

全国高等院校医学实验教学规划教材

基础化学实验教程

主 编 王萍萍



NLIC 2970683829



科学出版社

全国高等院校医学实验教学规划教材

基础化学实验教程

主 编 王萍萍

副主编 曹小华 雷艳红

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

曹 飞 曹小华 黄志军

雷艳红 孙德四 王萍萍

徐建群 张 珊 张 艺



科学出版社

北京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书包括实验基本知识、基本实验、综合性实验及附录四个部分。实验基本知识部分为化学实验的基本要求,实验室试剂(药品)的使用规则,安全常识和防范措施,化学实验素养,常见的化学实验室仪器的工作原理和操作方法。基本实验部分依据实际教学精选了21个独立的实验,为简单无机化合物的制备、分离提纯和性质鉴定,一些物理化学常数的测定,常见化学实验仪器及技术的应用。综合性实验部分编入了8个综合设计性及趣味性实验。附录部分收集了常用化学试剂的配制方法,常见的元素(化合物)的性质及常用的物理化学常数。

本教材系统性强,可作为普通高等学校医疗、药学、检验、生物等专业基础化学实验课程教材,也可供其他相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

基础化学实验教程 / 王萍萍主编. —北京:科学出版社,2011.6

全国高等院校医学实验教学规划教材

ISBN 978-7-03-031529-8

I. 基… II. 王… III. 化学实验-高等学校-教材 IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 112681 号

责任编辑:许贵强 王佳家 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏志印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年6月第一版 开本:787×1092 1/16

2011年6月第一次印刷 印张:7

印数:1—4 000 字数:158 000

定价:19.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

21 世纪是社会、经济、科技和文化巨大发展的时代。为适应 21 世纪课程建设及实验教学改革的需要,针对综合性院校非化学化工类专业学生应具备的化学素养和技能要求,本书作者在多年教学实践基础上,参考了国内外相关教材、专著及期刊资料,借鉴了其他院校化学实验教学改革的经验并汲取了同类教材的优点,按照“思想性、科学性、启发性、先进性和教学适用性”原则编写了本教材。

本教材既强化基础知识,又注重能力和创新精神的培养,按“三个层次(基础训练、综合实验、研究实验)、五个部分(操作练习、化学分析、化学原理、元素化学和综合性研究)”依次编写实验内容,既包括扎实的基本操作、基本技术的单元训练,又有解决实验课题的综合训练,从查阅资料到独立完成实验、书写小论文,注重绿色化学素养的培养、人文科学知识的融合。本教材适应学生的心理发展水平,促进学生心理水平向更高层次发展,符合大学生的心智认识特点,有利于学生自学。

本教材的编写充分体现了“坚实基础,注重综合、应用,强化设计、研究,旨在创新”的原则,体现了遵循“加强基础,趋向前沿,反映现代,注意交叉”的现代课程建设理念,力求在内容选择上体现绿色化、先进性、系统性、应用性、趣味性,在内容编排上体现科学性、启发性、探究性,克服了学时少、内容多、范围广的困难,在保证对学生的基本训练基础上,加强了创新意识和绿色环保意识的培养。本教材系统性和教学适应性强,适用于临床医学、医学检验、预防、口腔医学、制药等相关专业,不同专业可以根据实际需要选择合适的实验项目。

在编写过程中,获得了九江学院 2010 年度校级高质量教材立项资助,得到了广大师生的热情帮助,特别是九江学院陶春元教授对本书的策划和技术指导,谨此表示衷心感谢!在编纂过程中,参考了有关教材、著作及论文,在此也向相关作者一并表示谢意!

本书在编纂中,虽已力求有所创新和完善,但限于编者水平,加之经验不足,不妥之处在所难免,敬请同行及读者批评指正。

编 者
2011 年 5 月

目 录

前言

第一部分 基础化学实验基本知识

| | |
|---------------------------|----|
| 第一章 实验室规则及安全知识 | 1 |
| 一、基础化学实验目的 | 1 |
| 二、化学实验室的一般规则 | 1 |
| 三、实验室意外事故的处理 | 2 |
| 四、溶剂的危害性 | 2 |
| 五、开放性实验的程序与要求 | 3 |
| 第二章 化学实验素养 | 4 |
| 一、 C_3H_3 素养 | 4 |
| 二、绿色化学与绿色化学实验 | 5 |
| 三、微型化学实验 | 6 |
| 四、化学常用网络、期刊学习资源 | 6 |
| 第三章 基础化学实验常用仪器及使用方法 | 11 |
| 一、实验室常用玻璃仪器 | 11 |
| 二、化学实验室常用玻璃仪器的洗涤和干燥 | 14 |
| 三、化学试剂的使用 | 15 |
| 四、容量分析仪器 | 17 |
| 五、基础化学常用仪器的使用 | 20 |
| 六、基础化学实验基本操作 | 27 |
| 七、实验结果的表示及实验报告的格式 | 31 |

