

2023-2024 学年度第一学期期末练习

年级：高二 科目：化学

考试时间：90 分钟 满分：100 分

可能用到的相对原子质量：Li-7 C-12 O-16 Mg-24 Cl-35.5 Br-80

第一部分（选择题 共 40 分）

每小题只有一个选项符合题意

1. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. NaCl 的电子式 $\text{Na}:\ddot{\text{Cl}}:$

B. p-p σ 键电子云轮廓图



C. SO_2 的 VSEPR 模型



D. CO_3^{2-} 的空间结构模型



2. 下列分子属于极性分子的是

A. CS_2

B. NF_3

C. SO_3

D. SiF_4

3. 下列表述不正确的是

A. 多电子原子中，原子轨道能量： $3s < 3p < 3d$

B. 第四周期有 18 种元素，因此第四能层最多容纳 18 个电子

C. 不同元素原子的 1s 轨道能量不同

D. 基态 Cl 原子中，存在 17 个运动状态不同的电子

4. 2 种元素的基态原子电子排布式分别是：① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ，② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ，

下列有关比较中正确的是

A. 第一电离能：② > ①

B. 原子半径：② > ①

C. 金属性：② > ①

D. 最高正化合价：① > ②

5. 下列关于原子结构的说法中，不正确的是

A. 原子结构决定元素的性质

B. $2p_x$ 、 $2p_y$ 、 $2p_z$ 轨道相互垂直，且能量相等

C. 随核电荷数递增，电子总是填满一个能层，再填下一个能层

D. 电子云是电子在原子核外空间的概率密度分布的形象化描述

6. 下列化学用语表示不正确的是

A. Mg^{2+} 的结构示意图：



B. 基态氧原子的轨道表示式： $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s & 2p & \end{array}$

C. S^{2-} 的电子排布式： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

D. 基态铬原子的价层电子排布式：

7. 电负性是一种重要的元素性质，某些元素的电负性（鲍林标度）数值如下表所示：

元素	H	Li	O	Al	P	S	Cl
电负性	2.1	1.0	3.5	1.5	2.1	2.5	3.0

下列说法不正确的是

A. $LiAlH_4$ 中 H 是 -1 价，该物质具有还原性

B. 非金属性： $O > Cl$

C. H—Cl 键比 H—S 键极性大

D. Si 的电负性范围在 2~3 之间

8. 根据元素周期律，由下列事实进行推测，不合理的是

选项	事实	推测
A	Na、Al 通常用电解法冶炼	Mg 可用电解法冶炼
B	H_3PO_4 是中强酸， H_2SO_4 是强酸	$HClO_4$ 是强酸
C	Si 是半导体材料，Ge 也是半导体材料	IVA 族元素的单质都是半导体材料
D	Mg 与冷水较难反应，Ca 与冷水较易反应	Be 与冷水更难反应

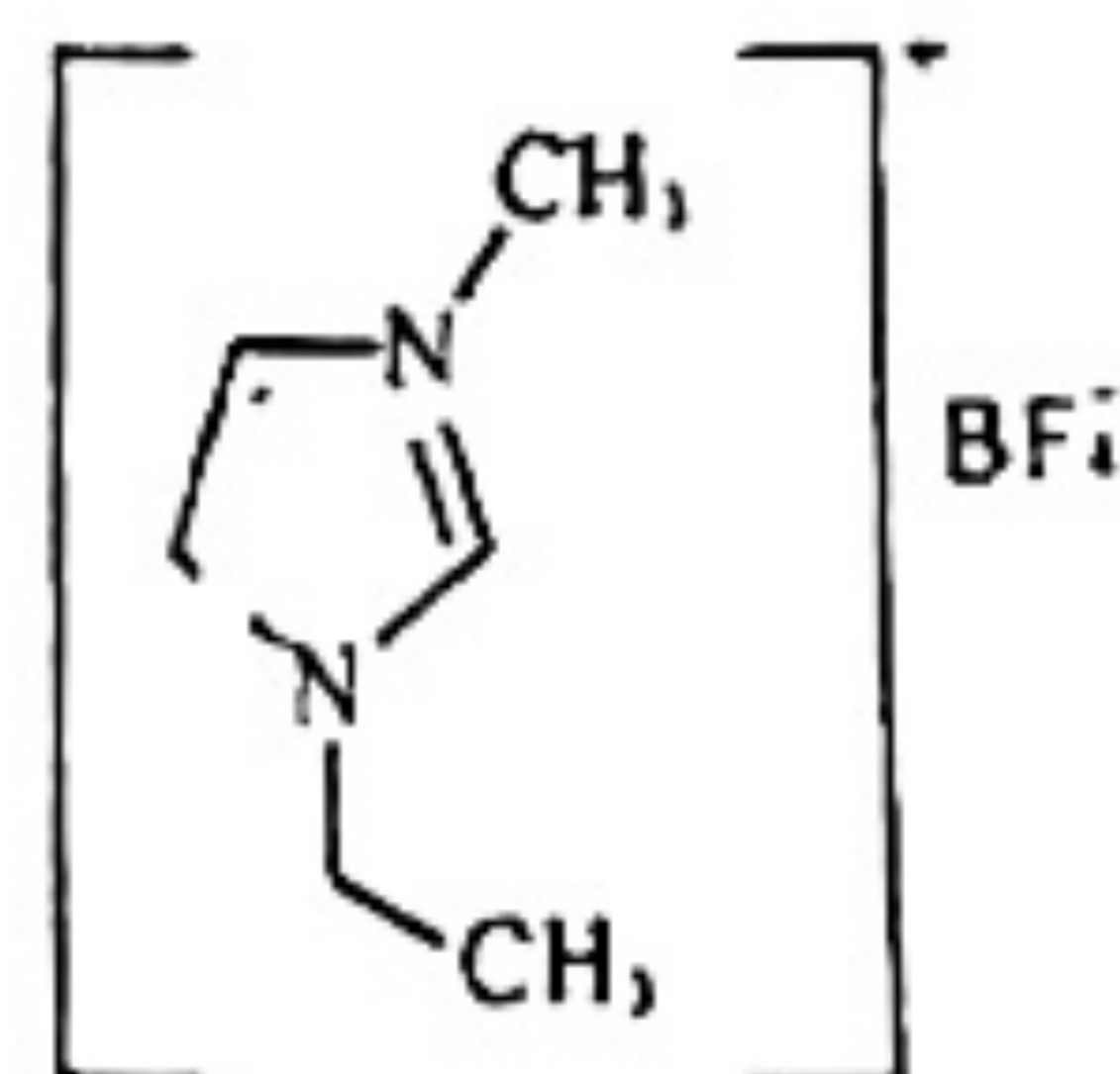
9. 离子液体具有较好的化学稳定性、较低的熔点以及对多种物质有良好的溶解性，因此被广泛应用于有机合成、分离提纯以及电化学研究中。右图为某一离子液体的结构。下列选项不正确的是

A. 该离子液体能与水分子形成氢键

B. 该结构中 C 原子的轨道杂化类型有 3 种

C. BF_4^- 中存在配位键，B 原子的轨道杂化类型为 sp^3 。

D. 该结构中不存在手性碳原子



1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐

10. 物质结构决定物质性质。下列性质差异与结构因素匹配不正确的是

选项	性质差异	结构因素
A	沸点: 正戊烷(36.1°C)高于新戊烷(9.5°C)	分子间作用力
B	熔点: AlF_3 (1040°C)远高于 AlCl_3 (178°C升华)	晶体类型
C	酸性: CF_3COOH ($K_a=1\times 10^{-0.23}$)强于 CH_3COOH ($K_a=1\times 10^{-4.76}$)	O—H 键极性
D	沸点: H_2O (100°C)大于 HF (19.5°C)	氢键的键能

11. 物质的结构决定其性质。下列实例与解释不相符的是

选项	实例	解释
A	用 He 替代 H_2 填充探空气球更安全	He 的电子构型稳定, 不易得失电子
B	BF_3 与 NH_3 形成配合物 $[\text{H}_3\text{N}\rightarrow\text{BF}_3]$	BF_3 中的 B 有空轨道接受 NH_3 中 N 的孤电子对
C	碱金属中 Li 的熔点最高	碱金属中 Li 的价电子数最少, 金属键最强
D	邻羟基苯甲醛沸点低于对羟基苯甲醛	邻羟基苯甲醛形成了分子内氢键

12. 元素 C、Si、Ge 位于周期表中 IVA 族。下列说法正确的是

- A. 原子半径: $r(\text{C}) > r(\text{Si}) > r(\text{Ge})$
 B. 第一电离能: $I_1(\text{C}) < I_1(\text{Si}) < I_1(\text{Ge})$
 C. C_{60} 、晶体硅、 SiC 均为共价晶体
 D. 晶体 Ge 熔点低于晶体硅

