



化学

找准抓手 突破有机推断难点

北京市广渠门中学 韩建丰

考生在进行有机推断复习时,除了落实典型官能团的性质、典型反应试剂的作用和反应条件、引入和去除官能团的方法等核心知识,还需要注重发展“前后关联地分析(正逆合成法)物质转化流程图”“正向逆向相结合地进行分析推理”“准确获取题目信息和依据题目信息在有机物结构、反应试剂与条件、反应类型、实验现象等各个要素之间进行相互推断”等能力,在陌生情境和实际问题解决过程中体会有机合成的实际应用价值。

此外,考生要建立“有机物组成和结构决定其性质”的基本观念,形成基于碳骨架和官能团中的化学键认识有机物性质及转化的一般思路,从而发展“证据推理与模型认知”素养。

找到复习抓手 建立知识网络

1. 夯实基础知识,构建知识网络

官能团性质与转化:考生要系统梳理酚羟基、酯基、酰胺基等官能团的化学特性及典型反应(如酯化、硝化、还原、缩聚等),结合实例强化记忆。

分子式与不饱和度计算:考生要尝试通过分子式快速判断不饱和度,辅助推断有机物结构。

2. 强化有机推断与合成路径分析

正逆合成法结合:考生要通过典型例题训练从目标产物反推中间体的能力,同时结合反应条件推断反应类型。

碳骨架与官能团变化:考生要关注反应中碳链延长、缩短及成环开环的结构变化,结合克莱森酯缩合、羟醛缩合等机理分析结构的演变。

3. 深化反应机理与信息整合能力

关键反应机理解析:考生要清晰氧化、还原等反应的电子转移过程,理解反应本质。

新信息处理训练:针对未明确提示的反应,考生要训练从题干、已知信息及分子式差异中提取线索的能力。

4. 突破难点题型,提升综合素养

同分异构体书写:考生要通过限定条件(如官能团组合、核磁共振氢谱呈现的对称性)强化训练,结合苯环取代规律(邻、间、对位)提升空间构型分析能力。

氧化还原计算:考生要学习电子守恒法,通过有机物价态变化建立定量分析模型。

5. 条件与理论结合,培养化学思维

实验现象关联反应:考生要学会结合条件对映反应结果,增强对试剂功能的理解。

副产物与纯度分析:考生要引导学生理解副反应对产物纯度的影响,培养辩证思维。

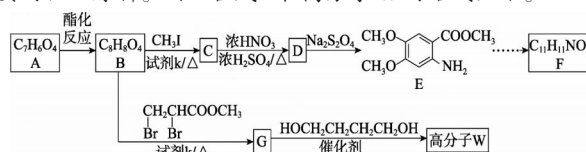
6. 模拟训练与反馈优化

限时模拟与错题复盘:考生要自主进行综合模拟,针对有机推断、方程式书写等高频失分点进行专项训练,强化答题规范性。

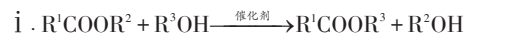
思维导图与总结归纳:考生要自主绘制反应路径思维导图,整合各城区试题共性(如成环、缩聚),形成系统性解题策略。

典型例题及解析

【例】(2025年东城一模17题) 原儿茶酸(A)是一种重要的化工原料。由A合成F和高分子W的路线如下。



已知:



+ R⁵OH

(1)E中的含氧官能团有醚键和_____。

(2)A→B的化学方程式为_____。

(3)B→C中,B先与试剂k反应生成阴离子B',B'更易与CH₃I反应。试剂k的最佳选择是_____(填序号)。

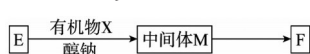
a. KOH b. K₂CO₃ c. KHCO₃

(4)写出同时满足下列条件的B的同分异构体的结构简式:_____。

- a. 与B有相同的官能团
b. 能发生银镜反应
c. 苯环上的一氯代物只有一种

(5)D→E中,Na₂S₂O₄的氧化产物为Na₂SO₃,则理论上加入_____mol Na₂S₂O₄可将1mol D完全转化为E。

(6)E→F经历如下两步:



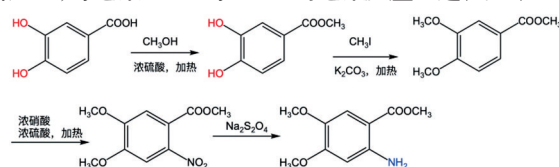
F中含酰胺基,则F的结构简式为_____。

(7)G中含有两个六元环。W的结构简式为_____ (写出一种即可)。

【分析】

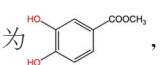
本题涉及的有机合成路线分析及推断思维链不长,但考查内容涉及有机物性质、同分异构体书写、有机反应的氧化还原分析及有机高分子形成等有机化学多方面内容。对有机物分子式分析、官能团性质分析、官能团转化和碳骨架结构变化分析、新信息整合处理能力、限定条件下同分异构体书写、高分子合成(缩聚)等方面都进行了较为典型且深入的考查。

