

白書:

コロイド状懸濁液中のクリノプチロライトゼオライトと
ピュアボディーエクストラストレンスに関する調査と研究



本白書について:

この白書で紹介する情報は、専門教育を目的としており、公に利用可能な研究、記事、書籍から得られたものです。これは、健康上のアドバイスの基礎となるものではなく、認可された医療従事者による施術内容等に一切の影響を与えてはなりません。

ゼオライトとは？

ゼオライトは、無限の三次元原子構造を有する、アルカリおよびアルカリ土類金属の結晶性水和アルミノシリケートである。これらはさらに、可逆的に水を失うことも獲得することもでき、原子構造を大きく変化させることなく、特定の構成原子を交換する能力を特徴とする。

石英および長石鉱物と同様に、ゼオライトは、各四面体の四隅の酸素のすべてが隣接する四面体と共有される珪酸塩 (SiO_4) 四面体の三次元骨格である。骨格中の各四面体が中心原子としてケイ素を含む場合、全体の構造は石英 (SiO_2) と同様に、電気的に中性である。

ゼオライトの構造では、四量体シリコンの一部が三重に帯電したアルミニウムで置換され、正電荷の欠乏が生じる。電荷は、ナトリウム (Na^+)、カリウム (K^+)、カルシウム (Ca^{2+})、およびマグネシウム (Mg^{2+}) といった、一重および二重に荷電した原子の存在によって均整が取られる。

ゼオライトの実験式は、次のようなものである：

$\text{M}_2/n\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ - ここでは、M は任意のアルカリ又はアルカリ土類原子であり、n はその原子の電荷であり、x は 2~10 の数であり、y は 2~7 の数である。クリノプチロライトの場合、一般的な天然ゼオライトは、 $(\text{Na}_3\text{K}_3)(\text{Al}_6\text{Si}_{40})\text{O}_{96} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ となる。

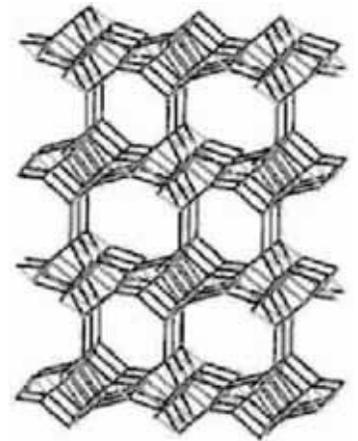


図1.ゼオライトクリノプチロライトの結晶構造 (8 リング及び10 リング)

ゼオライトの仕組みとは？

クリノプチロライトの場合、第2組のカッコ内の原子またはカチオン（荷電した金属原子）は構造原子として知られている。なぜなら、それらは酸素によって強固な骨格を構成するからである。これが、ゼオライト中のアルミニウムの形態が完全に不活性であり、何らかの形で反応したり放出したりしない理由である。

最初のカッコ（ナトリウムおよびカリウム）内のものは、アルミノシリケートの骨格に影響を与えることなく、水溶液中の他のカチオンと多かれ少なかれ容易に置換（交換）することができるため、交換可能なイオンとして知られている。この現象は、イオン交換、または、より一般的にはカチオン交換と呼ばれる。

交換プロセスとしては、ゼオライト中の一価の交換可能な原子を溶液中の一価の原子で置換するか、または溶液中の二重に荷電した原子でゼオライト中の一価の置換可能な二原子を置換することが考えられる。

所定のゼオライトにおけるそのようなカチオン交換の大きさは、その陽イオン交換容量（CEC）として知られており、一般に、ゼオライト1グラム（または100グラム）ごとの交換可能なイオンのモル数、または、交換可能なイオンのミリ当量に基づく。

イオン交換比は固定されているため、陽イオン交換の有効性はゼオライトの粒径に直接関係する。ゼオライト粒子が小さいほど、利用可能な負に帯電した表面積が大きくなる。大きな表面積は、陽イオン交換のために正に帯電したイオンを引き付ける能力を高めることとなる。

ゼオライトの健康上の利点と利用方法:

ゼオライトは、広範囲の用途において研究されており、これらの用途のいくつかは、ゼオライトの吸着およびイオン交換特性を利用している。

- 重金属を除去するクリノプチロライトの性質は、多方面で文献に記録されている。104,109
- 最近の、健康な人、そして、悪性疾患、糖尿病に罹患している患者を対象とした2つの臨床研究では、経口投与された天然クリノプチロライトが強力な抗酸化物質であることが示された。98
- 粉末形態で体の表面に使用すると、ゼオライトは創傷および外科切開の治癒を促進することも判明している。キューバでは、クリノプチロライトは、一般に馬および家畜の局所的な創傷を治療するために使用される。
- 効果の実証された殺菌剤および防カビ剤として、ゼオライトは、尿路感染症および歯垢形成を制御するために使用されてきた。99-101
- シリカ粒子は、若いBBラットにおいて自然発症性糖尿病の発症をほとんど完全に防止し、シクロホスファミドを与えた非肥満マウスではβ細胞の破壊を予防することがよく知られている。102-103
- アロキサン誘発性糖尿病のマウスにおいては、天然クリノプチロライトは、多発性神経障害などの後天性の後遺症を回避または軽減することが確認されている。90
- 数々の研究結果が、ゼオライトが免疫系の調節に有意に影響を及ぼし得ることを示唆している。

