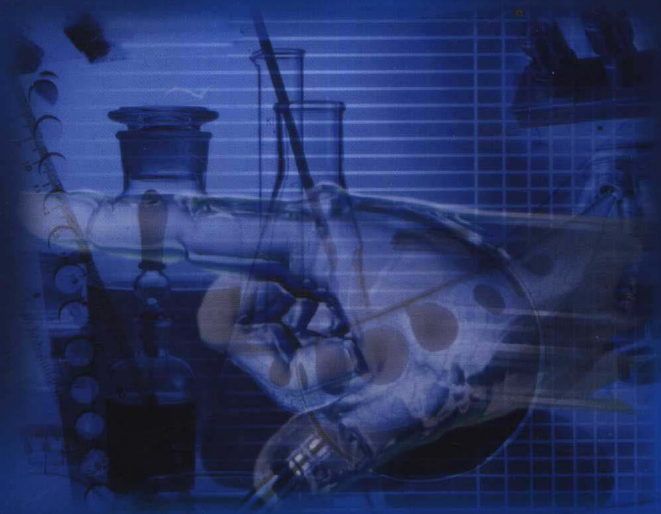


最新版21世纪高等学校导学与导考教材

物理化学进阶导引

WULI HUAXUE JINJIE DAOYIN

主编 李东升 史振民



 陕西科学技术出版社

最新版 21 世纪高等学校导学与导考教材

物理化学进阶导引

主编 李东升 史振民

编者 唐 龙

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理化学进阶导引/李东升,史振民主编. —西安:
陕西科学技术出版社, 2005. 1
ISBN 7-5369-3889-6

I. 物... II. ①李...②史... III. 物理化学—研究
生—入学考试—自学参考资料 IV. 064

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 121759 号

出版者 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>
发行者 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001
印 刷 陕西宝石兰印务有限责任公司
规 格 880mm×1230mm 32 开本
印 张 19
字 数 690 千字
版 次 2005 年 1 月第 1 版
2005 年 1 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元

版权所有 翻印必究

内 容 简 介

本书的编写以教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和物理化学课程体系改革计划”为指导思想,以适应 21 世纪新教学模式的转变,满足社会对学生的创新能力和创造性思维的需求,应对新形势下各种物理化学进阶考试为目标。在格式和内容的编排上不同于国内已出版的诸多教学参考书。全书共分 5 章:概论、基本结构与内在联系、题型精选与解析、综合训练和实战演练。既含有经验介绍、重点热点透析,又含有基本知识的内在联系;既有开启读者思想闸门的各类题型解题思路的“导析”与“题解”,又有培养读者创新能力的综合测试与实战训练。

全书选辑了历届研究生入学考试试题和物理化学试题库中具有广泛代表性的综合习题 800 题,可作为综合性大学、理工科大学、高等师范院校相关专业的师生教学参考书,也可作为报考研究生人员的复习指导书。

序

物理化学是化学学科的理论基础,它从物质的物理现象与化学现象的联系入手,去探求化学变化的基本规律。在化学学科与生物、材料、医学、航天、能源、环保等各部门学科相互交叉、渗透、融合的创新发展中,更显出其重要性。当您试着用物理化学的观点去观察自然现象和周围生活中接触到的一些现象时,就会感到物理化学的问题无处不在,就会激起浓厚的学习兴趣。因此,物理化学课程不仅是化学、化工及相关专业的重要基础课,也是目前化学、化工等专业进阶考试的必考内容。

