

ZQKCHO 2

命题介绍及评讲提纲

Copyright © 2021 星外之博 wsqkzqk@qq.com
网站: <https://wsqkzqk.github.io>

周乾康
2021年7月

1 命题介绍

命制题目的指导思想

- 马克思主义、列宁主义、毛泽东思想
- 以国初真题为导向，在整体风格上有所模仿：如增加对与生产生活接轨的内容的考察，模仿分数分配趋势等
- 部分回避机构题常见考法：一般机构题多且易得，没有重复出题的必要
- 由基础内容延申，从一轮基础内容甚至高中内容中所设计的问题进行深入探讨：起点基础，但题目未必低难度
- 常规化：相比 ZQKCHO 1，知识点考察总体上更加常规化，但是难度明显增大（主要是出于任务要求：多讲知识内容。故需要较大的难度充分暴露问题，以便明确评讲重心）
- 含有大量创新考法问法，基础问题打破常规，避免思维僵化与机构题刷题习惯化

命题分工

- 由Bywj完成第3、4、5题的命题
侧重基础、常规、中低难度（尽量送分）
 - 由本人完成第1、2、6、7、8、9、10题的命题
注重试题创新，由基础出发综合考察，注重区分度与具体能力检测
 - 由本人负责互联网资源化传播
- 将在7月13日前将试题、答案、答题卡传至 <https://wszqkzqk.github.io> 上，供免费下载，PPT文件视情况上传（可能仍选择上传 PDF 版讲义文件）

得分情况

- 最高分：
- 高2022级：黄睿之——84
- 高2023级：王恒屹——45

得分情况

题目	主要考查内容	满分	高2022级平均分	高2023级平均分
1	无机结构、实际问题	14	7.9	3.9
2	高分子化学	9	5.8	2.55
3	晶体结构	10	6.7	5
4	元素推断	9	8.2	2.1
5	分析化学	7	6	3.8
6	平衡化学	8	6.3	3
7	配合物结构	11	4.4	3.15
8	有机化学	10	8.6	4.7
9	有机化学	8	4.4	0.9
10	有机化学	14	5.8	0.5
全卷	——	100	64.1	29.6



2

试题评讲



第1题

- 命题受启发于高中化学选修三教材的一处错误：对岩浆晶出顺序的讨论
- 注意：1-1是对后续问题的铺垫，正确解答至关重要
- 要点：
 - 共价化合物在液态时，维系结构的共价键与固态相比受到了一定程度的破坏，因此岩浆形成时即具有 $[\text{SiO}_2]$ 交联形成的片段，随着冷却过程，片段不断延申，黏度增加
 - 然而，岩浆易过冷，这些 $[\text{SiO}_2]$ 片段不易自行结晶



第1题

- 拓展（可以了解，但没必要要求，本题通过前一问暗示考察基本原理，并非考察积累）：

鲍氏反应系列：鲍氏反应系列由岩石学家诺曼·鲍文提出，以解释为何火成岩中某些种类的矿物常一起出现，其他的则不会。在1920、30年代的一系列实验中，他将各种火成岩物未加热熔化，再逐步冷却来观察矿物的生成，最后归纳出此结果。



第1题

- 在岩浆中的无序 $[\text{SiO}_3]$ 片段不断延伸，但是无法结晶（动力学速率、热力学溶液体系双重因素所致）
- 岩浆中除了硅氧化物外，还存在不少金属氧化物组分
- 金属离子对硅酸根骨架的吸引（结构本质上）可促进晶格有序形成
- 较高价金属离子与硅酸根的离子作用在较高温度时就可以体现
- 较低价金属离子与硅酸根离子作用较弱，须在较低温度下才明显
- 比较离子作用强度即可得到排序

第1题

- 关于1-5：无机化学常识或生活常识均可用于解决这一问题
无机化学常识：据常见有色离子、元素在地壳中的丰度进行元素推断
生活常识（较投机）：最常见的沙子即为黄色，与之对应的最常见的玻璃为淡绿色，再由此元素推断
- 关于1-6的硬度变化：注意防止思维定势（应该没有交换阴离子、钙离子的同学吧。。。）
- 通常将小半径离子替换为等电量大半径离子（如 NaCl 变为 KCl ）会使物质的硬度减小，但其主要原因是增大了离子核间距而减小离子键合作用
- 在玻璃与熔融硝酸钾交换的过程中，玻璃仍为固体，钾离子替换钠离子后，离子核间距基本不变，但填充更为紧密，增强了硬度

