

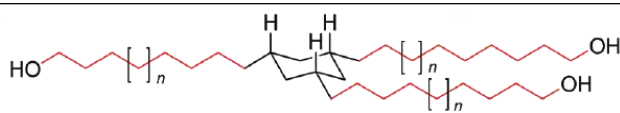
## ZQKCHO 中国化学奥林匹克（初赛）模拟试题（二）

## 参考答案

## 第 1 题（14 分）

1-1	II、I、III （1 分，有错不得分）
1-2	④③②① （2 分，每错一处扣 0.5 分）
1-3	④③②① （2 分，每错一处扣 0.5 分）
1-4	高岭土： $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ （2 分） $2\text{KAlSi}_3\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{CO}_3 + 9\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + 4\text{H}_4\text{SiO}_4 + 2\text{K}^+ + 2\text{HCO}_3^-$ （2 分，将 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 表示为 $\text{CO}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 亦可）
1-5	（浅）绿色 （1 分）； $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{FeO} + \text{O}_2$ （1 分，若用其他物种表示，只要表明 $\text{Fe}^{3+}$ 到 $\text{Fe}^{2+}$ 的转化，也可得分）
1-6	硬度变大 （1 分） 理由：将该玻璃浸入熔融硝酸钾后，玻璃中的 $\text{Na}^+$ 将与 $\text{K}^+$ 发生交换，而 $\text{K}^+$ 的离子半径更大，占据 $\text{Na}^+$ 的位置后，在硅酸盐骨架结构中填充比 $\text{Na}^+$ 紧密，使得材料的硬度增加 （2 分，“ $\text{Na}^+$ 与 $\text{K}^+$ 离子交换”1 分，“ $\text{K}^+$ 半径大，填充紧密”1 分）

## 第 2 题（9 分）

2-1	②④ （2 分，漏选或错选每处扣 1 分，扣完为止）
2-2	在生鸡蛋清未变性的蛋白质中，由于生物在合成处理时对其空间结构进行了处理，暴露在蛋白质外部的主要是氨基、羧基等亲水性残基，故蛋白质亲水性较强，可溶于水；加热后蛋白质空间结构改变，使得蛋白质的氨基酸残基分布更加随机化，大量疏水性残基也暴露在外，变得难溶于水 （2 分，须答出“加热使残基分布随机化”“使疏水性残基暴露”，意对即可）
2-3	植物油： $\text{O}_2$ （1 分） 万能胶水： $\text{H}_2\text{O}$ （1 分）
2-4	① （1 分，其他答案均不得分）
2-5	 <p>（2 分，若认为三个“臂”的聚合度可能不同，分别用 <math>x</math>、<math>y</math>、<math>z</math> 表示亦可；中括号之外的链可不画，将 3 条“臂”表示正确即可；环己烷中心、端基的羟基必须表示正确）</p>

## 第 3 题（10 分）

3-1	$\text{BeAl}_2\text{O}_4$ （1 分）
3-2	Al：八面体空隙 50%；Be：四面体空隙 12.5% （2 分）
3-3	$x = 0.567$ 1.580 Å 对应③，1.631 Å 对应①② （3 分）
3-4	$3.699 \text{ g/cm}^3$ （2 分）
3-5	由题意，Cr 离子吸收黄光，选 b （2 分）

## 第 4 题（9 分）

4-1	B：HgO C：HgI <sub>2</sub> G：Hg <sub>2</sub> NCl·H <sub>2</sub> O （每个 1 分，共 3 分）
4-2-1	$4\text{HgS} + 4\text{CaO} \rightarrow 4\text{Hg} + 3\text{CaS} + \text{CaSO}_4$ （2 分）

4-2-2	$2\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{HgI}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{HgI}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (2 分)
4-2-3	$3\text{Hg} + 3\text{AsF}_5 \rightarrow [\text{Hg}_3][\text{AsF}_6]_2 + \text{AsF}_3$ (2 分)

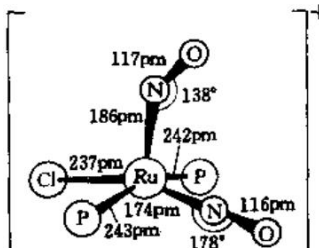
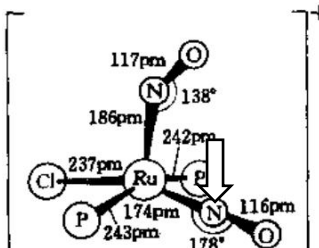
## 第 5 题 (7 分)

