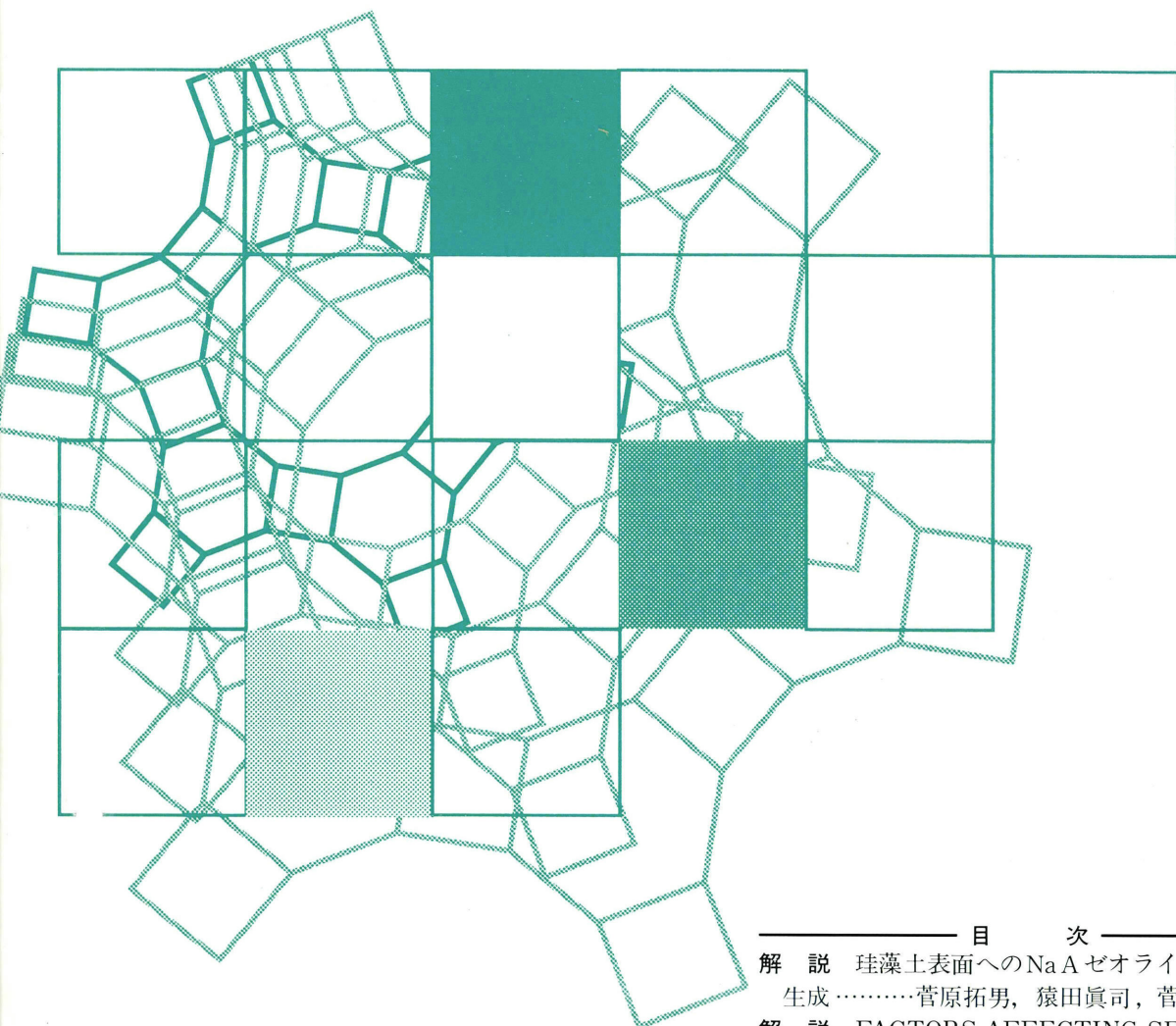


Vol.11
No. 2
1994

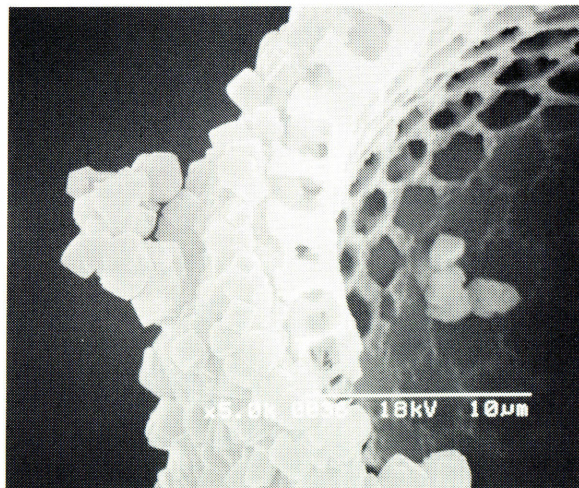
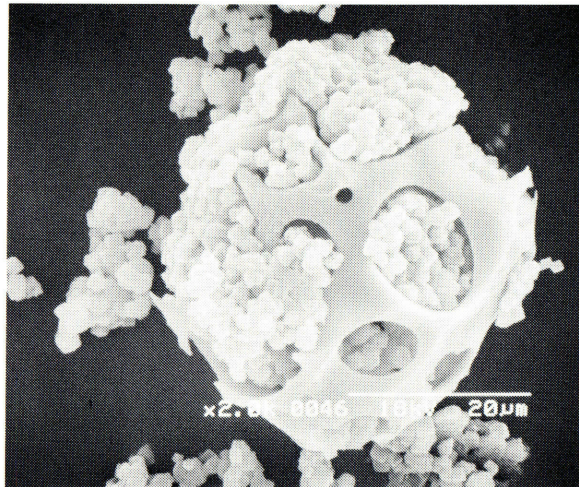
ゼオライト

ZEOLITE NEWS LETTERS



目 次

- 解 説 珪藻土表面へのNaAゼオライトの
生成…………菅原拓男, 猿田眞司, 菅原勝康…73
- 解 説 FACTORS AFFECTING SELEC-
TIVITIES OF ORGANO-CATION GUEST
MOLECULES IN THE SYNTHESIS
OF HIGH SILICA ZEOLITES
………… S. I. Zones, Y. Nakagawa,
and J. W. Rosenthal …81
- 解 説 天然ゼオライトの産状と成因
(1) 最古のゼオライト…………歌田 実…91
- 文献紹介(94, 96) お知らせ(99)
最近の公開特許から(113)



ゼオライト化珪藻土

— 珪藻殻表面にNaAゼオライトが生成している —

(提供：秋田大学鉱山学部資源・素材工学科
素材プロセス工学講座菅原研究室)

《解 説》

珪藻土表面へのNaAゼオライトの生成

菅原 拓男, 猿田 眞司, 菅原 勝康

秋田大学鉱山学部資源・素材工学科

筆者らは秋田県産珪藻土資源の有効利用および高付加価値化を目的として、森吉珪藻土原鉱含有鉄分の有機酸による除去プロセスを開発し、さらに酸処理して得られた珪藻殻表面にゼオライトを生成させることによる表面改質を行い、吸着性を有するろ過助剤としての特性評価を行っている。ここでは温シユウ酸処理の後、650℃、2時間仮焼して得た非晶質シリカ表面でAlイオン、Naイオン、及びH₂Oを反応させてNaAゼオライトを生成させた実験結果を紹介する。

原料シリカに対しAl, Na各原子比をそれぞれ(0.25~0.42), (0.5~0.7), 水のモル比を(10~42)の範囲に調整した懸濁物を回分式攪拌槽中(50~80)℃, (4~48)時間反応させ、時間経過に伴うシリカ表面へのNaAゼオライトの析出、成長を観察した。そして、結晶化度の経時変化をもとに結晶化速度を求めたところ、その速度は反応温度が高いほど、またケイ酸ナトリウム試薬を出発原料とした場合に比してとくに反応初期で速いことがわかった。生成固体の内部表面積、および炭酸ガス吸着量は結晶化の進行に伴って特異な変化をする。

1. はじめに

生物源堆積岩である珪藻土は古くから窯業素材として利用されてきた。最近では珪藻殻形態の特異性に着目した利用、たとえばビールのろ過助剤としての利用が増大してきている。秋田県北部は海洋性珪藻土資源に富む。鷹巣・森吉両町を中心とする秋田北鹿地域に埋蔵されている可採埋蔵量は 5×10^5 トン以上と推定され、現在の年間産出量は全国の30%以上を占めている。

Table 1に森吉産珪藻土原鉱の化学分析値の一例を示すが、珪藻土はSiO₂を高濃度を含むシリカ資源であると見ることができる。またFig.1に示すように、このシリカは結晶学的には非晶質であるという特徴を有している。たしかに、ろ過助剤は珪藻土の構造的特徴を生かした一つの利用の仕方ではあるが、資源の高付加価値化という観点からこの非晶質性に着目した検討もなされて良いと考えられる。

一般に、非晶質シリカの反応性を利用してゼオライトを合成する試みは古くから行われてきた。珪藻

土からゼオライトをつくる試みも、古く1963年のUCCの特許¹⁾、1976年の宮本・塚林の研究²⁾などに報告されている。しかし地下資源を出発原料とするゼオライト合成では、原料中不純物の最終製品に及ぼす影響が問題となることが指摘されている^{3~5)}。たとえば、生成ゼオライトを原料として次段の高次物質(素材)変換プロセスにより機能性素材を調製しようとする場合、製品の品質を左右するのが、じつは大もとの資源に含まれている不純物であるということがある。

筆者らは、非金属鉱物資源の有効利用および高付加価値化に関する研究の一環として1986年(昭和61年)以来秋田県産珪藻土資源の高付加価値化を取り

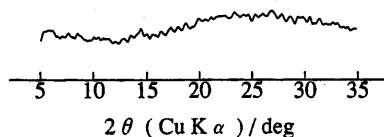


Fig. 1 X.R.D. pattern of diatomaceous earth (ore).

Table 1 Chemical analysis of sample used [wt%].

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	Diff.
Diatomaceous earth (ore)	73.9	3.6	0.4	0.6	1.8	19.7

上げ、資源中炭素及びイオウの焼成法による除去を検討する⁶⁾と共に不純物でとくに問題とされる鉄分の有機酸による除去を行い^{7~8)}、さらに珪藻殻表面にA型ゼオライトを生成させることによる表面改質を試みた^{9~10)}。また、鉄分除去に用いた有機酸の回収法としてイオン交換膜プロセスを開発した^{11~12)}。なお表面改質を行った珪藻土は現在、吸着性を持つる過助剤としての特性評価を行っている。

本研究の過程および成果は1989年(平成元年)以来、秋田県商工労働部の委託を受けて組織された「珪藻土高度利用化研究会」における基礎情報の主体をなすものとなっている。また、本研究成果を「研究シーズ」の一部として取り入れ、秋田県では平成2年度から2年間にわたって通商産業省中小企業庁「地域技術おこし事業」補助金の補助を受け、実用化研究を行った¹³⁾。ここでは筆者らが行ってきた研究成果の一部として、珪藻土原鉱中の鉄分を温シウ酸により除去した試料表面にNaAゼオライトを生成させた実験結果を紹介する。

2. 試料の調製

秋田県森吉町寄延沢地区、中央シリカ(株)採掘所にて採取した珪藻土原鉱を粗粉碎し、80℃で24時

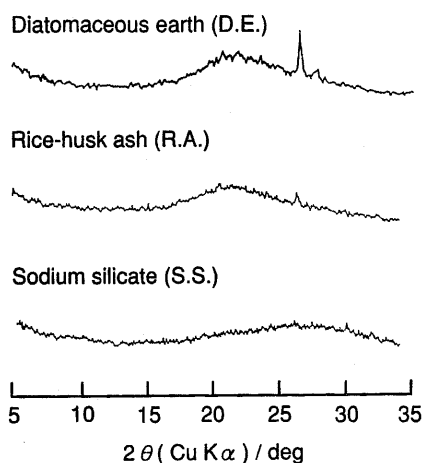


Fig. 2 X.R.D. patterns of diatomaceous earth (D.E.), rice-husk ash (R.A.) and sodium silicate (S.S.).

間乾燥したのち、42メッシュの篩を通したものを原料とした。本原料中の鉄分を除去する目的で、温シウ酸水溶液を用いて前処理した⁷⁾。そして酸処理後ろ液がpH=5になるまで水洗し、さらに非晶質シリカ分を結晶化させないよう650℃で2時間焼成したものを本実験試料とした。この試料の粉末X線回折パターンをFig.2に示したが、Fig.1に示した原鉱のものとはほぼ同一で、試料は非晶質とみなして良いことがわかる。なお、元素分析値をTable 2に示す。

また反応性、結晶化特性を比較するために、もみから灰および無水ケイ酸ナトリウムをそれぞれシリカ源とした実験も行ってきた¹⁰⁾。これら両者の粉末X線回折結果をFig.2に示すが、いずれも非晶質である。なお、以下珪藻土をD.E., もみから灰をR.A., また無水ケイ酸ナトリウムをS.S.と略記しR.A.およびS.S.については、実験結果をD.E.の場合と比較紹介するにとどめる。

3. 実験方法

不足するアルミニウム、ナトリウム源としてアルミン酸ナトリウム(試薬一般用)および水酸化ナトリウム(試薬一級)を用い、ほかに蒸留水を使用した。

予備実験の結果に基づき、出発物質の組成(モル比)を以下の範囲とした。

$$\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 1.0 \sim 1.4$$

$$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1.2 \sim 2.0$$

$$\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 20.0 \sim 60.0$$

なお、以下出発物質の記載の仕方は $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ の順に、M) 1.0~1.4 - 1.2~2.0 - 20.0~60.0のように略記する。

テフロン製容器(1000 ml)に規定のモル比に調整したNaOH水溶液, NaAlO_2 , H_2O を入れ、恒温水槽で所定温度に昇温する。溶液が所定温度に到達した後、容器上部より珪藻土試料20.0 gを投入し、実験を開始した。なお、実験中、攪拌機(テフロン製2枚羽根、攪拌速度650 rpm)を用いて容器上部より攪拌した。

所定の時間毎に液をサンプリングして反応混合物

Table 2 Chemical analyses of samples used [wt%].

	SiO_2	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	Diff.
Diatomaceous earth (D.E.)	83.9	9.3	0.3	0.5	0.4	5.6
Rice-husk ash (R.A.)	88.2	5.1	2.6	0.2	0.5	3.4
Sodium silicate (S.S.)	56.0	—	20.0	—	—	24.0

をろ過し、固体とろ液に分離した。固体生成物は洗浄した後 110℃ で 2 時間乾燥した。そして、生成ゼオライトの結晶化度、ならびに表面積等の物性測定、および SEM 観察を行った。なお、得られた生成物は X 線回折法により NaA ゼオライトであることを確認し、結晶化度は次のように決定した。

結晶化度 = $\left(\frac{\text{〔固体生成物の (410) 面の積分強度〕}}{\text{〔シルトン B (市販品 NaA ゼオライト (水沢化学工業 (株) 製) の (410) 面の積分強度)〕}} \right) \times 100$
各々の積分強度はプラニメータで測定した。

表面積及びガス吸着量の測定については、粉体表面積測定装置 (株) 柳本製作所製 GAS-10 及び G 1800-TCD) により、表面積は -195℃ における窒素ガス吸着法で、またガス吸着量は 0℃ における炭酸ガス吸着によりそれぞれ求めた。

恒温槽の温度を 50, 65, 80℃ と変えて、反応生成物の諸特性に及ぼす温度の影響も調べた。

ろ液として得た反応液中のシリカ及びアルミニウムイオンの定量は、それぞれ碇の方法¹⁴⁾、JIS M 8852-1976 EDTA-亜鉛逆滴定法によった。

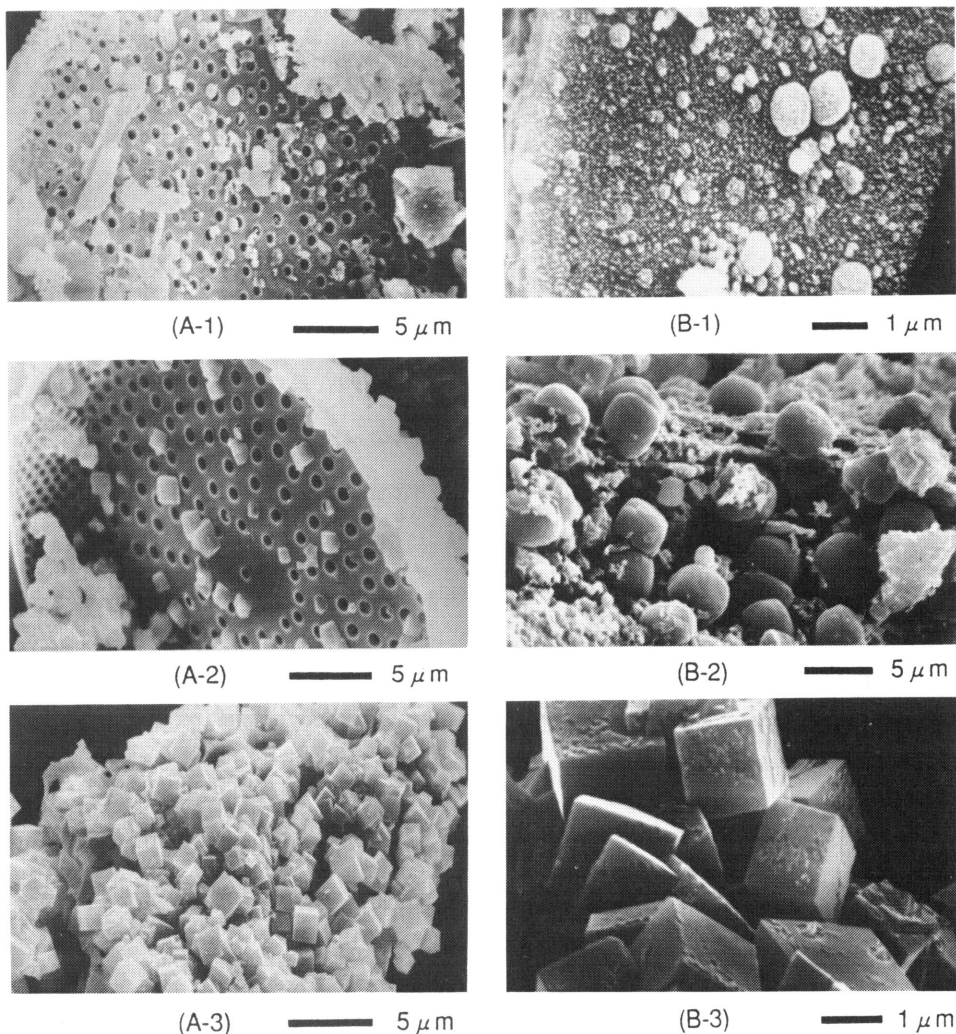


Fig. 3 SEM photos demonstrating difference in crystallization rates of NaA zeolite from diatomaceous earth, (A), and from rice-husk ash, (B).

(A-1) D.E. M) 1.4-1.6-40.0, 4h,

(A-2) D.E. M) 1.4-1.6-40.0, 8h,

(A-3) D.E. M) 1.4-1.6-40.0, 20h

(B-1) R.A. M) 1.2-1.6-40.0, 8h,

(B-2) R.A. M) 1.2-1.6-40.0, 16h,

(B-3) R.A. M) 1.2-1.6-40.0, 48h

Temperature: 65 [°C]

4. 実験結果および考察

4.1 結晶成長観察

結晶成長の経時変化をSEM観察した結果の一例をFig.3に示す。図中A-1~A-3は反応温度65°C、攪拌速度650 rpmの条件下、出発組成M) 1.4-1.6-40.0について反応開始後4-20時間で得られた固体生成物の表面を観察した結果である。A-1では反応開始4時間後、平板上珪藻殻の点紋状孔中に丸みを帯びた粒子が見える。A-2は8時間後、成長が進み結晶はほぼ立方体になっている様子を示しているが、結晶が生成している場所は珪藻殻の孔中や端の部分に多く見られる。またA-3から、20時間後、平板上珪藻殻の破片上ですべて丸みのない立方体に成長している様子が伺われる。なお、図中B-1~B-3はもみがら灰の結果である。珪藻土の場合と比較して全体的に成長速度が遅いことがわかる。

4.2 結晶化度の経時変化

反応温度65°Cの条件下、M) 1.4-1.6-40.0の組成を出発原料とした場合の粉末X線回折パターンの経時変化をFig.4 (A-1), (A-2)に示した。反応開始8時間後、既にNaAゼオライトの代表的なピーク指数〔(300), (311), (321), (410)面]が明瞭に表れている。24時間後で回折ピーク増大が若干認められる程度で、定性的には形態変化が見られない。また比較のために、(B-1)~(C-4)にもみがら灰、無水ケイ酸ナトリウムを原料とした場合の結果を示したが、出発シリカ源の違いによって結晶化度の経時変化も大きく異なることが分かる。なお、A型ゼオライトの生成領域に近い条件下でX型、Y型ゼオライトが生成することが知られているが、本実験条件下では珪藻土、もみがら灰、無水ケイ酸ナトリウムいずれを原料とした場合にもこれらは生成しなかった。

出発組成(M) 1.4-1.6-40.0一定の下、反応温度を50, 65, 80°Cと変化した場合の結晶化度の経時変化をFig.5 (A)に示す。もみがら灰、無水ケイ酸ナトリウムを原料とした場合の結果もそれぞれ(B), (C)として同図中に併せ示したが、全体として珪藻土の場合が最も結晶化速度が速く、またいずれの場合も温度が高くなるほど結晶化の誘導期が短くなり、またそれに続く結晶成長速度は増大する傾向があることがわかった。

次にFig.5と同じ条件下での反応液中のシリカ濃度、アルミニウムイオン濃度の経時変化をFig.6 (A)にそれぞれ△, □で示した。なお、○は結晶化度の

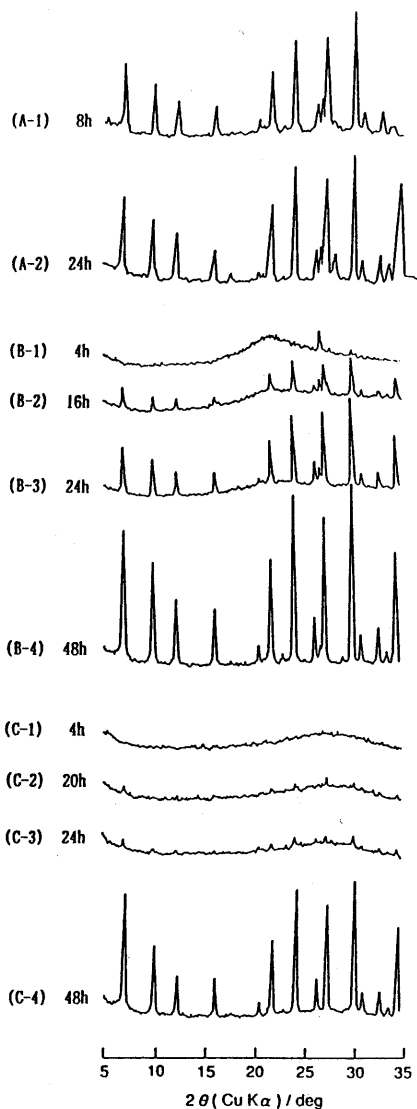


Fig. 4 Sequential changes in X.R.D. patterns of reaction product from diatomaceous earth, (A), rice-husk ash, (B), and sodium silicate, (C).