Ueki 氏らは、シリカ、シリケート、およびアルミノシリケートが、強力な免疫刺激性細菌およびウイルス毒素の一種であるスーパー抗原 (SAg) と同様に非特異的な免疫賦活剤として作用し得ることを報告している。104 105 従来の抗原とは異なり、SAg は未処理のタンパク質として、抗原結合溝の外側の T 細胞レセプター (TcR) のβ鎖の可変領域にある特定のモチーフ、および、抗原提示細胞 (APC) の主要組織適合複合体 (MHC) クラス II 分子の不変領域に結合する。

結果として、ナノグラム～ピコグラム濃度の SAg は、宿主 T 細胞レパトリーの 10%～30%を刺激するが、従来の抗原ペプチド TcR 結合では、 $10^5 \sim 10^6$ の T 細胞のうち 1 つだけ (0.01%-0.0001%) が活性化される。¹⁰⁶この理論によれば、MHC クラス II APC に属する炎症促進性マクロファージは、線維形成性ケイ酸塩粒子によって活性化され^{107,108} MHC クラス II DP / DR +細胞の除去は、ケイ酸塩クリソタイルによるマクロファージ刺激の欠如をもたらす。¹⁰⁴

より最近になって、パヴリチ氏は、微粉化ゼオライトクリノプチロライトで 28 日間飼育されたマウスのリンパ節からのリンパ球が、対照マウスのリンパ球よりも有意に高い同種移植片対宿主反応を誘発することを実証した。マウスにクリノプチロライトを腹腔内投与した後、スーパーオキシドアニオン産生と同様に、腹腔マクロファージの数が有意に増加した。⁹⁹

陽性荷電毒素を誘引、捕捉するクリノプチロライトの能力

クリノプチロライトは、結晶を貫通する細孔およびチャネルを有する、かご状の構造を持つ。ケージと周囲の鉱物は正味負電荷を帯び、自然界に見られる負電荷の少ない鉱物である。そのケージのような構造と負の電荷のため、クリノプチロライトは、正に荷電した重金属および他の毒性物質を、その中およびその表面に 98, 107 引きつけ閉じ込める能力を有する。^{90,92,97,99,101,106,108,111,121,122}

AIO4 ユニットの負の電荷は、陽イオンとして知られる 4 つの交換可能な、正に荷電した金属の存在によって均整が取られる。これらのカチオンは、通常、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムおよびカリウムからなる。これらのイオンは緩く保持され、毒性重金属または他の有機物などの他の物質によって容易に置換され得る。

この現象はカチオン交換と呼ばれ、陽イオン交換容量の非常に高いゼオライトは、それらの有用な特性の多くを備える。この構造の別の特別な側面として、細孔およびチャネルのサイズがほぼ均一であり、結晶がモレキュラーシーブとして作用することも特筆に値する。クリノプチロライトは重金属に対して非常に特異的であると思われる。金属の直径が小さく金属の電荷が高いほどゼオライトに対する親和性が大きいことが研究から示されている。

より高い電荷は、より高い結合特性を有する結合強度を単純に増加させる。小さなサイズは、より多くの配位点を有するゼオライト細孔へのより深いアクセスを可能にする。この現象の一例として、砒素は+3の電荷と約1.8オングストロームの原子半径を有するが、カリウムは+1の電荷と約2.8オングストロームの原子半径を有する。ヒ素は、ゼオライトに対して非常に高い親和性で結合するが、カリウムは親和性を全く持たない。

クリノプチロライトは様々な毒素に結合する。これには、重金属（鉛、カドミウム、水銀など）、ニトロソアミンなどが含まれる。カチオン交換は、完全に受動的なプロセスであり、ゼオライトがこれらの高親和性化合物に近接している場合、それらはゼオライトに引き込まれ、ケージに吸収されるか、またはゼオライトの表面に吸着される。このプロセスには化学的活性は介在しない。

ゼオライトは化合物に引き寄せられず、金属をそれらから離すためには使用されない。換言すれば、ゼオライトは、組織または骨の内部に隔離された金属を引っ張らないのである。一方、組織がすでに系内に遊離金属を放出している場合、ゼオライトはそれを捕捉して除去する能力を有する。有機物（非揮発性および揮発性）もクリノプチロライトによって除去される。^{91,92,93,97,99,105,106,108,121} 有機物は、重金属のように表面や内側で捕獲されることも、交換されることもなく、むしろ交換よりイオン引力の組み合わせを用いて、クリノプチロライト中、またはその表面に吸着される。この引力は、有機化合物の全体的な電荷に基づいており、特に、分子自体に存在する正の電荷に左右される。

