


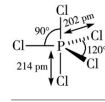
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	A	C	C	B	C	D	D	D	BD	B

12. (1)B 的第一电离能失去的电子是 2p 能级的, 该能级电子的能量比 Be 失去的 2s 能级电子的高, 第一电离能要小【书中 P24, 同学们, 好几次了, 啊啊啊啊啊啊】
(2) 平面(正)三角形 BF_3 中 B 采用 sp^2 杂化, 没有孤电子对, 键角为 120° , NF_3 中 N 采用 sp^3 杂化, 有一个孤电子对, 键角小于 $109^\circ 28'$ 【键角怎么比较? 先看杂化, 再看孤电子对数, 再看是否有多重键, 最后看电负性; 答题时, 要讲清楚, 不要随便写点】

(3) 共价 +1 或 -1 (4) $N > H > B$ 【还有人错!!!!!!】(5) B, $\frac{4 \times (11+75)}{N_A(a \times 10^{-10})^3}$

13. (1) $1s^2 2s^2 2p^2$ (2) N 原子可提供孤电子对, H^+ 可提供空轨道, $-NH_2$ 与 H^+ 形成配位键【要点对配位键】(3) ① sp^2 ② 小于 (4) ① O、N 的电负性大于 C, 且 C 上没有孤电子对 ② ab


(5) ①  ② 胸腺嘧啶。



14. (1) 3, 3 个电子分别占据一个 3p 轨道时, 电子间的排斥力最小 (或电子排布要符合洪特规则)

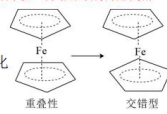
(2) ① ③【还有 180° 的】, 非极性; ② 三角锥形。(3) sp^3 , sp^2 。(4) ① <, 电负性 Cl 大于 H, 导致基团的极性更大, 在水分子的作用下更易电离出 H^+ (或 Cl 的电负性大, 使 O-H 中氢氧之间的共用电子对向氧原子偏移更大, 在水分子的作用下更易电离出 H^+ 等。
② CH_3COOH 分子间存在氢键。

(5) $\frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{496}{d \cdot N_A}} \times 10^7$ P_4 , 一个晶胞有 4 个 P_4

1. 活门因笼超分子可囚禁二茂铁(由一个 Fe^{2+} 和 2 个环戊二烯基负离子 ) 构成) 结构如图。下列说法错误的是

A. 该物质以共价键形成的网状结构, 有极高的熔沸点

B. 二茂铁的两种构像可发生转化

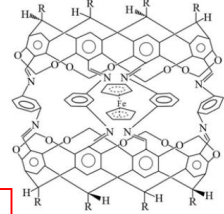


$\Delta H = - (3.8 \pm 1.3) kJ \cdot mol^{-1}$, 交错型构像更稳定

C. 已知二茂铁中  用 π 电子与中心 Fe^{2+} 配位, 则二茂

铁中铁原子核外有 36 个电子 D. 因笼超分子中碳原子至少有 sp^2 和 sp^3 两种杂化方式

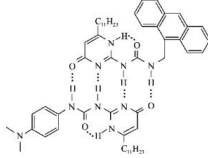
6+6+24



3. 某超分子的结构如图所示, 下列有关超分子的描述不正确的是

- A. 该超分子是两个不同的分子通过氢键形成的分子聚集体
- B. 超分子的特征是分子识别和分子自组装
- C. 超分子就是高分子
- D. 图示中的超分子中的 N 原子采取 sp^2 、 sp^3 杂化

4. 下列说法正确的是
A. HCl 和 Cl_2 分子中均含有 σ 键



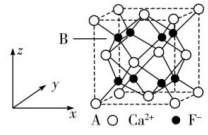
5. 物质结构决定物质的性质。下列说法错误的是

- A. 由于钙离子半径大于镁离子半径, 可推测碳酸钙的分解温度高于碳酸镁【从产物看】
- B. 由于氢键的存在, 可推测邻羟基苯甲醛沸点高于对羟基苯甲醛
- C. 由于 N 的电负性小于 F, 可推测 NH_3 具有碱性(可与 H^+ 结合)而 NF_3 没有碱性
- D. 由于孤电子对排斥作用较大, 可推测单个水分子中 $\angle H-O-H$ 小于 $Ti(H_2O)_6^{2+}$ 中 $\angle H-O-H$

