

中学化学的学科思想

刘永和

(天津市五十四中学 天津 300171)

文章编号:1002-2201(2005)07-0019-02

中图分类号:G633.8

文献标识码:B

学科知识、学科能力、学科思想是学科体系的三个要素,而学科思想是一个学科的灵魂。不同学科,学科思想的内涵不同,中学化学的学科思想包含以下内容:

一、分类思想

化学是研究物质组成、结构、性质的学科。学科中包含的内容庞杂而众多,为了使知识系统化,便于人们学习和掌握,化学上把学科知识进行了分类,如中学对物质的类别的划分,对化学反应类型的划分,无机物以周期表中的族为单位进行学习等。在中学化学教学中,分类思想无处不在,分类思想是人的一种高智力水平的活动,具备分类思想,才能对未知领域开展系统化的研究。中学化学分类思想有以下几个方面:

1. 由小到大的分类思想

对氧化还原反应类别的划分就应用了由小到大的分类思想。学生最早学习氧化还原反应,是依据反应前后是否有氧元素的得失来划分的。这种分类思想,对氧化还原反应划定的范围比较小。随着学习的深入,对氧化还原反应重新定义为“有电子得失或电子对偏移的化学反应”是氧化还原反应。这种分类思想,把氧化还原反应的范围扩大了,应用氧化还原反应思想解决的问题更加广泛。

2. 由表及里的分类思想

中学化学对电解质的教学就应用了由表及里的分类思想。依据化合物水溶液的导电性,将化合物划分为电解质和非电解质;对电解质进一步研究发现,在相同的条件下,电解质的导电能力不一定相同,由此把电解质进一步划分为强电解质和弱电解质;分析强、弱电解质在溶液中的电离情况,发现强电解质的电离是全部的,而弱电解质是部分电离的。这样,依据电解质的电离程度从本质上划分了强电解质和弱电解质。

3. 由现象到本质的分类思想

对能水解的盐和不能水解的盐的划分应用了由

现象到本质的分类思想。通过检测正盐溶液的 pH,发现有的正盐溶液是中性的、有的显酸性、有的显碱性。依据这种现象,把正盐溶液化分成中性、碱性、酸性三类。通过对比分析发现,正盐溶液的酸、碱性质和盐的组成有关,联系正盐溶液的酸碱性和盐的组成,把盐重新划分为三类,即中性的强酸强碱盐、显酸性的强酸弱碱盐和显碱性的强碱弱酸盐。再进一步分析盐溶液中盐和水电离出的离子,在溶液中发生的变化,把盐又重新划分为三类,即不水解的盐、水解显酸性的盐和水解显碱性的盐。

分类思想大量地用到了对比、概括等思维活动。该思想的培养有助于学生智力的发展和提高,教师在教学中应注意培养学生的分类思想。

二、解决问题程序化的思想

化学中的程序化思想,就是在解决问题前要考虑问题的背景、研究和解决问题的程序、问题解决后结果表述方法。在教学中我们不难看到,由于学生不具备该思想时,学生研究问题无头绪、结果漏洞百出、表述混乱。例如确定 $C_5H_{11}Br$ 的同分异构体的数目。缺乏该思想的学生就会漫无边际的想,其结果是既费时,想的又不全面。而具备该思想的学生就会想到,该有机物的同分异构体是由链的异构和 Br 原子在链上的位置异构所引起的。因此,该有机物的同分异构体的数目,就是链的异构数目和 Br 原子在链上的位置异构数目的总和。再比如实验问题的回答,学生叙述时常常不得要领,其原因是程序化的思想没有形成。在实验中,先有实验过程再有实验现象,最后形成实验结论。因此,回答实验问题时,应先叙述实验过程(怎么做的),然后是实验现象(看见了什么),最后是实验结论(说明了什么)。

三、在相似中找差别,在差别中找变化规律的思想

在相似中找差别,在差别中找变化规律的思想,是中学化学比较重要的思想,特别是学习物质的性质时常常用到该思想。如不同物质的性质各不相同,当

把不同物质的性质放在一起比较时,就会发现他们的不同的性质中却存在着变化规律。由于不同物质的性质之间存在变化规律,化学上学习物质的性质都是按类别学习的。在相似中找差别,使学到的化学知识得以准确应用。

