

PEKING
UNIVERSITY

北京大学院士文库

张青莲文集



北京大学出版社

北京大学院士文库

张青莲文集

张青莲 著

北京大学出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

张青莲文集/张青莲著. —北京:北京大学出版社, 2001.8

(北京大学院士文库)

ISBN 7-301-05143-3

I. 张… II. 张… III. ① 张青莲-文集 ② 无机化学-文集 IV. 061-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 052896 号

书 名: 张青莲文集

著作责任者: 张青莲

责任编辑: 赵学范

标准书号: ISBN 7-301-05143-3/O·0511

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑部 62752021

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排版者: 兴盛达打字服务社 62549189

印刷者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 34.875 印张 650 千字

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 65.00 元



张青莲院士



张青莲院士出席1987年国际原子量委员会波士登会议

北京大学资源集团出版基金资助出版

谨以此书献给北京大学校庆 100 周年

《北京大学院士文库》编委会名单

主 任：陈佳洱

副主任：王义道

委 员：(按姓氏笔画为序)

王 选 甘子钊 巩运明

侯仁之 赵亨利 姜伯驹

徐光宪 翟中和

序

最近,北京大学出版社告诉我,北京大学资源集团设立出版基金,资助出版一套《北京大学院士文库》,为北京大学的中科院院士和工程院院士每人出一本学术专著或学术论文集,以记载他们为祖国的科学技术事业所作出的贡献。北大出版社邀我为这套书写个序。

考虑到我较长时间在中国科学院工作,为科学家树碑立传,把他们的伟业记载下来并留传给后人,自然是我应该大力支持的事情。同时,我也曾在北大学习过,这些院士中有的就是我过去的老师,他们对我精心培育的情景,使我终生难忘;有的曾是我的同学或同事,我们之间有着非常深厚的友谊,他们为科学事业无私奉献的精神,给我留下了极为深刻的印象,至今历历在目。无论从工作上考虑还是从师生、同事情义出发,我都愿意为这本书写个序。

我认为,北京大学出版社出版《北京大学院士文库》这套书,是一件非常有意义的事。

首先,《北京大学院士文库》将为我国科学技术文献宝库增添新的内容。北京大学是我国一所著名的高等学府,也是世界上一所有影响的大学。它不仅为国家培养了大批栋梁之材,而且为国家提供了大批重要的科技成果,成为我国一个重要的科学中心。在这所大学里聚集了一批我国最著名的专家和学者,其中仅就自然科学而言,就有中科院院士和工程院院士 30 人。他们中既有学识渊博、造诣精深、蜚声中外的老专家、学者,也有一批成绩卓著,近年来为祖国科学技术事业作出过重大贡献的中年学者。他们在我国科学技术发展史上占有重要的地位,是我国科技大军中的中坚力量。现在,北大出版社把他们的科学技术著作收集起来,集中出版,无论是他们当年成名之作,还是新发表的学术专著和学术论文,都将为我国科学技术文献宝库增添重要的内容。

其次,《北京大学院士文库》还将为我国科学技术事业的发展提供宝贵的经验。这套学术文库不仅完整地记载了这些学术大师的发明

和创造,而且还生动地描绘了他们在不同历史时期为科学事业奋斗的历程。他们以亲身的经历,丰富的史料,独特的见解,深奥的思想,总结了科学技术发展的规律。例如,科学家最需要什么样的支持,在什么样的条件下最容易出成果等。这里既有成功的经验,也有失败的教训;既有成功的喜悦,也有受挫的苦恼。有的院士还从他们的切身感受出发,对我国科技人才的培养,科技体制的改革提出了很好的建议。这些都为我们科技管理部门和科技管理工作,特别是为我国制定有关的科技政策,提供了很好的经验和借鉴。

第三,《北京大学院士文库》不仅是一套科学技术著作,而且是一套富有教育意义的人生教科书。这套文库详细地记载了这30位科学家的学术成就,也如实地记载了他们的人生经历。他们不仅学问好,而且人品好。他们的一生是在爱国主义旗帜下,为科学事业奋斗的一生。他们通过自己的勤奋努力,走了一条成功之路。他们的成功经验无论对年轻人,还是对一切有志于献身科学事业的人,都有极好的教育意义。

最后,我向这30位院士为祖国科技事业作出的贡献表示衷心的感谢!对《北京大学院士文库》的出版表示热烈的祝贺!也希望能有更多的科学家的学术著作和传记问世,因为科学是推动我们社会发展的强大动力。