D. 因金属性 $K > Na > Mg$, 所以熔点: $KCl > NaCl > MgCl_2$

10. 近日, 科学家研究利用 CaF_2 晶体释放出的 Ca^{2+} 和 F 脱除硅烷, 拓展了金属氟化物材料的生物医学功能。下列说法错误的是

- A. F、Si 和 Ca, 原子半径依次增大
- B. SiO_2 与 OF_2 的晶体类型及氧原子的杂化方式均相同
- C. 图中 A 处原子分数坐标为 (0, 0, 0), 则 B 处原子分数坐标为 (1/4, 1/4, 3/4)



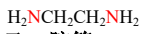
D. 脱除硅烷反应速率依赖于晶体提供自由氟离子的能力, 脱硅能力 $BaF_2 < CaF_2 < MgF_2$

配合物与超分子

2025.04.27

一、配位键

成键原子或离子一方提供空轨道，另一方提供孤电子对而形成的，这类“电子对给予-接受”键被称为配位键。



形成条件

一方能提供孤电子对

孤电子对：分子或离子中没有与其他原子共用的电子对

另一方能提供空轨道

如Fe、Ni、Fe³⁺、Cu²⁺、Zn²⁺、Ag⁺、Co³⁺、Cr³⁺等过渡金属的原子或离子。
(非金属元素中也可能有，如B)

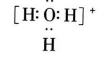
配位键是一种特殊的共价键，同样具有饱和性和方向性。

一、配位键

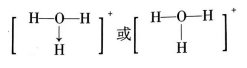
配位键的表示方法

(电子对给体)A→B(电子对接受体)或A—B

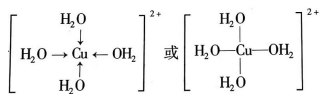
例如：H₃O⁺的电子式为



结构式为：



[Cu(H₂O)₄]²⁺的结构式为：



二、配位化合物

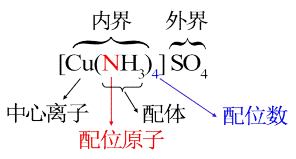
通常把金属离子或原子(称为中心离子或原子)与某些分子或离子(称为配体或配位体)以配位键结合形成的化合物称为配位化合物，简称配合物。



配位化合物一定含有配位键
但含有配位键的化合物不一定是配位化合物
例如：CO、NH₄⁺、H₃O⁺、SO₄²⁻、P₂O₅

二、配位化合物

配合物的组成



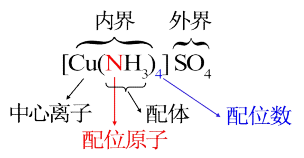
[Cu(NH₃)₄]²⁺称为配离子，为配合物的内界，是配合物的特征部分

SO₄²⁻仍为游离的离子，为配合物的外界。表示在方括号外，离中心较远。内界与外界之间以离子键结合

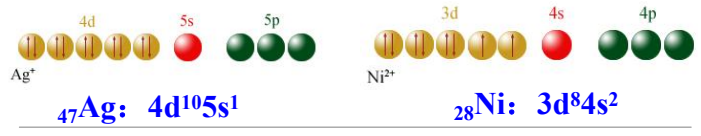
对于配合物，外界在水溶液中易电离，但内界却难电离。但并不是不能电离
有些配合物没有外界，如Ni(CO)₄

二、配位化合物

(1) 中心离子(或中心原子)——电子对接受体

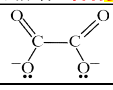
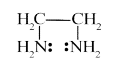