第二部分 基础化学实验基本实验

| | |
|------------------------------|----|
| 第四章 基础化学实验基本操作实验 | 34 |
| 实验一 简单玻璃工及塞子打孔 | 34 |
| 实验二 分析天平称量练习 | 38 |
| 实验三 溶液的配制 | 40 |
| 实验四 缓冲溶液的配制及性质 | 41 |
| 实验五 胶体溶液的制备及性质 | 43 |
| 第五章 基础化学实验基本实验 | 46 |
| 实验一 药用氯化钠的制备——物质的分离和提纯 | 46 |
| 实验二 高锰酸钾的制备 | 48 |
| 实验三 硫酸亚铁铵的制备 | 49 |
| 实验四 酸碱标准溶液的配制及滴定练习 | 51 |
| 实验五 葡萄糖酸锌的制备 | 53 |
| 实验六 凝固点降低法测定葡萄糖的摩尔质量 | 55 |

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 实验七 | 乙酸解离常数的测定——pH计的使用 | 56 |
| 实验八 | 卤化银溶度积的测定——电位法 | 57 |
| 实验九 | 食醋中总酸度的测定 | 59 |
| 实验十 | 市售双氧水中 H_2O_2 含量的测定 | 60 |
| 实验十一 | 水的硬度的测定 | 62 |
| 实验十二 | 有机酸摩尔质量测定 | 65 |
| 实验十三 | 化肥中钾含量的测定(重量法) | 66 |
| 实验十四 | 注射液中葡萄糖含量的测定(间接碘量法) | 67 |
| 实验十五 | 药用硼砂含量的测定 | 68 |
| 实验十六 | 乙酸银溶度积常数的测定 | 70 |
| 实验十七 | 吸光光度法测定水中的总磷 | 72 |
| 实验十八 | 难溶电解质(PbI_2)溶度积常数的测定 | 73 |
| 实验十九 | 五水硫酸铜中铜含量的测定——间接碘量法 | 75 |
| 实验二十 | 阴离子定性分析 | 77 |
| 实验二十一 | 常见阳离子的分离与鉴定 | 78 |

第三部分 基础化学实验综合性实验

| | | |
|------|--|-----|
| 第六章 | 综合性、设计性实验及趣味实验 | 81 |
| 实验一 | 茶叶中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和微量元素 Fe 含量的综合测定 | 81 |
| 实验二 | 海带中提取碘 | 84 |
| 实验三 | 用废电池的锌片制备硫酸锌 | 85 |
| 实验四 | 以废铝为原料制备氢氧化铝 | 87 |
| 实验五 | 纸色谱法分离鉴定蛋氨酸和甘氨酸 | 88 |
| 实验六 | 杂多化合物的制备和性质 | 89 |
| 实验七 | 碱式碳酸铜的制备 | 90 |
| 实验八 | 水中花园实验——硅酸盐的性质 | 92 |
| 附录 | | 94 |
| 一、 | 常用化学试剂的一般性质 | 94 |
| 二、 | 常用缓冲溶液的配制方法 | 95 |
| 三、 | 常用试剂的配制 | 96 |
| 四、 | 难溶物浓度积常数 | 97 |
| 五、 | 常见的酸碱指示剂 | 99 |
| 六、 | S 区元素的焰色 | 100 |
| 七、 | 鉴定阳离子的主要化学反应 | 101 |
| 八、 | 常见弱酸的解离常数 | 102 |
| 九、 | 常见弱碱的解离常数 | 103 |
| 参考文献 | | 104 |

第一部分 基础化学实验

基本知识

第一章 实验室规则及安全知识

一、基础化学实验目的

基础化学实验包含无机化学、分析化学、有机化学等实验内容,教学目的是培养学生化学实验的基本技能,在内容安排上减少了验证性实验,增加了分析、测定、制备及综合性实验。通过本课程的系统学习,使学生掌握化合物的分离与提纯技术,了解化合物的合成、制备方法,化学分析的基本操作,并能对实验数据进行分析处理,掌握溶液配制、标定方法及分析天平、721 分光光度计、酸度计、酸(碱)式滴定管、移液管、容量瓶等的使用。通过开设一些综合设计型实验,培养学生综合运用所学知识的能力。在培养学生掌握实验的基本操作、基本技能和基本知识的同时,培养学生观察实验现象、分析推理、处理数据和撰写实验报告等能力,努力培养学生的创新意识与创新能力,培养学生 C₃H₃ 素养,使学生具备应用这些手段从事科学研究的能力,以及严谨的科学工作态度和实事求是的工作作风。

