萤石 (主要成分 CaF_2) 制备 HF。 CaF_2 晶体的一种立方晶胞如右图所示。



- ① CaF_2 晶体中距离 Ca^{2+} 最近的 F^- 有 _____ 个。
- ② 晶体中 Ca^{2+} 与 F^- 的最近距离为 $d \text{ nm}$ ($1 \text{ cm} = 10^7 \text{ nm}$)，阿伏加德罗常数值为 N_A 。
该晶体的密度 $\rho = \text{_____ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。

16. (11 分) 阿伏加德罗常数 (N_A) 是一座“桥梁”，连接了宏观世界和微观世界的数量关系。通过电解法可测得 N_A 的数值。

已知：

- 1 个电子所带电量为 1.60×10^{-19} 库仑。
- EDTA-2Na (乙二胺四乙酸二钠) 能形成可溶含铜配离子。
- $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$, $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 6.3 \times 10^{-36}$ 。

【实验一】用铜片和铂丝为电极，电解硫酸酸化的 CuSO_4 溶液。测得通过电路的电量为 x 库仑。电解完成后，取出铜片，洗净晾干，铜片质量增加了 $m \text{ g}$ 。

- (1) 铜片应连接电源的 _____ (填“正极”或“负极”)。铂丝尖端产生气泡，其电极反应式为 _____。理论上，产生气体与析出铜的物质的量之比为 _____。
- (2) 本实验测得 $N_A = \text{_____ mol}^{-1}$ (列出计算式)。

【实验二】为减少含重金属电解液的使用，更换电解液，同时更换电极与电源的连接方式。电解完成后，取出铜片，洗净晾干，铜片质量减小。

实验	电解液	实验现象
①	$0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液	铜片表面为灰蓝色
②	$0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA-2Na 和 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 混合液 ($\text{pH}=8$)	铜片表面仍为红色

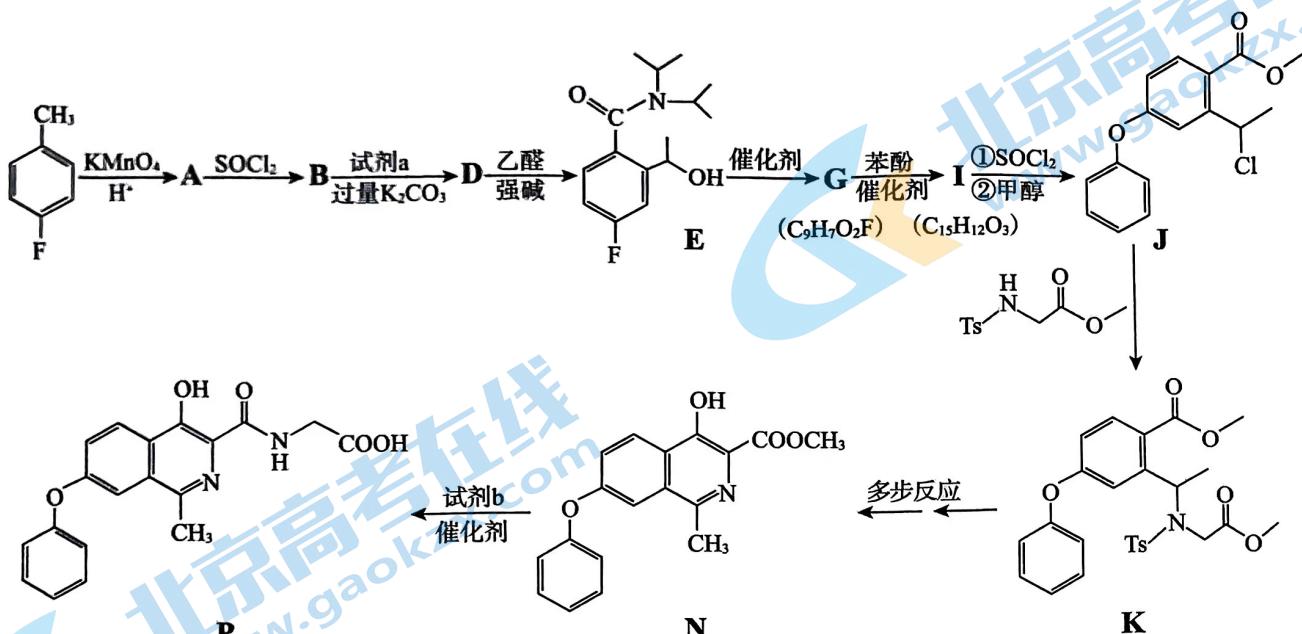
(3) 实验①和②中各配制电解液 500 mL，使用的主要仪器有天平、烧杯、玻璃棒、胶头滴管和 _____。

