

高等院校学生创新能力训练教材

GAODENG YUANXIAO XUESHENG CHUANGXIN NENGLI XUNLIAN JIAOCAI

研究型化学实验

YanJiuXing HuaXue ShiYan

张欣华 / 主编



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

高等院校学生创新能力训练教材

研究型化学实验

主 编 张欣华

副主编 黄 慧 杨 光 贾颖萍

大连理工大学出版社

© 张欣华 2004

图书在版编目(CIP)数据

研究型化学实验 / 张欣华主编. —大连: 大连理工大学出版社, 2004.6
ISBN 7-5611-2590-9

I. 研… II. 张… III. 化学实验—高等院校—教材 IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 059359 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市凌水河 邮政编码:116024

电话:0411-84708842 传真:0411-84701466 邮购:0411-84707961

E-mail: dulp@dulp.cn URL: http://www.dulp.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:14.75 字数:344千字

印数:1~1000

2004年6月第1版

2004年6月第1次印刷

责任编辑:刘杰

责任校对:刘智伟

封面设计:宋蕾

定价:16.00元

前 言

化学实验是培养化学及相关专业学生创新能力和优良素质的有力手段,开设体现前沿性、交叉性和应用性的研究型实验正在成为大学本科化学实验教学改革的新视点。大连大学化学与化学工程系于2001年起组织建立并实施了系统学习与探索研究相结合的化学实验教学新体系,具体内容包括教学科研一体化、必修选修双系列、内容选择多层次等。其中利用小学期对高年级学生开放实验室,使其完成从本系教师科研成果转化而来的研究型化学实验,就是这一新体系的重要教学环节,本书则为此项教学改革的成果之一。

开设研究型化学实验,是保证本科学生在完成基础化学实验之后向毕业论文阶段顺利过渡的重要的教学环节。本书作为该层次教学的实验教材,从加强对学生进行创新能力训练的教学目标出发,突出了对学生进行科学研究的启蒙教育。书中收编的实验内容既考虑了在化学一级学科层面上进行无机与有机、物化与分析、合成与表征、分离与鉴定的多重组合,又运用了化学与环境、生命、医药、农业、材料、能源等学科交叉的知识与技能,其中部分实验还反映了当前化学与其他相关学科的前沿进展。可以说,每一个实验过程都相当于一个小型的科学研究,学生在实验中要接受跨学科、多技能的综合训练,从中领悟科学探索与研究的方法和趣味。

本书分为化学科学研究基本知识、实验及附录三大部分。编写时充分体现了如下特点:

一、实用性

本书可作为从事化学科学技术研究的入门指导,在对科研过程必备知识的阐述中,力求通俗易懂,指示明确。附录所介绍的内容是通过大量资料的查阅编选出来的,既具科研色彩、更有实用价值。

二、探索性

书中的实验研究方案除介绍基本原理、最新研究方法和应用以及参考资料外,每篇还附有思考题,并对实验结果与讨论给予必要的提示,力图使学生

在实验中培养探索精神,启迪创新意识。

三、普适性

本书既重点表述化学科学研究的方法,也注重对自然科学技术通用研究方法的说明。又由于实验内容所涉及到的学科领域的广泛性,所以本书除适合化学、化工专业的学生外,还可供生命、农学、医学、药学、环境等专业的学生选用。

本书的第一、三部分由张欣华、黄慧、杨光编写;实验部分由本系的 25 位教师参加编写,由贾颖萍统编和修改;全书由张欣华负责统稿。

由于编者水平有限,加之实验教学改革仍处于探索阶段,书中不妥和错误之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见。

