

有机化学考点揭秘

江苏省扬州市江都区仙城中学 225200 王作虎

本文通过分析 2016 年高考化学中与有机物有关的考题,分析试题,给出解答方法,提出有机化学复习建议,以供读者学习参考。

一、考纲要求

在《2016 年全国高考化学考试大纲》中阐明高考对于有机物的考查主要包括以下几个方面:

1. 有机化合物的组成与结构

(1) 能根据有机化合物的元素含量、相对分子质量确定有机化合物的分子式。

(2) 了解常见有机化合物的结构。了解有机分子中的官能团,能正确地表示它们的结构。

(3) 了解确定有机化合物结构的化学方法和某些物理方法。

(4) 了解有机化合物存在异构现象,能判断简单有机化合物的同分异构体(不包括手性异构体)。

(5) 能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。

(6) 能列举事实说明有机分子中基团之间存在相互影响。

2. 烃及其衍生物的性质与应用

(1) 以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例,比较它们在组成、结构和性质上的差异。

(2) 了解天然气、石油液化气 and 汽油的主要成分及其应用。

(3) 能举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。

(4) 了解卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点以及它们的相互联系。

(5) 了解加成反应、取代反应和消去反应。

(6) 结合实际了解某地有机化合物对环境与健康可能产生影响,关注有机化合物的安全使用问题。

3. 糖类、氨基酸和蛋白质

(1) 了解糖类的组成和性质特点,能举例说明糖类在食品加工和生物能源开发上的应用。

(2) 了解氨基酸的组成、结构特点和主要化

学性质。了解氨基酸与人体健康的关系。

(3) 了解蛋白质的组成、结构和性质。

(4) 了解化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。

4. 合成高分子化合物

(1) 了解合成高分子的组成与结构特点,能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。

(2) 了解加聚反应和缩聚反应的特点。

(3) 了解新型高分子材料的性能及其在高新技术领域中的应用。

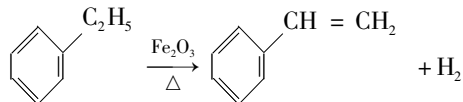
(4) 了解合成高分子化合物在发展经济、提高生活质量方面的贡献。

二、考查方式

分析近年来各套高考化学试卷中与有机物有关的考题,可以发现考查的题型主要有两种:一种是选择题,题目给出有机物的结构;另外一种为主观题,一般是框图的形式说明不同物质之间的性质和转化关系。这两种方式都考查学生对有机物的基本的化学用语、性质、结构、组成、基本的反应等知识点的学习情况。

三、例题精讲

例 1 (2016 海南理综)工业上可由乙苯生产苯乙烯:



下列说法正确的是()。

A. 该反应的类型为消去反应

B. 乙苯的同分异构体共有三种

C. 可用 Br_2/CCl_4 鉴别乙苯和苯乙烯

D. 乙苯和苯乙烯分子内共平面的碳原子数均为 7

答案:A、C

解析 A. 由乙苯生产苯乙烯,单键变成双键,则该反应为消去反应,A 项正确;

B. 乙苯的同分异构体可以是二甲苯,而二甲苯有邻、间、对三种,包括乙苯,乙苯的同分异构体

共有四种,B项错误;

C. 苯乙烯中含有碳碳双键,能使溴的 CCl_4 溶液褪色,而乙苯不能,所以可用 Br_2/CCl_4 鉴别乙苯和苯乙烯,C项正确;

D. 苯环是平面正六边形,所以乙苯中共平面的碳原子有7个,而苯乙烯中,苯和乙烯均是平面形分子,通过碳碳单键的旋转,共平面的碳原子有8个,D项错误。

剖析 这道题目给出了有机反应的化学方程式,同时给出了参与反应的有机物的结构,考查有机物的反应类型、同分异构体的种类、有机物的鉴别、有机物的结构。

例2 (2016 新课标 I 理综) 下列关于有机化合物的说法正确的是()。

- A. 2-甲基丁烷也称异丁烷
- B. 由乙烯生成乙醇属于加成反应
- C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ 有3种同分异构体
- D. 油脂和蛋白质都属于高分子化合物

