

以 2013 年高考“溶液中离子共存判断”为例谈高三复习策略

江苏省海门市四甲中学 226141 瞿冬梅

高三复习的效果在哪里? 笔者认为高三复习应与高考动态紧密联系, 关注高考动态不应该挂在嘴边, 而应落实在复习实践活动之中。应抓住复习题的命制、知识的归纳与整理、变式训练巩固 3 个环节。本文以 2013 年高考中的“溶液中离子共存判断”这一考点为例, 就如何在 2014 年高考复习组织该知识内容复习进行简单分析。

一、立足高考, 命制复习题

高三复习不可缺失了例题讲解, 那么怎么设置复习题呢? 笔者认为应注重基础知识性和高考

信息性的有机整合, 将高考题打碎然后再糅合到例题中, 如立足于 2013 年“溶液中离子共存判断”各地考题, 笔者设置了如下例题。

例题 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 _____。

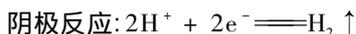
①常温下, $c(\text{H}^+)/c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-12}$ 的溶液中: Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 K^+

② $\text{pH} = 13$ 的溶液中: ClO^- 、 K^+ 、 S^{2-} 、 Na^+

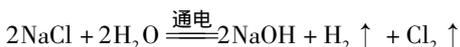
③使甲基橙变红色的溶液中: Mg^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- (2013 江苏)

► + $\text{O}_2 \uparrow$ 的氧化反应。 H^+ 或 OH^- 的反应促使 H_2O 的电离不断向右进行。

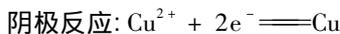
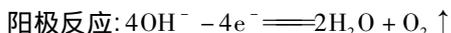
1. H_2O 电离出的 H^+ 放电, 常见的此类电解质为活泼金属的卤化物。如电解 $\text{NaCl}(\text{aq})$:



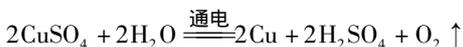
总反应:



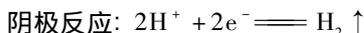
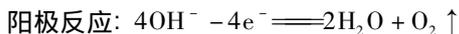
2. H_2O 电离出的 OH^- 放电, 常见的此类电解质为不活泼金属的含氧酸盐。如电解 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$:



总反应:



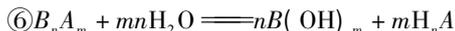
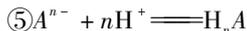
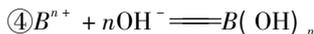
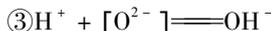
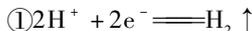
3. H_2O 电离出的 H^+ 和 OH^- 同时放电, 常见的此类电解质为含氧酸、强碱、活泼金属的含氧酸盐等。电解此类电解质其实是电解 H_2O 。如电解 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$:



总结 促进 H_2O 电离的反应有以下几个特点:

1. H_2O 电离产生的 H^+ 、 OH^- 发生的反应类

型主要有:

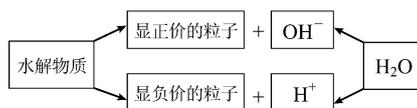


2. 一些物质与 H_2O 反应, 其实是和 H_2O 电离产生的 H^+ 或者 OH^- 反应, 生成了酸或碱 (H_2O 的电解除外)。一般情况下, 参加反应的物质中有金属阳离子或能生成金属阳离子时就有碱生成, 有含氧酸根时就有酸生成。

3. 有 H_2O 参加的氧化还原反应中都有 H_2 或 O_2 生成。

4. 有气体 (H_2 或 O_2) 生成或有沉淀 (难溶碱) 生成的反应, 与 H_2O 的反应进行完全。没有气体或没有沉淀生成的反应, 与水的反应都不能进行完全, 存在限度。

5. 水解反应的模式



6. H_2O 不能电离出 O^{2-} 。

(收稿日期: 2013 - 12 - 10)

- ④加入苯酚显紫色的溶液中: K^+ 、 NH_4^+ 、 I^- 、 Cl^-
- ⑤在水溶液中: NH_4^+ 、 H^+ 、 $S_2O_3^{2-}$ 、 PO_4^{3-} (2013 重庆)
- ⑥0.1 mol · L⁻¹ NaAlO₂ 溶液中: H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} (2013 江苏)
- ⑦pH = 7 的溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- ⑧在水溶液中: H^+ 、 Na^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- (2013 广东)
- ⑨水电离的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-13}$ mol/L 的溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 CH_3COO^- 、 Br^-
- ⑩在 NaHCO₃ 溶液中: K^+ 、 SO_4^{2-} 、 H^+