二、化学实验室的一般规则

1. 实验前应认真做好预习和实验准备工作,检查实验所需的药品、仪器是否齐全。做规定以外的实验,应先征得教师同意。
2. 进入实验室应穿实验服,实验过程中应集中精神,认真操作,仔细观察,积极思考,真实详尽地记录实验现象和数据。
3. 实验中必须保持肃静,不得到处乱走。
4. 小心使用实验室设备和仪器,注意节约用水用电。每组应使用自己的仪器,不得使用他人的仪器,公用仪器与试剂只能在原处使用,不得随意移动,如有损坏,必须及时登记补领。
5. 实验时,应保持实验室与桌面清洁,待用仪器药品,摆放井然有序,装置要求规范美观。废纸、火柴梗和碎玻璃等应倒入废物箱,废液应倒入废液缸,严禁倒入水槽,以防堵塞或锈蚀管道。
6. 节约试剂,按规定的量取用药品。称取药品后,及时盖好原瓶盖,放在指定地方的药品不得擅自挪动。
7. 使用精密仪器时,必须严格按照操作规程进行。如发现仪器有故障,应立即停止使

用,报告教师,及时排除故障。

8. 实验结束后,应将所用仪器洗涤干净并整齐地放回实验柜内,整理好实验仪器,最后关好电开关、水龙头。

9. 禁止将食物带进实验室,勿在实验室吃东西。

10. 如果发生意外事故,应保持镇静,不要惊慌失措。遇有烧伤、烫伤、割伤时应立即报告教师,及时急救和治疗。

三、实验室意外事故的处理

在化学实验过程中常会接触到玻璃仪器、电和化学试剂,由于各种原因而引起了意外事故,可采取如下办法处理。

1. 玻璃割伤 先取出伤口内的异物,用药棉揩净伤口,然后在伤口处抹上甲紫,必要时撒上消炎粉或敷些消炎膏,再用纱布包扎。

2. 烫伤 在伤口处抹上烫伤膏或红花油。

3. 强酸灼伤 先用 5% NaHCO_3 溶液冲洗,再用水冲洗。

4. 强碱灼伤 先用 2% 乙酸溶液冲洗,再用水冲洗。如果溅入眼内,用大量清水冲洗后,立即送医院救治。

5. 吸入刺激性或有毒气体 可吸入少量乙醇和乙醚的混合蒸气以解毒。吸入少量氯气,可用 NaHCO_3 溶液漱口。溅入口中尚未咽下的毒物应立即吐出来,并冲洗口腔。

6. 触电 立即切断电源,必要时进行人工呼吸并立即送医院抢救。

7. 起火 实验室失火后,要立即组织灭火,同时尽快移开可燃物,切断电源,以防火势扩大。灭火方法可根据情况而定,一般因乙醇或乙醚等引起的小火用湿布、石棉布或沙覆盖燃烧物即可,火势大时可用泡沫或干粉灭火器灭火。但要注意电器设备所引起的火灾,必须先切断电源,再用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火。

实验室急救药箱

为了对实验室内发生的意外事故进行紧急处理,每个实验室都应配备一个急救药箱。药箱内准备下列药品:

烫伤膏、纱布、甘油、剪刀、氯化铁溶液(止血剂)、硫酸铜溶液(5%)、高锰酸钾晶体(需要时再制成溶液)、氧化锌橡皮膏、棉签、创可贴、饱和硼酸溶液、消炎粉、碘酒(3%)、乙酸溶液(2%)、绷带、医用镊子、剪刀。

四、溶剂的危害性

在基础化学实验教学中,经常会用到各种溶剂。至今,除了水之外,人们尚未发现另一种不燃烧、不爆炸、无毒、对皮肤无伤害的理想溶剂。无着火爆炸危险的溶剂往往对生理有毒害作用,而对生理无毒害作用的溶剂却很容易着火。因此,应该把溶剂看作和一般化学药品一样是有毒、有害的,特别是挥发性溶剂,其蒸气带来的毒性、易燃性和爆炸性更是不可忽略,即使挥发性很小的溶剂,直接接触往往也是有害的。

溶剂毒性的分类并不是唯一的,根据溶剂对健康的损害,可将溶剂分为以下几类。

1. 无害溶剂 基本上无毒害,长时间使用对健康几乎没有什么影响的溶剂,如戊烷、石油醚、轻质汽油、乙醇、乙酸、乙酸乙酯等。

2. 在一定程度上是有害或稍有有毒害的溶剂 在短时间最大允许浓度下没有重大危害,如甲苯、二甲苯、环己烷、戊醇、环氧乙烷、硝基乙烷、三氯乙烯、石蜡油等。

3. 有害溶剂 这类溶剂除了在极低的浓度下无毒害作用外,即使短间接接触也是有害的,如苯、二硫化碳、四氯化碳、甲醇、乙醛、苯酚等。

五、开放性实验的程序与要求

开放性实验是一种让学生有较大选择自由度的实验形式,同学们可以在实验室规定的范围内自行选择实验时间、实验的先后顺序。为了在规定的教学时间内完成教学任务,要求按照以下开放性实验的程序进行,以确保实验教学质量。

