

# 案例教学法在军事院校大学化学课程教学中的应用

王璟, 王清华, 王春华

(国防科学技术大学理学院, 湖南长沙 410073)

**[摘要]** 我校大学化学是一门面对军队院校非化学专业学员开设的公共基础课。案例教学法是现今大学教育中比较先进的教学方法之一。该文章论述了案例教学法在大学化学教学过程中的实施步骤, 并列出了如何以军事装备的腐蚀与防护作为典型案例来阐释电化学反应和电池工作的基本原理。实践表明, 在大学化学中引入案例教学法有利于进一步凝练教学内容, 提高教学效果, 增强学员收集处理信息、获取新知识以及利用相关知识解决实际问题的能力。

**[关键词]** 案例教学法; 大学化学; 军事院校

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)SO-0094-03

## Application of Case Teaching Method in the Course of University Chemistry for Non-chemistry-major Students in a Military University

WANG Jing, WANG Qing-hua, WANG Chun-hua

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha, 410073, China)

**Abstract:** University Chemistry is a commonly required foundation course for non-chemistry-major students in a military university. Case teaching method is one of relatively advanced teaching methods among universities nowadays. The interest of students can be excited and the teaching effects improved by the application of case teaching method. The application steps of case teaching method in the course are discussed in the paper. The corrosion and protection of martial accouters were taken as a typical case to elucidate the electrochemistry and the mechanisms of batteries. That has greatly raised the teaching effect and improved the students' ability of consulting, analyzing information and acquiring new knowledge.

**Key words:** case teaching method; University Chemistry; military university

### 一、开展案例教学法的必要性

化学是研究物质的组成、结构、性质及变化规律的科学, 是人类在征服自然的进程中逐步形成的一门自然科学学科, 也是人类用以认识和改造物质世界的主要方法和手段之一。除此之外, 化学也是材料、生物、能源、环保、生命科学和军事工程等科学技术的基础之一, 是许多交叉学科的生长点。因此, 作为通识教育的大学化学, 一直以来都被作为高等教育中实施化学教育的基础。尤其是对于非化学专业的学生, 大学化学可能成为其四年学习生涯中接触的唯一一门化学课程, 因此, 大学化学对于完善其知识能力结构, 培养其相应的化学素质、科学思维具有重要作用, 在本科教学中有着举足轻重的地位<sup>[1]</sup>。然而, 在

实际的教学中, 笔者深刻感受到了大学化学这门课程所遭遇到的种种尴尬:

首先, 在授课内容方面: 脱离实际, 缺乏前沿性。化学知识的发展非常快速的, 也就是短短几十年的时间, 化学知识渗透到我们生活的各个领域, 而且新成果的转化也非常及时, 学生很希望了解目前国内外化学最前沿的知识, 包括理论和实践。但实际上大学化学的教学内容较为陈旧, 无法在化学世界日益更新的先进成果与其所依据的基础化学理论之间搭起桥梁。并且, 教学内容过于抽象和理论化, 与学员每天接触的军事训练和军事生活联系不够紧密。因此难以激发学生学习的积极性和主动性。

其次, 在授课方式方面: 形式单一, 缺乏生动性。笔者在2年的教学实践中对我校4个班次近500

**[收稿日期]** 2013-08-05

**[作者简介]** 王璟(1982-), 女, 浙江奉化人, 国防科学技术大学理学院化学与生物学系讲师, 博士, 主要研究方向为光化学与传感化学。

名学习大学化学的不同专业的学生进行过问卷调查,结果近90%的学生在理性上认可学习化学的重要性,但对化学的兴趣几乎100%源于中学化学老师的课堂演示实验。这使我们不得不反思大学化学的教学方式。目前,大学化学授课多采用板书与多媒体相结合,抛弃了演示实验进课堂这一传统的教学手段。这种变化不利于激发学生学习化学的兴趣和培养学生的科学思维,也不利于培养厚基础、强能力且具有创新意识的现代化军事人才目标的实现。

如何解决以上问题,进一步凝练大学化学的教学内容,提高学员的学习兴趣,改进课堂教学效果,是一项非常重要而紧迫的任务。案例教学法起源于1918年,由美国哈佛大学工商管理研究院首创,是在教学过程中,运用事例激发学生兴趣,启发学生学习的一种教学方法<sup>[2]</sup>。由于案例教学法具有传统教学所不具备的特殊功能,因此受到教育界的重视,在教学中被广泛采用。而大学化学作为理论与实际联系较为紧密的学科,具有较强的理论性和实践性,也有着很强的应用性,如果教学中与案例教学法相结合,将有助于学生对理论知识的理解,加强理论联系实际的能力。因此,要提高大学化学的教学效果,案例教学法是一种有效手段。