张欣华

2004 年 5 月

目 录

前言

第一部分 化学科学研究基本知识

1. 文献检索.....	1
1.1 检索方法、途径和步骤.....	1
1.1.1 检索方法	1
1.1.2 检索途径	2
1.1.3 检索步骤	4
1.1.4 计算机检索的基本方法	5
1.2 利用美国《化学文摘》检索	8
1.2.1 《化学文摘》概况	8
1.2.2 CA 的特点及用途.....	8
1.2.3 不同出版形式的 CA	8
1.2.4 CA 的使用方法	9
1.2.5 CA 的检索	11
1.3 利用中国专利文献检索.....	12
1.3.1 专利文献的利用	12
1.3.2 中国专利文献的检索.....	13
1.3.3 中国专利索引	14
1.3.4 中国专利检索方法.....	14
1.3.5 中国专利文献的网上检索	15
1.4 理化具体科学数据和事实的检索.....	16
1.4.1 利用《化学和物理手册》(Handbook of Chemistry and Physics)检索	16
1.4.2 利用《盖墨林无机化学手册》(Gmelins Handbuch der Anorganischen)检索	17
1.4.3 利用《贝尔斯坦有机化学手册》(Beilsteins Handbuch der Organischen chemie)检索	18
1.4.4 利用《Sadtler 标准光谱图集》(Sadtler Standard Spectra Collections)检索	20
1.5 与化学有关的 INTERNET 网址	21
1.5.1 可用于文献资料检索的网站	21
1.5.2 与物理化学有关的部分网址	22
1.5.3 与无机化学有关的部分网址	23

1.5.4	与有机化学和生物有机有关的部分网址	24
1.5.5	与分析化学有关的部分网址	25
1.5.6	与材料化学有关的部分网址	25
2.	研究试验	26
2.1	试验方案的设计	26
2.2	试验仪器及设备的准备和调试	27
2.2.1	仪器及设备的准备	27
2.2.2	仪器及仪表的校正	27
2.2.3	仪器的安装与调试	27
2.3	试验研究	27
2.3.1	初步试验	27
2.3.2	系统试验	28
2.4	试验的类型和方法	29
2.4.1	定性试验	29
2.4.2	定量试验	29
2.4.3	对照试验	30
2.4.4	模拟试验	30
2.4.5	析因试验	31
2.4.6	中间试验	31
2.4.7	生产性试验	31
3.	数据处理	31
3.1	误差和数据处理	31
3.1.1	系统误差	31
3.1.2	偶然误差	33
3.1.3	系统误差与偶然误差之间的辩证关系	34
3.1.4	精确度与准确度	34
3.1.5	测量结果的正确记录和有效数字	35
3.1.6	数据的表达	36
3.2	正交试验法	39
3.2.1	指标、因素和水平	39
3.2.2	试验方案	40
3.2.3	正交表	42
3.2.4	试验步骤	42
3.2.5	结果分析	43
3.3	用 EXCEL 求一元线性回归方程	47
4.	论文撰写	48
4.1	科技论文的分类	48
4.1.1	按论文发挥的作用分类	48

4.1.2 按论文研究的方式和论述的内容分类	48
4.2 科技论文各组成部分的写作要求	48
4.2.1 题名	49
4.2.2 署名和单位地址	49
4.2.3 摘要	49
4.2.4 关键词	50
4.2.5 分类号	50
4.2.6 引言	52
4.2.7 正文	52
4.2.8 致谢	53
4.2.9 参考文献	53
4.2.10 附录	54
参考文献	55

第二部分 实验

实验 1 光促进温和条件下羰基化反应研究	56
实验 2 光促进下 $\text{CH}_3\text{OH-DMF}$ 体系中的羰基化反应研究	58
实验 3 光促进二氧化碳存在下 $\text{CH}_3\text{OH-DMF}$ 体系中的羰基化反应研究	61
实验 4 光促进苄基氯的羰基化反应研究	63
实验 5 吡啶-2-羧酸钴的合成	65
实验 6 农用盐酸吗啉双胍合成工艺研究	67
实验 7 系列有机酸铜杀菌剂的合成研究	69
实验 8 季磷盐相转移催化卡宾法合成医药中间体(±)- α -氨基苯乙酸	71
实验 9 4-碘苯氧乙酸的合成研究	74
实验 10 纳米氧化锆的制备	76
实验 11 醋酸钙镁盐的制备及融冰效果研究	78
实验 12 C_nMCl_4 的合成及 DSC 的测定	79
实验 13 ZSM-5 分子筛的合成、改性及其催化性能研究	80
实验 14 常温下高分子材料溶解的研究	83
实验 15 有机混合物中丙酮的回收与利用	84
实验 16 牛奶中钙含量的测定	85
实验 17 焦亚硫酸钠含量的测定	87
实验 18 酚类测定	89
实验 19 果蔬中维生素 C 的测定	91
实验 20 HPLC 法测定中药川芎中活性物质的含量	94
实验 21 复合肥中有效五氧化二磷含量的测定	95
实验 22 染料分子与蛋白质的作用研究	98