许多物理化学界的前辈,如傅鹰教授、唐敖庆教授、韩德刚教授、傅献彩教授和印永嘉教授等曾多次提及“演算习题是学好物理化学的重要环节”,学过这门课程的学生也深有感触。因为通过演算习题,可以加深学生对物理化学原理的理解,可以更好地掌握物理化学的基本概念,可以提高学生综合运用知识的能力,可以培养刻苦钻研的毅力和创新精神。但是,解题并不是越多越好,而是要解一题掌握一题,融会贯通一片,起到举一反三的作用。这就需要有一本好的教学参考书,通过对精选的典型题目的解析,使学者能达到事半功倍的效果。《物理化学进阶导引》正是这样的参考书,它是作者根据多年来的教学积累和辅导考研的实践经验编写而成。该书以提高学生的学习能力、实践能力和创新能力为主线,不按传统的章节或单元的格式编排内容,而是采用总论的形式,先简明扼要地展示出物理化学的基本内容及其内在联系,再按进阶考试可能涉及的题型进行组合,依次分为绪论篇、基本结构与内在联系、题型精选与解析、综合训练和实战演练。此外,解题训练部分是该书的精华所在,作者在习题来源、内容编排、题型解析、配套练习、实战测试等方面倾注了大量心血,具有理论与实践并重、重点与热点突出、启发与巩固融合、创新与应用兼顾的特色,使学生对物理化学从难学、怕学到容易学、喜欢学,激发了学习兴趣,更激起了参与进阶考试、进一步深造的求知欲望。因此,该书对物理化学教师的教学和本科生的学习具有很高的参考价值,尤其对考研学生的复习有重要的指导作用。

南京大学 沈文霞

2004年3月30日

前言

随着高等教育改革的深入,物理化学作为化学、化工专业主干课和研究生入学考试必考课,如何适应 21 世纪新教学模式的转变,即由“学识教育”向“素质教育”的转变、由“单一人才培养模式”向“复合人才培养模式”的转变;如何满足社会对学生的创新能力和创造性思维的需求;如何应对新形势下各种物理化学进阶考试是我们思考很久的问题。编写《物理化学进阶导引》一书就是解决上述问题的一种尝试。

编者以教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和物理化学课程体系改革计划”为指导思想,将长期从事物理化学教学所积累起来的资料加以分类归纳,并对已获得的成功经验进行系统科学总结的基础上编写了本书。全书共分 5 章:概论、基本结构与内在联系、题型精选与解析、综合训练和实战演练。在格式和内容的编排上不同于国内已出版的诸多教学参考书,具有如下特色:

1. 提高读者的学习能力、实践能力和创新能力是贯穿于全书的一条主线。在绪论中,除概述了学习和复习好物理化学的方法与经验,还对进阶考试(考研)的重点、热点作了透析。

2. 以学科基本结构为中心,少而精地展示出物理化学的基本内容;以框图结构为形式,简洁明了地勾画了学科基本结构的内在联系,力求使读者从事物的内在联系上掌握和运用物理化学的基本原理,以便于消化吸收,达到融会贯通的目的。

3. 解题是理解、掌握、运用物理化学知识的有效手段。通过解题可以使读者加深对物理化学原理的理解和掌握,通过解题可以提高解决问题的能力,通过解题可以培养刻苦攻坚的毅力和创新意识。因此,本书将解题训练部分列为重中之重,进行了精心编排。

①习题来源 主要选自历届研究生入学考试试题和物理化学试题库中具有代表性的习题(约 800 题)。这不仅缩小了学习物理化学与进阶考试之间的距离,而且可调动读者学习的主动性和积极性,激发学习兴趣。

②内容编排 不是按传统的章节或单元的格式编排,而是采用进阶考试可能涉及到的题型进行组合,加强了基本知识之间的联系。同时,对考研试卷中的主要题型,如相图题、证明题、回答题、计算题等作了进一步的分类,以利于读者系统地掌握各类题型的特点、解题规律和方法。

③题型解析 注重“理论”联系“实际”的方法和技巧,对每一题型均作了相关知识的简要说明,并通过典型例题解题思路的“导析”和“题解”,使读者领悟运用物理化

学的观点和方法去分析解决问题的要领。

④配套练习 对每一类题型均配有多道练习题(约 500 题),并附有详细解答。目的是给读者留有一定进行巩固练习的空间,以期读者能触类旁通,举一反三,并激励进行创造性思维。

⑤实战测试 精心设计选取了 10 套综合训练题和 10 套研究生入学考试试题,并配有答案。供读者自我检测提高。

本书的第 1 至第 4 章由李东升副教授(博士)、史振民教授编写;唐龙同志负责第 5 章的选编,以及全书插图的绘制和文字的录入工作,付出了大量艰辛的劳动。全书由史振民教授和李东升副教授统稿。

