

全国高考化学学科命题委员会“九五”科研课题组

高考能力测试与试题设计

理科综合·化学

韩家勋 主编

3+x



北京教育出版社

3+X

高考能力测试与试题设计

理科综合·化学

全国高考化学科命题委员会

“九五”科研课题组

韩家勋 主编

北京教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高考能力测试与试题设计 理科综合·化学/韩家勋主编;
全国高考化学学科命题委员会“九五”科研课题组编著. —
北京:北京教育出版社,2000.11
ISBN 7-5303-2163-3

I. 高… II. ①韩…②全… III. 化学课—高中—试
题—升学参考资料 IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 53976 号

高考能力测试与试题设计

理科综合·化学

GAOKAO NENGLI CESHI YU SHITI SHEJI

全国高考化学学科命题委员会“九五”科研课题组

韩家勋 主编

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京四季青印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 14.125印张 320 000字

2001年1月第1版 2002年1月第2版第2次印刷

印数:40001—70000册

ISBN 7-5303-2163-3

G·2138 定价:16.00元

前 言

关心高考改革的人们都会清楚地记得，我国高考制度被废止十年后，由邓小平同志力主于 1977 年恢复，到 20 世纪 90 年代又进行了两次重大改革。第一次是于 1990 年在全国逐步建立与推行高中毕业会考制度的基础上，实行的“3+2”高考科目设置改革；第二次是在深入学习第三次全国工作会议精神，全面贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》的背景下，于 1999 年开始试点进行的“3+X”高考改革。这两次高考改革有联系又有区别，各有特点，但后者的改革力度和深度要比前者大得多，这已是不争的事实。

对“3+2”而言，即：文科考语文、数学、外语、政治、历史；理工科考语文、数学、外语、物理、化学。这是在全国普遍建立高中毕业会考制度的基础上，对高考科目设置的一项重要改革。为适应这一形势的需要，高考命题在改进考试形式、控制评分误差的基础上，突出进行了考试内容的改革——在考查知识的同时注重能力的考查，高考（各有关学科）应考哪些能力，能力要求如何分层次，用什么题型来考查，是一项繁难的科学研究工作，我们多年来的实践和考试科学研究都证明，世界上不存在不受学习机会、动机

和考试方法影响的直接测验能力的方法，换言之，孤立的、纯粹的能力测验是不存在的，它必须依赖于一定的知识基础；还要由考试的目的来决定测试的能力范畴，因此，在目前的高考体制下，能力考查既不能脱离各学科的体系、特点，又不能超出中学各科教学大纲规定的范围，还要按照《普通高等学校招生全国统一考试说明》（以下简称《考试说明》）的要求和高中毕业生的实际情况来命题，这的确增加了高考命题工作的难度。

正是基于上述客观形势的实际需要，作为实施高考的职能部门——国家教育部考试中心，历来都十分重视考试科学的研究工作，力求把考试实践中遇到的重大理论和实际问题，归纳整理成为研究课题，组织力量重点突破，并用其研究成果来指导工作、提高水平。同时每年考试之后，将它作为一项重要工作，及时组织命题专家、高考评卷点的负责人、高校教师、中学教师及有关教研人员共同对当年的高考试卷和试题进行研究、分析和评价，以便及时总结经验，为进一步研究、改进高考命题，充分利用考试信息，更好地发挥高考的积极导向作用，使其保持良好的社会信誉，正确体现国家意志，科学、公正地为国家选拔人才服务。

“八五”期间，由国家教委考试中心申报，经全国教育科学规划办公室批准设立了国家级重点考试科学研究课题——会考与高考制度改革研究。高考数学、物理、化学学科命题委员会“八五”科研课题组进行的

高考能力考查、题型功能研究，就是其中重要的子课题。各课题组用了几年时间，对高考学科能力结构、题型功能进行了科学的测试和系统的分析研究，取得了可喜的成果。有些成果已被运用到命题的实际操作过程中，为科学地编制试题起到了重要作用。

高考数学、物理、化学能力考查与题型设计丛书曾于1997年出版，就是各课题组“八五”考试科学研究课题成果的如实反映。丛书既总结了多年来各科命题的经验，又提出了学科测量中行之有效的能力测试与题型设计原则和方法，指明了各类题型的命题意图和功能。应该说这些成果基本适应了“3+2”高考改革形势的要求。但现在回头来看，对比“3+X”高考改革的新要求，又显露了它的一些不足之处，这也正是新一轮“3+X”高考改革应当关注和进一步深入研究解决的问题之一。

