

物理化学

学习指导书

WU LI
HUA XUE
XUE XI
ZHI DAO
SHU

栾 蓓

山西人民出版社

物理化学学习指导书

栾 蓓

*

山西人民出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 14 字数: 335千字

1986年3月第1版 1986年3月第1次印刷

印数: 1—1,700册

*

书号: 7088·1281 定价: (平装) 2.80元
(精装) 4.00元

成枯社通了

各昔亥料当是

为前学可

只



學習采蒂同志為發展我國
煤炭化工教育事業鞠躬盡瘁
死而後已的革命精神！

馬洪

一九八三年十月十三日

目 录

第一章 绪 论

I—1	中心内容	(1)
I—2	章节逻辑	(1)
I—3	思考问题	(3)
I—4	单位换算	(3)
I—5	基本常数	(4)
I—6	文献介绍	(4)

第二章 气 体

I—1	中心内容	(8)
I—2	章节逻辑	(8)
I—3	例题汇编	(9)
I—4	熟记要点	(29)
I—5	状态方程	(31)
I—6	复习问题	(32)
I—7	加选习题	(34)
I—8	文献介绍	(36)

第三章 热力学第一定律

II—1	中心内容	(39)
II—2	章节逻辑	(39)

Ⅱ—3	例题汇编	(42)
Ⅱ—4	概念提要	(57)
Ⅱ—5	公式摘要	(61)
Ⅱ—6	复习问题	(65)
Ⅱ—7	加选习题	(66)
Ⅱ—8	文献介绍	(69)

第四章 热力学第二定律

N—1	中心内容	(72)
N—2	章节逻辑	(72)
N—3	例题汇编	(74)
N—4	概念提要	(82)
N—5	公式摘要	(87)
N—6	复习问题	(92)
N—7	加选习题	(94)
N—8	文献介绍	(97)

第五章 溶液与相平衡

V—1	学习目的	(100)
V—2	中心内容	(100)
V—3	章节逻辑	(100)
V—4	例题汇编	(105)
V—5	概念提要	(146)
V—6	公式摘要	(167)
V—7	复习问题	(171)
V—8	加选习题	(173)
V—9	文献介绍	(176)

第六章 化学平衡

Ⅵ—1	中心内容·····	(182)
Ⅵ—2	学习目的·····	(182)
Ⅵ—3	章节逻辑·····	(183)
Ⅵ—4	例题汇编·····	(184)
Ⅵ—5	概念提要·····	(199)
Ⅵ—6	复习问题·····	(210)
Ⅵ—7	公式摘要·····	(212)
Ⅵ—8	加选习题·····	(215)
Ⅵ—9	文献介绍·····	(219)

第七章 电化学

Ⅶ—1	中心内容·····	(223)
Ⅶ—2	学习目的·····	(223)
Ⅶ—3	章节逻辑·····	(223)
Ⅶ—4	例题汇编·····	(226)
Ⅶ—5	概念提要·····	(238)
Ⅶ—6	公式摘要·····	(251)
Ⅶ—7	复习问题·····	(253)
Ⅶ—8	加选习题·····	(255)
Ⅶ—9	文献介绍·····	(259)

第八章 表面现象

Ⅷ—1	中心内容·····	(267)
Ⅷ—2	学习目的·····	(267)
Ⅷ—3	章节逻辑·····	(267)

Ⅶ—4	例题汇编	(268)
Ⅶ—5	概念提要	(280)
Ⅶ—6	公式摘要	(285)
Ⅶ—7	复习问题	(286)
Ⅶ—8	加选习题	(287)
Ⅶ—9	文献介绍	(288)

第九章 化学动力学

Ⅸ—1	中心内容	(292)
Ⅸ—2	学习目的	(292)
Ⅸ—3	章节逻辑	(292)
Ⅸ—4	例题汇编	(295)
Ⅸ—5	概念提要	(322)
Ⅸ—6	公式摘要	(339)
Ⅸ—7	加选习题	(346)
Ⅸ—8	复习问题	(354)
Ⅸ—9	文献介绍	(356)

