

高等学校教学用书

物理化学与 胶体化学

И. И. 密德魏傑夫著

高等教育出版社

高等学校教学用书



物理化学与胶体化学

И. И. 密德魏傑夫 著

刘 懋 濤 譯

高等教育出版社

本書系根据苏联國立農業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的密德魏傑夫 (П. И. Медведев) 著“物理化学与膠体化学”(Физическая и коллоидная химия) 1954 年版譯出。原書經苏联文化部前高等教育署審定为農業大学教科書。

全書計分物理化学与膠体化学兩篇,共十七章。

物理化学与膠体化学

П. И. 密德魏傑夫著

刘懋濤譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書号 13010·2 開本 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 9 $\frac{2}{16}$ 字數 211,000

一九五六年四月北京第一版

一九五六年四月北京第一次印刷

印數 0001—7,000 定價 (8) 洋 1.10

原 序

農業大學農學系的物理化學和膠體化學教學大綱規定研究物理化學的若干部分和膠體化學的基本原理，這些部分是闡述很多專業課程的基礎。

本書的材料基本上符合於現行教學大綱。在本書中，有若干部分比教學大綱所規定的敘述得更為完全。補充進去的是這些問題，懂得了它們之後，有利於較完整地敘述本課程的某一部分，或者是有利於學習以後的課程。在講熱力學基本概念的一章中，把熱力學第一定律與第二定律以及蓋斯定律本質的說明加入在內。在“電動勢”一章中，也引進了在大綱以外的兩節：1)“生物電位”和 2)“鉛蓄電池”。因為考慮到在農業的科學與實踐中懸浮體和乳濁液的重要作用，作者引進了單獨的一小章，講述粗分散體系。關於高分子化合物的溶液，這部分的敘述是根據蘇聯科學家，主要是 B. A. 卡爾庚及其共同工作者所發展的見解。

本書中的材料沒有應用高等數學來敘述。在某些地方，為了把問題說明得更為確切起見，應用了導數與積分的概念。這些地方用小號字排印，以便它們能夠被略去而不會損害到敘述的明確性。

作者將感謝對於本書缺點提出的一切批評與指示。

關於本書的批評請寄：Москва, 66, 1-й Басманный пер., д. 3, Сельхозгиз.

作 者

一九五三年於哈爾科夫

目 錄

原序

第一篇 物理化学

緒論.....	9
---------	---

第一章 稀溶液

§ 1. 溶液的通性.....	17
§ 2. 水分子的結構及其与溶質相互作用的性質.....	18
§ 3. 溶液的蒸汽压.....	23
§ 4. 溶液的冰点和沸点.....	25
§ 5. 滲透压力.....	28
§ 6. 電解質溶液的性質.....	32
§ 7. 習題.....	35

第二章 溶液的电導

§ 8. 电導率.....	36
§ 9. 溶液的当量电導.....	40
§ 10. 溶液的稀釋度对电導的影响.....	41
§ 11. 离子独立运动定律.....	42
§ 12. 当量电導和電解質的离解度.....	44
§ 13. 电導法的实际应用.....	45
§ 14. 電解質在非水溶液中的电導.....	47

第三章 化学热力学和热化学的基本定律

§ 15. 热力学的研究对象及基本概念.....	48
§ 16. 热力学第一定律.....	49
§ 17. 盖斯定律.....	51
§ 18. 热力学第二定律.....	55
§ 19. 自由能与束縛能.....	57
§ 20. 反应的最大功与化学親力.....	59

第四章 化学动力学

§ 21. 化学反应速度.....	61
-------------------	----

§ 22. 濃度对反应速度的影响質量作用定律	62
§ 23. 溫度对反应速度的影响	63
§ 24. 催化作用	65
§ 25. 光合作用	71

第五章 化学平衡

§ 26. 質量作用定律应用於可逆反应	74
§ 27. 压力和溫度对化学平衡的影响	80
§ 28. 化学平衡常数和反应的最大功	83
§ 29. 在電解質溶液中的平衡	84
§ 30. 強電解質在溶液中的状态	87
§ 31. 習題	90

