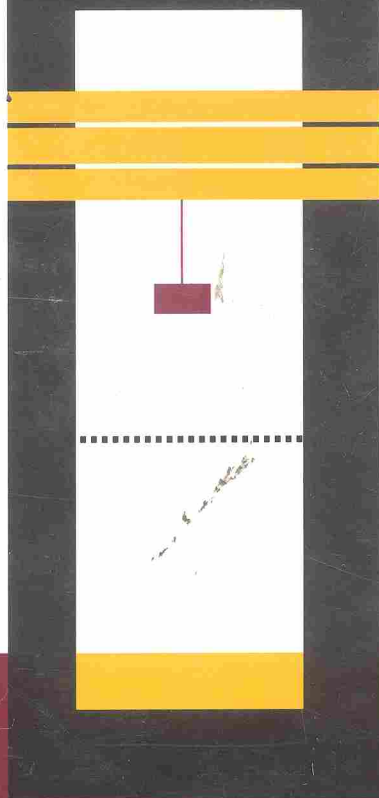


The Proceedings of the Seventh  
International Symposium  
on Hydrothermal Reactions



# Hydrothermal Reactions and Techniques



\* S K N 0 0 5 7 4 6 \*

S H Feng • J S Chen • Z Shi

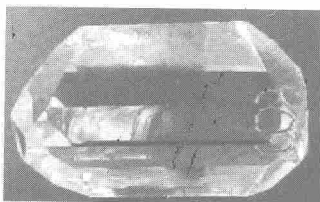
621.44  
H995

The Proceedings of the Seventh International Symposium  
on Hydrothermal Reactions

# Hydrothermal Reactions and Techniques

Changchun, China

14 – 18 December 2003



S H Feng

J S Chen

Z Shi

Jilin University, PR China

THU VIEN TRUONG DHSPKT

SKN 005746

 World Scientific

NEW JERSEY • LONDON • SINGAPORE • SHANGHAI • HONG KONG • TAIPEI • BANGALORE

# Contents

<b>Preface</b>	v
<b>Part I – Hydrothermal and Solvothermal Chemistry</b>	1
Direct Hydrothermal Synthesis of Multi-Component Oxides by High Temperature Mixing Method <i>K. Yanagisawa, A. Onda, K. Kajiyoshi and Q. Feng</i>	3
Studies on the Transformation from an Intermediate Aluminophosphate Phase to Three-Dimensional Open-Frameworks <i>K. Wang, J. Yu, C. Li, L. Peng and R. Xu</i>	9
Determination of the Reaction Kinetics and Mechanism of Al-Tobermorite under Hydrothermal Conditions by In-Situ Neutron Diffraction <i>K. T. Fehr, M. Huber, S. G. Zuern and E. Peters</i>	19
Organic Compound Synthesis from Carbon Dioxide by Hydrothermal Reduction <i>Y. Yashiro, H. Takahashi, N. Yamasaki and T. Kōri</i>	27
Complete Disassembly of Lignin in Phenol-Water Solvent <i>K. Okuda, X. Man, M. Umetsu, S. Takami and T. Adschiri</i>	35
Formation and Mechanism of Plate-Form Manganese Oxide by Selective Hydrothermal Lithium Extraction from Monoclinic $\text{Li}_2\text{MnO}_3$ <i>W. Tang, X. Yang and K. Ooi</i>	41
Hydrothermal Synthesis and Photoluminescence of Metal Phosphate-Based Materials <i>F. S. Wen, X. Zhao, C. Y. Xi and J. S. Chen</i>	51
Synthesis of PZT-BF Powders for Low-Temperature Sintering by Hydrothermal Method <i>Z. Hu, J. Liu, F. Shi, M. Okuya, K. Murakami and S. Kaneko</i>	59

