

化学一级学科学术学位硕士研究生培养方案

(学科代码: 0703)

适用专业: 070301 无机化学、070302 分析化学、070303 有机化学、070304 物理化学、070305 高分子化学和物理

一、培养目标

培养适应国家和地方经济与社会发展需要的有知识、有见识、有能力的研究型和应用型高层次化学专门人才。

具体要求是:

1. 具有良好的道德品质和强烈的事业心, 能立志为祖国的建设和发展服务。
2. 掌握坚实的化学基础理论和系统的专业知识, 熟悉本学科科研现状和发展趋势, 发展良好的学术素养。
3. 具有从事科学研究的创新意识和独立从事实际工作的专门技术水平, 能够胜任高等院校、科研单位、工业生产部门的教学科研或生产管理工作。
4. 具有使用第一外国语进行国际交流的能力, 能够熟练地阅读本学科的外文文献, 并具有初步撰写外文科研论文的能力。
5. 具有健康的体魄、较强的心理素质以及合作精神。

二、研究方向

1. 无机化学: 多酸合成化学, 多酸功能材料, 多酸药物化学, 多酸催化, 配位化学
2. 有机化学: 有机合成化学, 有机功能材料, 金属有机化学, 天然产物化学
3. 分析化学: 色谱分析, 光谱化学分析, 电化学分析
4. 物理化学: 应用量子化学, 表面物理化学, 功能材料物理化学, 催化化学
5. 材料物理与化学: 多酸材料, 光电材料, 功能材料分子设计
6. 高分子化学与物理: 电子聚合物化学与物理, 高分子纳米材料, 高分子材料的设计与合成

三、学制与学分

基本学制为三年, 最长修业年限为四年。

硕士研究生培养实行学分制, 毕业学分原则上不少于 38 学分, 课程总学分不少于 32 学分, 其中公共基础课为 7 学分, 学科基础课为 9 学分, 专业主干课不少于 8 学分。发展方向课为 8 学分, 完成必修环节为 6 学分。硕士研究生在规定修业年限内修满规定学分, 通过思想品德考核和学位论文答辩, 符合《中华人民共和国学位条例》有关规定, 达到我校学位授予标准, 授予教育学硕士学位。其中, 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学与物理专业毕业后授予理学硕士学位。

允许学生提前毕业, 但最低修业年限不得少于二年, 提前毕业条件如下:

- (1) 在学期间以第一作者身份公开发表与论文方向一致 2 篇以上 SCI 学术论文, 且第

一署名单位为东北师范大学；

(2) 必须经过本人申请、指导教师同意、与学院学位分委会讨论通过，并顺利通过学位论文答辩。

四、培养方式

1. 硕士研究生培养以课程学习为主。
2. 硕士研究生培养采取导师负责与集体培养相结合的方式，导师是硕士研究生培养的第一责任人，每个硕士研究生导师组要由 3-5 人组成，配合导师，充分发挥其集体培养优势。
3. 充分发挥个人学习与研究计划在引导和促进硕士研究生自主学习和研究中的作用。
4. 充分发挥经典文献阅读在夯实硕士研究生本学科基本理论、基本知识和基本技能中的作用。
5. 硕士研究生教学形式应灵活多样，采用研讨班、专题式、启发式等多种教学方法，把课堂讲授、交流研讨、案例分析等有机结合，加大对研究生创新能力的培养。
6. 有计划地聘请国内外专家来我院授课，或派出硕士研究生到其他名牌高校或科研院所修读部分课程。提倡与国内外著名高校和科研院所互相承认学分，联合培养研究生。

五、课程学习

1. 课程设置与学分要求

化学一级学科学术学位硕士研究生课程设置表

课程类别	课程编码	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
公共基础课	128000MX001	马克思主义理论	60	3	II	
	128000MX002	外国语课	80	4	I、II	
学科基础课	174000MX001	学术规范与科技写作	40	2	I	学科基础课为所有专业必修课程,其中高等有机化学和配位化学为闭卷考试
	174000MX002	高等有机化学	40	2	I	
	174000MX003	配位化学	40	2	II	
	174000MX004	高等化学实验	20	1	I	
	174000MX005	计算化学	40	2	II	
专业主干课	174000MX305	高等无机化学	40	2	II	专业主干课为化学一级学科设课,根据个人专业研究方向任选 4 门,学分不少于 8 学分
	174000MX306	多酸化学	40	2	I	
	174000MX307	无机物研究法	40	2	II	
	174000MX308	金属有机化学	40	2	II	
	174000MX309	有机合成化学	40	2	II	
	174000MX310	有机波普化学	40	2	I	
	174000MX311	电分析化学	40	2	II	