实验 23	分光光度法测定酸碱指示剂离解常数	100
实验 24	海洋微藻中蛋白质及多糖含量的测定	103
实验 25	固定化海洋微藻处理污水中的金属离子	105
实验 26	海洋微藻吸附重金属红外光谱的比较	107
实验 27	海洋微藻胞内多糖的提取与分离	109
实验 28	微藻对豆类植物生长的影响	112
实验 29	污水中总 Cr 和 Cr ⁶⁺ 的比较测定	114
实验 30	二氧化氯与污水处理	117
实验 31	水质的细菌学检测	121
实验 32	五日生化需氧量的测定	127
实验 33	腐殖酸对镉的吸附作用	131
实验 34	水分对草甸黑土吸附/解吸硼行为的影响	134
实验 35	土壤呼吸(CO ₂ 排放)的测定	136
实验 36	土壤全硼的分析方法	137
实验 37	土壤硼组分的测定方法	140
实验 38	土壤有机碳的分析	142
实验 39	土壤有机无机复合度的测定	144
实验 40	不同类型土壤淀粉酶活性测定	145
实验 41	淀粉基控释材料微球制备	147
实验 42	壳聚糖复合微球制备	150
实验 43	载药微球释药规律研究	155
实验 44	包膜尿素释放养分速率的测定	157
实验 45	钼-铁催化还原降解偶氮染料的动力学研究	160
实验 46	反胶团法提取细胞色素 C	162
实验 47	实验废液中银的提取	165
实验 48	原电池 电解 电镀 化学镀	167
实验 49	化学还原法制备纳米铜粉	170
实验 50	室温固相化学反应法合成 CuO 纳米粉体	174

第三部分 附录

附录 1	国际单位制及基本常数	177
附录 2	标准滴定溶液的制备与标定	181
附录 3	实验室溶液	191
附录 4	实验室综合数据	201
附录 5	部分仪器操作规程	221
附录 6	正交表	225

第一部分 化学科学研究基本知识

1. 文献检索

1.1 检索方法、途径和步骤

科技文献浩如烟海,要迅速准确地检索出符合自己需要的情报,就必须讲究文献检索方法,熟悉检索途径和步骤。

1.1.1 检索方法

文献检索方法很多,但比较常用的方法主要有以下几种。

(1) 顺查法

顺查法是从用户要求查找的起始年代,或从课题分析所得出的该课题研究的起始年代开始,由远及近逐年查找文献的方法。运用此种方法查找文献,查得的文献比较全面、系统、可靠,查全率比较高,查出的文献在一定的程度上可以反映该课题研究发展的全过程。不足之处是耗时费力,劳动强度大,效率较低。为了提高检索效率,用顺查法检索文献,开始时可将要查找的文献的范围扩大一些,如按此范围查到的文献量较大,应适当缩小其查找范围,查到一定文献后,可选取与检索课题针对性强的文献,直到查得的文献满意为止。

(2) 倒查法

倒查法和顺查法正好相反。它是一种逆时间顺序,由近及远查找文献的方法。检索时,用选定的检索工具,从当前开始,逐年向前,进行查找,直到查找到满意的文献为止。此种方法主要适用于一些前人没有研究过的新课题;或者前人虽然已经做过研究,但现在仍有价值;或者是科技工作者在工作中碰到了问题需要解决,查找解决问题的办法。运用倒查法查找文献,比顺查法节省时间,检索效率较高。但对于有些课题,特别是带有周期性的或阶段性研究的检索课题,如果未查到研究阶段,容易造成漏查,应该在检索中加以注意。

