

高中化学关于“酮”考点解析

江苏省江安高级中学 226534 孙兴华

一、酮的命名与分类

考点分析 酮的命名与分类是“酮”常考查的一类考点。酮与醛比较相似,因此可以把两者结合起来,找出相同点和不同点,共同复习,加深理解和记忆。酮的命名出题的可能性不是很高,学生自行理解和把握即可。酮的分类需要学生在理解的基础上进行记忆,掌握酮的几种不同的分类方法。根据烃基类型不同,可分为脂肪酮、芳香酮和脂环酮。脂肪酮的两个烃基都是脂肪烃基;芳香酮的两个烃基都是芳香烃基;脂环酮的两个烃基相互连接成闭合的环状结构。根据烃基中是否含有不饱和键分为饱和酮和不饱和酮。根据酮分子中羰基的数量分为二元酮、三元酮等等。

例1 下列说法正确的是()。

- A. 酮的分子式中碳原子数至少为3
 B. 醛和酮含有相同的官能团羰基,所以它们的性质相同
 C. 所有醛中都含有醛基和烃基
 D. 通式为 $C_nH_{2n}O$ 的有机物不是醛就是酮

解析 A项中根据酮的定义,酮至少包含一个羰基与两个烃基,而最简单的烃基是甲基,所以

►物质(或离子的化学计量数)。电荷守恒配平中应根据题目信息或溶液酸碱性选择合适的离子配平方程式,方程式两边电荷守恒。

例3 (2015年浙江卷改编)化合物甲和 $NaAlH_4$ 都是重要的还原剂。一定条件下金属钠和 H_2 反应生成甲。甲与水反应可产生 H_2 ,甲与 $AlCl_3$ 反应可得到 $NaAlH_4$ 。将 4.80 g 甲加热至完全分解,得到金属钠和 2.24 L(已折算成标准状况)的 H_2 。

(1) 写出甲与 $AlCl_3$ 反应得到 $NaAlH_4$ 的化学方程式:_____。

(2) 写出 $NaAlH_4$ 与水发生氧化还原反应的化学方程式:_____。

(3) 甲在无水条件下可作为某些钢铁制品的脱锈剂(铁锈的成分表示为 Fe_2O_3),脱锈过程发

至少要含有 3 个碳原子才能被称为酮,故 A 项正确。B 项中醛和酮虽然都含有官能团羰基,但是醛中有 H 与羰基直接相连,酮没有,所以两者的性质存在区别,故 B 项错误。C 项中并不是所有的醛都含有醛基和烃基,比如甲醛,故 C 项错误。D 项中符合通式 $C_nH_{2n}O$ 的不一定就是醛和酮,比如 $CH_2=CH-CH_2-OH$ 分子式为 C_3H_6O ,故 D 项错误。答案:A

二、酮的物理性质

考点分析 酮的物理性质的考查经常和其他有机化合物特别是醛一起考查。酮的物理性质中水剪性强、气味芳香的特点是考查比较多的。学生要重点掌握丙酮的物理性质,知道低级酮和高级酮的区别:随着碳原子数增多酮的极性减弱、水溶性降低、熔点和沸点升高,知道常温下,不超过 12 个碳原子的酮都是液体,高级的酮是固体,一般有带香味。

例2 下列混合物中能用分液漏斗进行分离的是()。

- A. 乙醇和苯 B. 乙醛和四氯化碳
 C. 丙酮和溴水 D. 甲苯和水

生反应的化学方程式为_____。

解析 (1) NaH 与 $AlCl_3$ 反应生成 $NaAlH_4$,由元素守恒知, NaH 与 $AlCl_3$ 以物质的量之比 4:1 反应,同时有 $NaCl$ 生成。

(2) $NaAlH_4$ 中 H 为 -1 价,与 H_2O 中的 H (为 +1 价) 发生归中反应生成 H_2 , OH^- 与 Na^+ 和 Al^{3+} 分别结合后, $Al(OH)_3$ 会被 $NaOH$ 溶解成 $NaAlO_2$ 。

(3) NaH 结合 Fe_2O_3 中的氧原子后,生成铁和 $NaOH$ 。

答案:(1) $4NaH + AlCl_3 = NaAlH_4 + 3NaCl$

(2) $NaAlH_4 + 2H_2O = NaAlO_2 + 4H_2 \uparrow$

(3) $3NaH + Fe_2O_3 = 2Fe + 3NaOH$

(收稿日期:2016-03-30)