		174000MX312	光谱化学分析	40	2	I	
		174000MX313	现代色谱分析	40	2	II	
		174000MX314	胶体与界面化学	40	2	II	
		174000MX315	高等物理化学	40	2	II	
		174000MX316	催化化学	40	2	II	
		174000MX317	量子化学	40	2	II	
		174000MX318	量子力学	40	2	I	
		174000MX319	量子化学计算方法	40	2	II	
		174000MX320	高分子研究方法	40	2	II	
		174000MX321	高分子化学	40	2	I	
		174000MX322	高分子物理	40	2	II	
发 展 方 向 课	专 业 方 向 课	174000MX505	现代化学进展 (学术报告共8次)	20	1	I、II	发 展 方 向 课 为 所 有 专 业 必 修 课 程
		174000MX506	先进功能材料导论	40	2	II	
		174000MX507	计算机在化学中的应用	40	2	I	
		174000MX508	现代仪器分析技术	60	3	II	
	公 选 课、 跨 专 业 课	根据个人情况, 自愿选修全校公选课和跨专业课程。					

2. 个人学习计划

硕士研究生入学一个月后须在导师的指导下, 根据自身特点、学科基础程度、职业发展方向等因素, 制定出个人学习计划, 并提交学院备案。跨学科考生须在导师指导下补修两门本专业相关的本科课程。

3. 教学方式和考核方式

硕士研究生的教学形式应灵活多样, 采用课堂讲授式、研讨班式、专题式、启发式、探究式等多种方式。提倡科研试验及合作学习等多种教学方法, 把课堂讲授、交流研讨、试验分析等结合起来, 加大对研究生创新意识与创新能力的培养。

所有专业基础课都要指定主要参考书, 至少有一门进行严格的闭卷考试。

六、学位论文

学位论文是为了培养硕士研究生独立思考、勇于创新的精神和从事科学研究或担负专门技术工作的能力。学位论文可以是科研论文、学术综述、调查报告和研究报告等多种形式。硕士研究生应在导师指导下独立完成硕士学位论文工作。我院原则上要求硕士研究生答辩前应公开发表学术论文或核心期刊。

学位论文工作一般包括以下几个主要环节:

1. 研究计划

硕士生应在导师指导下,尽早初拟论文选题范围,并在入学后第一学期末制定研究计划,交与研究生秘书处备案。

2. 论文开题报告

硕士生一般应于第三学期初完成开题报告。开题报告的时间与论文通讯评阅的时间间隔不应少于 8 个月。

开题报告的审查应重点考查硕士生的文献收集、整理、综述能力和研究设计能力。

3. 论文进展报告

硕士生撰写论文过程中,应每月一次向导师作进展报告,并在导师的指导下不断完善论文。

4. 论文评阅与答辩

硕士生学位论文必须由导师认可,并经过专家评阅认定合格后,方可进行答辩。

论文答辩从论文选题与综述、研究设计、论文的逻辑性和规范性、工作量等方面进行考查。

论文答辩未通过者,应修改论文,并再次申请答辩,两次答辩的时间间隔不得少于半年。答辩的具体要求详见《东北师范大学学位授予工作细则》。

5. 文献报告

硕士研究生在读期间应在导师的指导下至少阅读 3-5 部本专业的经典文献,并在第一学年第一学期末交一篇文献阅读报告(不少于 2000 字);第二学年第二学期末交两篇文献阅读报告(每篇不少于 2000 字),记 1 学分。

6. 小组讨论

硕士研究生根据论文研究方向,导师与研究生要进行定期分组讨论,记 2 学分。

7. 学位论文

硕士生应在导师指导下独立完成硕士学位论文撰写,记 3 学分。

完成学位论文工作各个环节,并通过论文答辩,获得学位后共记 6 学分。

七、文献阅读(详见附录)