(4) 经检验，实验①中的灰蓝色成分主要是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。从平衡移动角度解释 EDTA-2Na 在测定 N_A 的数值中的作用：_____。

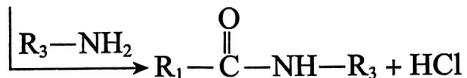
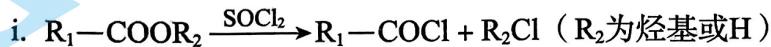
(5) 电解过程中，若观察到铜片上有小气泡产生，利用铜片质量减小计算 N_A 的数值 _____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

(6) 实验结束后处理电解液：将取出的电解液加入过量硫酸，过滤，得到白色固体 EDTA 和滤液 a；向滤液 a 中先加入 NaOH 调 $\text{pH} \approx 8$ ，再加入 Na_2S ，解释不直接加入 Na_2S 的原因及 Na_2S 的作用：_____。

17. (11分) 罗沙司他可用于治疗由慢性肾病引发的贫血，其中一种合成路线如下。



已知:



ii. $-\text{Ts}$ 表示某易离去的基团



(1) A 含有的官能团为 _____。

(2) B \rightarrow D 的化学方程式为 _____。

(3) D \rightarrow E 的反应类型为 _____。

(4) G 的结构简式为 _____。

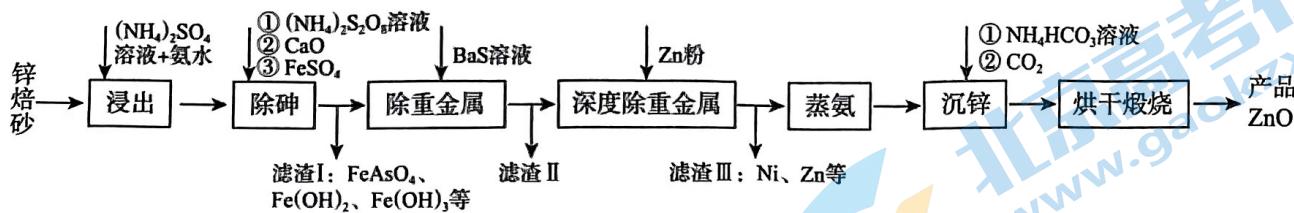
(5) K 经多步可得到 N, 写出 L 与 M 的结构简式。



L: _____ ; M: _____。

(6) 试剂 b 分子式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ 。N \rightarrow P 的转化过程中, 还会发生多个副反应。写出其中一个副反应产物的结构简式: _____ (核磁共振氢谱有 2 组峰, 且峰面积之比为 2:1)。

18. (13分) 工业上利用锌焙砂(主要成分为ZnO, 含有少量CuO、As₂O₃、NiO等)生产高纯ZnO的流程示意图如下。



(1) 用足量(NH₄)₂SO₄溶液和氨水“浸出”锌焙砂。

①“浸出”前, 锌焙砂预先粉碎的目的是_____。

②通过“浸出”步骤, 锌焙砂中的ZnO转化为[Zn(NH₃)₄]²⁺, 该反应的离子方程式为_____。

(2) “浸出”时As₂O₃转化为AsO₃³⁻。“除砷”步骤①中用(NH₄)₂S₂O₈作氧化剂, 步骤①反应的离子方程式为_____。

(3) “除重金属”时, 加入BaS溶液。滤渣II中含有的主要物质是_____和BaSO₄。

(4) “蒸氨”时会出现白色固体ZnSO₄·Zn(OH)₂, 运用平衡移动原理解释原因:_____。

(5) “沉锌”步骤①中加入足量NH₄HCO₃溶液将白色固体转化为ZnCO₃的离子方程式为_____。

(6) “煅烧”步骤中, 不同温度下, ZnCO₃分解的失重曲线和产品ZnO的比表面积变化情况如图1、图2所示。

已知: i. 固体失重质量分数 = $\frac{\text{样品起始质量} - \text{剩余固体质量}}{\text{样品起始质量}} \times 100\%$ 。

