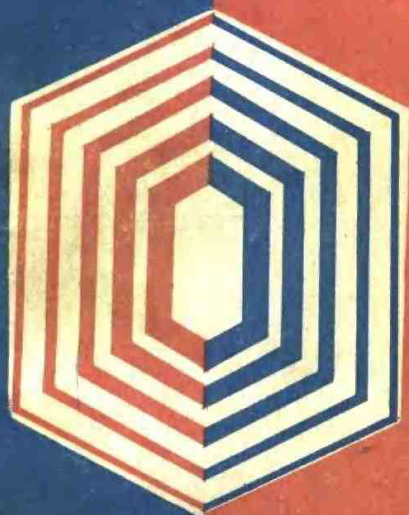


化学试题库

〔美〕 A.R.Burkett J.P.Sevenair 著



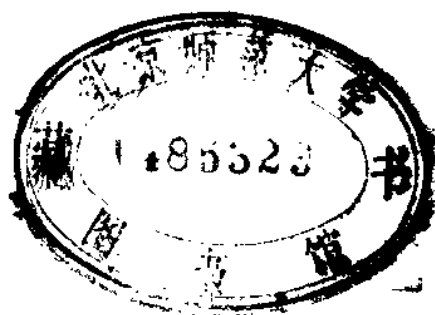
北京理工大学出版社

591/194/01

化学试题库

〔美〕A.R.Burkett
J.P.Sevenair 著

李秀琴 吴琪之 译
熊楚才 审校



北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书阐明了使用多项选择题考核学生的理由、出题原则及评估统计方法。全书编写了1186道多项选择式的化学试题,内容广泛,涉及普通化学的各个理论方面、概念方面以及结合工业和生活实际的化学问题。本书可作为高等院校理工科普通化学、无机化学参考书。也可供自学、函大、职大、电大等学生参考。

化学试题库

(美) A. R. Burkett 著
J. P. Sevenair

李秀琴 吴珉之 译

熊楚才 审校

北京理工大学出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京密云华都印刷厂印装

787×1092毫米 32开本 10.6印张 223千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

ISBN7-81013-065-x/O·13

印数: 1-10000册 定价: 2.60元

译 者 的 话

本书译自美国 A.R.Burkett 和 J.P.Sevenair 合编的《化学》试题库一书，在国外与 Gillespie, Humphr-eyes, Baird, Robinson 合著的《化学》配套使用。

化学试题库一书阐明了使用多项选择题考核学生的理由、出题原则、评估统计方法。并编写了1186道多项选择式的化学试题，内容广泛，涉及普通化学的各个理论方面、概念方面以及结合工业和生活实际的化学问题，但又是最基本的内容，因此可以全面地、科学地考察学生学完普通化学后的化学水平及能力。此书可与《化学》一书配套使用，也可作为独立的教学参考书供普通化学教师及学生使用，对自学、函大、职大、电大等学生更有参考价值。

鉴于国内目前尚无此类译著出版，故此书的出版对普通化学、无机化学试题库的建立以及考试的标准化、科学评分、学习质量的评估等都会有较大的参考价值。

原书个别试题与我国国情不符，译者自行删去。在计算单位方面，译者全部采用国际单位制（SI制），以有利于这种单位制的普及和推广。

本书1-14章及21、22章由李秀琴翻译；15-20章及23-26章由吴珙之翻译。由杨玉统稿，熊楚才教授审校。此外在翻译本书过程中，还得到曹庭礼教授、李学同教授的关怀与帮助。在此表示衷心的感谢。

由于译者水平有限，译文中难免有缺点和错误，敬请读者批评指正。

译者

1987.9.于北京

前 言

前几年,我们在有机化学课程中,曾编制和使用了一套多项选择的试题库。在这项工作中,我们采取了一整套非正规题目的出题准则和较为正式的统计评价程序,应用后取得了相当的成功。我们在编制这本与Gillespie、Humphreys、Baird和Robinson合著的《化学》配套使用的试题库时,也遵循了上述出题准则,对此本书的读者可能会感兴趣。我们的统计程序和分析方法有普遍的用途,已卓有成效地运用它来分析和改进我们的试题和教学方法。

何时使用多项选择题?其理由是什么?