八、本培养方案自 2014 级硕士研究生开始实施。

附：经典文献目录

学术规范与科技写作：

1. 中华人民共和国国家标准 GB7144-87 文后参考文献著录规则。见：作者编辑出版常用国家标准。北京：中国标准出版社，1993。
2. 中华人民共和国国家标准 GB7713-87 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式。见：作者编辑出版常用国家标准。北京：中国标准出版社，1993。
3. 中华人民共和国国家标准 GB/T15835-1995 出版物上数字用法的规定。国家技术监督局，1996。
4. 中华人民共和国著作权法（2001年修正）。全国人民代表大会常务委员会公报，2001（7）。
5. 中华人民共和国著作权法实施条例。中国出版，2002（9）。

高等有机化学：

1. K. Fukui, "Molecular Orbitals in Chemistry, Physics, and Biology," P.O. Löwdin and B. Pullman, Ed., Academic Press, New York, N. Y., 1964, p 513,
2. R.B. Woodward and R. Hoffmann, J. Am. Chem. Soc., 87, 395 (1965)
3. Alvarez S, Vicente R, R. Hoffmann, J. Am. Chem. Soc., 107, 6253-6277 (1985)
4. Cao YW, Cai X D, Li T J et al. Chem. Commun, 1999:1605
5. Pope M, Kallmann H P, Magnante P. J Chem Phys, 1963, 38:2042.

配位化学：

1. Stynes, H. C. and Ibers, J. A. Inorg. Chem., 1971, 10, 2304.
2. Gaswick, D. and Haim, A. J. Am. Chem. Soc., 1974, 96, 7845.
3. Basolo, F., Gray, H. B. and Pearson, R. G. J. Am. Chem. Soc., 1960, 82, 4200.
4. Cannon, R. D. and Gardiner, J. Inorg. Chem., 1974, 13, 390.

高等化学实验：

1. 《有机合成实验室手册》，Klaus Schwetlick；翻译：万钧，温永红，陈玉，赵亮，化学工业出版社。
2. 《综合化学实验》，范星河，李国宝，北京大学出版社。
3. 《色谱柱技术》，刘国诠，于兆楼，化学工业出版社。
4. 《有机合成化学与路线设计》，巨勇，清华大学出版社。
5. 《现代有机合成方法与技术》，薛永强，化学工业出版社。

计算化学：

1. 王志中：《现在量子化学计算方法》，吉林大学出版社，1998年版。
2. D. C. Young：《Computational chemistry》，A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION。
3. 林梦海：《量子化学计算方法与应用》，科学出版社，2004年版。
4. Frisch, M. J., Trucks, G. W., Schlegel, H. B., et al., Gaussian 09, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2009.
5. ADF 2009.01 SCM, Theoretical Chemistry, Vrije Universiteit, Amsterdam, <http://www.scm.com>, 2009.

6. The Journal of Chemical Theory and Computation, ACS Publications, <http://www.acs.org>
7. The Journal of Physical Chemistry, ACS Publications, <http://www.acs.org>

高等无机化学:

1. Ralph G Pearson, J. Am. Chem. Soc.; 1969; 91(5); 1252-1254.
2. Steven A. Sunshine, Douglas A. Acc. Chem. Res.; 1987; 20(11); 395-400.
3. William C. Bray, Chem. Rev.; 1932; 10(1); 161-177

多酸化学:

1. Pope, M. T., Heteropoly and Isopoly Oxometalates, Berlin, Heidelberg New York, Springer Verlag, 1983.

2. 王恩波, 等:《多酸化学导论》, 北京化工出版社。1997 年版
无机物研究法:

1. 王恩波, 等:《多酸化学导论》, 北京化工出版社。1997 年版。
2. 周公度:《无机结构化学》, 北京科学出版社。1997 年版

金属有机化学:

1. A. H. Stoll, P. Mayer, P Knochel; Preparation of Di-, Tri-, and Tetra-Substituted Functionalized Ferrocenes via Magnesium Organometallics; organometallics; 2007 27(26): 6694 - 6697;