13. 一种矿物由短周期元素 W、X、Y 组成, 溶于稀盐酸有无色无味气体生成。

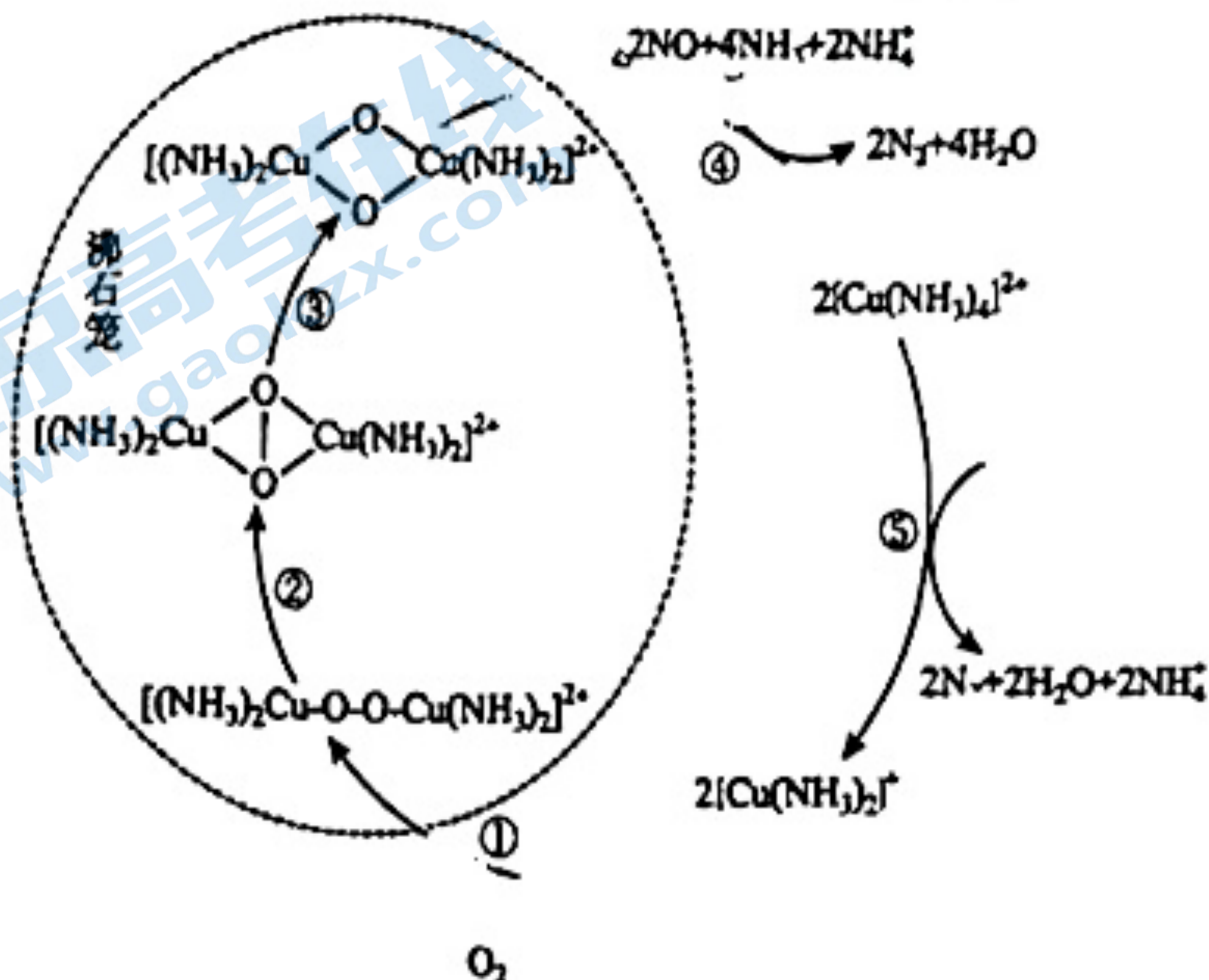
W、X、Y 原子序数依次增大。简单离子 X^{2-} 与 Y^{2+} 具有相同的电子结构。下列叙述正确的是

- A. X 的常见化合价有 -1、-2 B. 原子半径大小为 $\text{Y} > \text{X} > \text{W}$
 C. YX 的水合物具有两性 D. W 单质只有 2 种同素异形体

14. 共价化合物 Al_2Cl_6 中 Al 和 Cl 交替排列, 所有原子均满足 8 电子稳定结构。一定条件下可发生反应: $\text{Al}_2\text{Cl}_6 + 2\text{NH}_3 = 2\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$, 下列说法不正确的是

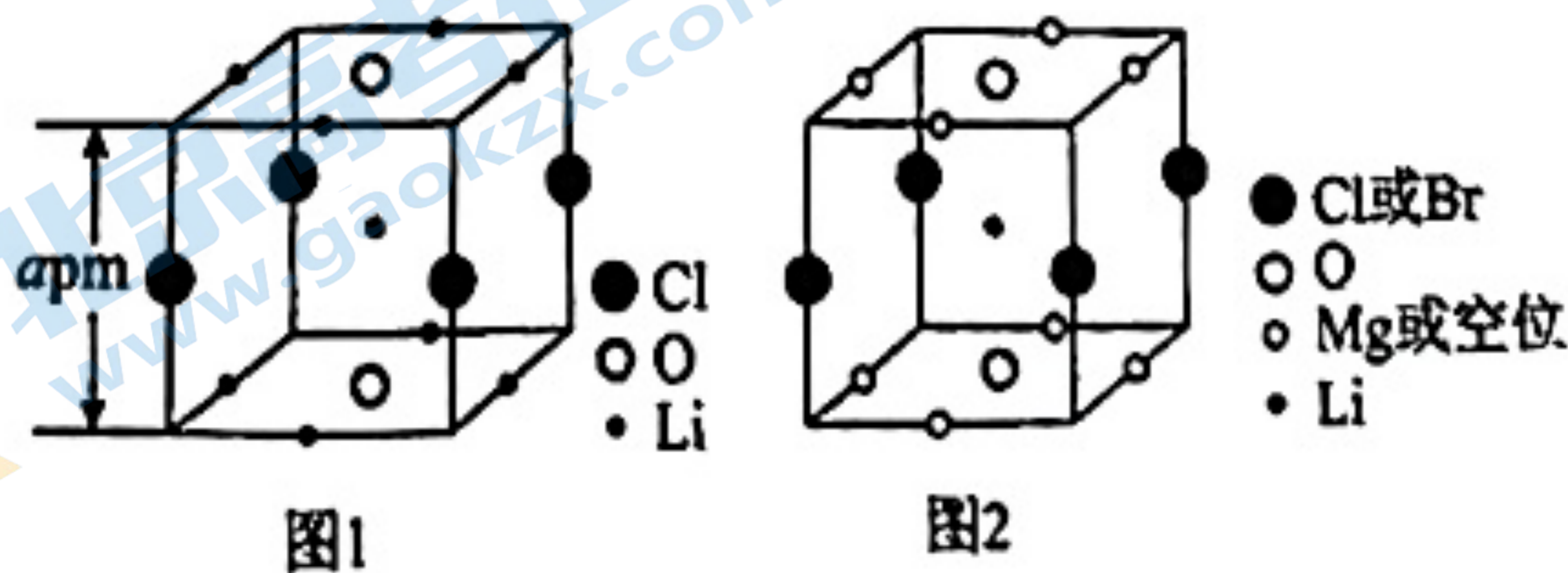
- A. Al_2Cl_6 的结构式为 $\text{Cl} \begin{array}{c} \cdot \\ | \\ \text{Al} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \begin{array}{c} \cdot \\ | \\ \text{Al} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \text{Cl}$
- B. Al_2Cl_6 为非极性分子
- C. Al_2Cl_6 分子中存在配位键
- D. Al_2Cl_6 分子中所有原子共平面

15. 氮氧化物(NO_x)会对生态系统和人体健康造成危害。一种以沸石笼作为载体对 NO_x 进行催化还原的原理如图所示。下列说法不正确的是



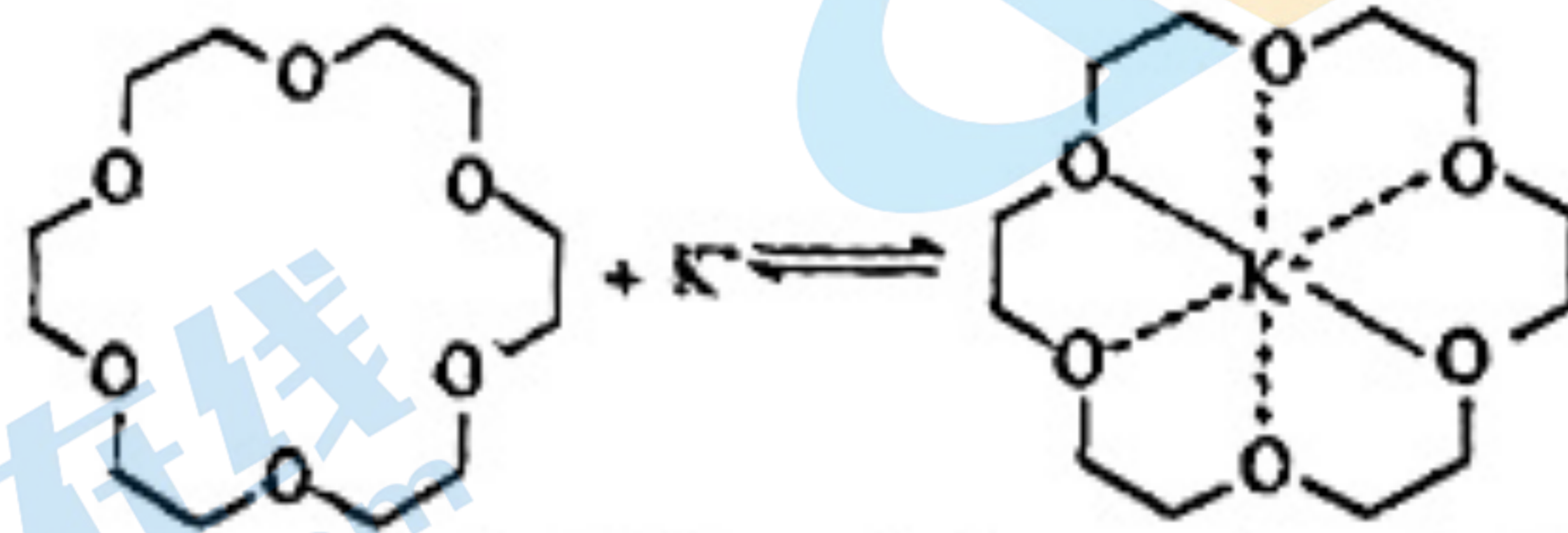
- A. 反应①每消耗 1mol O_2 , 转移 4mol 电子
- B. 反应⑤中 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 既作氧化剂又作还原剂
- C. 反应④有 σ 键和 π 键的形成
- D. 脱除 NO 的总反应可表示为 $\text{O}_2 + 4\text{NO} + 4\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