(A-1) D.E., M) 1.4-1.6-40.0, 8h,
(A-2) D.E., M) 1.4-1.6-40.0, 24h,
(B-1) R.A., M) 1.2-1.6-40.0, 4h,
(B-2) R.A., M) 1.2-1.6-40.0, 16h,
(B-3) R.A., M) 1.2-1.6-40.0, 24h,
(B-4) R.A., M) 1.2-1.6-40.0, 48h,
(C-1) S.S., M) 1.2-1.6-40.0, 4h,
(C-2) S.S., M) 1.2-1.6-40.0, 20h,
(C-3) S.S., M) 1.2-1.6-40.0, 24h,
(C-4) S.S., M) 1.2-1.6-40.0, 48h
Temperature: 65 [°C]

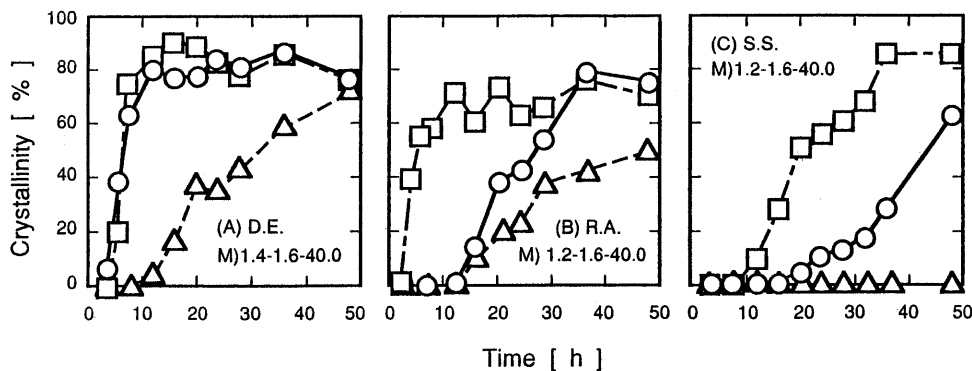


Fig. 5 Effect of temperature on crystallinity change of reaction product with reaction time from diatomaceous earth, (A), rice-husk ash, (B), and sodium silicate, (C).

(A) D.E. M) 1.4-1.6-40.0, (B) R.A. M) 1.2-1.6-40.0, (C) S.S. M) 1.2-1.6-40.0

Δ : 50 [°C], \circ : 65 [°C], \square : 80 [°C]

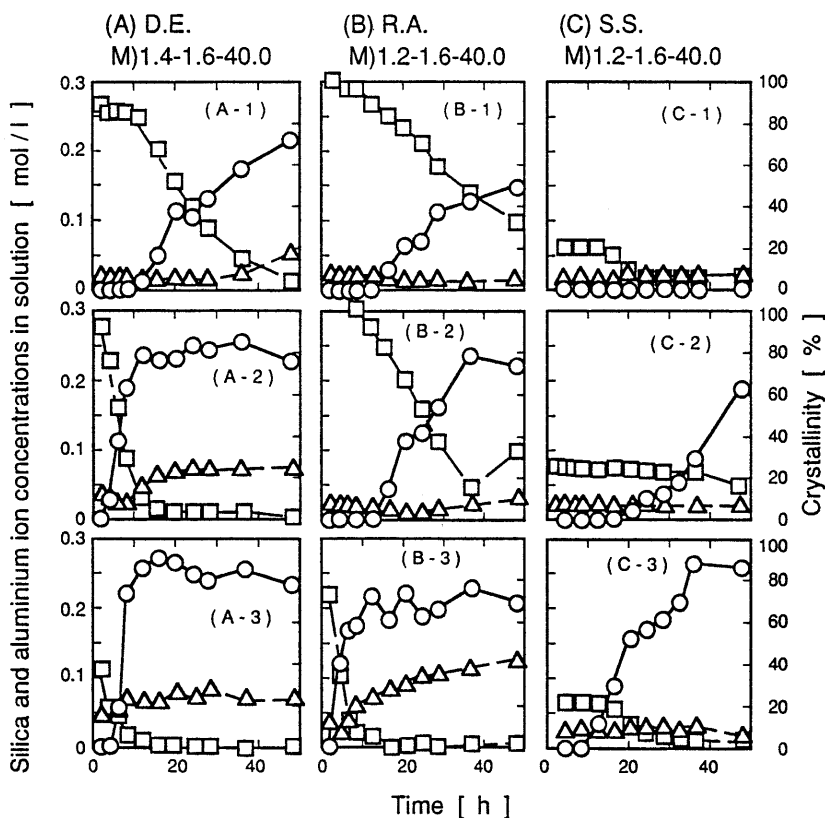


Fig. 6 Effect of temperature on crystallinity change of reaction product with reaction time along with sequential changes in silica and aluminium ion concentrations in solution.

(A) D.E. M) 1.4-1.6-40.0, (B) R.A. M) 1.2-1.6-40.0,

(C) S.S. M) 1.2-1.6-40.0

\circ : crystallinity, Δ : silica on solution, \square : aluminium ion in solution

Temperature: (A-1), (B-1), (C-1); 50 [°C]

(A-2), (B-2), (C-2); 65 [°C]

(A-3), (B-3), (C-3); 80 [°C]

経時変化である。液中アルミニウムイオン濃度は反応温度が高く、結晶化速度が速いほど急激に低下する。一方、液中シリカ濃度は結晶化が進行している間低い値に保たれ、結晶化が完了するとやや増大しその後一定値をとるようにみえる。もみがら灰、無水ケイ酸ナトリウムの場合の結果も同図中(B), (C)にそれぞれ示した。なお、(A), (B)に比して(C)において液中のアルミニウムイオン濃度が反応初期から低いことがわかるが、これから無水ケイ酸ナトリウムの場合には珪藻土、もみがら灰の場合に比して反応初期に非晶質固体が多量に生成していることが伺われる。

4.3 表面積, ガス吸着量の経時変化

反応温度 65°C, 出発組成 M) 1.4-1.6-40.0 の場合について、生成物固体の表面積および炭酸ガス吸着量の経時変化を結晶化度の変化と併せて Fig. 7 (A) に示した。表面積は反応時間8時間まで減少し、その後増加した。一方、ガス吸着量は12時間まで増大した後一度減少し、その後再び増大した。結晶化度は10時間を過ぎるあたりまで増大した後ほぼ一定値をとっており、ガス吸着量が一度極大値をとる理由は不明である。また、もみがら灰の結果を同図中(B)に示した。この場合は結晶化に伴って表面積は単調に減少し、一方ガス吸着量の経時変化は珪藻土の場合と同様、一度極大値をとった後再び増大する傾向がみられた。結晶化過程と表面積変化およ

び炭酸ガス吸着量変化の関係の詳細については今後の検討課題である。

5. まとめ

珪藻土資源の高付加価値化を目的として、あらかじめ温シュウ酸により脱鉄処理した珪藻土の表面に NaA ゼオライトを生成させることを試みた。

原料シリカに対して規定量のアルミニウム、ナトリウムイオンおよび水を加えたものを出発反応物質とし、50~80°C の範囲の一定温度下で回分式攪拌槽を用いて反応を行った。そして、反応時間経過に伴う固体表面の SEM 観察を行うと共に、粉末 X 線回折パターン・強度、内部表面積、炭酸ガス吸着量経時変化などを調べた。また、同じように非晶質シリカから成る低温焼成もみがら灰、および無水ケイ酸ナトリウムについても同様の実験を行い、素材による反応性の違いを比較した。

その結果、反応時間経過に伴い、珪藻殻表面に NaA ゼオライトが析出、成長することがわかった。結晶化度の時間変化をもとに結晶成長速度を評価したところ、その速度は反応温度が高いほど速く、また無水ケイ酸ナトリウムを出発物質とした場合に比してとくに反応初期で速いことがわかった。また、固体の内部表面積、および炭酸ガス吸着量は原料素材の違いにより反応進行に伴って異なる傾向がみられた。

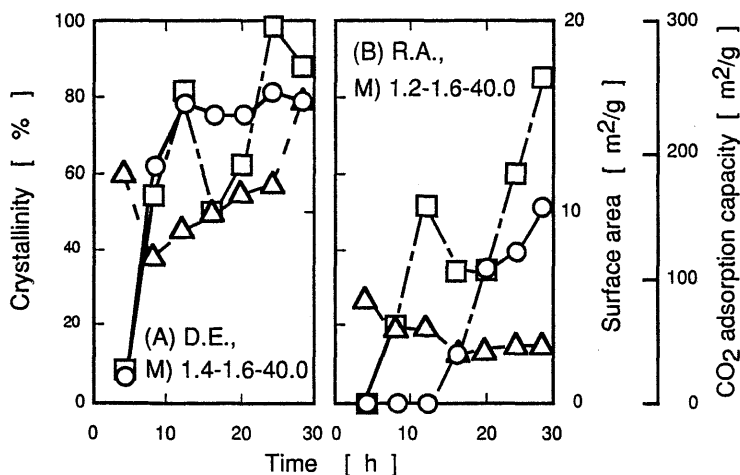


Fig. 7 Sequential changes in crystallinity, surface area, and carbon-dioxide adsorption-capacity of reaction product.

(A) D.E., M) 1.4-1.6-40.0, (B) R.A., M) 1.2-1.6-40.0,

Temperature: 65 [°C]

○: Crystallinity, △: Surface area,

□: Carbon-dioxide adsorption-capacity

文 献

- 1) UCC (1963): 合成ゼオライト分子ふるいの製法, 特開公昭 38-5807, Union Carbide 社.
- 2) 宮本正規, 塚林和雄 (1976): 合成A型ゼオライトの製造法, 石川県工業試験場年報, 1976, p. 91.
- 3) 高橋 浩 (1967): 「ゼオライトとその利用」, ゼオライトとその利用編集委員会編, 技報堂出版, p. 97-138.
- 4) 上田 智, 小泉光恵 (1975): 「ゼオライトー基礎と応用」, 原 伸宜・高橋 浩編, 講談社, p. 24-57.
- 5) 上田 智, 小泉光恵, 板橋慶治, 八嶋建明 (1987): 「ゼオライトの科学と応用」, 富田博夫編, 講談社, p. 71-116.
- 6) 猿田眞司, 菅原拓男 (1989): 珪藻土原鉱焼成時における炭素・硫黄の挙動, 化学工学協会第54年会, C 101 (1989. 4 於神戸).
- 7) 松井繁樹 (1989): 珪藻土原鉱の酸浸出による鉄分除去, 昭和63年度秋田大学鉱山学部卒業論文.
- 8) 菅原光晴 (1991): オキシ酸による珪藻土原鉱からの鉄分浸出, 平成3年度秋田大学鉱山学部卒業論文.
- 9) 木口 倫, 猿田眞司, 菅原勝康, 菅原拓男 (1991): もみがら灰及び珪藻土をシリカ源としたA型ゼオライトの合成, 第25回秋田化学技術協会研究技術発表会, 19 (1991. 3 於秋田).
- 10) 木口 倫, 猿田眞司, 菅原勝康, 菅原拓男 (1992): 珪藻土及びもみがら灰からのA型ゼオライトの調製, 秋田大学鉱山学部資源地学研究施設報告, 57, p. 85-92.
- 11) 高橋 博, 木田成信, 菊地賢一, 菅原拓男 (1992): 電気透析法によるシュウ酸-シュウ酸鉄混合溶液からの鉄の分離-鉄及びシュウ酸鉄イオンの膜透過特性-, 日本海水学会第43年会, p. 24 (1992. 6 於東京).
- 12) 高橋 博, 木田成信, 菊地賢一, 菅原拓男 (1992): 電気透析法を利用した珪藻土シュウ酸浸出液からのシュウ酸の回収, 化学工学会第25秋季大会, F 318 (第3分冊, p. 112).
- 13) 吉田 徹, 鎌田 悟, 菅原 靖, 工藤 素 (1992): 秋田県産非金属鉱物の新しい高度利用技術-中小企業庁「地域技術おこし事業」一, ゼオライト, 9(4), p. 137-147 (1992).
- 14) 椿 勇 (1975): 「鉱石分析法」, 内田老鶴圃, p. 52-59.

Preparation of NaA Zeolite on Surface of Diatomite

Takuo SUGAWARA, Shinji SARUTA, Katsuyasu SUGAWARA

Division of Materials Process Engineering, Department of Geosciences,
Mining Engineering and Materials Processing, Mining Colleg, Akita University.

For efficient utilization and addition of value for diatomite resources in Akita Prefecture, we have developed a decreasing process of inherent iron contained in the Moriyoshi diatomite ore with help of organic acids. Modifying the surface of acid-treated diatomite shell by preparation of zeolite, we are evaluating possible characteristics for a diatomite filter-aid which has adsorption capacity.

Some experimental results are introduced of preparation of NaA zeolite by reacting Al and Na ions and H_2O on the surface of amorphous silica obtained through calcination of original ore at $650^{\circ}C$ for 2hrs after treating with warm oxalic acid.

By adjusting the atomic ratios of Al and Na, (0.25~0.42), (0.5~0.7) and the mole ratio of H_2O , (10~42) to reactant silica, a slurry was served in a batch stirred vessel for observation of crystallization and growth of NaA zeolite on the silica surface at ($50\sim80^{\circ}C$) for (4~48) hrs. Crystallization rate, evaluated by change in crystallinity with time, increased with reaction temperature and especially in the initial reaction-time region with comparison to the case of sodium silicate reagent as a starting material. Internal surface area of produced solid and its adsorption capacity of carbon dioxide changed uniquely as crystallization progressed.

Key words: Diatomite, NaA Zeolite, Oxalic Acid, Filter Aid.

表紙裏写真説明

「ゼオライト化珪藻土」

— 珪藻殻表面に NaA ゼオライトが生成している —

(提供：秋田大学鉱山学部資源・素材工学科
素材プロセス工学講座菅原研究室)

あらかじめシュウ酸処理^{*)}した珪藻土（秋田県森吉町産）に、Al, Na, H₂O モル比がそれぞれ Al₂O₃/SiO₂ = 0.63, Na₂O/SiO₂ = 1.4, H₂O/SiO₂ = 56 となるように NaAlO₂, NaOH, H₂O を加え、回転式かくはん槽 (650 rpm) を用いて 65℃ の下で 8 h

反応させて得た。

^{*)} 木口, 猿田, 菅原(勝), 菅原(拓): 「珪藻土及びもみがら灰からの A 型ゼオライトの調製」
秋田大学鉱山学部資源地学研究施設報告, **57**,
85 (1992)

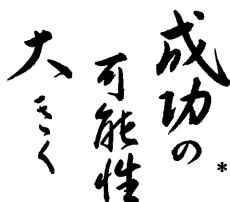
《解 説》

**FACTORS AFFECTING THE SELECTIVITIES OF
ORGANO-CATION GUEST MOLECULES IN THE
SYNTHESIS OF HIGH SILICA ZEOLITES**

S. I. Zones, Y. Nakagawa, and J. W. Rosenthal
Chevron Research and Technology Company
P.O. Box 1627, Richmond, California 94802-0627, U.S.A.

Abstract

This paper examines the ability to use new organo-cations in the search for new high silica zeolite structures. A strong correlation can be found for the space-filling demands of the organic guest with the available space in the host lattice. For this reason it is sensible to construct rigid guest molecules. However, spatial factors are not enough. We therefore also examine the role of lattice-substituting elements in the outcome of the synthesis experiments. Experimental work on probing thermodynamic and kinetic issues for the directing function of the guest molecule in the synthesis is also presented. One emerging feature is the importance of van der Waals interactions from guest to developing host at the nucleation stage.



Zeolite catalysts have an increasing role in the successful manufacture of a variety of chemical- and petroleum-based products. Manufacturing countries throughout the world are watchful for opportunities involving enhanced selectivity, reactivity, or lifetime for these inorganic, crystalline oxides used as catalysts. The discovery of new structures, which are then tested as catalysts, is an event which researchers in the field look forward to. The discussion given in this paper attempts to outline some of the approaches taken at Chevron Research and Technology Company to tailor organic guest molecules which, in concert with other variables, can influence the host lattice which eventually crystallizes.

Over time some very good guest/host correlations have been observed. Two such examples are given in Figure 1. In these examples there is a high degree of space-filling by the guest throughout the extent of the host lattice. After the pioneering discovery of the MFI material from the use of TPA (tetrapropylammonium cation) as template, much research was devoted to both understanding this process and to finding new high silica products. A large variety of organic molecules have been explored as templates for zeolite synthesis and a sampling is given in Table 1. While discoveries have been made using all of these types of templates, we have preferred to concentrate on the use of quaternary organo-cations, particularly with respect to finding new high silica zeolite structures. Quaternary ammonium salts provide a fixed charge which allows us to span a range of inorganic conditions. Table 2 describes some of the issues which must be considered when one is using organo-cations as templates or guests in zeolite synthesis. In this review we will discuss some of these issues in greater detail.

* The authors wish to thank Kiriye Nakagawa for providing this calligraphy.

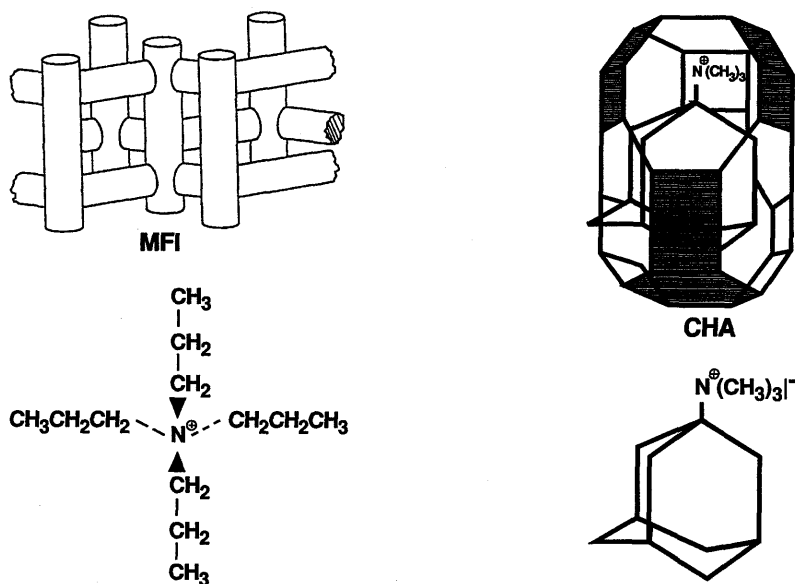


Figure 1 - Two zeolite structures which are produced over a wide range of conditions with the guest molecules shown. The "guests" fit the void regions of the zeolites very well.

TABLE 1

SYSTEMS OF ORGANIC MOLECULES

- Symmetric Tetra-alkylammonium Salts
- Free Amines (OH^- , F^-)
- Free Amines (PO_4^- , F^-)
- Micelles (MCM-41 Type)
- Hydrophilic, Charge (ECR Reactions)
- Diquats (ICI)
- Cyclic Quats
- Rigid, Polycyclic, Hydrophobic
- "Nonaqueous" Reactions
- Polyethers (Crowns)

TABLE 2

ISSUES

- Size
- Charge(s)
- Stability
- Solubility
- Concentration Effects
- Side Reactions

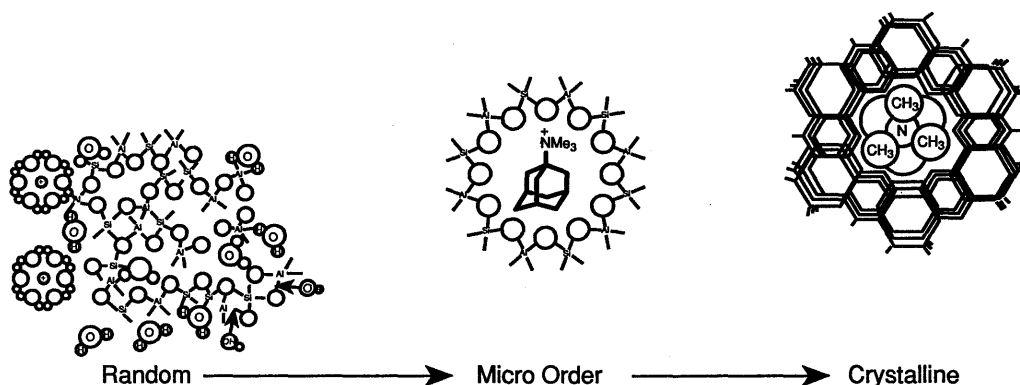


Figure 2 - A representation of the increase in order during zeolite crystallization in the presence of an organo-cation guest.

One of the parameters of particular interest is the size of the guest molecule. This can be manipulated to some degree (see below) to influence the pore sizes of the resultant molecular sieve. Once we build some conformational rigidity into the guest we can also hope to influence the dimensionality of the pore system. An idealized representation of this process is illustrated in Figure 2. Understanding the details of crystallization selectivity is also an objective of our studies.

Product Selectivity Factors

Over time a few trends have emerged. Figure 3 shows a pyramid representation of the size of the guest, represented as a sum of heavy (carbon and nitrogen) atoms, contrasted with the variety of zeolite structures made. Most of the zeolites are abbreviated as their IZA code or by patent identifiers. What is observed is that the smaller quaternary ammonium guests yield a variety of structures but the selectivity narrows with larger guests. It appears that the requirements for inclusion into an emerging pore system become more demanding as the template size is increased. Zeolites such as MEI (ZSM-18) or SSZ-26 can only be made if a particular guest molecule is used (1). It can be seen that to accommodate a larger guest molecule, the arrangement of the silicate subunits loses a great deal of flexibility. For some guests, no crystalline arrangements have been found. On the other hand, it is interesting to note that some zeolites with at least one large pore channel system (12-ring or a diameter greater than 6.5 Å) are relatively guest-insensitive. A variety of organo-cations have been found to work, and candidates with a long principal axis appear to work best. This can be seen in Figure 3 for MTW and Beta (BEA) zeolites.

By synthesizing guest molecule candidates and then using them in a series of zeolite reactions, we have determined that their size and conformation is not enough to determine the zeolite product outcome. Another key determinant is the lattice substitution. Figure 4 shows a variety of zeolites formed with respect to the C/N⁺ ratio of the guest (which is a rough measure of guest size). The data is also broken up into two Si/Al regimes. In the first group with a higher degree of lattice substitution, large pore and small pore zeolites tend to dominate with intermediate pore materials absent. It appears that in this group there is either the formation of cage structures with small pores (i.e., CHA), or larger pore materials which more than likely will have channel branching.

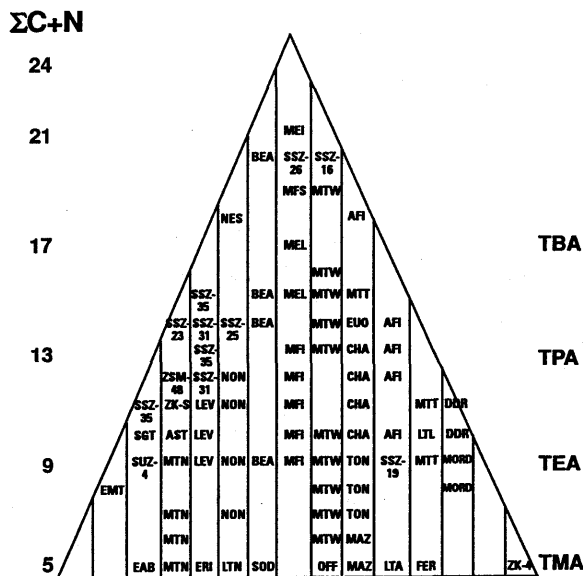


Figure 3 - A graphic representation of the variety of zeolite structures made versus the size of the guest (from summing carbon and nitrogen atoms). The codes given are from either the Atlas of Zeolite Structures or from the patents and papers where the materials appear. The far right margin indicates the level where symmetric tetralkyls like tetramethyl ammonium, etc., would appear.