中国科学院院长

周光召

1996年10月

序

北京大学出版社决定编辑出版《北京大学院士文库》，这件事情很有意义，我非常赞成。

从世界高等教育的发展看，教师是大学的核心，他们构成学校的基调。世界一流大学都具有很强的教师阵容，拥有一批世界公认的学术权威和知名学者。正是他们能够培养出世界公认的优秀人才。其中一部分毕业生能够成为当代世界政治、经济、文化、科学领域里的杰出代表。同时，他们能够取得重大的科研成果，特别是在基础研究方面，能取得具有划时代意义的科研成果。

在中国科技、教育界，院士是最高学术水平的象征。他们对国家科学技术的发展起着相当重要的作用。北大是拥有院士最多的大学，北大人一直为此而自豪。北大的几十位院士可分为两部分，一部分是老院士，他们在中国科学院成立之初就因为各自取得的成就而成为最早的一批院士（当时称学部委员）。这些老院士德高望重、学风严谨、蜚声国内外，为北大乃至中国的科学技术和文化事业的发展作出了奠基性贡献。他们当中有理科的王竹溪、叶企孙、江泽涵、许宝騄、周培源、胡宁、段学复、饶毓泰、黄昆、张青莲、黄子卿、傅鹰、汤佩松、李继侗、张景钺、陈桢、乐森珥等教授。北大的盛名，在很大程度上是与这些堪称大师的第一代院士的名字联系在一起的。这一长串院士名单，奠定了北大在中国学术界、科学界的地位。谈起他们，像我这样的后辈无不怀有敬仰之情。他们像一块块强力磁铁，吸引着一代代中华学子到燕园求学，在他们的教诲、指导、影响下，新中国急需的大批优秀人才源源不断地从北大培养出来，成为社会主义建设的栋梁之材。当院士文库推出的时候，这些老院士当中已不少人离开了我们，但他们为北大、为国家建立的功勋，他们的英名将永远为人们铭记！

北大的学术生命是长青的，继第一批院士之后，80年代、90年代，北大又一批理科教师，其中许多是建国以后培养出来的，成为中国科

学院院士和中国工程院院士,他们可以说是北大那些与新中国风雨同舟、不畏清贫、不怕艰险、为教育和科学事业执着奉献的中年教师的代表,是今日北大的骨干依靠力量、学术中坚。

人类就要进入 21 世纪,北大也即将迎来建校 100 周年,当此世纪交替之际,北大雄心勃勃地提出:到 21 世纪初叶建成世界一流的社会主义大学。这是一个需要为之付出极其艰苦努力的、振奋人心的目标。以院士为代表的一流教师队伍是我们实现这一目标在学术上的最重要依托。有这样一支老年、中年教师队伍,再加上我们正在迅速成长起来的生气蓬勃、富有想像力和创造力、奋发向上、成为北大未来希望所在的青年教师,我们的目标是一定能够达到的。

院士们的工作成就,有很多都是在相当困难的条件下取得的,他们的奋斗精神和他们的成果一样,都是我们建设世界一流大学的宝贵财富和源泉。为院士出版文集,将他们的代表性学术成果或成名之作结集出版,是对院士们成就的肯定,也将使人们从他们的奋斗足迹中,得到某种启迪和鼓舞。院士文库将为我校的学术宝库增添重要的内容,成为哺育青年学生成长的极好教材。

北大出版社的决定得到了北大资源集团的热情支持,他们出资建立北大资源集团出版基金,资助院士文库的出版。我作为北大校长和一个院士、一个教师,要向北大出版社和北大资源集团为学术专著的出版和学校建设所作的努力表示敬意!

北京大学校长
中科院院士

陈佳洱

1997 年 1 月

张青莲传略

张青莲,1908年7月生于江苏常熟。1934年毕业于清华大学研究生院。1936年获德国柏林大学博士学位。历任西南联合大学、清华大学、北京大学教授。1955年选任中国科学院院士。曾任国际原子量委员会銜称委员,现任中国质谱学会名誉理事长。

张青莲长期献身于科教事业,培养了众多的化学人才。专长无机化学,对稳定同位素尤有深入的探讨。早期研究重水的物理化学性质,获国民政府教育部学术二等奖。60年代参加重水和氘化锂6的开发生产,获化工部全国国防化工先进工作者称号、中国核学会荣誉理事称号。90年代以来致力于原子量的质谱法测定研究,曾精确测得铈等9种元素的原子量新值,经国际原子量委员会采用为新的国际标准,获国家自然科学二等奖。发表同位素化学及其他学术论文140篇,并主编《无机化学丛书》18卷,获何梁何利基金科学与技术进步奖。

