

关于普通高中学生做化学实验的深层研究

张立勤

(甘肃省定西市陇西县文峰中学 甘肃定西 748000)

摘要: 普通高中的化学实验在化学教学和各类化学考试中起着举足轻重的作用, 既然如此重要, 就有必要对普通高中的化学实验进行研究, 本文就普通高中学生做化学实验的现状和问题及应对策略进行了比较全面的研究。

关键词: 普通高中 化学实验 研究

中图分类号: G633.8 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.23.070

一、普通高中学生做化学实验的现状

1. 化学实验设备完善, 高中学生的化学实验能够落到实处

随着新课改的创新和不断发展, 学校的教育教学质量越来越高, 普通高中对教育越来越重视。现在几乎所有的普通高中的化学实验室的配置越来越完善, 越来越齐全, 不但现用的高中化学课本中的所有演示实验, 几乎完全可以做到, 而且还配备了宽敞、先进的专属化学的实验室, 学生经常可以进行分组实验。在平时的普通高中化学的教育教学中, 教师通过课堂的化学演示实验, 能够使使学生得到对物质和化学反应的感性知识, 从而产生正确的概念、观念和理论总结, 而且还可以通过实验室内的分组实验, 给学生亲自动手的机会, 使他们能更进一步的了解实验的目的, 掌握教学中所涉及的基本实验操作、流程和方法, 了解实验仪器的构造、注意事项、使用方法及其用途, 并培养他们熟练技巧, 以及对于物质及其化学反应之间更具体的概念。这样, 理论与实际相结合, 使同学们从书本上所获得的知识成为更具体的、有理解的、牢固的和真实的了解。

2. 普通高中学生做化学实验的兴趣浓厚, 积极性高, 教师能够很好地跟踪指导

每当学生每次进入实验室要进行化学实验的时候, 从他们喜悦的表情、沉着的态度、紧张的动作中可以知道, 他们对于化学实验是非常感兴趣的, 非常认真的, 非常期待的, 这使教师的内心感到非常的愉快。在实验过程中, 教师随时注意他们的操作, 及时的改正他们在操作中所犯的错误, 有时把实验的过程或结果提出相对应的问题, 让他们及时的思考, 叫他们回答, 以便了解他们对实验的体会程度, 掌握程度, 实验后教师还更仔细地检查他们的实验报告, 及时指出所出现的问题, 以便估计他们从实验中所获得的效果。教师的全程指导学生感到非常的满意和高兴, 学习做化学实验的积极性越来越高。

3. 学校领导高度重视高中学生的化学实验

据我们调查得知, 几乎所有的普通高中的学校领导都要求高中化学教师一定要高度重视化学实验, 有条件做的化学实验一定要做, 而且要在化学老师的精心指导下, 有计划、有步骤、有指导性地去做。做完之后一定要及时总结, 找出学生所做化学实验的优点和不足。

二、普通高中学生做化学实验时存在的问题

根据我们的研究和观察得知, 虽然绝大多数普通高中的化学实验都得到了很好的落实, 学生做实验的积极性比较高, 化学教师的指导比较到位, 但是学生在化学实验中还是存在着一些困难、不足和问题。主要表现在下列的三个方面:

1. 不能从现象的观察提高到本质的认识

学生在进行实验的过程中, 由于兴趣所在, 精神比较集中, 所以, 对于物质的性质及化学反应所产生的外表现象是注意观察的, 但是进一步问他们, 为什么会有这样的现象产生呢? 他们的反应结果又是怎样呢? 就有一部分的同学不能回答, 或者有的同学会答出错误的结论来。例如: 将硫化氢通入硝酸镉溶液中, 有沉淀发生吗? 沉淀成什么颜色? 就有同学在报告中回答: 硝酸镉溶液变成有黄色沉淀生成。而他们有的人所写出的化学方程式又是正确的。这就是因为他只看到当时硫化氢通入硝酸镉溶液, 是立刻有黄色沉淀生成, 而不再进一步的去理解为什么会发生黄色的沉淀, 这个黄色的沉淀是什么物质(到底是硫化镉沉淀还是硫单质沉淀)? 同时, 他又把实验的结果和方程式的表示隔离开来, 而没有真实地体会到实验的结果可以用方程式来表示, 或方程式所表示的是实际的实验结果, 两者是应当密切结合的。又如锌与浓硫酸作用有什么气体放出? 有的同学回答是氢气, 也有的同学当观察到放出的不是氢气, 而是二氧化硫时, 就会感到奇怪! 这是因为他记得锌是活泼的金属, 能和酸中的氢离子反应, 放出氢气。而他又记得, 浓硫酸与铜作用时, 由于浓硫酸的氧化作用, 把铜氧化,

而硫被还原成二氧化硫。所以，当锌与浓硫酸作用时，他的思想上就模糊起来了。这就是因为他还没有理解到化学反应本质的缘故。在初中所学知识，只是记忆简单的实验现象，现象比较单一，原理比较单一，而在高中化学必修一教材开始，涉及化学反应原理，微观世界的原子结构，氧化还原反应的本质（涉及元素原子得失电子，化学键的形成）等比较抽象，化学反应中体现的氧化还原的价态变化，导致学生已经糊里糊涂，根本不知如何下手，这也就是上了高中之后，感觉化学比较难的原因。遇见问题不能透过现象看本质，甚至想不到从什么角度切入来解决，正是不能用所学知识、理论来解释所碰见的问题，才是学生的症结所在。

因此，从实验现象引导理论的介入，从微观角度解释发生的结果，一步步才能改变学生的思维习惯和方式，让学生能自主的、习惯性的善于思考问题，解决问题。

2. 还不能把个别的概念提高到整体的联系

学生做了一次实验之后，只是局限于这次实验内容的记忆，而不能把这次实验的实质很好的体会与理解，应用于类似的实验当中。在高中化学的学习过程中，要善于发现和探究，将自己在实验当中产生的突然感想，在类似的题或实验当中加以验证，推敲，才能融会贯通，转化成为自己的知识；结合已学的理论，才能将这一模块的知识架构建立起来。因此，不能把从实验中所获得的个别体会、概念融会贯通起来的话，就难以解决实际、具体的问题。例如，校本教材当中有这样一个问题：我们用最简单的什么方法能够把碳酸盐、硫酸盐、硝酸盐以及氯化物鉴别出来呢？这就有部分同学不知道从何入手了。他们已经分别的做过了关于氯化物、硫酸盐、硝酸盐、碳酸盐的鉴别实验的。他们知道硫酸盐溶于水，将硫酸盐溶液加入氯化钡溶液中，作用生成白色的硫酸钡沉淀。氯化物溶液与硝酸银溶液作用，生成氯化银沉淀。但是当他们自己实验的时候，却把检验硫酸盐或氯化物两者，颜色区别是与其他物质区别的重点，加入试剂的先后顺序疏忽，不能联系在一起。加入硫酸盐、碳酸盐、磷酸盐、亚硫酸盐等溶液，都有各种的钡盐沉淀生产。而加入盐酸或硝酸之后，只有硫酸钡的沉淀未发生变化，其余的钡盐都溶解了。同样的，当硝酸银溶液加入氯化物、磷酸盐、碳酸盐等溶液，各溶液中也都有各种的银盐沉淀生成，而加入硝酸之后，只有氯化银的沉淀未发生变化，其余的银盐都溶解了。这是将个别的概念形成整体概念的一个重要环节。他们没有体会到这点，所以现在要叫他们解答上面的问题，就感觉到有些困难了。而且碰到类似的问题时，不知道到底是

不是最简单的方法，不敢下手做，即使做了，在刚开始就妄想只加一种试剂将几者分开，想不到加两种或者两种以上试剂分开也可以。结合第一点所述，学生仅仅是单一的思考和对待，不会或习惯整体联系和思考，统筹规划整体流程。