(3) 抽查法

抽查法是针对某一学科的发展特点,在发表文献较多的一段时间内(几年或十几年)进行检索,用以解决要求快速检索的课题。由于学科发展兴旺的时期发表的文献数量比其他时期要多,通过抽查法可以在较短的时间内检索到较多的文献,但使用这种检索方法的前提是必须事先了解该学科或课题研究发展的历史背景。

(4) 追溯法

追溯法是利用文献后面所附参考文献查找到一批文献,再利用所查到的这批文献后

面所附的参考文献追溯查找文献的方法。运用这种方法查找文献,可以逐级追溯,一环扣一环地追查下去,不断地扩大文献线索,可产生“滚雪球”式的检索效果。使用该种方法检索文献时,最好是先获取几篇与研究课题有关的综述文献,因为综述文献所附参考文献较多,可视作小型情报源。但用此种方法检索容易漏检,所查文献很不全面,往前追溯的年代越远,所获得的文献就越陈旧。

(5)分段法

分段法也称循环法,是先利用检索工具查找出了一批有参考价值的相关文献,然后利用所查出的文献附录或文献中所涉及的重要线索进行追溯查找。两种方法交互使用,分期分段地检索,直到检索结果满足需要为止。

(6)浏览法

浏览法也称为直接查找法。浏览法是检索者从本专业最新核心期刊或其他文献中直接阅读原文或浏览最新目次而获取文献的方法。因为从检索工具中查得的文献,一般比原始论文发表的时间慢半年,甚至一年,为及时获得最新文献,直接阅读最新期刊文献可以弥补检索工具查找文献的不足。因此,浏览法也是科技工作者查找文献的方法之一,但用此法查得的文献往往不全面、不系统,且局限性较大。

检索文献的方法很多,但无论使用何种检索方法,都要从具体情况出发,根据检索要求,灵活应用,尽可能避免漏检和误检,提高文献的查准查全率。

1.1.2 检索途径

由于文献具有多种不同的特征,提取文献特征编制的检索工具就可能提供多种不同的检索途径。检索途径一般有以下几种,其中包括书名途径、著者途径、引文途径、序号途径、分类途径和主题途径等。

(1)书名途径

书名途径是利用书刊、杂志名称进行查找文献,是查找文献最方便的途径。使用的工具如《图书书名目录》、《期刊刊名目录》等。这类目录索引,均按书刊资料的名称字顺来排列。由于文献篇名较长,检索者难以记忆,加之按名称字顺排列,造成相同内容文献分散,不能满足族性检索的要求。

(2)著者途径

著者途径是按文献著者或团体的名称、译者或编者的姓名编制的索引进行查找的一种方法。个人著者姓在前,名在后,姓用全称,名用缩写,姓名之间用逗号或空格隔开,分别按姓名的字母顺序排列。团体著者按原名字顺排列,加国别用以区分。主要利用工具有“个人著者索引”和“团体著者索引”等。这种索引编辑简单、出版快速、内容集中、使用方便。因为从事科学技术研究的个人或团体,他们都是各有所长的,同一著者发表的文章,往往集中了学科内容相近,或者有着内在联系的文献,能在一定程度上集中同类文献,满足按类检索的要求。但是,某一个人或团体发表的文献是有很大局限性的,不能满足检索某一课题文献的需求。

(3)引文途径

引文途径是从作者途径去检索引用该作者著作的有关文献,这不仅反映了某个作者

历年来发表了哪些文献,而且也反映了该作者的每篇文献又被哪些作者引用,从而又发表了哪些文献。它实际上提示了科技文献中引用与被引用的客观状况,利用了科技人员在编写论文时组织起来的文献,在某种程度上,它比专业情报人员组织的文献更有效。主要利用工具如美国的《科学引文索引》(《Science Citation Index》),在已知某一姓名的情况下,要查找哪些人引用了该著者的文献,通过《科学引文索引》的“引文索引”,就可查出引用该著者文献的著者姓名和引用文献来源。再以所查出的著者作为新的此文著者姓名,进一步查出他的文献的引用者和引用文献来源,往复循环地查下去,就可查找出许多相互引用的著者和文献。所以利用引文途径进行检索,除了可以了解某作者的某篇文献被引用的情况及评价文献价值外,还可以检索到该课题相关的一批文献。