《物理化学进阶导引》既是我们多年物理化学教学经验的总结,又是我们几代物化人集体智慧的结晶。在编写中,我们广泛参考了当前国内外各具特色的有关著作、试题库及历届研究生入学考试试卷,它们从不同角度给了我们许多有益的启迪,极大地丰富了本书的内容。没有这些已编就的出色资料,就不会有本书的今日出版。在此谨向所引用资料的各位作者致以深深的谢意。

南京大学沈文霞教授在百忙中审阅了部分初稿,并为本书写了序;西北大学史启祯教授、王尧宇教授、王小芳博士、岳可芬博士、刘萍博士,陕西师范大学王文亮教授、陈亚苟教授,延安大学王继武教授、齐广才教授、高楼军教授,广东茂名师院巩育军教授,大连化学物理研究所张智平博士为本书的编写提出了许多宝贵意见;书中部分内容在有关院校本科生和考研学生中试行多年,受到了普遍好评,同时,在成书过程中还收到了许多成功考生的中肯建议;延安大学张威虎教授为本书的出版给予了极大的关心和支持!本书的出版还得到了延安大学校领导、教材中心领导以及延安大学教材出版基金和陕西省化学反应工程重点实验室科研基金的鼎力资助,值此出版之际,我们向大家衷心地道声“谢谢”,有了大家的关爱,才有本书的顺利出版。

编者水平有限,书中难免出现遗漏、错误和欠妥之处,敬请专家和读者指正。

编 者

2004 年 4 月 23 日

目 录

第 1 章 概论	(1)
1.1 怎样复习物理化学	(2)
1.2 进阶考试发展趋势及热点透析	(7)
第 2 章 物理化学的基本结构及其内在联系	(25)
2.1 经典热力学基础	(26)
2.2 统计热力学初步	(42)
2.3 化学热力学	(49)
2.4 化学动力学基础	(67)
2.5 电化学原理	(84)
2.6 界面与胶体化学	(94)
第 3 章 物理化学习题精选与解析	(105)
3.1 判断题	(105)
3.2 填空题	(112)
3.3 选择题	(132)
3.4 问答题	(162)
3.5 证明或推导题	(181)
3.6 相图题	(215)
3.7 计算题	(269)
3.8 实验模拟题	(406)
第 4 章 综合训练	(432)
4.1 试卷一与解答	(432)
4.2 试卷二与解答	(440)
4.3 试卷三与解答	(447)

4.4	试卷四与解答	(454)
4.5	试卷五与解答	(461)
4.6	试卷六与解答	(468)
4.7	试卷七与解答	(474)
4.8	试卷八与解答	(483)
4.9	试卷九与解答	(491)
4.10	试卷十与解答	(500)
第5章	实战演练	(509)
	华南理工大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题与解答	(509)
	南京大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题与解答	(516)
	西安交通大学 2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题与解答	(522)
	西北大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题与解答	(531)
	中国科学院中国科技大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试 试题与解答	(539)
	中国科学院中国科技大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试 试题与解答	(546)
	中国科学院中国科技大学 2004 年攻读硕士学位研究生入学考试 试题与解答	(554)
	中山大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题与解答	(567)
	大连理工大学 2002 年硕士生入学考试试题与解答	(575)
	武汉大学 1999 年硕士生入学考试试题与解答	(584)