16. 晶体结构的缺陷美与对称美同样受关注。某富锂超离子导体的晶胞是立方体(图1), 进行镁离子取代及卤素共掺杂后, 可获得高性能固体电解质材料(图2)。下列说法不正确的是



- A. 图 1 晶体密度为 $\frac{72.5}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{ g cm}^{-3}$
- B. 图 1 中 O 原子的配位数为 6
- C. 图 2 表示的化学式为 $\text{LiMg}_2\text{OCl}_x\text{Br}_y$
- D. Mg^{2+} 取代产生的空位利于 Li^+ 传导

17. 冠醚能与碱金属离子结合(如图所示), 是有机反应很好的催化剂, 能加快 KMnO_4 与环己烯的反应速率。

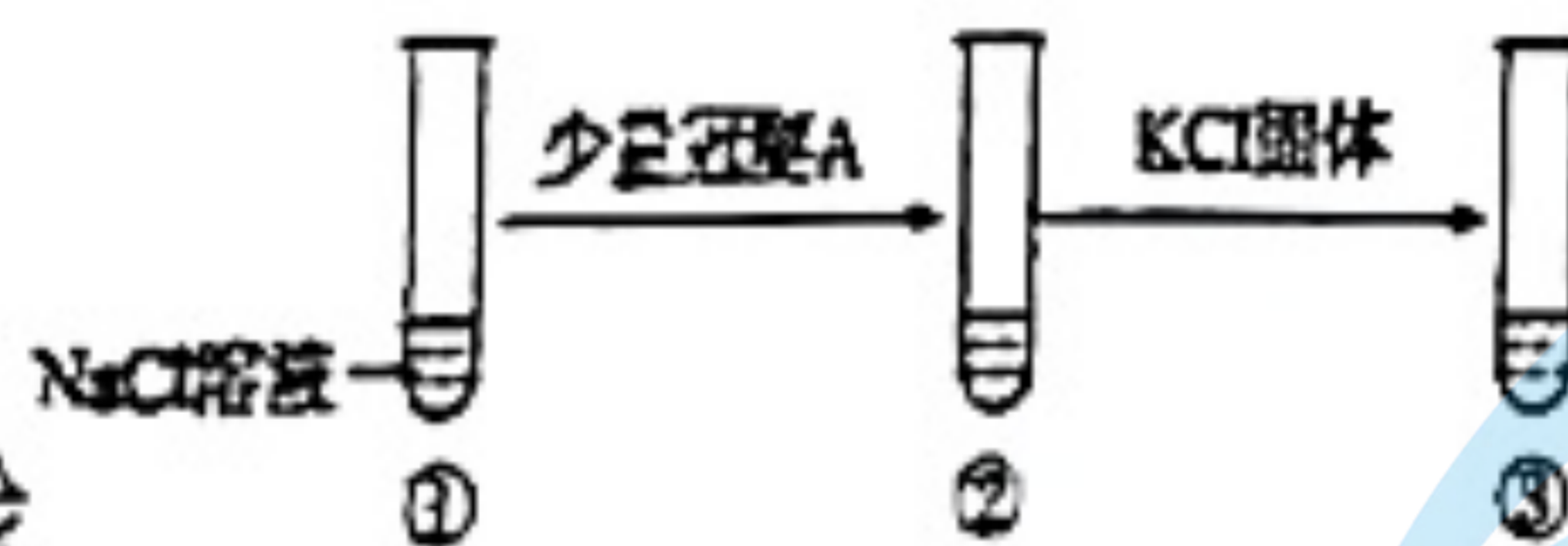


可用结合常数表示冠醚与碱金属离子的结合能力, 结合常数越大两者结合能力越强。

冠醚	碱金属离子	
	Na^+ (直径: 204pm)	K^+ (直径: 276pm)
冠醚 A(空腔直径: 260~320pm)	199	1183
冠醚 B(空腔直径: 170~220pm)	371	312

下列说法不正确的是

- A. 推测结合常数的大小与碱金属离子直径、冠醚空腔直径有关

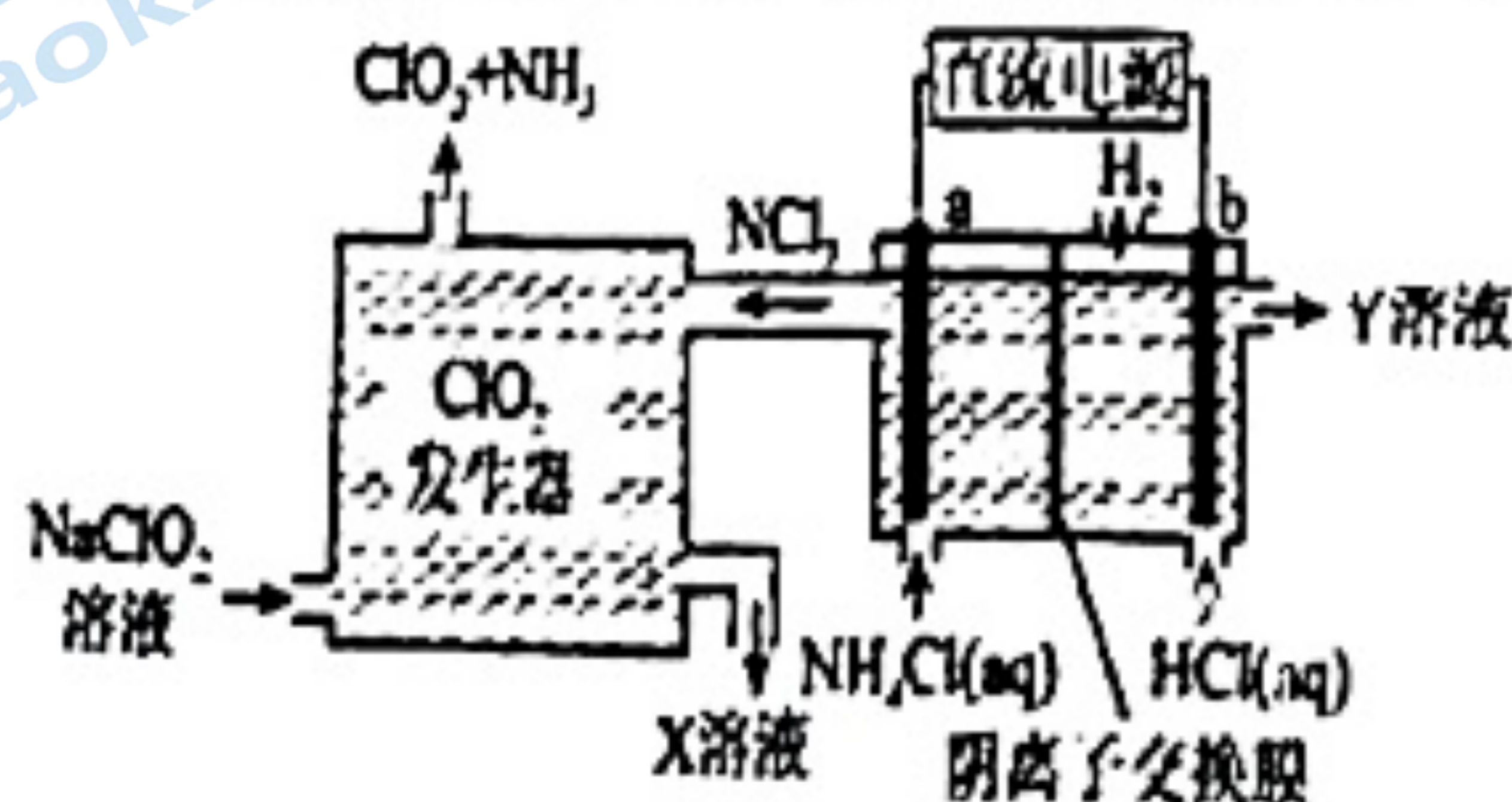


- B. 实验 ① ② ③ 中 $c(\text{Na}^+)$: ① > ② > ③

C. 冠醚通过与 K^+ 结合将 MnO_4^- 携带进入有机相, 从而加快反应速率

D. 为加快 KMnO_4 与环己烯的反应速率, 选择冠醚 A 比冠醚 B 更合适

18. 二氧化氯(ClO_2 , 黄绿色易溶于水的气体)是一种安全稳定、高效低毒的消毒剂。工业上通过惰性电极电解氯化铵和盐酸的方法制备 ClO_2 的原理如下图。



