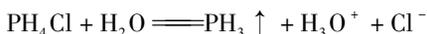


认知磷及其化合物考点

江苏省石庄高级中学 221143 戴林培

考点一、磷和磷盐

磷的氢化物 PH_3 (磷化氢) 又称为磷, 磷分子与氨分子的结构相似, 也呈三角锥形。与氨比较, 磷的加合反应并不是它的特征反应, 磷是一种较强的还原剂, 稳定性较差, 在水中的溶解度很小 (在 20°C 时, 只有氨的 $1/2600$)。氨溶液是弱碱, 而磷溶液的碱性更弱, 因此不易生成稳定磷盐。与铵盐相对应的许多磷盐都不存在, 但碘化磷 PH_4I 可由磷与碘化氢直接化合生成, 碘化磷是白色固体, 是比较稳定的卤化磷, 而氯化磷和溴化磷在室温下便可分解。与铵盐不同, 卤化磷遇水完全水解。



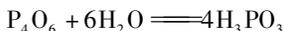
例 1 磷 (PH_3) 与氨 (NH_3) 的结构和性质相似, 但是磷溶液的碱性比氨溶液的碱性更弱, 氨能与卤化氢形成铵盐, 磷也能与部分卤化氢 (如 HI) 形成磷盐, 下列关于碘化磷 (PH_4I) 中叙述正确的是 ()。

- A. 碘化磷受热难分解
- B. 在碘化磷溶液中 $c(\text{PH}_4^+) = c(\text{I}^-)$
- C. 碘化磷溶于水后的溶液显酸性
- D. 碘化磷同氢氧化钠反应的化学方程式是 $\text{PH}_4\text{I} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{PH}_3 \uparrow$

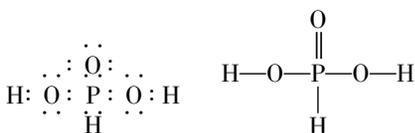
解析 碘化磷与碘化铵相似, 受热能分解为磷和碘化氢, A 不正确。 PH_4^+ 与 NH_4^+ 一样, 能水解使溶液显酸性, B 不正确, C 正确。 NH_4^+ 能与 NaOH 反应生成 NH_3 、 NaI 和 H_2O , PH_4I 也能与 NaOH 反应生成 PH_3 、 NaI 和 H_2O , D 正确, 因此答案选 CD。

考点二 亚磷酸和亚磷酸盐

三氧化二磷 (实际上是 P_4O_6) 缓慢地同水作用生成亚磷酸:



纯的亚磷酸是一种无色固体, 在水中有较大溶解度, 在 20°C 时, 每 100 g 水能溶解 82 g 亚磷酸, 亚磷酸是一种二元酸, 其电子式和结构式是:



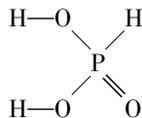
亚磷酸是一种中强二元酸, 它的电离常数是 $K_1 = 1.6 \times 10^{-2}$, $K_2 = 7 \times 10^{-7}$ 。

例 2 已知亚磷酸 (H_3PO_3) 只能生成两种钠盐 (NaH_2PO_3 和 Na_2HPO_3), 由此请问下列说法正确的是 ()。

- A. 亚磷酸中的磷呈 +5 价
- B. 亚磷酸是二元酸
- C. 亚磷酸是三元酸
- D. 磷酸对应的也只有两种酸式盐、无正盐

解析 从亚磷酸 (H_3PO_3) 的化学式可知磷为 +3 价, A 错, 从只能生成两种盐可知, 亚磷酸是二元酸不是三元酸 B 对, C 错。磷酸是三元酸, 可以生成两种酸式盐和一种正盐, D 错。所以答案应选 B。

例 3 把 PCl_3 加入蒸馏水中, 微热, PCl_3 完全水解, 产物之一是亚磷酸 (H_3PO_3), H_3PO_3 易溶于水, 它的结构式可表示为



H_3PO_3 与 NaOH 反应只生成 Na_2HPO_3 和 NaH_2PO_3 两种盐, 这两种盐均呈碱性, 在盛有 H_3PO_3 溶液的试管中加入 AgNO_3 溶液, 则析出黑色金属银沉淀, 并在试管口有红棕色气体生成。