第十章 催化作用

X—1	中心内容	(362)
X—2	学习目的	(362)
X—3	章节逻辑	(362)
X—4	例题汇编	(365)
X—5	概念提要	(368)
X—6	补充资料	(373)
X—7	加选习题	(384)
X—8	复习问题	(387)

X—9	文献介绍.....	(388)
-----	-----------	---------

第十一章 胶体化学

XI—1	中心内容.....	(392)
XI—2	学习目的.....	(392)
XI—3	章节逻辑.....	(392)
XI—4	概念提要.....	(394)
XI—5	例题汇编.....	(401)
XI—6	补充资料.....	(409)
XI—7	加选习题.....	(411)
XI—8	复习问题.....	(415)
XI—9	公式摘要.....	(416)
XI—10	文献介绍.....	(418)

第十二章 晶体

XII—1	中心内容.....	(421)
XII—2	学习目的.....	(421)
XII—3	章节逻辑.....	(421)
XII—4	例题汇编.....	(423)
XII—5	概念提要.....	(431)
XII—6	复习问题.....	(436)
XII—7	公式摘要.....	(437)
XII—8	加选习题.....	(437)
XII—9	文献介绍.....	(439)

后 记.....	(442)
----------	---------

在基础理论的学习过程中，必须时刻注意检点。对于学过的知识，要求其逻辑严密、概念确切，并须注意掌握其来龙去脉，具有体系观点。通过概括、提炼，独立思考，使之真正成为自己的知识。一言以蔽之，继承是为了发展，但继承过程本身就必须包括创造性的劳动。

第一章 绪 论

I—1. 中心内容

- (1) 明确什么是物理化学；
- (2) 树立对待物理化学的辩证唯物主义观点；
- (3) 介绍物理化学的学习方法。

I—2. 章节逻辑

(一) 物理化学的内容与任务：

I. 物理化学的定义；

II. 物理化学的内容；

- | | |
|------------|------------|
| (1) 物质结构； | (2) 化学热力学； |
| (3) 统计热力学； | (4) 电化学； |
| (5) 化学动力学； | (6) 胶体化学。 |

III. 物理化学的意义及任务；

- (1) 物理化学的意义；

(i) 科学意义; (ii) 技术意义。

(2) 物理化学的任务;

(i) 最大产量问题; (ii) 最大反应速度问题;

(iii) 物质结构与性能的关联。

(二) 物理化学的发展概况及其发展方向;

I. 物理化学的发展简史;

II. 对物理化学发展过程应有的认识;

(1) 物理化学是随着生产技术的发展与社会的需要而逐渐形成的——不能理解为少数几个科学家天才活动的结果;

(2) 物理化学是劳动人民 (包括参加改造客观世界之劳动的知识分子在内) 通过生产实践创造和发展起来的;

(3) 物理化学是在唯物主义与唯心主义不断斗争中成长起来的——不能认为自然科学中就不存在两种世界观的斗争;

(4) 物理化学随着化学科学各个分支的发展而范围日益宽广——不能认为今天物理化学已经定型而停止不前了;

(5) 物理化学随着实验技术的进步与数学工具的日趋完善而内容日益确切、深化。

III. 物理化学的发展方向及我国科学家的贡献;

(三) 物理化学的研究方法及学习方法;

I. 一般科学的研究方法程序: 实践——理论——实践

(1) 现象、数据; (2) 归纳、演绎;

(3) 概念、规律; (4) 假说、模型;

(5) 实验检验; (6) 理论、定律;

(7) 证实预言。

I. 物理化学的特殊研究方法;

- (1) 热力学方法; (2) 量子力学;
(3) 统计力学。

II. 物理化学的学习方法;

- (1) 预习; (2) 听课; (3) 笔记;
(4) 复习; (5) 习题; (6) 实验。

I—3. 思考问题

- (1) 物理化学是否就等于物理学 + 化学?
(2) 为什么要学习物理化学? 物理化学在国民经济中的作用如何?
(3) 如何评价历史上的科学家所起的作用?
(4) 什么是科学的研究方法? 为什么?
(5) 需要抱着什么态度来对待物理化学的学习?