在化学中,如同其它领域一样,广泛地采用了多项选择的考试,这样做有多种理由。大部分学化学课的学生在就业和提升时,将参加标准化的多项选择考试,并根据考试成绩来评价他们,所以学生们需要练习这种形式的考试;另外,尽管到处滥用所谓“智力测验”,但化学教师和其他一些人,还是需用这种涉及面较窄的、考察学生认识过程的试题;最后一个原因,教授大班化学课的教师们,在缺乏助手的情况下,多项选择试题的阅卷很方便。

考试的目的是多方面的。在设想多项选择试题的作用时,要考虑这些目的。例如,考试可以起到促进学习的作用,可以作为一种研究手段,也可以作为衡量成功的标准。考试是重要的教学手段,学生和教员可以从答卷的错误中吸取许

多东西。

化学多项选择考试和传统考试，各有明显的优点和缺点。编制高质量的多项选择题难度是一个主要的、常常被忽略的问题，它阻碍了这种形式的考试，更加广泛和有效地应用。传统考试如果出现题目意义不明确，甚至用词不当的问题，在批改题目和文章时还可以补救。但多项选择试题则要求语法和逻辑非常严格。编制多项选择试题的困难正在于此。编制措词正确的、具有似是而非的可供选择答案的试题，比出传统试题，要花更多的时间和思考，尽管这样，要用多项选择考试来测验高级思维技巧仍是困难的。

多项选择所考察的技能可能不同于或不能很好地代表科学工作中所用的技能。在传统考试中，要求学生们写出自己关于反应产物的想法，对问题的解答和对现象的解释，而不是从一组可能的答案中选一个。在实际工作中，有时需要鉴定一个重要问题，并创造一种解决它的办法。这种能力是任何形式的考试都难以测出的。

对于认真负责的教师来说，最大的问题是多项选择考试得不到详细的反馈信息。每个学生的思路不能清楚地反映出来，所以难于进一步指导他们。但从另一方面看，教师确实又得到了详细的反馈信息。这种反馈信息是统计性的，而不是每个人的。为了解决以上问题，我们把多项选择考试和其它方法，如家庭作业和（或）每周一次的小测验结合起来使用，以考察学生的水平。

出 题

多项选择试题有自己的标准术语。问题本身是主干，供选择的 possible 答案是枝叶。整个问题就是一道题目。枝叶中的

错误答案是迷惑人的。

构成主干的准则基本上是常识，主干要清楚简洁，形式可以是一句问话或一个有待完成的句子。复杂的词句会由于一些与化学无关的原因，使问题变得难于理解。正确的答案，不应该从问题本身推出。例如所示的结构是a*: A. 酮 B. 醚 C. 酯 D. 醇，从语法上讲，只有答案A是正确的。

枝叶部分应该清楚，并且至少表面上看是有迷惑力的。如果每个答案都被某些参加考试的学生选为正确答案，就证明达到了这种要求。内部的协调一致性，也是一条重要的准则。例如，如果可能的答案是：增加、减少、不变和上述都不对，那么最后一个答案，从逻辑上讲是毫无意义的。答案还要尽量同类型。某一个与其它明显不同的答案，可能会使学生忽视题目中所包含的化学内容。这种明显的不同可能是内容的不同，如苹果、梨、桃、猫，或者是长度的不同。如果那些与众不同的答案，却是正确答案的话，问题就更加严重。

我们采用每个问题四个答案。答案的具体数目并不重要。在标准考试中，三、四、五个答案都可以。如采用“上面的都不对或都对”这样的答案时要注意，这种答案往往是用凑够事先确定的答案数的。我们完全没有采用这种答案。

我们认为共同出题的方法特别有用。同行的审查更为重要。每个人都从一个新的角度来看别人出的题，结果使我们

• 英语冠词“a”用于以辅音素开始的词前，四个答案中只有A符合，其它三个词都以元音素开始，应用“an”——译者注

出的考题基本没有错误。本着这种精神，如果您发现这个试题库中有什么错误，敬请告诉我们。

考试的准备

考试中，期望的全班平均分数取决于教师的意图。如果目的是最大限度地拉开学生的能力和准备程度的距离（即区别），为使学生最好地适应标准考试，平均成绩大约应在完全靠猜测得分和满分的中间。如果是四个答案，那么平均分是62.5%。有人主张考虑一部分平时的记分。但这样会减少学生之间的差别，可能是不理想的。因为分数差别越小，表明区分学生能力的可靠性越差。

Johnstone 的著作指出：在一定水平下，稍微增加问题复杂性，可能使量度问题难度增加很多。结果可能是：考试成绩有相当大的差异，而往往对能力的差异反映极小。如果某组学生的情况果然如此，那就是说，如果低分者有机会接着在实业界、研究生院和职业学校学习时，能和高分者做得同样好。因此适当的补救办法就是缩小字母评分的范围。