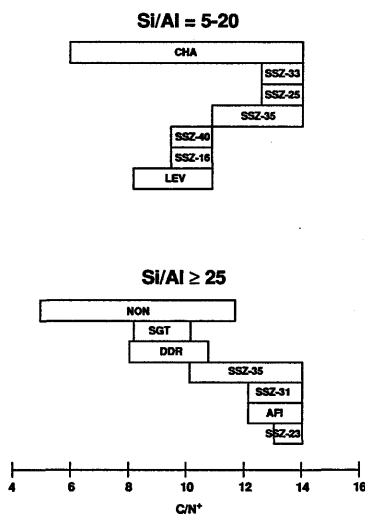


Figure 4 - The range of zeolite materials made as a function of template size and viewed in two different Si/Al regimes. The novel SSZ (Socal Synthetic Zeolite) materials are from the authors' research at Chevron Corporation.

Moving to the higher Si regime, two new types of materials emerge. Their formation becomes sufficiently favorable that they represent barriers to be overcome. If the guest molecules are small enough, cage structures which have no pores at all form: clathrasils are the product (2). If the guests become larger in size, then the large pore zeolites which form tend to be one-dimensional. Three of the four zeolites shown in Figure 4 made from

templates with $C/N^+ > 10$ are known to have a principal one-dimensional large pore. We have previously described this trend for medium-pore aluminosilicates (3). Recent work from our laboratory indicates that borosilicate chemistry follows similar trends.

Some Energetics Considerations

Professor Barrer at Imperial College has attempted to describe thermodynamic considerations for guest-host formation. His derivation follows from the Gibbs-Duhem relationship (4). While this is certainly a consistent and attractive picture, particularly for guest adsorbates like water, a few issues puzzled us with regard to the larger organo-cations we were studying. First, a recent paper by Navrotsky, which examined the enthalpies of formation for a variety of high silica zeolite structures, as determined by high temperature calorimetry, indicated that the values were not very different from each other (5). In fact, the enthalpies appear to be relatively *structure insensitive*. This surprised us because we imagined that our guest-host complex might represent an energy minimum in a sea of possible structures in the zeolite synthesis reaction.

The second feature that caught our attention was the possibility that the guest-host problem might be quite complex in terms of the solvation of the guest by water prior to "solvation" by the lattice. What might be the energy associated with that step? This problem is illustrated in Figure 5 where we show, by analogy, that if our thermodynamic product is a candy-coated peanut, then one of our energy steps is to remove the shell from peanuts before we can place them into the new lattice. The energy associated with "shell removal" might actually be favorable and a driving force towards crystallization if the organo-cation is not well solvated by water in high ionic strength media. The largely covalent, nonpolar environment of a silica lattice might be preferable to the surrounding high pH solution.

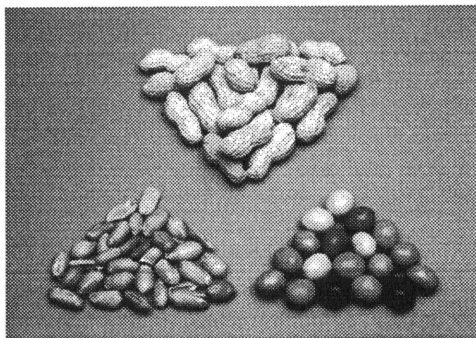


Figure 5 - The solvation of a solute in solution can be considered as analogous to a nut in a shell. The shell must be removed before encasing the nut in a new "lattice," in this case a candy coating.

We attempted to test this concept in an indirect manner. We had noticed that small organo-cations are very well solvated by water and that high concentrations of solute can be achieved. This is less the case as the organo-cations become larger with a fixed single charged nitrogen. If given the opportunity to reside in a less polar environment, to some degree these cations will migrate from water to a solvent like chloroform. In Figure 6 we plot the transport percent versus C/N^+ for a series of organocations. In general, values below 10 reside largely in water but by 16 the transport over to the $CHCl_3$ phase is very high. In the center are several points, all from molecules with a C/N^+ value of 12.

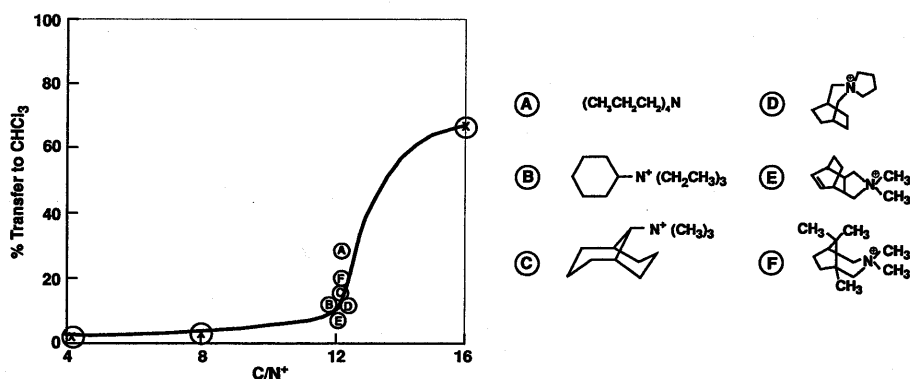
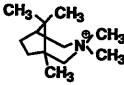


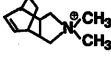


Figure 6 - Hydrophobicity of a series of isomeric organo-cations, as measured by transport from water to chloroform.

These organo-cations have produced several new zeolites for us and seem to have some degree of hydrophobicity even though their structures are quite different from each other. TPA, which contains only propyl chains, is known to organize water molecules in solution (6) and it exhibits the highest degree of transport. In Table 3 the same organo-cations are shown with the zeolite product they make, a comparison of the relative ranking of chloroform transport, and the relative rate of zeolite crystallization. It can be seen that the correlation is good for the more hydrophobic organo-cations but breaks down for the lower ranked materials. Also, Table 3 indicates that there is no apparent trend for the percent of the template found in the amorphous silica prior to zeolite crystallization. Finally, if the hydrophobicity of the template were the principal driving force for zeolite crystallization, then we would expect that the rate of MEL formation from tetrabutyl ammonium ($C/N^+=16$) to be greater than that for MFI from TPA. But that is not observed, and the activation energies for both nucleation and crystallization are higher for MEL (7).

TABLE 3

C/N ⁺ = 12					
Organics		High Si Products	CHCl ₃	Rate	% C in Amo
$(CH_3CH_2CH_2)_4N^+$	(A)	MFI	1	1	33
	(F)	SSZ-35	2	2	33
	(C)	SSZ-23	3	3	20
Cyclohexyl- $N^+(CH_2CH_2)_3$	(B)	No Product	4	6	15
	(D)	SSZ-31	4	5	40
	(E)	SSZ-37	6	4	25

We gained a different insight into this problem by exploring a reaction where all the organo-cations, under the same conditions, make the same crystalline structure. A variety of molecules can make the caged clathrasil, Nonasil (NON), in reactions without any lattice substitution. We then performed computer modeling on the energetics of guest-host interactions in this system (8). A plot of stabilization energy versus C/N^+ shows a trend of increased energy as the organo-cation becomes larger for a fixed cage size (see Figure 7). Interestingly, there are a few low energy points even as the organo-cations were becoming larger. The fit wasn't as favorable even though Nonasil was the eventual product obtained.

The most interesting relationship emerged when we plotted the stabilization energies versus rates of reaction. In this case, when all candidates are directing towards the same crystalline product, the most favorable stabilization energies give the fastest rates, as shown in Figure 8. In the computations, the stabilization energies appear to be dominated by van der Waals interactions from guest hydrogen to host oxygen atoms in the cage. As the guest molecule's size is increased, these contacts should increase in both number and strength to the point where the guest can no longer be accommodated within the Nonasil cage. In the crystallization experiments we view this favorable interaction as influencing nucleation. The following additional observations support this: (a) In the fastest crystallizing systems the average crystallites are larger, an indication that once nucleation starts, crystallization is quite favorable and rapid. (b) By choosing a slower reaction, with a less favorable calculated stabilization energy, and adding seed crystals, the crystallization rate more than doubles. This indicates that by providing nucleation sites, it no longer matters that the calculated stabilization energies are not as favorable. We can imagine then that in the zeolite crystallization, the more favorable the van der Waals interactions, the more likely germ nuclei (9) will be stabilized, which will propagate the crystallization.

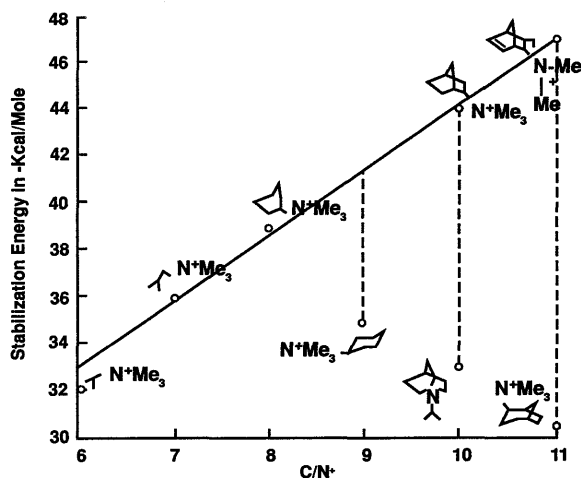


Figure 7 - A plot of stabilization energy versus guest size for a series of organo-cations which all make Nonasil.

Examples of Using of These Concepts

Two problems will be used to illustrate how these concepts can be put into effect. In the first instance, we'll consider how the tailoring of a given organo-cation can be useful in producing a novel zeolite with designed features. Earlier, we had mentioned that molecules with a single principal linear axis were effective in producing

the one-dimensional MTW zeolite and the length of the guest did not seem to be a critical variable (see Figure 3). Our hypothesis was if we wanted to introduce a second pore system into a zeolite product, we needed a "break" in the linear orientation of the guest molecule. By synthesizing a diquatery propellane molecule, containing three fused rings, we now had such a candidate. In addition, we found that it was necessary to work at a sufficiently high lattice substitution. Under these conditions, then, a novel zeolite, SSZ-26, was produced (10).

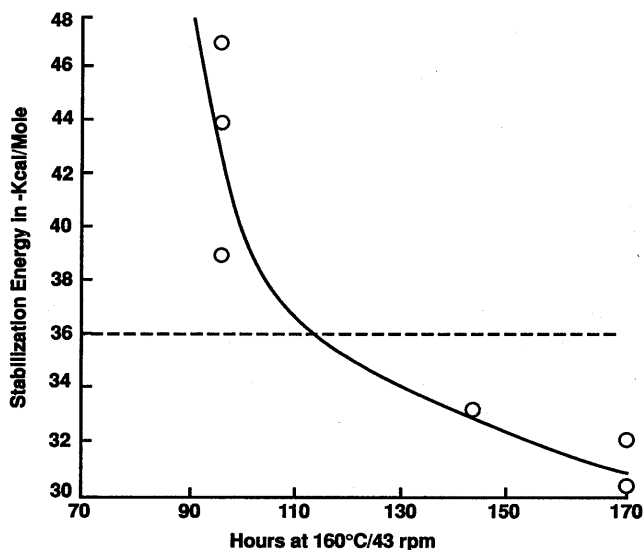
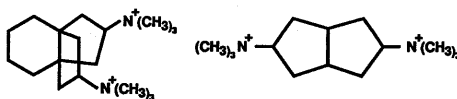


Figure 8 - The stabilization energies, from Figure 7, versus crystallization times for Nonasil from several guest molecules.

Table 4 shows the propellane structure contrasted with a more linear analog which makes MTW. In the table we can also see that the N_2 micropore volume for SSZ-26 is almost double that of the one-dimensional MTW. Recent work carried out together at Chevron, Caltech, and Arizona State University confirmed that the structure of SSZ-26 is indeed multidimensional, containing both 10 and 12 rings (11). This is the first zeolite of this type synthesized with both pore types accessible to reactants and it places the material in between the commercially useful ZSM-5 (MFI) and beta zeolites with respect to void volume.

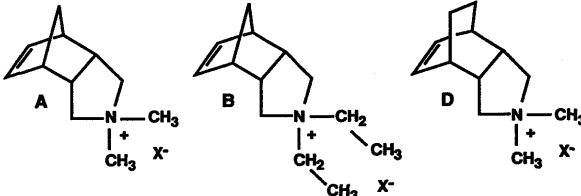
TABLE 4



Zeolite Produced	SSZ-26	MTW
Micropore Volume	0.20 cc/g	0.12 cc/g
Product SiO_2/Al_2O_3	20-70	>50

A second example arises from developing a strategy to "fine-tune" small structural changes into a given guest structure. Nakagawa et al. have shown that by employing Diels-Alder organic synthesis methodology they can make rigid polycyclic organo-cations which are quite useful for large pore zeolite synthesis (12). The modifications can be introduced into either of the reacting rings before the cyclo-addition reaction, or alterations can be made when quaternizing the nitrogen of the pyrrolidine ring. In Table 5 several related guest structures are shown as well as the corresponding product selectivity with and without lattice substitution. It can be seen that this approach, combining several of the key features we have discussed in this article, has led to the preparation of several new large pore zeolite phases; we next hope to realize their commercial benefits.

TABLE 5

Diels-Alder Structure			
			
All-Silica	NON	MTW	SSZ-31
Aluminosilicate	CHA	MTW	SSZ-37*
Borosilicate	NON	MTW	SSZ-33*

*Large pore and multidimensional.

References

- (1) Davis, M. E., and Lobo, R. F., *Chem. Mater.*, 756 (1992).
- (2) Gies, H., and Marler B. *Zeolites*, 12, (1992).
- (3) Zones, S. I., and Santilli, D. S., Proc. 9th Int'l Zeol. Conf., Montreal, Eds. R. von Ballmoos, J. B. Higgins, and M. M. Treacy (Butterworth-Heinemann, London), 171 (1993).
- (4) Barrer, R. M., *Zeolite Synthesis*, Eds. M. L. Occelli and H. E. Robson, ACS Symposia 398, (American Chemical Society, Washington, D.C.), 11 (1988).
- (5) Petrovic, I., Navrotsky, A., Davis, M. E., and Zones, S. I., *Chem Mater.* 5, 1805 (1993).
- (6) Wen, W. Y., "Physical Chemistry of Aqueous Solutions," Ed. R. L. Kay (Plenum Press, New York), 155 (1977).
- (7) Hou, L. Y., and Sand L. B., Proc. Sixth Int'l. Zeol. Conf., Reno, Eds. D. L. Olsen and A. Bisio (Butterworths, Guilford), 887 (1984).

- (8) We used the BioSym Consortium Discover 3.0 program. The emphasis was on achieving global minimization for docking the guest in the host at different sites (see also T. V. Harris and S. I. Zones in Proc. of the 10th Int'l Zeol. Conf., in press, 1994).
- (9) Barrer, R. M., "Hydrothermal Chemistry of Zeolites" (Academic Press, Tokyo), 135 (1982).
- (10) Zones, S. I., U.S. Patent 4,910,006 (1990).
- (11) Lobo, R., Pan, M., Chan, I. Y., Li, H. X., Medrud, R. C., Zones, S. I., Crozier, P., and Davis, M. E., *Science*, **262**, 1543 (1993).
- (12) Nakagawa, Y., Zones S. I., *Synthesis of Microporous Materials Vol. 1*, Eds. M. L. Occelli and H. E. Robson (Van Nostrand Reinhold, New York), 222 (1992).

《解 説》

天然ゼオライトの産状と成因

(1) 最古のゼオライト

歌 田 実

東京大学総合研究資料館

1. はじめに

天然ゼオライトの結晶は実に美しい。外形も大きさもいろいろであるが、その美しさに魅惑され、とりこになった人は、研究者から“鉱物マニア”まで古今東西にその数は知れない。

筆者が天然ゼオライトに抱いている興味は、結晶の美しさも勿論のこと、地質学的見地からはその産状と成因についてである。今世紀半ばまで知られていたゼオライトの産状は、肉眼やルーペで識別できるものに限られていたため、稀ではないにしろ普遍的に見られる鉱物には数えられていなかった。しかし、変成作用の立場からEskola¹⁾によりゼオライト相が定義され、Coobms²⁾によりニュージーランド南島の非変成とされていた三疊紀層中にゼオライト相が実在することが明らかにされた。このような続成～変成作用^{*1}によるゼオライトはX線により検出されるサイズであり、大ざっぱに云えば、地球表層に普遍的に存在するようである。この他、アルカリ塩湖堆積物、深海底、活地熱地帯や種々の鉱床地帯からもゼオライトの存在が報告され、その産状や成因が多様であることが明らかになった。ここでは、それらに関するいくつかの話題について思いつくまま、順不同で述べていきたい。

2. ゼオライトの生成時代

ゼオライトは普遍的とは云うものの、地球上に一樣には分布してはいない。実際、次回に述べるように岩石の種類によって出現頻度かなりの差異がある。また、含ゼオライト岩の地質時代には偏りが著しい。したがって、最も古いゼオライトが何時、何処に、どんな成因のものかは、筆者にとって大変興味ある問題である。その理由は、ゼオライトの成因から、その生成物理化学的条件を知ることができ、地殻表層の環境変化を知る鍵をにぎっているからで

ある。このアプローチは筆者の主要研究テーマの一つでもある。岩石の種類、産状、成因に無関係に報告された全ての含ゼオライト岩の地質時代をみると、新生代が約45%、中生代、25%、古生代、5%、不明25%であり、先カンブリア時代は1例が知られているに過ぎない。このように大きな偏りがみられる理由の一つは、時代の古い岩石程、高温・高压で生成した深成岩と変成岩の露出している比率が高いためと考えられる。しかし、先カンブリア時代でも、原生代はカンブリア以後と岩石の性質や構成、地質構造において大きな差異がみられず、ゼオライトが少ない理由はこの他に考えなければならない。

3. 原生代Keweenawan 層群中のゼオライト

現在確実である先カンブリア時代の含ゼオライト岩は北米スベリオル湖北岸のKeweenawan 層群中のもの1例のみである(図1)。

Keweenawan 層群は原生代中期の“Mid-continental rift”の堆積物であり、ゼオライトを産出するその下部は、主として玄武岩溶岩で、薄い砂泥岩と流紋岩質凝灰岩をはさむ。全層厚は6000mを越える。これらはほとんど同時代の貫入岩類に貫かれており、とくに西南部のDuluth complexは巨大であり、主要岩相はハンレイ岩であるが斜長岩やカコウ岩なども含まれている^{3,4)}。スベリオル湖北岸のゼオライトは古くから知られており⁵⁾、Good Hope Bay 西岸から産するトムソン沸石は宝石として加工されてきた。近年、ハイデルベルグ大学のS. Schmidt⁶⁾により、ゼオライトの詳しい産状と成因が報告された。筆者は清水正明氏^{*2}とともに1989年夏に現地を訪れ、その産状を観察する機会を得たが、Schmidtの成因説には疑問をもった。そのため、1992年夏に再訪して調査を行った⁷⁾。以下はその結果にもとづくものである。

*1 “埋没続成作用”と同義。以後はこの語を用いる。

*2 東京大学総合研究資料館

(1) ゼオライトの種類と産状：ゼオライトは主として Keweenaw 層群下部の玄武岩溶岩中に生成している。玄武岩溶岩は数 m の層厚をもち、図 2 に示したように、その上面および下面には気泡がぬけたために生成した晶洞やシリンダーが多く生成しており、著しく多孔質で、赤褐色を呈している。これに対し、中心部は緻密で、黒色～黒灰色を呈している。ゼオライトは主として上部と下部の晶洞などを充めて生成し、肉眼またはルーペで鑑定できるサイズである。晶洞などの周辺部では XRD で検出できるサイズのゼオライトが斜長石やガラス質石基を交代して生成している。また溶岩のみでなく砂泥岩や貫入岩を切っている数 mm から数 10 cm の脈中にもゼオライトは生成している。ゼオライトの種類は、

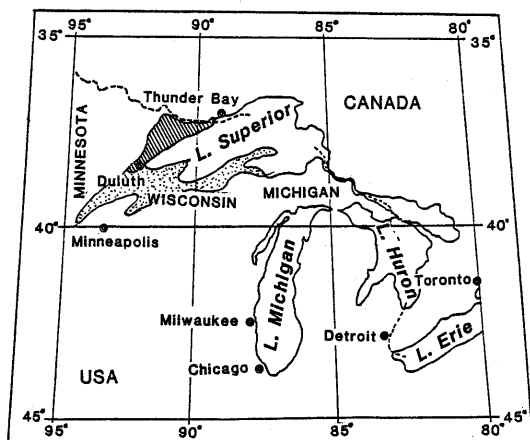


図1 Keweenaw 層群の分布域(点で示した部)とその下部(斜線で示した部分)の分布域
ゼオライトの産地は斜線部の湖岸に面した地域が多い。

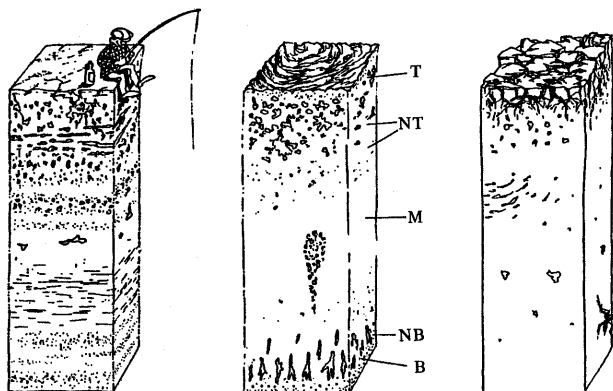


図2 玄武岩の含ゼオライト晶洞の産状
晶洞はガスの抜けた跡で、上面と下面に集中している (Schmidt, 1990)

濁沸石、輝沸石、束沸石→ステラ沸石、トムソン沸石、剥沸石、モルデン沸石および方沸石であり、3つの産状によりその種類に大きな違いはみられない。これらと共に生成する変質鉱物は、長石、粘土鉱物、緑レン石やブドウ石などの珪酸塩類、石英や赤鉄鉱などの酸化物、炭酸塩類、硫化物・硫酸塩、自然銅など 30 種に及ぶ。晶洞やその周辺に生成したゼオライトは脈などを中心に累帯分布をする特徴がある。典型的な場合は、中心から周縁部へ、緑レン石→ゼオライト→方解石、の順に分布し、石英と緑泥石が最も普通の共生鉱物である。ゼオライトの中では濁沸石が最も多くみられ、濁沸石→輝沸石→ステラ沸石、トムソン沸石と累帯分布することが多い。

(2) ゼオライトと関連する変質鉱物の分布：上述の累帯分布は水平方向に数 100 m から数 km の振りを持つ 7 つの変質帯に分布している。これらの変質帯は NEE-SWW の方向性をもち、強い構造規制を受けている。ゼオライト脈はこの主方向のものと、共役方向にある NWN-SES 方向のものが卓越している。

(3) ゼオライトの成因：上述のような累帯分布や強い構造規制はゼオライトの成因が熱水変質作用によるものであることを強く示唆する。これは、岩石帯磁率の分布にもよく示されている。すなわち、帯磁率は変質鉱物を含まない新鮮な玄武岩は 10^{-1} SI オーダーであるにもかかわらず、方解石帯やゼオライト帯は 10^{-2} ~ 10^{-4} SI、変質の中心部では 10^{-5} SI 以下である。これは、岩石中の磁性鉱物が熱水変質作用により分解したため、中心部で著しく帯磁率が減少したものと解される。

S. Schmidt⁶⁾ はスペリオール湖岸南西部の調査から、広域変成作用によるものとしているが、この場合には層準の上位から下位に、例えば、束沸石→輝沸石→濁沸石のように累帯分布がみられ、この順に各ゼオライト間の交代関係がなければならない。これらの点は今回の調査結果からは否定され、熱水変質作用の他に、前述の Duluth complex の貫入に伴う熱変成作用の存在が明らかになった。ゼオライトを生成した熱水変質作用は各種の岩脈の貫入後まで続いていたことは明らかであり、両者共に原生代リフト帯の火成活動と無関係とは考え難い。放射年代の測定はまだ行われていないが、Keweenaw 層群中のゼオライトは、熱水活動があったと考えられる原生

代中期から後期に生成した可能性が極めて高い。

4. カンブリア紀以後のゼオライトとの比較

上述の Keweenawan 層群中のゼオライトの産状は、カンブリア紀以後における熱水変質作用によるゼオライトの産状と差異がない。玄武岩溶岩の晶洞中に多種のゼオライトが生成している例は多く、Gottardi⁸⁾らはその成因を熱水変質作用によるものと類推している。身近の例では、伊豆半島はゼオライトの美晶の産地が多数あるが、いずれも鮮新世以後の熱水変質作用により生成したものである⁹⁾。とくに、大洞林道などで観察されたゼオライトの産状や累帯分布は Keweenawan 層群のものと酷似している。

5. おわりに

現時点では先カンブリア時代のゼオライトは研究例があまりに少ないが、今後埋没続成作用やアルカリ塩湖環境下で生成したゼオライトなどが見つかる

ことを期待したい。また、始生代にもゼオライトが生成したかどうかなど、この方面の研究は益々興味深くなってきたと云えよう。

参考文献

- 1) Eskola, P., Geol. Fören, Stockholm Förh., **51**, 157–172 (1929).
- 2) Coombs, D. S., Trans. Roy. Soc. New Zealand, **82**, 65–109 (1954).
- 3) Green, J. C., *Geology of Minnesota*, Minnesota Geol. Surv., 487–522 (1972).
- 4) Goldich, S. S., Nier, A. O., Baadsgaard, H., Hoffman, J. H., and Kruger, H., Minnesota Geol. Surv. Bull., **41**, p. 193 (1961).
- 5) Stoiber, R. E. and Davidson, E. S., Econ. Geol., **54**, 1250–1277 & 1444–1460 (1959).
- 6) Schmidt, S. Th., Heidelberg, Geowiss, Abh., **41**, p. 309 (1990).
- 7) 歌田 実・清水正明, 地学雑, **102**, 604–607 (1993).
- 8) Gottardi, G. and Galli, E., *Natural Zeolite*, p. 409 (1985).
- 9) 歌田 実・清水正明, 粘土科学, **30**, 11–18 (1990).