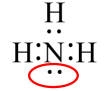
中心离子大多数是带正电荷的金属阳离子，其中以过渡金属离子居多，如Mn²⁺、Fe³⁺、Co²⁺、Ni²⁺、Cu²⁺、Ag⁺等，少数高氧化态的非金属元素也可以作中心离子，如[BF₄]⁻中的B(III)等。



二、配位化合物

(2) 配体(离子或中性分子)——电子对给予体

单齿配体 只有一个配位原子的配体				多齿配体 含有多个配位原子的配体	
中性配体	配位原子	离子配体	配位原子		草酸根 配位原子: O 缩写: ox
H ₂ O	O	X ⁻	X		乙二胺 配位原子: N 缩写: en
NH ₃	N	OH ⁻	O		
CO	C	CN ⁻	C		
RNH ₂	N	NO ₂ ⁻	N		
		SCN ⁻	S		



注意：对于配体中两端原子均有孤电子对时，电负性小的原子为配位原子。如配体CO、CN⁻中的C为配位原子。

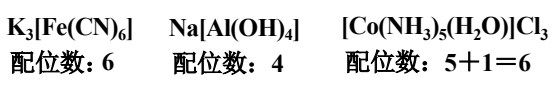
配位原子指配体中给出孤电子对与中心直接形成配位键的原子。

二、配位化合物

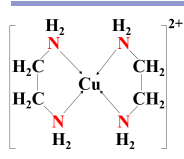
(3) 配位数——与一个中心原子成键的配位原子总数 (2、4、6较常见)

注意配体数和配位数的区别

单齿配体形成的配合物，中心离子的配位数=配体的数目



二、配位化合物



$[Cu(en)_2]^{2+}$
配位数: $2 \times 2 = 4$

若配体是多齿配体，配体的数目≠中心离子的配位数

注意辨别配体的结构

常见多齿配体

分子式	名称	缩写符号
	草酸根	(ox)
	乙二胺	(en)
	邻菲罗啉	(o-phen)
	联吡啶	(bipy)
	乙二胺四乙酸	(H ₄ edta)

多齿配体中也不一定所有原子都去配位，最终依然看形成的配位键有多少

二、配位化合物

(4) 配离子的电荷：等于中心离子和配体总电荷的代数和，

如: $[Fe(SCN)_6]^{3-}$

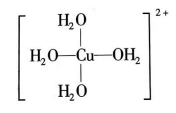
如何计算配离子的电荷？

如何计算中心离子的化合价？

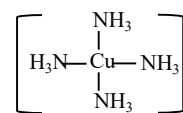
二、配位化合物

常见的配合物

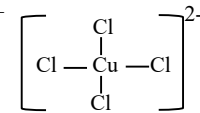
平面四边形



四水合铜离子
蓝色

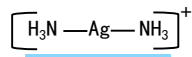


四氨合铜离子
深蓝色

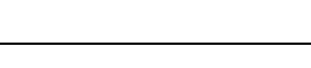
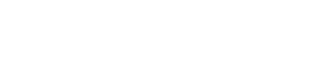
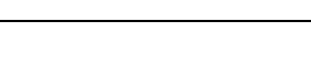
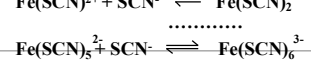
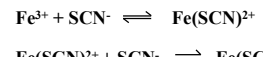