答案:B

- 解析 A. 2-甲基丁烷也称异戊烷,错误;
 B. 乙烯与水发生加成反应生成乙醇,正确;
 C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ 有4种同分异构体,错误;
 D. 油脂不是高分子化合物,错误。

剖析 这道题目考查了有机物的命名、反应类型、同分异构体的种类以及高分子化合物的基本概念。

例3 (2016 新课标卷 II 理综) 下列各组中的物质均能发生加成反应的是()。

- A. 乙烯和乙醇
- B. 苯和氯乙烯
- C. 乙酸和溴乙烷
- D. 丙烯和丙烷

答案:B

解析 苯和氯乙烯中均含有不饱和键,能与氢气发生加成反应,乙醇、溴乙烷和丙烷分子中均是饱和键,只能发生取代反应,不能发生加成反应,答案选B。

剖析 这道题目主要考查有机反应中常见的加成反应的基本概念,以及可以发生反应的结构特点,需要考生自己熟悉所给出的物质的结构特点。

例4 (2016 北京理综) 在一定条件下,甲苯可生成二甲苯混合物和苯。有关物质的沸点、熔

点如表1:

	对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	138	144	139	80
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	13	25	47	6

下列说法不正确的是()。

- A. 该反应属于取代反应
- B. 甲苯的沸点高于 144°C

C. 用蒸馏的方法可将苯从反应所得产物中首先分离出来

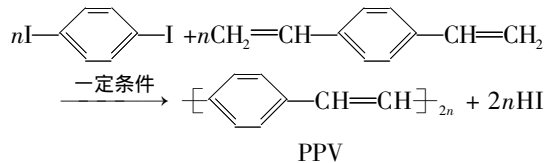
D. 从二甲苯混合物中,用冷却结晶的方法可将对二甲苯分离出来

答案:B

解析 A. 甲苯变二甲苯是甲苯苯环上的氢被甲基所取代,属于取代反应,正确;B. 甲苯的相对分子质量比二甲苯小,所以沸点比二甲苯低,错误;C. 苯的沸点与二甲苯的沸点相差较大,可以用蒸馏的方法分离,正确;D. 因为对二甲苯的熔点较低,冷却后可以形成固体,所以可以用冷却结晶的方法分离出来,正确。

剖析 这道题目给出了苯、甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、间二甲苯的熔点和沸点,C、D两个选项考查分离方法,换而言之考查有机物的熔点,考查考生提取信息的能力。这道题目同时考查了有机物的反应类型,有机物的结构对熔点的影响。

例5 (2016 上海理综) 合成导电高分子化合物 PPV 的反应为:



下列说法正确的是()。


- A. PPV 是聚苯乙炔
- B. 该反应为缩聚反应
- C. PPV 与聚苯乙烯的最小结构单元组成相同

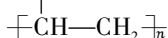
D. $1\text{ mol CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 最多可与 2 mol H_2 发生反应

答案:B

解析 A. 根据物质的分子结构可知该物质不是聚苯乙炔,错误;B. 该反应除产生高分子化

合物外,还有小分子生成,属于缩聚反应,正确;

C. PPV 与聚苯乙烯  的重复单元



不相同,错误;D. 该物质一个分子中含有 2 个碳碳双键和苯环都可以与氢气发生加成反应,属于 1 mol $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 最多可以与 5 mol 氢气发生加成反应,错误。

