

- 本研究获江苏省人才办“333”工程第二层次中青年领军人才项目资助 -

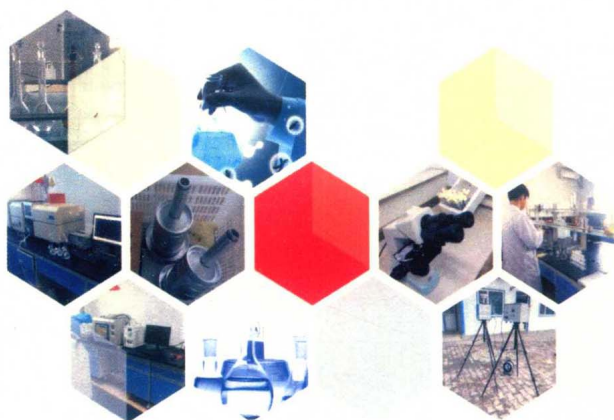
中国与德国



倪娟 著

中学化学教材比较研究

——基于《今日化学》的研究



南京大学出版社

- 本研究获江苏省人才办“333”工程第二层次中青年领军人才项目资助 -

中国与德国

中学化学教材比较研究

——基于《今日化学》的研究

◆ 倪 娟 著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国与德国中学化学教材比较研究：基于《今日化学》的研究 / 倪娟著. — 南京：南京大学出版社，

2018.1

ISBN 978-7-305-19984-4

I. ①中… II. ①倪… III. ①中学化学课—教材—对比研究—中国、德国 IV. ①G633.302

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 044544 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号

邮 编 210093

出 版 人 金鑫荣

书 名 中国与德国中学化学教材比较研究
——基于《今日化学》的研究

著 者 倪 娟

责任编辑 范阳阳 刘 琦

编辑热线 025-83595227

照 排 南京南琳图文制作有限公司

印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 10.5 字数 181 千

版 次 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-19984-4

定 价 36.00 元

网址：<http://www.njupco.com>

官方微博：<http://weibo.com/njupco>

官方微信号：njupress

销售咨询热线：(025) 83594756

* 版权所有，侵权必究

* 凡购买南大版图书，如有印装质量问题，请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

教育部《关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》中指出,新时期课程改革在立德树人工作中发挥了重要作用。教育要增强时代性,充分体现先进的教育思想和教育理念,根据社会发展新变化、科技进步新成果,及时更新教学内容。教材能凸显一个国家的教育理念、教育水平、学科发展水平、经济和科学技术发展水平等。教材作为课程的重要载体,亦是教师和学生进行教学活动的重要工具,在传递人类文化精髓、塑造社会核心价值方面能起到重要作用。

当今教育处在全球化、信息化时代,学习和借鉴其他国家在教材编写方面的成功经验,是我国课程改革的重要策略之一。由于受到语言的限制,我国对非英语母语国家的化学课程与教材研究较少。德国作为科技与工业大国,其基础教育尤其是理科教育方面的成功经验值得我们学习与借鉴。南京大学胡宏纹院士十分关注基础教育事业,亲自选择并通篇翻译了德国化学教材《今日化学》。《今日化学》是德国出版巨头 Schroedel 出版的德国化学现行主流教材,由《今日化学 S I》(Chemie Heute-Sekundarbereich I)(初中化学教材)和《今日化学 S II》(Chemie Heute-Sekundarbereich II)(高中化学教材)组成。其编写理念先进,体现了科学知识与工程、技术以及社会生活的高度统一,注重科学方法和思维能力的培养;图文并茂,编排优美,注重整合网络资源;将化学理论知识与实际应用巧妙结合,在广度、深度和难度上达到了和谐统一。胡院士等科学家的全身心投入,代表着科学家们心系祖国的基础教育。学科专

家对教材的关注,开辟了教材研究新的领域,为我们打开一扇窗,提升我们的研究水准。

教材比较研究能够在理论与实践方面向人们提供各种丰富的知识与信息,促进国内外教育的发展与改革,帮助我国教育工作者更好地理解本国教育,把握教育发展的普遍规律。目前,我国现行中学化学教材有多个版本,包括人教版、上教版、苏教版、鲁教版。本书旨在对中德中学化学教材在编写理念、内容选择、编排方式以及呈现形式等方面进行深入的比较与分析,客观认识我国基础教育水平,反思和改进我国基础教育改革现状;开拓视野,总结德国中学化学教材的优点与特色,为我国教材的修订与使用提供借鉴与参考。