解析 乙醇和苯、乙醛和四氯化碳、丙酮和溴水都能够互溶,不能用分液漏斗进行分离,D项中甲苯极性较大,不溶于水,能用分液漏斗分离。故选 D。

三、酮的化学性质

1. 羰基的加成反应

酮的羰基加成反应是重要考点之一。因为酮的化学性质比较活泼,羰基能进行多种亲核加成反应。学生要熟悉掌握几种常见的羰基加成反应:(1)在碱的作用下,酮能够与氢氰酸加成生成 α -羟基腈。(2)脂肪族甲基酮和 8 个碳原子以下的环酮能跟亚硫酸氢钠的饱和溶液发生加成反应,生成 α -羟基磺酸钠。这个反应常被用来分离提纯某些酮。(3)在氯化氢催化下,有些酮与醇反应生成半缩酮,然后半缩酮继续与另一分子醇反应,失去一分子水,形成稳定的缩酮。这种反应通常比较缓慢,有些酮几乎不反应。(4)酮与格氏试剂反应得到叔醇,这是增长碳链的有效方法。(5)酮与氨的衍生物(如羟胺、苯肼等)发生缩合反应,得到含有碳氮双键的化合物。生成物多是固体且有一定的熔点,故该反应常用于酮的鉴别。

例 3 β -紫罗兰酮是一种天然香料,常存在于玫瑰花、番茄等中。它经过图 1 所示的多步反应可合成维生素 A₁。则下列说法正确的是()。

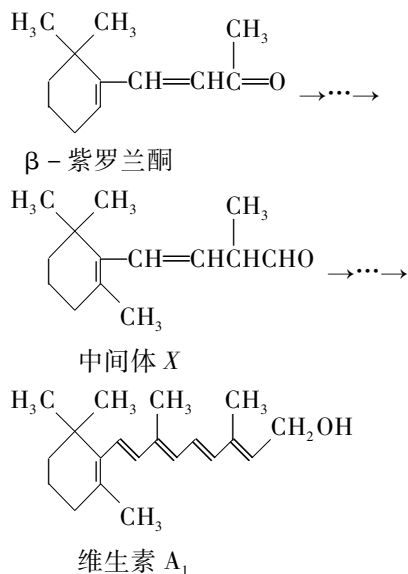


图 1

A. β -紫罗兰酮可使酸性溶液 KMnO_4 褪色
B. 1 mol 中间体 X 最多能与 2 mol H_2 发生加成反应

C. 维生素 A₁ 易溶于 NaOH 溶液

D. β -紫罗兰酮与中间体 X 互为同分异构体

解析 A 项中, β -紫罗兰酮分子中含有

$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$,能跟酸性 KMnO_4 溶液反应使其褪色,正确;B 项中中间体 X 中有 2 个 $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$ 和

1 个 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{—C—H} \end{array}$,所以 1 mol 中间体 X 能与 3 mol H_2 发生加成反应,错误;C 项中维生素 A₁ 是长链有机分子,极性比较弱,故难溶于水及 NaOH 溶液,错误;D 项中, β -紫罗兰酮和中间体 X 的碳原子数不一样,所以不是同分异构体,错误。

答案: A

2. α -氢原子的反应和还原反应

(1)在酸或碱的催化下,酮的 α -氢原子可被卤素取代,发生卤化反应,生成 α -卤代酮。

(2)酮在加压和加热的条件下催化加氢还原成仲醇。

(3)羰基在锌汞齐和浓盐酸作还原剂的情况下还原成亚甲基,它被称为克莱门森还原法。

(4)酮与氢氧化钠、肼的水溶液和高沸点的醇一起加热生成腈,将水和过量的腈蒸出然后再升温回流使腈分解放氮,将羰基就还原成亚甲基。

例 4 以下化合物中不能与 2,4-二硝基苯肼反应的化合物是();不能发生碘仿反应的是();不能发生银镜反应的含羰化合物是();不能发生自身羟醛缩合反应的含羰化合物是()。

A. HCHO B. CH_3CHO

C. $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ D. $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \end{array}$

解析 醛、酮与苯肼反应脱去一分子水生成腈;甲基醛、甲基酮或含甲基的伯醇、仲醇能发生碘仿反应;醛有银镜反应,酮无银镜反应;能发生自身羟醛缩合反应的羰基化合物必须有 α -H。

答案: C; A; D; A

(收稿日期:2016-03-15)