

浅析化学反应的几个问题

河北省隆尧县第一中学 055350 白路山

化学方程式是化学反应的灵魂,是中学化学的重要用语,深受化学高考的青睐。尤其在近几年化学高考命题中,常出现中学未涉及但要求利用信息来完成的方程式,或变相地要求书写离子方程式、热化学方程式、电极反应式等。毋庸置疑,这些都有效地考查了学生的化学基本素养。下面从四个角度谈一下化学反应的发生和对化学反应的认识。

一、溶液的酸碱性制约着元素存在方式

反应物和产物是化学反应的始和终,每一元素通过化学反应都要找到自己的合理归宿。我们知道,呈现酸性和碱性的物质不能共存,它们相互作用会向中性变化。溶液的酸碱性直接影响着元素存在的方式,如+4价的碳在酸性条件下变为 CO_2 ,在碱性条件下以 CO_3^{2-} 形式存在; KMnO_4 在酸性介质中被还原为 Mn^{2+} ,碱性介质中被还原为 K_2MnO_4 ,中性介质中被还原为 MnO_2 ;反应物微粒若需要氧离子,在酸性介质中,溶液中的 H_2O 提供氧离子,生成 H^+ ,碱性介质中, OH^- 提供氧离子而生成 H_2O ;反应物微粒若舍弃氧离子时,在酸性介质中,氧离子与 H^+ 结合成 H_2O ,在碱性介质中,氧离子与 H_2O 结合成 OH^- 。因此,化学反应中的产物形式要兼顾溶液的酸碱性。

二、微粒作用是化学反应的主要形式

物质间的反应,归根结底是微粒间作用,这就要求弄清哪些微粒间有反应,哪些微粒间无作用,要把握微粒间作用的原因。如:阴阳离子的同性相斥,异性相吸。在水解反应中,阳离子结合 OH^- ,阴离子结合 H^+ ,故阴离子水解导致溶液呈碱性,阳离子水解导致溶液呈酸性。在电解反应中,阴离子在阳极放电,阳离子在阴极放电,这就导致了还原性很强的 Fe^{2+} 在阳极难以放电,而氧化性很强的 MnO_4^- 在阴极也难以放电。 OH^- 与 HCO_3^- 的反应,也应从 HCO_3^- 发生电离生成 H^+ , H^+ 再与 OH^- 反应,不应是 OH^- 与 HCO_3^- 的直接结合,这是同性相斥的缘故。

在溶液中,离子反应的趋势是向微粒浓度减小的方向进行,生成弱电解质、沉淀、气体等,同时

还存在微粒反应的先后顺序和结合能力。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 NH_4HCO_3 反应,可看作先是 OH^- 与 HCO_3^- 结合生成 CO_3^{2-} ,然后 CO_3^{2-} 再与 Ca^{2+} 生成沉淀 CaCO_3 ,上述反应完成后, OH^- 再与 NH_4^+ 生成弱电解质 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。在化学反应中,不管微粒间如何结合,溶液都要维持电中性,离子方程式要遵循电荷守恒。

在拥有强氧化性微粒的溶液中,还原性强的微粒不能存在,应被氧化,在拥有强还原性微粒溶液中,氧化性强的微粒不能存在,应被还原。反应物中,元素的化合价若有升高则一定有降低,这样可由已知元素的化合价升降,来判断未知元素化合价的升降,进一步确定物质的归宿。

在化学方程式中,有的能表示微粒间的真实作用,有的只表示物质的始与终,并不能体现微粒间的作用方式,如催化反应,只有确定反应机理后才能说明微粒的具体作用。热化学方程式更是关注热效应的多少,并随着始终的存在方式而发生变化,这与反应能否发生或如何发生无关。

三、平衡原理常用于释疑“另类”反应

化学平衡原理是中学化学中重要的理论之一,大部分化学反应可看作可逆反应,故常用平衡原理来解释化学反应发生的原因。如:强酸可制弱酸,非挥发性酸可制挥发性酸,其本质仍遵循平衡移动原理。因此,虽然酸性强弱为 $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$,但因生成沉淀, $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + 2\text{HClO}$ 仍可反应,同理 $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ 也就不用怀疑了。又因有气体生成,反应能进行的如: $\text{Na} + \text{KCl} = \text{NaCl} + \text{K} \uparrow$, $2\text{C} + \text{SiO}_2 = \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$, $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$,又如因浓度影响 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 可看作可逆反应。