第1章 概 论

物理化学是借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段,研究化学学科中的原理和方法,以及化学体系行为最一般的宏观、微观规律和理论的学科。显然,它是理理渗透的交叉学科或边缘学科。物理化学是化学的理论基础及重要组成学科;它极大地扩充了化学研究的领域,起着先锋的作用;促进了相关学科的发展,并与国计民生密切相关;体现了近代化学发展的趋势和特点:即从宏观到微观,从体相到表相,从静态到动态,从定性到定量,从纯学科到边缘学科。进入 21 世纪,随着社会对人才培养模式和人才需求的改变,学习物理化学更利于读者的学习迁移,培养自学能力,应变能力和创新能力。特别是在培养读者的创造性思维 and 创新能力方面物理化学具有得天独厚的优势,因为,物理化学中的定律或原理、概念比化学的其他分支学科多得多,而每个理论的创立过程,概念的引入和摒弃过程(包括各个阶段)都隐含着探索者的创新,读者只要在学习知识的同时,很好“领悟”理论和概念的创立和引入过程,就能学会创造性思维和培养创新能力。例如,人们经过一个世纪的探索,用正确的“唯动说”代替错误的“热质说”时,对“热”本质的认识就跨越了三个台阶,发展了热力学、统计力学和量子统计物理学,Clausius(克劳修斯)很快将 Carnot(卡诺)原理转化为热力学第二定律。而 Carnot 由于受“热质说”的影响,却失去了发现“热功当量”定律和热力学第二定律的机会。

培养能力在素质教育中占有举足轻重的地位。不同学科对读者的能力培养可提出许多具体要求,而物理化学要培养读者的能力有:

- (1)基本概念(包括理想模型)的抽象概括能力。
- (2)普遍规律(定律或原理)及重要公式的演绎能力。
- (3)定量描述和处理化学运动规律及问题的能力。
- (4)典型图(如相图)的绘制、识别和应用能力。
- (5)化学综合问题的分析和解决能力(包括精密处理和近似处理)。
- (6)物理化学实验的独立操作能力及实验数据的归纳和综合能力(与

前者同等重要)。

(7)自学能力,逻辑思维能力和综合运用知识的能力。

(8)使用各种工具书和文献检索的能力。

可能还会提出一些能力要求,但自学能力和创新能力是当今大学生和研究生所必备的基本能力。正因为物理化学是化学的理论基础,在学科建设与发展,国计民生及高层次人才培养等方面有重要的战略地位,它就成为化学、化工各专业的主干课和学位课;各类化学、化工专业考研的必考课,不少学校已形成“物理化学+X”的考研模式。

我们编写《物理化学进阶导引》的目的,在于帮助读者将已学过的物理化学知识条理化、系统化,找到物理化学及各单元的基本知识结构,在深入理解、重点掌握以后,达到融会贯通、举一反三,以满足各类化学、化工专业的进阶要求。为了达到这一目的,读者在复习前应细致阅读概论,了解复习物理化学的有效方法。在熟悉该学科的基本结构以后,通过强化习题训练,掌握各类型习题的特点、分类(特别是计算题分类)、解题思路和方法。最后,再经过综合训练和自测,使读者了解自己掌握知识的广度和深度,特别是了解对知识的综合运用能力,分析问题和解决问题的能力,以及发散思维能力(一种创新)等,一句话,“实践出真知”。

1.1 怎样复习物理化学

如何复习物理化学这门课程,以满足化学、化工各专业进阶的需求,这里提出如下几点,仅供读者参考,并结合自己的具体情况灵活掌握。

1.1.1 少而精

古人曰:“少则得,多则惑。”美国史学家麦考莱说:“把一页书好好地消化,胜过匆忙地阅读一本书。”“少而精”是人们做事的一个原则,传授知识、学习知识都不例外。在复习物理化学时如何才能作到“少而精”,我们认为:首先,要选择一本好教材(包括习题解答)。当前各种物理化学教材及参考书应有尽有,眼花缭乱,而真正符合 21 世纪人才培养需求的并不多,所以,要选择一本公认的好教材和参考书并非易事。一本好教材应有以下体现:

(1)教材适用对象与进阶目标一致。一般考理科的选择适合理科的物理化学教材,不要选工科类教材,但考工科的一般可选理科教材。

(2)内容新。一是经典内容新编,既满足基本知识结构,又体现能力的培养,二是反映近代化学发展的趋势和特点。

(3)习题量大、面宽,并富有启发性。全书习题和复习题(或练习题)总量应在 500 题左右,习题应占总量的 70%~75%。习题内容应涉及化、生、地等学科,并与工、农业生产和人们日常生活中的问题相联系。在习题设置时围绕总目标,分若干子目标,具有启发性,便于读者自学,使读者接触到某题不会感到束手无策。