第一阶段(A→E)考生需要熟练应用正逆合成法分析、理解有机物性质:从E的骨架结构可以推知,芳香族化合物A含有2个-OH、1个-COOH,进一步可推知A+甲醇→B+水(小分子易遗忘);B→C为取代反应,保护酚羟基,2个-OH形成2个-OCH₃结构;再由C→D的反应试剂及条件(浓硝酸、浓硫酸/Δ)可知为硝化反应,D+Na₂S₂O₄(还原剂)→E,为还原-NO₂为-NH₂的还原反应。过程如下:



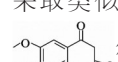
其中(3)问考查依据官能团性质[苯酚酸性, Ka(碳酸)>

Ka(苯酚)>Ka(碳酸氢根)],考生结合题目“B→C中,B先与试剂k反应生成阴离子B',B'更易与CH₃I反应”,进行综合分析可知,B'为苯酚根,和酚羟基反应生成苯酚根的应为碳酸盐(强质弱原理)。

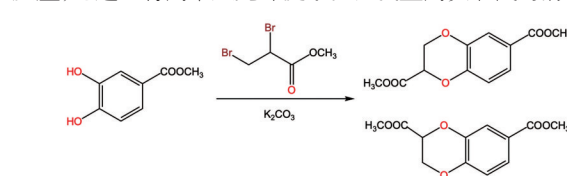
其中(4)问考查限定同分异构体书写,B为,结合B不饱和度Ω=4继续审读限定条件:“a选项与B有相同的官能团(酚羟基、酯基);b选项能发生银镜反应(醛基或醛基结构);c选项苯环上的一氯代物只有一种(有苯环对称性好)”,综合加工得出,应为含有“甲酸某酯结构”才能符合不饱和度和官能团双重要求,进而推出完全符合条件的两种同分异构体。

其中(5)考查有机反应中的氧化还原计算相关问题,有机物变价(得失电子)方法为失去1个H升1价(得到1个H降1价)、失去1个O降2价(得到1个O升2价),结合D→E的过程为还原-NO₂为-NH₂的还原反应共得到2个H(降2价)、失去2个O(降4价),考生可知1mol D还原为E共降6价;而还原剂Na₂S₂O₄→Na₂SO₃升2价,依据升降价守恒得出答案。

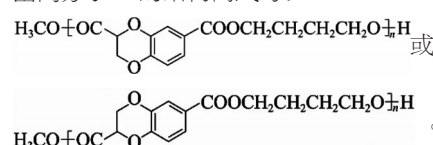
第二阶段分析(E→F、B→W)需要考生结合碳骨架变化、分子式对比、有机反应特点进行综合推断。

E→F提示流程为: E $\xrightarrow[\text{醇钠}]{\text{有机物X}}$ 中间体M $\rightarrow$ F,条件“醇钠”提示利用资料ii反应(酯缩合),E分子式为10个C,无α-H,通过酯缩合应再失去1个C,故有机物X应为:CH₃COOCH₃,反应方程式简化为: R⁴COOCH₃(E)+CH₃COOCH₃ $\xrightarrow{\text{醇钠}}$ R⁴COCH₂COOCH₃+CH₃OH,最后考生通过F分子式不饱和度Ω=6,注意含N有机物的不饱和度计算方法:在原有H数基础上加1个H再进行计算)分析F中应采取类似“资料i酯交换”反应,发生了成环取代,F为符合反应历程和不饱和度推理。

考生可以利用相似反应条件(k)推断B→G在碳酸钾促进作用(和产物溴化氢反应,拉动平衡正向移动)下发生取代反应,通过G有两个六元环提示验证发生两次取代的猜想:



推出中间产物G后,考生可依据缩聚反应定义及反应特点,由G(2种结构,见上图)和1,4-丁二醇分别发生缩聚的机理相同,均为资料i呈现的酯交换反应。G作为二酯,断酯基中C-O键,二酯断O-H键,脱去小分子甲醇,据此写出高分子W的结构简式为:



东城区“一模”的这道有机题兼顾了有机推断、有机基本概念、有机物性质、有机反应理解的考查,是综合性较高、考查较为全面的优秀试题。