四氯合铜酸根
黄色，水溶液蓝绿色

配位数=4



二氨合银离子
无色 配位数: 2

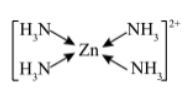


配位数: 1-6

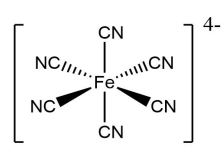
配合物空间结构



平面四边形



正四面体形



正八面体

配合物的形成对性质的影响

1. 对溶解性的影响

一些难溶于水的金属氢氧化物、卤化物、氰化物，可以溶解于氨水中，或依次溶解于含过量的OH⁻、Cl⁻、Br⁻、I⁻、CN⁻的溶液中，形成可溶性的配合物。

如: $Cu(OH)_2 + 4NH_3 = [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$

$Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$ 四羟基合铝酸钠

$AgCl + 2NH_3 \cdot H_2O = Ag(NH_3)_2Cl + 2H_2O$

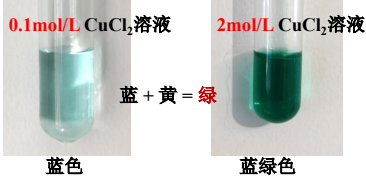
$Au + HNO_3 + 3HCl = AuCl_3 + NO + 2H_2O$ $AuCl_3 + HCl = HAuCl_4$

配合物的形成对性质的影响

2. 颜色的改变

当简单离子形成配离子时，颜色会发生变化，据此可以判断是否有配离子生成。

如 Fe^{3+} 与 SCN^- 形成硫氰化铁配离子，其溶液显红色。



原因： Cu^{2+} 与 Cl^- 可以形成一系列配合物，在水溶液中，作为配体的 Cl^- 可以多至 4 个。在 Cl^- 的浓度极高时，形成的 CuCl_4^{2-} 呈黄色。

配合物的形成对性质的影响

3. 稳定性增强 配合物具有一定的稳定性，配位键越强，配合物越稳定。

(1) 当中心原子(离子)相同时，配合物的稳定性与配体的性质有关。

例如，血红蛋白中的 Fe^{2+} 与 CO 分子形成的配位键比 Fe^{2+} 与 O_2 分子形成的配位键强，因此血红蛋白中的 Fe^{2+} 与 CO 分子结合后，就很难再与 O_2 分子结合，血红蛋白失去输送氧气的功能，从而导致人体 CO 中毒。

(2) 相对的稳定性 $\text{CuSO}_4(\text{aq}) \xrightarrow{\text{蓝色沉淀}} \xrightarrow{\text{氨水}} \text{深蓝色溶液} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$

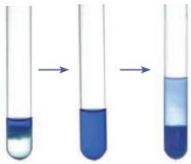
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ 加 H^+ ，使平衡向右移动

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}^+ + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+} + 4\text{NH}_4^+$

【思考】 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中加入 Na_2S 会有什么现象？为什么？

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{Na}_2\text{S}}$ 黑色沉淀， $K_{\text{sp}}(\text{CuS})$ 极小，比配合物更稳定。

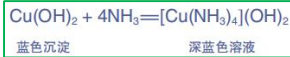
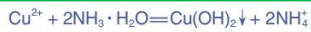
三、书中相关实验



【实验 3-3】

向盛有 4 mL 0.1 mol/L CuSO_4 溶液的试管里滴加几滴 1 mol/L 氨水，首先形成难溶物，继续添加氨水并振荡试管，观察实验现象；再向试管中加入极性较小的溶剂（如加入 8 mL 95% 乙醇），并用玻璃棒摩擦试管壁，观察实验现象。

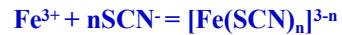
析出晶体是什么？



三、书中相关实验

【实验 3-4】

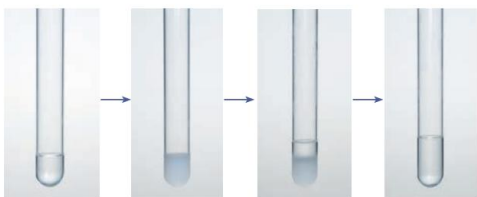
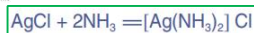
向盛有少量 0.1 mol/L FeCl_3 溶液（或任何含 Fe^{3+} 的溶液）的试管中滴加 1 滴 0.1 mol/L 硫氰化钾（ KSCN ）溶液，观察实验现象。



三、书中相关实验

【实验 3-5】

向盛有少量 0.1 mol/L NaCl 溶液的试管里滴几滴 0.1 mol/L AgNO_3 溶液，产生难溶于水的白色的 AgCl 沉淀，再滴入 1 mol/L 氨水，振荡，观察实验现象。