(4)认真贯彻我国的法定计量单位。从物理量的符号、定义到量的公式表示,以及量的计算都要严格规范,不折不扣的贯彻我国的法定单位。

(5)社会公认。该教材是否获得教育部等政府部门的奖励;每年一次的研究生考试中,书中习题被引用的多少,等等。

其次,重视学科基本结构的复习。基本的东西具有普遍而强有力的适用性,不仅适用本学科,而且适用于相邻学科。例如,在可逆电池热力学中,基本公式只有一个: $\Delta G = -nEF$ 。因为用它和其他热力学基本公式,很容易地导出可逆电池过程中的 $\Delta_r S$ 、 Q_R 、 $\Delta_r H$ 、 $(\partial E/\partial T)_p$ 及 K_a° 等的表示式。又例如,膜电势不仅适用于化学、化工中的玻璃电极,离子选择性电极等,而且还适用于生物化学,生物体中的神经,脉搏的协调运动就是靠细胞膜电势维持着。基本的东西数量少,适用性强抓住了它就做到了少而精。那么,如何掌握学科的基本结构呢?

(1)找到学科的基本结构。基本的东西具有深邃意义,往往是比较隐蔽,不能从感性上直接把握它,需要结合运用多种逻辑方法,借助丰富的想象力,采用推测、假说等形式逐步地认识它和掌握它。例如,“原子”、“量子”、“基因”、“熵”和“活化能”等基础性的东西都是在由表及里的科学抽象过程中提出的,这是对一些具有创见性的概念(包括理想模型)而言。还有一些基本的东西要从学科知识的内在联系上去寻找,这就要求读者了解该学科的体系,十分熟悉学科的知识结构。一种快捷、准确寻找学科基本结构的途径是:凡是以科学家人名命名的定律、理论、公式、概念等都是学科的基本结构(但不能包括所有的基本结构)。

(2)深刻领会(了解内涵与外延),久记不忘,注意应用。在学习时,我们反对死记硬背,但对于“科学的基本事实、概念、定律、理论必须牢牢掌握,久记不忘”(斯卡特金)。否则,头脑一片空白,智慧从何而来。

(3)处理好“基本”与“重要”的关系。基本的东西必定重要,而重要的东西未必一定基本。例如。二级相变是研究超导、超流的基础,确实很重要,但在化学热力学中不属于基本知识。本书已将物理化学及各单元的科学基本结构汇编在第2章中,可供读者方便查阅和掌握。

第三,有针对性地查阅参考资料。有了一本好教材,要把它弄懂弄通,非得查阅一些参考资料(书、期刊)才行。但阅读参考资料不能像读教材那样细致,如果那样做既不需要,又消耗时间,只能是有针对性的、有选择的查阅。

第四,做练习要一个一个问题彻底解决。毛泽东主席在战争年代曾说过:“伤其十指,不如断其一指。”这一论断不仅适用战争,也完全适用于做习题。

1.1.2 全面复习,重点掌握

进阶考试是对应试者的知识、能力和素质的全面测试(目前还未完全达到),这就要求在复习物理化学时首先要做到全面,不仅复习知识,还要注重能力的培养。在以往的研究生考试中由于没有做到全面复习,本来很容易的问题却丢分,觉得很不应该,值得深思。要做到全面:①必须深入、透彻地掌握基本知识。基本知识有很强的适应性,由它可推理、演绎出许多知识。所以,复习基本可带动一般。②做练习时题型要全,题量不宜太多。当前,物理化学考研试卷已出现的题型包括:判断(或与简答相结合);选择(仅限单选);填空;问答;证明;相图;计算和实验等8大类。其中证明,相图和计算三种类型是主体,特别是计算题。这些试题不仅考知识,而主要是考核应试者的综合运用知识的能力,分析问题和解决问题的能力,发散思维能力及逻辑思维能力。同时,这三类题型很复杂,若细分还可分为若干类型。如相图题就包括绘图,识图和用图三类,按体系分类型更多(详见各类物理化学教材)。计算题若不按研究领域分类就较难,目前出版的各类题解都没有这样分类,本书不受章节限制对计算题进行分类,详见第3章。实验题是考核应试者的实验知识及对实验数据的