従って、クエン酸アンモニウムのような大きな分子は、そのサイズが

ゼオライトの粒子よりもはるかに大きい。この効果を利用するために今日進行中の多くの研究がある。以下の参考文献 123～130 を参照のこと。クリノプチロライトは主に重金属の除去で知られているが、潜在的に有毒な有機化合物の除去を同時に行う能力も無視できない。

カチオン交換でのクリノプチロライトの効果とは

原子またはカチオン 1 モルは、粒子（グラム分子量）単位で見たその分子または原子の重量を意味する。したがって、1 モルのナトリウム (Na) は 22.99 グラムであり、1 モルのカルシウム (Ca) は 40.08 グラムである。

CEC を等価（またはミリ当量）で表すと、カチオンの電荷に関係なく交換を計算することができる。与えられたカチオンの当量（またはグラム当量）を計算するには、グラム分子量（モル）をカチオンの電荷で割る必要がある。

したがって、カルシウム (Ca²⁺) のグラム当量は、グラム分子量の半分である $40.08 / 2 = 20.04$ である。よって、1 モルの Ca²⁺ (40.08g) は 2 当量の Ca²⁺ (20.04g) に等しくなるが、1 モルの Na⁺ (22.99g) は 1 当量の Na⁺ (22.99g) に相当する。

所与のゼオライトの CEC を計算するには、ゼオライトの化学式を知っていなければならない。先に参照したクリノプチロライトの式を用いて、各式単位について、3 つの Na + 3 K が交換可能であるか、または 6 当量のカチオンは各式単位に対して交換可能である。

式単位の重量は、構成原子の原子量を合計することによって計算することができる。上記の式の場合、これは 2774.37g になる。したがって、この特定のクリノプチロライトは、ゼオライト分子

2774.37 グラム当たり 6 当量、計算の結果、1 グラム当たり 0.00216 当量、または 2.16 ミリ当量 (meq) のカチオン交換容量を有する。この式の一価の Na と K を二重に充電した Ca と交換すると、得られる式は次のようになる。



一価のナトリウムイオンとカリウムイオンの数のバランスをとるためには、二重に帯電したカルシウムイオンの半分だけが必要であることに留意されたい。カルシウム交換されたクリノプチロライトの CEC を計算すると、meq/g の点で同じ値が得られる (4 カルシウムの分子量が 4 ナトリウムの + 4 カリウムの分子量よりわずかに小さいため、実際は非常にわずかに多い)。

ミリグラム当量 (mcci) / グラム (または 100g) で表される CEC を使用すると、含まれるカチオンの電荷を心配することなく、特定のゼオライトによってどれだけのカチオンを交換できるかを比較することが容易になる。

理論式に基づいて計算したクリノプチロライトの CEC は、以下のようになる。



重量パーセント (例えば、1 グラムのクリノプチロライトに何グラムのアンモニウムイオン (NH_4^+) を交換できるか) に関して陽イオン交換容量を表すことがしばしば、望ましいとされる。ゼオライト (またはゼオライト鉱石) の CEC が (meq/g 換算で) 分かっている場合、これは容易に達成可能である。

所定のカチオン (すなわち、 NH_4^+ または Cu^{2+}) のミリ当量の数は、カチオンのグラム当量で乗算することによってグラムに変換しなければならない。一価の陽イオンの場合、これはグラム分子量を掛けることと同じであるが、二重荷電陽イオン (例えば、 Cu^{2+}) については、meq/g の数には、グラム分子量の半分を掛け (

すなわち、グラム当量をグラム分子量に変換する) なければならない。

したがって、測定された 2.00meq / g の CEC を有するクリノプロライトを豊富に含む鉱石の試料 1g は、3.67 重量% (g / 100g) の NH₄⁺ を装填 (交換) することができる。

計算は簡単である: 関与する原子種のミリ当量 (すなわち、当量の 1/1000) をゼオライト材料の既知の CEC に単に掛けるだけでよい。以下の表に、それぞれの CEC を有する、1 グラムのゼオライト物質によって取り込まれた、種々の原子のグラム数を列挙する。

この情報と表は、「International Committee on Natural Zeolites (天然ゼオライト国際委員会)」の会長 F.A. Mumpton 氏が作成。

CEC (meg/g)	wt.(g)	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00
NH ₄ ⁺	.0187	0.028	0.033	0.037	0.042	0.047	0.051	0.056	0.061	0.065	0.070	0.075
Cs ⁺	.0329	0.049	0.058	0.066	0.074	0.082	0.091	0.099	0.107	0.115	0.123	0.132
Cu ²⁺	.0318	0.048	0.056	0.064	0.071	0.079	0.087	0.095	0.103	0.111	0.119	0.127
Pb ²⁺	.1036	0.155	0.181	0.207	0.233	0.259	0.285	0.311	0.337	0.363	0.389	0.414
Sr ²⁺	.0438	0.066	0.077	0.088	0.099	0.110	0.120	0.131	0.143	0.153	0.164	0.175