一些看来简单和明显的出题标准，却常常被违背。例如，正确答案的位置应该均匀分布。（这点对考试和试题库都有效）。正确答案的每个字母或数字次数，应大致是一个统计数。有些出题者过多或过少地将第一个可能答案作为正确答案，另一些人则过多或过少地将最后一个可能答案作为正确答案。

评估试题和考试的统计方法

大多数计算机评分系统，可以给出或经过改进后可以给出，学生解答每道考题情况的统计数字。题目的难度就是答错该题的学生的比例。从统计表可以看出该题哪个答案是最

迷惑人的。

用下述方程计算题目的识别率：

$$\text{识别率} = \frac{(H-L)}{0.275N}$$

其中 H和L分别是占学生总数27.5%中最高答对的人数和最低答对的人数，N是学生总人数。这个量把学生解答某一试题的情况和他们整个的考试情况联系起来。用相关系数也可以达到同样的目的，但需要大量的计算。

为保存这些统计数字，每道试题都应印在一张卡片或一张纸上。统计数字就记录在卡片或纸上记录统计数字的地方。这种评估方法，可以为教学改革和试题改进提供参考。

评估统计数字

表现地直接解释难度因子可能很复杂。常见的是难度因子很大。在我们的记录中和标准考试的试题中都出现过。对许多化学家们来说，编制低难度因子的试题（容易题）比较困难。

Johnstone和他的同事们的发现，对这方面的应用是很有成效的。他们发现要获得答案，需要记忆中的信息超过五条以上时，题目的难度将急剧增加。当把几步运算看成一步时，就要解决比较难的题了。教师可能觉得一个问题需要4步就能解决（容易题）。而学生可能觉得需要10步（几乎无法做出）。许多出题的人，用自己的能力作为尺度来衡量学生。但出题的人已经过许多年的实践，提高了自己的能力，注意出题的时候不要太聪明就是教训。

识别因子的解释也有复杂性。对标准考试的出题者来说，识别因子越大，说明题出的越好。对教师来讲，识别因

于低除了试题质量低之外，可能还预兆其它。尽管解释说：“这题真不怎么样”常是有效的。我们中的一位老师有次曾发现，酸碱反应方面的试题的识别因子都很低，另一位发现二烯类方面的试题有同样的情况。但经过一额外学期学习这个课目之后，重新进行考试，对两个有关题目的分析得出了正常的统计数字。

如何使用本题库的题目

使用本题库的题目作为考题时，最方便的方法是复印下适当的书页，剪下你要用的问题，用双面胶布将问题贴在一张纸上，编上号，再按使用者的需要复印。

每组试题都应有一组清楚的说明。如“本试题由——个分数相同的考题组成，每道题只有一个正确答案。在发给你的考卷上标明你的答案，可以用计算器。考试完后将答卷和试题一起交上来”。这样的说明就比较合适。

本题库包含有大量的、各种非常类似说法的题目。使用者为了可靠起见，可以对一考试出几种不同的说法。为此，我们编制了数组这样的问题，它们的正确答案不同。按这种方法使用本题库的人应该注意，非常类似的问题，有时它们的难度和识别因子可能很不一样。

应注意某一试题的主干，不要成为另一不相关的问题答案的线索。例如，如果在某个题目中，要学生配平方程式 $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ 。那么，配平的方程式就不应在另一个问题的主干中出现。这是个应该避免的、极易犯的错误。

有几章在试题前面，有一张或更多的表格。这些表格包含解本章的问题所需的信息。如果某个考试包括不止一章需要的用表，则可将本前言后面的一页复印后发给学生。它包

括所有表格。在这些表格的后面是元素周期表。

我们衷心感谢Ron Gillespie、David、Humphreys和Edward A. Robinson为我们审阅。他们的意见和建议，对本题库的编制具有很大的价值。我们特别感谢Jim Smith，感谢他的热情支持。

本前言基于本书作者1984年4月于密苏里州的圣路易斯召开的美国化学协会——化学教育分会，第187届全国会议上发表的论文。

Diagram of a potassium atom (K) showing its atomic structure. The nucleus is labeled '19 K' and '39.098'. The electron shells are labeled '电子层' (electron shell) and '原子核' (nucleus).