下列说法不正确的是

- A. a 极与电源的正极连接
 B. X 溶液主要成分是 NaCl, Y 溶液是浓盐酸
 C. 电解池 a 极上发生的电极反应为 $\text{NH}_4^+ + 3\text{Cl}^- - 6\text{e}^- = \text{NCl}_3 + 4\text{H}^+$
 D. ClO_2 发生器内发生的氧化还原反应中, 生成的 ClO_2 与 NH_3 的物质的量之比为 6:1

19. 向少量 AgNO_3 溶液中依次加入足量下表中的试剂, 观察现象并记录如下:

试剂	试剂						
	①NaCl 溶液	②氨水	③NaBr 溶液	④ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	⑤KI 溶液	⑥ Na_2S 溶液	⑦浓硝酸
AgNO ₃ 溶液	白色沉淀	澄清溶液	浅黄色沉淀	澄清溶液	黄色沉淀	黑色沉淀	澄清溶液

已知: Ag^+ 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 形成 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。依据现象推测, 下列说法不正确的是

- A. ②中加氨水后发生反应: $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. 同温度下, 溶度积 K_{sp} 大小关系: $\text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI} > \text{Ag}_2\text{S}$
 C. 与 Ag^+ 配位的能力由强到弱依次为: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 NH_3
 D. 上述实验转化过程中不涉及氧化还原反应

20. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶于一定量水中, 溶液呈浅棕黄色(a)。加入少量浓盐酸, 黄色加深(b)。

已知: $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ (黄色); $\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]^-$ (无色);

浓度较小时 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (用 Fe^{3+} 表示) 几乎无色

取溶液进行如下实验, 对现象的分析不正确的是

- A. 测溶液 a 的 $\text{pH} \approx 1.3$, 证明 Fe^{3+} 发生了水解
 B. 加入浓盐酸, H^+ 与 Cl^- 对溶液颜色变化、 Fe^{3+} 浓度大小的影响是一致的
 C. 向 b 中加入 AgNO_3 后, 黄色褪去, 说明 H^+ 能抑制 Fe^{3+} 水解
 D. 将溶液 a 滴入沸水中, 加热, 检测有丁达尔效应, 说明加热能促进 Fe^{3+}

水解

第二部分 (非选择题 共 60 分)

21. (14 分) C、Si、Ge、Sn 是同族元素, 该族元素单质及其化合物在材料、医药等方面有重要应用, 请回答下列问题:

(1) 如图 1 所示的几种碳单质, 它们互为_____。

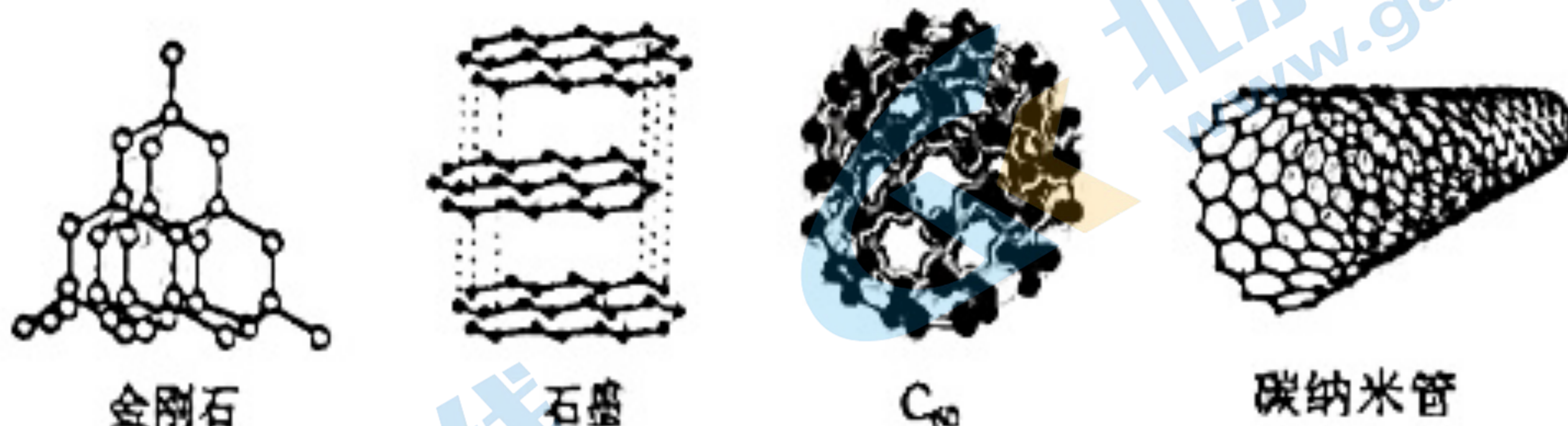


图1

(2) 已知一些物质的熔点数据如下表:

物质	NaCl	SiCl ₄	GeCl ₄	SnCl ₄
熔点/°C	800.7	-68.8	-51.5	-34.1

①Na 与 Si 均为第三周期元素, NaCl 熔点明显高于 SiCl₄, 原因是_____。分析同族元素的氯化物 SiCl₄、GeCl₄、SnCl₄ 熔点变化趋势及其原因_____。

②晶体 SiO₂ 属于_____晶体 (填晶体类型)。某种 SiO₂ 晶体的结构中有顶角相连的硅氧四面体形成螺旋上升的长链 (如图 2)。其中 Si 原子的杂化轨道类型是_____。