解析 本题以溶液中离子共存的方式考查学生对离子共存问题的理解程度,考查学生综合运用所学化学知识解决相关化学问题的能力。①、③能够共存;②、④、⑤、⑧因发生氧化还原反应不能大量共存,其中②碱性条件下 ClO^- 仍具有较强

氧化性,能够氧化 S^{2-} 。④加入苯酚显紫色的溶液中含有 Fe^{3+} ,具有氧化性,氧化 I^- 。⑤中 $2H^+ + S_2O_3^{2-} = S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$ 。⑧中 H^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- 三者发生氧化还原反应;⑥、⑦、⑩因发生复分解反应不能大量共存。⑥中 NaAlO₂ 溶液呈碱性, H^+ 不能大量共存。⑦中 Fe^{3+} 容易发生水解,不能大量存在于中性溶液中。⑨中可能呈酸性, CH_3COO^- 不能大量共存,也可能呈碱性, Fe^{2+} 不能大量共存。⑩中发生 $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$ 。

二、例题反思 归纳知识

学而不思则罔,例题的讲解应该为知识的归纳和分类服务,分类的思想一直贯穿整个高中化学,对于高三复习亦不能例外。通过分类可以使学生更清楚离子反应的类型,有利于分类记忆。通过例题的讲评,引导学生对离子反应进行分类,并建立概念图如图 1 所示。

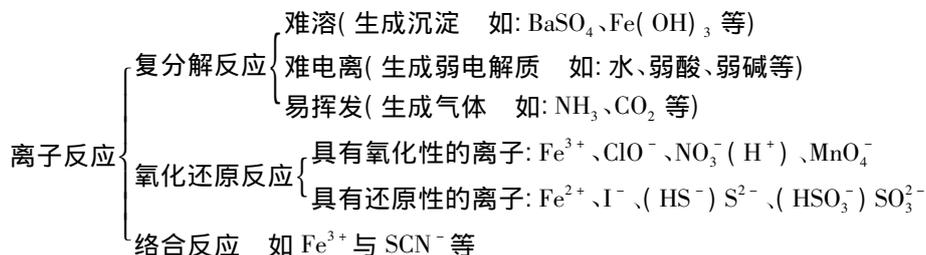


图 1

三、变式训练,内化沉淀

在例题讲解、知识归纳后,我们应该及时地进行变式训练,这样一来能够促进学生更好地理解复习内容,实现知识的内化和方法的有效沉淀。

变式 1: 上述指定溶液中,哪些溶液一定呈碱性? ⑥、⑩溶液中这些离子是否可以少量共存?

变式 2: 加入苯酚显紫色的溶液中一定不能大量共存的离子有哪些?

变式 3: 水电离的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-13}$ mol/L 的溶液一定可以溶解 Al_2O_3 、 $Al(OH)_3$ 吗? 可能大量存在 Al^{3+} 、 ClO^- 、 HCO_3^- 吗?

变式 4: 可以和 Al 反应产生 H_2 的溶液, NO_3^- 是否可以一定大量存在?

变式训练答案:

变式 1: ①、②、⑥、⑩一定呈碱性,⑥、⑩均为水溶液,存在水的电离以及盐类的电离和水解,离子可以少量共存。

变式 2: 苯酚显紫色的溶液中存在 Fe^{3+} ,不能大量共存 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 I^- 等。

变式 3: 水的电离遭到抑制,可能为强酸性,也有可能为强碱性,一定可以溶解 Al_2O_3 、 $Al(OH)_3$,可能大量存在 Al^{3+} 、 ClO^- 、 HCO_3^- 一定不能大量存在。

变式 4: 和 Al 反应产生 H_2 的溶液可能是强酸性也可能是强碱性,强酸性条件下若存在 NO_3^- ,则 Al 不可能产生 H_2 。

总之,高效的高三化学复习应该是有秩序的,借助于例题帮助学生实现知识的复认,将高考题改编并命制到复习例题之中,学生步入高三都有想尝试高考题的欲望,因此在例题解答过程中,学生的探究具有主动性,在完成问题解答后,稍加引导可以帮助学生厘清知识网络,最后通过变式训练,可以进一步帮助学生实现知识脉络的清晰化,促进知识能力的有效提升。(收稿日期: 2013-10-15)