1. 在实验室规定的时间内进行预约登记。预约时领取预约登记表,并填好班级、姓名,然后在开放性实验时间表上查找合适的时间进行登记。

2. 已登记预约的同学将预习报告提前一周投入指定地点的实验报告箱内。由实验指导教师负责检查预习报告并签字验证。预习合格者方可进行实验,不合格者不准进行实验,必须重新预约实验时间。

3. 学生应妥善保存预约登记卡,按时参加实验,迟到者不准进入实验室。

4. 实验课上应听从指导教师的安排,认真细致地做好实验,经指导教师检查,签字后方可离开实验室。

5. 实验课后两天内将完成的实验报告投到指定的信箱内,该报告应附有两次教师签字(预习报告检查合格教师签字及上课完成实验情况教师签字)。无签字或缺少签字的报告均不予承认。

6. 以下情况按实验缺席处理,并按学校有关规定执行:①不预约登记者;②预约后无故不来做实验者;③请人冒名顶替,代其做实验者;④没有完成实验内容者。

第二章 化学实验素养

一、C₃H₃素养

化学实验素养是化学实验活动中个人修养所达到的专业程度及其表现,是实验品质、实验技能、实验习惯等方面的综合体现。著名化学家卢嘉锡曾把科学家的素质归纳为“C₃H₃”素养,即 Clear Head(清醒的头脑)、Clever Hands(灵巧的双手)、Clean Habit(洁净的习惯)。

(一) 清醒的头脑——实验素养孕育、诞生过程

C₃H₃最关键的是第一个CH,即清醒的头脑。它是实验素养的核心要素。用清醒的头脑指导实验,使得实验更具有方向性和预见性。在实验教学过程中必须激励学生开动脑筋分析和解决实验中存在的问题,养成勤于思考的习惯,促进能力素质的提高。因此,必须注重引导学生树立科学发展观和绿色化学思想;必须强化实验原理教学,使学生真正理解实验,灵活掌握实验。

(二) 灵巧的双手——实验素养发育、成长的核心过程

实验的成功与准确娴熟地操作密切相关,需要第二个CH,即灵巧的双手。只有熟练地掌握化学实验基本操作,才能做到动作敏捷、娴熟规范、冷静沉着。基本操作训练与实验能力的培养,是进一步学习和掌握新的实验技术的必备基础。同时,实验基本操作规范化是实验成功和实验安全的保障。因此,在化学实验教学中,要使学生充分认识到掌握实验基本操作的重要性和必要性,从最简单的基本操作练起,确保实验操作准确、规范、熟练。

(三) 洁净的习惯——实验素养的“健美”过程

第三个CH,即注意养成洁净的习惯。洁净的实验习惯,是化学实验素养的“健美”过程,它是学生个体或群体化学实验素养内在美的外在表现过程。

在实验教学过程中,必须严格要求,逐步使学生养成试剂、仪器使用有条不紊,摆放整齐,公用的滴管、移液管等不交叉使用,公用仪器、试剂使用后立即复原,实验台整洁干净的习惯;严格规范实验操作,逐步养成正确使用试剂、仪器,注意实验安全的习惯;实事求是,认真、细致、严谨,逐步养成诚实记录实验结果的习惯;认真观察实验现象,积极思考,逐步养成在实验报告中认真讨论、总结反思的习惯;节约水、电、燃料和试剂,实验中的废纸、火柴梗、碎玻璃等不乱扔,更不能投入水槽中,应放入废品桶中等,逐步养成节约、环保的习惯。最重要的是要培养学生绿色化学的安全、防污和环保意识,如废酸液、废碱液、废洗液和实验后的残渣、残液或所得化学产品要倒入指定的回收缸内,按照绿色化学“3R”原则,进行回收(recycling)、重复使用(reuse)和再生(regeneration)。在实验过程中,同学们应尽量做到装置归整齐全、用具排列有序,为今后的学习和工作打下坚实的基础。

清醒的头脑、灵巧的双手、洁净的习惯是化学实验素养形成的整体过程,缺一不可。在实验教学中强化C₃H₃素养的培养,是增强创新意识、提高学生整体素质、提高教学质量的关键。

二、绿色化学与绿色化学实验

(一) 绿色化学

绿色化学又称环境无害化学、环境友好化学或清洁化学,是利用化学的技术与方法来降低或消除化学产品设计、制造与应用中有害物质的使用与产生,使所设计的化学产品或过程更加与环境友好,是一门从源头上阻止污染的化学。绿色化学的主要研究内容,如图 2-1 所示。



图 2-1 绿色化学的主要研究内容

(二) 绿色化学实验及特点

绿色化学实验是在绿色化学的思想指导下,用预防化学污染的新思想、新技术,对常规实验进行改革,重新设计出的新实验。它的核心内涵是研究新反应体系,在实验过程中,尽量减少和彻底消灭使用和产生有害物质,它具有绿色化学的以下特点。

