

在化学实验中强化“有效数字”观念教学

施玲 郭晓稚*

(苏州大学材料与化学化工学部 江苏·苏州 215123)

中图分类号:O6-4

文献标识码:A

文章编号:1672-7894(2012)34-0103-02

摘要 大一新生在实验过程中,测量及计算结果保留的“有效数字”位数很随意,这主要是新生不理解“有效数字”的意义。笔者在整个实验过程中贯穿“有效数字”的概念,帮助新生学习和掌握分析化学实验的基本操作技能和数据处理能力。

关键词 分析化学实验 有效数字 教学效果

Strengthening the Concept of "Significant Figures" in the Teaching of Chemistry Experiment // Shi Ling, Guo Xiaozhi

Abstract During the experiment, freshmen keep the significant figures in the measurement and calculation at random. The main reason is that the freshmen do not understand the meaning of significant figures. The concept of significant figures should be run through during the whole experiment, which can help freshmen learn and master the basic operational skills of analytical chemistry experiments and data processing capabilities.

Key words analytical chemistry experiment; significant figures; teaching effect

Author's address College of Chemistry, Chemical Engineering and Materials Science, Soochow University, 215123, Suzhou, Jiangsu, China

分析化学实验是我校公共化学与教育部门对医学、药学等专业学生进行技能训练的重要课程。笔者针对学生“有效数字”观念比较薄弱的情况,在教学过程中进行了强化。

1 大一新生不重视实验的表现

大一新生刚刚告别中学学习阶段,成了象牙塔中的一员。但是由于为冲刺高考,提高升学率,许多中学忽视了学生实验能力的学习,使得不少大一新生对化学实验根本不了解。笔者在多年教授新生分析化学实验课的过程中,发现新生们大都重理论、轻实践,对基础实验不够重视;以“玩”的态度对待实验课,预习不充分甚至不预习;做实验时马马虎虎、胡乱瞎做;在完成实验报告时拼凑甚至抄袭数据。归根到底,这主要是新生们对实验技能训练的重要性缺乏了解。表现在具体的分析化学实验中就存在如下问题:

(1)不了解分析化学实验误差的来源。新生们在药品、仪器使用时往往很不规范,他们不关心药品的纯度,在实验中随便添加不必要的仪器,甚至有学生用自来水代替蒸馏水。

(2)不清楚所用实验仪器偏差的产生。新生们在选用仪器时往往根据个人喜好,称量固体物质时托盘天平、分析天平任意取用,量取液体物质时量筒、移液管随意使用。

(3)在抄录标准溶液的浓度时,想当然地四舍五入。例如某标准溶液浓度为 $0.1006\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,到了学生的实验报告上就有可能变成了 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 或 $0.101\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(4)计算、书写实验结果的数据时,不按照有效数字的运算规则。大部分学生按中学习习惯,保留2位小数,也有学生将计算器中显示的数字全部抄入实验报告,完全不考虑实验能否达到这样的准确度。

要解决以上问题,必须想方设法使新生们了解实验的重要性。作为教师,要激发和培养新生对实验的兴趣,让他们明确掌握实验技能的必要性,使他们了解到这门课程开设的合理性和重要性。

2 在化学实验课中强化“有效数字”观念教学

在具体的实验课程中,为改变新生做实验时的随意性、不规范性,笔者尝试在整个实验过程中贯穿“有效数字”的概念。

2.1 课前强调“有效数字”定义

让新生们知道“有效数字”是指在分析工作中实际上能测量到的数字。除此而外,还要告诉他们,通过直读获得的数据叫做可靠数字,而仪器还有一位数据是可以估读的,虽有正、负1之差,称为可疑数字,可“有效数字”的位数却包含了这位数据。

2.2 课中灌输“有效数字”概念

在学习新接触的仪器时,要对该仪器的精密度做出说明,使学生了解该仪器应该保留的“有效数字”的位数。例如在配制溶液时,根据所需浓度选用不同的仪器:配制 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度的溶液,称量时用托盘天平即可。而要配制 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度的溶液,就必须选用分辨值为 0.1mg 的分析天平。新生们搞清了所选仪器,那么,他们在学习分析天平的使用原理和方法时就会非常认真。