2. (1) 人体内血红蛋白是 Fe^{2+} 卟啉配合物， Fe^{2+} 与 O_2 结合形成配合物，而 CO 与血红蛋白中 Fe^{2+} 也能形成配合物。根据生活常识，比较说明其配合物的稳定性。

血红蛋白中 Fe^{2+} 与 CO 形成的配合物更稳定。

(2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 与 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 哪个配位离子更稳定？原因是什么？

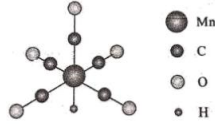
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 更稳定。因为 N 和 O 都有孤电子对，但 O 电负性大，吸引孤电子对的能力强，故 NH_3 提供孤电子对的能力比 H_2O 大。

(3) NH_3 与 Cu^{2+} 形成配合物，但 NF_3 很难与 Cu^{2+} 形成配合物，原因是什么？

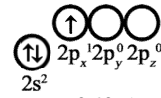
电负性： $\text{F} > \text{H}$ ，使得 NF_3 提供孤电子对的能力小于 NH_3 。

类型二：配位原子、配体、配位数的分析与判断

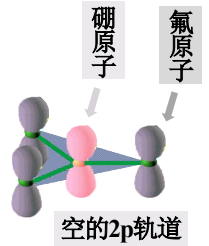
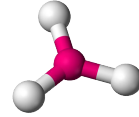
(2021海南19节选) 配位化合物中的中心原子配位数是指和中心原子直接成键的原子的数目。 $\text{HMn}(\text{CO})_5$ 中锰原子的配位数为 6。



类型三：与硼有关的问题



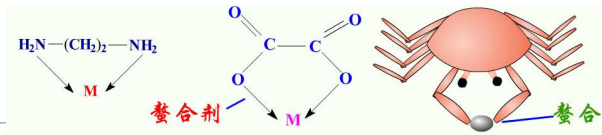
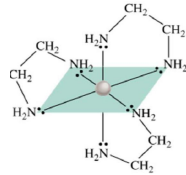
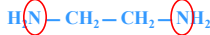
3个价电子, 4个价层轨道
价电子数 < 价轨道数
缺电子元素可形成配位键



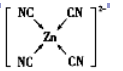
典例1: BF_3 的分子结构特点 $\text{BF}_3 + :\text{NH}_3 = \text{F}_3\text{B} \leftarrow \text{NH}_3$

类型四：螯合作用

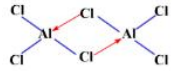
螯合作用: 由中心离子和多齿配体结合而成的具有环状结构的配合物。螯合物具有特殊的稳定性。螯合物比结构相似且配原子相同的非螯形配合物稳定。



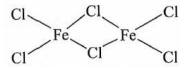
1. (2016 江苏卷) $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ 中 Zn^{2+} 与 CN^- 的C原子形成配位键。不考虑空间构型, $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ 的结构可用示意图表示为_____。



2. AlCl_3 在熔融态、气态和非极性溶剂中均以二聚体的形式存在, 写出其二聚体的结构示意图_____。



3. [2019·新课标III] FeCl_3 中的化学键具有明显的共价性, 蒸汽状态下以双聚分子存在的 FeCl_3 的结构式为_____, 其中Fe的配位数为 4。



4. CO为配合物中常见的配体。CO作配体时, 提供孤电子对的通常是C原子而不是O原子, 其原因是_____。

C的电负性比O小, C原子提供孤电子对的倾向更大, 更易形成配位键

5. 配位化学创始人维尔纳发现, 取 $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ (黄色)、 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ (紫红色)、 $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ (绿色) 和 $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3$ (紫色) 四种化合物各1 mol, 分别溶于水, 加入足量硝酸银溶液, 立即产生氯化银, 沉淀的量分别为3 mol、2 mol、1 mol和1 mol。

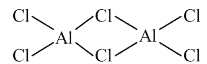
①请根据实验事实用配合物的形式写出它们的化学式。

$\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ (绿色和紫色) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 。