3. 缺乏培养独立思考与分析及解决问题的能力

因为学生对化学反应的本质认识不够，对整体概念的联系不够，因此，在实验中就缺乏独立思考与分析的能力，从而感到化学变化不可捉摸，方程式记忆比较困难。有一个非常有意思的现象：在课堂上，全班同学在一起回答问题或解决习题时，学生自己感觉理解并掌握了，因为是整体回答，即使自己不会在一愣神的时刻，别的同学说出来，自己也反应过来一起就说了或做了，感觉自己就会了，但让单独用自己的理解，自己的语言阐述时，学生就不会表达，或者支支吾吾，语无伦次，不知道说什么。这就是典型的缺乏独立思考和自己理解的现象，即使回答上来了，不到半天也会忘得一干二净！因为这是自己无意识的举措，根本不是自己思考分析出来的结果。由于这种现象的迷惑，学生的感觉就是：上课一讲就会，老师一走就忘，自己一做题就错。根本的原因就是当所讲例题和所练习题的信息点不同，有所出入时，学生自己不懂得取舍分析。例如：当他们做铝的化合物性质实验的时候，他们已经试验过氯化铝溶液中加入氢氧化钠，有白色的氢氧化铝沉淀生成；氯化铝溶液用石蕊试纸，试验后知道溶液是呈酸性的。如果问将碳酸钠溶液加入硫酸铝溶液时，有沉淀生成吗？是什么颜色？同时放出什么气体？要他们解释为什么会有这些现象发生的时候，他们就解释得不够清楚了。他们从课本上所学到的，强酸与弱碱所形成的盐溶液水解后呈酸性，强碱与弱酸形成的盐溶液水解后呈碱性，但是现在碳酸钠溶液与硫酸铝溶液作用，他们就不能很好地从两种盐溶液水解后将起着怎样的作用去思考，当我们向他们说明这两种盐水解作用后，本应该生成硫酸钠和碳酸铝的。可是，碳酸铝是弱酸与弱碱所形成的。它是不稳定的，它要继续进行水解。所以，结果生成了氢氧化铝沉淀和放出二氧化碳。又因氢氧化铝沉淀，只能当溶液呈碱性的时候生产。所以当你们将少量的碳酸钠溶液加入硫酸铝溶液时，就看到有气泡发生，而看不见白色沉淀的生成。只有当碳酸钠溶液加入过量使溶液呈碱性的时候，白色的沉淀才出来。学生听了这样的解释后。就幡然醒悟过来了，说这是在选修四讲水解平衡时已讲过了，为什么我不能这样的去思考呢？从这些方面知道，学生对于理论和实际不能很好地结合起来，缺乏自己主动思考和辨析的能力，没有将一个稍微复

杂的问题切割成简单问题对待的分析能力。

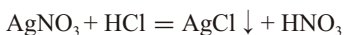
三、如何解决普通高中生做化学实验的问题和提高普通高中生化学实验能力的应对策略

学生既然在化学实验中还存在着很多问题，我们应如何来帮助他们解决呢？教师在进行化学课堂教学时要特别重视化学实验相关基础知识的讲解。化学教师要加强对实验室做实验的指导。要将学生平时存在着的比较困难的问题，还有在他们从已做过的实验中所获得知识的基础上，编制简单的补充实验，再让学生自己根据老师反馈的问题，结合自己的分析和思路试验一次，以求达到巩固实验中已获得的知识，使个别的概念有整体的联系，并培养他们独立思考能力的目的。

现在就将前面提到过的碳酸盐、硫酸盐、硝酸盐作为实例来说明，以期帮助普通高中生弥补做化学实验的不足和提高做化学实验的能力。

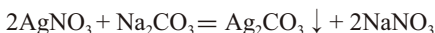
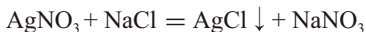
1. 盐酸及其盐类的鉴别法