(4) 序号途径

序号途径主要是利用文献的各种代码、数字元编制的索引查找文献,如专利号、化学物质登记号、科技报告的报告号、技术标准的标准号等。这类索引编制简易,查找方便、迅速,但事先必须掌握文献号码。

(5) 分类途径

分类途径是根据文献主题内容所属的学科属性分类编排,将类目按照学科知识体系的内在逻辑关系来排序,以学科属性为分类标准,属族性检索。分类途径能反映学科概念上的等级、派生和平等关系。分类法是根据科学分类的逻辑规律并结合图书类别特点进行的由上级到下级的划分。

(6) 主题途径

主题途径是按主题词的字顺排列,便于查找与主题词相关内容的文献。其特点是适应性、直观性及通用性强,表达要领准确,但不如分类法系统性好。但能适应学科相互交叉相互渗透的课题进行检索。主要利用工具是各种主题词表,主题词表是标引和检索人员的共同依据,各种检索工具有各自的主题词表,并通过参照关系作规范化处理,使同义词、近义词、同族词、相关词、主题词与非主题词在主题词表中都一目了然。

(7) 关键词途径

关键词途径是直接从文献中抽出来的具有实质性意义的词,其主要特征是未经规范化处理,也不受主题词表控制的词,又称自由词,用于计算机作为自然语言检索。作为自然语言检索,关键词按字顺排列,实际属主题法系统,不需查主题词表,因而编制关键词索引速度快;又因未作规范化处理不能进行选择和控制,故索引质量不高。

关键词分为“题内关键词”和“题外关键词”两种,前者仅在题目内找实质性的词作关键词,后者则从文摘或正文中找出关键词。关键词的缺点是自由选词,而对同一事物的概念不同,作者选词也不尽相同,又由于有同义词、多义词、复合词的存在,名词单、复数形式不同等原因,文献就会分散在不同关键词中,不能集中一处;采用同一概念查找,取得的内容可能完全不同,必然会影响查准率、查全率。

(8) 分类主题途径

分类主题途径是分类途径及主题途径相结合的检索途径,借此弥补分类途径和主题途径分别使用带来的不足,如美国《生物学文摘》的目次表即属这一类。

(9)其他途径

根据学科性质和不同的专业特点,有些检索工具还编制有独具特色的检索途径。比如美国《化学文摘》有分子式索引,美国《生物学文摘》有属种索引、生物分类索引等。在检索中,应根据所使用的检索工具和研究课题的需要,灵活应用各种检索途径,将各种检索途径配合使用,以便达到最佳的检索效果。

1.1.3 检索步骤

信息检索的结果是获得某一课题的一批信息线索或原始文献,根据不同的检索课题、检索目的和检索要求,选用不同的检索工具和检索方法,制定检索方案。检索方案制定好以后,就进入信息检索的实质阶段,正式进行文献检索。一次成功的文献检索,是在调查研究和周密计划的基础上,有目的、有步骤地进行的。拟定文献检索步骤是信息检索的一个重要组成部分。

(1)分析检索课题,明确检索要求

分析检索课题是为了弄清检索课题要达到的目的和意图,以达到良好的检索效果。

进行课题分析,首先要明确检索要求和检索课题要达到的目的。一般情况下,科研课题检索有立题查新检索、论证查新检索和解决一般性问题的检索等几种。立题查新和科研论证检索需要检索者将检索结果出具准确的检索报告,并向其提供所查找出来的信息线索或者文献原文,以作为立题或鉴定的依据。

(2)选择检索工具,确定检索方法

各种检索工具都有自己的特点,不仅有综合性检索工具和专业性检索工具的不同,而且覆盖专业范围、收录文献类型、语种、出版物的文字也均有差别,所以选择检索工具时要根据检索课题的要求和检索工具的特点以及检索者的外语水平,进行选择。总之,选择检索工具要注意以下几点:

- ①收录文献类型要全;
- ②文献报道数量要大;
- ③时差要短;
- ④检索途径要多;
- ⑤文献的著录要标准。

检索工具选定之后,即可根据检索课题的要求和检索工具的特点确定检索方法。一般应使用顺查法或倒查法。

(3)选择检索途径,确定检索标识

检索工具选择好以后,要进一步选择检索途径,以确定检索标识。现有检索工具一般都有分类目次、著者、主题等检索途径。必要时,还可选择其他检索途径,如属种索引、专利号索引、分子式索引等。总之,应充分利用检索课题所给已知条件,选择检索途径,配合使用,以达到良好的检索效果。

检索途径选定之后,接着就是确定检索标识,主题途径的检索标识就是主题词,分类途径的检索标识应注意分类表的族性关系和相关类目。著者标识应注意不同国家和民族著者姓名的特点和索引编制规则,以达到检准检全的目的。

(4)查找文献线索

查找文献线索就是用检索标识在检索工具中查找相关文献线索的过程。查找时将在检索工具中查得的文献题录与检索课题的要求一一进行比照,把符合检索要求的文献题录记录下来。如果发现检索出的文献线索不符合检索课题的要求,可以及时调整检索方案,或扩大或缩小检索范围,或重新调整检索标识,直到检出符合要求的文献为止。

(5)索取原始文献

利用检索工具检出的结果,只是文献题录或文摘,要进一步了解文献的详细内容,还必须根据检出的文献线索去索取原始文献。索取原始文献要注意了解馆藏情况,可查“馆藏目录”和“联合目录”。

(6)提取所需要信息

信息检索的目的就是利用检出的原始文献,根据课题所需,从中撷取有关的资料、事例、方法、理论依据等具体信息内容。

1.1.4 计算机检索的基本方法

通过计算机进行的文献信息检索称为计算机检索。计算机检索包括数据库检索和互联网信息检索。在此,我们主要介绍计算机检索的基本方法。

(1)检索点

检索点是检索系统预先设置的,用户可用于检索的途径。常见的检索点有分类、主题、题名、著者、号码等。

①分类。按文献所属的学科类别来检索文献。在检索文献之前应根据课题的主要内容以及数据库所采用的分类表,确定分类号。

②主题。从文献的主题概念出发,通过主题词或关键词检索文献。

③题名。根据文献题名来检索文献。文献题名主要指书名、刊名、篇名等。题名允许中、英文混合或者是题名的一部分。

④著者。通过著者(个人著者、团体著者)的名称来检索文献。

⑤号码。通过号码(ISBN号、ISSN号、专利号、标准号、报告号等)来检索文献。

此外,还有其他检索点。如单位名称,通过它可检索该单位的文献作者所发表的文献;科学基金名称,通过它可检索表述受该基金支持所获成果的文献;美国《化学文摘》中的分子式。

(2)检索表达式

检索表达式,是计算机检索中用来表达用户检索提问的一种逻辑运算式。它由检索词和各种布尔逻辑算符、位置算符、截词符、限制符等系统允许使用的各种符号组合而成。

检索词只能表达课题内容的各个侧面,不能单独表达信息需求的完整内容。因此,在定好检索词之后,需将这些检索词用一定的方法确定关系,形成完整的检索表达式,这样才能表达出一个完整的主题内容。检索表达式是检索策略的具体体现,它的质量直接影响检索结果。

①检索词。确定检索词要考虑满足两个要求:一是用户检索要求;二是数据库输入词的要求。既可用主题词,也可用自由词。

主题词,即经主题词表规范化的词。大型数据库都有自己专用的主题词表,如《SHE》(《工程主题词表》)、《INSPEC》(《科学文摘叙词表》),检索者可以从此表当中选择合适的词进行检索。