②上述配合物中, 中心离子的配位数都是 6。

【202301月浙江】共价化合物 Al_2Cl_6 中所有原子均满足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 **D**

A. Al_2Cl_6 的结构式为



B. Al_2Cl_6 为非极性分子

C. 该反应中 NH_3 的配位能力大于氯

D. Al_2Br_6 比 Al_2Cl_6 更难与 NH_3 发生反应

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AC	C	C	C	A	D	BD	D	C	C	B	A
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
B	D	AD	C	C	D	C	C	AC	D	C	

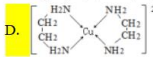
24. (1)H₂O、H₂O与Cu²⁺的配位键比NH₃与Cu²⁺的弱。【从配位键强弱角度分析】
阳离子中有两种配位键，因为O原子的电负性大于N原子，故NH₃与Cu²⁺形成的配位键强于H₂O与Cu²⁺形成的配位键，所以加热时先失去H₂O。故答案为：H₂O与Cu²⁺的配位键比NH₃与Cu²⁺的弱。

(2)

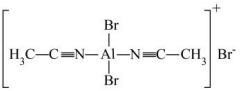
25. (1)① 【别忘了电荷，中括号括起来，右上角写上电荷数】②AC
(2)过氧化氢为氧化剂，将Cu氧化为Cu²⁺，氨分子与Cu²⁺形成配位键【原理：氨和Cu²⁺络合，增强了Cu单质的还原性，从而过氧化氢能将其氧化】(3)①O→N→H ②sp³

26.(1)A
(2) sp³ CH₃CN、Br 【溴离子电荷别忘了，这不是溴原子】 14

6. 许多过渡金属离子能形成种类繁多的配合物。下列说法正确的是

A. 向1mol[Co(NH₃)₅Cl]Cl₂配合物的溶液中加入足量AgNO₃溶液，生成3molAgCl
B. [Co(NH₃)₅Cl]Cl₂中的Co³⁺提供接受孤电子对的空轨道，配体是NH₃分子和Cl原子
C. K₄[Fe(CN)₆]、Fe(CO)₅、[Ag(NH₃)₂]OH、Cu₂(OH)₂SO₄、KAl(SO₄)₂·12H₂O都是配合物
D.  可简写为[Cu(en)₂]²⁺，由结构式可知Cu²⁺配位数为4

(2)将该二聚体溶于CH₃CN生成[Al(CH₃CN)₂Br]₂Br₂ (结构如图所示)，已知其配离子为四面体形，中心原子杂化方式为____，其中配体是____，1mol该配合物中有σ键____mol。




7. 下列关于配合物的说法中不正确的是

A. 许多过渡金属离子对多种配体具有很强的结合力，因而过渡金属配合物远比主族金属配合物多
B. 配合物中，中心离子与配体间、配离子与酸根离子间都是以配位键结合
C. 配离子中，中心离子提供空轨道，配体提供孤电子对
D. 中心离子所结合配体的个数称为配位数，不同离子的配位数可能不同
配位数不一定等于配位数，如多齿配体

15. Fe³⁺的配位化合物较稳定且运用广泛。Fe³⁺可与H₂O、SCN⁻、F⁻等配体形成溶液呈浅紫色的[Fe(H₂O)₆]³⁺、红色的[Fe(SCN)₆]³⁻、无色的[FeF₆]³⁻配离子。某同学按如下步骤完成实验：

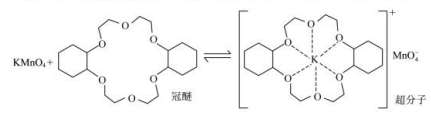
已知：向Co²⁺的溶液中加入KSCN溶液生成蓝色的[Co(SCN)₄]²⁻的配离子；Co²⁺不能与F⁻形成配位离子。下列说法正确的是 F-更容易与Fe³⁺配位