環境化学物質と人間の接触

ますます先進工業国では、有害な環境問題と人々の接触が、公衆衛生と安全の問題として最前線に浮上している。2009 年には、「環境化学物質への人体の接触に関する第 4 回国家報告書」(保健衛生局、アメリカ疾病管理予防センター、および国立環境衛生センターが共同で作成、2011 年更新) が、人間の有害環境への接触について、アメリカ全体を横断的に見た洞察を提供した。日々、アメリカ人がどれだけ深刻な環境に曝されているのかを確認する場合には、www.cdc.gov/exposurereport/ (2012 年更新の表を含む) の全文が便利である。

なぜコロイド状のピュアボディーなのか

ピュアボディーは、純水中のゼオライトクリノプチロライトの液体懸濁液である。ピュアボディーは平均0.3マイクロメートル（ミクロン）のサイズで、全身レベルでのデトックス（小腸での吸収による）、および大腸でのデトックスを可能にする。*

独立した第三者機関による化学分析、X線回折分析、粒子サイズ分析により、ピュアボディーが、重金属や他の毒素を解毒する身体的能力をサポートし、身体のpHのバランスを整え、免疫システムを支えることが証明されている。*

0.3ミクロンでは、粒子の大きさは依然として大きすぎであり、純水中に懸濁したままとはならない。これは、ピュアボディーが小腸の絨毛を介した吸収に依存し、身体全体の輸送媒体として水を使用することができないため、身体内でアクセスできない領域があることを意味する。

コロイド懸濁液は、水分子の中に浮遊した状態にしておくことができるほど小さなサイズの粒子の実現を可能にし、表面積を増加させるかたちでの、体内におけるクリノプチロライトゼオライト輸機構システムを構築、つまり、より効果の高いピュアボディー製品実現に寄与する。*

コロイドとは？

化学

- a. サイズが約10~10,000オングストロームの細かく分割された粒子が、それが容易にフィルタリングされたり、急速に沈降することができないかたちで、連続媒体中に分散されるシステム。
- b. (化学) コロイド溶液とも呼ばれ、直径が 10^{-7} ~ 10^{-9} メートルの、1成分の粒子を有し、別の成分の連続相中

に懸濁した液体懸濁液・混合物。この混合物は、微細懸濁液と溶液の間の特性を有する。

『The American Heritage® 英語辞典』第4版 copyright

©2000 by Houghton Mifflin Company。2009年更新、

Houghton Mifflin Company 出版。

上の定義は、現在のピュアボディー製品とコロイド状のピュアボディーエクストラストレンスの違いを理解するのに有用である。これは単にサイズの問題である。上のサイズを参考にすると、コロイドは1ナノメートル～100マイクロメートルとなる。

ピュアボディーの平均サイズは0.3ミクロンである。ピュアボディーエクストラストレンスのコロイド状懸濁液は、ナノメートル単位のサイズであり、非常に安定した懸濁液を形成する真のコロイドである。事実、ゼオライト粒子は、水分子の内側に収まるほど小さく、無色、無臭、無味の懸濁液を生成する。*

平均して0.3ミクロンのピュアボディーの粒子サイズが、NBAで使用されるバスケットボール（直径9.5インチ）と仮定すると、コロイド状エクストラストレンスは、小さな真珠（9.65mm）と同等となる。

サイズが小さく、表面積が大きくなるという2つの異なる利点を提供

粒子が小さいほど細胞構造のより狭い部分に、より効率的に入りこむことができると考えるのは、決して非論理的な仮定ではないだろう。このような、より小さいサイズは、現在のゼオライトが単にサイズのために届くことのできない体の部位における毒素除去の有効性を増加させる。これには、密な筋肉組織、肺の一部、および酵素の障壁のために大きな粒子のゼオライトによる侵入を制限する、他の器官が含まれる。コロイド懸濁液は、微細な毛細血管が真の細胞レベルで流れる場所にまで移動できるため、デトックスに大きな影響を与える。*

続いては、表面積についての検討を行う。先ほどのバスケットボールの中にどれくらいの真珠を入れることができるか想像してみてください。その真珠全ての表面積を合わせると、一つのバスケットボールの表面積を大きく超えることになる。ナノメートルサイズの範囲では、0.3 ミクロンで単一の粒子の空間を満たすためにより多くの粒子が必要となり、正に荷電した毒素が捕捉されてゼオライトに付着するための、負電荷の点の面積が大きくなる。*