I—4. 单位换算

$$1 \text{ [牛顿] } = 1 \text{ [千克} \cdot \text{米} \cdot \text{秒}^{-2} \text{]}$$

$$1 \text{ [千克力] } = 9.80665 \text{ [牛顿]}$$

$$1 \text{ [升] } = 10^{-3} \text{ [米}^3 \text{] } = 10^3 \text{ [毫升]}$$

$$1 \text{ [焦耳] } = 1 \text{ [牛顿} \cdot \text{米]}$$

$$1 \text{ [卡] } = 4.184 \text{ [焦耳]}$$

$$1 \text{ [帕斯卡] } = 1 \text{ [牛顿} \cdot \text{米}^{-2} \text{]}$$

$$1 \text{ [巴] } = 10^5 \text{ [帕斯卡]}$$

$$1 \text{ [大气压] } = 760 \text{ [毫米汞柱]}$$

$$= 1.03322 \text{ [千克力} \cdot \text{厘米}^{-2} \text{]}$$

$$= 1.03322 \times 9.80665 \text{ [牛顿} \cdot \text{厘米}^{-2} \text{]}$$

$$= 101325 \text{ [帕斯卡]}$$

$$= 1.01325 \text{ [巴]}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ [升} \cdot \text{大气压]} &= 10^{-3} \times 101325 \text{ [米}^3 \cdot \text{帕斯卡]} \\
 &= 101.325 \text{ [牛顿} \cdot \text{米]} \\
 &= 101.325 \text{ [焦耳]}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ [毫米汞柱]} = 133.322 \text{ [帕斯卡]}$$

$$1 \text{ [电子伏特]} = 1.602189 \times 10^{-19} \text{ [焦耳]}$$

$$1 \text{ [米}^3 \cdot \text{帕斯卡]} = 1 \text{ [焦耳]}$$

I—5. 基本常数

常 数	符 号	数 值
原子质量单位		1.66057×10^{-27} [千克]
真空中的光速	c	2.997925×10^8 [米·秒 ⁻¹]
电子的电荷	e	1.60219×10^{-19} [库仑]
法拉第常数	$F = Le$	9.64846×10^4 [库仑·摩尔 ⁻¹]
普朗克常数	h	6.62618×10^{-34} [焦耳·秒]
玻尔兹曼常数	k	1.38066×10^{-23} [焦耳·开 ⁻¹]
阿佛加德罗常数	L	6.02205×10^{23} [摩尔 ⁻¹]
气体常数	$R = Lk$	8.31441 [焦耳·摩尔 ⁻¹ ·开 ⁻¹]

I—6. 文献介绍

- [1] 南京大学傅献彩、陈瑞华编：《物理化学》（上下册），人民教育出版社，1979。
- [2] 天津大学物理化学教研室编：《物理化学》（第二版，上下册），高等教育出版社，1982。
- [3] 胡英、陈学让、吴树森编：《物理化学》（第二版，上中下册），高等教育出版社，1982。
- [4] 黄子卿著：《物理化学》，人民教育出版社（重印），1972。

• 1981年以后出版的书刊，是此次校订时加进去的。后面各章的文献介绍也是如此。

- [5] 印永嘉编:《物理化学简明教程》(上下册),人民教育出版社,1979。
- [6] 吉林大学等校编:《物理化学》(上下册),人民教育出版社,1979。
- [7] 吉林大学、四川大学编:《物理化学与胶体化学》,人民教育出版社,1980。
- [8] 程兰征、韩世纲主编:《物理化学》,上海科学技术出版社,1981。
- [9] 吉林工业大学、吉林工学院合编:《物理化学》,机械工业出版社,1980。
- [10] 华·阿·基列耶夫著,张志炳、殷恭宽等译:《物理化学教程》(上下册),人民教育出版社,1961。
- [11] 千谷利三,《一般物理化学》(日文),内田老鹤圃,1954。
- [12] 水岛三一郎,《物理化学》(日文),共立出版社,1956。
- [13] F. Daniels, R. A. Alberty, "Physical Chemistry", 1956。
- [14] S. Glasstone, "Textbook of Physical Chemistry", 1946。
- [15] J. R. Partington, "An Advanced Treatise on Physical Chemistry", Vol. 1~5, 1949~1954。
- [16] W. J. Moore, "Physical Chemistry", 1972。
- [17] G. M. Barrow, "Physical Chemistry", 1979。
- [18] P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 1978。
- [19] S. H. Maron & C. F. Prutton, "Principles of Physical Chemistry", 1958。
- [20] S. H. Maron and J. B. Lando, "Fundamentals of Physical Chemistry", 1974。
- [21] 刘云浦等修订,《物理化学》,高等教育出版社,1965。
- [22] 张江树等编,《物理化学及胶体化学》,高等教育出版社,1959。