目 录

1. Compounds of Bivalent Metallic Selenates with Aniline	(1)
2. The Detection of Rhenium in Noyes and Bray's System of Qualitative Analysis	(5)
3. Die kritischen Daten von leichtem und schwerem Wasser und ihr Dichte-Temperatur-Diagramm	(12)
4. Dampfdruck und Verdampfungswärme von schwerem Wasser	(21)
5. Dampfdruck, Siedepunkt und Verdampfungswärme von HDO und H_2O^{18}	(29)
6. Versuch einer Anreicherung der schwereren Wasser-Isotopen in gewöhnlichem Wasser durch fraktionierte Krystallisation	(36)
7. Über den Gehalt an HDO und H_2O^{18} in Regen und Schnee	(41)
8. Die Verteilung der schweren Wasserisotope auf der Erde	(45)
9. Die Beeinflussung der Fundamenteinheiten von Volum und Temperatur durch die im Isotopengehalt schwankende Zusammensetzung des Wassers	(53)
10. Homogene Reaktionen mit wellenförmigem Geschwindigkeitsverlauf	(58)
11. Trennung gasförmiger Gemische durch Diffusion	(75)
12. Verbindungen von Zinksalzen mit Chinolin	(84)
13. Löslichkeit von Natriumchlorid in Gemischen von Protium- und Deuteriumoxyd	(89)
14. Solubilities of Cupric Selenate from 0° to $40^\circ C$	(94)
15. Change of Velocity of the Reaction between Hydrogen Peroxide and Hydriodic Acid through the Displacement of Protium by Deuterium Atoms	(98)
16. Maximum Difference between Densities of Ordinary and Heavy Water	(104)

17. Reduction of Permanganate by Hydrogen Peroxide in Heavy Water	(109)
18. Recent Researches on Heavy Water	(112)
19. Distribution of Iodine between Heavy Water and Carbon Tetrachloride	(114)
20. Freezing Point Lowering of Heavy Water	(118)
21. On Ethyl Alcohol-d	(121)
22. Solubility of Potassium Salts in Heavy Water at 25°C. I. Chlorate, Perchlorate, Bromate, Chromate and Dichromate	(123)
23. Density of Heavy Water	(131)
24. The Density of Heavy Water between 25° and 100°C	(134)
25. The Landolt Reaction in Heavy Water	(145)
26. Solubility of Potassium Salts in Heavy Water at 25°C. II. Chloride, Bromide, Iodide, Iodate, Sulfate, Perrhenate and Ferricvanide ...	(153)
27. On the Electrolytic Separation of Hydrogen Isotopes at High Current Densities	(157)
28. Solubility of Potassium Salts in Heavy Water at 25°C. III. Nitrate, Permanganate and Thiocyanate	(163)
29. On the Solubility of Thallous Nitrate in Heavy Water	(169)
30. Dependence of the Solubility of Potassium Dichromate on the Composition of the Mixture of Light and Heavy Water at 25°C ...	(175)
31. 重水分析用浮沉子的升降速度与温度间的关系	(184)
32. 碘化镉在 25°C 的溶解度与轻水-重水混合物组成的关系	(193)
33. Изучение Капельного Метода Анализа Тяжелой Воды	(196)
34. New Medium for the Falling-drop Method of Analysis of Heavy Water at Various Temperatures	(208)
35. The Distribution of Isotopes in Some Natural Waters of China	(216)
36. Zur Analyse des schweren Wassers durch Densimetrische Methoden	(221)
37. 关于落滴法分析重水的研究	(233)
38. On the Thermal Expansion of Oxygen-18 Water	(247)