1. 照于德是在 1972 年国际照于德会议上，以 $100 = 12$ 为基准，照于德求位数和正常半律的修正土 1，即小字半的修正 ± 3 。
2. 下方为地号的照于德是最稳定的位置的正值数。

[illegible]

系	57 La 镧 138.905	58 Ce 铈 140.12	59 Pr 镨 140.9077	60 Nd 钕 144.24	61 Pm 钷 (147)	62 Sm 钐 150.35	63 Eu 铕 151.96	64 Gd 钆 157.25	65 Tb 铽 158.9254	66 Dy 镝 162.5	67 Ho 铥 164.9304	68 Er 铒 167.26	69 Tm 铥 168.9342	70 Yb 镱 173.05	71 Lu 镥 174.967
系	89 Ac 锕 227.0278	90 Th 钍 232.0381	91 Pa 镤 231.0359	92 U 铀 238.0289	93 Np 镎 237.0482	94 Pu 钚 (244)	95 Am 镅 (243)	96 Cm 锔 (247)	97 Bk 锫 (247)	98 Cf 锿 (251)	99 Es 镅 (254)	100 Fm 镭 (257)	101 Md 镨 (258)	102 No 诺 (259)	103 Lr 洛 (260)

常数

方程

水的热容量

$$74.4 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad E = E^{\circ} - (0.0592/n) \log Q$$

水的密度

$$1.00 \text{ g mL}^{-1} \quad = E^{\circ} - (0.0257/n) \ln Q$$

气体常数 $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad E^{\circ} = (0.0592/n) \log K$

法拉第常数 $96500 \text{ C} \quad = (0.0257/n) \ln K$

表 I

标准生成焓 (kJ mol^{-1})			
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+52.3	$\text{HF}(\text{g})$	-271
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-84.7	$\text{CO}(\text{g})$	-110.5
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-242	$\text{CO}_2(\text{g})$	-393.5
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286		

表 I

键能 (kJ mol^{-1})		平均键能 (kJ mol^{-1})	
H—H	436	C—C	348
H—Cl	431	C=C	619
Cl—Cl	239	C—H	413
F—F	155	C—Cl	328
H—F	565	C—F	485

表 I

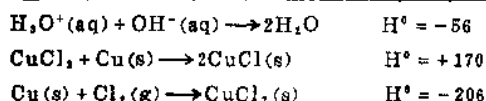
其它反应的标准焓 (kJ mol^{-1})

表 IV

某些指示剂的性质

指示剂	pH 值有效范围	酸	碱
甲基紫	0.0~2.0		橙
甲基橙	2.1~4.4	红	橙
甲基红	4.2~6.2	红	黄
溴百里酚蓝	6.0~7.8	黄	蓝
百里酚蓝	7.9~9.4	黄	蓝
酚酞	8.3~10.0	无色	红
茜素黄	10.1~12.2	黄	红

表 V

标准还原电位 (所有离子存于酸性水溶液中)

反 应	E° 还原电位
$\text{K}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{K}(\text{s})$	-2.93
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-0.83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-0.74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0.44

续表

标准还原电位 (所有离子存在于酸性水溶液中)

反应	E ⁰ 还原电位
$\text{Ni}^{+2} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni(s)}$	-0.25
$\text{AgBr(s)} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag(s)} + \text{Br}^-$	+0.10
$\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$	+0.34
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^-$	+0.54
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag(s)}$	+0.80
$2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.80
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.97
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Br}^-$	+1.09
$\text{O}_3(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$	+1.36

表 VI

标准焓 ($\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$)					
C (金刚石)	2.4	$\text{H}_2\text{O(l)}$	70	$\text{H}_2(\text{g})$	131
C (石墨)	5.8	$\text{CHCl}_3(\text{l})$	202	$\text{O}_2(\text{g})$	205
P (白)	41	$\text{CCl}_4(\text{l})$	216	$\text{H}_2\text{O(g)}$	189
		$\text{CH}_2\text{Cl}_2(\text{l})$	178	$\text{Cl}_2(\text{g})$	223
				HCl(g)	187

表 VII

标准生成自由焓 (kJmol^{-1})			
CO(g)	-137	$\text{CH}_4(\text{g})$	-51
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394	$\text{H}_2\text{O(l)}$	-237
$\text{CH}_2\text{Cl}_2(\text{l})$	-67	$\text{H}_2\text{O(g)}$	-229
HCl(g)	-95		

参 考 文 献

- [1] Gould, S.J., The Mismeasure of Man,
W.W.Norton and Co., Inc., New York,
1981.
- [2] Johnstone, A.H. Chem. Soc. Rev.,
9,365(1980); J.Chem. Educ.,60,968(1983).
- [3] Johnstone, A.H., J. Chem. Educ., 61,
847(1984).
- [4] Bodner, G. M., J. Chem. Educ., 57,
188(1980).

A.R.伯克特
迪拉德大学
自然科学部

J.P.塞维尼尔
路易斯安那哈维尔大学
化学系