在相似中找差别,在差别中找变化规律的思想,是学习物质性质的基本思想方法。有了该思想,能快速、准确、系统掌握物质的性质。

四、由定性到定量的思想

化学中的问题,既要作定性的描述也要做定量的分析。如果只有定性的描述,研究的问题科学性就会降低,而化学中并非所有的问题都需要作定量的分析。在高中化学中,定量分析的思想已经出现了,如一定体积一定浓度的氯化铝溶液中,加入一定浓度的氢氧化钠溶液,加入氢氧化钠溶液的体积为何值时,溶液中的氯化铝能全部沉淀出来?加入氢氧化钠溶液的体积为何值时,沉淀出来的氢氧化铝能全部溶解?定量分析问题的思想可以把某一化学问题描述得更加精细和准确。

五、结构决定性质,性质决定用途的思想

物质具有的性质,最本质的因素是物质的组成和结构。对于中学生来说,物质组成和结构的思想应具备以下内涵:原子结构,组成分子的各原子之间的作用力,原子的连接次序,原子在空间的位置,晶体中的粒子及粒子间的作用力。在学习某种物质的性质之前,通过分析物质的组成和结构来推测物质的性质,然后通过实验验证推测出来的性质。某种物质的性质也可通过组成和结构找到理论依据,这是我们学习物质性质的又一思想观念。

六、微观和宏观相互转化的思想

在化学世界里,微观领域里的分子、原子及晶体结构的变化必然产生一定的宏观现象,同理宏观现象一定会对应着微观领域中的某些变化。学习化学不能把宏观现象转变到微观领域中去认识和分析,那就没有从本质上去领会知识,所学的化学知识就会成为缺乏生气的死知识。例如在分析 Na_2O_2 与 CO_2 反应质量的变化情况,如果分析 Na_2O_2 和 Na_2CO_3 的组成就会发现,由 Na_2O_2 转变成 Na_2CO_3 相当于在组成上增加了 CO ,这样通过宏观转变成微观,便于理解、计算和应用。

七、化学结论来自化学实验的思想

化学是一门实验性很强的学科,因此很多化学中的结论是来自化学实验,并非通过理论上的推测和知识间的逻辑关系产生的。如在可逆反应中,增加反应物的浓度,化学平衡向正反应方向移动,为什么会这

样?这是实验结果。因此,化学中的有些问题不做实验是无法回答的。例如学生常常问 HClO 的氧化性为什么比 Cl_2 的氧化性强,在中学阶段这是难以回答的问题,只能告诉学生这是实验结果。学生学习化学中遇到这样的问题,很多教师难以用理论知识给与解答,这就需要培养学生,化学结论来自化学实验的思想,学习化学必须重视化学实验。

八、抽象的问题具体化的思想

抽象的问题具体化的思想,是把难以把握又存在复杂关系的问题,转变成直观的具体问题去思考。这种思想是解决问题的策略化思想。如已知原子序数、原子半径、原子最外层电子数、元素氢化物的稳定性、原子得失电子的能力、主要化合价、最高价氧化物的水化物的酸碱性这些性质中的部分,来推断元素其他性质或原子结构的关系就应用了该思想。因为在一个问题中可能出现上述关系中的多个,多个关系都在头脑中抽象思考的话就会混乱。最好的方法是根据给出的已知关系,确定未知元素周期表中的位置,周期表中的位置关系是直接的也是具体的,然后再由位置关系确定未知元素的其他关系,这就是抽象的问题具体化的典型应用。

中学化学学科思想不但是学习化学的需要,也是将来学生走向社会的需要。学生形成的分类思想,分析问题、处理问题就会系统化,就会按其条件和内容进行分门别类研究;学生形成解决问题程序化的思想,解决问题就能考虑策略和方法;学生形成了相似中找差别,在差别中找变化规律的思想,就会全面地辩证地分析问题;学生形成了由定性到定量的思想,在分析问题和解决问题时既要考虑定性的描述问题还要尽可能的定量描述问题。当学生走向社会,他们中的大多数可能不从事和化学有关的工作,这时他们在中学学过的具体的化学知识很快就会忘掉,但学生在学习化学知识时形成的化学思想却时时在用。因此,学生形成的化学思想是一辈子也忘不掉的,如果在学科教学中要教给学生一生都有用的东西,那就是学科思想。

学科思想的形成不能离开学科知识的学习,学生在学科知识的学习中逐步形成学科思想。但是教师往往在教学中比较重视学科知识和能力而忽视学科思想的培养,有学科知识没有形成学科思想,知识是死的不能应用的知识,能力也就无法形成。学科思想是不能在短时间形成的,更不能向学知识那样去突击完成的。学科思想的形成,需要教师有意识、有目的的长时间的培养和训练。