(1) 取硝酸银溶液，分别加入盐酸、硫酸、硝酸溶液中，只有在盐酸溶液中产生沉淀：

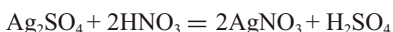


与其他酸作用都无沉淀发生。

(2) 取硝酸银溶液与氯化钠，硝酸钠，硫酸钠，碳酸钠溶液分别反应，可以看到有氯化银、碳酸银和硫酸银（微溶物）沉淀的生成：



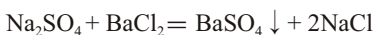
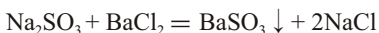
再取稀硝酸与所生成沉淀作用，则硫酸银沉淀溶解，碳酸银沉淀的试管有气体放出：



氯化银则未发生变化。

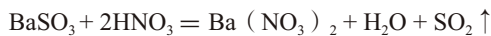
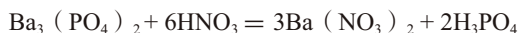
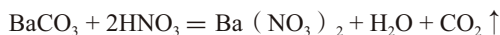
2. 硫酸、硫酸盐和其他酸及其他盐的鉴别

取少许碳酸钠、硝酸钠、磷酸钠、亚硫酸钠、硫酸钠等溶液分别注入各试管中，再于各试管中加入氯化钡溶液，观察生成钡盐的沉淀。碳酸钠、磷酸钠、亚硫酸钠、硫酸钠溶液中生成白色沉淀：



向生成沉淀的各试管中再加入浓盐酸或硝酸，则除硫酸

钡外，其余沉淀均一一溶解。



将生成气体的两支试管中的气体通过品红，褪色的为 SO_2 气体，则对应的是沉淀 BaSO_3 ，不褪色的为 CO_2 气体，则对应的是沉淀 BaCO_3 。

3. 硝酸盐的性质

(1) 硝酸盐的溶解度

取硝酸钾、硝酸银、硝酸钡、硝酸钙的结晶，至于各试管中分别注入蒸馏水，则见各种盐结晶都溶解。所有的硝酸盐都易溶于水，这是硝酸盐的一种共同性质。

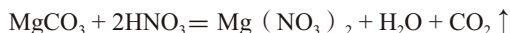
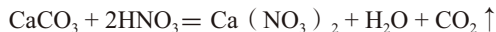
(2) 加热对于硝酸盐的作用

取干燥的绿色硝酸铜粉末置试管中加热。结果变为黑色（得到氧化铜），并发生红棕色气体（二氧化氮）。以带火星的细木条放入试管中是只证明氧气的生成： $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ （条件：加热）

若将钾钠的硝酸盐加热，则生成亚硝酸盐并放出氧气。可想而知硝酸盐强势都易分解生成氧气。

4. 酸对于碳酸盐的作用

取碳酸钙、碳酸钾、碳酸镁入稀盐酸或稀硝酸。观察二氧化碳的发生：



再同样进行上述实验，往各种盐上加硫酸，注意观察碳酸钙与硫酸的反应，起初进行得很快，但不久就停止了，并加以解释。



随着该反应的持续进行，生成的硫酸钙越来越多，白色的硫酸钙附着在碳酸钙表面（碳酸钙和硫酸钙都是白色，眼睛观察不明显），而硫酸钙微溶于水，微溶于酸，相当于在其表面沉积成一层保护膜，所以阻止了硫酸和碳酸钙的进一步反应，因此反应就会慢慢停止，无气泡放出。

总之，在普通高中生做化学实验时，我们教师应该认识到，对学生的化学实验要做精细思考，及时布置，尽量让学生亲自动手做实验，教师尽量在做实验时要在关键处做好实验指导，只有这样学生才能在实验中体验理论与实际的区别和联系，才能弥补普通高中生做化学实验时存在的不足，才能提高普通高中生做化学实验的能力。