39. Distribution of Isotopes in Some Natural Waters in the Region North of Mt Jolmo Lungma	(250)
40. Analysis for Minor Isotopes Deuterium and Oxygen-18 in Natural Waters	(256)
41. Determination of the Overall Distribution Constant of Deuterium in the GS Process for Heavy Water Production	(263)
42. Preparation of Some Reference Samples of Lithium Isotopes	(269)
43. On the Flotation Method of Analysis for Lithium Isotopes	(274)
44. A Study on the Memory Effect in the Boron Trifluoride Method for Analyzing Boron Isotopes	(282)
45. Absolute Density of Deuterium Oxide with SMOW-Oxygen at 25 °C	(288)
46. 毛细管磨塞型浮沉子管用来检测高浓重水	(295)
47. Infrared Shift of Isotopic Lithium Perchlorate and Its Crown Ether Complexes	(297)
48. 高浓重水电解分离因数的测定	(306)
49. On the Mass Spectrometric Determination of Deuterium in Heavy Water Product	(309)
50. On the Thermal Behavior of Zinc Sulfate Heptadeuterate	(315)
51. 高氯酸锂冠醚配合物的中红外光谱	(319)
52. On the Density of Deuterium Oxide at 25°C	(325)
53. 低浓重氮参考样品系列的研制	(331)
54. Infrared Spectra of Isotopic Waters	(335)
55. Reference Material of Nitrogen-15 at High Isotopic Level	(339)
56. 高浓碳-13 标准品的质谱分析	(343)
57. The Infrared Spectrum of Protium Oxide-18	(347)
58. Experiment Confirming the CAWIA Evaluation of the Uncertainty of the Atomic Weight of Hydrogen	(350)
59. The Crystal Structure of 18-crown-6 Complexes of Hydrated Lithium Chloride and Bromide	(352)
60. Measurement of the Absolute Abundance of Oxygen-17 in V-SMOW	(362)

61. 碳同位素质谱分析的质量歧视效应	(367)
62. 锂盐冠醚络合物远红外光谱的同位素位移	(372)
63. 我国各地氮同位素丰度的质谱测量	(377)
64. The Square-Root Formula for O-17 Abundance and the Atomic Weight of Oxygen	(380)
65. Analysis of the Reference Material NBS -123 and the Atomic Weight of Sulfur	(385)
66. Fractionation of Sulfur Isotopes in Crystals of Stibnite and Pyrite	(390)
67. 二氧化碳和水间 25°C 时氧-17 的交换平衡常数	(395)
68. 锂盐冠醚络合物的红外光谱研究	(399)
69. 各种含氮天然物质及化学试剂的同位素分析	(405)
70. A Calibrated Measurement of the Atomic Weight of Carbon	(411)
71. The Atomic Weight of Indium	(419)
72. Isotopic Abundance of Boron in Stassfurtite	(424)
73. A Calibrated Mass Spectrometric Measurement of the Atomic Weight of Lithium	(429)
74. The Atomic Weight of Iridium	(438)
75. The Isotopic Abundance of Antimony	(443)
76. The Absolute Isotopic Composition of Europium	(453)
77. The Absolute Isotopic Composition of Cerium	(464)
78. Absolute Isotopic Composition and Atomic Weight of Erbium	(476)
79. Determination of the Absolute $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$ Ratio of IAEA-S-1 Reference Material and V-CDT Sulfur Isotope Standard	(487)
80. Absolute Isotopic Composition and Atomic Weight of Germanium	(497)
81. Redetermination of the Atomic Weight of Germanium	(510)
82. Absolute Isotopic Composition and Atomic Weight of Dysprosium	(517)
83. Absolute Isotopic Composition and Atomic Weight of Zinc	(526)
张青莲著述目录(1933~2001)	(536)

1

Compounds of Bivalent Metallic Selenates with Aniline^①

While the complex salts of copper, zinc, cadmium, cobalt and nickel with ammonia and organic bases are well known, little information is found in literature about those of the selenates. In the present investigation, it is found that copper selenate pentahydrate and zinc selenate hexahydrate absorb aniline readily at room temperature to form copper selenate dianiline and zinc selenate dianiline respectively. Nickel selenate hexahydrate at 100 °C., cobaltous selenate pentahydrate at 80 °C. and cadmium selenate dihydrate at room temperature all absorb aniline. The last one does so in the presence of a little water. All produce compounds of the general formula, $M^{\text{II}}\text{SeO}_4 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$. However, manganous selenate pentahydrate does not seem to enter into combination with aniline readily.

EXPERIMENTAL

The selenates used in the present work are prepared according to the method of Lenher and Kao^[3] and purified by recrystallization from water.

I. *Cupric Selenate Dianiline* $\text{CuSeO}_4 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

Preparation 10 grams of fine crystals of pure cupric selenate pentahydrate are treated with 12 cc. of aniline. After absorption is complete, which requires 10~15 minutes, the mixture is thoroughly stirred with 40 cc. of 95 % alcohol to remove excess of aniline. It is then filtered on a suction funnel, washed thrice with 10 cc. portions of alcohol and finally sucked to dryness. The product is an

① Co-worker: C. H. KAO; Reprinted from: *J. Chin. Chem. Soc.*, 1 (1933), 116~119.