Conversion of Glucose to 5-Hydroxymethyl-2-Furaldehyde and 2-Furaldehyde by Hydrothermal Reaction <i>Y. Takeuchi, F. Jin, H. Enomoto and T. Moriya</i>	67
Production of Mono- and Oligo-Saccharides from Hydrothermal Degradation of Polygalacturonic Acid <i>T. Miyazawa and T. Funazukuri</i>	75
Dechlorinating Decomposition of PCBs in Transformer Oil by Solvothermal Process <i>H. Ikeda, M. Urakami, K. Sasabe and N. Yamasaki</i>	83
The Transition from Mesostucture to Microstructure in a Double-Templated Aluminosilicate System <i>S. P. Naik, M. H. Lin, A. S. T. Chiang, C.-C. Ting and H.-M. Kao</i>	91
Characterization of Microporosity in Stable Ordered Mesoporous Aluminosilicates Assembled from Preformed Nanosized Zeolite Precursors <i>Y. Han, Y. Sun, X. Meng and F.-S. Xiao</i>	99
Influence of Titanium Sources on the Crystallization of Microporous Titanosilicate ETS-10 <i>L. Lv, P. A. Chia and X. S. Zhao</i>	107
Transparent Apatite Ceramics Prepared from Apatite Fine Crystals Synthesized Hydrothermally <i>D. Kawagoe, K. Ioku, H. Fujimori and S. Goto</i>	115
Synthesis of Cd-Ca-Hydroxyapatite Solid Solution by Hydrothermal Method <i>K. J. Zhu, K. Yanagisawa, A. Onda, K. Kajiyoshi and R. F. Shimanouchi</i>	121
Synthesis and Characterization of Yttrium-Based Compounds <i>Y. Mao, K. Yanagisawa, A. Onda, K. Kajiyoshi, N. Ishizawa and C. Udawatte</i>	127
Hydrothermal Synthesis and Characterization of Cadmium Titanate <i>X. Zhang, H. Wang, Y. Zhang and H. Yan</i>	133

Hydrothermal Syntheses and Crystal Structures of the First Two Cd-Based Borophosphates,  $M^I\text{Cd}(\text{H}_2\text{O})_2[\text{BP}_2\text{O}_8] \cdot x\text{H}_2\text{O}$  ( $M^I = \text{Na}, \text{K}$ )  
*M.-H. Ge, J. -X. Mi, Y. -X. Huang, J.-T. Zhao and R. Kniep*

141

## Part II – Supercritical Fluids, Supercritical Water Oxidation Process and Waste Treatment

149

Current Status of Supercritical Fluid Technology in the East Asia  
*R. Fukuzato*

151

Disposal of Chlorinated Organic Wastes by Hydrothermal Method  
*Y. Miyake, N. Yamasaki, S. Kitagawa and T. Tsuda*

161

Measurement of the Rate of Retro-Aldol Condensation of D-Xylose in Subcritical and Supercritical Water  
*M. Sasaki, T. Hayakawa, K. Arai and T. Adschiri*

169

Decomposition Study of Commercially Available Polyurethane Foam by Sub- and Supercritical Methanol  
*N. Asahi, K. Sakai, N. Kumagai, T. Nakanishi, K. Hata, S. Katoh and T. Moriyoshi*

177

Recycling of Biomass by Super-Heated and Pressured Steam  
*Z. Li and N. Yamasaki*

185

Formation of Diamond like Carbon under Clear High Pressure Hydrothermal Conditions  
*K. Yokosawa, S. Korablov, K. Tohji and N. Yamasaki*

193

Depolymerization of Printed Circuit Board in Near-Critical Water  
*M. Goto, M. Kitamura, T. Hirose and K. Shibata*

201

The Industrial Production Process of Methyl Esters of Fatty Acids by Catalyst-Free Supercritical Methanol  
*H. Ikeda, M. Urakami, A. Touge, K. Sasabe and N. Yamasaki*