ii. 比表面积指单位质量固体所具有的总面积; 比表面积越大, 产品ZnO的活性越高。

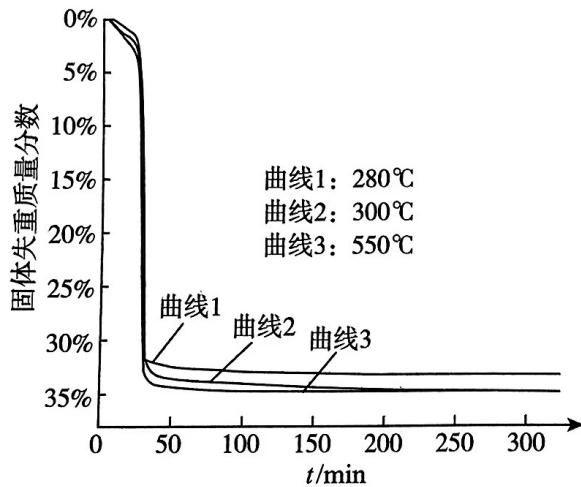


图1

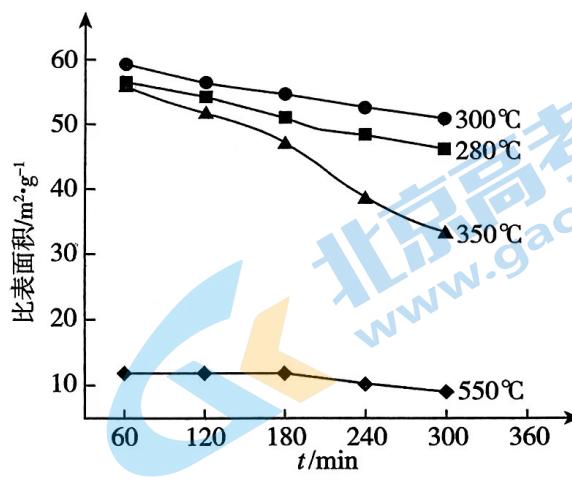


图2

① 280°C时煅烧ZnCO₃, 300 min后固体失重质量分数为33.3%, 则ZnCO₃的分解率为_____% (保留到小数点后一位)。

② 根据图1和图2, 获得高产率(ZnCO₃分解率>95%)、高活性(ZnO比表面积>40 m²·g⁻¹)产品ZnO的最佳条件是_____ (填字母序号)。

- a. 恒温280°C, 60~120 min
c. 恒温350°C, 240~300 min

- b. 恒温300°C, 240~300 min
d. 恒温550°C, 60~120 min

(7) 该流程中可循环利用的物质有_____。

19. (13分) 某兴趣小组研究 FeSO_4 溶液与 NaOH 溶液反应过程中的物质变化。

(1) 小组实验

向 2 mL 0.1 mol · L^{-1} 新制 FeSO_4 溶液中滴加少量 0.1 mol · L^{-1} NaOH 溶液, 生成白色沉淀, 迅速变为灰绿色, 颜色逐渐加深。充分振荡, 静置一段时间后变为红褐色。写出由白色沉淀变为红褐色沉淀反应的化学方程式: _____。



(2) 探究灰绿色沉淀的成因

猜想 1: 白色沉淀吸附 Fe^{2+} , 呈现灰绿色。

猜想 2: 铁元素部分被氧化后, $\text{Fe}(\text{II})$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$ 形成的共沉淀物为灰绿色。

实验	操作	试剂 (均为 0.1 mol · L^{-1})	实验现象
I		i. _____ ii. 2 滴 NaOH 溶液	玻璃片夹缝中有白色浑浊。分开玻璃片, 白色浑浊迅速变为灰绿色。
II	向两片玻璃片中心分别滴加试剂 i 和 ii, 面对面快速夹紧。	i. 2 滴 FeSO_4 溶液 1 滴 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 ii. 2 滴 NaOH 溶液	玻璃片夹缝中立即有灰绿色浑浊。

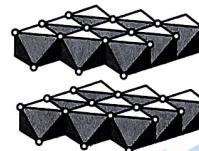
①将试剂 i 补充完整。

②根据实验现象得出结论, 猜想 _____ 正确。

(3) 探究灰绿色沉淀的结构和组成

资料:

- $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 层状结构示意图如右, OH^- 位于八面体的顶点, Fe^{2+} 占据八面体的中心。当部分 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化为 $\text{Fe}(\text{III})$ 时, 层状结构不被破坏。
- Fe^{2+} 在强酸条件下不易被空气氧化; 低浓度的 Cl^- 难以体现还原性。
- $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。