归纳和综合能力(目前考研尚未涉及)。理科类以前实验题曾考过,近十多年来却被取消了。工科类物理化学试卷中实验题一直出现,约占8%左右。其他类型试题主要是考应试者的知识面及对知识了解的熟悉程度,约占总分的20%左右。分值虽少,但涉及的知识面极广,若不全面复习极容易丢分。我们主张注重题型,不搞题海大战,但做练习还必须要有量的概念,达到一定的量才能产生“质”的飞跃,产生应有的效果。做题多少才合适呢?只能因人而异,以掌握某种题型或解题方法为宜。

1.1.3 重视解题思路 and 技巧,规范解题过程

目前各类进阶考试的发展趋势是:减少运算量,增加思考量。这就要求读者在复习时更应重视解题思路 and 技巧以及规范解题的过程。解题思路从何而来?不少读者常常提出这样的问题。我们认为应注重以下三点:

(1)认真领悟例题的解题过程,引出解题思路。因为过程一般用归纳法表述,解题思路隐含在解题过程之中。只要从后往前倒着看,思路就有了,这就是分析法。

(2)加强基本东西(概念、公式和方法)的记忆,拓宽解题思路。因为“记忆是智慧的源泉”。所以,多记一个公式和一种方法就多一条出路。

(3)抓住习题中所问的问题,顺藤摸瓜,逐个满足,即可迎刃而解。要使问题解决得顺利,不发生中途卡壳,还得与(2)相结合。

那么,解题的技能、技巧如何获得呢?最根本有效的途径就是两个字:多练。因为熟能生巧。这个道理人所共知,为什么一些人又做不到呢?是“懒”字在作怪。此外,还要注意两点:①一般难题往往是基本知识(概念、公式)的综合。例如,求某一高度下,煮熟一颗鸡蛋需要多少时间的问题,是以下五个基本公式和一个概念的综合:①一级反应动力学 $\ln \frac{c_0}{c} = k_1 t$; ②Arrhenius 公式: $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$; ③Clausius - Clapeyron 方程: $\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_{v,m}}{R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$; ④大气压高度分布公式 $\frac{P_2}{P_1} = \exp \left(- \frac{Mhg}{RT} \right)$; ⑤由混合规则求分子量的公式 $M_m = \sum_B y_B M_B$ 。用到的一个概念是:在热变性作用时,卵白蛋白的状态变化(由液到固),但其组成不变,

$k_2 t_2 = k_1 t_1$, 故有 $\ln \frac{k_2}{k_1} = \ln \frac{t_2}{t_1}$ 。如果再知道该一级反应的活化能 and 水的正常蒸发热, 问题就解决了。这里列举出的公式若单独拿出来使用, 可能难不倒读者。而把它们综合起来使用大家就感到犯愁了。但是, 只要“顺藤摸瓜, 层层剥皮”问题就解决了。②复杂图形往往是由简单的或典型图形组合而成(如相图); 或由若干条典型的几何线组成(如温熵图、电位 - pH 图等)。因此, 只要真正学会对典型几何线或典型图的分析, 复杂图形的分析和应用一般也不会成什么问题, 举例详见本书第 3 章, 相图部分。

关于规范解题过程。常常听到一些应试者说: 我把题都答完了, 答对了, 但得分不高。为什么呢? 问题就出在过程不规范而丢分。规范的解题过程是: ①该说的话要说, 该有的过程一定要有。例如, 解题前需要做某种假设, 解题过程中需要做某些说明等等的话, 都必须在解题过程中有。又如, 推导与计算相结合的计算题, 其规范过程是: 推导计算公式(省略部分要注明)代入数据和单位(采用 SI 单位)直接给出结果。这里常犯的错误是计算公式未推导而直接写出, 如果这一步应做而未做可能会丢掉一半分。②严格遵守我国的法定计量单位。计算过程中只代数据不代单位或使用的单位不一致是常犯的错误。③解题过程一般用归纳法表述。要求条理清楚, 逻辑性强。