再如规定量取 25ml 或 25.00ml 液体的体积时,则应分别选用量筒或移液管量取。由此,他们知道了学习并熟练掌握移液管的使用方法的重要性。

在学习滴定管的操作时,必须读到 0.01mL (大部分新生只读到 0.1mL),譬如,体积 22.5 和 22.50 是不相同的。 22.5 是在滴定管上能够准确读到,而最后一位数字 0 却是一个估值,是可疑数据, 22.5 有 ± 0.1 之差; 22.50 有 ± 0.01 之差,随意记录将会影响到分析结果的精密度。在实验过程中,新生们也体会到了一滴溶液之差,可使终点的判断出现偏差。因此,他们懂得了滴定管使用时的洗涤、检漏、润洗、装液、赶气泡以及读数,在滴定操作时必须做到:逐滴放出;只放一滴;只放半滴(悬而未滴)。

烧杯与容量瓶的区别,在新生们了解了“有效数字”的概念后自然而然就清楚了。他们知道,容量瓶的使用也是他们需要熟练掌握的。

在实验课上监督学生如实准确记录实验数据,并按按照“有效数字”规则,注意“有效数字”位数。数据的大小和有

效数字位数的多少,不仅代表了某物质具体的量,同时也体现了操作的准确度。实验过程中测得的数据应及时、准确、客观。

2.3 课后遵守“有效数字”规则

在实验结果数据处理时,需要让新生们知道,在计算过程中不能随意增加或减少“有效数字”位数,需要遵守“有效数字”计算规则进行运算。在加减法中,误差来自于各个数据绝对误差的传递,计算结果的绝对误差取决于绝对误差最大的数据,即运算结果的数据小数点位数应该与小数点后位数最少的数据保持一致。在乘法中,误差来自于各个数据相对误差的传递,计算结果取决于相对误差最大的数据,即运算结果的“有效数字”位数应和“有效数字”位数最少的数据一致。

在分析化学实验报告的批改中,需要对学生“有效数

(上接第 54 页)

绍。而对于通过普通高考招生的学生,其对旅游学的了解可能仅仅局限于直观的感受,因而教师应注重旅游知识的全面灌输,在此基础上培养学生思考相关问题的能力,初步培养学生的操作能力,使学生对教学内容的掌握从较单一的理论了解上升到基于实践的理论深层次认知。

3.2 加强学生旅游职业素养培养

作为旅游专业学生“启蒙”课程的旅游学概论的讲授,教师要注重引导学生培养职业素养,要使学生具有高尚的职业道德、强烈的服务意识、崇高的敬业精神、精诚合作的团队精神、良好的礼仪礼貌修养等。

首先,充分发挥教师的表率作用。教师注重自身修养,在日常生活、工作中、课堂上,都应以高尚的职业道德情操,良好的服务意识,整洁的仪表,端庄高雅的举止,文明得体的谈吐,丰富渊博的学识成为学生学习的典范。其次,增强学生职业责任感,树立职业道德观念。在教学中,可以利用大量的案例教学,培养学生敬业、乐业的服务意识,增强学生的职业认同感,帮助他们树立正确的职业态度和职业道德观念。再次,重视学生礼仪规范的培养。一方面,在课堂教学中,让学生系统地了解有关礼仪的知识、规范和要求;另一方面,有意识地引导学生运用课堂上学到的礼仪来指导和规范自己的行为,形成良好的旅游职业礼仪习惯。

3.3 教学方法改革

在教学过程中要改变教师一言堂式的教学方法,结合学生的实际特点,以发挥学生主体意识、提高学习的主动性和自觉性为出发点,积极探索教学方法。国内一些教师已经在教学改革方面做出了有益的尝试,实施了基于问题的学习^[4]、基于项目的团队学习^[5]、启发式^[6]等教学模式。笔者在教学过程中采用了专题式、讨论式、案例式等多种教学方法,并利用学校的天空教室网络教学平台进行网络教学,取得了较好的效果。