对“3+X”高考改革而言，即：进行新的高考科目设置，“3”指语文、数学、外语为每个考生必考科目，英语逐步增加听力测试，数学将来不再分文理科；“X”指由高校根据本校层次、特点的要求，从物理、化学、生物、政治、历史、地理六个科目或综合科目中自主确定一门或几门考试科目；考生根据自己所报的高校志愿，参加高校（专业）所确定考试科目的考试。综合科目则是指建立在中学文化科目基础上的综合能力测试。在进行上述科目设置的基础上，重点进行高考内容的改革，核心问题是更加注重对考生能力和素质的考查；命题范围既遵循教学大纲但又不拘泥

于教学大纲；试题设计增加应用性和能力型题目；命题要把以“知识立意”转变为以“能力立意”，转变传统的、封闭的学科观念，在考查学科能力的同时，注意考查跨学科的综合能力。

可见，新一轮“3+X”高考改革的重点是考试内容改革，解决好考什么的问题，核心是比以往更加注重对考生能力和素质的考查，灵魂是向考查创新精神和实践能力的目标迈进；科目设置应服务于内容改革；“X”不仅未知而且可变，进一步增加了高校和考生的选择性，有望兼顾高校（专业）特点和考生学科、专业性质；在“X”中引入“综合能力测试”，便于在考查学科知识和能力的基础上考查跨学科或学科自身的综合能力。这些特点，都是上一轮“3+2”高考改革在力度、深度、广度上无法企及的，当然不是全盘否定它的改革作用，而是应当理解为“3+X”是在“3+2”基础上的进一步发展，是克服其由于历史的局限性所存在的一些不足之处形成的。

面对“3+X”高考改革的繁重任务，若停留在“八五”期间对各相关高考科目“能力考查与题型设计”研究的水平上，显然是不相适应的。应当在“八五”研究成果的基础上，从理论与实践的结合上，进一步研究以下几个改革进程中遇到的问题。主要是：在以纸笔形式为主的高考模式下，从教育学、心理学、教育测量学、社会学角度来审视，它能够最大限度地测试考生的哪些能力和素质（当然学科知识和能力都是素质中的重要组成部分）；进而就高考的社会本质功

能而言，它必须测试考生的哪些能力和素质，并采取更加科学、有效的技术手段和方法予以实现；对于语、数、外三科作为基础性、通用性、工具性学科为考生必考科目，从理论上讲，是否在内容选择、水平控制、应占比重等方面有别于其他科目；其中的外国语是否应尽快变为一种资格水平考试，高中毕业之前达到测试水准的考生，可在高考时免考，如何恰当地确定这种水平；怎样更加科学、合理地解决“综合能力测试”的内容，包含科目、试卷结构、题型选用等方面的问题，如何恰当处理好单学科自身的综合能力测试与跨学科综合能力测试的关系；还要继续深入研究解决好自有考试以来就存在的考试与教学的关系这个古老的问题，在今天深化高考改革的进程中处理好这个问题具有重要的意义。

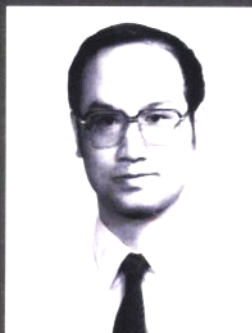
正是由于上述改革形势发展的需要，高考各有关学科注重能力考查的研究在“九五”期间没有停止脚步，其中数、理、化、英语科进行了较大规模的“大学入学考试和中学教学关系研究”，数学科进行了“高考数学能力测试研究”，物理科进行了“高考物理科能力结构与考试效度研究”，化学科进行了“高考化学实验能力考查研究”，英语科进行了“高考英语交际能力和听力测试研究”。同时考试中心还开展了“保送生综合能力测试试验研究”，“X之中引入综合能力测试试验研究”等。这些课题组的研究，在命题从“知识立意”为主到以“能力立意”为主的转变中，较为系统地总结了能力考查的客观规律，探索了正确处理知识