Occurrence and Genesis of Natural Zeolites (1) Oldest Zeolite

Minoru UTADA

University Museum, University of Tokyo

Natural zeolites have been reported from a large part of the earth's surface. Most of them occur in Mesozoic and Cenozoic rocks, while they are rare in Paleozoic and Precambrian ones. The northshore of L. Superior is a classic locality of Precambrian zeolites. Recently, the writer surveyed mode of occurrence and distribution of these zeolites. He found seven zeolites such as laumontite, heulandite, stilbite-stellerite, thomsonite, epistilbite, mordenite and analcime. They mainly occur in veins, vugs or interstices of lava flows in the Keweenawan Group (middle Proterozoic). They are probably of hydrothermal origin.

文献紹介

Ti-ベータ触媒によるアルケンとアルカンの選択酸化

Activity of Ti-Beta Catalyst for the Selective Oxidation of Alkenes and Alkanes

A. Corma, M. A. Camblor, P. Esteve, A. Martínez and J. P. Pariente, *J. Catal.*, **145**, 151 (1994).

合成時の母ゲルのTiとAlの濃度の結晶化時間を変えることにより、異なるTi/Al比のTi-ベータゼオライトを調製。シリカ源としてのゲルはエアロゾルから。Ti-ベータは、XRD, IR, SEM, UV-Vis領域での拡散反射(DR)でキャラクタリゼーションがなされた。その結果、焼成した脱水試料では、Ti原子はベータの骨格構造に4配位として組み込まれた状態であった。DRによれば、アナターゼ相は観察されず。異なる分子サイズのアルカンとアルケンのH₂O₂による選択酸化反応を同条件でTS-1と比較。MFIあるいはBEA構造で拡散が制限されない反応系では、Ti-ベータはTS-1より活性は低い。しかし、大細孔径型のTi-ベータは中細孔径型のTS-1に比べよりバルキーな反応分子の酸化反応においては高活性である。(中田)

USYゼオライト上でのイソブタン/2-ブテン・アルキレーション —ゼオライトのユニットセルサイズの影響—

Isobutane/2-Butene Alkylation on Ultrastable Y Zeolites: Influence of Zeolite Unit Cell Size
A. Corma, A. Martínez and C. Martínez, *J. Catal.*, **146**, 185 (1994).

ユニットセルサイズが2450~2426 nmの範囲の脱アルミニウムYゼオライトによる、固定床反応器を用いてのイソブタンのトランス-2-ブテンのアルキル化反応。ユニットセルサイズが、2435~2450 nmで2-ブテンの転化率(初期活性)が最高であった。しかし、TMP/DMH比、すなわちアルキレーションとオリゴメリゼーションの比は、ユニットセルサイズの大きさに比例して大きくなった。細孔内の反応分子の濃度、ブレンステッド酸点の強度分布および水素移行反応の進行度は、ゼオライト骨格のSi/Al比に依存するが、一方で活性および生成物分布に影響する。(中田)

IRによるフォージャサイトのOH基の不均一性に関する研究

Heterogeneity of OH Group in Faujasites Studied by IR Spectroscopy

J. Datka and B. Gil, *J. Catal.*, **145**, 372 (1994).

フリーのOH基とクロロベンゼンとの水素結合に基づくOH基のIRの吸収帯の解析から、フォージャサイトのOH基の不均一性を検討。Si/Al=1.06のNaHXゼオライトではSi-O₁H-Alが均一であり、Si/Al=2.56のNaHYでは不均一であった。ピリジンの吸脱着によれば、より酸性のOH基はより高温で脱着した。IRの結果は既報(J. Klinowski, *Chem. Rev.*, **91**, 1459 (1991))の²⁹Si-MASNMRの結果と一致。すなわち、Xゼオライト(Si/Al~1)では、Si(4Al)に起因する1本のシグナルからなり、Yゼオライトでは4本のシグナル(Si(nAl); n=3~0)からなる。Si(0Al)はOH基を有しないことから、NaHYでは酸強度の異なる3種類のOH基が、NaHXでは1種類のOH基がそれぞれIRの結果から立証された。NaHXのOH基は(AlO)₃Si-OH-Al(SiO)₃に帰属され、NaHYの3種類のOH基は(AlO)₂(SiO)Si-OH-Al(SiO)₃、(AlO)(SiO)₂Si-OH-Al(SiO)₃および(SiO)₃Si-OH-Al(SiO)₃にそれぞれ帰属される。もっとも酸性である微量のSi-O₁H-Alの離脱によりNaHYのブテン-1の異性化反応活性は低下した。(中田)

バナジウムアルミノホスフェート触媒によるプロパンの選択的酸化脱水素反応

The selective oxidative dehydrogenation of propane on vanadium aluminophosphate catalysts

P. Concepción, J. M. López Nieto and J. Pérez-Pariente, *Catal. Lett.*, **19**, 333 (1993).

VAPO-5とV/ALPO-5触媒によるプロパンの酸化脱水素反応試験。バナジウム含有量および調製法により、異なるバナジウム種および触媒作用が観察された。4配位のV⁵⁺を含む触媒ではプロパンの酸化脱水素においてプロペンが高い収率で得られた。すべてのバナジウムアルミノホスフェート触媒で同収率でCO₂が得られ、一方プロペンの収率が高めれば高いほどCOの収率は低い。(中田)

ゼオライト上でのベンジルアルコールとベンジルーテルの反応

Reactions of benzyl alcohol and dibenzyl ether over zeolites

E. Sreekumar and C. N. Pillai, *Catal. Lett.*, **19**, 281 (1993).

数種のゼオライトを用いたベンジルアルコールとベンジルーテルの反応(300~500°C)。主生成物は不均化によるベンズアルデヒドとトルエン、分子

間アルキレーションと環化脱水によるアントラセン、アルキレーションと水素化分解によるベンジルトルエン、そしてスチルベンであった。アルキレーションの経路は形状選択性に強く影響される。すなわち大細孔径をもつゼオライトではアントラセンが、中細孔径型ではベンジルトルエンがおもに生成。スチルベンの生成は、メタノールから炭化水素への反応機構に関係するものであり、新しい観察である。

(中田)

文献紹介

ZEOLITES (目次)

Vol. 13, No. 8 (1993)

PAPERS

The relation between deactivation of CuZSM-5 in the selective reduction of NO and dealumination of the zeolite

R. A. Grinstead, H.-W. Jen, C. N. Montreuil, M. J. Rokosz and M. Shelef 602

NOの選択的還元における CuZSM-5 の活性劣化とゼオライトの脱アルミニウムの関係

Aspects of the characterization of cloverite by solid-state n.m.r. techniques

B. Zibrowius, M. W. Anderson, W. Schmidt, F.-F. Schüth, A. E. Aliev and K. D. M. Harris 607

固体 n.m.r. の手法を用いたクローバライトのキャラクター化の側面

Synthesis of molecular sieve [B]-BEA and modification of the boron site

R. de Ruiter, K. Pamin, A. P. M. Kentgens, J. C. Jansen and H. van Bekkum 611

[B]-BEA 分子ふるいの合成とホウ素サイトの修飾

Removal of ^{60}Co by zeolites and clays

L. M. Carrera, S. Gómez, P. Bosch and S. Bulbulian 622

ゼオライトと粘土鉱物による ^{60}Co の除去

Comparison of the protonic acidity of HY, LZ-82, HSAPO-37, and HEMT: Effect of the structure and of the nature of T atoms

B. L. Su and D. Barthomeuf 626

HY, LZ-82, HSAPO-37 および HEMT のプロトン酸性の比較: 構造および T 原子の性質による影響

Synthesis and properties of novel aluminophosphate molecular sieves produced with ethylenediamine

Z. Zhao and R. Zhao 634

エチレンジアミンを用いて調製された新しいアルミノホスフェート分子ふるいの合成と性質

Hexane and benzene adsorption by aluminophosphates and SSZ-24: The effect of pore size and molecular sieve composition

S. B. McCullen, P. T. Reischman and D. H. Olson 640

アルミノホスフェートと SSZ-24 によるヘキサンとベンゼンの吸着: 細孔径および分子ふるいの組成の影響

The effects of the silica source on the crystallization of zeolite NaX

K. E. Hamilton, E. N. Coker, A. Sacco, Jr., A. G. Dixon and R. W. Thompson 645

ゼオライト NaX の結晶化におよぼすシリカ源の影響

Isomerization properties of MFI-type borosilicate synthesized by the vapor method

J. Li, G. Liu, J. Dong and D. Wu 654

気相法によって合成された MFI タイプボロアルミノシリケートの異性化活性

Quantitative monitoring of side products during high loading of zeolites by heavy metals via pH measurements

M. Wark, W. Lutz, G. Schulz-Ekloff and A. Dyer 658

ゼオライトが重金属により高充填される際に生成する副生成物の pH 測定による定量的観察

Synthesis and characterization of a crystalline vanadium silicate with MEL structure

P. R. Hari Prasad Rao, R. Kumar, A. V. Ramaswamy and P. Ratnasamy 663

MEL 構造を持つ結晶性バナジウムシリケートの合成とキャラクター化

Surface composition and electronic structure of zeolites using X-ray photoelectron spectroscopy

V. K. Kaushik, S. G. T. Bhat and D. R. Corbin . . . 671

X 線光電子スペクトル法を用いたゼオライトの表面組成と電子構造

Crystallization of silicalite-1 in the presence of fluoride ions

R. Mostowicz, F. Crea and J. B-Nagy 678

フッ化物イオン存在下でのシリカライト-1 の結晶化

LETTER TO THE EDITOR

Increased hydrothermal stability of highly dealuminated Y zeolites by alumination

W. Lutz, E. Löffler and B. Zibrowius 685

高脱アルミニウム Y ゼオライトのアルミネーションによる水熱安定性の向上

Patent Report 687

Index 692

Vol. 14, No. 1 (1994)

Editorial 2

PAPERS

Laser-induced thermal desorption (LITD) from zeolites: Apparatus and technique for rapid, *in vacuo* sample desorption for FT i.r. analysis

S. D. Hellring and G. J. Green 3

ゼオライトからのレーザー誘起熱脱離 (laser-induced thermal desorption: LITD): FT i.r. 分析のための迅速な真空中でのサンプル脱離のための装置と技術

Redox chemistry of Cu/NaZSM-5: Detection of cuprous ions by FT i.r.

J. Sárkány and W. M. H. Sachtler7
Cu/NaZSM-5における酸化還元化学: FT i. r. による銅 (I) イオンの検出

The dehydration and rehydration processes in the natural zeolite mesolite studied by conventional and synchrotron X-ray powder diffraction

K. Ståhl and R. Thomasson12
通常のおよびシンクロトロンを光源に用いた粉末X線回折法による, 天然ゼオライト, メソライト, における脱水, 再水和プロセスの研究

Synthesis and characterization of vanadium silicates with the ZSM-48 structure

A. Tuel and Y. Ben Taârit18
ZSM-48の構造を持つバナジウムシリケートの合成とキャラクターゼーション

Structural relationships among some BePO₄, BeAsO₄, and AlSiO-RHO frameworks

J. B. Parise, D. R. Corbin, L. Abrams, P. Northrup, J. Rakovan, T. M. Nenoff and G. D. Stucky25
いくつかのBePO₄, BeAsO₄-およびAlSiO-RHO 骨格間の構造上の関係

A study on the kinetics and mechanism of silver-cluster formation in zeolite Ag-X by diffuse reflectance spectroscopy

N. D. Cvjetičanin and N. A. Petranović35
拡散反射スペクトル法によるゼオライトAg-X中の銀クラスター生成の速度論と機構についての研究

MFI zeolite crystallization under controlled dosage of TPA template

M. Otake42
TPAテンプレートを制御された量を用いて行ったMFIゼオライトの結晶化

Acidity and acid strength distribution of the crystalline microporous MAPO-36 molecular sieve

D. B. Akolekar53
結晶性で微細孔を持つMAPO-36分子ふるいの酸性質と酸強度分布

Textural damage of cation-exchanged LTA zeolites studied by gas adsorption

D. Amari, J.-L. Ginoux and L. Bonnetain58
気体吸着により研究されたカチオン交換LTAゼオライトの構造破壊

Studies of mordenite by the Minte Carlo method

D. Ding, P. Sun, Q. Jin, B. Li and D. Wang65
モンテカルロ法を用いたモルデナイトの研究

Patent Report74

MICROPOROUS MATERIALS

Vol. 2, No. 2 (1994)

Synthesis and characterization of SAPO-5 molecular sieve using N,N-dimethylbenzylamine as template

A. M. Prakash, S. Unnikrishnan and K. V. Rao83
N,N-ジメチルベンジルアミンをテンプレート剤として用いたSAPO-5モレキュラーシーブの合成とキャラクターゼーション

Study of Si and Al ordering in the framework of siliceous cubic and hexagonal faujasite zeolites

K.-j. Chao, D.-s. Shy, S.-p. Sheu and C.-f. Lin91
立方晶および六方晶フォージャサイト・ゼオライトの骨格のSiとAlの配列に関する研究

Product selectivity in methanol to hydrocarbon conversion for isostructural compositions of AFI and CHA molecular sieves

L.-T. Yuen, S. I. Zones, T. V. Harris, E. J. Gellegos and A. Auroux105
AFIおよびCHAモレキュラーシーブによるメタノールから炭化水素への転化反応における生成物選択性

Faujasite-type zeolites modified with iron perfluorophthalocyanines: synthesis and characterization

A. G. Gabrielov, K. J. Balkus, Jr., S. L. Bell, F. Bedjoui and J. Devynck119
鉄パーフルオロフタロシアニンで修飾したフォージャサイト型ゼオライト: 合成およびキャラクターゼーション

Characterization of CuY zeolites after dehydration, oxidation and reduction with carbon monoxide. An adsorption and ¹²⁹Xe nuclear magnetic resonance spectroscopy study

M. Hartmann and B. Boddenberg127
脱水, 酸化およびCOによる還元後のCuYゼオライトのキャラクターゼーション: 吸着および¹²⁹Xe-NMRの研究

MAPO-43 molecular sieve: synthesis, characterization and thermal stability

D. B. Akolekar and S. Kaliaguine137
MAPO-43モレキュラーシーブ: 合成, キャラクタリゼーションおよび熱安定性

Role of tetrapropylammonium cations in gel-phase silicalite synthesis

C. S. Gittleman, A. T. Bell and C. J. Radke145
シリカライト合成におけるゲル相中のテトラプロピルアンモニウム・カチオンの役割

SHORT COMMUNICATION

Electron paramagnetic resonance spectroscopic studies of calcined FAPO-11 molecular sieve

S. Prasad, R. F. Shinde and I. Balakrishnan159
焼成したFAPO-11モレキュラーシーブの常磁性共鳴(EPR)分光による研究

Vol. 2, No. 3 (1994)

Iron-substituted Beta molecular sieve: synthesis and characterization

R. B. Borade and A. Clearfield 167

鉄-置換ベータ・モレキュラーシーブ：合成とキャラクターゼーション

Al-pillared montmorillonite: preparation from concentrated slurries of homoionic Ca clay, characterization and thermal stability

W. Diano, R. Rubino and M. Sergio 179

Al-ピラー型モンモリロナイト：均一イオン系Ca粘土の濃縮スラリーからの調製，キャラクターゼーションおよび熱安定性

Pillared titanates: titanium oxide of high surface area and porosity

S.-J. Tsai, S.-J. Jong, L.-S. Du, S.-C. Liu and S. Cheng 185

ピラー型チタン化合物：高表面積で多孔質な酸化チタン

Comparison of the acidic properties of ZSM-5 zeolites isomorphously substituted by Ga, In, B and Fe

H. Berndt, A. Martin, H. Kosslick and B. Lücke . . . 197

Ga, In, BおよびFeで置換したZSM-5ゼオライトの酸性性質の比較

Atomic scale imaging of pillared rectorite catalysts with the atomic force microscope

M. L. Occelli, S. A. C. Gould and B. Drake 205

原子間力顕微鏡によるピラー型レクトライト触媒の原子スケールでのイメージング

Temperature-programmed crystallization of zeolite A

H.-J. Park, K.-H. Chung and G. Seo 217

ゼオライトAの昇温結晶化

SHORT COMMUNICATION

Hydrolysis of $-P-O-Al-$ bonds in $AlPO_4$ and SAPO molecular sieves

B. Parltitz, U. Lohse and E. Schreier 223

$AlPO_4$ とSAPOモレキュラーシーブの $-P-O-Al-$ 結合の加水分解

お知らせ

第10回ゼオライト研究発表会

ゼオライト研究発表会も今年で第10回を迎えることとなりました。ゼオライトおよびその類縁化合物についての研究領域は、新規な化合物が次々と合成されたこともあり、近年めざましい発展を遂げています。本研究発表会での発表件数も年々増加し、毎年活発な討論の場を提供して参りました。今秋も「第10回ゼオライト研究発表会」を下記の要領で東京の早稲田大学国際会議場において開催いたします。基礎から応用にいたる広範な分野から、ゼオライトに関心をもつ多数の研究者、技術者が参集し、新たな展開の方途を示す研究発表と討論がなされることが期待されます。奮ってご参加下さい。

主 催 ゼオライト研究会

共催等(依頼中、順不同) 化学工学協会、触媒学会、石油学会、日本イオン交換学会、日本エネルギー学会、日本化学会関東支部、日本セラミックス協会、日本地質学会、日本粘土学会、有機合成化学協会

日 時 11月14日(月)、15日(火)

会 場 早稲田大学総合学術情報センター内国際会議場(東京都新宿区西早稲田1-20-14、JR山手線・西武新宿線高田馬場駅徒歩20分、バス(学02)早大正門下車1分、地下鉄東西線早稲田駅徒歩5分、新宿駅西口バス(早77)早稲田下車3分)

テーマ ゼオライトおよびその類縁化合物に関連した研究の基礎から応用まで。

講演の種類 1) 特別講演(2件予定)、2) 総合研究発表(成果がある程度まとまっている研究を総合したもの。したがって、既発表の研究成果であっても、それらをまとめたものであればよい。討論を含めて30分程度)、3) 一般研究発表(未発表の研究成果の発表。討論を含めて20分程度)

講演申込締切 9月2日(金)(FAXでも可能です。)

講演申込 1) 講演題目、2) 発表者氏名(講演者に○印)、3) 所属機関、4) 講演の種類(総合研究発表か一般研究発表かの区別)、5) 研究分野(プログラム編成参考用に、つぎの分野のうち一つを選んで下さい。鉱物学、地質学、構造、合成、

イオン交換、修飾、吸着、触媒、応用(農業、洗剤など)、その他)、6) 連絡先(郵便番号、住所、氏名、電話番号、FAX番号)を任意の用紙に記入し下記宛にご郵送願います。

申込先 〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学工学部化学工学科小野研究室 ゼオライト研究発表会係、TEL 03-5734-2123、FAX 03-3729-8499(8/31まで)、03-5734-2878(9/1以降)

登録費 会員(主催並びに共催等の学協会の個人会員、およびゼオライト研究会団体会員の法人に属するものを含む。)4,000円、学生1,000円、非会員6,000円(予稿集代を含む。当日申し受けます。)
予稿原稿締切 10月21日(金)(9月下旬に執筆要領をお送りします。)

懇親会 11月14日(月)講演終了後、早稲田大学内大隈ガーデンハウスにて。会費4,000円(学生2,000円)の予定。

問い合わせ先 〒169 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学理工学部応用化学科 ◎菊地英一・余語克則(TEL 03-3203-4141 内線73-3316)、〒102 東京都千代田区紀尾井町7-1 上智大学理工学部化学科 瀬川幸一(TEL 03-3238-3452)、〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学工学部化学工学科 馬場俊秀(TEL 03-5734-2625)、〒409-01 山梨県北都留郡上野原町ハツ沢 西東京科学大学理工学部物質工学科 難波征太郎(TEL 0554-63-4411 内線2543)、〒169 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学理工学部資源工学科 山崎淳司(TEL 03-3200-1245)