第六章 弱電解質

§ 32. 水的离解	92
§ 33. 氫离子指标	94
§ 34. 緩冲溶液	99
§ 35. pH 的意义	103
§ 36. 測定 pH 的比色法	105
§ 37. 習題	110

第七章 电动势

§ 38. 在電化学的發展中祖國的學者們所起的作用	112
§ 39. 電極电位	113
§ 40. 氫電極	117
§ 41. 甘汞電極	120
§ 42. 氧化-还原電極及電池	121
§ 43. 氫醌電極	124
§ 44. 原電池的电动势	127
§ 45. 濃差電池	130
§ 46. 擴散电位	131
§ 47. 生物电位	133
§ 48. 鉛蓄電池	134

第八章 氫离子濃度的电位測定法

§ 49. 电位測定法的意义	136
§ 50. 用補償法測定电动势	136
§ 51. 氫离子濃度的电位測定法	139
§ 52. 电位滴定法	145

§ 53. 習題	149
----------	-----

第九章 表面現象・吸附作用

§ 54. 表面能	150
§ 55. 表面張力的測定法	153
§ 56. 溶液的表面張力	157
§ 57. 吸附作用和表面張力之間的关系	159
§ 58. 在固体表面上的吸附作用	161
§ 59. 毛細管凝結現象	168
§ 60. 从溶液中的吸附	169
§ 61. 吸附膜对表面性質的影响	172
§ 62. 色層吸附分析法	175

第二篇 膠体化学

緒論	178
----	-----

第十章 膠体体系的制备方法

§ 63. 制备膠体体系的一般条件	185
§ 64. 分散法	186
§ 65. 凝聚法	187
§ 66. 膠体溶液的淨化	190

第十一章 膠体的性質

§ 67. 膠体体系的特点	193
§ 68. 布朗运动	194
§ 69. 膠体体系的动力性質	195
§ 70. 膜平衡	197
§ 71. 在分散体系中的光散射	200
§ 72. 超顯微鏡	203
§ 73. 分散程度及其測定方法	204
§ 74. 双电層	207
§ 75. 电动电位	208
§ 76. 电泳和电滲	210
§ 77. 膠体粒子的結構	214

第十二章 在膠体体系中的表面現象

§ 78. 分子吸附	219
§ 79. 極性吸附	220

第十三章 膠體的凝結

§ 80. 膠體體系穩定的因素	225
§ 81. 在電解質作用下的凝結	226
§ 82. 膠溶作用	229
§ 83-84. 凝結時的不規則過程・再帶電現象	230
§ 85. 用電解質的混合物來凝結	231
§ 86. 互相凝結	233

第十四章 分散體系的粘度

§ 87. 粘度的測定方法	236
§ 88. 結構粘度	239

第十五章 高分子化合物

§ 89. 在分子化合物溶液性質方面的見解之發展	241
§ 90. 高分子化合物的結構	242
§ 91. 高分子化合物溶液的性質	245
§ 92. 高分子的電解質溶液	246
§ 93. 電解質對高聚合物溶液性質的影響	248
§ 94. 保護作用	249

第十六章 軟膠

§ 95. 膠凝作用	252
§ 96. 軟膠的性質和它們的分類	254
§ 97. 膨化	257
§ 98. 結合水及其測定的方法	260
§ 99. 在軟膠中的擴散和反應	262
§ 100. 習題	263

第十七章 粗分散體系・沉降分析

§ 101. 懸浮體的通性	266
§ 102. 沉降分析	267
§ 103. 乳濁液	269

習題答案	273
------	-----

附錄	275
----	-----

中俄文對照索引	285
---------	-----

人名譯名對照表	290
---------	-----

高等学校教学用书



物理化学与胶体化学

И. И. 密德魏傑夫 著

刘 懋 濤 譯

高等教育出版社



本書系根据苏联國立農業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的密德魏傑夫 (П. И. Медведев) 著“物理化学与膠体化学”(Физическая и коллоидная химия) 1954 年版譯出。原書經苏联文化部前高等教育署審定为農業大学教科書。

全書計分物理化学与膠体化学兩篇,共十七章。

物理化学与膠体化学

П. И. 密德魏傑夫著

刘懋濤譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書号 13010·2 開本 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 9 $\frac{2}{16}$ 字數 211,000