(1) 化学反应原料的绿色化,即致力于采用无毒、无害原料和可再生原料代替有毒、对环境有害的原料来生产化学品。

(2) 化学反应的绿色化,绿色化学注重最大限度地利用原料,最大限度地减少副产物,减少废物的排放,或使反应的副产物成为另一反应的原料,尽可能达到原子经济性。

(3) 催化剂绿色化,寻找对环境无害的绿色催化剂取代那些对环境有害的催化剂。

(4) 溶剂的绿色化,化学反应应尽量避免使用溶剂,即使要使用,也要求抛弃那些对环境有害的溶剂,采用对环境友好性的绿色化溶剂,如 H_2O 。在无毒无害溶剂的研究中,最活跃的研究项目是开发超临界流体(SCF)(如超临界液态 CO_2 等),特别是超临界固相反应。

(5) 产品的绿色化,要求我们生产的产品是绿色的,不应该对环境造成损害。

(三) 绿色化学的核心内容——“原子经济性”和“5R”原则

1. “原子经济性”是指充分利用反应物中的各个原子,从而既能充分利用资源又能防止污染。原子利用率越高,反应产生的废弃物越少,对环境造成的污染也越少。

$$\text{原子利用率} = \frac{\text{目标产物的摩尔质量}}{\text{化学方程式中按计量所得物质的摩尔质量}} \times 100\%$$

2. “5R”原则 从化学品使用出发的 5R 原则,即无论是目标产物还是制造合成目标产物的原料、试剂、溶剂、催化剂、能源等所涉及的化学品遵循以下原则。

(1) 拒用(Reject)危害品,拒绝使用是杜绝污染的最根本方法,它是指对一些无法代替,又无法回收、再生和重复使用的药品、原料,拒绝在化学实验过程中使用。

- (2) 减少(Reduce)用量,是从节省资源、减少污染的角度提出的。
- (3) 循环利用(Reuse),不仅是降低成本的需要,也是减废的需要。
- (4) 回收再利用(Recycle),可以有效实现“省资源、少污染、减成本”的要求。
- (5) 再生利用(Regenerate),是变废为宝、节省资源、能源,减少污染的有效途径。

三、微型化学实验

微型化学实验是 20 世纪 80 年代初发展起来的一种化学实验新方法。它是在微型化的仪器装置中进行化学实验,其试剂用量比对应的常规实验节约 90% 以上。作为绿色化学的组成部分,近 30 年来微型化学实验在国内外迅速发展。自 1982 年起,美国 Mayo 等从环境保护和实验室安全考虑,在基础有机化学实验中采用微型实验取得成功,从而掀起了研究和应用微型实验的浪潮。微型化学实验教材相继出版。20 世纪 90 年代以来举行的历次国际化学教育大会和国际纯粹与应用化学联合会学术大会都把微型化学实验列为会议议题。美国化学教育杂志从 1989 年 11 月起开辟了微型化学实验专栏。

自 1989 年我国高等学校化学教育研究中心把微型化学实验课题列入科研计划以来,迄今为止,已有 800 多所大、中学校开展微型化学实验研究,并在教学中应用。一些学校和仪器厂研究出了多套微型实验仪器。全国微型化学实验研讨会已召开 5 届。1999 年,全国微型化学实验研究中心在杭州师范学院成立。2003 年,微型化学实验研究中心网站在广西师范大学建立。微型化学实验仪器微型化、试剂用量少,具有实验成本低、实验时间短、安全程度高、操作简便、污染少等优点,它有助于培养学生勤俭节约、保护环境意识。微型化学实验作为绿色化学的一项实验方法,适应可持续发展战略的要求,是 21 世纪实验教学改革的方向之一,将会得到进一步推广。

四、化学常用网络、期刊学习资源

因特网是当今世界最先进、最有效、功能最强、信息资源最为丰富的计算机网络。通过因特网可以很方便地查阅各种与化学化工有关的信息。因此,了解因特网上的化学信息并掌握提供和获取这些信息的方法,必然成为化学化工研究者必须掌握的技能。另外,利用通用搜索引擎也是在因特网上查找化学化工信息资源的重要途径。