209

Hydrothermal Oxidation of Binary Mixture of Bi and Ti Metal Powders: A New Synthetic Route of Bismuth Titanium Compounds <i>N. Masaki, S. Uchida and M. Tomiha</i>	217
The Redox Reaction Behavior of Sulfur in the Hydrothermal Process <i>H. Lin, K. Tohji, N. Tsuchiya, Y. Oda and N. Yamasaki</i>	225
<b>Part III – Growth of Single Crystals, Thin Films, Nanomaterials and Oriented Organization</b>	233
Synthesis and Particle Morphology Control of BaTiO <sub>3</sub> and TiO <sub>2</sub> by Hydrothermal Soft Chemical Process <i>Q. Feng, M. Hirasawa, K. Kajiyoshi and K. Yanagisawa</i>	235
Hydrothermal Growth and Luminescence of Indium Doped Calcite Crystals <i>I. V. Nefyodova, N. I. Leonyuk and I. A. Kamenskikh</i>	243
Hydrothermal Synthesis of Bi <sub>4</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>12</sub> and Bi <sub>4</sub> Ge <sub>3</sub> O <sub>12</sub> Crystals <i>D. E. Kozhbakhteeva, N. I. Leonyuk and Y. F. Kargin</i>	249
Heat Field Rotation Method as a New Approach for Hydrothermal Crystal Growth <i>A. E. Kokh, V. N. Popov, T. B. Bekker, P. V. Mokrushnikov and K. A. Kokh</i>	255
The Synthesis of CaTiO <sub>3</sub> Film on Titanium Substrate by Electrochemical Hydrothermal Method <i>Y. Xu, S. Feng, W. Pang, K. Kajiyoshi and K. Yanagisawa</i>	263
Hydrothermal and Hydrothermal-Electrochemical Growth of Complex Oxide Thin Films Relevant to Microelectronics <i>K. Kajiyoshi, R. Ike, A. Onda, K. Yanagisawa and M. Yoshimura</i>	271
Colloids, Helices, and Films of Mb/Hb-MnO <sub>x</sub> Biocomposites <i>Q. Gao, S. L. Suib and J. F. Rusling</i>	279

Hydrothermal Synthesis of Mono-Dispersed Superfine Quartz Powders and the Effect on Its Morphology <i>Y. Zhu, K. Yanagisawa, A. Onda and K. Kajiyoshi</i>	289
Hydrothermal Synthesis of Titanate Nanowires <i>Y. Zhao and Y.-U. Kwon</i>	299
Hydrothermal Formation of Dispersive Mg(OH) <sub>2</sub> Particles in NaOH Solution <i>L. Xiang, Y. C. Jin and Y. Jin</i>	305
Rare Earth Doped Nanocrystalline Titanium Dioxide: Preparation, Phase Transformation and Photocatalytic Properties <i>Y. H. Zhang</i>	313
Direct Synthesis of Self-Assembled InP and GaP Nanocrystals <i>Z. Liu, Y. Bai, M. Yu, Q. Wang, S. Dong and D. Cui</i>	321
Ordered Bismuth Nanohole Arrays made by a One-Step Replication of Anodic Aluminum Oxide via a Solvothermal Method <i>G. Wei, Y.-H. Lin, C.-W. Nan and Y. Deng</i>	327
Hydrothermal Synthesis of Lithium Vanadium Oxide Nanorods as Cathode Materials for Rechargeable Lithium Batteries <i>H. Wang, H. Xu, Z. Song, H. Yan and Y. Wang</i>	333
<b>Part IV – Inorganic-Organic Hybrid Materials</b>	339
Hydrothermal Syntheses and Structural Diversity of a Family of Inorganic-Organic Hybrid Vanadium Selenites <i>Z. Dai, Z. Shi, G. Li, D. Zhang, W. Fu and S. Feng</i>	341
Towards Understanding of the Formation of Open-Framework Solids: The Relationship between Building Units, Dimensionality and Structure <i>S. Natarajan</i>	349

