

题在书外 理在书中

湖南长沙市明德中学 410004 汪益葵

纵观 2014 年全国高考理综化学试题,欣喜发现:突出主干知识,突出知识应用,突出化学与生活实际相结合,突出对化学原理的理解、迁移、应用的考查,突出对化学素养和科学素养的考查,尤其是全国新课标卷(I)相比 2012 和 2013 年高考试题,难度稳中有降,许多内容“源于教材,但高于教材”,特别注重基础知识的理解及在实际生产、生活中的应用,下面以全国新课标卷(I)中第 8 题和第 13 题为例阐述教材的重要性,阐述“题在书外,理在书中”的理由,阐述将教材内容“实”学“活”用的重要性。

题 I 【2014 全国卷(I)第 8 题】 化学与社会、生活密切相关。对下列现象或事实的解释正确的是()。

选项	现象或事实	解释
A	用热的烧碱溶液洗去油污	Na_2CO_3 可直接和油污反应
B	漂白粉在空气中久置变质	漂白粉中的 CaCl_2 与空气中的 CO_2 反应生成 CaCO_3
C	施肥时,草木灰(有效成分为 K_2CO_3) 不能与 NH_4Cl 混合使用	K_2CO_3 与 NH_4Cl 反应生成氨会降低肥效
D	FeCl_3 溶液可用于铜质印刷线路板制作	FeCl_3 能从含有 Cu^{2+} 的溶液中置换出铜

解析 该题的现象与事实均来自于现行新课标人教版教材内容,典型的“题在书外,理在书中”。主要考查学生的理解和应用能力,突出化学与生活、社会、实际密切相关的特点和实用性,彰显化学学科价值。

阐述如下:

A 选项因为烧碱是氢氧化钠,不是纯碱(Na_2CO_3),错误。也充分说明掌握基础的重要性。B 选项:来源于《必修 1》第 87 页练习中的第 9 题“漂白粉或漂白精中 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 能与空气中的

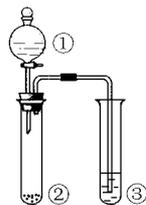
CO_2 和水蒸气发生如下反应: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$,你认为购买和存放漂白粉或漂白精应注意哪些问题?”可知 B 错误。

C 选项:来源于《选修 4 - 化学反应原理》第 54 页《科学探究》中,“ NH_4Cl (强酸弱碱型)溶液呈酸性, Na_2CO_3 (强碱弱酸盐)溶液呈碱性”。进一步分析可知:水解成碱性的盐溶液与水解呈酸性的盐溶液混合后因 H^+ 和 OH^- 结合生成水一定会相互促进,即 K_2CO_3 (强碱弱酸盐)与 NH_4Cl (强酸弱碱盐)混合使用时, $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ 和 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 水解平衡相互促进,导致上述两个平衡不断向右移动,使氮元素以氨的形式逸出而降低肥效,所以溶液酸碱性不同的两类化学肥料不能同时施用。C 正确。

D 选项:来源于《必修 1》第 61 页第 10 题“印刷电路板是由高分子材料和铜箔复合而成,刻制印刷电路板时,要用 FeCl_3 溶液作为“腐蚀液”生成 CuCl_2 和 FeCl_2 ”。即 $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$,从中可知 Fe^{3+} 与 Cu^{2+} 可以大量共存,不能发生化学反应的。

题 II 【2014 全国卷(I)第 13 题】

利用图 1 所示装置进行下列实验,能得出相应实验结论的是()。



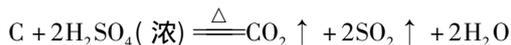
选项	①	②	③	实验结论
A	稀硫酸	Na_2S	AgNO_3 与 AgCl 的浊液	$K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})$
B	浓硫酸	蔗糖	溴水	浓硫酸具有脱水性、氧化性
C	稀盐酸	Na_2SO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	SO_2 与可溶性钡盐均可以生成白色沉淀
D	浓硝酸	Na_2CO_3	Na_2SiO_3 溶液	酸性: 硝酸 > 碳酸 > 硅酸

解释 该题主要考查常见物质的性质及相互转化关系的相关知识,题中信息都是以教材内容为原型或以原型变式迁移来的,似从相识,但要做出正确判断,需要对相关基础知识熟悉且融会贯通,才能正确选择。

阐述如下:

A 选项中稀硫酸与 Na_2S 反应生成 H_2S 气体,将 H_2S 气体通入 AgNO_3 与 AgCl 的浊液中,根据《选修 4 - 化学反应原理》第 64 页《实验探究 3 - 4》中“ AgCl 沉淀转化为 AgI 沉淀, AgI 又转化为 Ag_2S 沉淀”,可知 Ag_2S 的溶解度小于 AgCl 的溶解度,会优先生成 Ag_2S 沉淀。因 Ag_2S 和 AgCl 是两种不同类型的沉淀,溶解度不能作为其溶度积大小判断的依据。A 错误。

B 选项根据《必修 1》第 101 页“向蔗糖中加入浓硫酸时蔗糖变黑,体积膨胀,变成疏松多孔的海绵状的炭,并放出刺激性气味的气体”。这是因为蔗糖被浓硫酸脱水生成的炭与过量的浓硫酸继续反应:



SO_2 气体能使实验装置③中溴水褪色,同时生成 H_2SO_4 和 HBr ,整个实验过程体现了浓硫酸的脱水性和氧化性。B 正确。

C 选项中稀盐酸与 Na_2SO_3 溶液反应生成 SO_2 气体,生成的 SO_2 气体与 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应生成 BaSO_4 沉淀,其主要原因是 $3\text{SO}_2 + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO} \uparrow$, $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$,而当 SO_2 气体通入 BaCl_2 或 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 等可溶性钡盐的溶液中是不会生成白色沉淀的,所以 C 选项是错误的。高三复习时一定要进行合理拓展: SO_2 气体通入 BaCl_2 或 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 等可溶性钡盐的溶液中不生成白色沉淀是该溶液中 $c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_3^{2-}) < K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_3)$ 所致,若在碱性条件下,促使 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$, $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ 平衡不断右移,从而增大溶液中 SO_3^{2-} 的浓度,达到 $c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_3^{2-}) > K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_3)$,就会生成 BaSO_3 沉淀;或在强氧化性物质存在的条件下,如:卤素单质、 H_2O_2 、 KMnO_4 酸性溶液、 HNO_3 等都能使具有还原性的 SO_2 被氧化生成 SO_4^{2-} , SO_4^{2-}

与 Ba^{2+} 反应生成硫酸钡沉淀。因 CO_2 的非还原性(SO_2 有还原性)及 CO_2 的水溶液的酸性(与 SO_2 相似),所以只有在碱性条件下含 Ba^{2+} 的溶液中通入 CO_2 气体,才会生成 BaCO_3 沉淀,将 CO_2 气体通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 或其他可溶性钡盐溶液中均无沉淀生成。

D 选项中的浓硝酸与 Na_2CO_3 溶液发生: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 反应生成 CO_2 气体,可以证明酸性:硝酸 > 碳酸, CO_2 气体通入 Na_2SiO_3 溶液中会生成硅酸沉淀,但因硝酸易挥发,浓硝酸中挥发出来的 HNO_3 同样会进入硅酸钠溶液中,且 HNO_3 优先与硅酸钠溶液反应生成硅酸沉淀干扰碳酸和硅酸酸性强弱的判断。改进的措施是在上述装置中②和③试管之间加一个装有饱和 NaHCO_3 溶液的洗气瓶,让②中产生的气流通过饱和 NaHCO_3 溶液的洗气瓶后,再通入③中硅酸钠的溶液中。与之类似的内容在《选修 5》第 60 页《科学探究》中,其实验目的是验证醋酸、碳酸和苯酚溶液的酸性强弱。

通过以上高考试题的分析发现:2014 年全国新课标理综化学试题及全国各地的高考化学试题都与教材内容密切相关,可以较好地考查教师对化学教材的了解和研究水平,可以较好地考查学生对化学教材内容掌握和应用能力,避免了“舍本求末”。所以在教学过程中教师应尊重教材,因为教材中有精选的科学、人文知识,有重要的化学原理,有最符合学生的认知规律、组合与编排合理的科学探究和演示实验内容,有思考与交流的问题和经典的课后习题,更重要的是化学学科思想和化学研究方法及手段都蕴涵在教材教学内容中。在教学过程中老师更应钻研教材,“这法那法,不钻研教材就是无法”;只有吃透了教材才能合理拓展和延伸,才能明确所教的知识在整个教学体系中处于什么位置,是否属于“举一反三”的范畴,才能避免无用教学和低效教学。才能将教材内容化抽象为具体,化繁为简,化难为易,有的放矢;才能引导学生化被动为主动,准确把握、正确理解、融会贯通教材内容,让教与学的效果达到最优化。

(收稿日期:2014 - 06 - 20)