十分に文書内で証明されているコロイド鉱物の安全性

参考： 1,5,7,9,13,17,18,19,21,22,23,24,25,26,27,68,71,73,84,86

コロイド鉱物の安全性は十分に研究されている。自然は日々、水と食料の供給を通して、私たち人間にコロイド鉱物を届けている。Touchstone Essentials で扱われるサイズのコロイド状ゼオライトの安全性は、試験管内及び生体内で研究されている（上記参照を確認のこと）。

コロイド状ゼオライトの安全性に関する上記の参考の全ては、www.pubmed.com から確認が可能であり、これらは、コロイド状ゼオライトの安全性についての詳細に渡る研究結果を示している。ゼオライトは、ゼオライトを含むコロイド溶液を形成するのに要するほどの小さなサイズであっても、生物学的に不活性であることが示されている。なお、その場合でもゼオライトの主な特徴は正しく機能する。

- ゼオライトクリノプチロライトはFDA（一般に安全と認められている）によりGRASの認可を受け、これが安全であると認められている。
- クリノプチロライトゼオライトは、正に荷電した重金属および毒素に対する親和性（または優先度）が文書にて証明されており、有益な栄養素を除去しない。

- ピュアボディーエクストラストレンス独自の処理は、既存の環境汚染物質をゼオライトケージから除去し、ケージのような構造物を交換可能なカルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウムで満たしている。これは、現に、ピュアボディーが常に、正に荷電した重金属および毒素と引き換えに有益なイオンを放出することを意味する。
- ピュアボディーエクストラストレンスのクリノプチロライトゼオライトは、有名な米国の鉱山から採取されている（文書化された安全プロトコルを使用）。
- クリノプチロライトゼオライトは体内に蓄積されず、摂取後 4-6 時間以内に、腎臓を介して排泄される。
- ゼオライトの持つ親水性とピュアボディーエクストラストレンスの表面積を考慮し、身体による毒素除去能力を高めるためには、水分摂取量を増やすことが推奨される。
- ピュアボディーエクストラストレンスの製造およびボトリング施設はすべて、原材料と完成品の両方の取り扱いにおいて cGMP（医薬品適正製造基準）に準拠。
- Touchstone Essentials は、独立した実験室を使用し、ピュアボディーエクストラストレンスのすべてのバッチをテスト。化学分析は、重金属から有機化合物、微生物学的定量法まで、あらゆるかたちで実施される。独立した各研究所での結果は、Touchstone Essentials の Web サイトで公開され、閲覧可能。

コロイド状ゼオライトの有効性

参考： [2,4,6,140,20,21,22,26,28,31,34,35,36,39,40,41,44,45,46,49,53,54,55,56,61,62,68,78,79,82,85](#)

コロイド状ゼオライトの安全性に加えて、その有効性も十分に研究されている。これは、コロイド状ゼオライト粒子の持つ小さなサイズに直接関係する。カチオン交換効率（CEC）は、アルミニウム交換および露出したケージの数に直接関係する。言い換えれば、ゼオライト粒子が小さいほど、重金属および毒素除去のために利用可能なケージの数が増えることになる。

- より小さい粒子がより効果的であると仮定することは論理的であるが、研究によっても、粒子サイズの減少による重金属除去の効率および量の顕著な増加が示されている。
- ピュアボディーエクストラストレンスには、ナノメートルにまでゼオライト粒子サイズを減少させる独自の処理が施される。
- 小さな粒子サイズは、広大な表面積作成に寄与し、スプレーごとの効果的な細胞の解毒効果をサポートする。*

カチオン交換に加えて、この粒径では、他の力が作用しており、ゼオライトの解毒能力を大幅に高めることができる。この力は、物理化学におけるファンデルワールス力（またはファンデルワールス相互作用）として知られている。

これは、オランダの科学者ヨハネス・ディーデリク・ファン・デル・ワールスの名前から取られた、原子、イオン、分子間（または、同一分子の中の異なる原子団の間）に働く引力、または反発力の中で、次に挙げる特徴をもつものの総称である。

- 双極子と双極子の相互作用（ケーソム力）
- 双極子とそれによる誘起双極子との相互作用（デバイ力）
- 誘起双極子と誘起双極子との相互作用（ロンドン分散力）

また、分子間力全体の同義語として使用されることもある。ファンデルワールス力は共有結合に比べて相対的に弱いですが、超分子化学、

*これらの記述は、食品医薬品局によって評価されておらず、当社の製品は、病気の診断、治療、治癒または予防を目的としたものではない

構造生物学、高分子科学、ナノテクノロジー、表面科学、凝縮系物理などの多様な分野において基本的な役割を果たす。ファンデルワールス力は、有機化合物の多くの特性（極性および非極性媒体への溶解度を含む）を定義する。

ファンデルワールス力には、原子、分子、表面の誘起や反発、その他の分子間力が含まれる。それらは、共有結合およびイオン結合とは、近傍の粒子の変動する偏光（量子力学の結果）との相関によって生じる点で異なる。分子間力には、以下のような大きな特徴がある：