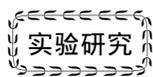
(1) 用化学方程式表示: H_3PO_3 和 AgNO_3 溶液的反应: _____

(2) Na_2HPO_4 水溶液呈碱性的原因 (用离子方程式表示)。

(3) 根据题意, H_3PO_3 是 _____。

- a. 弱酸
- b. 二元酸
- c. 三元酸
- d. 具有还原性
- e. 强酸

答案: (1) $2\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{AgNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ag} \downarrow + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_3\text{PO}_4$



燃烧条件探究实验的改进与优化*

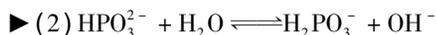
湖南省新邵县高桥初级中学 422900 戴晚英

化学是以实验为基础的自然科学学科,因而在实验中教学可以取得更好的教学效果。化学教学中可以通过演示实验或是学生分组实验来使学生对化学原理有进一步的理解,并应用直接的感官刺激来提升学生对学习化学的兴趣,也可以通过学生的分组实验提高学生的动手能力,因而实验教学可以说是一举多得。但是,在实验教学中所应用的演示实验应该是操作简便,同时又应该具有明显的实验现象,并能通过实验得到可靠的实验结论,这样才能得到预设的或是生成的教学目标。

在教材中一般都是进行过精心选择,有着明显现象和可靠结论的实验,但也有些实验对操作有比较高的要求,或是说在操作中可能因为一些小的瑕疵而无法达到实验预期的目标。本文就以燃烧条件(可燃物、氧气或空气、着火点)探究实验的改进与优化为例谈实验设计与实验教学的策略。

一、一个教材演示实验的分析

人教版初中教材中关于燃烧条件“可燃物需达到燃烧所需的最低温度(也称着火点)的同时还需要有氧气(或者空气)才能燃烧”的演示

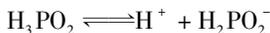


(3) abd

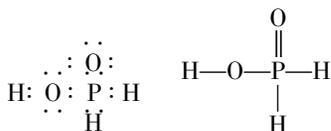
三、次磷酸和次磷酸盐

单质磷和热浓烧碱溶液作用除了产生磷化氢以外还生成次磷酸盐 NaH_2PO_2 。如果在反应中所用的碱是氢氧化钡,反应产物就是次磷酸钡 $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ 。用稀硫酸处理该盐后,除去硫酸钡沉淀,在低于 130°C 的温度下蒸发浓缩,然后以低于 0°C 的低温进行冷冻,可以得到 H_3PO_2 晶体,单质磷和磷酸在 200°C 时进行反应,也可以得到次磷酸。

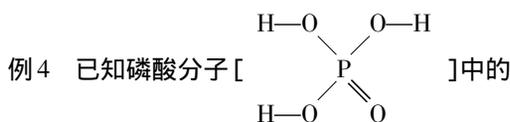
次磷酸是一种无色的晶体,熔点 26.5°C ,易溶解,它是中强酸,又是一元酸,并依下式电离:



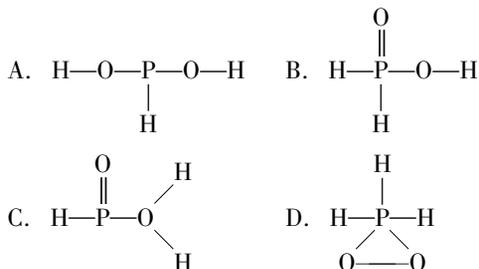
次磷酸是一元酸的原因是结构中有两个氢原子直接与磷原子相连,不能电离,其电子式和结构式分别是:



次磷酸和它的盐都有较强的还原性,次磷酸盐一般易溶于水,其中碱土金属次磷酸盐的溶解度较小。



三个氢原子都可以跟重水分子(D_2O)中的D原子发生氢交换。又知次磷酸(H_3PO_2)也可跟 D_2O 进行氢交换,但次磷酸钠(NaH_2PO_2)不再能和 D_2O 发生氢交换。因此可推断 H_3PO_2 的分子结构是()。



解析 从题上所给信息可知—O—H中的H

才能与 D_2O 进行氢交换, $\begin{array}{c} || \\ -\text{P}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 中的氢不能和

D_2O 进行氢交换,又从 NaH_2PO_2 和 D_2O 不能进行氢交换可得, NaH_2PO_2 中没有—O—H结构,所以