本书论文成果均由一线教师在本人具体指导下合作完成,已经正式发表。研究过程中也培养了一批特优化学教师,促进了一线教师更深入地研究教材、选择教材以及开发教材。成果以专题形式呈现,包括概念设计、内容选择、实验设置、特色探究、习题亮点五个方面。专题式呈现教材比较研究的内容,有助于发现教材编写的共同规律和发展趋势,在实践层面上取长补短,深化教材改革。

总之,中德化学教材的比较研究,可以使我们更加科学地认识化学教育规律,认识我国中学化学教材设计水平,为我国发展高水平的化学教育奠定基础。希望本书的出版能够为有志于研习中德化学教材,全面提高化学教学、科研水平,拓展国际视野的高校及中学教师、教研人员、本科生、研究生提供有力的帮助。

目 录

前言

第一章 概念设计

第一节 中德教材中“同分异构体”概念的引入对比 / 1

第二节 德国中学化学教科书中的概念设置及其特点

——以“化学反应速率”为例 / 6

第三节 德国中学化学教材中核心概念的编写特色研究

——以“化学平衡”内容板块为例 / 13

第二章 内容选择

第一节 基于学科观念的中德初中化学教材内容比较

——以“物质分类及分离”为例 / 24

第二节 中德化学启蒙教材中“化学反应”编写的比较 / 29

第三节 中德教材“金属与金属矿物”的内容设置比较研究 / 36

第四节 中德初中化学教材中“原子”编写的比较 / 43

第五节 德国初中化学教科书内容设置及其特色

——以“酸、碱、盐”知识为例 / 49

第六节 中德化学启蒙教材有机内容比较 / 56

第七节 中德教材“有机化学”内容的比较研究 / 66

第八节 德国中学化学教材“电化学”内容的设置及启示

——以《今日化学 SII》“电化学”内容设置为例 / 75

第三章 实验设置

第一节 中德初中化学教材开篇实验的比较与分析 / 85

第二节 中德化学教材导论章节对科学探究学习的编写比较 / 90

第四章 特色探究

第一节 德国初中化学教材内容设计特点研究

——以“水”单元为例 / 98

第二节 重理论,讲方法,强实际

——德国化学教材《今日化学 SI》特色与启示 / 102

第三节 德国中学化学教材的编写特点及其启示

——以“化学反应速率”专题为例 / 110

第四节 德国高中教材《今日化学 SII》中“塑料”一章的特色及启示 / 119

第五节 践行 STSE 理念的德国化学教材特色研究 / 130

第五章 习题亮点

第一节 德国教材《今日化学 SI》习题赏析 / 139

第二节 德国初中化学教材单元习题设计特点分析 / 146

第三节 上教版与德国初中化学教科书作业设计的比较 / 152

参考文献 / 156

后记 / 162

附录 / 163

第一章 概念设计

第一节 中德教材中“同分异构体”概念的引入对比

化学概念是化学知识的基础,化学概念教学是化学教学的重点。化学概念的引入在化学概念教学中起着十分重要的作用。引入的方式不一样,就会使学生对概念的理解产生差异,甚至会影响学生的基本化学观念的形成。虽然教材的引入不同于教学的引入,但教材的引入方式对教学的引入方式有很大的影响。

同分异构体是有机化学中基础且重要的化学概念,是学习烷、烯、炔、苯、卤代烃、醇、醛、羧酸、酯等各类有机物的基础,也是正确判断有机物种类和书写有限制条件的同分异构体结构简式的必备条件,因此对“同分异构体”概念的理解尤为关键。本节就“同分异构体”概念的教材引入部分,以人教版高中必修2、苏教版高中必修2和德国莱茵兰-普法尔茨州的化学启蒙教材《今日化学 SI》作为参考,进行分析对比,并得到一些有益的启示。

一、概念引入的整体对比

从整个引入部分来看,中德两国的教材都是在甲烷的基础上引入丁烷,然后给出丁烷的两种结构,通过比较得出虽然两种丁烷的组成相同,但分子中原子的结合顺序不同,即分子结构不同,属于两种不同的化合物。最后得出“同分异构体”的概念,即“具有相同的分子式,但是有不同结构的化合物互称为同

分异构体”。但是中德两国分别在丁烷的引入方式和同分异构体概念的给出方式及知识的承接性上有很大的不同。

二、“图示或搭建模型”与“液化气——它是什么？”