和能力之间关系的科学办法，提高高考的效度和信度，为高校选拔合格的新生提供更为科学的评价依据；同时有利于提高教学质量，更好地为素质教育服务。其中数学、英语、物理、化学四科的课题研究取得了阶段性成果，即将结题，《高考能力测试与试题设计》丛书的出版，正是这四个课题组研究成果的汇集与再现，其中对高考应测试的能力、试题设计、试题分析、命题新思路，与中学教学的辩证关系等章节的分析研究，都比“八五”期间的研究有较大进展，它既对这些学科在“3+X”高考改革进程中的实际命题工作有一定指导意义，也给广大关心高考改革、从事教学研究的人们提供了可供参考的素材。我相信，不久还有一些研究课题陆续结题，其研究成果除应用于实际工作外，会以丛书和书著形式陆续出版，以此形式沟通社会各界关心高考改革的人士，争取在高考内容改革方面有较大进步，使“3+X”高考改革得以健康发展。

由于本丛书是考试科学研究成果论著，其专业性、理论性和实践性都比较强，其中难免有不当之处，敬请一切关心高考研究工作的人士不吝赐教。

教育部考试中心副主任、研究员

马金科



韩家勋 教育部考试中心命题一处处长、研究员。长期从事高考制度改革和高考命题研究。主要论著有:《中等教育考试制度比较研究》《素质教育与高考化学命题改革研究》《高考命题的理论与实践》《高考化学能力考查与题型设计》《综合能力测试命题研究》等。

目 录

第一部分 化学学科高考能力测试	(001)
一、能力测试概述.....	(003)
二、能力结构分析.....	(004)
(一) 能力构成.....	(004)
(二) 能力水平.....	(006)
三、化学学科能力要求.....	(007)
(一) 观察能力.....	(008)
(二) 实验能力.....	(009)
(三) 思维能力.....	(012)
(四) 自学能力.....	(016)
四、综合能力测试.....	(018)
第二部分 化学学科高考试题设计	(021)
一、题型分类及其功能.....	(023)
(一) 按考查的知识范围来分类.....	(024)
(二) 按题目作答形式来分类.....	(041)
二、信息迁移式题型的设计.....	(055)
(一) 题型的名称和性质.....	(055)
(二) 信息迁移(式)题型的背景.....	(058)
(三) 信息迁移(式)题型的取材原则.....	(058)
(四) 信息迁移(式)题型的素材来源.....	(059)
(五) 信息迁移(式)题型的分类.....	(061)
三、综合能力测试题的设计.....	(067)
(一) 综合能力测试的主要目标及内容.....	(067)
(二) 试题设计.....	(068)

(三) 试题特点·····	(072)
第三部分 化学学科高考试题分析 ·····	(075)
一、基本概念和基本理论·····	(077)
二、元素及其无机化合物·····	(140)
三、有机化学基础·····	(171)
四、化学实验·····	(248)
五、化学计算·····	(309)
六、综合试题·····	(360)
第四部分 化学学科高考命题改革展望 ·····	(375)
一、进一步深化高考改革的指导思想和方案·····	(377)
二、高考命题改革的展望·····	(379)
第五部分 化学学科附录 ·····	(381)
一、2001 年普通高等学校招生全国统一考试 化学·····	(383)
二、2001 年普通高等学校春季招生考试 (北京、内蒙古、安徽卷) 化学 ·····	(395)
三、2001 年普通高等学校招生全国统一考试 (江西卷) 化学 ·····	(404)
四、2001 年普通高等学校招生全国统一考试 (广东、河南卷) 化学 ·····	(415)
五、2001 年普通高等学校招生全国统一考试理科 综合能力测试·····	(425)
本书中常用的缩写字和术语·····	(442)

第一部分

化学科

高考能力测试

一、能力测试概述

考试是一种有意识地测量人的个体或群体间差异的活动。

任何考试都有其特定的目的。不同目的的考试，其性质、功能不同。

考试制度是社会制度的一部分。教育考试是教育制度不可或缺的组成部分。

我国的文化传统和社会对人才的评价与使用的观念及方式，使高考成为众多考试中影响最大的考试。

长期以来，以选拔合格新生为目的高考被赋予了多种职能，集选拔与评价于一体。竞争激烈的高考对中学教学有很大的导向作用。同时中学教学又对考试内容、方法、形式有诸多限制。