第2题

- 《基础有机化学》第四版 下册 P994，教材上即有列举；如果未掌握亦无妨，本题可以用基本常识判断
- 思考：可否由试剂引起氧化还是还原作用排除答案？
- 不可，-S-S- 中的S处于中间氧化态，理论上既可以氧化为磺酸切断，又可以还原为-SH切断
- LAH、DIBAL-H：可还原酰胺，导致后续无法将各个氨基酸拆下来分析，排除
- mCPBA：联系经典人名反应、分析反应特性或由基本常识可知，mCPBA可以氧化杂原子孤对电子，可将-S-S-氧化切断为磺酸，且不会破坏肽键，可用此试剂
- 1,4-二硫苏糖醇：应该没几个人直接见过，也不需要准确知道结构。。。考察基本命名、信息抓取及面对陌生物质的心态。1,4-二硫意味着分子内的两个巯基可以被氧化形成六元环，相比于两分子 -SH 分子成二硫键的方式，稍更有利，故1,4-二硫苏糖醇还原性较一般的巯基略强，可还原巯基而保留其他结构，可用此试剂

第2题

➤ 2-3: 这里所谓的“凝固”都是聚合为固体, 二者的聚合方式分别为?

• 植物油: 可看作含一般烷基取代的双键, 易发生自由基聚合, 应寻找空气中的自由基引发剂

空气中的 O_2 经一定的激发可以夺 (富电子双键所连烷基碳上的) 氢, 引发此自由基聚合反应

• $CH_2=C(CN)COOMe$: 强亲电性双键, 易发生阴离子聚合, 应寻找空气中可能引发阴离子聚合的组分

阴离子聚合的引发主要有三大情况:

①亲核加成形成负离子 ②去质子形成负离子 ③单电子还原形成负离子 (思考: 分别有哪些例子?)

正常的空气中无碱 (且此处无法靠去质子引发, 不可能用碱) 或单电子还原剂, 故应为亲核剂, 即 H_2O

第2题

➤ 这4种物质确实均可作防止塑料自动氧化的稳定剂, 但原理不同

➤ 思考: 原理分别是什么?

➤ ①: 直接清除 $ROO\cdot$ 自由基



➤ ②: 清除 $ROO\cdot$ 自由基所产生的 $ROOH$ (这是强干扰项: 并非直接作用于自由基)

➤ ③: 螯合配位剂, 与聚合物中残留的金属离子配位, 防止其催化引发自由基反应或水解反应

➤ ④: 一般不参与化学保护, 仅利用大共轭体系吸收紫外线, 防止光化学反应发生

第2题

➤ 2-5: 注意硫叶立德的反应特征

➤ 其实硫叶立德一步与后面过氧化氢后处理一步机理较为相似, 均是亲核加成后 1,2-迁移



第3、4、5题

- 〈不是我讲





第6题

- 注意：利用守恒解决聚合度计算问题
 ➤ 可拓展学习：[Wikipedia \(en\) Step-growth polymerization 条目](#)
 ➤ 每个单体均带有两个醇羟基或羧基
 ➤ 由这些单体聚合而成的分子：每个分子中 羧基数+醇羟基数 = 2
 ➤ 各个聚合度的分子总浓度即为： $2c/2 = c$
 ➤ $2.4/c$ 即为聚合度
 ➤ 平均摩尔质量计算：真不巧，平均聚合度为奇数。。。.
 ➤ 具体方法很多，可以算出两种三聚体摩尔质量再进行平均、可以将两种单体的摩尔质量 $\times 3/2$ 再除去平均脱水数





第7题

- 解释题答案应该足够详细了
 ➤ 注意晶体场理论或配位场理论的应用
 ➤ 需要讲分子轨道吗。。。.



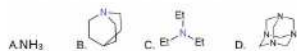
第8题

- 8-1: 创新问法, 分别涉及什么知识点?
- ①: 烯醇的稳定性
- ②: 共轭体系、芳香性
- ③: 异头碳效应、超共轭效应、立体电子效应
- ④: 空间位阻、同位素效应或近似、变通能力
- 8-4: 注意方法选择, 一个一个判断 R/S? 使用其他技巧?

第8题 (备选题)

➤ ZQKCHO 预备题 (模拟国初有机化学第一题)

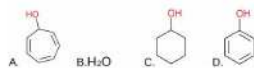
X-1 比较下列物质在质子溶剂中的碱性强弱



B>C>A>D

D虽然有刚性环突出孤对, 但此时吸电子诱导 (或超共轭) 效应已十分明显, 大大削弱碱性

X-2 比较下列物质在质子溶剂中的碱性强弱



A>B>C>D

A特殊, 质子化后可脱水形成芳香性正离子, 稳定性高 (pKa与醋酸相近)

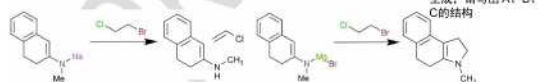
第8题 (备选题)