- [23] 复旦大学,《物理化学》(上下册),人民教育出版社,1977。
- [24] 吉林大学等校编,《物理化学基本原理》(上下册),人民教育出版社,1975。
- [25] 王文清、郑克祥、高执棣、高盘良等编,《物理化学习题解答》(上下册),北京大学出版社,1980。
- [26] 大连工学院物理化学教研室,《物理化学例题与习题》,人民教育出版社,1980。
- [27] L.G.赛冷, P.W.兰吉, C.O.加布里桑,《物理化学习题集》,傅献彩等译,高等教育出版社,1959。
- [28] 武汉大学、西北大学、吉林大学、山东大学、广西大学,《物理化学习题集》,人民教育出版社,1982。
- [29] 许海涵,《物理化学解题分析》,江苏科学技术出版社,1980。
- [30] J. Bares, Collection of Problems in Physical Chemistry, 1961.
- [31] Г. С. Баталин, Сборник примеров и задач по физической химии, 1960.
- [32] Г. И. Парфенов, Сборник примеров и задач по физической химии, 1960.
- [33] A. M. Lesk, "Introduction to physical chemistry", 1982.
- [34] V. Fried, H. F. Hamelka and U. Blukis, "Physical chemistry", 1977.
- [35] F. Daniels, The history of physical chemistry, Ind. Eng. Chem, 43, 278, 1951.
- [36] Ю. Н. Соловбеv, "Очерки по истории физической химии" (物理化学史概论), 1964.
- [37] 唐有祺,《统计力学及其在物理化学中的应用》,科学出版社,1964。
- [38] Н.Ф.斯捷潘诺夫、М.Е.叶尔雷金娜、Г.Г.菲利波夫,《物理

化学中的线性代数方法》，王正刚译，周起槐、刘颖校，科学出版社，1982。

- [39] 中村周等著，《理科物理化学基础》，李国珍等译，人民教育出版社，1981。
- [40] 吉冈甲子郎、萩野一善，《物理化学题解》，王嘉新、张德元合译，湖南科学技术出版社，1983。
- [41] H.B.拉夫罗夫，《燃料燃烧及气化的物理化学基础》，卢喜先、叶学融译，科学出版社，1964。
- [42] D.W.荷浦金斯，《物理化学与金属提取》，柯家骏等译，科学出版社，1958。
- [43] 姜友陆，国际单位制，物理，6,236, 1977。
- [44] 李习之，国际单位制简介，化学通报,58,1978〔1〕。
- [45] 姜友陆，物质的量及其单位摩尔的概念和应用，化学通报,354, 1978〔6〕。
- [46] 黄子卿，谈谈化学理论，百科知识,51, 1979〔8〕。

第二章 气 体

I—1. 中心内容

- (1) 理想气体状态方程、分压定律;
- (2) 中压及高压下真实气体的PVT行为及其计算方法。

I—2. 章节逻辑

(一) 理想气体;

I. 理想气体的特征;

II. 理想气体的意义;

- (1) 科学意义; (2) 技术意义。

III. 理想气体诸定律;

- (1) 波义耳 (Boyle) 定律;

- (2) 查理——盖吕萨克 (Charles-Gay Lussac) 定律;

- (3) 阿弗伽德罗 (Avogadro) 定律。

IV. 理想气体的状态方程式;

- (1) 理想气体状态方程式的推导;
- (2) 通用气体常数R的数值、单位及其物理意义;
- (3) 理想气体状态方程式 $pV = nRT$ 的应用;

V. 理想气体混合物的性质;

- (1) 道尔顿 (Dalton) 分压定律;
- (2) 阿玛伽 (Amagat) 分体积定律;

(二) 真实气体;