旅費援助候補者の応募について

本研究会では例年と同様に、会員諸氏の優れた研究発表を奨励するため、旅費の援助をおこないます。旅費の援助を希望される方は下記の要領でご応募下さい。

一 記 一

応募資格 若手の本研究会個人会員または学生会員で講演をおこなう方。東京近郊の者を除く。

援助額 往復旅費実費、ただし、4万円が上限です。

採用人数 約5名を予定。

応募要領 B5用紙1枚に氏名、年齢、所属、身分、旅費の概算額、連絡先を記入し、講演申込時(9月2日締切)に上記のゼオライト研究会研究発表係宛で提出下さい。

ゼオライトフォーラム in 仙台 —人間環境とゼオライト—

主 催：ゼオライト研究会

期 日：平成6年9月21日(水)～22日(木)

場 所：仙台サンプラザ カトレアの間
宮城県仙台市宮城野区榴岡5丁目11-1
TEL 022-257-3333

9月21日(水) 講演会

〈日程〉

13:00～13:10 開 会

13:10～14:00 快適生活空間創出におけるゼオライト建材の役割(ゼオライトラボにおける試みを中心にして)

鹿島技術研究所・新東北化学工業(株)

第五研究部第五研究室 室長 寒河江昭夫

14:00～14:50 生活環境浄化触媒へのゼオライトの応用

松下電器産業(株)電気技術研究所 木村邦夫

14:50～15:05 休 憩

15:05～15:55 ゼオライトを用いたCO₂除去システムの研究事例

東北電力(株)火力部火力計画課

副長 遠藤規美

15:55～16:45 フロン対策におけるゼオライトの役割

資源環境技術総合研究所保全技術研究室

室長 水野光一

講演会参加費(講演資料代含む)

当日申し受け致します。

一般 3,000 円, 学生 1,000 円

懇親会(16:50～) 会費 5,000 円

9月22日(木) ゼオライトラボ見学会

見学先：新東北化学工業株式会社ゼオライトラボ
(宮城県仙台市青葉区上愛子倉内大森団)

定 員：20名

案内者：新東北化学工業(株) 研究開発室

松本 浩・浦山良一

内 容：マイクロバスにてゼオライトラボまで御案内致します。ゼオライトラボは新東北化学工業株

式会社が鹿島の協力を得て、平成5年12月に完成したゼオライト建材全面採用の建物です。東京・目黒雅叙園、成田山書道美術館、東京都写真美術館新築工事では、世界で初めてゼオライト建材が採用されており、結果は良好であります。ゼオライトラボでのゼオライト建材の独立建屋内外壁への採用は、調湿・防カビ等住環境の快適空間と外壁断熱工法に対する新たなコンセプトの構築へとつなげるものであります。(現在平成6年1月から約100点の各種データを測定中)

ゼオライトラボを見学し、昼食後仙台駅で解散致します。

集合場所：仙台駅東口バスプール(21日の講演会休憩時に御案内致します)

集合時間：午前9:00

参加費：1,000円(昼食・車代含む)

参加申込方法

葉書・FAXにて①氏名、②所属、③連絡先、④講演会・懇親会・見学会参加の有無を明記のうえ、9/1(木)までに下記宛先へお申込み下さい。

申込宛先 〒980 宮城県仙台市青葉区上杉1-7-1

新東北化学工業株式会社 佐藤徹雄宛

FAX 022-225-2725

TEL 022-225-2724

第3回イオン交換講習会

(初心者のための「イオン交換」7講)

主催：日本イオン交換学会

協賛：ゼオライト研究会他

日時：平成6年6月23日(木) 9:30～17:45

場所：東京工業大学百年記念館フェライト会議室
(東京都目黒区大岡山2-12-1)

講義題目：

I. イオン交換の基礎

9:30～10:30 イオン交換の基礎

斎藤恭一(千葉大学)

II. イオン交換樹脂

10:30～11:30 (1)イオン交換樹脂の機能と作り方

加藤光義(東京有機化学工業)

11:30～12:30 (2)イオン交換樹脂の用途と使い方

古荘三郎(日本鍊水)

III. 無機イオン交換体

13:30～14:30 (1)無機イオン交換体の機能と作り方

上松敬禧(千葉大学)

14:30~15:30 (2)無機イオン交換体の用途と使い方 三宅通博(群馬大学)

Ⅳ. イオン交換膜

15:45~16:45 (1)イオン交換膜の機能と作り方 山根哲夫(旭化成工業)

16:45~17:45 (2)イオン交換膜の用途と使い方 田中良修(日本たばこ産業)

参加費：会員(協賛学会を含む) 8,000 円, 学生 1,000 円, 非会員 10,000 円(テキスト代を含む)

予約申込締切：平成 6 年 6 月 15 日(水)(定員 100 名)

参加申込方法：B 5 用紙に①氏名, ②会員番号または所属学協会名, ③勤務先名, 職名, ④連絡先所在地, 所属部課, ⑤連絡先電話番号, FAX 番号をお書きの上, 郵便または FAX にて下記までお送りください。

申込先：〒194 東京都町田市東玉川学園 3-3165
昭和薬科大学分析化学研究室内 イオン交換講習会係 (Tel/FAX 0427-21-4510(自動切替))

参加費支払方法：郵便振替 加入者番号：東京 0-705954, 加入者名：イオン交換講習会係(企業の方は参加者の個人名を明記して下さい)

第 9 回イオン交換セミナー 「イオン交換とソフトケミストリー」

主催：日本イオン交換学会

協賛：ゼオライト研究会他

日時：平成 6 年 7 月 22 日(金) 10:50~17:00

場所：筑波研究交流センター第 2 会議室(茨城県つくば市竹園 2-20-3 電話 0298-51-1331)

プログラム：

1. 実行委員長挨拶(10:50~11:00)
藤木 良規(無機材質研究所)
2. 有機物を用いる金属酸化物の設計およびその応用(11:00~12:00)
水上富士夫(物質工業技術研究所)
3. ビスマス化合物によるアニオン交換反応(13:15~14:15) 小玉 博志(無機材質研究所)
4. 無機イオン交換体の応用について(14:15~15:15) 加藤 秀樹(東亜合成化学工業)
5. リチウムイオン 2 次電池とその材料について(15:45~16:45)
遠藤 琢哉(ソニー)

懇親会(17:00~18:30)

参加者：会員(協賛学協会を含む) 会社関係 10,000

円, 大学・官庁 8,000 円, 非会員 15,000 円, 学生 1,000 円(テキスト代を含む)

懇親会費：5,000 円

予約申込締切：平成 6 年 6 月 30 日(木)(定員 100 名)

参加申込方法：B 5 用紙に①氏名, ②会員番号または所属学協会名, ③勤務先名, 職名, ④連絡先所在地, 所属部課名, ⑤連絡先電話番号, FAX 番号, ⑥懇親会出席の有無, をお書きの上, 郵便または FAX にて下記までお送り下さい。

申込先：①郵送：〒305 茨城県つくば市並木 1-1

科学技術庁無機材質研究所第 7 研究グループ

小松 優 宛, ②FAX: 0298-52-7449(宛先は郵便と同じ), ③電話: 0298-51-3351(小松 優または佐々木高義)

参加申込方法：郵便振替 加入者名：イオン交換セミナー, 加入者番号：東京 2-155043(企業の方は参加者の個人名を明記して下さい)

第25回触媒サマーセミナー

主 催：触媒学会関東地区

世話人：上松敬禧(千葉大工), 宮本 明(東北大工), 中田真一(千代田化工)

期 日：8月1日(月) 午後 3 時~8月3日(水) 午後 3 時

会 場：箱根高原研修センター(芦ノ湖畔 湖尻高原)
プログラム：

8 月 1 日(月)

- ・ゼオライトが彩る新世紀の科学 (京大工) 乾 智行
- ・エンジニアリング企業としての触媒開発 (千代田化工) 中村宗和

8 月 2 日(火)

- ・チグラ・ナック触媒の最近の進歩 (東燃) 植木 聡
- ・炭酸ガス変換触媒の開発と展望(仮題) (資源環境研) 斉藤昌弘
- ・私のふれた CO ケミストリー触媒 (ダイセル) 小島秀隆

- ・第25回セミナー記念 パネル討論
「資源・エネルギー・環境問題解決に課せられた触媒の使命」

8 月 3 日(水)

- ・国家プロジェクトの役割—WENET—を例に (仮題) (物工研) 福田健三

- ・アンモニア合成新触媒, 新プラントの特徴と基礎的背景 (東工大総理工) 秋鹿研一
- ・固体酸触媒によるC4-アルキレーション反応の展開 (出光興産) 大越信吾

定員: 70名

参加申込など詳細は, 上松 (Tel. 043-290-3378) まで。

ZEOCAT'95

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CATALYSIS BY MICROPOROUS MATERIALS

Szombathely, Hungary

July 7-13, 1995

Organized by the
HUNGARIAN ZEOLITE ASSOCIATION
at the

Berzsenyi Dániel Teacher's Training College
Szombathely

FIRST CIRCULAR

SCOPE OF THE SYMPOSIUM

The scope of ZEOCAT'95 comprises any aspects of catalysis by microporous materials focused on zeolite chemistry and catalysis.

Topics will range from synthesis and characterization of catalysts including zeolites, pillared clays, propped synthetic layered materials and porous metal silicates, via new pathways in catalysis by zeolites and microporous materials, identification of surface species by *in situ* methods and description of elementary reactions over porous catalysts to utilization of natural zeolites and new industrial applications of microporous materials.

The scientific programme consists of invited plenary lectures giving up-to-date background for various topics, covered by oral and poster presentations.

LANGUAGE

The official conference language will be English.

CALL FOR PAPERS

The Organizing Committee is soliciting papers from all areas of microporous material sciences and technology fitting the scope of symposium.

The Paper Selection Committee will decide on contributions to be presented as lecture or poster by the end of September, 1994.

Selection will be made on the basis of two-page abstracts to be submitted not later than

September 15, 1994.

Abstracts should be sent to:

Prof. Imre Kiricsi

Applied Chemistry Department,
József Attila University,
H-6720 Szeged, Rerrich tér 1.
Hungary

Authors will be notified of acceptance by October 31, 1994. We intend to publish the full text of papers by a reputed publishing company.

Details on publication and instructions to authors will be given in the Second Circular, sent out before June 30, 1994.

VENUE OF THE SYMPOSIUM

The symposium including lectures, poster presentations and exhibitions will take place in the

Berzsenyi Dániel Teacher's Training College,
Szombathely.

ORGANIZING COMMITTEE:

Honorary chairman:

J.A. Rabo Honorary President of the Hungarian Zeolite Association
(USA)

Chairman:

H.K. Beyer Central Research Institute for Chemistry,
Hungarian Academy of Sciences,
Budapest, Pusztaszeri u. 58-67, Hungary

Vice-Chairman and Treasurer:

I. Kiricsi Applied Chemistry Department,
József Attila University, Szeged,
Rerrich B. t. 1, Hungary

G. Borbély Central Research Institute for Chemistry,
Hungarian Academy of Sciences,
Budapest, Pusztaszeri u. 58-67, Hungary

E. Czárán Central Research Institute for Chemistry,
Hungarian Academy of Sciences,
Budapest, Pusztaszeri u. 58-67, Hungary

F. Valló Aluminiumipari Kft., Ajka, Hungary

Secretariat

J. Halász Applied Chemistry Department,
József Attila University,
I. Hannus Rerrich tér 1,
K. Hernádi H-6720 Szeged, Hungary
I. Pálkó
Phone: 36-62-321-523
Fax: 36-62-312-921
E-mail: HALAS@SOL.CC.JATE.U-SZEGED.HU

New . . . from Kluwer Academic Publishers for 1994 !

JOURNAL OF POROUS MATERIALS

Editor-in-Chief

Sridhar Komarneni, *The Pennsylvania State University (USA)*

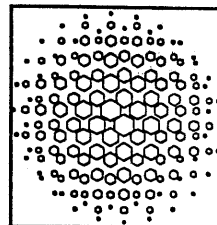
Co-Editors

W.C. Conner, *University of Massachusetts, Amherst (USA)*

J. Fricke, *Universität Würzburg (FRG)*

K. Ishizaki, *Nagaoka University of Technology (Japan)*

S. Yamanaka, *Hiroshima University (Japan)*



The *Journal of Porous Materials* is intended to be an interdisciplinary and international periodical devoted to **all** types of porous materials. Its aim is the rapid publication of high quality, peer-reviewed papers focused on the synthesis, processing, characterization and property evaluation of all porous materials. The objective is to establish a unique journal that will serve as a principal means of communication for the growing interdisciplinary field of porous materials.

Porous materials include *microporous* or *nanoporous* materials with <2 nm pores, *mesoporous* materials with 2 - 50 nm pores and *macroporous* materials with >50 nm pores. Examples of macroporous or nanoporous materials are natural and synthetic molecular sieves, cationic and anionic clays, pillared clays, tobermorites, pillared Zr and Ti phosphates, spherosilicates, carbons, porous polymers, xerogels, etc. Mesoporous materials include xerogels, aerogels, glasses, glass ceramics, porous polymers, etc.; while macroporous materials include ceramics, glass ceramics, porous polymers, aerogels, cement, etc. The porous materials can be crystalline, semicrystalline or noncrystalline, or combinations thereof. They can also be either organic, inorganic, or their composites. The overall objective is to generate a journal that will deal with the basic and applied aspects of all porous materials.

SCOPE: The scope covers, but is not limited to, the following topics:

- **Synthesis, processing, characterization and property evaluation;**
- **Tailoring** by physical and/or chemical treatments;
- **Fundamental properties**, such as liquid-solid, solid-solid phase transitions in pores, effects of confinement on gases, liquids and organic molecules, adsorption, ion exchange and sieving, molecular sieving, etc.
- **Applications** including optical, electronic devices, catalysis, waste disposal, selective separation and fixation of hazardous and radioactive ions and hazardous organic species, biological materials and implants, porous sensors, porous membranes for filtration of gases, liquids or melts, thermal insulation, desiccation, gas storage, etc.

Contents Available via Anonymous ftp!

The aims and scope, instructions for authors, and ordering information for the *Journal of Porous Materials*, as well as a complete listing of past and forthcoming tables of contents, will be available via anonymous ftp from **ftp.std.com** in the directory **Kluwer/journals/material_science**. The filenames are **jopo.inf** (for aims and scope, instructions for authors, and ordering information) and **jopo.toc** (for tables of contents information). The contents of the first issue (due in September 1994) will be posted as soon as they are finalized. For more information on this free service, send e-mail to **emkluwer@world.std.com** or **vanderlinden@wkap.nl**.

10th International Zeolite Conference

Garmisch - Partenkirchen
Germany, July 17-22, 1994

Organized in Cooperation
with the Max Planck Society
under the Auspices of IZA

List of Plenary Lectures and Conference Papers

Plenary Lecture

What Degree of Understanding is Reached in the Science of
Synthesizing Zeolites?

P.A. Jacobs, *Katholieke Universiteit Leuven, Heverlee, Belgium*

Advances in Powder Diffraction Methods for Zeolite Structure
Analysis

L.B. McCusker, *Swiss Federal Institute of Technology Zurich,
Switzerland*

Exciting New Advances in Diffusion of Sorbates in Zeolites and
Microporous Materials

L.V.C. Rees, *University of Edinburgh, UK*

Catalysis by Zeolites - Science and Technology

W.O. Haag, *Mobil Research and Development Corp., Princeton,
N.J., USA*

Structure and Reactivity of Zeolite Catalysts: Atomistic Modelling
Using ab initio Techniques

J. Sauer, *Arbeitsgruppe Quantenchemie der Max-Planck-
Gesellschaft an der Humboldt-Universität, Berlin, Germany*

Industrial Applications of Zeolite Catalysis

J.E. Naber, *Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam,
The Netherlands*

Zeolites in Environmental Catalysis

M. Iwamoto, *Hokkaido University, Sapporo, Japan*

Oral Presentation

**A1 - The Role of Diquaternary Cations as Directing Agents in
Zeolite Synthesis**

A. Moini, K.D. Schmitt, E.W. Valyocik and R.F. Polomski

**A2 - A Study of Guest/Host Energetics for the Synthesis of Cage
Structures NON and CHA**

T.V. Harris and S.I. Zones

**A3 - Zeolite MCM-22: Synthesis, Dealumination and Structural
Characterization**

S. Unverricht, M. Hunger, S. Ernst, H.G. Karge and J. Weitkamp

A4 - Molecular Sieves from Pillaring of Layered Silicates

S.-T. Wong, S.-H. Wong, S.-B. Liu and S. Cheng

**A5 - Genesis of Rh^{0}_n Clusters in Zeolite Y; Interaction with
Zeolite 'Protons'**

*D.C. Tomczak, V.L. Zholobenko, H. Treviño, G.-D. Lei and
W.M.H. Sachtler*

A6 - Novel Generation of Ionic Clusters within Zeolites

Y.S. Park, Y.S. Lee and K.B. Yoon

A7 - Electronic Modifications in Supported Palladium Catalysts
*B.L. Mojet, M.J. Kappers, J.C. Muysers, J.W. Niemantsverdriet,
J.T. Miller, F.S. Modica and D.C. Koningsberger*

**A8 - Zeolite Encapsulated Metal-Schiff Base Complexes. Synthesis
and Electrochemical Characterization**

F. Bedioui, L. Roue, J. Devynck and K.J. Balkus, Jr.

**A9 - Preparation, Characterization and Catalytic Properties of
Cobalt Phthalocyanine Encapsulated in Zeolite EMT**

S. Ernst, Y. Traa and U. Deeg

A10 - Development of a Formation Mechanism for M41S Materials

*J.C. Vartuli, K.D. Schmitt, C.T. Kresge, W.J. Roth,
M.E. Leonowicz, S.B. McCullen, S.D. Hellring, J.S. Beck,
J.L. Schlenker, D.H. Olson and E.W. Sheppard*

**A11 - Synthesis of Al-Containing MCM-41 Materials: Template
Interaction and Removal**

R. Schmidt, D. Akporiaye, M. Stöcker and O.H. Ellestad

A12 - Preparation and Properties of Ti-Containing MCM-41

A. Corma, M.T. Navarro, J. Pérez-Pariante and F. Sánchez

A13 - New Mesoporous Titanosilicate Molecular Sieve

O. Franke, J. Rathouský, G. Schulz-Ekloff, J. Stárek and A. Zukal

**A14 - Amorphous Mesoporous Silica-Alumina with Controlled
Pore Size as Acid Catalysts**

*G. Bellussi, C. Perego, A. Carati, S. Peratello, E. Previde Massara
and G. Perego*

**A15 - Adipic Acid Synthesis via Oxidation of Cyclohexene over
Zeolite Occluded Manganese Diimine Complexes**

P.P. Knops-Gerits, F. Thibault-Starzyk and P.A. Jacobs

**A16 - Oxidation of Cyclohexanone and Cyclohexane to Adipic
Acid by Iron-Phthalocyanine on Zeolite Y**

F. Thibault-Starzyk, R.F. Parton and P.A. Jacobs

**A17 - The Effect of Zeolitic Textural Properties on the Catalytic
Activity in Hydrocarbons Oxidation**

F. Cavani, G. Giordano, M. Pedatella and F. Trifiro

**A18 - Selective Hydrogenation of Cinnamaldehyde Controlled by
Host/Guest Interactions in Beta Zeolite**

P. Gallezot, B. Blanc, D. Barthomeuf and M.-I. Pais da Silva

A19 - Benzoylation of Xylenes Using Zeolitic Catalysts

R. Fang, H.W. Kouwenhoven and R. Prins

**A20 - Alkylation of Aniline with Methanol on Beta and EMT
Zeolites Exchanged with Alkaline Cations**

P.R. Hari Prasad Rao, P. Massiani and D. Barthomeuf

**A21 - Solvent Effects in the Liquid Phase Friedel-Crafts Alkylation
over Zeolites: Control of Reaction Rate and Selectivity by
Adsorption**

*P.H.J. Espeel, K.A. Vercruysse, M. Debaerdemaker and
P.A. Jacobs*

**A22 - ^{13}C MAS NMR and Related Studies of Coke Formation on
H-ZSM-5**

*H.G. Karge, H. Darmstadt, A. Gutsze, H.-M. Vieth and
G. Buntkowsky*

A23 - Solid-State Dealumination of Zeolites

H.K. Beyer, G. Borbely-Painé and J. Wu

**A24 - Nonaqueous Synthesis of Large Zeolite and Molecular Sieve
Crystals**

*S. Nadini, S. Oliver, A. Kuperman, A. Lough, G.A. Ozin,
J.M. Garcés, M.M. Olken and P. Rudolph*