在丁烷的引入方式上,中德两国的教材的表现方式有很大的不同。

人教版必修 2 教材直接给出丁烷的结构,在教材中这样表述:甲烷、乙烷、丙烷的结构各只有一种,而丁烷却有两种不同的结构(如图 1-1 所示)。虽然丁烷的组成相同,但分子中原子的结合顺序不同,即分子结构不同。

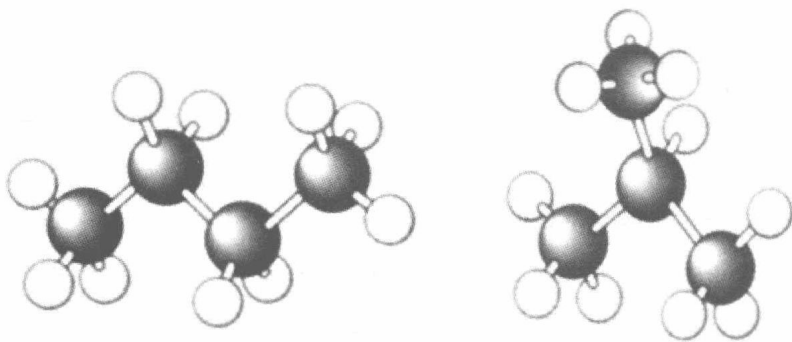


图 1-1 丁烷的球棍模型

苏教版必修 2 教材首先通过模型制作实践活动,让学生亲自体验,教材中有这样的活动与探究:用不同颜色的小球代替碳、氢原子,用塑料棒代表原子间形成的共价键,依据碳、氢原子形成共价键的特征,制作组成为 C_4H_{10} 的有机化合物的分子结构模型。你可以制出几种不同的分子结构模型? 当学生完成后又指出:科学实验证明,分子式为 C_4H_{10} 的有机化合物有两种——正丁烷和异丁烷,它们的分子结构不同,性质也有差异。

由此可见,国内教材人教版是直接给出丁烷的两种不同结构的球棍模型图示,苏教版通过制作丁烷模型的实践活动,使学生有了自己的亲身体验,笔者认为这样安排较人教版好。但是人教版和苏教版都是从丁烷的两种不同结构出发,预测性质不同,再到给出性质(沸点)不同的事实,体现结构决定性质的逻辑顺序,本质上是演绎方法在中学化学教材编写中的具体运用。

德国教材从“液化气——它是什么?”角度指出除了甲烷以外,其他碳氢化

合物也用作产生能量的物质。例如在打火机或在气罐中用的碳氢化合物,它们常压下为气体,而在加压下易液化,称为液化气。在透明的打火机中可以直接看到液化气。接着指出常用的打火机液化气由三种碳氢化合物组成,它们的沸点分别为 $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。然后给出第一种成分为丙烷(C_3H_8),另外两种成分具有相同的分子式 C_4H_{10} ,这就是丁烷,再分别给出两种球棍模型和比例模型,同时分析在第一种情况下分子中4个碳原子排列成一条链,这就是正丁烷;在第二种情况下分子是分叉的,这就是异丁烷。由此可见,德国教材从日常生活中学生熟悉的液化气 $\rightarrow$ 打火机里气体三种成分 $\rightarrow$ 性质(沸点)不同 $\rightarrow$ 得出不同结构,即从学生熟悉的两种物质的性质(沸点)不同,探究推导出性质不同是由结构不同所导致的,再从结构角度提升认识,本质上是归纳方法在中学化学教材编写中的具体运用。笔者感觉到德国教材在丁烷及其两种不同结构的引入上体现出教材的呈现方式和内容贴近学生的生活实际,贴近学生已有的知识水平,有利于学生的知识建构,同时也体现出教材的科学性、探究性、趣味性、可读性,使教材既便于教师的教学,又便于学生的自学。

三、“直接法”与“动脑与动手实践”

引入了两种分子结构不同的丁烷后,就可以定义同分异构体的概念,中德两国教材在这方面的处理也不一样。

中国教材在给出丁烷的两种不同结构后,接着从球棍模型、结构式、沸点、分子式、名称等角度比较两者的异同,然后人教版、苏教版都是采用“直接法”直接给出同分异构现象和同分异构体的概念。苏教版接着又通过观察与思考乙醇和二甲醚的结构模型和结构式,通过例证来巩固所学概念,从而加深对概念的理解。