自由词是未经规范的人工语言,往往是各学科通用的名词术语、惯用语或新出现的专有名词。因此,可从有关专业文献或专业词典中选取。

②布尔逻辑算符。布尔逻辑算符的作用是把检索词连接起来,构成一个检索式的基本框架。常用的有三种:逻辑与、逻辑或、逻辑非。

逻辑与用“AND”或“*”表示。用于连接概念交叉和限定关系的检索词,以缩小检索范围,有利于提高查准率。如要检索“大气污染控制”方面的有关信息,它包含了“大气污染”和“控制”两个主要的独立概念。检索词“大气污染——air pollution”、“控制——control”可用“逻辑与”组配,即“air pollution AND control”表示两个概念应同时包含在一条记录中。“逻辑与”组配的结果如图 1-1 所示。A 圆代表只包含“air pollution”的命中记录条数(157),B 圆代表只包含“control”的命中记录条数(280),A、B 两圆相关部分为“air pollution”、“control”同时包含在一条记录中的命中条数(54)。

逻辑或用“OR”或“+”表示。用于连接并列关系的检索词,以扩大检索范围,防止漏检,有利于提高查全率。如要检索“太阳”方面的信息,检索词“太阳”这个概念可用“solar”和“sun”两个同义词来表达,采用“逻辑或”组配,即“solar OR sun”,表示这两个并列的同义概念分别在两条记录中出现或同时在一条记录中出现。“逻辑或”组配的结果如图 1-2 所示。A、B 两圆及其两圆相交部分均为检索命中数。

逻辑非用“NOT”或“-”表示,但在检索词为英文时建议使用“NOT”,以避免与词间的分隔符“-”混淆。用于连接排除关系的检索词,即排除不需要的和影响检索结果的概念,以提高查准率。例如,检索“不包括核能的能源”方面的信息,其检索词“energy”、“nuclear”采用“逻辑非”组配,即“energy NOT nuclear”,表示从“energy”检索出的记录中排除含有“nuclear energy”的记录。“逻辑非”组配结果如图 1-3 所示。A 圆代表 energy 的命中数(223),B 圆代表 nuclear 的命中数(145),A、B 两圆之差为命中记录数(181)。

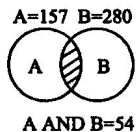


图 1-1 逻辑与示意图

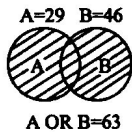


图 1-2 逻辑或示意图

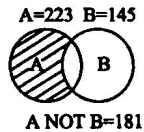


图 1-3 逻辑非示意图

用布尔逻辑算符组配检索词构成的检索表达式,逻辑算符 AND、OR、NOT 的运算次序,在有括号的情况下,括号内的逻辑运算先执行,在无括号的情况下,不同的检索系统中有不同的规定。用户需要事先了解检索系统的规定,避免逻辑运算次序处理不当而造成错误的检索结果,因为对同一个布尔逻辑提问式,不同的运算次序会有不同的检索结果。

③位置算符。位置算符常用的有六种,其表达形式在不同的检索系统中用不同的符号表示。位置算符的作用是对复合检索词进行加工修饰,限定词与词之间的位置关系,可弥补布尔逻辑算符只是定性规定检索词的范围,使检索结果的查准率提高。下面以著名

的 DIALOG 系统常用的六种位置算符为例,说明其形式及含义。

(W)算符

W 可省略,其含义为“with”。表示该算符两边的检索词顺序排列,不可颠倒,且除空格和标点符号外,不得插入其他词或字母。例如,检索表达式为“powder (W) coating”时,系统只检索含有 powder coating(粉末涂料)词组的记录。

(nW)算符

(nW)算符由(W)衍生而来。这里 W 含义为“word”。与算符“(W)”不同的是,它允许两词间最多插入 n 个词。例如,检索表达式为“laser (1W) printer”时,系统可检索含有 laser printer、laser colour printer、laser and printer 等词组的记录。

(N)算符

N 含义“near”。与算符“(W)”不同的是,两词的词序可以颠倒。例如,检索表达式为“communication(N) satellite”时,系统将只检索含有 communication satellite 和 satellite communication 词组的记录。

(nN)算符

与算符“(N)”不同的是它允许两词间最多插入 n 个词。例如,检索表达式为“number (2N) theory”时,凡含有 number theory, theory of number 和 theory of the number 的文献记录都算命中。

(F)算符

F 含义为“field”。表示该算符两边的检索词必须出现在文献记录的同一字段(文献著录的基本单元,反映文献外部特征或内容特征的某一个项目)中,词序不限,中间可插任意检索词。

