

以元素周期系和新知识、新领域为主线 建立无机化学新课程体系

——建立无机化学课程新体系体会之二

唐宗薰 张逢星 赵建社 李君 崔斌
郝志峰* 胡道道 胡满成**

(西北大学化学系, 西安, 710069; *汕头大学; **陕西师范大学)

一、编写面向 21 世纪的《无机化学》新教材的思路

新无机化学课程体系建立在大学一年级开设《普通化学》课程, 作为包括无机化学在内的化学后续课程的统一导论课程之后, 在大学三年级开设, 已有大学基础课程《分析化学》、《物理化学》《有机化学》《结构化学》和《波谱化学》作为其前导课程。因此, 新的无机化学课程体系建立的指导思想可以概括为:

1. 真正开本见元素, 以元素周期系为纲, 成为名副其实的无机化学

新体系无机化学由于不再承担其他化学基础课程的前导和铺垫知识作用, 全部内容用于安排元素化学。本教材以元素周期系为纲, 介绍元素周期性变化规律、阐述元素及其化合物的结构、反应、性能及应用。内容保证、学时保证, 成为名副其实的无机化学。

2. 真正实现结构、反应和性能的统一性元素叙述化学教学

由于无机化学在大学三年级开设, 讲授时有了较多的相关课程知识作铺垫, 能够集中力量讲授元素化学本身, 尤其是能够灵活地采用结构、反应和性能统一性的综合方法来讲授元素及其化合物, 既克服了以往讲授元素化学事实多、理论少的缺陷, 又使学生能够树立起正确的科学思维, 提高综合科研素养和素质。

3. 基础无机化学中开启新知识和新领域窗口

无机化学近几十年的复兴, 一是配位化学的发展, 产生了许多新概念和新知识, 二是兴起了许多新领域。尽管基础元素化学仍然是无机化学教学的基本内容, 但确有必要让学生较早的接触无机化学的新知识和新领域。新的无机化学课程体系中开启无机化学研究技术和方法、无机材料化学和生物无机化学等新领域, 同时主族元素化学章节中关注金属有机化合物、无机多面体化合物、反应动力学等前沿领域的知识。这使得无机化学教学内容现代化的得以在基础课程中实现。

二、《无机化学》新教材的基本内容

基于上述无机化学新体系建设思路, 结合我国无机化学教学的实际, 参考国际无机化学的流行教学内容, 选定《无机化学》新体系基本内容如下:

原子、分子、化学键和立体化学 介绍元素周期性、化学键的近代理论和立体化学。

酸碱和溶剂化学 介绍酸碱质子理论、电子理论和溶剂酸碱理论, 并从热力学观点阐述酸碱强度、酸度。

主族元素化学 主族元素化学分为 2 章。前一章介绍主族元素化合物的周期性变化规律和周期不规则性, 作为大学一年级普通化学相关内容的深化和小结, 起到 2 个课程的桥梁过渡作用; 后一章介绍主族元素的一些特殊化合物, 重心放在给体/受体配位化合物、硼烷等多面体化合物和簇状化合物讲授上。

d 区和 f 区过渡金属元素的配位化学和叙述化学 本部分内容划分为 4 章 :d 区过渡金属叙述化学以元素和成键通论、第 2、3 过渡系金属的元素化学为基本内容 ;d 区过渡金属配位化学涉及配位化学理论、有机金属化学、金属原子簇化合物化学和有关的反应机理及催化动力学等 ;f 区元素化学较为系统地介绍镧系和锕系元素的化学。

无机化学制备和表征 以往的无机化学实验给了同学们一个不完全正确的感性知识,即无机化合物的研究和制备都是简单的水溶液反应,所用设备也多是烧杯和漏斗。因此,新体系无机化学虽然作为基础课程,但在其中开启一个窗口,介绍无机化学的研究方法是十分必要的。无机化学制备主要介绍高温合成、高压合成、无机分离技术、无氧无湿合成以及固相反应等现代无机化学中流性的、且在基础化学实验中学生又接触十分少的基本制备方法;同时又示例性从原理到应用上介绍无机化合物基本表征方法,例如红外光谱、紫外光谱、x-射线衍射分析、热分析等。这些内容的添加,使学生对无机化学研究方法有了一个初步而完整的了解,借以增强对无机化学的兴趣。

无机材料化学 无机材料化学是一个令人鼓舞的领域,也算是无机化学的一个前沿领域。但在无机化学基础课程的讲授,主要是从元素及其化合物的描述出发,以结构和性能的关联为主线,来介绍电子材料、陶瓷材料、磁性材料、激光材料等,使学生从其中窥视出现代无机化学的满园春色。

无机元素的生物学效应 无机化学在 20 世纪的另一十分活跃的领域就是生物无机化学。本科课程中以无机元素的生物效应为主线介绍生物无机化学的基础知识,将学生从基础无机化学引向无机化学前沿。

放射性和核化学 本章内容实际上可以作为原子化学的进一步读物,从放射性现象的基础知识引向新元素合成,从核反应的基本概念引向能源化学等。

上述内容包括了基础理论,元素及其化合物的化学及新理论、新概念与新兴领域和新成就三大部份,他们之间相互联系又相互补充。这将从整体上把握住学科发展的现状,找到无机化学在教学计划中的准确位置。

作为教材,面向 21 世纪的《无机化学》将从众多已发现或创造的新理论、新成果、新领域和新知识中,根据课程要求作精心的选择、创造性组织和深入浅出地介绍,以启迪学生,使其能在时代发展水平上超前和创造思维。这些特色将使《无机化学》更适于大学高年级学生使用,从而也更具有生命力。