德国教材设计一系列动脑动口与动手、练习与实践活动让学生进一步感悟同分异构的概念,如:(1) 写出液化气蒸馏时生成的三种馏分的名称和沸点。(2) 叙述正丁烷与异丁烷的不同分子结构。(3) 计算丁烷的摩尔质量(①从密度计算;②从分子式计算)。(4) 打火机不能长期放在有阳光照射的地方,请说明这个安全措施的原因。通过进一步的参与活动,学生能够加深对丁烷两种不同结构的理解,逐步形成概念。此外,德国教材中提醒学生注意打

火机存放的安全这一项,让人感觉到学习化学很有用,可以很好地解决生活中的问题,同时说明化学是一门严谨的学科。在人教版教材中没有或很少提及日常安全,这需要编者在教材编写中融入。

四、“戛然而止”与“承上启下”

概念引入时需要抓住新旧知识的联系,这样不但能使学生复习巩固旧知识,而且可把新知识由浅到深、由简单到复杂、由低层次到高层次地建立在旧知识的基础上。而中国教材人教版和苏教版在“同分异构体”概念呈现后,既没有对已学过的概念进行承接,也没有进一步拓展延伸。其实学生已经学习过“同位素”和“同系物”,可以先比较这 2 个概念,再在此基础上进行“同分异构体”的教学,并比较 3 个概念的不同之处,使学生清晰掌握概念。比较可以通过列举各个概念的例证和比较概念的属性来进行,也可以从概念名称来比较:顾名思义,“同位素”的“同位”是指“(在周期表中)同一位置”;“同系物”的“同系”是指“同一系列”;“同分异构体”的“同分”是指“相同分子式”,“异构”是指“不同的结构,即原子的组合方式不同”。这种教学策略叫“比较性组织者”,主要用于容易混淆的概念,如学生往往感到难以区分的“同位素”“同系物”和“同分异构体”等概念。

德国教材在学生充分认识和体验丁烷的两种不同结构并初步学会同分异构体的概念后,接着又从多样性——分枝和成环角度认识己烷,教材这样表述:己烷通常用作溶剂,其沸点范围为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$,液体没有固定的沸点,因此,己烷不是纯物质而是混合物。该混合物由结构不同的己烷分子组成。在正己烷分子中 6 个碳原子排列成一条碳链,是不分枝的己烷,而其他的己烷分子中碳原子的排列则是分枝的。这些不同的己烷分子的分子式都是 C_6H_{14} ,但碳原子互相连结的方式不同,这种现象称为异构,每一种化合物则称为异构体,至此自然地才给出同分异构体的概念。然后又指出一种化合物的可能的异构体数目,随着碳原子数目的增加而迅速上升。丁烷(C_4H_{10})有 2 种异构体,己烷(C_6H_{14})有 5 种异构体,而癸烷($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)有 75 种。二十烷($\text{C}_{20}\text{H}_{42}$)想象中可能的异构体有 366 319 种。这样做丰富了学生头脑中同分异构体概念的外延,深化了学生对概念的理解。

考虑到教材难度和学生的接受能力两方面因素,两国教材第一阶段都没有继续深入探讨其他类型的同分异构体,如在食品化学、药物化学和生物化学当中,顺反异构体是经常要被考虑到的;而对映异构体在近几十年来成为药物化学和生物化学关注的焦点,因为在生物有机体当中,我们知道的大部分异构体间的转化是有意义的。医药工业和大学里面的研究员们已经把色谱法作为一种有效的分离两种同分异构体的办法。然而,这种方法在工业化的环境下是不适用的,因为它十分昂贵,因此仅当另一种同分异构体有潜在危害的时候才被使用。

五、启示

新课程强调知识的来源,概念教学不只是让学生知道概念的定义,更重要的是让学生知道为什么要学习这个概念,其来源是什么,比如要使学生认识到学习同分异构体概念是必要的、自然的,不是突然冒出来的。德国教材从“液化气——它是什么”,引出生活中常见的打火机中可以直接看到液化气,其主要成分为丙烷、正丁烷、异丁烷,由各自沸点这个性质的不同预测其结构不同,然后再给出丁烷两种不同的结构,让读者感觉到新概念的出现比较自然流畅,来源于生活,用于解决生活中的问题,服务于生活。这样长此以往,学生就会逐渐在学习过程中自己给自己提出下一步要研究什么问题,发展自我探究知识的能力。而中国教材中丁烷两种不同结构的引入以及同分异构体概念的给出好像是突然冒出来的,不符合新课程所要求的“讲背景、讲过程、讲应用、讲历史、讲思想、讲文化”,没有交代同分异构体这个概念的来源,不利于学生理解为什么要学习这个概念,只是机械地阐述这个概念的定义,不能很好地激发学生的学习兴趣。