(S)算符

S 含义为“sentence”。与算符“(F)”不同的是,两词必须出现在同一句子中。

④截词符。截词符是加在某些检索词的词干或不完整的词形上以表达词的完整意义的符号,允许检索词有一定范围的变化。这种功能可减少输入步骤,简化检索程序,扩大检索范围,从而节省机时,降低费用,提高查全率。不同的数据库有不同的截词符, DIALOG 系统用“?”, ORBIT 系统用“+”,功能基本相同。下面根据截词符不同的划分方法,以 DIALOG 系统为例加以说明。

按截断的字符数划分:

有限截词。截词符“?”代表一个字符。如在美国化学文摘(CA)数据库中,输入“base?”可检出含有 based, bases 等词的文献。

无限截词。截词符“*”代表任意个字符。还以美国化学文摘(CA)数据库为例,输入“adsor*”可检出含有 adsorb, adsorption, adsorbate 等词的文献。

按截断的字符位置划分:

前方一致。允许词尾有所变化。如输入“alloy*”可检出含有 alloys, alloyed alloying 等词的文献。

后方一致。允许词头有所变化。如输入“* polymer”可检出含有 copolymer, homopoly-

mer 等词的文献。

中间一致。词头、词尾都可变化。如输入“* wave *”可检出含有前两种形式所有词的文献如 wave, waves, wavelet, microwave, wavelength 等。

中间屏蔽。允许词中间的某些字母有变化。如输入“analys?s”可检出含有 analysis, analyses 等词的文献。

截词是计算机检索中常见的方法,尤其是英语的单词词尾变化较多,为避免漏检,经常要使用前方一致的截词检索。

⑤限制符。使用截词检索,简化了布尔检索中的逻辑或功能,并没有改善布尔检索的性质。使用位置检索,只能限制检索词之间的相对位置,不能完全确定检索词在数据库记录中出现的字段位置,特别在使用自由词进行全文检索时,需要用字段限制查找的范围。常用的字段代码有标题(TI)、文摘(AB)、作者(AU)、语种(LA)、刊名(JN)、文献类型(DT)、年代(PY)等。这些限制符在不同的系统有不同的表达形式和使用规则,在进行字段限制检索时,应参阅系统及有关数据库的使用说明,避免产生检索误差。

(3)检索途径组配

①高级检索。高级检索是可以同时选择多个不同检索途径、输入不同检索条件、两个检索条件的关系可用布尔逻辑算符表示的一种组合检索。如中国期刊全文数据库的高级检索。

②二次检索。在“简单检索”或“高级检索”基础上开展的、选用新的检索词旨在进一步缩小检索范围进行逐次逼近的检索,称为二次检索。二次检索可以多次使用。

1.2 利用美国《化学文摘》检索

1.2.1 《化学文摘》概况

《化学文摘》(Chemical Abstracts,简称 CA),它是世界上应用最广泛的检索化学、化工及相关学科文献的重要工具,也是世界上著名的检索刊物之一。

CA的信息来源于世界上约150个国家的大约16000种期刊,近30个国家及两个国际专利组织的专利说明书以及会议论文、科技报告和著作(包括视听资料)等。CA收录的文种达50多种。

1.2.2 CA的特点及用途

(1)CA报道的学科范围以化学、化工信息为主,包括有关化学、化工各领域的科研成果和工艺成就;同时还报道有关农业、医学、生物、物理、冶金、轻工等方面的信息,但不报道有关化工经济、化工市场产品目录、化工新闻方面的信息;

(2)CA历史悠久,收录面广,数量大,覆盖全世界化学、化工文献总量的98%;

(3)CA索引种类齐全,体系完备,检索途径多,出版形式多,加之它报道迅速,忠实于原文,所以,是我国化学化工及相关学科科技人员检索化学化工文献的主要工具。

1.2.3 不同出版形式的CA

CA出版的载体形式有印刷、缩微胶卷、计算机磁带(CA File)、光盘和网络等。目前国内较常见的主要是印刷和光盘版的CA。