- 恒久的な電荷間の引き付ける、または、反発する静電的相互作用
（分子イオンの場合）
- 双極子（反転中心を持たない分子の場合）
- 四極子、そして一般的には永久双極子間：この静電的相互作用は、ウィレム・ヘンドリック・ケーソムの名前に由来し、ケーソム相互作用またはケーソム力とも呼ばれる。
- 誘起（分極としても知られる）：誘起は、ある分子上の多重極と別の分子上の誘起された多極子との間での引きつけ合う相互作用である。この相互作用は、ピーター・J・W デバイの何ちなみ、デバイ力とも呼ばれる。
- 分散（通常、フリッツ・ロンドンの名にちなみ呼ばれる）：一時的な多極子の相互作用から生じる、非極性原子を含む任意の分子対間の引きつけ合う相互作用。

この力は、ゼータ電位とともに、粒子が小さくても有効性が増すことを説明している。これがどういう意味なのかを、以下に説明する。

この粒子サイズは、ゼオライトとの陽イオン交換以上のものを意味する。これらの力は、コロイド状ゼオライトがはるかに大きな粒子を引きつけ保持することを可能にする。これは揮発性有機化合物に、特に関連している。

真のコロイド懸濁液では、クリノプチロライト粒子は文字通り、個々の水分子の内側にあり、したがってその分子によって懸濁される。これこそが、なぜ、クリノプチロライトが、長期間の後でも「沈降」せず、体がクリノプチロライトを普通であれば受け入れられない領域にも到達できるのかを説明している。このサイズでは、クリノプチロライトゼオライトの電荷はより大きな共鳴を生み、これらの有機化合物を引き付け、保持する。

ピュアボディーの代用品ではないものの、ピュアボディーエクストラストレンスは、その粒子サイズとファンデルワールス力を活用し、通常サイズのゼオライトではアクセスの難しい細胞構造にまで到達することのできる、体のデトックス効果をより高めたかたちの製品である。

ピュアボディーエクストラストレンスの恩恵を受けることができるのは誰なのか

一言で表すなら、誰もがこの恩恵を得ることができる。コロイド状のピュアボディーエクストラストレンスは、標準的なピュアボディーとは異なる働きを見せる。量の約半分が結腸に入り、残りの半分が血流に入るように、平均サイズ0.3ミクロンに設計されており、これが、ゼオライトの補給によるデトックス効果を結腸に届け、そして、健康効果をより広い体の範囲に提供することを可能にする。このため、ピュアボディーエクストラストレンスに加えて、ピュアボディーを使用することが可能である。*

ピュアボディーエクストラストレンスでは、100%のゼオライトが血流に入る。これが、あらゆる人に解毒効果をもたらすものの、特に、以下の2つのグループが最大の利益を享受することができる：

1. 重金属及び環境汚染物質への接触について懸念がある人
2. セミプロフェッショナル、またはプロスポーツ選手などの、代謝活動の速度を速める高度な運動訓練を行い、体に負荷を与えている人

ピュアボディーエクストラストレンスは、血流に容易に入ることができるので、細胞への高い浸透性も考えることが可能であり
1,21,22,23,26,61, 84 毒素を安全に除去する効果が期待される。繰り返すことになるが、ゼオライトは体内に貯蔵されず、腎臓を介した排出サイクルは4~6時間となっている。

デトックスを実行中の体による一般的な徴候には、疲労、渇きの増加、発汗、頭痛および他の痛み、および不快感が含まれ得る。これはデトックスを行う体にとっての、一時的かつ自然な反応であり、そのような場合には、摂取量を減らし、数日かけて徐々にこれを増やすことによって容易に解決することができる。

要約

1. クリノプチロライトゼオライトは、安全で効果的であり、これは人および動物の両方を含む数多くの試験で証明されている。FDA（食品医薬品局）による GRAS（一般に安全と認められている）認定済み。
2. ゼオライトクリノプチロライトは、子供を含む、一般的な人々にとって、一年間を通した補給が安全であることが証明されている。
3. ピュアボディーエクストラストレンスは、細胞レベルで身体にアクセスできるサイズの天然ミネラルを使用し、技術と自然が作り出すことができる最高のものを市場にもたらしめている。*
4. ピュアボディーエクストラストレンスの安全性と有効性は、原材料の試験と、消費者に届く製品ボトルに何が含まれているかの確認に至るまで、厳しいプロトコル遵守を通じて実現。
5. Touchstone Essentials は、独立した第三者機関の研究施設のみを使用し、ゼオライトの徹底的な試験を実施。
6. ピュアボディーとあわせることで、ピュアボディーエクストラストレンスは、体内の重金属や環境毒素をより完全に除去する可能性がある*
7. ピュアボディーは、体を解毒するのに役立つ、安全かつ自然で効果的な手段。*