以下就日常教学和科研中一些常用的因特网上化学资源进行归纳整理,为读者利用网络资源做出引导。同时,对于资源的独特分类也为网络化学化工资源的整合和建设提供参考。

1. 国内外化学化工文献数据库

(1) CNKI 中国学术期刊网 <http://www.cnki.net>; 中国学术期刊网属中国知识基础设施工程(CNKI)之下的知识创新网中的主要内容,由光盘国家工程研究所、清华同方光盘服务公司主办,其中有专题全文数据库、期刊题录数据库、中国优秀博士学位论文库、中国专利题录数据库等数据库。中国学术期刊网专题全文数据库收录了 1994 年至今的 5700 多种学术核心与专业特色期刊的全文,共包括理工 A(数理)、理工 B(化学化工、能源与材料)、理工 C(工业技术)等九大专辑 126 个数据库。CNKI 学术期刊网可从分类目录、篇名、关键词、著者、机构名称、刊名、引文等多种途径查询文献全文,并可通过二次检索、高级检索支持布尔逻辑运算。该网站的期刊题录数据库可免费查询,读者在因特网上能直接进入。许

多大学、专业机构开展了 CNKI 光盘、镜像期刊全文数据库检索。

(2) 万方数字化资源网 <http://www.wanfangdata.com.cn>: 万方数字资源包括商务信息子系统、科技信息子系统、数字化期刊三个大系统, 中国科技信息所为主要承办者, 分为工业技术、基础学科、人文科学、农业科学、医药卫生五大类别。各大类之下又参照中图分类法类目组分了若干小类并按期刊名称排列。

(3) 重庆维普《中文科技期刊全文数据库》<http://www.cqvip.com>: 收录从 1989 年至今 12 000 余种中文期刊的全文, 包括经济管理、教育科学、自然科学、农业科学、医药卫生和工程技术等。该数据库提供主题、分类号、著者、刊名、篇名等复合式多种检索途径, 并提供“分类检索”及“高级检索”, 重庆维普开展光盘、镜像站、网上检索等服务。

(4) 美国化学文摘(CA) <http://www.cas.org>: 美国化学文摘收录内容广泛、索引齐备是举世公认的, 它收录了自 1907 年以来从未间断的世界范围内的化学、化学工程、生物化学及所有相关领域的文献, 约有 1600 万条摘要及 2600 万条物质信息, 所收录内容与印刷版 CA 基本一致, 共分 5 个部分 80 个类目。目前 CA 收录了 8000 多种期刊中的有关信息及大量技术报告、论文、综述等文献, 专利文摘约占 16%。1967 年以来, 印刷版中所有的文摘均可在线获得。CA 的检索可采用美国化学文摘社的检索工具 STAeasy、STN on the web 或 STN international 进行。其中 STAeasy 是检索 CA 的快捷途径, 需先按要求填写 STA easy 中 sign-up 注册, 获得用户名和口令就可以在线进行 CA 检索。因特网检索 CA 的具体步骤如下: ①进入 STAeasy 主页; ②输入用户名和口令; ③限定目录、子目录或数据库; ④输入关键词或 CA 注册号; ⑤点击“search”即可检索。

(5) Chemistry WebBook <http://webbook.nist.gov/chemistry>: Chemistry WebBook 是 Internet 上著名的免费化学数据库, 它是美国国家标准与技术研究院(NIST)的标准数据库 Standard Reference Data 中一部分与化学有关的数据库的 Web 版本, 是进入 NIST 所收集的各个物理、化学数据库的一个网关(gateway), 或是一个入口。它提供的主要参考数据有: ①5000 多个有机和无机化合物的热化学数据; ②8000 多个反应的热化学数据; ③7500 多个化合物的 IR 光谱数据; ④10 000 多个化合物的质谱数据; ⑤400 多个化合物的紫外/可见光谱(UV/Vis)数据; ⑥3000 多个化合物的电子和振动光谱数据; ⑦600 多个化合物光谱的双原子分子常数; ⑧14 000 多个化合物光谱能量数据; ⑨16 种流体的热物理数据。以上各种数据, 可以通过分子式、英文名、CA 登录名、作者名、相对分子质量、结构或子结构等多种检索途径进行检索。

(6) 美国化学会(ACS) <http://www.acs.org>: 进入 ACS 的用户可通过这个节点进入世界上主要的化学化工网络信息服务和学(协)会机构等的 URL 导入口。希望查询与化学相关科学和 ACS 有关信息的学者及其他个体, 访问 ChemCenter, 就能查到化学在工业、学术界和世界范围的政府方面的站点, 从而可以查询到可靠而准确的信息。对于从事科学研究的化学工作者, 在 ChemCenter 下最重要的资源是“Use the Library”和“Search Database”, 用户可以通过进入这些节点来查询到大量的化学专刊及数据库, 如进入 Chemical Abstracts Service(CAS)服务中心。

(7) Beilstein 数据库 <http://www.beilstein.com>: Beilstein 数据库包含了 800 多万种有机化合物的数据和结构资料, 500 多万个化学反应和 3500 万条以上的相关化学性质, 包括 150 万红外光谱数据、230 万核磁共振数据、50 万个吸收光谱、380 万个熔点、620 万有机物制备反应, 同时它还包括 1980 年至今从主要有机化学文献上摘到的 75 万多篇摘要和标