一九五六年四月北京第一版

一九五六年四月北京第一次印刷

印數 0001—7,000 定價 (8) 洋 1.10

目 錄

原序

第一篇 物理化学

緒論	9
----	---

第一章 稀溶液

§ 1. 溶液的通性	17
§ 2. 水分子的結構及其与溶質相互作用的性質	18
§ 3. 溶液的蒸汽压	23
§ 4. 溶液的冰点和沸点	25
§ 5. 滲透压力	28
§ 6. 電解質溶液的性質	32
§ 7. 習題	35

第二章 溶液的电導

§ 8. 电導率	36
§ 9. 溶液的当量电導	40
§ 10. 溶液的稀釋度对电導的影响	41
§ 11. 离子独立运动定律	42
§ 12. 当量电導和電解質的离解度	44
§ 13. 电導法的实际应用	45
§ 14. 電解質在非水溶液中的电導	47

第三章 化学热力学和热化学的基本定律

§ 15. 热力学的研究对象及基本概念	48
§ 16. 热力学第一定律	49
§ 17. 盖斯定律	51
§ 18. 热力学第二定律	55
§ 19. 自由能与束縛能	57
§ 20. 反应的最大功与化学親力	59

第四章 化学动力学

§ 21. 化学反应速度	61
--------------	----

§ 22. 濃度对反应速度的影响質量作用定律	62
§ 23. 溫度对反应速度的影响	63
§ 24. 催化作用	65
§ 25. 光合作用	71

第五章 化学平衡

§ 26. 質量作用定律应用於可逆反应	74
§ 27. 压力和溫度对化学平衡的影响	80
§ 28. 化学平衡常数和反应的最大功	83
§ 29. 在電解質溶液中的平衡	84
§ 30. 強電解質在溶液中的状态	87
§ 31. 習題	90

第六章 弱電解質

§ 32. 水的离解	92
§ 33. 氫离子指标	94
§ 34. 緩冲溶液	99
§ 35. pH 的意义	103
§ 36. 測定 pH 的比色法	105
§ 37. 習題	110

第七章 电动势

§ 38. 在電化学的發展中祖國的學者們所起的作用	112
§ 39. 電極电位	113
§ 40. 氫電極	117
§ 41. 甘汞電極	120
§ 42. 氧化-还原電極及電池	121
§ 43. 氫醌電極	124
§ 44. 原電池的电动势	127
§ 45. 濃差電池	130
§ 46. 擴散电位	131
§ 47. 生物电位	133
§ 48. 鉛蓄電池	134

第八章 氫离子濃度的电位測定法

§ 49. 电位測定法的意义	136
§ 50. 用補償法測定电动势	136
§ 51. 氫离子濃度的电位測定法	139
§ 52. 电位滴定法	145

§ 53. 習題	149
----------	-----

第九章 表面現象・吸附作用

§ 54. 表面能	150
§ 55. 表面張力的測定法	153
§ 56. 溶液的表面張力	157
§ 57. 吸附作用和表面張力之間的关系	159
§ 58. 在固体表面上的吸附作用	161
§ 59. 毛細管凝結現象	168
§ 60. 从溶液中的吸附	169
§ 61. 吸附膜对表面性質的影响	172
§ 62. 色層吸附分析法	175

第二篇 膠体化学

緒論	178
----	-----

第十章 膠体体系的制备方法

§ 63. 制备膠体体系的一般条件	185
§ 64. 分散法	186
§ 65. 凝聚法	187
§ 66. 膠体溶液的淨化	190

第十一章 膠体的性質

§ 67. 膠体体系的特点	193
§ 68. 布朗运动	194
§ 69. 膠体体系的动力性質	195
§ 70. 膜平衡	197
§ 71. 在分散体系中的光散射	200
§ 72. 超顯微鏡	203
§ 73. 分散程度及其測定方法	204
§ 74. 双电層	207
§ 75. 电动电位	208
§ 76. 电泳和电滲	210
§ 77. 膠体粒子的結構	214