Preparation of New Materials Based on the Polyoxo Metalate Building Blocks in the Hydrothermal Environment <i>Y. Li, E. Wang, Y. Lu, H. Zhang, M. Yuan, L. Xu and C. Hu</i>	359
Syntheses and Crystal Structures of Novel Inorganic-Organic Hybrid Materials <i>J.-G. Mao, C. Lei, B.-P. Yang, J.-L. Song and A. Clearfield</i>	367
Discrete, Supported, One-, Two- and Three-Dimensional Framework Materials Constructed from Bicapped Keggin Structure Clusters <i>C.-L. Pan, L.-M. Duan and J.-Q. Xu</i>	379
Transformation of Titanium Phosphates from 1-D Chiral Chain to 2-D Layer <i>C. Chen, Y. Yang, Y. Guo and W. Q. Pang</i>	389
Solution-Mediated Synthesis of a New Three-Dimensional Zincophosphate in the Presence of Racemic 1,2-Diaminopropane <i>Y. Xing, Y. L. Liu, G. Li, Z. Shi, L. Liu, H. Meng and W. Q. Pang</i>	395
Synthesis and Characterization of a New Iron Phosphatoxlate: $(\text{N}_2\text{C}_4\text{H}_{12})[\text{Fe}_4(\text{C}_2\text{O}_4)_3(\text{HPO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})]$ <i>H. Meng, G. Li, Y. Xing, H. Ding and W. Q. Pang</i>	401
<b>Part V – New Techniques, Theory and Modeling</b>	409
Characterization of High Pressure and Temperature Dry Steam and Its Applications <i>N. Yamasaki, I. Korablova, Z. Li and S. Korablov</i>	411
Direct Fabrication of Patterned Ceramic Films by Soft Solution Processing without Post-Firing <i>M. Yoshimura, T. Watanabe, T. Fujiwara and R. Teranishi</i>	419
Theoretical Derivation and Experimental Studies of Phase Behavior in Ternary Water-Salt Systems under Sub- and Supercritical Conditions <i>V. M. Valyashko</i>	427



- Microwave-Steam Curing: A Rapid Method for Making Calcium Silicate Building Materials  
*Z. Chen, S. Katoh and T. Moriyoshi* 437
- Some Peculiarities of Gold Behavior in Complex Media  
*G. G. Likhoidov and L. P. Plyusnina* 447
- Effect of Co Modification of  $Mg_{65}Cu_{25}Y_{10}$  Alloy on Glass Forming Ability  
*Z. Hu, H. Men and J. Xu* 455
- Computer Modeling of Mercury Transfer in Hydrothermal Conditions  
*L. V. Gushchina and A. A. Obolenskiy* 461
- Kinetic Study of Mineral-Water Interactions in the Temperature Range Close to the Critical Point of Water  
*R. Zhang, X. Zhang, S. Hu, C. Shi and Z. Jing* 471
- Modeling of Joint Ag and Sb Transfer  
*G. G. Pavlova, L. V. Gushchina, A. S. Borisenko and A. A. Borovikov* 477
- Synthesis and Characterization of Surface-Modified  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$  Phosphor with  $MgF_2$   
*H. Yang, X. Wang, G. Duan, L. Shen and X. Xie* 487
- Small Angle X-Ray Scattering Analysis and Simulation of Hydrothermal Synthesis  
*T. Adschiri, S. Takami, M. Umetsu, K. Fukuyama, H. Yasuda and T. Tsukada* 493
- Hydrothermal Reaction Study Using a New Diamond Anvil Cell with In Situ IR Spectroscopy  
*S. Hu, R. Zhang and X. Zhang* 501
- Mineral Material Surface Kinetics in Hydrothermal Reactions  
*X. Zhang, R. Zhang, S. Hu, C. Shi and J. Zhang* 507

Hydrothermal Synthesis of TiO <sub>2</sub> Nanotube / Nanowire and Their Application for Dye-Sensitized Solar Cell <i>S. Uchida, Y. Sanehira, R. Chiba, M. Tomiha, N. Masaki and M. Shirai</i>	513
Hydrothermal Treatment of Zinc Oxide Nanoparticles and Their Application for Dye-Sensitized Solar Cell <i>H. Hasegawa, S. Uchida, M. Tomiha and N. Masaki</i>	517
Hydrothermal Reaction Processes of Sulfur Reduction for Designing Georeactor <i>Y. Suto, Y. Takano, T. Kabuta, N. Tsuchiya and K. Nakatsuka</i>	523
Subject Index	531
Author Index	535

**B**ạn đang có trong tay thông tin cơ bản của một trong số những tài liệu có hàm lượng chất xám cao, với những thông tin vô cùng hữu ích cho quá trình học tập và nghiên cứu của bản thân bạn !

Bạn đã và đang trải qua những ưu tư, trăn trở của bản thân mình trước biển kiến thức mênh mông vô hạn và đang tìm hướng đi cho riêng mình bằng việc biến kiến thức thành tài sản tri thức của riêng bạn !