如专题式教学法。这种教学方法针对性较强,可以在有限的时间内将基本内容、重点、难点讲清楚,有效整合教学资源,密切知识点之间内在的联系,有利于扩大旅游学概论基础理论的教学深度,优化旅游学概论课程的教学体系^[7]。比

“字”位数保留情况多加留意,错误的要当面说清道理,当场纠正。

做好分析化学实验课的教学工作,并不是轻松容易的事情。实践证明,“有效数字”在实验中的贯穿,使新生不断强化“有效数字”的概念,可以帮助他们学习和掌握分析化学实验的基本操作技能和数据处理能力,并能取得比较好的效果。

* 郭晓稚为本文通讯作者, E-mail: guoxiaozhi@suda.edu.cn, 联系电话: 13913163247

参考文献

- [1] 周为群.普通化学[M].苏州:苏州大学出版社,2010.
- [2] 虞虹.基础化学实验[M].苏州:苏州大学出版社,2007.

编辑 胡俊龙

如讲到旅游业这一部分,笔者设置如下专题:饭店、旅行社、景区、娱乐、旅游交通,每一个专题介绍该行业的基本概况、发展现状及发展趋势,并针对当前的重点、难点、热点问题引导学生课余自主深入学习。

另外,可以采用小组竞赛、组织学生出外参观、安排学生实地调查等方式,在理论讲授的基础上注重实施实践教学,以此加深学生对理论知识的理解和把握。

3.4 坚持过程化考核方式

为改变课程结束时“一考定成绩”的做法,防止学生考前突击死记硬背的行为,可以进行过程化考核方式。建立有利于学生全面发展的评价体系,重视过程评价和形成性评价。将考核贯穿于平时的学习过程之中,将学习过程中的学习态度和行为、出勤、课堂表现、团队合作精神、综合能力纳等反映学生综合素质的各个因素与期末的考试有机地结合起来,进行综合评价,适当提高学生在平时成绩所占的比重。在实施过程中,要注重过程的量化,引导学生转变学习方式,由被动式的应试性学习变为主动式的研究型和创造性学习。在期末笔试考核时,也应注重试题的区分度,适当增加考核学生实践能力与应用理论分析解决旅游现实问题的能力,从而激发学生的创新意识,培养学生的创新精神和创新能力。

参考文献

- [1] 李辉.高校旅游管理专业“旅游学概论”课程建设与改革刍议[J].长春师范学院学报:自然科学版,2012(6).
- [2] 扈中平.现代教育学[M].第3版.北京:高等教育出版社,2010.
- [3] 冯卫娟.旅游专业本科教学设计研究[D].湖南师范大学,2010.
- [4] 王玮.基于PBL的旅游专业教学新模式[J].旅游学刊,2005(S1).
- [5] 雷可为,刘晓莉.PBGS教学模式在旅游管理专业教学中的探索与应用——以“旅游学概论”为例[J].科技信息,2010(30).
- [6] 邹统钎.启发式教学的典范[J].北京第二外国语学院学报,2002(3).
- [7] 孟秋莉.提高“旅游学概论”教学有效性的思考[J].长春理工大学学报:社会科学版,2011(5).

编辑 李少华

在化学实验中强化“有效数字”观念教学

作者: [施玲](#), [郭晓稚](#), [Shi Ling](#), [Guo Xiaozhi](#)
作者单位: [苏州大学材料与化学化工学部](#) 江苏·苏州 215123
刊名: [科教文汇](#)
英文刊名: [The Science Education Article Cultures](#)
年, 卷(期): 2012(34)

参考文献(2条)

1. [周为群](#) [普通化学](#) 2010
2. [虞虹](#) [基础化学实验](#) 2007

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_kjwh201234057.aspx