题索引,称它为网上有机化学大全毫不夸张。

(8) 剑桥结构数据库 <http://www.ccdc.cam.ac.uk>: 该库是剑桥晶体结构数据中心建立的有机物和金属有机物结构数据库,拥有通过 X 射线和中子衍射技术分析得到的晶体结构数据 23 万条。

(9) Elsevier Science 期刊全文数据库 <http://www.elsevier.com/index.html>: Elsevier Science 是一家设在荷兰的历史悠久的跨国科学出版公司,该公司出版的期刊是世界公认的高品位学术期刊,且大多数为核心期刊,被世界上许多著名的二次文献数据库所收录。产品包括 1700 多种高质量的学术期刊、5000 多种书籍以及电子版全文和文摘数据库,涵盖科学、技术和医学等各个领域。

(10) 中国化学化工文献数据库 <http://www.cheminfo.gov.cn/document>

(11) 化工专业文档数据库 <http://www.cheminfo.gov.cn/document>

(12) 中国科学院科学数据库中心站 <http://www.csdb.cn>

(13) 读秀(全球最大的中文图书搜索引擎) <http://www.duxiu.com>

(14) 超星数字图书馆 <http://www.ssreader.com>

2. 国内外化学化工专利文献资源 专利信息是化学化工信息中非常重要的一类,通过 Internet 可以查阅一些国家的专利文献,有的可以免费下载全文,常见的专利网如下。

(1) 中国国家知识产权局 <http://www.sipo.gov.cn>

(2) 美国专利和商标局 <http://www.uspto.gov>

(3) 欧洲专利局 <http://ep.espacenet.com>

(4) 日本专利局 <http://www.jpo.go.jp>

(5) IBM 知识产权网络 <http://www.patents.ibm.com>

(6) 世界知识产权组织网站 <http://www.wipo.int>

(7) 加拿大知识产权局 <http://patent.ic.gc.ca>

(8) 英国德温特专利数据库 <http://www.derwent.com>

(9) 网上专利服务器 <http://www.micropat.com>

3. 其他部分化学化工专业网站

(1) 中国化工安全信息网 <http://www.chemsafety.com.cn>

(2) 中国农用化学品网 <http://www.cnnh.net>

(3) 中国化工在线 <http://www.chemsina.com>

(4) 中国化学在线 <http://www.chinachemicalonline.com>

(5) 中国化工电子商务网 <http://www.ccecn.com>

(6) 中国化工信息 <http://www.chemnews.com.cn>

(7) 中国化工仪器网 <http://www.chem17.com>

(8) 中国化工设备网 <http://www.ccen.net>

(9) 中国化工企业互联网 <http://www.cpcp.com.cn>

(10) 中国化工技术网 <http://www.hg001.com>

(11) 中国化学试剂网 <http://www.ruisbichemical.com>

(12) 中国化肥信息网 <http://www.chinafertinfo.com>

(13) 中国塑胶信息网 www.plasticschina.com

(14) 中国催化剂信息咨询网 www.ccicn.com.cn

- (15) 中国环境资源网 [www. ce65. com](http://www.ce65.com)
- (16) 化工热线 <http://www.chemol.com.cn>
- (17) 中国现有化学物质名录数据库系统 <http://www.crcsepa.org.cn>
- (18) 中国精细化工网 <http://www.finechem.com.cn>
- (19) 中国塑料信息网 <http://www.cpinfo.net>
- (20) 中国医药化工网 <http://www.medicinechem.com>
- (21) 中国农药信息网 <http://www.pesticide-info.com>
- (22) 中国化工安全信息网 <http://www.Chemsafety.com.cn>

4. 与化学化工有关的国内外协会与学会的网址

国外部分:

- (1) 美国化学学会(ACS) <http://www.acs.org>
- (2) 美国化学工程师学会(AIChE) <http://www.aiche.org>
- (3) 北美催化科学协会 <http://www.dupont.com/nacs/index.html>
- (4) 德国化学协会 <http://www.gdch.de>
- (5) 美国石油炼制者协会(NPRA) <http://www.npradc.org>
- (6) 美国石油协会 <http://www.api.org>
- (7) 英国皇家化学学会 <http://chemistry.rsc.org>
- (8) 日本化学会 <http://www.soc.nacsis.ac.jp>

国内部分:

- (1) 中国化工学会 <http://www.ciesc.org.cn>
- (2) 中国化学会 <http://www.ccs.ac.cn>
- (3) 中国科学技术协会 <http://www.cast.org.cn>
- (4) 华美化学学会 <http://www.jhu.edu/cacs>
- (5) 中国石油和石油化工设备工业协会 <http://www.cei.gov.cn/homepage/org/oilc/htm>