A. Fe第四电离能(I₄)大于第三电离能(I₃) B. 向溶液I中滴加少量NaOH溶液，溶液逐渐变为浅紫色
C. 配离子[Fe(H₂O)₆]³⁺ H-O-H的键角与H₂O分子中H-O-H的键角相等
D. 可用NaF和KSCN溶液检验FeCl₃溶液中是否含有Co²⁺
先加NaF，掩蔽Fe³⁺，再加KSCN



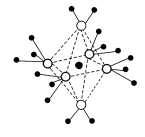
21. 冠醚能与阳离子作用，将阳离子以及对应的阴离子都带入有机溶剂，例如KMnO₄水溶液对烯烃的氧化效果较差，在冠醚中溶入冠醚，可使氧化反应迅速发生，原理如图。下列说法错误的是

A. 冠醚属于超分子
B. 冠醚与K⁺结合后将MnO₄⁻带入烯烃中，MnO₄⁻与烯烃充分接触而迅速反应
C. K⁺通过配位键与冠醚相结合 D. 冠醚中C、O原子间的化学键为σ键
偶极-离子静电作用



24. (1)该化合物中含有H、N、O、S、Cu五种元素，加热时首先失去的组分是____，判断理由是____

(2)金属铜与氨水或过氧化氢都不能反应，但可与氨水和过氧化氢的混合溶液发生反应：
Cu+H₂O₂+4NH₃·H₂O=[Cu(NH₃)₄]²⁺+2OH⁻+4H₂O。其原因是_____。



四、超分子

- 定义：超分子是由**两种或两种以上**的分子通过**分子间相互作用**形成的分子聚集体。超分子定义中的分子是广义的，包括离子。
- 微粒间作用力—非共价键，主要是**静电作用**、**范德华力**和**氢键**、**疏水作用**以及一些分子与金属离子形成的**弱配位作用（偶极-离子静电作用）**等。
- 结构特点：超分子是组成复杂的，有组织的分子聚集体，并保持一定的完整性使其具有明确的微观结构和宏观特性。超分子这种分子聚集体，有的是有限的，有的是无限伸展的。
- 超分子的重要特征：

(1) 分子识别

(2) 自组装

分离C₆₀和C₇₀

冠醚识别碱金属离子(如K⁺)

双分子膜

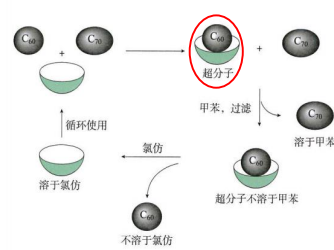
四、超分子

1.分子识别

(1) “杯酚”分离C₆₀和C₇₀

向C₆₀和C₇₀的混合物中加入一种空腔大小适配C₆₀的“杯酚”，再加入甲苯溶剂，溶解未装入“杯酚”的C₇₀，过滤后分离C₇₀；再向不溶物中加入氯仿，溶解“杯酚”而将不溶解的C₆₀释放出来并沉淀。

杯酚与C₆₀通过**范德华力**相结合，通过**尺寸匹配**实现**分子识别**

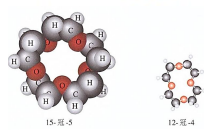


四、超分子

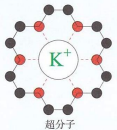
1.分子识别

(2) 冠醚识别碱金属离子(如K⁺)

冠醚是皇冠状的分子，有不同大小的空穴，能与正离子，尤其是碱金属离子相匹配



冠醚	冠醚空腔直径/pm	适合的离子（直径/pm）
12-冠-4	120~150	Li ⁺ (152)
15-冠-5	170~220	Na ⁺ (204)
18-冠-6	260~320	K ⁺ (276)
21-冠-7	340~430	Rb ⁺ (304)
		Cs ⁺ (334)