四、物质的稳定性是化学反应的另一趋势

由不稳定物质转化为稳定物质常用于解释反应的发生。但反应条件又常影响着物质的稳定性,故条件不同,物质的稳定性不同,化学反应 ▶

挖掘试题信息 提升信息素养

——例谈有机物的合成

江苏省兴化市楚水实验学校 225700 张红俊

有机化学在江苏省高考中考查的形式有两种,一种是以客观题形式考查某有机物的结构、性质、用途;另一种是以主观题的方式,以有机物的合成为载体考查学生对信息的获取、处理、加工和综合应用的能力。笔者选取江苏卷有机化学主观题最后一问“设计合理路线合成简单有机物”进行解析,旨在帮助学生能够敏捷、准确地获取试题所给的相关信息,并与已有知识整合,在分析评价的基础上应用新信息解决化学问题。

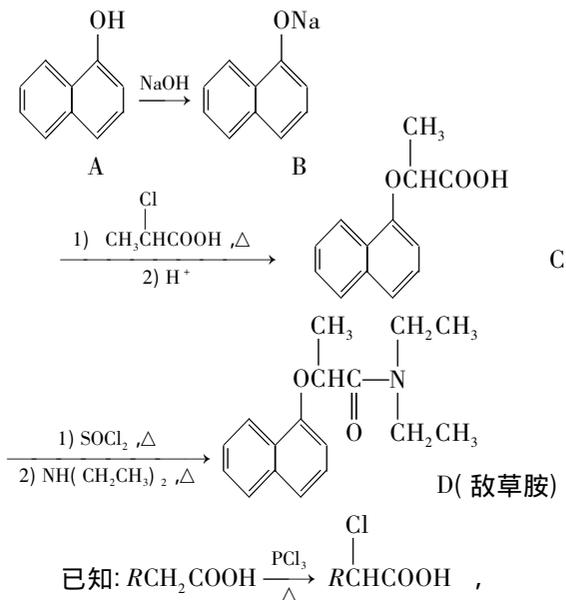
一、有机物的合成思维模型

为了提升学生的解题能力,教师往往通过题海战术或补充讲解大学课本中的一些有机信息,显然是没有必要的,这样做反而会加深学生的记忆负担,降低学生学习有机化学的兴趣,干扰学生已有的化学知识。最合理的方法或策略是授之以渔,促进学生的思维发展,让学生主动的去获取信息、加工信息,通过对已有知识的联想、同化和顺应,延伸概括出新知识新方法。其思维与方法可大致归纳如下模型:

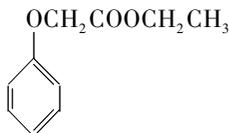


二、有机物的合成典例分析

例 敌草胺是一种除草剂。它的合成路线如下:

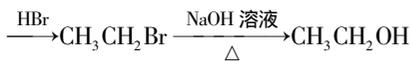


写出以苯酚和乙醇为原料制备



的合成路线流程图(无机试

剂任用)。合成路线流程图例如下: $H_2C=CH_2$



解题策略 搜索信息:先将原题中整个合成路线观察一下,搜索信息,目的是了解所要合成的目标产物的类型,出现在原合成路线中的哪一部分,关键部位是如何合成的;然后再去比较题中所

►的方向也可发生变化,产物也随之不同。如+1价的Cu在高温下稳定,在酸性条件下易发生歧化反应,Na₂S₂O₃在中性或碱性条件下能稳定存在,在酸性条件下易发生歧化。Fe₃O₄、Na₂O₂在高温下稳定,也易生成。Cl₂、S、NO₂在碱性条件下常发生歧化反应。故掌握一些条件对反应趋势的影响规律对化学的学习至关重要。

总之,在借用信息书写陌生的化学方程式或依据部分产物推断其它产物中,还经常出现审题不清,不配平,不写反应条件,不标沉淀、气体符号,答非所问,丢三落四等现象,因此,书写化学方程式在促进学生对化学反应规律掌握的同时,还有助于培养学生严谨的科学态度和有意识地从化学视角解决问题的能力。(收稿日期:2013-11-22)