## 二、实施案例教学法的步骤和原则

### (一) 建设案例教学内容体系

开展案例式教学的前提是拥有丰富的案例储备。但资源严重缺乏是目前案例教学面临的普遍问题,并且现有案例无一是对军事院校的人才培养,无法照搬。为此需要边实践边建设。以开放的思维,广泛调研国内外化学案例教学的成功案例,了解部队训练和真实战场环境中可能涉及的化学知识,并结合大学化学理论教学内容,精心设计案例使其兼具知识性、典型性、针对性、启发性及趣味性<sup>[3]</sup>的同时能紧贴军事装备、贴近军事环境。其次是制作案例,保证操作步骤科学严谨,时间安排得当,充分估计各种可能出现的问题并想好对策。

### (二) 设计与案例教学相适应的教学方法

案例教学的设计强调以教材内容的基本知识点为核心,通过对案例的讨论分析引出相关知识点,逐渐归纳知识脉络并解决问题,整个教学过程应以学生的积极参与为前提。这一部分涉及的工作比较多,包括研究新的教学方法和手段,合理设计课前预留问题;针对不同内容灵活应用启发型、巩固型、虚拟型演示实验;邀请学员拍摄录像短片,设计日常生活或战时环境,使对案例背景的描述更形象、真实;精心设计教学环节,使案例中涉及的问题与教学内容紧密结合,环环相扣。

### (三) 展示和分析案例

案例展示可以依据时间长短、操作难易、危险大

小灵活选择课堂演示、播放视频等不同方式。首先介绍案例的时间、地点、人物和事件的起因、发展和结果,引导学生发现问题。问题的设计应难易适当,要有启发思考价值,要结合学生的实际情况,结合教材。提问的主要目的是引出相关教学内容。然后让学生分组讨论,引导他们利用课前预习所掌握的理论知识来解决问题。最后还要对讨论中涉及的重要原理作补充或提高性阐述,比如帮助学生思考,从案例教学的内容和过程中,看到了什么,得到哪些有价值的启示,是否通过案例学习掌握了处理问题的新思路新方法,将如何在今后的工作中加以运用等。

### (四) 总结和评价案例式教学效果

教学任务结束以后还需要依据学生课前准备情况(包括预习必要性、预习所需时间等)、教员课前准备情况(准备时间、参考文献和书籍的数量等)、教员教学方法、学生学习效果等对教学效果进行总结评价,以促进案例教学法的完善,从而真正做到教学相长,提高教学效果。

通过上述环节的设计,建立一套适用于军校学员的大学化学案例教学法,使学生不仅能掌握理论知识,而且能运用这些理论知识提高解决实际问题的能力,形成从实际问题到理论分析,再到解决实际问题的循环过程。

## 三、案例教学法的应用实例

根据上述原则,笔者引入“军事装备的腐蚀与防护”作为典型案例,阐释了电化学反应和电池工作的基本原理。

### (一) 案例背景

首先播放一段视频,介绍金属腐蚀对装备的危害。当金属与周围介质接触时,由于发生了化学作用或电化学反应而引起的破坏叫金属的腐蚀。世界上每年因腐蚀而不能使用的金属制品大约占到金属年产量的1/4。虽然我军装备管理部门和装备使用单位采用了大量维护、保养措施,但武器装备仍然会不同程度地受到环境的腐蚀破坏,尤其是海军的舰艇、沿海空军飞机、第二炮兵的发射井架、两栖作战装甲车辆、沿海部队的通用装备,受腐蚀的情况要更严重。由此提出:研究金属腐蚀和防护是一项重要的工作。

### (二) 案例分析

提出以下问题引导学生思考:1、为什么金属会发生腐蚀?微观过程如何?2、装备发生腐蚀与环境有怎样的关系?3、如果环境改变不了,可以采取哪些措施来防止金属被腐蚀?4、在实际工作中,如何防止各种军事装备,如火炮、船体、库存的导弹壳体因为腐蚀而破损?

### (三) 案例讨论与实践

将学生分组,进行5~10min的讨论,然后每个小组派代表发言,表述各自对问题的看法,提出自己

解决问题的方案。通过小组讨论, 得出以下结论:

1、金属被破坏可能是由于发生了化学腐蚀或者电化学腐蚀。单纯由化学作用引起的腐蚀叫化学腐蚀。其特点是介质为非电解质溶液或干燥的气体, 腐蚀过程无电流产生。例如润滑油、液压油及干燥空气

	析氢腐蚀	吸氧腐蚀
条件	水膜酸性较强	水膜酸性较弱或中性
正极 (阴极)	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
负极 (阳极)	$\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	
总反应	$\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$	$2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$

东南沿海地区的大气特点是温度高、湿度大、空气含盐分多, 因此该地区舰艇、渡海装甲装备、航空装备、炮兵装备、导弹装备、军械弹药等设备的腐蚀类型以吸氧腐蚀为主。在内陆尤其是工业城市的大气中  $\text{SO}_2$  和烟尘的含量较高, 因此, 军事设备的腐蚀类型除吸氧腐蚀外, 还有析氢腐蚀。