德国教材中的难点分散,从生活中常见的事物入手,慢慢生长和产生概念,不然同分异构体好像是突然冒出来的,从性质不同反映出结构不同,再从结构角度提升认识,教材这样的呈现方式和内容贴近学生的生活实际,贴近学生已有的知识水平,有利于学生的知识建构,有利于促进学生对同分异构体概念的理解和掌握,同时也体现出教材的科学性、探究性、趣味性、可读性,使教材既便于教师的教学,又便于学生的自学。

第二节 德国中学化学教科书中的概念设置及其特点

——以“化学反应速率”为例

化学反应速率的学习是认识化学反应的重要基础,对生产、生活、实践都具有极其重要的意义和作用。就化学学科知识结构而言,化学反应速率是化学动力学的核心,因此,它是中学化学的重要概念。在化学概念学习中,概念理解是首要的。教材教学中如何设置内容来帮助学生获得对化学概念的真正理解、发展学生的化学思维和化学理解力,来激发学生积极思维,真正实现学生对化学概念的建构是个历久弥新的重要问题。本节以“化学反应速率”为例,基于概念理解视角,来分析德国莱茵兰-普法尔茨州的化学启蒙教材《今日化学 S II》(Chemie Heute-Sekundarbereich S II)中关于化学概念的内容设置及其特点,以期为普通高中化学教材编写及教学实践提供借鉴。

一、“化学反应速率”内容设置及比较

(一) 德国教材“化学反应速率”内容的模型

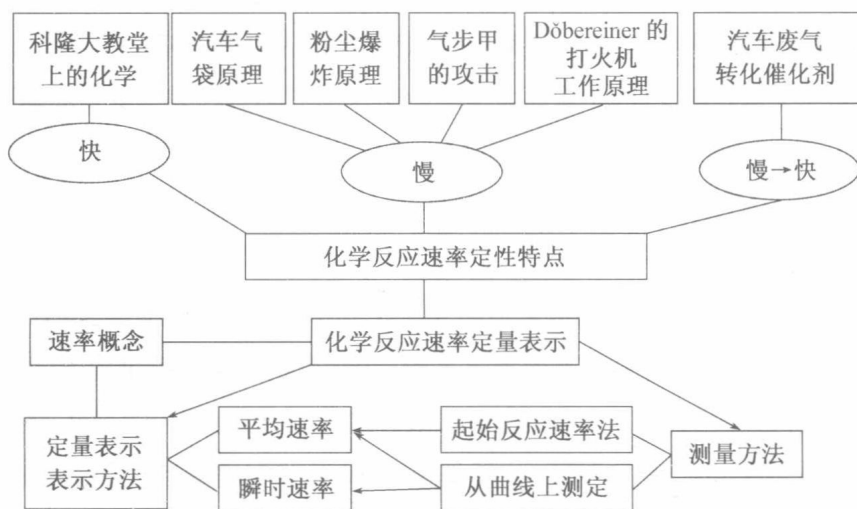


图 1-2 德国教材化学反应速率概念建构的结构图

德国教材联系生活实际(如图 1-2),列举了反应速率大小不一的实例,引导学生从定性转向定量的视角表示反应速率,进一步提出采用起始反应速率法和结合“浓度—时间”曲线来测定化学反应的平均速率和瞬时速率。