- A25** – Diversity of the System $\text{Ga}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5\text{-H}_2\text{O-HF}$ in the Presence of Organic Species
C. Schott-Daric, H. Kessler, M. Soular, V. Gramlich and E. Benazzi
- A26** – Effect of the Stacking Probability on the Properties of the Molecular Sieves CIT-1, SSZ-26 and SSZ-33
R.F. Lobo, S.I. Zones and M.E. Davis
- A27** – Convenient Synthesis of Crystalline Microporous Transition Metal Silicates Using Complexing Agents
R. Kumar, A. Raj, S.B. Kumar and P. Ratnasamy
- A28** – Simultaneous Occurrence of Differently Coordinated Framework Heteroatoms in One Zeolite: MFI Type Vanadium Silicalite, KVS-5
J. Kornatowski, B. Wichterlová, M. Rozwadowski and W.H. Baur
- A29** – Synthesis and Characterization of Highly Ordered Mesoporous Material; FSM-16, from a Layered Polysilicate
S. Inagaki, Y. Fukushima and K. Kuroda
- A30** – Examination of the 'Decomposition Behaviour' of Zeolite A in Freshwater, Particularly Taking into Consideration Environmentally Relevant Conditions
P. Kuhn and W. Lortz
- A31** – Zeolite Catalysis for Upgrading Gasoline
C.Y. Yeh, H.E. Barner and G.D. Suci
- A32** – Studies on Wax Isomerization for Lubes and Fuels
S.J. Miller
- A33** – Skeletal Isomerisation of Olefins with the Zeolite Ferrierite as Catalyst
H.H. Mooiweer, K.P. de Jong, B. Kraushaar-Czarnetzki, W.H.J. Stork and B.C.H. Krutzen
- A34** – Effect of Temperature on Propane Aromatisation by Ga/H-MFI (Si, Al) Catalysts
S.B. Abdul Hamid, E.G. Derouane, P. Mériaudeau, C. Naccache and M.A. Yarmo
- A35** – Structure, Chemistry and Activity of Well-Defined Cu-ZSM-5 Catalysts in the Selective Reduction of NO_x
E.S. Shpiro, R.W. Joyner, W. Grünert, N.W. Hayes, M.R.H. Siddiqui and G.N. Baeva
- A36** – Copper Ion Exchanged Silicoaluminophosphate (SAPO) as a Thermostable Catalyst for Selective Reduction of NO_x with Hydrocarbons
T. Ishihara, M. Kagawa, F. Hadama and Y. Takita
- A37** – Active State of Copper in Copper-Containing ZSM-5 Zeolites for Photocatalytic Decomposition of Dinitrogen Monoxide
K. Ebitani, M. Morokuma and A. Morikawa
- A38** – Binding and Catalytic Decomposition of NO by Transition Metal Aluminosilicates
K. Klier, R.G. Herman and S. Hou
- B1** – Low-Temperature ^1H MAS NMR Investigations on the Nature of Acid Sites Causing Enhanced Catalytic Activity in H-Zeolites
E. Brunner, K. Beck, M. Koch, H. Pfeifer, B. Staudte and D. Zscherpel
- B2** – Brønsted Acidity in US-Y Zeolites
M.A. Makarova, A. Garforth, V.L. Zholobenko, J. Dwyer, G.J. Earl and D. Rawlence
- B3** – Acidic Properties of Metal Substituted Aluminophosphates Studied by Adsorption Calorimetry and IR Spectroscopy
J. Jänicke, M.J. Haanepen, M.P.J. Peeters, J.H.M.C. van Wolput, J.P. Wolthuisen and J.H.C. van Hooff
- B4** – Multinuclear NMR Studies of Acid Sites in Zeolites
H. Ernst, D. Freude, H. Pfeifer and I. Wolf
- B5** – Nitrido Zeolites - a Novel and Promising Class of Compounds
W. Schnick
- B6** – The Synthesis and Structure of a New Open Framework Zinc Phosphate. $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_8\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_{10}$
R.H. Jones, J. Chen, G. Sankar and J.M. Thomas
- B7** – Novel Molecular Sieves of the Aluminophosphate Family: AlPO_4 and Substituted Derivatives with the LTA, FAU and AFR Structure-Types
L. Sierra, J. Patarin, C. Deroche, H. Gies and J.L. Guth
- B8** – Titanium-Containing Large Pore Molecular Sieves from Boron-Beta: Preparation, Characterization and Catalysis
M.S. Rigutto, R. de Ruiter, J.P.M. Niederer and H. van Bekkum
- B9** – Synthesis and Characterization of a Novel Microporous Indiumphosphate
Y. Xu, L.-L. Koh, L.-H. An, S.-L. Qiu and Y. Yue
- B10** – Tracing the Production of Spinel Based Ceramics from the Heat Induced Transformations of Zinc and Cobalt Exchanged Zeolite-A Using Combined XRD/XAFS Techniques
L.M. Colyer, G. N. Greaves, A.J. Dent, S.W. Carr, K.K. Fox and R.H. Jones
- B11** – Synthesis and Characterization by X-Ray Diffraction and Solid State NMR of ULM-5, a New Fluorinated Gallophosphate $\text{Ga}_{16}(\text{PO}_4)_{14}(\text{HPO}_4)_2(\text{OH})_2\text{F}_7 \cdot 4\text{H}_3\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ with 16 Membered Rings
T. Loiseau, D. Riou, F. Taulelle and G. Férey
- B12** – Framework Fe Sites in Sodalite: A Model for Fe T Sites in Zeolites
D. Goldfarb, M. Bernardo, K.G. Strohmaier, D.E.W. Vaughan and H. Thomann
- B13** – Microporous Titanosilicate ETS-10: Electron Microscopy Study
T. Ohsuna, O. Terasaki, D. Watanabe, M.W. Anderson and S. Lidin
- B14** – Exploring Cation Siting in Zeolites by Solid-State NMR of Quadrupolar Nuclei
G. Engelhardt, M. Hunger, H. Koller and J. Weitkamp
- B15** – Sorption and Sorption Kinetics of Pyridine in K-ZSM-5 and H-Mordenite
W. Niessen and H.G. Karge
- B16** – The Measurement of Diffusion and Adsorption Using a Jetloop Recycle Reactor
K.P. Möller and C.T. O'Connor
- B17** – Separation of Cyclohexane from 2,2 and 2,4 Dimethyl Pentane by Adsorption in Silicalite
C.L. Cavalcante, Jr., and D.M. Ruthven
- B18** – An in-situ X-Ray and NMR Study of the Formation of Layered Mesophase Materials
L.M. Bull, D. Kumar, S.P. Millar, T. Besier, M. Janicke, G.D. Stucky and B.F. Chmelka
- B19** – RUB-10, a Boron Containing Analogue of Zeolite NU-1
U. Oberhagemann, B. Marler, I. Topalovic and H. Gies

- B20** – Structural Analysis by Neutron Diffraction of Simple Gases (H_2 , Ar, CH_4 and CF_4) Sorbed Phases on $AlPO_4-5$
J.P. Coulomb, C. Martin, Y. Grillet and N. Tosi-Pelleng
- B21** – Correlation of Adsorption Structure and Reactivity in Zeolite Catalyzed Amination
A. Kogelbauer, Ch. Gründling and J.A. Lercher
- B22** – Temperature Program Desorption and Reduction Studies of Octahedral Molecular Sieves
Y.-G. Yin, W.-Q. Xu, R. DeGuzman, Y.-F. Shen, S.L. Suib and C.-L. O'Young
- B23** – DEXAFS Studies on the Diffusion of Ammonia into Zeolite CuNaY
M. Hagelstein, U. Hatje, H. Förster, T. Ressler and W. Metz
- B24** – FTIR Microscopy with Polarized Radiation for the Analysis of Adsorption Processes in Molecular Sieves
F. Schüth, D. Demuth and S. Kallus
- B25** – Comparative Spectroscopic Study of TS-1 and Zeolite-Hosted Extraframework Titanium Oxide Dispersions
J. Klaas, K. Kulawik, G. Schulz-Ekloff and N.I. Jaeger
- B26** – Conducting Polymer Wires in Mesoporous Hosts
C.-G. Wu and T. Bein
- B27** – Optical Properties of Self-Assembled Dipole Chains in Zeolites
F. Marlow, K. Hoffmann, W. Hill, J. Kornatowski and J. Caro
- B28** – Polarized Absorption and Raman Spectra of 1-Dimensional Selenium Chains in Mordenite and Cancrinite Single Crystals
V.V. Poborchii, M.S. Ivanova and S.S. Ruvimov
- B29** – Positron Annihilation in Ca^{+2} Ion-Exchanged and CdS Loaded Zeolite Y
Y.-J. He and Y. Hu
- B30** – Muon Spin Relaxation Studies of Cyclohexadienyl Radicals in NaUSY
M. Shelley, D.J. Arseneau, M. Senba, J.J. Pan, R. Snooks, S.R. Kretzman and D.G. Fleming
- B31** – Factors Affecting the UV-Transparency of Molecular Sieves
S. Engel, U. Kynast, K.K. Unger and F. Schüth
- B32** – The Study of the Surface Topography of Microporous Materials Using Atomic Force Microscopy
M.L. Occelli, S.A.C. Gould and G.D. Stucky
- B33** – Time Dependence of Vibrational Relaxation of Deuterated Hydroxyls in Acidic Zeolites
M. Bonn, M.J.P. Brugmans, A.W. Kleyn, R.A. van Santen and A. Langendijk
- B34** – Characterization of Titanium Silicalites Using Cyclic Voltammetry
S. de Castro-Martins, A. Tuel and Y. Ben Taarit
- B35** – Copper Exchanged Zeolites Studied with ^{13}C and ^{129}Xe NMR of Adsorbed Carbon Monoxide and Xenon
M. Hartmann and B. Boddenberg
- B36** – Two-Dimensional ^{129}Xe Exchange NMR Measurements of Xenon Dynamics in Na-A Zeolite
M. Janicke, B.F. Chmelka, R.G. Larsen, J. Shore, K. Schmidt-Rohr, L. Emsley, H. Long and A. Pines
- B37** – Electron Transfer Reactions in H-Mordenite
R. Crockett and E. Roduner
- B38** – Investigation of Hydrogen and Deuterium Spillover on Y Zeolites by FT-IR Microscopy – Rate Determining Steps
U. Roland, R. Salzer and S. Stolle
- C1** – Simulation of Single Pellet Adsorption Kinetics with Experimentally Determined Dusty-Gas Coefficients
R. Hartmann and A. Mersmann
- C2** – Separation of Permanent Gases on the All-Silica 8-Ring Clathrasil DD3R
M.J. den Exter, J.C. Jansen and H. van Bekkum
- C3** – Zeolite Filled Membranes for Gas Separation and Pervaporation
J.P. Boom, D. Bargeman and H. Strathmann
- C4** – Potentials of Silicalite Membrane for Separation of Alcohol/Water Mixtures
T. Sano, M. Hasegawa, Y. Kawakami, Y. Kiyozumi, H. Yanagishita, D. Kitamoto and F. Mizukami
- C5** – Preparation of a Thin Zeolitic Membrane
M. Matsukata, N. Nishiyama and K. Ueyama
- C6** – Computer Simulations of Benzene in Faujasite-Type Zeolites
N.J. Henson, A.K. Cheetham, A. Redondo, S.M. Levine and J.M. Newsam
- C7** – Aromatic Molecules in Zeolite Y. A Model System for Catalytic Processes?
H. Klein and H. Fuess
- C8** – Computer Modelling of Sorbates and Templates in Microporous Materials
R.G. Bell, D.W. Lewis, P. Voigt, C.M. Freeman, J.M. Thomas and C.R.A. Catlow
- C9** – The Application of Ru-Exchanged Zeolite NaY in Ammonia Synthesis
J. Wellenbüscher, F. Rosowski, U. Klengler, M. Muhler, G. Ertl, U. Guntow and R. Schlögl
- C10** – PtCo Bimetallic Particles in NaY Zeolites: Correlation Between Morphology and Reactivity
L. Guzzi, G. Lu, Z. Zsoldos and Z. Koppány
- C11** – Silver Agglomeration in SAPO-42 and Isostructural Zeolite A: EPR and ESEM Studies
J. Michalik, M. Zamadics, J. Sadlo and L. Kevan
- C12** – Chemistry and Spectroscopy of Chromium in Zeolites
B.M. Weckhuysen and R.A. Schoonheydt
- C13** – CrAPO-Catalyzed Oxidations of Alkylaromatics and Alcohols with TBHP in the Liquid Phase
J.D. Chen, M.J. Haanep, J.H.C. van Hooff and R.A. Sheldon
- C14** – Interatomic Potentials for Zeolites - Derivation of an Ab Initio Shell Model Potential
K. de Boer, A.P.J. Jansen and R.A. van Santen
- C15** – Vibrational Structure of Zeolite A
M. Bartsch, P. Bornhauser, G. Calzaferri and R. Imhof
- C16** – Low-Occupancy Sorption Thermodynamics of Long Alkanes in Silicalite via Molecular Simulation
E.J. Maginn, A.T. Bell and D.N. Theodorou
- C17** – Molecular Dynamics Simulations of Diffusion in a Cubic Symmetry Zeolite
P. Demontis and G.B. Suffritti

C18 – Molecular Modelling Studies of Zeolite Synthesis
P.A. Cox, A.P. Stevens, L. Banting and A.M. Gorman

C19 – Ti Substitution in MFI Type Zeolites: A Quantum Mechanical Study
R. Millini, G. Perego and K. Seiti

C20 – Oriented Coatings of Silicalite-1 for Gas Sensor Applications
J.H. Koegler, H.W. Zandbergen, J.L.N. Hartevelde, M.S. Nieuwenhuizen, J.C. Jansen and H. van Bekkum

C21 – Synthesis and Characterization of a Novel Microporous Boron-Aluminium Chloride with a Cationic Framework
J. Yu, K. Tu and R. Xu

C22 – Use of Diels-Alder Derived Templates to Prepare Zeolites with Multidimensional Pore Systems
Y. Nakagawa

C23 – Synthesis, Characterization and Catalytic Properties of Zeolite PSH-3/MCM-22
R. Ravishanker, T. Sen, V. Ramaswamy, H.S. Soni, S. Ganapathy and S. Sivasanker

Poster Presentation

Zeolite Synthesis Using Catalytic Amounts of Template: Structure Blocking Effects and Stoichiometric Syntheses
J.L. Casci

Synthesis of High-Silica Zeolites with Unidirectional Medium Pore Systems Using Nitrogen-Free Templates
G. Giordano, F. Di Renzo, F. Remoué, F. Fajula, D. Plee and P. Schulz

Nucleation Gels for the Synthesis of Faujasite Type Zeolites
H. Lechert, P. Staelin, M. Wrobel and U. Schimmel

Synthesis of Omega Zeolite without Use of Tetramethylammonium (TMA) Ions
S. Yang and N.P. Evmiridis

Synthesis of Aluminium-Rich Zeolite Beta
F. Vaudry, F. Di Renzo, F. Fajula and P. Schulz

The Influence of Alkali Cation on the Synthesis of Zeolite Beta from Fluoride Containing Gels
R. Mostowicz, F. Testa, F. Crea, A. Nastro, R. Aiello, A. Fonseca and J.B. Nagy

In Situ Studies of Zeolite Syntheses Using Powder Diffraction Methods. Crystallization of "Instant Zeolite A" Powder and Synthesis of CoAPO-5
P. Norby, A.N. Christensen and J.C. Hanson

In-Situ Observation of Crystal Growth of Silicalite under Hydrothermal Synthesis Condition
T. Sano, S. Sugawara, Y. Kawakami, A. Iwasaki, M. Hirata, I. Kudo, M. Ito and M. Watanabe

Zeolite ZSM-5 Synthesized in the Extremely Dense System
L. Jianquan, L. Guanghuan, D. Sinxiang, D. Tao and T. Inui

Ammonium-Based Alkaline-Free Synthesis of MFI-Type Boron- and Titanium-Zeolites
U. Müller and W. Steck

On the Synthesis and Characterization of Cr-Silicalite-1
N. van der Puil, Widyawati, J.C. Jansen and H. van Bekkum

New Insights into the Mode of Formation of $\text{AlPO}_4\text{-n}$ Molecular Sieves
S. Oliver, A. Kuperman, A. Lough, G.A. Ozin, J.M. Garcés, M.M. Olken and P. Rudolph

Synthesis and Characterization of SnAPO-5
K. Vinje and K.-P. Lillerud

Reverse Micelle Based Synthesis of Microporous Materials in Hydrocarbon Solvents
P.K. Dutta, M. Jakupca, L. Savati, K.S.N. Reddy and R. Ansari

Aluminum Incorporation in Mesoporous Molecular Sieves
M. Janicke, D. Kumar, G.D. Stucky and B.F. Chmelka

A Novel Lead Titanate Microporous Crystal with Nanometer Size
Y. Guo, S. Qiu, W. Pang, N. Ohnishi and K. Hiraga

Electron Diffraction and Infrared Spectroscopy of Amorphous Aluminosilicate Gels
B. Subotic, A.M. Tonejc, D. Bagovic, A. Cizmek and T. Antonic

Some Aspects of the Preparation and Catalytic Activity of Chromia Pillared Montmorillonite
M. Sychev, V.H.J. de Beer, R.A. van Santen, R. Prihod'ko and V.V. Goncharuk

Aluminium-Free Layered Silicates as a Basic System for the Preparation of Pillared Materials
W. Schwieger, K. Pohl, U. Brenn and H.G. Karge

Synthesis and MAS-NMR Analysis of Highly Stable Pillared Clays
J. Espinosa, S. Gómez and G.A. Fuentes

Influence of Crystalline Seeds on the Zeolitization of Volcanic Ashes: A Calorimetric Study
G.N. Kirov and N. Petrova

The Formation of Analcime from Laumontite in the Smrekovec Volcanics, Northwest Slovenia – An Experimental Approach
U. Barth-Wirsching, D. Klammer and P. Kovic-Kralj

A New Way for Obtaining Acid or Bifunctional Catalysts. Straightforward Calcination of As-Synthesized [Ga]-ZSM-5 Zeolites Obtained from Alkali-Free Media
G. Giannetto, R. Monque, R. Galiasso, J. Papa and Z. Gabelica

Preparation of In- and Ga-Modified SAPO Materials via a Solid State Reaction
Ya. Neinska, Ch. Minchev, R. Dimitrova, N. Micheva, V. Minkov and I. Kanazirev

Determination by IR Spectroscopy of the $\text{N}(\text{Al}_{\text{fram}})$ and Crystallinity Level for Amorphous Phase Containing HY Zeolites
O. Cairon, S. Khabtou, E. Balanzat, A. Janin, M. Marzin, A. Chambellan, J.C. Lavalley and T. Chevreau

Hydrothermal and Alkaline Stability of High-Silica Y-Type Zeolites in Dependence on the Dealumination Procedure
W. Lutz, B. Zibrowius and E. Löffler

Study on the Nature of Aluminum in Dealuminated Zeolite ZSM-20
H. Kosslick, V.A. Tuan, R. Fricke and A. Martin

The Effect of Acid Dealumination of Indonesian Zeolite to its Physical, Chemical and Catalytic Properties
E. Agustina and T.I. Pudiyanto

Vibrational Spectroscopic Investigations of the Cation Exchange and Thermal Activation of the Silica-Rich Hexagonal Polytype of Faujasitic Zeolites
C. Brémard, M. Le Maire, J.M. Manoli and C. Potvin

Chemical Vapour Deposition of $\text{Si}(\text{OEt})_4$ on Zeolite HB
Y. Chun, X. Chen, A.-Z. Yan and Q.-H. Xu

Sensitive Monitoring of Side-Products Formed in Heavy Metal Ion-Exchanged Zeolites
M. Wark, W. Lutz, E. Löffler, H. Kessler and G. Schulz-Ekloff

H- and Cu-Forms of MFI Boralites with Enhanced Number of Skeletal Boron Atoms. Synthesis and Properties
L. Kubelková, I. Jirka, J. Vylita, J. Nováková, J. Obsasniková and D. Kolousek

Gold Carbonyls and Nitrosyls in Highly Dispersed Au(I) on Zeolite NaY and ZSM-5
S. Qiu, W. Pang, W. Xu and R. Xu

Stabilization of Silver Clusters in Zeolite Matrices
N.E. Bogdanchikova, M.N. Dulin, A.V. Toktarev, G.B. Shevnina, V.N. Kolomichuk, V.I. Zaikovskii and V.P. Petranovskii

Preparation and Testing of Silicalite-in-Metal-Membranes
P. Kölsch, D. Venzke, M. Noack, E. Lieske, P. Toussaint and J. Caro

MFI-Type Zeolite Filled Silicone Rubber Membranes: Preparation, Composition, and Performance
Y.-C. Long, X. Chen, Z.-H. Ping, S.-K. Fu and Y.-J. Sun

Zeolite-Rubber Blend: A Composite with Improved Mechanical and Conducting Properties
H. Hamdan, M.N. Mohd Muhid and A. Yahya

Preparation and Properties Quantized Semiconductor Particles in Zeolites
G. Tel'biz, A. Shwetz, V. Gun'ko, J. Stoch, G. Tamulajtis and N. Kukhtarev

A New Form of Luminescent Silicon: Synthesis of Silicon Nanoclusters in Zeolite Y
Ö. Dag, A. Kuperman, P.M. Macdonald and G.A. Ozin

Synthetic Zeolites as Carrier for Enzyme Immobilization in Laboratory-Scale Fixed-Bed Columns
F. Alfani, L. Cantarella, M. Cantarella, A. Gallifuoco and C. Colella

Faults, Intergrowths, and Random Phases in the ABC-D6R Family of Zeolites
R. Szostak and K.P. Lillerud

Systematic Relationships between the Structures of CHA, AEI and KFI
K.P. Lillerud and D. Akporiaye

The Essential Identity of the Framework Structures of ZSM-8 and ZSM-5
C. Weidenthaler, R.X. Fischer and R.D. Shannon

Orthorhombic and Monoclinic Silicalites: Structure, Morphology, Vibrational Properties and Crystal Defects
G.L. Marra, G. Tozzola, G. Leofanti, M. Padovan, G. Petrini, F. Genoni, B. Venturelli, A. Zecchina, S. Bordiga and G. Ricchiardi

Deformation Analysis of the D8R-Unit in Zeolite Structures
A. Bieniok and H.-B. Bürgi

Systematic Evaluation and Classification of Zeolite Frameworks Based on Constituent Sheets
D.E. Akporiaye

Generation of 4-Connected 3-Dimensional Nets Using Complex Nodes
K. Reinecke

Si, Al Distribution in Zeolite Frameworks with Special Reference to Dempsey's Rule
M. Sato, K. Maeda and K. Hirasawa

Crystalline Galliosilicates with the Natrolite Structure
M.L. Occelli, E. Goldish and H. Eckert

Synthesis and Characterization of an Aluminophosphate Material with AIPO-15 Framework Type Structure
N. Bilba, A. Azzouz, N. Naum and D. Nibou

Modifications of Structure or Si Environment Upon Heating of SAPO-5, SAPO-34 and SAPO-37
M. Briand, M.J. Peltre, P. Massiani, P.P. Man, R. Vomscheid, M. Derewinski and D. Barthomeuf

Krypton Atoms Encapsulated in Dehydrated Zeolite A
N.H. Heo, K.H. Cho and K. Seff

The Structure of the Tetrahedral Na_5^{4+} Cluster in Zeolite X
Y. Kim, Y.W. Han and K. Seff

Structural Modifications Induced by Dehydration in Yugawaralite
A. Alberti, S. Quartieri and G. Vezzalini

Thermal Behavior of Heulandites and Clinoptilolites of Western Anatolia
F. Esenli and I. Kumbasar

Acidic Properties of Titanium-Silicalites-I
A. Auroux, A. Gervasini, E. Jorda and A. Tuel

Probing Acid Sites in Zeolites by X-Ray Photoelectron Spectroscopy using Pyridine as a Probe Molecule
R.B. Borade and A. Clearfield

Temperature-Programmed Desorption (TPD) of N-Methyl-Pyrrolidine on HNaY Zeolites
B. Hunger and M.v. Szombathely

High Temperature Calorimetry of MCM-41
I. Petrovic, A. Navrotsky, C.-Y. Chen and M.E. Davis

A Comparative Study of the Acidity of Various Zeolites Using the Differential Heats of Ammonia Adsorption as Measured by High-Vacuum Microcalorimetry
H.G. Karge and L.C. Jozefowicz

Microcalorimetric Studies of the Acidity of Several Zeolites with the Offretite-Erionite Structure
A. Auroux and M.L. Occelli

Quantification of Acidity in H-ZSM-5
D.J. Parrillo, A. Biaglow, R.J. Gorte and D. White

Variable-Temperature ^1H MAS NMR Investigations on the Interaction between Brønsted Acid Sites and Carbon Monoxide Adsorbed on H-ZSM-5 Zeolites
M. Koch, E. Brunner, D. Fenzke, H. Pfeifer and B. Staudte

Application of Iodometry for Zeolite Active Sites Characterization and Modification
I.I. Ivanova, A.D. Kazenina, B.V. Romanovsky and I.M. Gerzeliev

Decomposition of Sodium Azide on Faujasites of Different Si/Al Ratios
M. Brock, C. Edwards, H. Förster and M. Schröder

Cation Migration in Zeolite LaNaY Investigated by Multi-Nuclear Solid-State NMR

M. Hunger, G. Engelhardt and J. Weitkamp

^6Li NMR Studies of Zeolite $\text{Li}_4\text{Na}_8\text{A}$

B. Schimiczek, R. Greth and B. Boddenberg

Cation Segregation in Simulated Radioactive-Waste Zeolite-A Mixtures

J.W. Richardson, Jr., M. A. Lewis and B.R. McCart

The Effect of Precursor Forms on the Dispersion and Related Properties of Ruthenium in Y Zeolites

L.-H. Lin and K.-J. Chao

Characterization and Catalytic Properties of Zeolite-Supported Platinum-Iridium Bimetallic Catalysts Prepared by Decoration of Iridium