3、通过对腐蚀机理的分析发现, 只要能够阻止腐蚀电池形成的措施都可以有效保护金属。比如: 正确选用金属材料, 避免电势差大的金属材料相接触; 在装备表面涂油漆, 将金属与腐蚀介质隔离。此外还可以利用电化学反应来保护金属。一种方法是: 将被保护的金属接在外电路的正极上, 作阳极, 一开始会使金属更快地失去电子, 但是因为这个过程可以在金属表面形成一层致密的氧化物薄膜, 反而可以对金属起到很好的保护作用。这种方法称为阳极保护法。

与阳极保护法相对的是阴极保护法, 即使被保护的金属作为腐蚀电池的阴极, 可通过两种方式实现。一种是将较活泼的金属与被保护的金属连接, 较活泼的金属作为腐蚀电池的阳极而被腐蚀, 被保护金属作为阴极则得到电子而达到保护目的, 这叫牺牲阳极的阴极保护法。另一种方法是, 利用外加电流, 将被保护的金属与外电源的负极相连, 变为阴极, 废钢或石墨作为阳极, 这叫外加电流的阴极保护法。

4、针对不同装备可以采用不同的防护措施。比如对于金属炮身或船体可以采用牺牲阳极的阴极保护法。因为大多数金属装备都是铁制品, 我们可以选择一种比铁更活泼的金属, 使它能够代替铁发生腐蚀。利用前面学过的电极电势的知识, 学员很容易从教员给出的备选方案 ( $\text{Sn}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Cu}$ ) 中选出了  $\text{Zn}$ 。在金属的炮身或船体上焊上锌块, 是军事装备上常用的一种防护手段, 经济便捷。但是这种电化学保护法不太适合导弹部队。对于导弹壳体可以考虑采用涂层保护的方法。此外, 考虑到所有装备都会发生吸氧腐蚀, 可以在板材的铆接或螺接处刷涂缓蚀剂, 缓蚀剂较金属更易被氧化, 所以能延缓金属腐蚀的发生。

#### (四) 总结与评价

笔者通过军事装备的腐蚀与防护案例, 提出了金

属  $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$  等物质与金属接触时, 在金属表面形成相应的化合物都属于化学腐蚀。电化学腐蚀是指当金属与电解质溶液接触时, 由于电化学作用而引起的腐蚀。金属的腐蚀以电化学腐蚀为主。

2、金属发生电化学腐蚀的类型有两种:

属腐蚀的危害及研究金属腐蚀与防护的必要性和紧迫性, 然后引导学生用课前预习所了解的电化学基本原理来分析金属发生腐蚀的原因、类型, 并针对性地提出避免金属腐蚀发生的有效措施及合理的工程技术手段。与直接讲授知识要点的传统教学模式相比, 这种教学方法最显著的优点在于, 能够帮助教员更好地精选和凝练教学内容、提高课堂教学效果。对学员而言, 实施案例教学后, 他们明显认可了非化学专业学生学习大学化学的必要性, 意识到课程的学习不仅有助于解决实际工作和生活中遇到的相关问题, 而且还能培养一种微观思维方式, 即任何事件的发生都可以从微观结构上找原因。除此之外, 学员普遍感觉到, 案例教学对提高自身收集处理信息、获取新知识以及利用相关知识解决实际问题的能力效果显著。

但是, 在与学员的交谈中也了解到, 我们的教学实践仍存在不少问题: 首先, 占用学员较多的课余时间, 因为案例教学对学员课前预习的要求较高; 其次, 对于大班授课, 教员的课堂组织和掌控能力有待提高; 再者, 考核和评价的方式、内容以及主体仍不够多元, 没有紧扣案例教学的特殊功能。如何进一步优选案例, 凝练教学内容, 以彻底改变原大学化学的面貌, 使之做到紧密结合基础知识、与时俱进、贴近生活、贴近军事装备、贴近军事环境, 而又不致于给学员学习及教员授课增加额外负担; 如何设计更合理的教学方法和考核评价体系, 以最大限度地激发学生独立思考和创新意识, 提高学员分析解决问题的能力, 优化教学质量, 是我们在今后教学过程中需要认真思考和解决的问题。

#### [参考文献]

- [1] 朱令之, 郭宏飞, 成文玉. 针对非化学化工类大一新生的《普通化学》教学初探[J]. 广东化工, 2012, 39(2): 218.
- [2] 余红伟, 魏微, 李瑜等. 大学化学课堂教学中的案例教学[J]. 高等化工教育, 2012(3): 92-94.
- [3] 陆家政, 陈菲, 蒋京等. 药学院无机化学课中的案例教学[J]. 大学化学, 2011, 26(6): 16-18.

(责任编辑: 陈勇)