*これらの記述は、食品医薬品局によって評価されておらず、当社の製品は、病気の診断、治療、治癒または予防を目的としたものではない

参照

1. Zeolite/polymer composite hollow microspheres containing antibiotics and the in vitro drug release. Zhang Y, Xu C, He Y, Wang X, Xing F, Qiu H, Liu Y, Ma D, Lin T, Gao J. *J Biomater Sci Polym Ed.* 2011;22(4-6):809-22. Epub 2010 Jun 21. PMID: 20566060 [PubMed - indexed for MEDLINE]
2. Ruthenium(II)-tris-bipyridine/titanium dioxide codoped zeolite Y photocatalysts: II. Photocatalyzed degradation of the model pollutant 2,4-xylidine, evidence for percolation behavior. Bossmann SH, Jockusch S, Schwarz P, Baumeister B, Göb S, Schnabel C, Payawan L Jr, Pokhrel MR, Wörner M, Braun AM, Turro NJ. *Photochem Photobiol Sci.* 2003 May;2(5):477-86. PMID: 12803069 [PubMed] Related citations
3. Controlled nanozeolite-assembled electrode: remarkable enzyme-immobilization ability and high sensitivity as biosensor. Yu T, Zhang Y, You C, Zhuang J, Wang B, Liu B, Kang Y, Tang Y. *Chemistry.* 2006 Jan 23;12(4):1137-43. PMID: 16250058 [PubMed - indexed for MEDLINE]
4. Zeolite Linde Type L as micro-solid phase extraction sorbent for the high performance liquid chromatography determination of ochratoxin A in coffee and cereal. Lee TP, Saad B, Ng EP, Salleh B. *J Chromatogr A.* 2012 May 11;1237:46-54. Epub 2012 Mar 17. PMID: 22444432 [PubMed - indexed for MEDLINE]
5. Synthesis design and structure of a multipore zeolite with interconnected 12- and 10-MR channels. Moliner M, Willhammar T, Wan W, González J, Rey F, Jorda JL, Zou X, Corma A. *J Am Chem Soc.* 2012 Apr 11;134(14):6473-8. Epub 2012 Apr 2. PMID: 22440136 [PubMed - in process]
6. Well-organized zeolite nanocrystal aggregates with interconnected hierarchically micro-meso-macropore systems showing enhanced catalytic performance. Yang XY, Tian G, Chen LH, Li Y, Rooke JC, Wei YX, Liu ZM, Deng Z, Van Tendeloo G, Su BL. *Chemistry.* 2011 Dec 23;17(52):14987-95. doi: 10.1002/chem.201101594. Epub 2011 Nov 23. PMID: 22113715 [PubMed]
7. Investigation of the cytotoxicity of nanozeolites A and Y. Thomassen LC, Napierska D, Dinsdale D, Lievens N, Jammaer J, Lison D, Kirschhock CE, Hoet PH, Martens JA. *Nanotoxicology.* 2012 Aug;6:472-85. Epub 2011 Sep 27. PMID: 21950480 [PubMed - in process]
8. Synthesis and application of colloidal nanocrystals of the MFI-type zeolites. Watanabe R, Yokoi T, Tatsumi T. *J Colloid Interface Sci.* 2011 Apr 15;356(2):434-41. Epub 2011 Jan 15. PMID: 21310426 [PubMed]
9. Structure and colloidal stability of nanosized zeolite beta precursors. Hould ND, Kumar S, Tsapatsis M, Nikolakis V, Lobo RF. *Langmuir.* 2010 Jan 19;26(2):1260-70. PMID: 19725568 [PubMed]
10. Colloid stable sorbents for cesium removal: preparation and application of latex particles functionalized with transition metals ferrocyanides. Avramenko V, Bratskaya S, Zheleznov V, Sheveleva I, Voitenko O, Sergienko V. *J Hazard Mater.* 2011 Feb 28;186(2-3):1343-50. Epub 2010 Dec 10. PMID: 21208744 [PubMed - indexed for MEDLINE]
11. Lanthanide-organic cation frameworks with zeolite gismondine topology and large cavities from intersected channels templated by polyoxometalate counterions. Li CH, Huang KL, Chi YN, Liu X, Han ZG, Shen L, Hu CW. *Inorg Chem.* 2009 Mar 2;48(5):2010-7. PMID: 19235962 [PubMed]
12. Silica nanoarchitectures with tailored pores based on the hybrid three- and four-membered rings. Zhang D, Zhang RQ. *J Phys Chem B.* 2006 Aug 10;110(31):15269-74. PMID: 16884244 [PubMed]
13. In situ observation of homogeneous nucleation of nanosized zeolite A. Fan W, O'Brien M, Ogura M, Sanchez-Sanchez M, Martin C, Meneau F, Kurumada K, Sankar G, Okubo T. *Phys Chem Chem Phys.* 2006 Mar 21;8(11):1335-9. Epub 2006 Feb 10.

