



教材研究

初中化学不同版本教材 “碳及其化合物”的比较研究*

江苏省苏州市金阊实验中学 215005 徐洪俊

碳及其化合物作为身边常见的化学物质出现在多版本的初中化学教材中。基于编者不同的思考,这部分内容在不同版本的教材中的设置和呈现方式不尽相同。本文将以前行的人教版、沪教版、鲁教版教材为例,对这三种版本中“碳及其化合物”的编排进行比较,体悟编者的编写意图,希望能给课堂教学带来一点有益的启示。

一、三种版本教材“编排方式”比较

1. 人教版

将碳和碳的氧化物作为一个单元整体编排,集中处理。主要介绍了碳的不同单质以及单质碳的化学性质,从对实验室制取氧气的认识来探究二氧化碳的实验室制取方法,学习和掌握碳的两种重要氧化物的性质,并了解二氧化碳、一氧化碳

对人们日常生活的影响。

2. 沪教版

是将这部分内容分散处理,在第1章化学研究的内容中,通过图片文字方式介绍了金刚石、石墨的不同结构以及一些主要性质;而作为空气的成分,又是身边常见的物质,二氧化碳被安排在第2章“身边的化学物质”内容中,对其性质和实验室制法进行了系统学习;一氧化碳被安排在第4章第1节“燃烧”内容中,即从不完全燃烧对人类危害的角度,介绍了一氧化碳的毒性和可燃性;而在第5章第2节运用了一氧化碳的还原性研究学习了铁的冶炼,但教材中并没有涉及归纳一氧化碳的性质。

3. 鲁教版

一氧化碳与二氧化碳编排在同一单元,但一

►用类比(类比3)的方法推导物质的量与粒子数之间的计算公式。

问题链5:设计的目的是有两个,一个是引入阿伏加德罗常数这样一个物理量,并在概念讲解过程问题链的引导下建立阿伏加德罗常数与 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 之间的联系,理清两者间的关系。另一个是完善粒子数与物质的量的计算公式。

三、教学反思

类比教学通过已知认识未知,将学生知识结构中原有的知识与所要掌握的新概念建立联系,进行有意义学习,激发学习动机,同时产生学习上的正迁移。类比对象是两个不同的现象或概念,它们之间既有相似性,又有本质区别,由于心理定势的作用学生很容易把只有喻体才有的属性归结到本体上去,引起对本体的误解,产生学习上的负迁移,因此,需要在教学过程中指出两者的不同点。

为了有效使用教学设计中三个类比,进行了如下反思:

类比1的使用,将宏观物质与微观粒子进行类比,由于心理定势的作用,学生容易忽略宏观物质与微观物质存在本质区别,扩大物质的量的使用范围,要及时纠正,说明物质的量只能用来描述微观粒子。

类比2的使用过程中,学生容易将 6.02×10^{23} 与阿伏加德罗常数画上等号,造成理解上的偏差,要在讲解的过程中谨慎运用教学语言,并在阿伏加德罗常数概念的讲解的时候,逐步推导,让学生动手推算阿伏加德罗常数的值,促进学生的理解,同时加深印象。

类比3是这次教学设计的转折点,是纠正学生在类比方法的指导下可能会产生的迷思概念的关键,同样要精练教学语言,激发学生继续探索的欲望。

(收稿日期:2017-07-15)

氧化碳被安排在第 1 节“燃烧与灭火”内容中,且作为补充内容“多识一点”介绍了一氧化碳的毒性和可燃性。而第 3 节则对二氧化碳的性质和实验室制法进行了系统安排和讨论。

二、三种版本教材“编排方式”分析

1. 课程标准要求

课程标准中关于碳和碳的氧化物是分散提出的,即:在一级主题“身边的化学物质”中提出“能结合实例说明二氧化碳的主要性质和用途,初步学习二氧化碳的实验室制取方法,了解自然界中的碳循环”;在一级主题“化学与社会发展”中提出“知道某些物质(如一氧化碳)对人体健康的影响”;在一级主题“物质构成的奥秘”中的认识化学物质的多样性中提到可供选择的学习情境素材金刚石、石墨和 C_{60} 。可以看出,课标对于碳单质、一氧化碳、二氧化碳认识的视角是不同的,所要求掌握的知识层次也是有区别的。