2. Q. Wang, H. Sun, S. Fang; An Extension of the Wittig Reaction: Attack of Phosphorus Ylides at Acyl Groups in Organocobalt Complexes, organometallics; 2007 27(26): 6805 - 6811;

3. G. Gerdes and P. Chen; Response to: "C-H Activation by Platinum(II): What Do Gas-Phase Studies Tell Us about the Solution-Phase Mechanism?"; organometallics; 2006 25(4): 809 - 811;

4. M. Nanjo, K. Matsudo, M. Kurihara; Preparation, Structural Characterization, and Photochemical Reactions of Silyl- and Germylborates; organometallics; 2006 25(4): 832 - 838;

5. A. J. Boydston, J. D. Rice, M. D. Sanderson; Synthesis and Study of Bidentate Benzimidazolylidene-Group 10 Metal Complexes and Related Main-Chain Organometallic Polymers; organometallics; 2006 25(26): 6087 - 6098;

6. A. Ros, D. Monge, M. Alcarazo; Synthesis, Structure, and Applications of N-Dialkylamino-N'-alkylimidazol-2-ylidenes as a New Type of NHC Ligands; organometallics; 2006 25(26): 6039 - 6046;

7. J. J. Eisch, S. Dutta, J. N. Gitua; Unexpected Benzylic Carbon-Carbon Bond Cleavage Metathesis; organometallics; 2005 24(26): 6291 - 6294;

8. M. Karni, Y. Apeloig, N. Takagi; Ab Initio and DFT Study of the ^{29}Si NMR Chemical Shifts in RSiSiR ; organometallics; 2005 24(26): 6319 - 6330;

有机合成化学:

1. Corey, E. J. General Methods for the Construction Complex Molecules. Pure & Appl. Chem. 1967, 14, 19

2. Warren S. designing organic synthesis, A programmed introduction to the synthon approach. Chichester, Wiley, 1978

3. Warren S. Organic Synthesis, The Disconnection Approach. Chichester, Wiley, 1978

4. Fuhrhop J. and Penzlin G. Organic Synthesis. New York: VCH, 1983

5. Fuhrhop J. and Penzlin G. Organic Synthesis. 2nd Ed, New York: VCH, 1994

6. Hendrickson J. B. General Protocol for Systematic Synthesis Design, Topic in Current

Chemistry, 1976, 62, 49

7. Turner S. The Design of Organic Synthesis. Amsterdam: Elsevier, 1976

8. Anand N., Bindra J. S., Ranganathan S. Art in organic Synthesis 2nd Ed, New Yourk: John Wiley & Sons, 1988

9. Corey, E. J., Cheng X.-M. The Logic of Chemical Synthesis. New Yourk: John Wiley & Sons, 1989

10. Smit W. A., Bochkov A. F., Caple R. Organic synthesis -----The Science behind the Art. The Royal Society of chemistry, 1998

有机波谱化学:

1. Reinecke, M. G J. Nat. Prod.; 2004, 67; 2158-2158

2. Baudrillard, V.; Ple, G.; Davoust D. J. Org. Chem. 1995; 60, 1473-1474.

3. Genov, D. G; Tebby, J. C. J. Org. Chem. 1996, 61, 2454-2459.

4. Gilson, H. S. R.; Honig B. H. J. Am. Chem. Soc. 1988, 110, 1943-1950.

电分析化学:

1. 《电化学方法—原理和应用》(第二版)(美)阿伦. J. 巴德 拉果. R. 福克纳 译者, 化学工业出版社, 2005 年

2. 《化学修饰电极》(修订版), 董绍俊, 车广礼, 谢远武, 科学出版社, 2005

光谱化学分析:

1. «光谱化学分析», James D. Ingle, Jr. 和 Stanley R. Crouch 著, 张寒琦 王芬蒂 施文译, 金钦汉 刘明钟审校, 1996, 吉林大学出版社。

2. «光分析化学», 夏之宁 主编, 2004, 重庆大学出版社

现代色谱分析:

1. 《色谱技术丛书》: “色谱分析概论”, “气相色谱方法及应用” “高效液相色谱方法及应用” 化学工业出版社, 北京, 2000

2. 《现代色谱分析》, 张祥民编著, 复旦大学出版社, 上海, 2004

胶体与界面化学:

1. D. J. Shaw, 《胶体和表面化学导论》(第 4 版)(英文版), 世界图书出版公司, 2006 年

2. 崔正刚、殷福珊, 《微乳化技术及应用》, 中国轻工业出版社, 1999 年

3. 赵国玺, 《表面活性剂物理化学》, 北京大学出版社, 1984 年

高等物理化学:

1. Rushbrooke G. S. Introduction to statistical thermodynamics. 1949

2. Everdell M H. Statistical mechanics and its chemical application. 1975

3. P.W. Atkins, Julio De Paula, Physical Chemistry, 7th ed. 2002

4. Kell R G Nash L K. The most probable distribution in statistical thermodynamics, J Chem Ed, 1971, 48, 601

5. David C W. On the legendre transformation and the Sackur-Tetrode equation. J Chem Ed, 1988, 65, 876

6. Lotz A. Simple statistical calculations of entropy changes. Chem Educator, 1999, 76, 211

7. Nelsm P G Statistical mechanical interpretation of entropy. J Chem Ed, 1994, 71,

催化化学:

1. Hutchings Graham J, Lopez-Sanchez, et al. Amorphous Vanadium Phosphate Catalysts Prepared Using Precipitation with Supercritical CO₂ as Antisolvent. *J of Catalysis*, 2002, 208(1):197~210
2. Roland Dittmeyer, Völker Hollein, Kristian Daub. Membrane reactors for hydrogenation and dehydrogenation process based on supported palladium. *J Molecular Cat A Chemical*, 2001, 173: 135~184

量子力学:

1. Nature, RSS Publications, <http://www.nature.com/>
2. The Journal of Physical Chemistry, ACS Publications, <http://www.acs.org>
3. The Journal of Chemical Physics, AIP Publications, <http://jcp.aip.org/>

量子化学计算方法:

1. Gaussian 03, Gaussian, Inc, Pittsburgh, <http://www.gaussian.com>
2. The Journal of Chemical Physics, 90, 1989, 2154; 100(10), 1994, 7410, AIP Publications, <http://jcp.aip.org/>
3. Journal of Chemical Theory and Computation, ACS Publications, <http://www.acs.org>

高分子研究方法:

1. F. A. Bovey, "The high resolution NMR spectroscopy of polymers", *Progress in Polymer Science*, 1971, 3, 1-108.
2. Chiu, J. (Ed.), *Polymer Characterization by thermal methods of analysis (Symposium-Selected papers)*. New York: Dekker, 1974.
3. 沈德言. 《红外光谱法在分子研究中的应用》, 科学出版社, 1982.
4. 吴人洁. 《现代分析技术—在高聚物中的应用》, 上海科学技术出版社, 1987.
5. 薛奇. 《高分子结构研究中的光谱方法》, 高等教育出版社, 1995.
6. 施良和. 凝胶色谱法. 北京: 科学出版社, 1980.
7. Otsuka E. P. *Modern Gel Permeation Chromatography*. *Acc. Chem. Res.* 1973, 6, 348-354.
8. Alexander L. E. *X-ray Diffraction Methods in Polymer Science*. John Wiley and Sons, Inc., 1969.
9. Klug H. P., Alexander L. E. *X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials*, John Wiley and Sons, 1974, Chap. 6.
10. 斯坦 R. S. 散射和双折射方法在高聚物结构研究中的应用. 北京: 科学出版社, 1983.

高分子化学:

1. MARVEL, C. S., "Trends in High Temperature Polymer Synthesis," *Macromol. Chem.*, 1975, C13(2), 219
2. ALEXANDER, E. A., and NAPPER, D. H., "Emulsion Polymerization," *Progr. Polymer Sci.* (A. D. Jenkins, ed.), 1971, 3, 145
3. LLEN P. E. M., and PATRICK, C. R., *Kinetics and Mechanisms of Polymerization Reactions*. New York: Wiley, 1974, Chaps. 2, 3, 7
4. HU, Y., CARLSON, E. D., FULLER, G. G., and WAYMOUTH, R. M., "Elastomeric Polypropylenes from Unbridged 2-Phenylindene Zirconocene Catalysts: Temperature Dependence of Crystallinity and Relaxation Properties," *Macromolecules*, 1999, 32, 3334
5. MARVEL, C. S., "Trends in High Temperature Polymer Synthesis," *Macromol. Chem.*,