图2

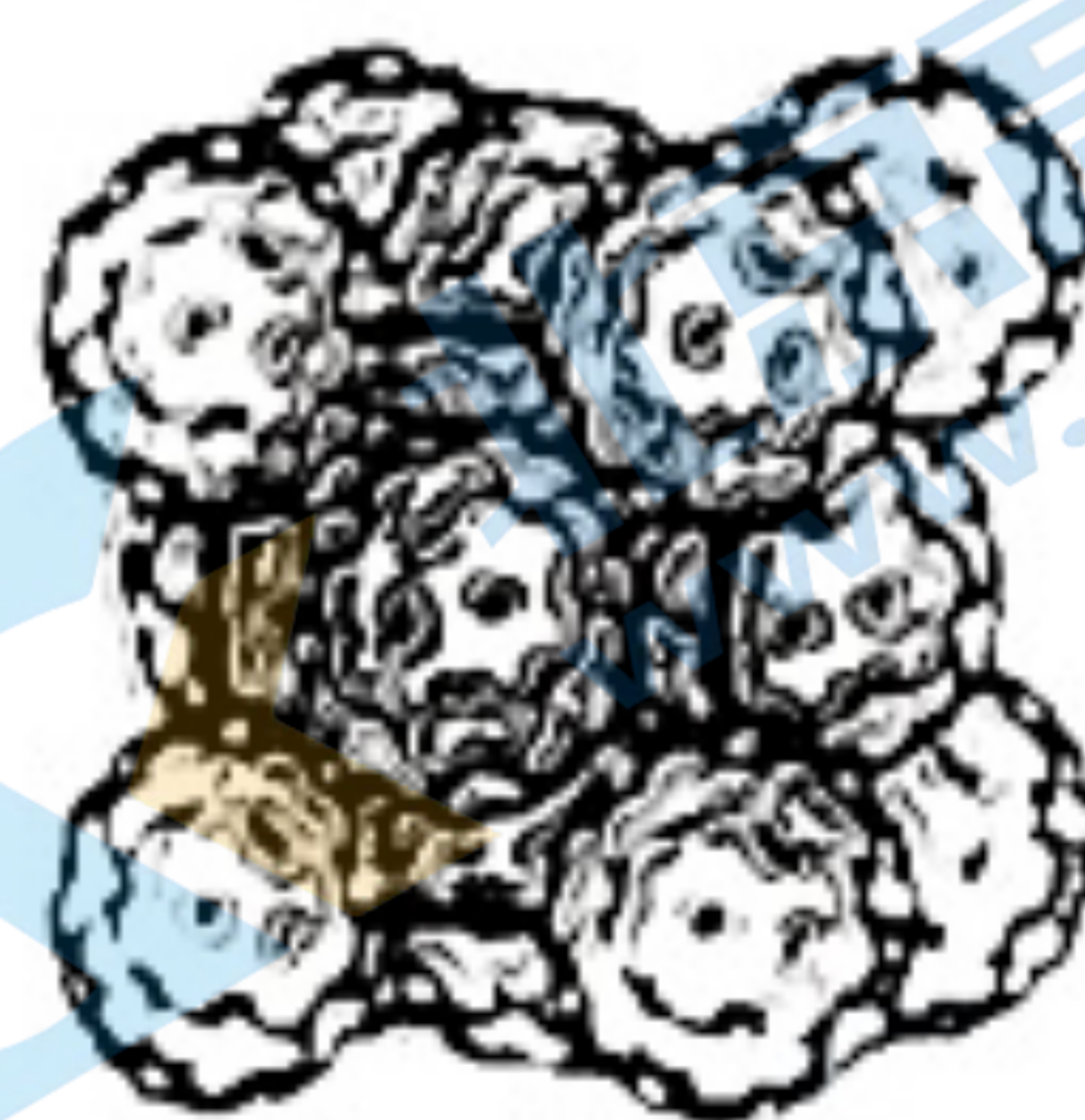
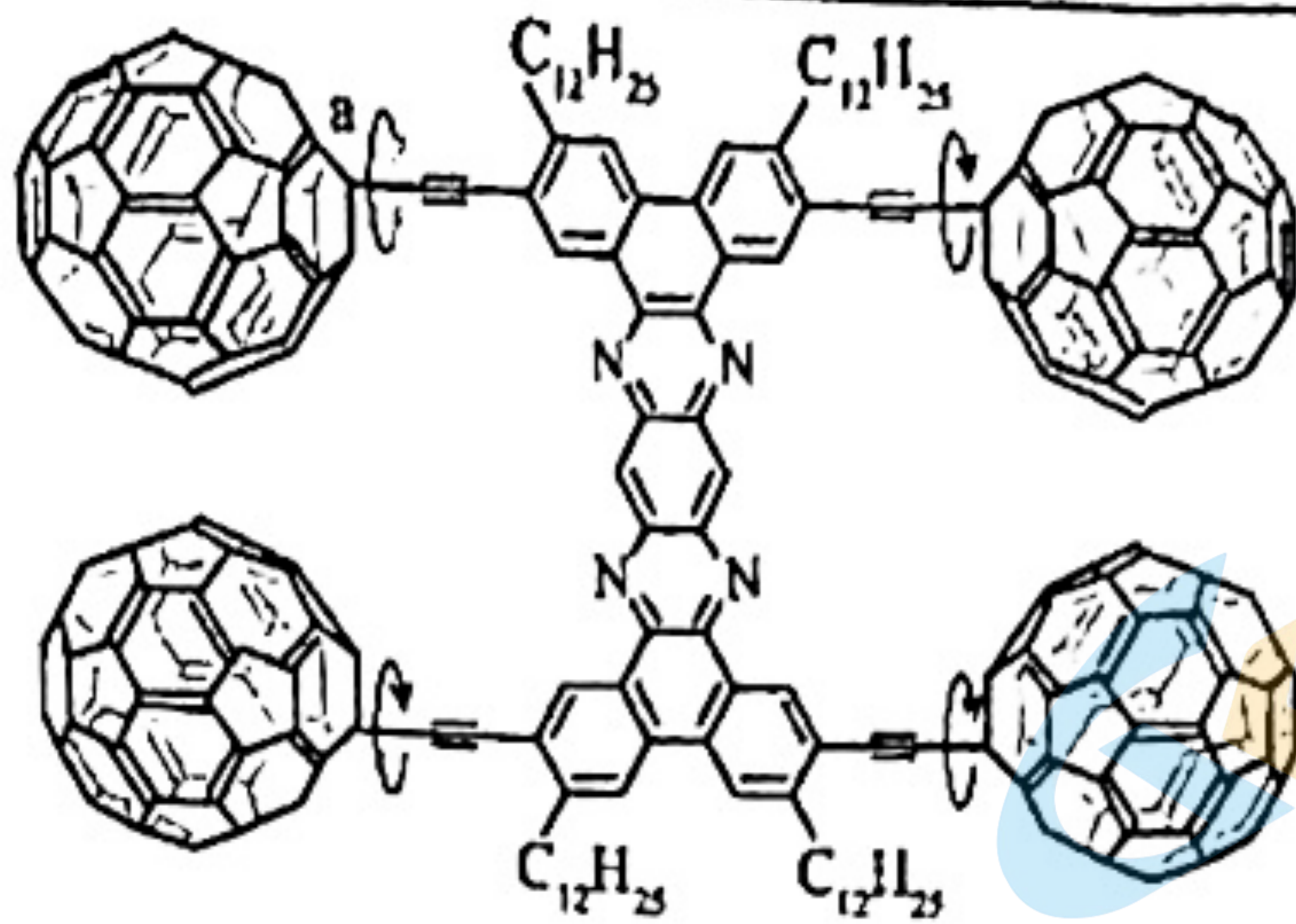


图3

(3) C₆₀ 是一种由 60 个碳原子结合形成的稳定分子, 又名足球烯, 具有金属光泽。C₆₀ 有许多优异性能, 如超导、强磁性、耐高压、抗化学腐蚀等。

①图 3 为 C₆₀ 晶胞, 已知晶胞边长为 a nm, 以 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 则 C₆₀ 晶体密度 $\rho =$ _____ g·cm⁻³ (列出计算式)。