2. 教材分析

人教版教材是在学生认识氧气的性质和实验室制取方法、了解了物质构成相关知识以及学会化学方程式书写的基础上,在第六单元深入细致地研究碳和碳的氧化物,这种集中学习体现了如下设计思路:

(1) 从初中化学的知识体系来看,碳单质有着特殊的地位和作用。首先碳的不同单质,尤其是 C_{60} 的出现,反映了化学科技的发展,作为材料,碳单质的用途也在不断扩大,这些用途又与它们的性质密不可分。其次,碳的这些不同单质存在又反映了化学物质的多样性,同时,学生在学习物质结构知识以后,也能够体会到这些单质的结构不同而导致了它们的性质存在着明显的差异,结构决定性质、性质决定用途的思想在本节内容中得到了很好的体现。

(2) 碳的氧化物安排在一节内容,在对比了它们的分子构成后研究它们的性质,也凸显了结构对性质的影响,同时对一氧化碳性质的系统学习也为后续燃料的合理使用以及金属的冶炼打下了一定的基础。

(3) 碳和碳的氧化物集中安排,可以使学生在对比学习各自物质性质的同时,了解碳的不同单质、不同氧化物的性质差异和相互联系,建构起

以二氧化碳为核心的知识框架(教材第 124 页),使这部分知识系统化,这有利于学生更好地利用这部分知识解决具体的实际问题。

沪教版教材依据课标,凸显了二氧化碳在碳和碳的氧化物中的核心地位,对碳的单质、一氧化碳没有作系统讨论,其编排思路分析如下:

(1) 教材从空气组成入手,把二氧化碳作为身边熟悉的物质,与氧气、水安排在第一章,学生学起来比较亲切,易于理解接受,也能帮助学生从化学的视角认识二氧化碳的性质及其用途,同时在通过与氧气的实验室制取方法的对比,探究二氧化碳的实验室制法,并形成对气体性质和制法研究的基本思路。本教材选取的素材丰富生动,探究活动取材方便、操作简单、现象直观,适合初中化学的启蒙教学。

(2) 紧扣课标要求,将碳的单质只作为学习情境素材,未作深入讨论;对一氧化碳只是从安全的角度介绍其毒性,而对其可燃性、还原性只是从应用的角度进行认识,也没有进行归纳总结。

鲁教版教材从燃料燃烧产物对环境影响的角度,将碳的两种氧化物安排在第六单元“燃烧与燃料”,其编写思路分析如下:

(1) 意在将这部分知识与社会、自然、环境相联系,引导学生从化学走向社会、走近自然,从化学视角关注一氧化碳、二氧化碳对环境的影响,懂得保护自然界的生态平衡,实现与大自然的和谐相处。

(2) 围绕“碳循环”设计编排教学内容,结合循环途径认识和学习碳及碳的氧化物性质,有利于学生在建立物质转化观的同时,建构碳及化合物的知识网络。

(3) 教材运用“多识一点”栏目,为学生提供更多的学习素材,以拓宽学生的学习视野,激发学生学习化学的兴趣。

三、教学思考与建议

1. 基于身边的物质,教学应以学生的已有认识为起点

碳及其化合物是一类学生身边常见的物质,三种版本教材,都是从学生的生活经验出发,选择典型素材,从化学视角,帮助学生重新认识这些物质。教师教学中,要充分利用好教材中丰富的素

材,为学生创设学习情景,激发学生的求知欲和学习兴趣,引导学生主动学习。要将碳及其化合物在日常生活中的应用、碳的氧化物与自然、环境的关系以及它们在自然界中的奇妙变化等学生感兴趣的问题融入到课堂教学之中,遵循“从生活走进化学,从化学走向社会”的思路,让学生在运用所学知识解释和解决日常生活中的实际问题的同时,充分感受化学学科的价值。