近年来，高等教育和基础教育的课程标准及教学大纲都在变化，高考制度也随之改革，为考试内容、方法的改革提供了契机和新的要求。

随着高中教学评价体系（包含会考或毕业考试）的逐步完善。高考的选拔功能更加突出，考试命题如何体现大学对新生素质的要求，有利于学生在学习过程中形成的知识、能力结构及水平，能够适应继续学习和社会发展的需要。课题组经过研究与试验得出的结论是，高考应该注重对学生能力的考查。

学生在高中学习阶段结束之后，检验其获得的知识和技能的测试，称为成绩测验。如：高中毕业会考。它主要评价考生已经学会什么和能做什么。而高考是要从合格的高中毕业生中再择优，选拔那些素质最好，基础最扎实，能力最强，潜力最大的学生。这些学生是将来得到深造机会和培养后期成功可能性最大的学生。所以，高考是侧重学习能力倾向测验的，主要测量考生具有的潜在的学习能力。

学习能力通常是指掌握和运用知识、技能的思维能力和自学能力。因此,高考化学试题并不完全是对过去学习内容掌握程度的测试,重点集中在能够迁移这些内容到广泛情境中去的能力上。通过这种试题,可以预测考生将来能学会什么和适合发展的方向。

高考化学应当注重能力考查。当然也应以中学生具有的知识 and 技能为载体来进行。

高考既然旨在选拔,就必须能够区别不同水平的考生。让那些能力强的考生得以发挥和表现自己的水平。试卷中应当有考查不同能力要求的题目。考能力,并不一定题目难。个别试题的能力要求较高,有一定难度,这是必然的。这样的试题并不期望多数考生都能够正确解答。它们只是为那些可能被录取到重点大学的少数学生而设计的。这正是由高考性质决定的。

二、能力结构分析

(一) 能力构成

能力是直接影响活动成效,与能否顺利完成活动任务相联系的个性心理特征。可以说人类有多少种活动,就应有多少种能力。在诸多能力中,心理学家一般把它们划分为两大类,即一般能力和特殊能力。一般能力是指顺利完成各种活动所必备的基本能力,它们是在认识活动中表现出来的,所以,一般能力又称为智力,它是各种认知能力的综合表现,包括注意力、观察能力、记忆能力、想象能力和思维能力,其中思维能力是智力的核心,智力在多种活动中均有所体现。特殊能力是指适合某种特殊活动领域要求的各种能力,例如,音乐家的节奏感,数学家的抽象思维能力,化学家的实验能力等。一般能力是特殊能力的条件和基础,特殊能力的发展又能促进一般能力

的发展与提高。思维能力也是整个能力结构的核心。

一个人要顺利完成某项活动，靠单一的能力因素是不行的，必须靠多种能力的有机结合。中学阶段应着重培养的科学能力包括以下三个方面：

①认知能力（智力）：注意力、观察能力、记忆能力、想象能力、思维能力。其中观察能力是基础，思维能力是核心。

②实践能力：指实践中检验和运用知识解决问题的能力。如实验能力、迁移知识能力、综合运用知识的能力、自学能力等。

③创造能力：以一个人的全部能力为基础，为了一定目的创造出解决问题的新知识、新方法、新观念的能力。它的两个主要成分是创造性想象力和创造性思维能力。

能力在科学素质结构中位于最高层次，它既是知识与技能的条件，又是科学素质发展的目标与方向，而创造力又是能力发展的最高水平。

关于能力，从不同的角度有不同的界定。从对人才评价的测试角度，我们认为，研究能力的构成更重要。目前解剖任何一种具体的能力，都可以发现它是由几个基本的因素有机构成的，那就是相应的智力、相应的知识和技能，三者缺一不可。

真正形成某种能力，仅有相应的智力是不够的，还必须掌握有关的知识和技能。一个人视觉敏锐并不等于他有了观察能力，他还必须懂得如何去看，必须了解观察的要领和方法，要有一定实际观察的经验和技能，才能具有观察能力。同样，一个人思维敏捷也不等于有了逻辑思维能力，他还必须懂得如何去想，即逐步了解思维的规则和方法，要有一定实际思维活动的经验，才能逐步具有逻辑思维的能力，能看、能想、能记只是一种智力因素，还必须学会怎样看、怎样想、怎样记，才能真正成为能力。智力、知识、技能之间是相互作用、相互制约的，他们与能力的关系可以大致用下图来表示：