X-3 由不同金属制成的有机金属试剂的反应性常常存在一定差异

X-3-1 分别解释下列反应的选择性

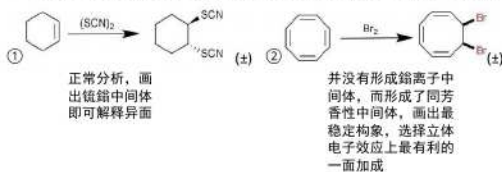


X-3-2 实验人员欲用如下反应制备产物 B, 然而惊人的是, 反应却生成了产物 A。后来, 实验人员经过反思后改进了反应, 更换了试剂中的金属, 得到了目标产物 B:



第8题 (备选题)

X-4 请分别画出下列反应所经历的中间体, 并解释各反应的立体化学产生的原因



第9题

- 本题应该较简单。。。
- 请为每个过程写出具体机理

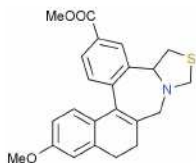
第10题

- 10-2 如何解谱?
- 质谱中蕴含了什么信息?
- ①分子量 ②分子离子峰 $n:(n+2) = 1:1$, 说明含有一个溴原子
- 红外光谱中蕴含了什么信息?
- 在 1700cm^{-1} 左右有一个吸收峰, 说明含有羰基, 但是因题目言 “左右”, 故无法判断是否共轭
- 核磁中有哪些有用的信息?
- 一般核磁中蕴含的信息较杂, 对于对核磁不太熟悉的同学, 建议采用正常推结构, 再验证的方法 (可结合其他谱图信息, 如何操作?)

第10题

- 先找出芳氢（一般位移在 6-8.5，氮杂后可适度放宽）：8.06 (s, 1H), 7.96 (d, 1H), 7.36 (d, 1H), 6.84 (d, 1H), 6.76 (d, 1H), 6.70 (dd, 1H)
- 其中，结合此前的信息知：连有 -OMe 的富电子芳环上有 3 个氢，分别为 6.84 (d, 1H), 6.76 (d, 1H), 6.70 (dd, 1H)
- 故推知：含有一个相对缺电子的芳环，含 3 个芳氢，位移分别为 8.06 (s, 1H), 7.96 (d, 1H), 7.36 (d, 1H)
- 再由裂分、氢数、位移找典型（-OMe 氢一般为单峰，位移 3-4）3.88 (s, 3H), 3.75 (s, 3H)
- 其余的为较普通的烷基氢，信息价值不大

分析是否正确

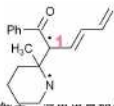


第10题

- 10-3：其实有一定难度。。。。
- N-O 键为弱键（思考：为什么？导致 N-O 键弱的原理还可以造成什么效应？），易在加热时断裂，引发后续自由基反应
- 后续机理推理方法：
 - ① 逆推，利用原子标号，结合形成亚胺叶立德中间体的信息，先推断出中间体，再验证机理是否合理（本题建议结合逆推，如何具体操作？）
 - ② 正推，根据反应性直接对反应过程进行推理：注意对选择性的判断

第10题

- 形成双自由基之后如何反应？
- 如何关环？三元环？五元环？
- 一般的成环速率：5>6>3>7>4，然而，这里也是如此吗？
- 注意：以上速率排序是综合环张力与构象分布、空间距离考虑的结果，未考虑特殊结构因素影响，不要总是生搬硬套
- 构象分析，N-O 键断裂所形成的双自由基较活泼，寿命极短，标“1”的键的构型与反应物保持一致
- 显然，产物中该键处于 s-trans 构型，故得到以上构型的中间体
- 本题中，如果要 γ 位反应，将涉及键的旋转，此处键有双键特征，旋转较困难，降低了关环速率；而三元环无需克服这些能垒，成环较为迅速，故有利于形成三元环



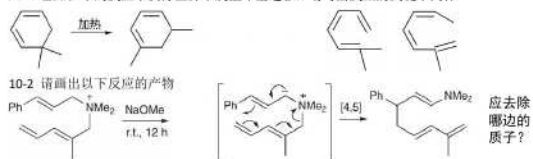
第10题（备选题）

这道题的备选有点多，以后可能要用
的备选题就先不展示了。。。

备选题

原子或基团的迁移反应可以使有机分子结构发生重大改变

10-1 已知在下列反应中实际上并未发生甲基迁移，请写出反应的关键中间体



第10题（备选题）

10-4 已知在下列转化过程中发生了氢迁移：C 中不含磷元素，且红外光谱显示 C 在 3000cm^{-1} 以上有一个宽峰，在 1730cm^{-1} 左右也有一个吸收峰，请画出 A、B、C 的结构



谢谢
大家
！