2. 基于元素化合物知识,教学要改变传统的授课模式

元素化合物知识编排一般会按照“存在-性质-用途-制法”编排,但如果过分注重这种线索记忆和复述知识教学,会使学生的学习单调乏味,一些学生在学习过程中会感到思维潜力得不到充分发挥,学生精力也很容易被吸引到机械的记忆上去,从而养成死记硬背的不良习惯。因此,教师教学要尽量避免这种流水线式的教学,要充分挖掘教材中丰富的教学资源,筛选教学内容,梳理教学线索,在真实有意义的学习情景中发现问题、展开讨论,自主建构知识系统和网络。如沪教版对二氧化碳的教学处理,就可以围绕二氧化碳在自然界中的各种奇妙变化为主线,归纳学习二氧化碳的性质;鲁教版则围绕二氧化碳在自然界中的循环变化,揭示与其性质之间的关系,从而通过实验探究,归纳学习二氧化碳的化学性质。这样的设计,既调动了学生的学习热情,又突出了学生的主体地位。

3. 基于新课程理念,教学应重视学生的探究、体验活动

三种版本教材都非常重视学生的探究体验,许多结论都是通过实验探究而得出的。但不同版本教材探究活动的设计和呈现方式有所不同,如:人教版中二氧化碳的实验室制取方法就是在引导学生在制取氧气的基础上,探究二氧化碳的制取装置和收集方法;而沪教版、鲁教版教材则是在基础学生实验后,让学生在反思交流的基础上,比较二氧化碳与氧气实验室制取方法,总结出气体制取的一般思路。另外,对于二氧化碳的性质认识上,三种版本教材的实验探究设计也有所不同,相比较而言,人教版实验设计更为丰富。在实际

教学中,教师也不一定要拘泥于教材,还可以设计更多可供学生学习和体验的实验探究活动,如将两个相同规格的烧杯分别放在天平的两个托盘上,调节平衡,把二氧化碳气体倾倒在侧的烧杯中,感受二氧化碳的密度大小;用数字传感器探究碳的燃烧,感受完全燃烧和不完全燃烧中氧气浓度与燃烧产物的关系;实验探究用排水法能否收集二氧化碳等等。这些实验给学生知识形成会带来了一种直观感受,还能帮助学生深化对知识的理解。

4. 基于学科特点,教学应帮助学生形成科学观念

科学观念是对科学事物的本质、变化过程、规律、方法、价值以及外部联系等问题的抽象、概括和总结性的认识与见解。科学观念是对事物整体考察而获得领悟的结果。碳及其化合物的知识内容中提供了许多科学观念教育的素材,如:用结构的认识认识金刚石、石墨等单质以及碳的不同氧化物的性质差异,体现了结构决定性质的化学认识观;含碳物质的多样性体现了化学的物质观;碳及碳的化合物在自然界的奇妙变化,揭示了人类生活、生产离不开化学变化的物质变化观以及通过对碳及其化合物的应用所体现的化学科学的价值观等。这里尤其要关注的是学生科学世界观的形成,要让学生辩证认识一氧化碳、二氧化碳,正视化学对人类可能的负面影响,全面地、正确地看待物质世界,并立志运用所学知识改造世界,促进人和自然的和谐发展。

教材是最基本、最重要的教学资源,教材编写凝聚了学科专家和一线化学教师的集体智慧。上述三种版本教材在教学内容的选择上都能基于学生的生活经验,知识呈现生动多样、各具特色,都很好地体现了新课标的具体要求。比较教材,就是要让教师对自己所用的教材有更深入的理解,同时通过与其它教材的对比,对自己所用教材的教学内容、编排顺序、教学方法进行适当调整,选择更适合于学生实际的教学资源,从而使化学教学更有针对性、富有挑战性。

(收稿日期:2017-08-15)