1.1.4 手脑并用, 不要眼高手低

“眼过千遍不如手过一遍”据以说明“动手”之重要及效果。为什么强调“动手”呢? 一是“动手”可以使注意力集中, 不分散精力。二是手脑并用, 可产生最佳效果。实践证明: 如果你能用手将已学过的东西写出来, 说明那些东西在你的脑海里已有了深刻的烙印, 相反, 则印象不深。眼高手低是一些读者学习物理化学的一个通病。他把学习物理化学当成像看“小说”一样, 平时看得多, 动手少, 好像看懂了, 其实并没有真正把问题搞清楚, 自然不会取得好成绩。

1.2 进阶考试发展趋势及热点透析

当人类社会进入 21 世纪的信息时代,单一人才的培养模式要向复合人才培养模式转变。高等教育要由传统的学识教育和“精英教育”向“素质教育”和“大众化教育”转变。复合型人才要求基础宽厚、全面发展、文理渗透;知识、能力和素质结构要统筹兼顾,协调发展,以提高素质为主。“大众化教育”的重要特征是多样化,包括学校类型、办学形式、办学层次的多样化,和培养规格与培养模式的多样化。为了适应这些变化,物理化学进阶考试的形式和内容等也会随之而变,出现一些新的特点和热点。

1.2.1 进阶考试的发展趋势

高等教育要走向大众化教育,首先,学生人数要增加(包括本科生和研究生)。要让更多的大学生读研究生,进阶考试的难度相对就得降低,物理化学进阶考试也不例外。要进行素质教育,必须加强学生的能力培养,自然,对能力的测试在进阶考试中也应有所反映。近期以来,我们对有代表性的硕士生物理化学入学考试的试题进行分析(见表 1-1、表 1-2)发现:考研试题发展的总趋势是难度降低;运算量减少;思考量增加;测试面扩大;能力有所体现(初步)。具体到以下几点:

表 1-1 中科院与中国科技大学硕士生物理化学入学考试变迁情况

时间 (年)	判断题 (分)	选择题 (分)	填空题 (分)	解答题 (分)	实验题 (分)	备注
1991	/	40	/	/		
1993	/	无	/	/		
1994	/	20	/	/		
1995	/	10	/	10		
1996	/	26	/	/		最难
1997	/	20	20	/		
1998	/	10	/	/		
1999	/	10	/	/		
2000	/	20	/	/		

续表

时间 (年)	判断题 (分)	选择题 (分)	填空题 (分)	解答题 (分)	实验题 (分)	备注
2001	/	20	/	/		
2002	/	20	/	/		
2003	/	10	30	10	满分 150 分	
2004	/	75	/	/	满分 150 分	

说明:除表中题型外,其余均为证明、相图和计算题。

表 1-2 部分高校硕生物理化学入学考试变迁情况

时间 (年)	校名	判断题 (分)	选择题 (分)	填空题 (分)	解答题 (分)	实验题 (分)	备 注
1993	大连理工	10	16	6			
1994	大连理工	10	10	4.5			
1995	大连理工	10	16	14	/		
2002	南京大学	/	30	/	/	/	含结构 20 分
2002	厦门大学	/	/	/	/	/	
2002	浙江大学	/	20	20	/	/	
2002	四川大学	/	/	20	/	/	
2002	华南理工	/	/	/	/	/	
2001	北京师范大学	10	10	/	10	/	
2001	西北大学	/	30	/	/	/	100 分含结构
2002	西北大学	/	30	/	/	/	100 分含结构
2003	西北大学	/	40	20	/	/	150 分含结构

说明:除表中题型外,其余均为证明、相图和计算题。

(1)判断和选择题数量减少,分值变小。这可能是这两类试题只要求结果,而不要求过程所致。没有过程就很难体现应试者的发散思维能力,特别在考风不正而作弊时,连一般的能力都不能显示。但是,这类试题客观、涉及的知识面广,可反映应试者的基础知识是否宽厚,尽管分值不很高,却起着以点带面的作用,所以,一般试卷中这类试题仍然保留,分值控制在 20% 左右。

(2)设置填空题和简答题。这两类题在我国传统考试中经常出现。