称取一定量灰绿色沉淀, 用稀盐酸完全溶解后, 定容至 250 mL 得样品液。

- 小组同学根据资料推测: 灰绿色沉淀的层间可能嵌入了 SO_4^{2-} , 理由是 _____. 通过实验证实了该推测正确, 实验操作和现象是 _____。
- 取样品液 100.00 mL, 测得其中 SO_4^{2-} 的物质的量为 6.4×10^{-4} mol。
- 取样品液 25.00 mL, 用 0.0050 mol · L^{-1} 酸性 KMnO_4 溶液滴定至终点, 消耗 KMnO_4 溶液 25.60 mL。写出该滴定过程中反应的离子方程式: _____。
- 取样品液 25.00 mL, 加适量水及 KI 固体静置后, 立即以 0.025 mol · L^{-1} $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至浅黄色, 再加入淀粉溶液滴定至蓝色恰好消失, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 12.80 mL。

结论: 用 $\text{Fe}(\text{II})_x\text{Fe}(\text{III})_y(\text{OH})_z(\text{SO}_4)_m$ 表示灰绿色沉淀的组成, 则此样品中 $x:y:z:m=$ _____ (取最简整数比)。

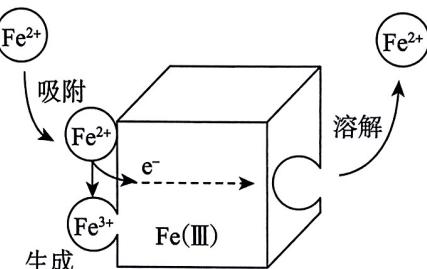
(4) 实验反思与改进

有文献指出: 表面吸附的 Fe^{2+} 可与沉淀中已有的 $\text{Fe}(\text{III})$ 快速发生电子转移, 使沉淀呈现灰绿色。原理如右图所示。

①利用同位素示踪法证明电子转移过程的存在: 将

$^{56}\text{Fe}(\text{OH})_3$ 固体与 $^{57}\text{FeSO}_4$ 溶液混合得到悬浊液, 一段时间后 _____ (将实验测定结果补充完整)。

②小组同学根据文献观点改进了(1)中的实验方案, 在试管中获得了可较长时间存在的白色沉淀, 写出合理的实验操作: _____。



高三化学参考答案

2023.04

第一部分

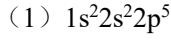
本部分共14题，每题3分，共42分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	D	A	C	A	B	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	D	D	C	B	B	B

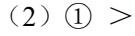
第二部分

本部分共5题，共58分。

15. (10分)

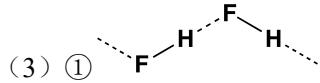


(1分)

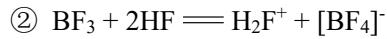


(1分)

② OF₂和H₂O中O原子均为sp³杂化且均有2个孤电子对(或OF₂和H₂O分子结构相似)，F原子电负性大于H，与H₂O中O—H相比，OF₂中O—F键成键电子对更加偏向F原子，中心原子O的电子云密度小，OF₂中成键电子对之间排斥力小于H₂O中，故OF₂的键角F—O—F小于H₂O中键角H—O—H (2分)



(1分)



(2分)



(1分)

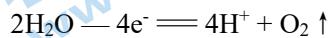
$$\textcircled{2} \quad \frac{4 \times 78}{N_A \cdot \left(\frac{4d}{\sqrt{3}} \times 10^{-7} \right)^3}$$

(2分)

16. (11分)



(1分)



(1分)

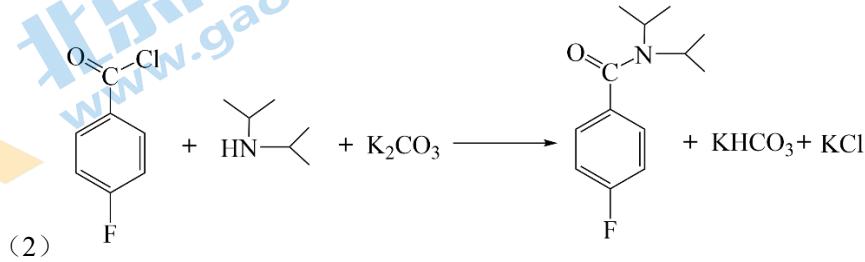
1:2

(1分)