(二) 苏教版高中化学教科书与德国教科书内容设置比较

表 1-1 苏教版和德国教材“化学反应速率”内容设置及比较

		苏教版	德国教材
概念的引出	内容设置	以中和反应、爆炸等引入反应速率有差异(表述无图片、学生日常生活事例列举较少)	科隆大教堂的损坏,气袋(车用安全气囊)原理(有图片和比较详细的文字叙述),粉尘爆炸,汽车废气的处理,气步甲(一种昆虫)的攻击原理,Döbereiner 的打火机原理,2007 年诺贝尔化学奖
	比较	引入开门见山,直奔主题。以反应速度较快的反应或现象引出化学反应速率概念(较为关注知识的本身)	以大量生活中存在的实例,引导学生关注身边的相关生物、化学现象,用精美的图片激活学生较为真实的生活体验,激发强烈的学习兴趣(关注学生真实生活体验,实例均为当今学生日常生活所能接触)
反应速率的表示方法	内容设置	1. 观察与思考:以过氧化氢分解中 $c(\text{H}_2\text{O}_2)$ 浓度的变化为例,提出反应速率的定量表示方法 2. 从过氧化氢的分解引出各物质的速率比较	1. 以大理石和盐酸反应为例,提出反应速率的定量判断方法,通过方程式中化学计量系数的关系,得出同一反应可用不同物质表示速率,速率之比等于计量系数之比 2. 通过计算氢溴酸、氢碘酸分别与 1 g 大理石反应中需要酸的量,学生有机会体会在计算时物质的量和质量的区别 3. 计算碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙的速率 4. 通过分别计算合成氨反应中 $v(\text{N}_2)$ 和 $v(\text{H}_2)$ 的速率,比较其数值关系,进一步清楚反应速率之比与物质的计量系数的关系
	比较	直接告知学生过氧化氢浓度随着时间变化的数据,从定量的角度来计算化学反应速率	以碳酸钙和盐酸反应为例,不断改变问题角度:1. 盐酸改成氢溴酸和氢碘酸;2. 改变物质的量的表示方法,分别用质量和物质的量表示消耗的酸的量;3. 通过告知 10 s 内生成 100 mL 含 30 mg 氯化钙的溶液,计算反应速率。对化学反应速率的计算设置了不同梯度,加深对概念的理解

续 表

		苏教版	德国教材
反应速率的测定方法	内容设置	以过氧化氢分解中 $c(\text{H}_2\text{O}_2)$ 浓度的变化为例,分析得出求得的相关速率为平均速率,同时告知学生瞬时速率可以通过数学方法从物质的浓度随时间的变化曲线获得	1. 以锌和盐酸反应制取氢气为例,作出锌与盐酸反应的浓度—时间图像,如图 1-3,由某点的切线的斜率得到某时刻的瞬时速率 2. 探究反应速率的测定常用方法,即调整一种反应物起始浓度,使 Δc 值相同,分别测定每次反应时间 $t_r = \Delta t$ 。并用指示剂判断反应所需要的时间
	比较	1. 告知瞬时速率的得到可以通过数学方法获得,但是没有明确用何种方法 2. 简单介绍通过实验测定化学反应速率,测定不同反应时刻反应物或生成物的浓度,可通过观察和测量体系中的某一物质(反应物或生成物)的相关性质(测量气体的体积、比色法),再进行适当的转换或计算	1. 图像法:从浓度—时间图上某时间段 Δt 内割线的斜率表示该时段的平均速率; $\Delta t \rightarrow 0$ 时,割线变成了切线,切线的斜率相当于瞬时速率(如图 1-4) 2. 起始反应速率法:用一系列研究确定,一般是连续测定一种反应物的浓度(反应开始时,浓度差不多呈线性变化,反应速率实际与小的浓度变化范围 Δc 内的平均速率一致)。但是没有介绍实例