*Hãy để Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM chia sẻ những khó khăn và trăn trở đó cùng bạn!*

*Hãy đến với Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cùng nhau, chúng ta xây dựng vương quốc khoa học và trí tuệ của chính mình !*

*Cùng với bạn, Thư viện ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM mong ước góp phần duy trì và phát triển văn hóa đọc !*



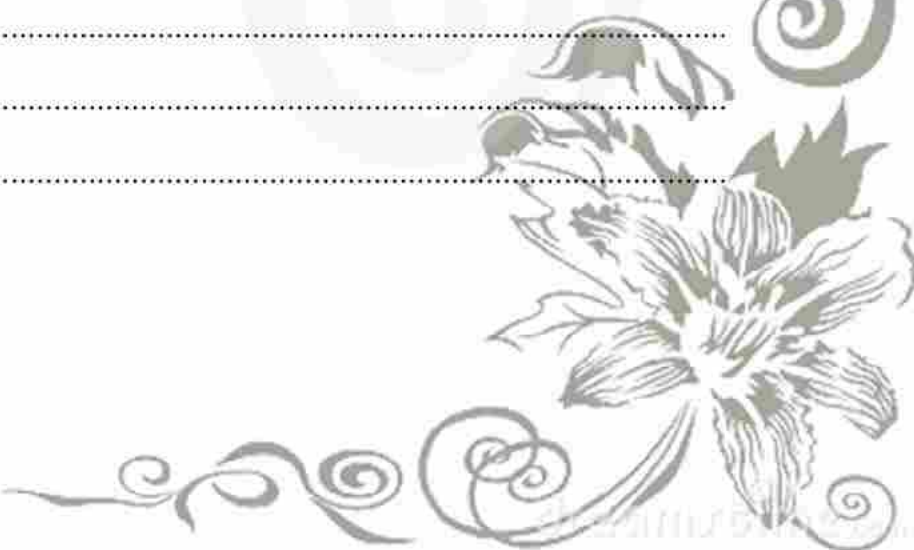
**Hãy đến với chúng tôi - Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM** để cảm nhận, trải nghiệm và biến ước mơ khoa học của bạn thành hiện thực !

Hân hạnh được đón tiếp và phục vụ bạn tại  
**Số 1 – 3, Võ Văn Ngân, Phường Linh Chiểu, Quận Thủ Đức, Tp. HCM**  
ĐT: (08) 3896 9920 – Email: [thuvienspkt@hcmute.edu.vn](mailto:thuvienspkt@hcmute.edu.vn)  
<http://www.thuvienspkt.edu.vn> – <http://thuvien.hcmute.edu.vn>

***Thông tin tài trợ!***



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing. There are 18 lines in total, arranged in a central column.



**B**ạn đang có trong tay thông tin cơ bản của một trong số những tài liệu có hàm lượng chất xám cao, với những thông tin vô cùng hữu ích cho quá trình học tập và nghiên cứu của bản thân bạn !

Bạn đã và đang trải qua những ưu tư, trăn trở của bản thân mình trước biển kiến thức mênh mông vô hạn và đang tìm hướng đi cho riêng mình bằng việc biến kiến thức thành tài sản tri thức của riêng bạn !

*Hãy để Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM chia sẻ những khó khăn và trăn trở đó cùng bạn!*

*Hãy đến với Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cùng nhau, chúng ta xây dựng vương quốc khoa học và trí tuệ của chính mình !*

*Cùng với bạn, Thư viện ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM mong ước góp phần duy trì và phát triển văn hóa đọc !*



**Hãy đến với chúng tôi - Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM** để cảm nhận, trải nghiệm và biến ước mơ khoa học của bạn thành hiện thực !

Hân hạnh được đón tiếp và phục vụ bạn tại  
**Số 1 – 3, Võ Văn Ngân, Phường Linh Chiểu, Quận Thủ Đức, Tp. HCM**  
ĐT: (08) 3896 9920 – Email: [thuvienspkt@hcmute.edu.vn](mailto:thuvienspkt@hcmute.edu.vn)  
<http://www.thuvienspkt.edu.vn> – <http://thuvien.hcmute.edu.vn>

***Thông tin tài trợ!***



A series of horizontal dotted lines arranged in a column, providing a space for writing. The lines are evenly spaced and extend across most of the width of the page.