②世界上第一辆单分子“纳米小车”的四个轮子是 C₆₀, 小车运行情况如图 4 所示, 从 a 处化学键的特点说明其运动原因: _____。

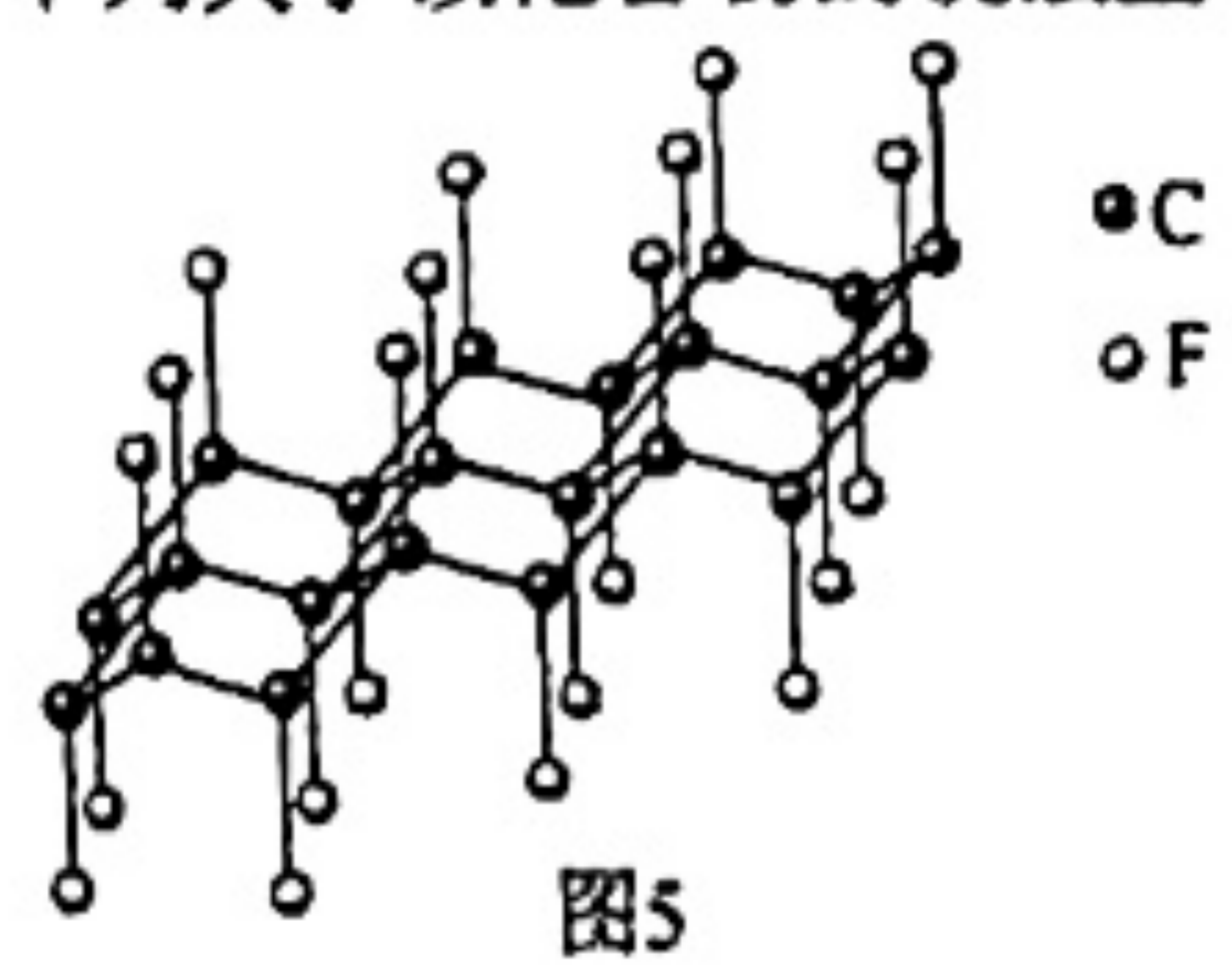


北京高考在线
www.gaokzx.com

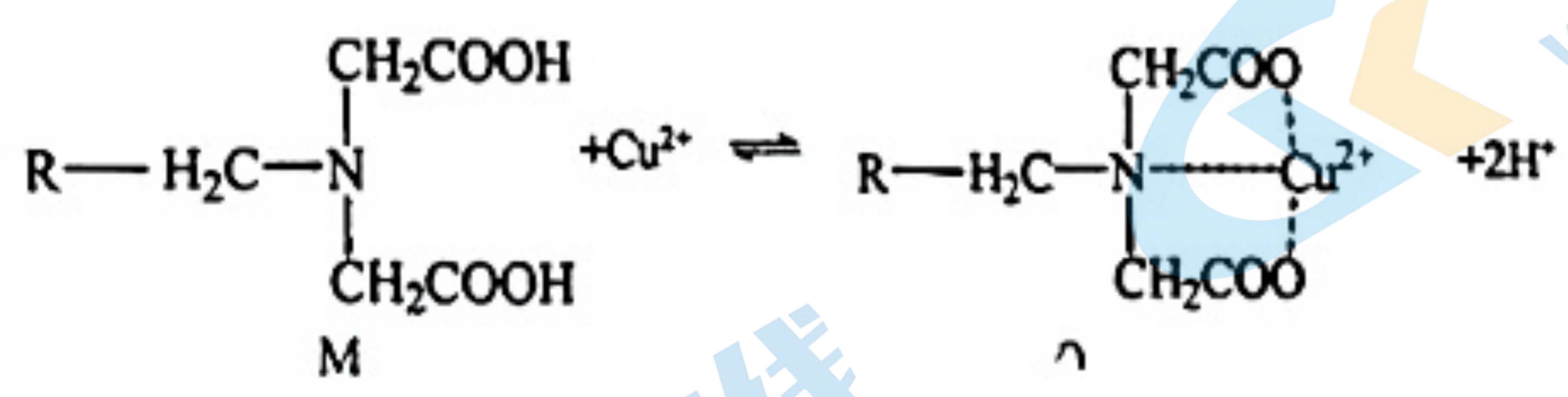
(提示: c1ccc(cc1)C#Cc2ccccc2 可简化为 c1ccc(cc1)C#Cc2ccccc2)

(4) 石墨与 F_2 在 $450^\circ C$ 反应, 可在石墨层间插入 F 得到层状结构化合物 $(CF)_x$, 该物质仍具润滑性, 其单层局部结构如图 5 所示。下列关于该化合物的说法正确的是 _____

- A. 与石墨相比, $(CF)_x$ 导电性增强
- B. 与石墨相比, $(CF)_x$ 还原性减弱
- C. $(CF)_x$ 中 C-C 的键长比 C-F 短
- D. $1\text{ mol } (CF)_x$ 中含有 $2.5x\text{ mol}$ 共价单键



22. (9分) 螯合树脂吸附法处理废水具有吸附容量大、速度快以及选择性好等特点, 已成为近年来的研究热点。螯合树脂 M 与 Cu^{2+} 形成新的螯合物 Q, 从而达到去除 Cu^{2+} 的效果, 吸附机理如下图所示。

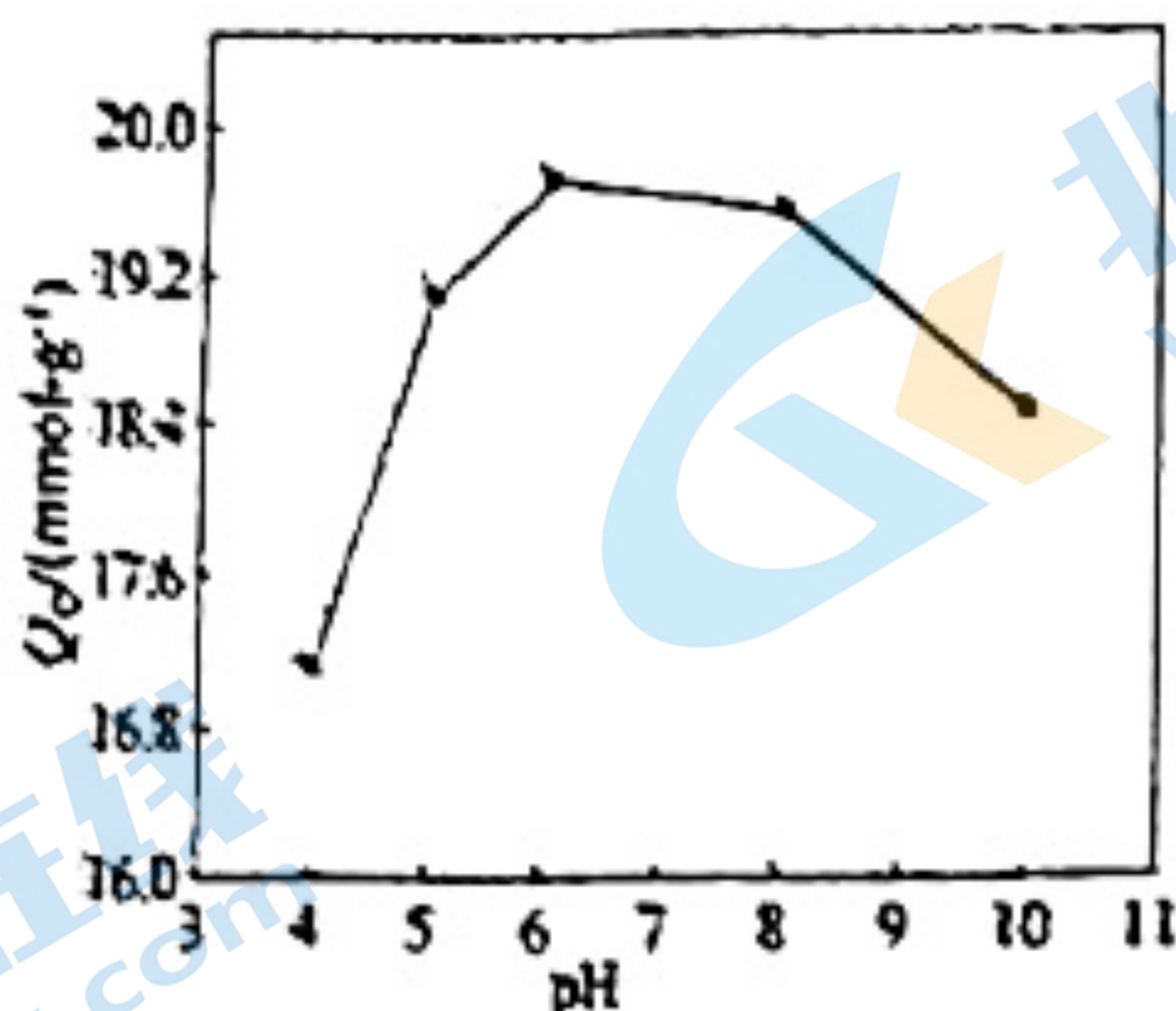


资料: 吸附原理:

螯合树脂 M 中的 -OH 解离出 H^+ , 变成 $-COO^-$, 而且树脂中含有 N 原子, 在与 Cu^{2+} 接触时, 树脂中的 $-COO^-$ 、N 原子与 Cu^{2+} 形成配位键, 形成新的螯合物 Q, 从而达到去除 Cu^{2+} 的目的。

- (1) M 中四种元素电负性由大到小的顺序为 (用元素符号表示) _____。
- (2) M 中 N 原子的杂化轨道类型为 _____。
- (3) Q 中存在配位键, 其中提供空轨道的是 _____。

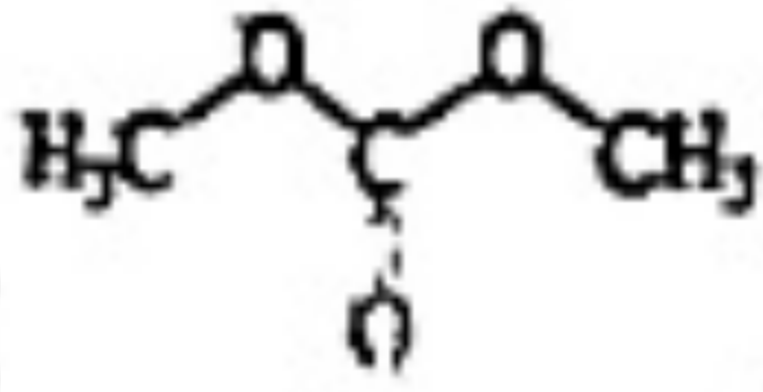
(4) 在整合树脂 M 处理含铜废水过程中, 发现体系 pH 对 Cu^{2+} 的吸附量 (Q_e) 有影响, 实验结果如下图所示。

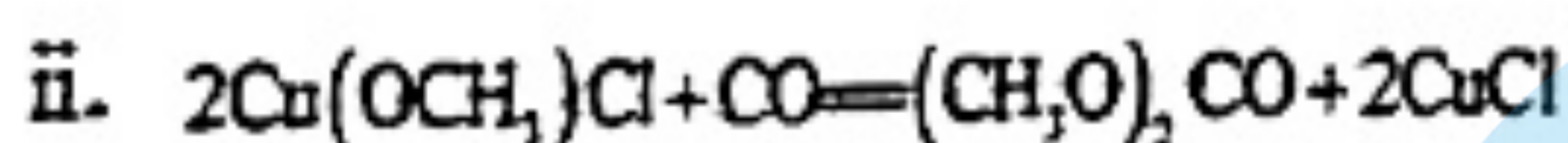
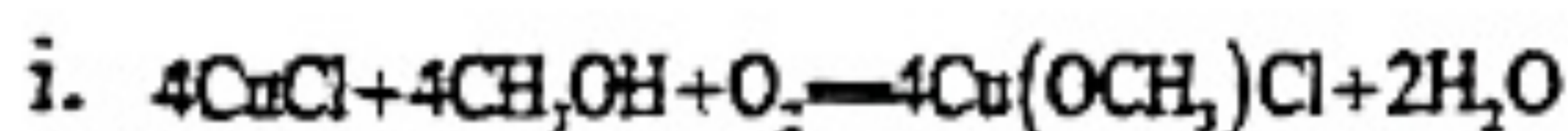