剖析 这道题给出的化学方程式是典型的缩聚反应,考查了缩聚反应的反应物的最小单元的概念,同时考查烃类物质发生加成反应时的判定。

例 6 (2016 上海理综) 乙酸乙酯广泛用于药物、染料、香料等工业,中学化学实验常用图 1 所示装置来制备。

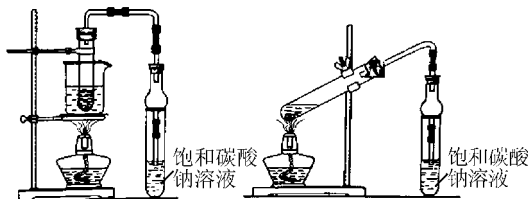


图 1

图 2

完成下列填空:(1) 实验时,通常加入过量的乙醇,原因是____。加入数滴浓硫酸即能起催化作用,但实际用量多于此量,原因是____;浓硫酸用量又不能过多,原因是____。

(2) 饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是____。

(3) 反应结束后,将试管中收集到的产品倒入分液漏斗中,____、____ 然后分液。

(4) 若用图 2 装置制备乙酸乙酯,其缺点有____、____。由图 2 装置制得的乙酸乙酯产品经饱和碳酸钠溶液和饱和食盐水洗涤后,还可能含有的有机杂质是____,分离乙酸乙酯与该杂质的方法是____。

答案:(1) 增大反应物浓度,使平衡向生成酯的方向移动,提高酯的产率。浓 H_2SO_4 能吸收生成的水,使平衡向生成酯的方向移动,提高酯的产率。浓 H_2SO_4 具有强氧化性和脱水性,会使有机物炭化,降低酯的产率。(2) 中和乙酸、溶解乙醇、减少乙酸乙酯在水中的溶解。(3) 振荡、静置。(4) 原料损失较大、易发生副反应 乙醚;蒸馏。

解析 (1) 由于是可逆反应,因此加入过量

的乙醇增大反应物浓度,使平衡向生成酯的方向移动,提高酯的产率。由于浓 H_2SO_4 能吸收生成的水,使平衡向生成酯的方向移动,提高酯的产率,因此实际用量多于此量;由于浓 H_2SO_4 具有强氧化性和脱水性,会使有机物炭化,降低酯的产率,所以浓硫酸用量又不能过多。(2) 由于生成的乙酸乙酯中含有乙醇和乙酸,所以饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是中和乙酸、溶解乙醇、减少乙酸乙酯在水中的溶解。(3) 乙酸乙酯不溶于水,因此反应结束后,将试管中收集到的产品倒入分液漏斗中,振荡、静置,然后分液即可。(4) 根据图 2 装置可知由于不是水浴加热,温度不宜控制,这样制备乙酸乙酯的缺点是有原料损失较大、易发生副反应。由于乙醇溶液发生分子间脱水生成乙醚,使用图 2 装置制备的乙酸乙酯后经过饱和碳酸钠溶液和食盐水洗涤后可能还有的有机物是乙醚,乙醚和乙酸乙酯的沸点相差较大,所以分离乙酸乙酯和乙醚的方法是蒸馏。

剖析 这道题目考查的是高中教材上是一个典型的有机反应实验——乙酸乙酯的制备,需要考生掌握实验装置、实验方法、实验步骤、实验中参与反应的无机物的作用、实验附加产物的处理。

四、复习策略

1. 熟练掌握教材中与有机有关的基本知识

(1) 基本概念;(2) 结构和性质的相互关系;(3) 有机反应的基本类型;(4) 分子式的确定;(5) 同分异构体数目的判断;(6) 结构的推断;(7) 实验中的有关问题。

2. 对知识点进行归纳总结

前后联系紧密是有机物这一考点的特点之一,教师要引领学生进行总结,归纳知识点,建立前后知识点之间的联系,尤其是对于零乱、混淆、残缺等问题,通过归纳总结可以得到解决。

3. 加强练习

在复习的过程中药加强有机物这一专题的专项训练,对于其中的小专题要进一步训练,在联系的过程中体会所学的知识点,连接相关概念。

基金项目:本文系江苏省教育科学“十二五”规划普教重点课题“绿色化学教学的有效开展模式探讨”(B-b/2013/02/069)的阶段成果

(收稿日期:2017-01-10)