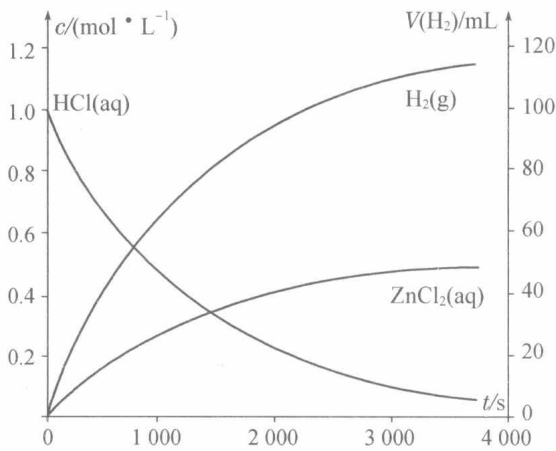


图 1-3 锌粒和盐酸反应的浓度—时间图

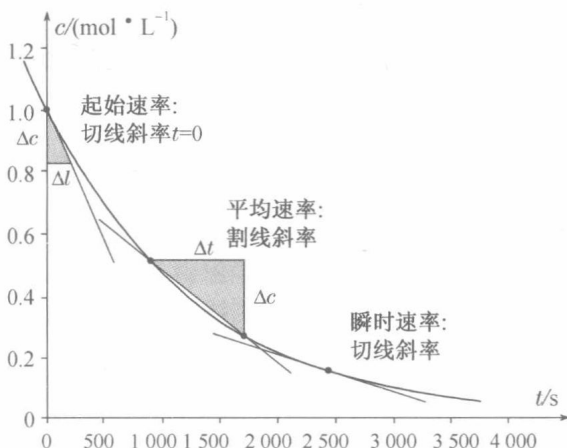


图 1-4 从曲线上测定反应速率

表 1-1 对苏教版教科书和德国教材“化学反应速率”相关内容设置进行对比。众所周知,我国教材中对化学反应速率的设计通常分三个阶段:初中阶段学生通过催化剂可以改变反应速率这一认识建立一定的感性认识;对《必修 2》的学习使学生认识温度、催化剂等因素对化学反应速率的定性影响;在《化学反应原理》专题 2 开始涉及定量表示化学反应速率。从上表对比分析可见,德国教材从实际生活实例结合五张图片给予学生反映速率有快慢这样一个定性的感官映象,这些实例包括了环境(科隆大教堂外形以及雕塑的变化)、生活(汽车气袋、废气转化、粉尘爆炸)、生物的保护性(气步甲的攻击)、科技的发展(Döbereiner 打火机),由此引出从定量角度(反应速率有快慢之分,并且使用催化剂可以改变反应速率)表示化学反应的快慢,即化学反应速率的概念。结合速率的特征提出平均速率和瞬时速率的比较,然后分别采用化学对比试验的方法和从数学曲线的斜率角度测定反应速率,这样形成了较为完整的化学反应速率的概念体系。

二、德国教材“化学反应速率”内容设置特点分析

(一) 注重知识融合,提高问题解决能力

苏教版和德国教材在对化学反应速率的表达中都涉及了平均速率和瞬时速率。在苏教版中用“瞬时速率也可以由物质的浓度随时间的变化曲线通过

数学方法得到”一句话带过。德国教材中结合数学中割线和切线的斜率表示了平均速率和瞬时速率,充分利用了数学工具解决化学问题,更注重学科知识间的融会贯通。

德国教材对瞬时速率的教材处理:如图 1-4,在时段 Δt 内计算出浓度差与时段的商 $\frac{|\Delta c|}{\Delta t}$,就得到这一时段的平均速率 $\bar{v}$,它相当于浓度—时间图上割线的斜率。使选用的时段越来越短,最后割线变成切线,切线的斜率相当于瞬时速率 v ,等于 $\Delta t \rightarrow 0$ 时平均速率的极限值: $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left| \frac{\Delta c}{\Delta t} \right|$ 。反应的起始速度由时间 $t=0$ 时的切线的斜率得到。

德国教材中,结合锌粒和盐酸反应的浓度—时间图像,对平均速率和瞬时速率作了具体标注,从曲线上看出,在某一条曲线上任意一点的切线的斜率不同,所以,随着时间的变化,反应速率是在不断变化的;由于浓度—时间图像呈现非线性变化,曲线的切线斜率和割线斜率不相同,所以平均速率和瞬时速率是不相同的。这样,就可以让学生明白平均速率和瞬时速率的相似点和不同点,并为后续学习浓度对反应速率的影响作了铺垫。

可以说,运用斜线或割线的斜率,平均速率和瞬时速率这些相关概念可以加深学生对化学反应速率的理解,避免学生记忆相对独立的知识和概念,有利于形成科学的化学反应速率概念。从这方面看,德国教材的处理方法无疑更有利于学生以数学、物理等已有的相关知识加深对化学反应速率的理解。

(二) 注重思维引导,养成学科思想方法

1. 更注重定量测定的精度

苏教版测定反应速率是以“过氧化氢在催化剂的作用下分解”为例,提供每隔 20 min 的 $c(\text{H}_2\text{O}_2)$;人教版以“锌粒和不同浓度的稀硫酸反应”为例,记录收集 10 mL 氢气所用的时间(单位:min);鲁教版以“镁条和浓度不同的盐酸反应”为例,记录镁条完全消失所用的时间 t (单位:min)。德国教材中采用的是过量的锌和盐酸反应,记录数据并作出浓度—时间(单位:s)图像。

在金属与酸的反应中,锌粒相对于镁条而言要慢,但是德国教材在测定数据时使用了更精确的时间单位“s”,能够引导学生更仔细地观察实验现象,对