C原子是环的骨架，稳定了整个冠醚，O原子吸引阳离子。

冠醚与金属阳离子通过静电作用相结合。

不同冠醚的**空腔尺寸**不同，与不同的阳离子相匹配，从而实现**选择性结合**。

四、超分子

2.自组装

超分子组装的过程称为分子自组装，自组装过程是使超分子产生高度有序的过程。

人体细胞和细胞器的膜是双分子膜，双分子膜是由大量两性分子（一端有极性、另一端无极性）相聚而成的，膜的简图如图2-20所示。

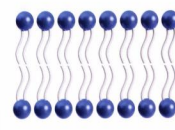
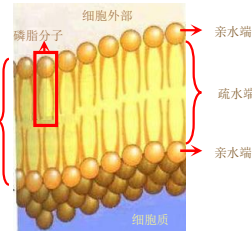


图2-20 细胞和细胞器的双分子膜

超分子自组装：分子之间依靠分子间相互作用，自发的结合起来，形成分立的或伸展的超分子。

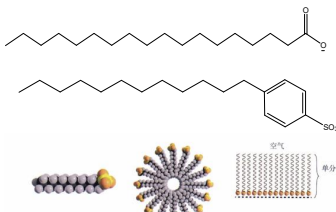


四、超分子

2.自组装

超分子有序体

表面活性剂：一端为亲水基团，另一端为疏水基团。



硬脂酸根（传统肥皂的有效成分之一）

十二烷基苯磺酸根
(合成洗涤剂中常用的表面活性剂)

低浓度时，优先在溶液表面形成单分子层，降低表面张力。
高浓度时，剩余的表面活性剂在溶液中形成胶束。

图2-19 烷基磺酸钠离子（左）、胶束（中）、表面活性剂在水的表面形成单分子层（右）

【202406浙江】物质微观结构决定宏观性质，进而影响用途。下列结构或性质不能解释其用途的是 **B**

选项	结构或性质	用途
A	石墨呈层状结构，层间以范德华力结合	石墨可用作润滑剂
B	SO ₂ 具有氧化性	SO ₂ 可用作漂白剂
C	聚丙烯酸钠($\text{[CH}_2\text{--CH(COONa)]}_n$)中含有亲水基团	聚丙烯酸钠可用于制备高吸水性树脂
D	冠醚18-冠-6空腔直径(260~320pm)与K ⁺ 直径(276pm)接近	冠醚18-冠-6可识别K ⁺ ，能增大KMnO ₄ 在有机溶剂中的溶解度

【2024吉林高考】环六糊精(D-吡喃葡萄糖缩合物)具有空腔结构,腔内极性较小,腔外极性较大,可包含某些分子形成超分子。图1、图2和图3分别表示环六糊精结构、超分子示意图及相关应用。下列说法错误的是 **B**

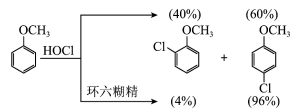
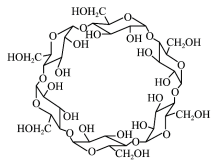


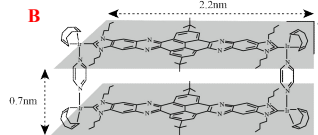
图3

1mol糖水解后能产生2~10mol单糖的称为寡糖或低聚糖

- A. 环六糊精属于寡糖 B. 非极性分子均可被环六糊精包含形成超分子 **直径匹配**
 C. 图2中甲氧基暴露在反应环境中
 D. 可用萃取法分离环六糊精和氯代苯甲醚 **H₂O为萃取剂, 环六糊精溶于水**

【2024湖北】科学家合成了一种如图所示的纳米“分子客车”,能装载多种稠环芳香烃。三种芳香烃与“分子客车”的结合常数(值越大越稳定)见表。下列说法错误的是

芳烃	芘	并四苯	蔻
结构			
结合常数	385	3764	176000



- A. 芳烃与“分子客车”可通过分子间相互作用形成超分子
 B. 并四苯直立装载与平躺装载的稳定性基本相同 **芳烃π电子平行**
 C. 从分子大小适配看“分子客车”可装载2个芘
 D. 芳烃π电子数越多越有利于和“分子客车”的结合