5-1	平均体积 $V = 37.65\text{mL}$ (1 分) ; $\omega(\text{Cu}) = 46.80\%$ (1 分)
5-2	将 $\text{CuI}$ 转化为 $\text{CuSCN}$ , 减少 $\text{CuI}$ 对 $\text{I}_2$ 的吸附, 减小测定误差 (1 分)
5-3	$\omega(\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)) = 74.93\%$ (2 分) $\omega(\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2) = 6.75\%$ (2 分)

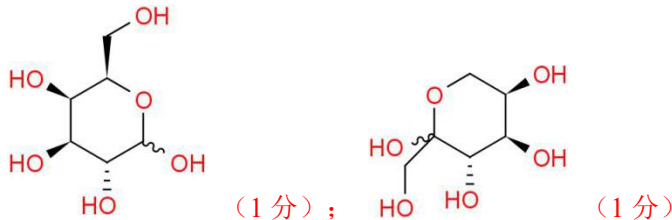
## 第 6 题 (8 分)

6-1	诱导效应随间隔原子数增加迅速减小, 故较远处的基团分布对于参与缩合的羧基、羟基影响较小, 可认为各聚合度分子缩合的平衡常数不变 (2 分)
6-2-1	$c = 0.33$ (1 分) ; 聚合度: 3, 聚合度太小, 不合理 (2 分, 仅判断不得分)
6-2-2	0.90 (3 分, 使用平衡法或概率法均可, 但无合理计算或推理过程不得分)

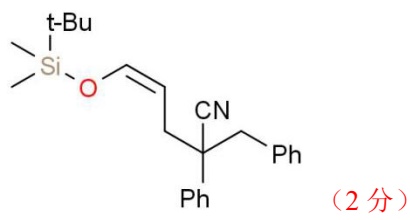
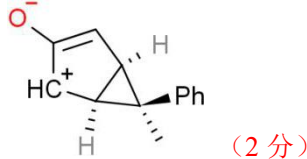
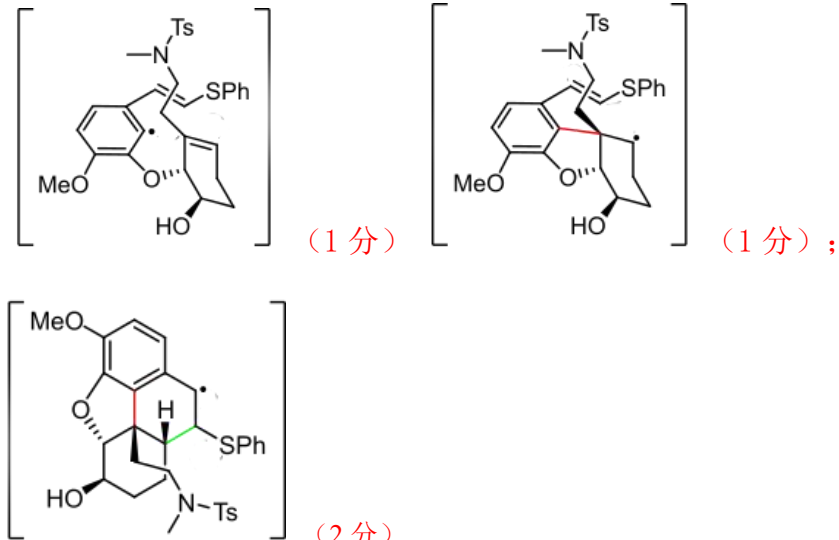
## 第 7 题 (11 分)

7-1-1	$(\sigma)^2(\pi)^4(\delta)^2$ (1 分, 写成 Cr 原子的电子构型不得分)
7-1-2	$\sigma$ : 减弱 (0.5 分) $\pi$ : 减弱 (0.5 分) $\delta$ : 增强 (1 分)
7-1-3	增强 (1 分)
7-2-1	 (2 分)
7-2-2	<p>否 (1 分) ;</p>  (1 分)
7-2-3	<p>由轨道对称性匹配规则及最大重叠原理, 当直线配位的 NO 配体位于四方锥锥底时, 可与 Ru 能量较高的 <math>d_{xy}</math> 轨道形成较稳定的反馈 <math>\pi</math> 键, 故在最稳定结构中, 直线配位的 NO 位于锥底 (1.5 分, 可画图说明, 指出“反馈 <math>\pi</math> 键” 0.5 分, 具体指明轨道 1 分, 其他合理答案亦可)</p> <p>由于 <math>\text{PPh}_3</math> 体积较大, 应当处于对位, 故弯曲配位的 NO 有处于锥顶与处于直线配位的 NO 配体对位两种可能; 而无论是直线配位还是弯曲配位, NO 均具有较强的反位效应, 若处于对位, 两者形成的配位键将相互削弱, 不利于结构稳定, 故弯曲配位的 NO 位于锥顶 (1.5 分, 排除得出可能位置 0.5 分, “反位效应” 1 分, 其他合理答案亦可)</p>