I.C. Hwang and S.I. Woo

Clustering of Platinum Atoms in Zeolite EMT Supercage: Comprehensive Physicochemical Characterization

H. Ihee, T. Bécue, R. Ryoo, C. Potvin, J. Manoli and G. Djega-Mariadassou

XAS Studies on the Interaction of Chlorobenzene with PtY and PdY Zeolites

U. Hatje, M. Hagelstein and H. Förster

Deuteration of Methane as a Test Reaction on Pt Dispersion in Mazzite Zeolites and Alumina Based Isomerization Catalysts

A. Khodakov, Y. Berthier, J. Oudar, N. Barbouth and P. Schulz

Hydrogen and Deuterium Adsorption on Zeolite Supported Platinum. Evidence for Hydrogen and Deuterium Spillover

U. Roland, H.G. Karge and H. Winkler

Characterization of Transition-Metal Ion-Exchanged Zeolites by NMR and EPR Spectroscopy

S.B. Liu, T.C. Yang, R.Y. Lin, E.C. Hong and T.S. Lin

Photoacoustic Spectroscopic Study of Cobalt Containing Molecular Sieves

H.-S. Han and H. Chon

Electron Spin Echo Modulation Spectroscopic Evidence for Framework Substitution of Ni(II) in NiAPSO-11

N. Azuma, C.W. Lee, M. Zamadics and L. Kevan

Catalytic Properties of VPI-5 Encaged Iron-Phthalocyanines

R.F. Parton, C.P. Bezoukhanova, F. Thibault-Starzyk, R.A. Reyniers, P.J. Grobet and P.A. Jacobs

Location and Photostability of Faujasite-Incorporated Methylene Blue

R. Hoppe, G. Schulz-Ekloff, D. Wöhrle, Ch. Kirschhock and H. Fuess

Optical, Electric and Photoelectric Properties of Pure and CdS or CuCl Clusters Doped Zeolite Single Crystals

Yu.A. Barnakov, M.S. Ivanova, V.P. Petranovskii, V.V. Poborchii, V.G. Soloviev and S.M. Kirov

Magnetic and Optical Properties of Alkali Metal Clusters in LTA

Y. Nozue, T. Kodaira, S. Ohwashi, N. Togashi, T. Monji and O. Terasaki

Polar Arenes in Faujasites

C. Kirschhock and H. Fuess

Inelastic Neutron Scattering and Molecular Dynamics Simulations of Water Adsorbed in the Molecular Sieves $\text{AlPO}_4\text{-11}$, $\text{AlPO}_4\text{-5}$, $\text{AlPO}_4\text{-8}$ and VPI-5

F. Trouw, L.E. Iton and M.E. Davis

Insight into the Pore Structure of Zeolite MCM-22 Through Catalytic Test

A. Corma, C. Corell, A. Martinez and J. Pérez-Pariente

Study of Catalytic Properties of SAPO-40

J.P. Lourenço, M.F. Ribeiro, F.R. Ribeiro, J. Rocha, Z. Gabelica, N. Dumont and E.G. Derouane

Investigation of Surface Reaction Induced Fermi Resonance by IR and MAS NMR Spectroscopy

I. Hannus, I.I. Ivanova, Gy. Tasi, I. Kiricsi and J.B. Nagy

New Methods for Characterization of External Surface of ZSM-5-Zeolites

K.M. Keskinen, T.T. Pakkanen, P. Raulo, M. Ruotsalainen, P. Sarv and M. Tittta

Dielectric Relaxation in Na-MFI Zeolite

F. Fernández-Gutiérrez, M. Hernández-Vélez and R. Roque-Malherbe

Molecular-Dynamical Calculations of the Vibrational Spectra of Hydrocarbons Adsorbed in Silicalite and Zeolite A

D. Dumont and D. Bougeard

An MD Study of Methane Diffusion in Zeolites of Structure Type LTA

S. Fritzsche, R. Haberlandt, J. Kärger, H. Pfeifer and M. Waldherr-Teschner

Vibrational Frequency Shift Calculation of Diatomic Molecules in A-Type Zeolite

A.V. Larin, F. Jousse and E. Cohen De Lara

Pt-Mordenite Catalyst: A Molecular Graphics Study

F. Blanco, G. Urbina-Villalba and M.M. Ramirez de Agudelo

Theoretical Methods for Estimating Brønsted Acid Site Strength in Zeolites: Application to Isomorphously Substituted Systems

P.J. O'Malley

Quantum-Chemistry Calculations of Surface Complex and Orbital Control in para/ortho Toluene Alkylation Catalyzed by Big Pore Zeolites

A. Corma, G. Sastre and P. Viruela

The IR Transmission Windows of Hydrogen Bonded Complexes in Zeolites: A New Interpretation of IR Data of Acetonitrile and Water Adsorption on Zeolitic Brønsted Sites

A.G. Pelmenschikov, R.A. van Santen, J.H.M.C. van Wolput and J. Jänchen

Heterogeneity of Hydroxyl Groups in Faujasites of Various Si/Al: IR and NMR Studies. Quantum Chemical MNDO Calculations

J. Datka, E. Broclawik, J. Klinowski and B. Gil

Adsorption of Binary Mixture of N_2 , O_2 , and Ar in Zeolite NaCaX

V.V. Choudary, R.V. Jasra and S.G.T. Bhat

Oxygen Enrichment over Zeolite 5A by a Rapid Pressure Swing Adsorption Process

C.-T. Chou and H.-C. Wu

A Fourier-Transform Infra-Red Spectroscopic Study of the Adsorption of Hydrogen Cyanide by Zeolites and Pillared Clays

J. Janis, T.D. Smith, T.A.P. Kwack and A. Dyer

- Experimental and Theoretical Studies of Sulfur Dioxide and Water Adsorption in Hydrophobic Zeolites
J. Tantet, M. Eic and R. Desai
- Dynamic Adsorption Properties of Pelletized Molecular Sieves
K. Ehrhardt, A. Seidel-Morgenstern and M. Richter
- Molecular Sieving of n-Butenes by Zeolite Erionite and by Isostructural Silicoaluminophosphate SAPO-17
M. Richter, K. Ehrhardt, U. Roost, H. Kosslick and B. Parltz
- Separation Properties of an H-Mordenite Modified by Anchored Tris(Methyl)-Tin and -Germanium Complexes
A. Théolier, A. Choplin, J.M. Basset and E. Benazzi
- Effect of Size of Solvent Molecule on the Adsorption of p- and o-Xylenes on ZSM-5 Type Zeolites and Mechanism of Adsorption
A. Kurganov, St. Marné and K. Unger
- Sorption and Transport of p-Ethyltoluene in HZSM-5 Zeolites
A. Zikánová, J. Dubský and M. Kocířik
- Complex Sorption Rate Behaviour of p-Ethyltoluene, Benzene and n-Hexane on MFI-Type Molecular Sieves
A. Mücke and M. Bülow
- Measurement of Intracrystalline Diffusion by the Zero Length Column Tracer Exchange
J.R. Hujton, S. Brandani and D.M. Ruthven
- Frequency Response Method for Investigation of Various Dynamic Phenomena Occurring Simultaneously in a Gas/Zeolite System
Y. Yasuda
- Diffusion of Xylene Isomers in Dealuminated Mazzite Zeolites by the Frequency Response Technique
D. McQueen, F. Fajula, R. Dutarte, L.V.C. Rees and P. Schulz
- Diffusion of Aromatics Through a Silicalite Membrane
D.B. Shah and H.-Y. Liou
- Multicomponent Adsorption Equilibria of Highly Non Ideal Mixtures: The Case of Dimethylnaphthalene Isomers
E. Rombi, R. Monaci, I. Ferino, V. Solinas, R. Rota and M. Morbidelli
- Adsorption of Glucose and Fructose Containing Disaccharides on Different Faujasites
C. Buttersack, W. Wach and K. Buchholz
- Contribution of Acidic Properties of Metallosilicate Catalysts to NO Decomposition Reaction
S. Iwamoto, S. Shimizu and T. Inui
- The Selective Reduction of NO and Combustion of Paraffins over MFI Zeolites
F. Witzel, G.A. Sill and W.K. Hall
- Catalytic Reduction of Nitric Oxide with Propane over Ln-Pt Ion-Exchanged Zeolites (Ln=Rare Earth)
E. Sakamoto, T. Ohnishi and T. Arakawa
- Alkane Oxidation and N₂O Decomposition on Cu(II) and Cr(V) Cationic Sites in HZSM-5: Influence of Binding and Poisoning Effect of Sulfate Ions
A.I. Kucherov, S.S. Gorjashenko, T.V. Kucherovala, K.I. Slovetskaia and A.A. Slinkin
- Reaction Mechanism of Selective Reduction of Nitric Oxide by Methane on Ga- and In-ZSM-5 Catalysts
K. Yogo and E. Kikuchi
- Cu Coordination in Zeolitic Matrix. Relationship to Nitric Oxide Binding and Decomposition
B. Wichterlová, J. Dedecek and Z. Tvarůzková
- Reduction Behavior of Copper Oxide in Copper/Mordenites
C.Y. Lee and B.H. Ha
- Zn-Loaded HZSM-5 for Catalytic Reduction of Carbon Dioxide by Propane
S. Yamauchi, A. Satsuma, S. Komai, T. Asakawa, T. Hattori and Y. Murakami
- Zeolites as Catalysts for Decomposition of Sulfur Organic Compounds
M. Ziölek and P. Decyk
- Catalytic Reforming of Methane with Carbon Dioxide over Pentasil Zeolite-Supported Nickel Catalyst
J.-S. Chang, S.-E. Park, K.-W. Lee and M.J. Choi
- Formation of Methylformate During Hydrogenation of CO₂ over Cu/ZnO/Al₂O₃ and K-Fe/L Zeolite Catalyst
S.-E. Park, E.K. Shim, K.-W. Lee and P.S. Kim
- Hydrocarbon Conversions over Sodium Zeolites in the Presence of Hydrogen Sulfide
M. Sugioka, M. Amisawa, H. Abe and K. Sato
- The Effect of Sulfoxide Loadings on the Selectivity and Acidity of Zeolite Y for Dehydration Reactions: Stability and Structure of Dithiane Oxide in Zeolite Y
F. Feast, D. Bethell, G.J. Hutchings, P.C.B. Page, S.P. Saberi, F. King and C.H. Rochester
- Zeolite Y Type Supported Nickel and Molybdenum Sulfides. Relation between Metal Sulfide Distribution and Catalytic Properties in Thiophene Hydrodesulphurization
G. Vorbeck, W.J.J. Welters, L.J.M. van de Ven, H.W. Zandbergen, J.W. de Haan, V.H.J. de Beer and R.A. van Santen
- Preparation and Catalytic Behavior of Ternary Oxides of Rhodium or Nickel in the Cages of Zeolite
K. Kunimori, M. Seino, D. Nishio and S. Ito
- Heterogeneous Catalysis of α -Octene Hydroformylation: The Bimetallic Synergistic Effect for Ru-Co/13X
W. Huang, L.-H. Yin and C.-Y. Wang
- Study of Autoreduction and Dispersion of Pt in β Zeolite
J. Zeng, J.-L. Dong and Q.-H. Xu
- Aromatization of n-Octane over Pt Based Silicalites: The Influence of Pt Loading and of Added Indium on the Product Distribution in the C₈ Aromatics
P. Mériadeau, G. Sapaly, A. Thangaraj, S. Narayanan and C. Naccache
- Metal-Resistant FCC Catalysts: Effect of Matrix
S.-J. Yang, Y.-W. Chen and C. Li
- Relationship Between Zeolite Structure and Hydrogen-Transfer Reactions in Naphthenes and Paraffins Cracking
E. Benazzi, Th. Chapus, T. Cheron, H. Cauffriez and Ch. Marcilly
- Skeletal Isomerization of n-Butenes on Zeolite Catalysts: Effects of Acidity
C.-L. O'Young, W.-Q. Xu, M. Simon and S.L. Suib
- 1-Butene Conversion over SAPO-11 and MeAPO-11
S.M. Yang, D.H. Guo, J.S. Lin and G.T. Wang

Gas Phase Synthesis of MTBE on Post-Synthesis Modified Zeolites
A. Kogelbauer, A.A. Nikolopoulos, J.G. Goodwin, Jr. and G. Marcelin

Isobutane/1-Butene Alkylation on Zeolites Beta and MCM-22
S. Unverricht, S. Ernst and J. Weitkamp

Catalytic Properties of Zeolites for Synlube Production by Olefin Oligomerization
P.-S.E. Dai, J.R. Sanderson and J.F. Knifton

Propene Oligomerization and Xylene and Methyl-Pentene Isomerization over SAPO-11 and MeAPO-11
J.S. Vaughan, C.T. O'Connor and J.C.Q. Fletcher

Temperature Switched In Situ ^1H and ^{13}C MAS NMR Studies of the Catalytic Conversion of Methanol on Zeolite ZSM-5
H. Ernst, D. Freude, T. Mildner and H. Pfeifer

Effect of the Binder on the Properties of a Mordenite Catalyst for the Selective Conversion of Methanol into Light Olefins
J.M. Fougerit, N.S. Gnep, M. Guisnet, P. Amigues, J. L. Duplan and F. Hugues

Understanding the Bronsted Acidity of SAPO-5, SAPO-17, SAPO-18 and SAPO-34 and their Catalytic Performance for Methanol Conversion to Hydrocarbons
J. Chen, S. Natarajan, P.A. Wright and J.M. Thomas

Formation of Methane from the Conversion of Methanol and Propene over ZSM-5 at Temperatures above 450°C
M.G. Howden and W.P. Müller

Reactivation of Coked HZSM-5 by Hydrogen and by Alkane Treatment
F. Bauer, E. Geidel and E. Petzold

Interaction of C_2 - C_6 -Hydrocarbons with Surfaces of H-ZSM-5 and Ga-H-ZSM-5 Zeolites
O.P. Keipert and M. Baerns

Aromatization of n-Pentane over Ni-ZSM-5 Catalysts
S.-K. Ihm, K.-H. Yi and Y.-K. Park

Ag-ZSM-5 as a Catalyst for Aromatization of Alkanes, Alkenes, and Methanol
Y. Ono, K. Osako, G.-J. Kim and Y. Inoue

BTX Aromatics from the Hydroconversion of Heavy Alkylate over Alumina-Deficient Mordenite Catalysts
R.M. Habib, F.I. Kenawi, A.K. El-Morisi and R.A. El-Adly

The Catalyst Deactivation in the Alkylation of Xylenes with Methanol Using Type Y Zeolite
M.E. Pitkänen and A.O.I. Krause

Benzene Alkylation with Propylene over Ga, B and Al Pentasil
A.V. Smirnov, B.V. Romanovsky, I.I. Ivanova, E.G. Derouane and Z. Gabelica

Ethylbenzene Disproportionation over Large Pore Zeolites
H.G. Karge, S. Ernst, M. Weihe, U. Weiß and J. Weitkamp

Hydrodimerization of Benzene and Alkylbenzene on Polyfunctional Zeolite Catalysts
V.I. Smirnitsky, V.A. Plakhotnik, I.I. Lishchiner and E.S. Mortikov

Selective Formation of 2,6-Dimethylnaphthalene from 2-Methylnaphthalene on ZSM-5 and Metallosilicates with MFI Structure
T. Komatsu, Y. Araki and S. Namba and T. Yashima

Methylation, Isomerization and Disproportionation of Naphthalene and Methylnaphthalenes on Zeolite Catalysts
Z. Popova, M. Yankov and L. Dimitrov

The Isopropylation of Naphthalene over Cerium-Modified H-Mordenite
Y. Sugi, J.-H. Kim, T. Matsuzaki, T. Hanaoka, Y. Kubota, X. Tu and M. Matsumoto

Alkylation of Binuclear Aromatics with Zeolite Catalysts
A.S. Loktev and P.S. Chekriy

Ti Substituted Zeolite Beta (Ti- β) Catalyzed Selective Epoxidation of 1-Octene with Hydrogen Peroxide
T. Sato, J. Dakka and R.A. Sheldon

Factors Determining Substrate Specificity in Titanium Silicalite Catalyzed Oxidations
T. Tatsumi, K. Asano and K. Yanagisawa

Oxidation of Saturated Hydrocarbons Involving CoAPO Molecular Sieves as Oxidants and as Catalysts
B. Kraushaar-Czarnetzki, W.G.M. Hoogervorst and W.H.J. Stork

Cyclohexane Oxidation with Hydrogen Peroxide Catalyzed by Titanium Silicalite (TS-1)
U. Schuchardt, H.O. Pastore and E.V. Spinacé

Chemoselective Oxidation of Organic Compounds Having Two or More Functional Groups
A. Bhaumik, R. Kumar and P. Ratnasamy

Cyclohexanol and Cyclohexanone Reactions on HZSM-5 Zeolites
L. Brabec, J. Nováková and L. Kubelková

Beckmann Rearrangement of Cyclohexanone Oxime on the External Surface of Zeolite Crystals
T. Yashima, K. Miura and T. Komatsu

Anthraquinone Formation on Zeolites with BEA Structure
O.V. Kikhtyanin, K.G. Ione, G.P. Snytnikova, L.V. Malysheva, A.V. Toktarev, E.A. Paukshtis, R. Spichtinger, F. Schüth and K.K. Unger

Aldol Condensation of Acetone over Alkali Cation Exchanged Zeolites
C.O. Veloso, J.L.F. Monteiro and E.F. Sousa-Aguiar

Methyl α -Hydroxyisobutyrate Dehydration over Zeolite Catalysts
K.J. Balkus, Jr., A.K. Khanmamedova and S. Kowalak

Studies on the Nature of the Catalysts for Selective Synthesis of Methylamine
Y.-Z. Zhang, Z.-L. Xu, J. Wang and Y.-Y. Ke

Activity of Ga, In and Cu Modified MFI Zeolites for Amine Reactions
V. Kanazirev and G.L. Price

Selective Synthesis of Ethylenediamine from Ethanolamine over Zeolite Catalysts
K. Segawa, S. Mizuno, Y. Maruyama and S. Nakata

Vapor Phase Synthesis of Pyridine Bases from Aldehydes and Ammonia over Pentasil Zeolite
H. Sato, S. Shimizu, N. Abe and K.-I. Hirose

Methylation of Pyridine over Zeolites
U. Kameswari, C.S. Swamy and C.N. Pillai

Synthesis of Substituted Pyrroles by Heterogeneous-Catalytic Conversion of 2-Methylfuran and Amines on Zeolite Catalysts
A. Martin and B. Lücke

Vapour-Phase Nitration of Benzene over Zeolitic Catalysts*L.E. Berteau, H.W. Kouwenhoven and R. Prins***Substitution of Halobenzenes to Aniline or Phenol. Catalyzed by Copper-Exchanged Zeolites. Selectivity Improvements and Reaction Pathway***M.H.W. Burgers and H. van Bekkum***Reaction of p-Dihalobenzenes over Zeolites***T. Takahashi and T. Kai***Selective Synthesis of Isoprene by Prins Condensation Using Molecular Sieves***E. Dumitriu, V. Hulea, C. Chelaru, T. Hulea and S. Kaliaguine***Use of Very Large Pore Molecular Sieves for the Gas-Phase Synthesis of 2,4-Diphenyl-4-Methylpentenes***J. Issakov, E. Litvin, Ch. Minachev, G. Öhlmann, V. Scharf, R. Thome, A. Tjßler and B. Unger***MCM-41 and Related Materials as Media for Controlled Polymerization Processes***P. Llewellyn, U. Ciesla, H. Decher, R. Stadler, F. Schüth and K.K. Unger***Pt-Containing Zeolites for Enantioselective Catalytic****Hydrogenation of Ethyl-Pyruvate – Effects of Zeolite Structures, Solvent and Modifier Concentration***W. Reschetilowski, U. Böhrer and J. Wiehl***Application of Microporous Materials for Catalytic Disproportionation of Alkylsilanes***F. Bouchet, H. Fujisawa, M. Kato and T. Yamaguchi*

最近の公開特許から

国内特許

- 5-285040: 脱臭機能付炊飯器 (松下電器産業)
- 5-285069: 抗菌性便座
- 5-285209: 抗菌性外科用ドレーシング (テルモ)
- 5-285333: 除湿機 (シャープ)
- 5-285378: 炭化水素吸着材 (日産自動車)
- 5-285388: 排気ガス浄化用触媒 (日産自動車)
- 5-285391: 排気ガス浄化用触媒 (日産自動車)
- 5-285392: 排気ガス浄化用触媒 (日産自動車)
- 5-286231: 感圧記録紙 (神崎製紙)
- 5-286710: 新規な球状のK型ゼオライト微粒子物質及びその製造法 (富士化学工業)
- 5-286803: 犬猫用忌避組成物 (神東塗料)
- 5-286881: m-クレゾールとp-クレゾールとの分離方法 (バイエル)
- 5-287132: オレフィン系熱可塑性エラストマー組成物 (三井石油化学工業)
- 5-287145: 電線被覆用塩素含有樹脂組成物 (旭電化工業)
- 5-287298: 漂白剤組成物 (ライオン)
- 5-293317: 空気清浄機等のフィルター (シンボ)
- 5-293325: 空気清浄機等 (シンボ)
- 5-293331: 排ガス・汚濁空気の集中排気・浄化装置 (シンボ)
- 5-293367: 吸放湿性を有する多孔質建材用成形体 (旭硝子, 日本インシュレーション)
- 5-293369: 排ガス中の炭化水素類浄化吸着材 (出光興産)
- 5-293371: 吸着剤組成物およびその製造方法 (松下電器産業)
- 5-293376: 排ガス浄化用触媒及び排ガス浄化方法 (日産自動車, 日本碍子)
- 5-293380: 排気ガス浄化用触媒, 該触媒の製造方法, および排気ガス浄化方法 (豊田中央研究所, トヨタ自動車, キャタラー工業)
- 5-293381: 亜酸化窒素分解用触媒 (石川島播磨重工業)
- 5-293384: 排ガス浄化用触媒及び排ガス浄化方法 (日産自動車, 日本碍子)
- 5-294702: セメント組成物とセメント押出製品 (住友金属工業)
- 5-294749: 軽量気泡コンクリートの製造法 (旭化成)
- 5-294750: 軽量気泡コンクリートの製造法 (旭化成)
- 5-294854: ジアルキルナフタリンの異性化方法 (三菱化成)
- 5-294872: ビスフェノールAプリルの製造方法 (新日鉄化学, 千代田化工建設)
- 5-294879: p-イソプロペニルフェノールの環状二量体の製造方法 (新日鉄化学)
- 5-294886: プロパルギルアルコールをアクロレインに異性化する方法 (BASF)
- 5-295020: オレフィン重合用触媒およびオレフィン重合体の製造方法 (三菱化成)
- 5-295124: 機能性材料及びその製造方法 (日本バイリーン)
- 5-296515: 建築物の排気構造 (シンボ)
- 5-296652: 空気の低温分離方法 (リンデ)
- 5-300835: コーヒー抽出器 (松下電器)
- 5-303835: コーヒー抽出器 (松下電器産業)
- 5-301013: 開放型吸着式空調機 (大阪瓦斯)
- 5-301702: 過炭酸ナトリウム (ユニリーバー)
- 5-301754: 自己充填用コンクリート組成物 (花王)
- 5-301830: 2,6-ジメチルナフタレンの製造方法 (千代田化工建設)
- 5-301831: 2,6-ジメチルナフタレンの製造方法 (千代田化工建設)
- 5-301839: カルボン酸類及び無水カルボン酸類からヨウ化物化合物類を除去する方法 (ビーピーCHEM INTERN, プリティッシュ ピトロリアム)
- 5-302054: 色鉛芯 (パイロットプレジジョン)
- 5-302203: ストッキング (鐘紡)
- 5-302508: 内燃機関の排気浄化装置 (トヨタ自動車, 豊田中央研究所)
- 5-302509: 排ガス浄化装置 (日野自動車工業)
- 5-303980: イオン伝導性高分子化合物及びその製造方法 (湯浅電池)
- 5-304414: 電磁波吸収剤 (石河秀治)
- 5-304886: キノコ類の保存方法 (ミドリ十字)
- 5-305213: 空気浄化シート及びそれを使用した空気浄化フィルタ