① 吸附去除 Cu^{2+} 的过程中需保持体系处于适宜的 pH, 其中 pH 约为 _____ 时吸附效果最好。

② 解释体系碱性过强时, 吸附能力下降的原因 _____。

③ 从结构角度解释: 体系酸性较强时, 吸附能力下降的原因 _____。

23. (10 分) 碳酸二甲酯 () 是一种绿色化工原料, 用于汽车、医疗器械等领域。以甲醇为原料制备碳酸二甲酯的反应过程如下。



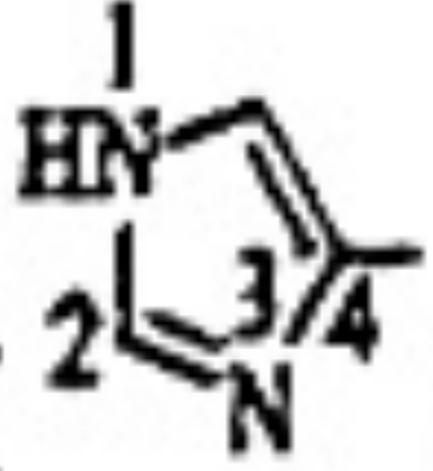
(1) 碳酸二甲酯分子中碳原子的杂化类型有 _____。

(2) CuCl 中, 基态 Cu^+ 的价电子排布式为 _____, CuCl 在生产碳酸二甲酯的反应过程中所起的作用是 _____。

(3) 上述方法中甲醇单位时间内转化率较低。为分析原因, 查阅如下资料。

i. 甲醇单位时间内的转化率主要受 $\text{Cu}(\text{I})$ (+1 价铜元素) 浓度的影响。

ii. CuCl 在甲醇中溶解度小, 且其中的 Cu^+ 易被氧化为难溶的 CuO 。

iii. 加入 4-甲基咪唑 () 可与 Cu 形成配合物, 可提高甲醇的转化率。4-甲基咪唑中, 1 号 N 原子的孤电子对因参与形成大 π 键, 电子云密度降低。

请结合信息回答以下问题：

①4-甲基咪唑中，1~4号原子_____（填“在”或“不在”）同一平面上，
_____（填“1”或“3”）号N原子更容易与Cu⁺形成配位键。

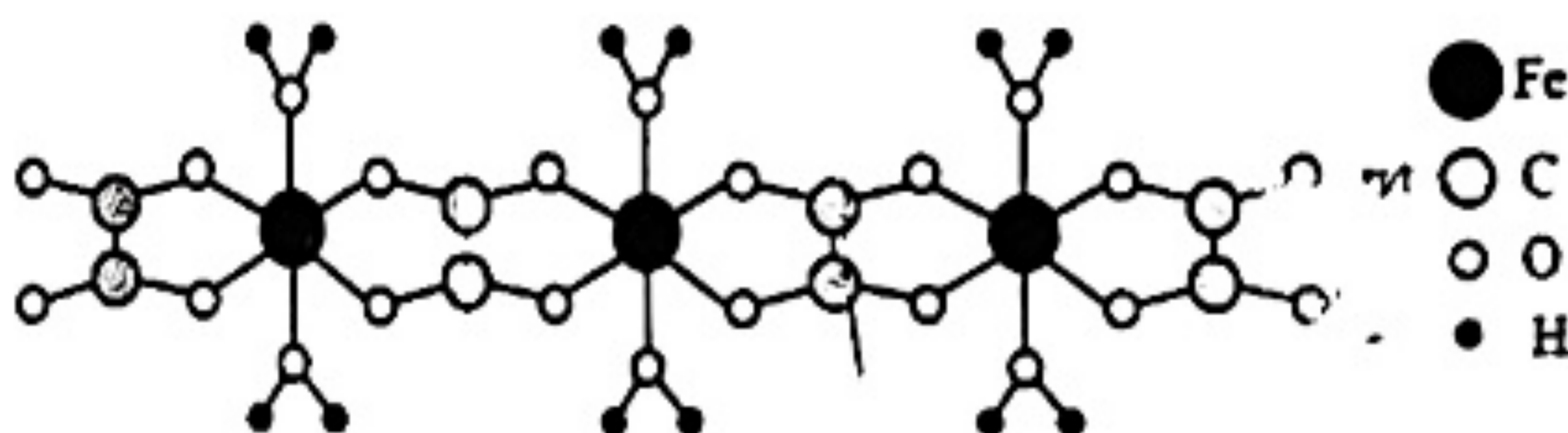
②加入4-甲基咪唑后，甲醇转化率提高，可能的原因是_____（填序号）。

- a. Cu(I)配合物中的-NH结构可增大其在甲醇中的溶解度
- b. 通过形成配合物，避免Cu⁺被氧化为难溶的CuO
- c. 形成的Cu(I)配合物能增大反应的限度

(4) 原子提供孤电子对的能力是影响配体与Cu⁺之间配位键强度的重要因素。若用某结构相似的含O配体与Cu⁺配位，所得配合物的稳定性比含N配体低，可能的原因是_____。

24. (13分) LiFePO₄常用作车载动力电池正极材料。以碳酸锂、草酸亚铁、磷酸二氢铵为主要原料经高温煅烧可制备LiFePO₄。

(1) 草酸亚铁晶体由C、H、O、Fe 4种元素组成，其结构片段如图所示。



①基态Fe²⁺价层电子的轨道表示式是_____。

②草酸亚铁晶体中Fe²⁺的配位数是_____。

③草酸亚铁晶体的化学式是_____。

(2) 将原料与适量乙醇充分混料后，在氮气保护气氛中高温煅烧，得到LiFePO₄。

①从结构的角分析，氮气能用作保护气的原因是_____。

②反应体系在100~400°C之间具有较大的失重，导致失重的原因之一是NH₄H₂PO₄分解，补全方程式。

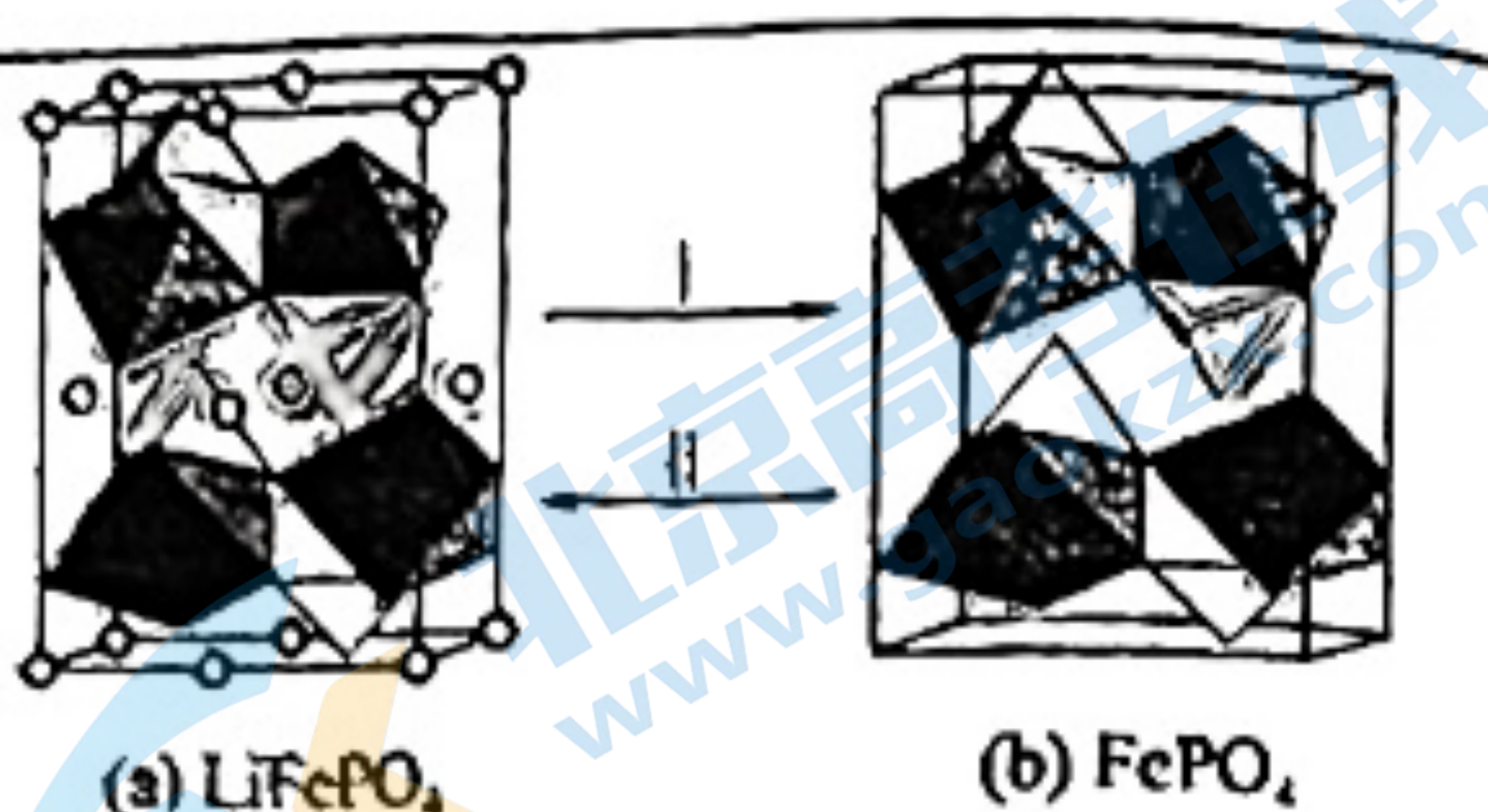


(3) LiFePO₄晶体中，FeO₆八面体和PO₄四面体组成空间链状结构，Li⁺填充在链之间的孔道内，晶胞如图a所示。充放电时，LiFePO₄中的Li⁺会不断脱嵌或嵌入且Li⁺价态不变，晶体结构变化示意图如下。