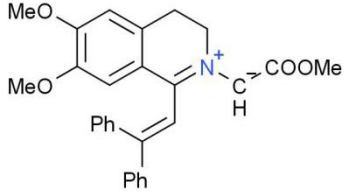
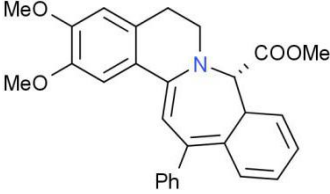
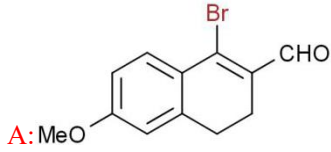
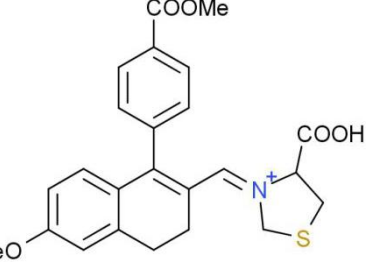
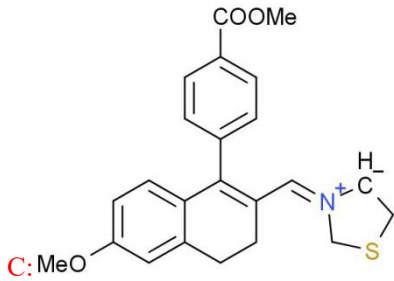
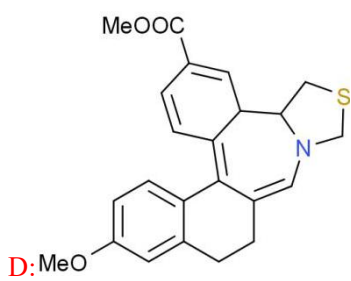
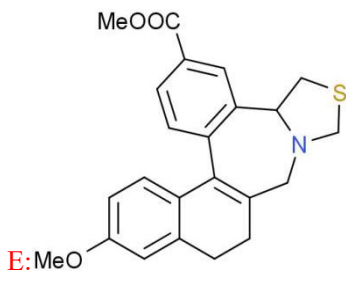
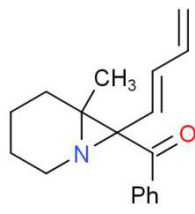
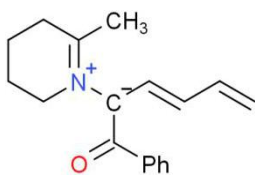
## 第 8 题 (10 分)

8-1	①: $K_1 < K_2$ ; ②: $K_1 < K_2$ ; ③: $K_1 < K_2$ ; ④: $K_1 > K_2$ (每个 1 分)
8-2	芳环上的电子可以离域到羧基上, 对羧基起到共轭给电子作用, 减弱羧酸酸性; 以苯甲酸为判断基准, 对位的甲基具有给电子效应, 使得芳环上电子云密度增大, 对羧基的共轭给电子作用更强, 酸性进一步减弱; 然而, 邻位的甲基与羧基间存在空间斥力, 使羧基与芳环不能共平面, 减弱了芳环对羧基的共轭给电子效应, 使酸性有所增强 (2 分, “对位甲基给电子” 1 分, “因邻位斥力不共平面” 1 分)
8-3	不合理; 苯环对羧基为共轭给电子作用, 无法通过共轭效应分散负电荷 (1 分, 仅判断无理由不得分) 合理解释: 甲基通过 $\sigma$ 键诱导给电子的能力显著强于苯基, 使乙酸酸性弱于苯甲酸 (1 分)
8-4	 (1 分); (1 分)

## 第 9 题 (8 分)

9-1	 (2 分)
9-2	 (2 分)
9-3	 (1 分) (1 分); (2 分)

## 第 10 题 (14 分)

10-1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(1 分) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(1 分)</p> </div> </div>
10-2	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">  <p>A: (2 分);</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B: (1 分)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>C: (2 分);</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D: (1 分)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>E: (2 分)</p> </div> </div>
10-3	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(2 分) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(2 分)</p> </div> </div>