- 5-305239: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-305240: 排気ガス浄化用触媒 (エヌ イーケム キャット)
5-306116: ゼオライトベータの脱アルミニウム化方法 (モービル オイル)
5-306183: 連続した空隙を有するセメント硬化体とそれを用いた水質浄化システム (玉井元治)
5-306241: 超脱アルミニウム化Yゼオライトを用いるオレフィンのオリゴマー化方法 (テキサコ CHEM)
5-308169: ガスレーザ装置 (東芝)
5-309275: 炭化水素燃焼用触媒 (東京瓦斯)
5-309957: 熱転写インクシート (出光石油化学)
5-310402: 安定化された過炭酸ソーダの製造方法 (日本パーオキシサイド)
5-310414: 層間柱形成カンダイト粘土組成物 (エクソン リサーチ アンド ENG)
5-310415: ゼオライト微粒子体の製造方法 (旭化成工業)
5-310416: ゼオライトの製造方法 (南島オパール)
5-310546: 薫香性組成物 (太陽化学, 薫寿堂香輔)
5-310604: 炭化水素の接触転化方法 (出光興産)
5-310606: ヘキサメチルベンゼンの製造方法 (東ソー)
5-310607: 芳香族炭化水素の製造方法 (出光興産)
5-310608: ジメチルナフタレンの異性化方法 (帝人)
5-310609: 2,6-ジアルキルナフタレンの製造方法 (新日鉄化学)
5-310610: 2,6-ジアルキルナフタレンの製造方法 (新日鉄化学)
5-310611: 2-メチルナフタレンの製造方法 (川崎製鉄)
5-310637: (メタ)アクリル酸エステルの精製方法 (クラレ)
5-312071: 排気濃度フィードバック装置 (日立製作所)
5-312364: 加湿エレメント (ダイキン工業)
5-316817: 水稻育苗における病原体細菌病の除去方法 (千葉県, 三井東圧肥料, 三井東圧化学)
5-316873: 水稻育苗用培土 (千葉県, 三井東圧肥料, 三井東圧化学)
5-317649: 排気ガス浄化方法 (トヨタ自動車)
5-317650: 窒素酸化物接触還元用触媒 (堺化学工業)
5-317700: 3A型ゼオライト成形体 (東ソー)
5-317701: エンジン排気浄化吸着剤 (日立製作所, バブコック日立)
5-317707: アミン製造用担持触媒組成物 (花王)
5-317710: 水素化脱硫触媒およびその製造方法 (日揮ユニバーサル, 石油産業活性化センター)
5-317712: 水素化脱硫触媒およびその製造方法 (日揮ユニバーサル, 石油産業活性化センター)
5-317718: 排気ガス浄化用触媒及びその製造方法 (マツダ)
5-317719: パラジアルキル置換ベンゼンの選択的製造触媒及び方法 (モービル オイル)
5-317720: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-317721: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-317722: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-317723: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-317724: 排気ガス浄化用触媒の製造方法 (マツダ)
5-317725: 排気ガス処理触媒及び排ガス処理方法 (三菱重工業)
5-317726: 排気ガス浄化用触媒 (マツダ)
5-317749: 電気集塵電極 (神戸製鋼所)
5-317891: 濾過装置 (栗田工業)
5-319411: 包装方法及び包装材料 (大日本インキ化学工業)
5-320016: 抗菌性水熱合成ケイ酸カルシウム多孔質体の製造方法 (生物科学産業研究所)
5-320019: 植物育成材とその製造方法並びに製造装置 (木村 好)
5-320032: 口腔用組成物 (花王)
5-320074: 2,6-ジアルキルナフタレンの製造方法 (新日鉄化学)
5-320079: 2-クロロ-4-フルオロトルエンの分離方法 (東レ)
5-320080: 4,4'-ジハロゲノアリールメタンの製造方法 (旭化成工業)
5-320094: ギ酸メチルの製造方法 (東ソー)
5-320145: トリアジン誘導体の製造方法 (出光興産)
5-320672: 重油の貯蔵安定化剤及びこれを含む重油組成物 (日本ゼオン, 日本石油)
5-321319: 汚物貯留施設における脱臭装置 (三井金属九州機工)
5-321320: 汚物貯留施設における臭気ガス拡散防止装置 (三井金属九州機工)

- 5-321358: 防微無機質建材 (久保田鉄工)
- 5-321655: ディーゼルエンジン排気の浄化方法 (三菱自動車工業)
- 5-322364: 吸着式ヒートポンプ (鹿島建設)
- 5-327064: レーザ装置 (東芝)
- 5-328875: 酸素発生器 (三菱レイヨン)
- 5-329058: 無煙ロースター (シンボ)
- 5-329059: ダクトレス無煙ロースター (シンボ)
- 5-329324: 汚物貯留施設における脱臭方法と装置 (三井金属九州機工)
- 5-329334: 排ガスの浄化用触媒および排ガス浄化方法 (バブコック日立)
- 5-329373: 金属汚染油用触媒および該触媒を用いた流動接触分解方法 (大村耐火, 日本石油)
- 5-329374: アルキルフェノール類の製造用触媒とアルキルフェノール類の製造方法 (日生化学工業所)
- 5-329375: 新規なゼオライト及びその製造方法 (テキサコ DEV)
- 5-330951: 食用油の酸化劣化防止用セラミックの製造法 (佐藤一男)
- 5-331078: 芳香族炭化水素の製造方法 (日鉱共石)
- 5-331080: 精製ナフタレンの製造方法 (新日鉄化学)
- 5-331086: カテコールの製法 (宇部興産)
- 5-331099: グリセリン酸誘導体及びその製造方法 (花王)
- 5-331138: インドールの除去方法およびそれを用いたアルキルナフタレン類の製造方法 (川崎製鉄)
- 5-331162: 2-置換ベンゾ [b] チオフェンの製造方法 (住友精化)
- 5-331497: タブレット型洗剤組成物 (ライオン)
- 5-331958: 緑化ブリック, 及びその製造法 (福井県)
- 5-332128: 排気ガス浄化装置 (鈴木長利)
- 5-332522: 含塩廃棄食品の焼却方法 (鶴飼利光)
- 5-333024: 糞便採取用容器 (大日本印刷)
- 5-337151: 創傷被覆材 (テルモ)
- 5-337174: 創傷被覆材 (テルモ)
- 5-337365: 廃ガス処理用吸着剤及びそれを使用する廃ガス処理方法 (富士通, 富士通東北エレクトロニクス, 関東電化工業)
- 5-337370: 炭素-炭素不飽和結合の水素化用触媒及び該触媒を使用する炭素-炭素不飽和結合の水素化方法 (花王)
- 5-337371: アミノ化合物製造用触媒及び該触媒の製造方法, 並びに該触媒を使用するアミノ化合物の製造方法 (花王)
- 5-337372: 炭化水素接触分解用触媒組成物 (触媒化成工業)
- 5-337373: 臭化メチル分解触媒および臭化メチルを含む排ガスの処理方法 (工業技術院長, 日本くん蒸技術協会)
- 5-337416: 塗布装置 (富士電機)
- 5-339178: 芳香族炭化水素の製造方法およびその触媒 (日鉱共石)
- 5-339339: 硬化体の製造方法 (出光石油化学)
- 5-339567: 土壌保水剤 (三菱油化)
- 5-339568: ゼオライト-サンゴ粉系組成物 (コマレオ, ジークライト, ハラダサービス)
- 5-339569: 土壌改良剤および土壌改良方法 (昭和建設)
- 5-339809: 抗菌性繊維又は繊維素材 (サンギ)
- 5-345008: 炭酸泉製造装置用のガス吸着分離器 (松下電工)
- 5-345129: 炭化水素吸着材 (日産自動車)
- 5-345608: 吸湿性を有する粉末体およびその製造方法 (大建工業)
- 5-345609: ゼオライトハニカム成形体の製造方法 (日本碍子)
- 5-345747: 8-N,N-ジアルキルアミノトリシクロ [5.2.1.0.2.6]デカンの製造方法 (ヘキスト)
- 5-345857: ポリサルファイド組成物 (カネボウエヌエスシー)
- 5-345876: ウレタン系硬質床仕上り用組成物 (大日本インキ化学工業)
- 5-345894: プラスチックの化学的再利用方法 (東洋製缶)
- 5-506463: 多段階・ロウハイドロクラッキング (モービル オイル)
- 5-506044: 耐硫黄性のゼオライト触媒を用いる脱水素環化または接触改質 (シェブロン リサーチ アンド テクノロジー)
- 5-506213: 1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンの精製に用いられたゼオライトの再生 (アライド シグナル INC)
- 5-507054: 膨潤性の層状シリケートの簡単な製造方法 (ヘンケル KG アウフ アクチェン)
- 5-507461: ゼオライト (イギリス)
- 5-507057: 少なくとも1個の正八面体部位と少な

- くとも1種の型の正四面体部位とを有する大孔モレキュラーシーブ(エンゲルハード)
- 5-506400: 水素化分解用触媒および水素化分解方法(ユニオン オイル CO オブ カリフォルニア)
- 5-507754: 凝集2,2'-オキソジスキネート/ゼオライトA洗浄性ビルダーの製法(プロクター エンド ギャンブル)
- 5-507759: プラスチック材料中の臭気/味覚発生物質を除去するための方法(ネステ OY)
- 5-506403: 硫化ルテニウムを含有する水素精製触媒, その合成及び前記触媒を用いる水素精製方法(エルフ フランス)
- 5-508172: ガソリン中のベンゼンの減量方法(モービル オイル CORP)
- 5-508826: ナトリウムX型ゼオライト結晶の成長(ユニサーチ LTD)
- 5-508401: トリアセタールの製法(ヘンケル KG アウフ アクチュン)
- 5-508342: アルミナ含有酸吸着剤及びその製造方法(アルカン INTERN LTD)
- 5-509120: 洗濯およびクリーニング活性のある顆粒の製造方法(ヘンケル KG アウフ アクチュン)
- 6-39: 動物用敷きわら及びその製法(ゾルファイ ウムヴェルトヒエミー GMBH)
- 6-334: 除塵脱硝フィルター(倉敷紡績)
- 6-336: 排気ガス浄化装置(マツダ)
- 6-383: 排気ガス浄化用触媒の製造方法(マツダ)
- 6-384: 窒素酸化物浄化用触媒および窒素酸化物の接触分解方法(豊田中央研究所, トヨタ自動車, 東ソー)
- 6-1643: 繊維補強セメント板の製造方法(久保田 鉄工)
- 6-1708: 抗菌性リン酸カルシウム系セラミックス(サンギ)
- 6-1728: ジアルキルナフタレンの異性化法(三菱 化成)
- 6-1744: α, β -不飽和アセタール類の製造方法(三菱レイヨン)
- 6-2000: 高密度粒状洗剤組成物の製造方法(花王)
- 6-2352: 脱臭装置付便器(松下冷機)
- 6-500347: 変色阻害性液体洗剤(ヘンケル KG アウフ アクチュン)
- 6-500135: パラフィンの異性化(モービル オイル CORP)
- 6-500067: 低オイル吸収性高性能顔料, その製造方法, 及びその利用品(ジェイ エム ヒューバー CORP)
- 6-500141: 洗剤組成物(プロクター エンド ギャンブル)
- 6-508379: 結晶モレキュラーシーブ組成物(モービル オイル CORP)

US Patent

SYNTHETIC, CRYSTALLINE, POROUS MATERIAL CONTAINING SILICON OXIDE, TITANIUM OXIDE AND ALUMINUM OXIDE

Assignee: Enichem Sintesi SpA IT; Eniricerche SPA IT; Snam Progetti SPA IT

Assignee Code: 07085 14811 15910

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5246690 930921 US 740860 910731

PRODUCTION OF SILICA-BASED MFI ZEOLITES

Assignee: Rhone-Poulenc Chimie FR Assignee Code: 11022

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5246688 930921 US 752015 910829

CATALYTIC DEWAXING PROCESS

Assignee: Mobil Corp Assignee Code: 56432

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5246568 930921 US 755372 910905

BENZENE REMOVAL IN AN ISOMERIZATION PROCESS

Assignee: Amoco Corp Assignee Code: 79752

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5246567 930921 US 832968 920210

PROCESS FOR THE WET TREATMENT OF SPENT POT LININGS FROM HALL-HEROULT
ELECTROLYTIC CELLS

Assignee: Aluminium Pechiney S A FR Assignee Code: 02477

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5245116 930914 US 793114 911118

LIQUID PHASE ADSORPTION PROCESS

Assignee: UOP Assignee Code: 20295

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5245107 930914 US 929047 920813

CATALYST OF THE GALLOALUMINOSILICATE TYPE CONTAINING GALLIUM, A NOBLE METAL
OF THE PLATINUM FAMILY AND AT LEAST ONE ADDITIONAL METAL, AND ITS USE IN
AROMATIZING HYDROCARBONS

Inventors: Alario Fabio (FR); Joly Jean-Francois (FR); Le Peltier Fabienne
(FR); Marcilly Christian (FR)

Assignee: Institut Francais du Petrole FR Assignee Code: 31969

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5281566 940125 US 863658 920406

METHOD FOR PREPARING CRYSTALLINE MATERIALS USING AZA-POLYCYCLIC TEMPLATING
AGENTS

Inventors: Nakagawa Yumi (US)

Assignee: Chevron Research and Technology Co Assignee Code: 16840

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5281407 940125 US 907419 920630

REMOVAL AND RECOVERY OF MERCURY FROM FLUID STREAMS

Inventors: Markovs John (US)

Assignee: UOP Assignee Code: 20295

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5281259 940125 US 992316 921221

REMOVAL OF MERCURY IMPURITY FROM NATURAL GAS

Inventors: Markovs John (US)

Assignee: UOP Assignee Code: 20295

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5281258 940125 US 992318 921221

ZEOLITIC CATALYST

Inventors: Heyse John V (US); Mulaskey Bernard F (US)

Assignee: Chevron Research and Technology Co Assignee Code: 16840

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5279998 940118 US 916230 920717

SELECTIVE REDUCTION OF NOX

Inventors: Montreuil Clifford N (US); Shelef Mordecai (US)

Assignee: Ford Motor Co Assignee Code: 31496

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5279997 940118 US 772298 911007

CATALYST CONTAINING ZEOLITE BETA AND PROCESSES FOR ITS USE

Inventors: Ward John W (US)

Assignee: Union Oil Co of California Assignee Code: 87232

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5279726 940118 US 673196 910321

USE OF ECR-1, MAZMORITE AND ECR-18 IN THE CONVERSION OF OXYGENATES TO
HYDROCARBONS

Inventors: Janssen Marcel J G (US); Vaughan David E W (US)

Assignee: Exxon Chemical Patents Inc Assignee Code: 14518

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5278345 940111 US 888668 920527

UNIVERSAL ADHESIVE SURFACER/FILLER

Inventors: Gruenewaelder Bernhard (DE); Haller Werner (DE); Kluth Hermann (DE); Parent Bernhard (DE); Wegner Juergen (DE)

Assignee: Henkel KGaA DE Assignee Code: 01324

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5278223 940111 US 844569 920327

HYDROCARBON CONVERSION PROCESS AND CATALYST COMPOSITION

Inventors: Khouw Frank H H (NL); Terlouw Teunis (NL); Van Els Augustinus C C (NL); Wielers Antonius F H (US)

Assignee: Shell Oil Co Assignee Code: 76232

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5278114 940111 US 907964 920702

CATALYTIC BODY AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

Inventors: Kimura Kunio (JP); Nishida Hirofumi (JP); Ono Yuki Yoshi (JP); Wakita Hidenobu (JP); Yamade Yasue (JP)

Assignee: Matsushita Electric Industrial Co Ltd JP Assignee Code: 53120

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5278113 940111 US 845079 920303

CHEMICALLY IMPREGNATED ZEOLITE AND METHOD FOR CHEMICALLY IMPREGNATING AND COATING ZEOLITE

Inventors: Klatte Fred (US)

Assignee: Unassigned Or Assigned To Individual Assignee Code: 68000

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5278112 940111 US 975680 921113

CLAY ENCLOSED TRANSITION AND RARE EARTH METAL IONS AS CONTRAST AGENTS FOR THE GASTROINTESTINAL TRACT

Inventors: Balkus Kenneth J Jr (US)

Assignee: Texas, University of Assignee Code: 83960

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5277896 940111 US 898906 920615

RESISTOR COMPOSITION

Inventors: Rainey Clifford S (US)

Assignee: Unassigned Or Assigned To Individual Assignee Code: 68000

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5277844 940111 US 38802 930329

STEAM REGENERABLE FILTER AND METHOD

Inventors: Fleming Mark A (CA)

Assignee: Unassigned Or Assigned To Individual Assignee Code: 68000

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5277828 940111 US 872096 920421

HYDROCRACKING PROCESS

Inventors: Bezman Richard D (US); Cash Dennis R (US)

Assignee: Chevron Research and Technology Co Assignee Code: 16840

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5277793 940111 US 835109 920213

ZEOLITE FROM THE CLASS OF MAZZITE, PROCESS FOR ITS SYNTHESIS, AND ITS USE AS A CATALYST

Inventors: Des Courieres Thierry (FR); Di Renzo Francesco S (FR); Fajula Francois (FR); Figueras Francois (FR)

Assignee: Nationale Elf Aquitaine (Production) FR Assignee Code: 00627

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5277791 940111 US 917162 920720

CATALYSTS FOR THE DESTRUCTION OF HALOGENATED ORGANICS

Inventors: Chatterjee Sougato (US); Greene Howard L (US)

Assignee: Akron, University of Assignee Code: 01417

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276249 940104 US 1398 930106

CATALYTIC HYDRODEHALOGENATION OF POLYHALOGENATED HYDROCARBONS

Inventors: He Yigong (US); Houpt David J Jr (US); Jang Wen-Long (US);
Timmons Richard B (US)

Assignee: Texas, University of Assignee Code: 83960

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276240 940104 US 962997 921016

PROCESS FOR PRODUCING 2-METHYLNAPHTHALENE

Inventors: Matsuura Akinori (JP); Nobusawa Tatsuya (JP); Suzuki Toshihide
(JP)

Assignee: Kawasaki Steel Corp JP Assignee Code: 03084

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276234 940104 US 757224 910910

ALKYLAROMATIC PROCESS WITH REMOVAL OF AROMATIC BY-PRODUCTS

Inventors: Kocal Joseph A (US); Korous Donald J (US)

Assignee: UOP Assignee Code: 20295

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276231 940104 US 919311 920727

ALKYLPHENOL SYNTHESIS USING ZEOLITES AS CATALYSTS, PARTICULARLY
DEALUMINIZED Y-ZEOLITES

Inventors: Dai Pei-Shing (US); Knifton John F (US); Sheu Yu-Hwa E (TW)

Assignee: Texaco Chemical Co Assignee Code: 18681

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276215 940104 US 44424 930409

METHOD FOR REMOVAL FOR IONIC CHLORIDE FROM HYDROXYL-TERMINATED SILOXANES

Inventors: Marko Ollie W (US); Steinmeyer Robert D (US)

Assignee: Dow Corning Corp Assignee Code: 24720

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5276173 940104 US 956223 921005

CRYSTALLINE ZEOLITES AND METHOD OF PREPARATION FROM AMORPHOUS SILICA
PARTICLES

Inventors: Misra Chanakya (US)

Assignee: Aluminum Co of America Assignee Code: 02456

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5275800 940104 US 998828 921230

PROCESS FOR PREPARING A CRYSTALLINE ZEOLITE

Inventors: Keijsper Johannes J (NL); Mackay Munro (NL)

Assignee: Shell Oil Co Assignee Code: 76232

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5275799 940104 US 863921 920406

METHOD FOR PURIFICATION OF LEAN-BURN ENGINE EXHAUST GAS

Inventors: Chattha Mohinder S (US); Gandhi Haren S (US); Montreuil Clifford
(US)

Assignee: Ford Motor Co Assignee Code: 31496

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5275795 940104 US 928393 920812

GASOLINE HYDROCRACKING CATALYST AND PROCESS

Inventors: Ward John W (US)

Assignee: Union Oil Co of California Assignee Code: 87232

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5275720 940104 US 621362 901130

PRODUCTION OF HIGH VISCOSITY INDEX LUBRICANTS

Inventors: Baker Charles L Jr (US); Hanlon Robert T (US)

Assignee: Mobil Corp Assignee Code: 56432

Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5275719 940104 US 895066 920608

編集後記

I take the liberty, in a brave mood, to call it ZEOLITES. 時に 1756 年スウェーデンの Axel Fr. Cronstedt, 1722-1765, Courtesy of the Swedish Academy of Science. による天然ゼオライトの発見・命名である。因みに、この年、天才音楽家モーツァルトが生まれている。1926 年 McBain がゼオライトに分子ふるい作用があることを指摘し、1938 年ごろより Barrer 等が、ゼオライトの構造解析と分子ふるい作用を有するゼオライトの合成を精力的に研究し、1948 年には合成に成功した。1954 年 UCC 社工業的生産開始、1962 年 Socony Mobil Oil 社石油の接触分解用ゼオライト触媒発表、1964 年 ESSO 社と Union Oil 社水素化分解触媒開発、1975 年頃より合成洗剤ビルダーとして使用、1978 年 VPI-5 発表、等々と目覚ましく発展してきた。こうした中、本号より天然ゼオライトについて歌田先生に連載して戴くことになった。本誌にとって大変名誉であると思うと同時に、地質学的にゼオライトの歴史を学べ、楽しみである。

(S.M.)

「ゼオライト」編集委員

辰 巳 敬 (委員長 理事 東大工)	高 橋 武 重 (理事 鹿児島大工)
大 串 勉 (触媒化成工業)	寺 崎 治 (理事 東北大理)
荻 原 成 騎 (東大理)	中 田 真 一 (千代田化工建設)
勝 田 匡 俊 (理事 丸善石油化学)	仁 田 健 次 (出光興産)
後 藤 義 昭 (龍谷大理工)	森 下 悟 (東ソー・ゼオール)
佐 藤 洋 (住友化学工業)	八 嶋 建 明 (理事 東工大理)
多 田 国 之 (東レ)	山 崎 淳 司 (早大理工)

ゼオライト Vol.11, No. 2 平成 6 年 5 月 25 日発行

発行 ゼオライト研究会

〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1
東京工業大学工学部化学工学科小野研究室内
電 話 (03) 3726-1111 内線 2123
FAX (03) 3729-8499

印刷 技研プリント株式会社

〒170 東京都豊島区北大塚 1-16-6 大塚ビル内
電話 (03) 3918-7348 FAX (03) 3918-7385

本誌に掲載された記事の無断転載を禁ず