- (6) 中科院化学所 <http://www.sico.ac.cn>
- (7) 中科院上海有机化学所 <http://www.sioc.ac.cn>

5. 国内外典型的知名综合网站与搜索引擎网站

百度 (www.baidu.com); 网易 (www.163.com); 悠游 (www.goyoyo.com); 中华网 (www.china.com); 雅虎 (www.yahoo.com); google (www.google.com); 天网 (www.e.pku.edu.cn); 新浪 (www.sina.com.cn); ASK (www.ask.com); Hotbot (www.hotbot.com); AllTheWeb (www.AllTheWeb.com); FAST (www.fast.com) WiseNut (www.WiseNut.com); Excite (www.excite.com) 等。

6. 虚拟社区

国外比较著名的化学化工虚拟社区有:

英国的 chemweb (<http://www.chemweb.com>); 德国的 chemie (<http://www.chemie.de>); 美国的化学之家 (<http://www.chemdoor.com>)。

国内学术圈影响较大的有:

小木虫学术论坛 (<http://emuch.net>); 偏向于医药化工的鸭绿江论坛 (<http://forum.e2002.com>) 等; 科学堂 blog ([hnp://chenjinghua.net/sci](http://chenjinghua.net/sci))。

7. 综合网站及相关期刊

- (1) 国家精品课程资源网 <http://www.jingpinke.com>
- (2) 高等学校实验教学示范中心 <http://syzx.cers.edu.cn/showIndex.do>
- (3) 中国化学软件网 <http://www.echerrLsoft.com>

(4) 《实验技术与管理》:是面向全国各级各类高等学校实验室的学术技术性期刊,1963年创刊,教育部主管,清华大学主办,月刊,每月20日出刊,是高校实验室工作研究会会刊。

(5) 《实验室研究与探索》:是教育部主管、上海交通大学主办的国内外公开发行的综合性技术刊物,全国高校实验室工作研究会会刊之一。

(6) 《大学化学》:由中国化学会、高等学校化学教育研究中心、北京大学主办,本刊研究高校化学教育改革中的重大问题,交流化学教学改革经验,报道化学及其相关学科的发展动向,介绍化学前沿领域的研究状况及今后展望。

(7) 《化学教育》:是中国化学会、北京师范大学主办的化学教育类学术月刊,主要围绕化学基础学科,交流教育、教学经验和研究成果,开展关于课程、教材教法、实验技术的讨论,介绍化学和化学教学理论的新成就,报道国内外化学教育改革的进展和动态。

(8) 《化工高等教育》:由全国化工高教学会、华东理工大学举办,反映化工高等教育发展和改革新思想、新模式、新机制、新经验的综合性刊物。

(9) 《高等理科教育》:由全国高等理科教育研究会与兰州大学共同主办,是全国高等理科教育研究会会刊,月刊,主要任务是根据高等理科教育的特点,理论联系实际地研究高等理科教育发展的内部关系规律和外部关系规律,揭示高等理科教育规律、教学规律、人才培养规律和科学研究规律,探索高等理科教育教学改革问题和交流理科教育新经验。




总之,在网络环境下,网络化学化工信息资源更加丰富,信息服务的内容和渠道更加广阔,因特网上的化学化工信息检索及利用已成为一项很重要的实用技术。熟练以上网络资源信息,掌握并灵活地运用因特网上的信息搜索方法,对广大化学化工工作者及时发现网上有价值的信息资源,获得最新化学化工情报和信息文献具有重要意义。

第三章 基础化学实验常用仪器及使用方法

一、实验室常用玻璃仪器

化学实验仪器是进行实验的必要工具,而玻璃具有良好的化学稳定性,因而在化学实验室中大量使用玻璃仪器(表 3-1)。软质玻璃的透明度好,但硬度、耐热性和耐腐蚀性较差,常用来制造量筒、吸管、试剂瓶等不需要加热的仪器。硬质玻璃的耐热性、耐腐蚀性和耐冲击性较好,可以加热至高温,常用来制造烧杯、烧瓶、试管等反应容器,但使用时也勿使温度变化过于剧烈。

表 3-1 基础化学实验中常用玻璃与瓷质仪器

| 仪器 | 用途及注意事项 |
|---|---|
|  烧杯 | 以容积(ml)大小表示不同的规格。主要用作配制溶液、溶解样品、蒸发和浓缩等反应的容器。一般置于石棉网上加热。使用时,反应液体不得超过烧杯容量的 1/2 或 2/3,但使用时应注意勿使温度变化过于剧烈 |
|  漏斗 | 以口径(mm)表示大小,用于过滤,或往口径小的容器里注入液体,不能用火加热 |
|  锥形瓶 | 是硬质玻璃制成的纵剖面呈三角形状的滴定反应器。口小、底大,有利于滴定过程进行振荡时,反应充分而液体不易溅出,该容器可以在水浴或电炉上加热 |
|  分液漏斗 | 以容积(ml)表示大小。有梨形、筒形、球形等几种,用于萃取、分离或滴加液体。不能加热,磨口塞子、旋塞不能互换 |