① i 表示 _____ (填“充电”或“放电”) 过程。

② 已知:

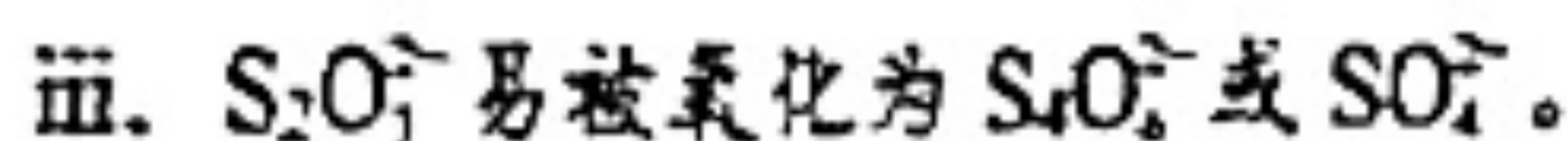
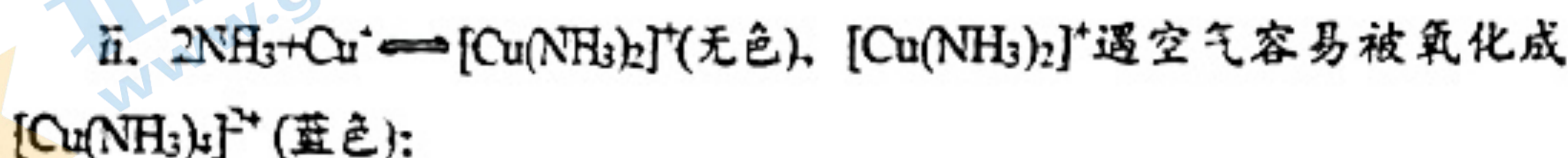
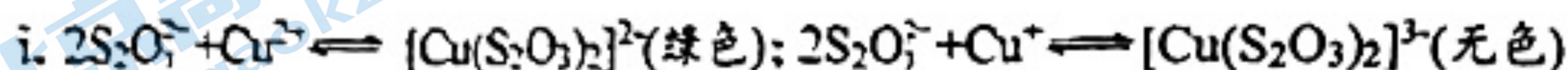
$$\text{Li}^+\text{的脱嵌率} = \frac{\text{脱嵌出的Li}^+\text{数}}{\text{LiFePO}_4\text{中Li}^+\text{的总数}} \times 100\%$$



某时刻, 若正极材料中 $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+}) = 3 : 1$, 则 Li^+ 的脱嵌率为 _____, 平均每个晶胞脱嵌 _____ 个 Li^+ .

25. (14分) 某课外小组探究 Cu(II) 盐与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的反应。

【查阅资料】



【猜想假设】

(1) 同学们根据资料认为 Cu(II) 盐与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可能会发生两种反应。

假设 1: Cu^{2+} 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 在溶液中发生络合反应生成 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$;

假设 2: Cu(II) 有 _____ 性, 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 在溶液中发生氧化还原反应。

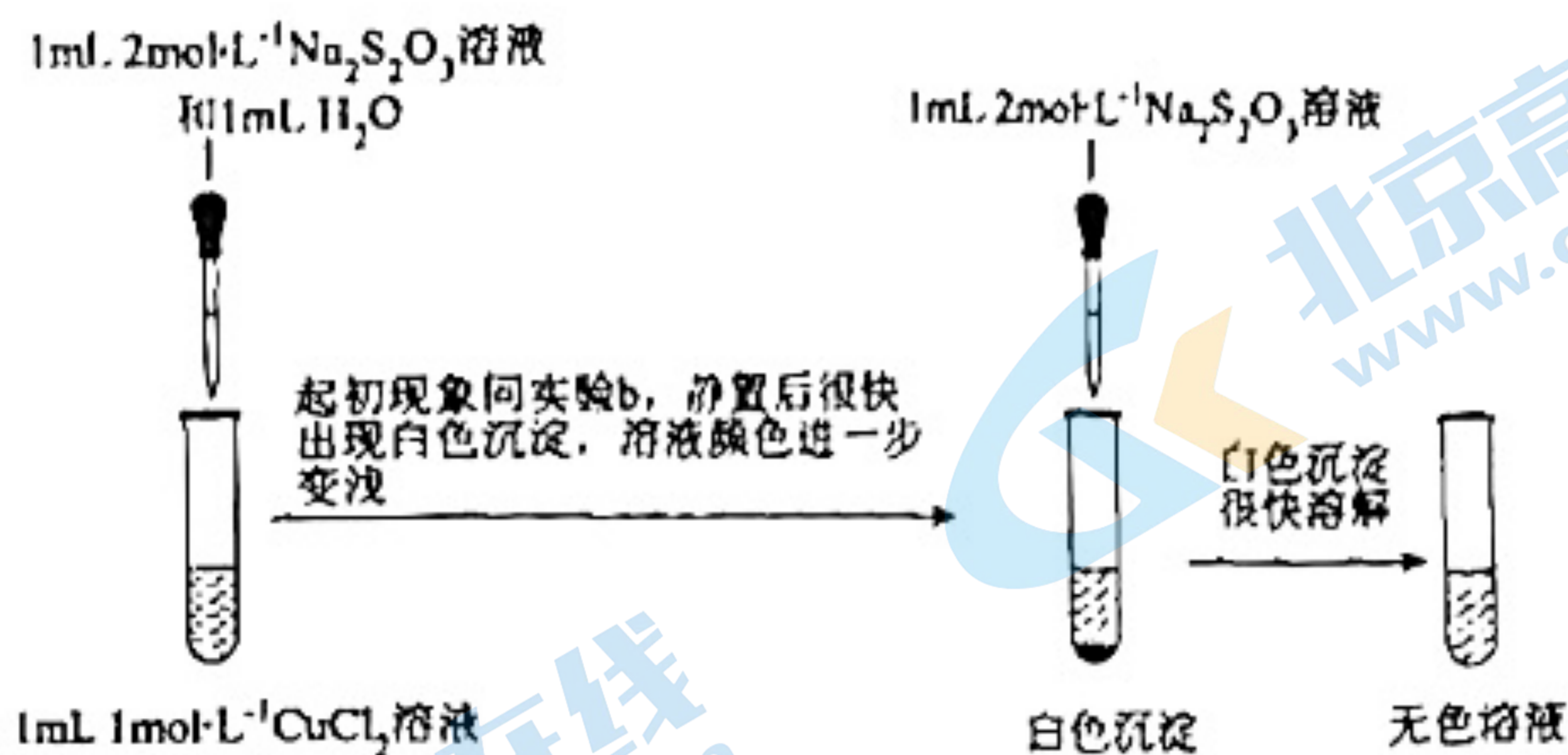
【实验操作及现象分析】

实验一: 探究 CuSO_4 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的反应。

实验操作	实验序号	V_1 (mL)	V_2 (mL)	逐滴加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液时的实验现象
<p>先加 V_1 mL 蒸馏水, 再加 V_2 mL $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液, 边滴边振荡</p> <p>1 mL $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液</p>	a	1.5	0.5	溶液逐渐变为绿色, 静置无变化
	b	1.0	1.0	溶液先变为绿色, 后逐渐变成浅绿色, 静置无变化
	c	0	2.0	溶液先变为绿色, 后逐渐变浅至无色, 静置无变化

(2) 根据实验 a 的现象可推测溶液中生成的含 Cu 微粒是 _____ (填化学符号)。

(3) 甲同学认为实验 _____ 能证明假设 2 成立, 他的理由是 _____。更多试题资料及排名分析信息。

实验二：探究 CuCl_2 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的反应。

(4) 乙同学利用已知资料进一步确证了实验二的无色溶液中存在 Cu(I) 。他的实验方案是：取少量无色溶液，_____。

(5) 经检验白色沉淀为 CuCl ，从化学平衡的角度解释继续加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液后 CuCl 沉淀溶解的原因：_____。

(6) 经检验氧化产物以 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 形式存在。写出 Cu^{2+} 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 发生氧化还原反应得到无色溶液的离子方程式：_____。

【获得结论】

(7) 综合以上实验，同学们认为 Cu(II) 盐与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 在液中的反应与多种因素有关，得到实验结论：

①随 $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}):n(\text{Cu}^{2+})$ 的增大，_____；

②_____。

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