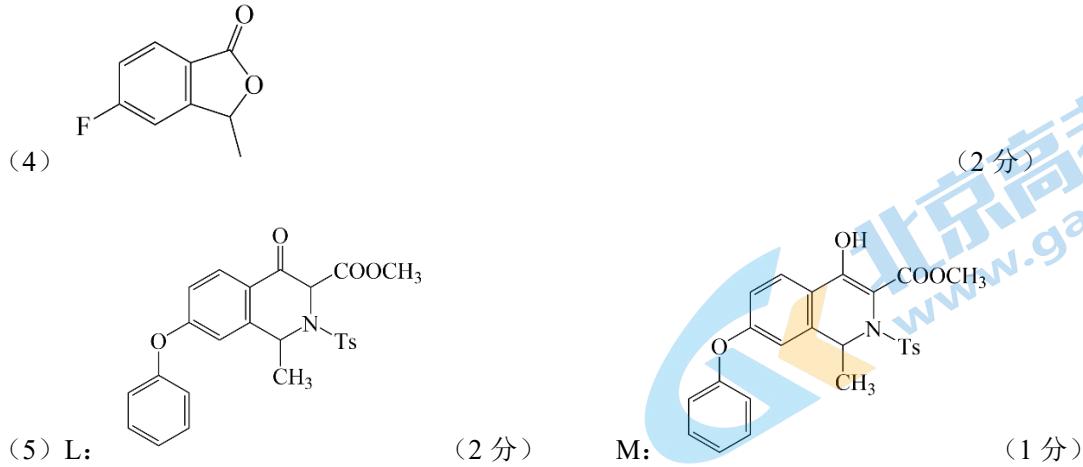
- (2) $N_A = \frac{64x}{m \times 2 \times 1.60 \times 10^{-19}}$ (2 分)
- (3) 500 mL 容量瓶 (1 分)
- (4) $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$, EDTA-2Na 与 Cu^{2+} 生成配离子, $c(\text{Cu}^{2+})$ 下降, 平衡向溶解方向移动, 铜片表面的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 消失, 铜片的质量变化数据准确, 可准确测得 N_A (2 分)
- (5) 偏大 (1 分)
- (6) 若直接加入 Na_2S , 可能产生有毒气体 H_2S ; 调 pH 后, 加 Na_2S 可进一步降低溶液中铜离子的浓度, 同时 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀转化为 CuS (2 分)

17. (11 分)

- (1) 羧基、氟原子 (或碳氟键) (或—COOH、—F) (2 分)



- (3) 加成反应 (1 分)



18. (13 分)

- (1) ① 增大接触面积, 提高反应速率, 提高浸出率 (1 分)
 ② $2\text{NH}_4^+ + \text{ZnO} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
- (2) $\text{AsO}_3^{3-} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + \text{AsO}_4^{3-} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

- (3) CuS (1分)
- (4) $[Zn(NH_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + 4NH_3$, 加热将 NH₃ 蒸出后, c(NH₃)降低, 平衡正向移动, c(Zn²⁺)增大, 使 $2Zn^{2+} + 2OH^- + SO_4^{2-} \rightleftharpoons ZnSO_4 \cdot Zn(OH)_2$, 生成白色固体 (2分)
- (5) $2HCO_3^- + ZnSO_4 \cdot Zn(OH)_2 \rightleftharpoons 2ZnCO_3 + SO_4^{2-} + 2H_2O$ (2分)
- (6) ① 94.6 (1分)
② b (1分)
- (7) (NH₄)₂SO₄、NH₃·H₂O (或 NH₃)、CO₂ (1分)

19. (13分)

- (1) $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 4Fe(OH)_3$ (2分)
- (2) ① 2滴 FeSO₄ 溶液和 1滴蒸馏水 (1分)
② 2 (1分)
- (3) ① 理由: 层状结构不被破坏时, 根据电荷守恒, 当 Fe²⁺被部分氧化为 Fe³⁺时, 层间需引入阴离子平衡电荷 (1分)
- 操作和现象: 取少量样品液于试管中, 加 BaCl₂ 溶液后生成白色沉淀 (或取少量灰绿色沉淀于试管中, 加足量的稀 HCl 溶解, 加 BaCl₂ 溶液后生成白色沉淀) (1分)
- ③ $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightleftharpoons 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ (2分)
- ④ 4:2:12:1 (2分)
- (4) ① 溶液中检测到 ⁵⁶Fe²⁺ (1分)
② 将长滴管插入浓 NaOH 溶液中, 缓慢挤入少量 0.1mol·L⁻¹ FeSO₄ 溶液 (方案合理, 体现隔绝空气和减少 Fe²⁺的吸附即可) (2分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “ 精益求精、专业严谨 ” 的设计理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “ 衔接和桥梁纽带 ” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力。

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

Q 北京高考资讯