1975, C13(2), 219

6. ODLAN, G, Principles of Polymerization (3rd ed.), New York: Wiley-Interscience, 1991.

7. STILLE, J. D., "Polyquinolines," *Macromolecules*, 1981, 14, 870.

高分子物理:

1. F. W. Billmeyer, Textbook of polymer science 3rd Ed., Interscience Publishers, New York, 1971

2. 马德柱, 徐种德, 何平笙, 周漪琴. 《高聚物的结构和性能》, 科学出版社, 1995.

3. M. L. Miller, "The structure of polymers", Reinhold, New York, 1996.

4. Vogl O, Jaycox, G D. "Trends in Polymer Science". *Prog. Polym. Sci.*, 1999, 24, 3-6.

5. David I. Bower, "An introduction to polymer physics", Cambridge University Press, 2002.

先进功能材料导论:

1. Tang C W, Vanslyke S A. *Appl. Phys. Lett.*, 1987, 51: 913.

2. Buono-core G E, Li H, Marciniak B. *Coor. Chem. Rev.*, 1990, 99: 55 and references therein.

3. Yu L M, Ying L M, Zhao X S, Xia W S, Huang C H, *Progress in Natural Science*, 1997, 7: 692.

4. Sun P P, Duan J P, Shih H T, Cheng C H. *Appl. Phys. Lett.*, 2000, 81: 792.

5. Kleinerman M. J. *Chem. Phys.*, 1969, 51: 2370.

6. *Nature*, RSS Publications, <http://www.nature.com/>

7. *The Journal of Physical Chemistry*, ACS Publications, <http://www.acs.org>

8. *Advanced Mateeials*, WIS Publications, <http://www3.interscience.wiley.com/>

9. Young J M. *Opt World*, 1989, 18(124): 10.

10. Beecroft L L, Ober C K. *Chem. Mater.*, 1997, 9: 1302.

11. Sanchez C, Lebeau B, Chaput F, Boilot J -P, *Adv. Mater.*, 2003, 15: 1969.

现代仪器分析技术:

1. 裘祖文, 裴奉奎, 核磁共振波谱。北京: 科学出版社, 1989

2. 裘祖文, 电子自旋共振波谱。北京: 科学出版社, 1965

3. 四川大学, 分析化学。北京: 科学出版社, 2001

4. Jane Frommer, *Scanning Tunneling Microscopy and Atomic Force Microscopy in Organic Chemistry*, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 1992. 31, 1298-1328

5. R. J. Hamers, *Scanned Probe Microscopies in Chemistry*, *J. Phys. Chem.* 1996, 100, 13103-13120

6. Lawrence A. Bottomley, Joseph E. Coury, and Phillip N. First, *Scanning Probe Microscopy*, *Anal. Chem.* 1996, 68, 185R – 230R

7. Lawrence A. Bottomley, *Scanning Probe Microscopy*, *Anal. Chem.* 1998, 70, 425R – 476R

8. Jack M. Hollander, William L. Jolly, *X-ray photoelectron spectroscopy*, *Acc. Chem. Res.* 1970, 3, 193-200

9. Hercules, D. M., *Electron spectroscopy. II. X-ray photoexcitation*, *Anal. Chem.* 1972, 44, 106R-112R

10. Hercules, D. M., Electron spectroscopy. X-ray and electron excitation, Anal. Chem 1974, 46, 133R-150R
11. Hercules, D. M., Electron spectroscopy: x-ray and electron excitation, Anal. Chem. 1976, 48, 294R-313R
12. Brian L. Cushing, Vladimir L. Kolesnichenko, and Charles J. O'Connor. Recent Advances in the Liquid-Phase Syntheses of Inorganic Nanoparticles, Chem. Rev. 2004, 104, 3893
13. Kronberg L T, Cambero A, Santos A S, et al Colloids & Surfaces, 1988, 18, 411
14. Ermolenko N F, Ulazova A P, et al Sorbtsya iz Rastvorov Vysokopolierami i Uglyami. Minsk: Khimiya, 1961