第十二章 在膠体体系中的表面現象

§ 78. 分子吸附	219
§ 79. 極性吸附	220

第十三章 膠體的凝結

§ 80. 膠體體系穩定的因素	225
§ 81. 在電解質作用下的凝結	226
§ 82. 膠溶作用	229
§ 83-84. 凝結時的不規則過程・再帶電現象	230
§ 85. 用電解質的混合物來凝結	231
§ 86. 互相凝結	233

第十四章 分散體系的粘度

§ 87. 粘度的測定方法	236
§ 88. 結構粘度	239

第十五章 高分子化合物

§ 89. 在分子化合物溶液性質方面的見解之發展	241
§ 90. 高分子化合物的結構	242
§ 91. 高分子化合物溶液的性質	245
§ 92. 高分子的電解質溶液	246
§ 93. 電解質對高聚合物溶液性質的影響	248
§ 94. 保護作用	249

第十六章 軟膠

§ 95. 膠凝作用	252
§ 96. 軟膠的性質和它們的分類	254
§ 97. 膨化	257
§ 98. 結合水及其測定的方法	260
§ 99. 在軟膠中的擴散和反應	262
§ 100. 習題	263

第十七章 粗分散體系・沉降分析

§ 101. 懸浮體的通性	266
§ 102. 沉降分析	267
§ 103. 乳濁液	269

習題答案	273
------	-----

附錄	275
----	-----

中俄文對照索引	285
---------	-----

人名譯名對照表	290
---------	-----

原 序

農業大學農學系的物理化學和膠體化學教學大綱規定研究物理化學的若干部分和膠體化學的基本原理，這些部分是闡述很多專業課程的基礎。

本書的材料基本上符合於現行教學大綱。在本書中，有若干部分比教學大綱所規定的敘述得更為完全。補充進去的是這些問題，懂得了它們之後，有利於較完整地敘述本課程的某一部分，或者是有利於學習以後的課程。在講熱力學基本概念的一章中，把熱力學第一定律與第二定律以及蓋斯定律本質的說明加入在內。在“電動勢”一章中，也引進了在大綱以外的兩節：1)“生物電位”和 2)“鉛蓄電池”。因為考慮到在農業的科學與實踐中懸浮體和乳濁液的重要作用，作者引進了單獨的一小章，講述粗分散體系。關於高分子化合物的溶液，這部分的敘述是根據蘇聯科學家，主要是 B. A. 卡爾庚及其共同工作者所發展的見解。

本書中的材料沒有應用高等數學來敘述。在某些地方，為了把問題說明得更為確切起見，應用了導數與積分的概念。這些地方用小號字排印，以便它們能夠被略去而不會損害到敘述的明確性。

作者將感謝對於本書缺點提出的一切批評與指示。

關於本書的批評請寄：Москва, 66, 1-й Басманный пер., д. 3, Сельхозгиз.

作 者

一九五三年於哈爾科夫

第一篇 物理化学

緒 論

物理化学的对象及其意义 物理化学在现在是独立的和极为重要的一門科学。它有它自己的任务和研究的方法。

物理化学和研究物質之各种具体形式的其他化学部門（無机化学、有机化学、生物化学等）不同，物理化学研究化学現象的一般規律性，同时廣泛地应用物理学的法則和研究的方法。

物理化学課程通常分为下列几个主要的部分：物質結構，化学热力学，溶液，化学动力学和催化作用，电化学，吸附作用，光化学。

在物理化学的第一个部分中，敘述對於物質結構的近代观点，關於物質聚集状态的理論，關於原子与分子結構的学說，關於化学鍵的理論。

化学热力学研究能量从一种形态轉变为其他形态的規律性。

溶液理論的任务是：研究溶液的本性，它們的結構，敘述溶液的性質，並闡明溶液的性質与溶液成分的化学本性、濃度、溫度及其他因素的关系。

研究化学反应速度以及各种因素对反应速度的影响的問題列入在所謂化学动力学的这部分物理化学的任务中。關於催化作用的理論也包括在这个部分以內。

电化学研究电解質溶液的性質，这些性質是和其中离子的存在有关的。电化学也研究电解現象，化学电源的作用，金屬的电化学腐蝕过程的實質等。