14. Nanosized gismondine grown in colloidal precursor solutions. *Kecht J, Mihailova B, Karaghiosoff K, Mintova S, Bein T. Langmuir. 2004 Jun 22;20(13):5271-6. PMID: 15986662 [PubMed]*
15. Structure of extremely nanosized and confined In-O species in ordered porous materials. *Ramallo-López JM, Rentería M, Miró EE, Requejo FG, Traverse A. Phys Rev Lett. 2003 Sep 5;91(10):108304. Epub 2003 Sep 5. PMID: 14525517 [PubMed]*
16. Confined space synthesis. A novel route to nanosized zeolites. *Schmidt I, Madsen C, Jacobsen CJ. Inorg Chem. 2000 May 29;39(11):2279-83. PMID: 12526485 [PubMed]*
17. A correlative approach at characterizing nanoparticle mobility and interactions after cellular uptake. *Schumann C, Schübbe S, Cavellius C, Kraegeloh A. J Biophotonics. 2012 Feb;5(2):117-27. doi: 10.1002/jbio.201100064. Epub 2011 Oct 11. PMID: 21987351 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
18. In vivo toxicity of nano-alumina on mice neurobehavioral profiles and the potential mechanisms. *Zhang QL, Li MQ, Ji JW, Gao FP, Bai R, Chen CY, Wang ZW, Zhang C, Niu Q. Int J Immunopathol Pharmacol. 2011 Jan-Mar;24(1 Suppl):23S-29S. PMID: 21329562 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
19. Need for safety of nanoparticles used in food industry. *Das M, Ansari KM, Tripathi A, Dwivedi PD. J Biomed Nanotechnol. 2011 Feb;7(1):13-4. PMID: 21485778 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
20. Nanoparticles: small and mighty. *Wiesenthal A, Hunter L, Wang S, Wickliffe J, Wilkerson M. Int J Dermatol. 2011 Mar;50(3):247-54. doi: 10.1111/j.1365-4632.2010.04815.x. Review.*
21. Nanoparticles and their interactions with the dermal barrier. *Schneider M, Stracke F, Hansen S, Schaefer UF. Dermatoendocrinol. 2009 Jul;1(4):197-206. PMID: 20592791 [PubMed] Free PMC Article*
22. Development of a novel viral DNA vaccine against human papillomavirus: AchERV-HP16L1. *Lee HJ, Park N, Cho HJ, Yoon JK, Van ND, Oh YK, Kim YB. Vaccine. 2010 Feb 10;28(6):1613-9. Epub 2009 Dec 2. PMID: 19961961 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
23. Safety aspect of inorganic layered nanoparticles: size-dependency in vitro and in vivo. *Choi SJ, Oh JM, Choy JH. J Nanosci Nanotechnol. 2008 Oct;8(10):5297-301. PMID: 19198442 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
24. Nanotechnology: the challenge of regulating known unknowns. *Wilson RF. J Law Med Ethics. 2006 Winter;34(4):704-13. PMID: 17199812 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
25. Development of a preliminary framework for informing the risk analysis and risk management of nanoparticles. *Morgan K. Risk Anal. 2005 Dec;25(6):1621-35. Erratum in: Risk Anal. 2006 Feb;26(1):287. PMID: 16506988 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
26. Bio-functional inorganic materials: an attractive branch of gene-based nano-medicine delivery for 21st century. *Chowdhury EH, Akaike T. Curr Gene Ther. 2005 Dec;5(6):669-76. Review. PMID: 16457655 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
27. Research strategies for safety evaluation of nanomaterials. Part VI. Characterization of nanoscale particles for toxicological evaluation. *Powers KW, Brown SC, Krishna VB, Wasdo SC, Moudgil BM, Roberts SM. Toxicol Sci. 2006 Apr;90(2):296-303. Epub 2006 Jan 11.*
28. Small is beautiful: microparticle and nanoparticle technology in medical devices. *Williams D. Med Device Technol. 1999 Apr;10(3):6, 8-9. PMID: 10387629 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
29. Exploitation of unique properties of zeolites in the development of gas sensors. *Zheng Y, Li X, Dutta PK. Sensors (Basel). 2012;12(4):5170-94. Epub 2012 Apr 20. PMID: 22666081 [PubMed - in process] Free PMC Article*

30. Structure and catalytic properties of the most complex intergrown zeolite ITQ-39 determined by electron crystallography. *Willhammar T, Sun J, Wan W, Oleynikov P, Zhang D, Zou X, Moliner M, Gonzalez J, Martínez C, Rey F, Corma A. Nat Chem. 2012 Jan 29;4(3):188-94. doi: 10.1038/nchem.1253. PMID: 22354432 [PubMed]*
31. Synthesis of nano-zeolite from coal fly ash and its potential for nutrient sequestration from anaerobically digested swine wastewater. *Chen X, Wendell K, Zhu J, Li J, Yu X, Zhang Z. Bioresour Technol. 2012 Apr;110:79-85. Epub 2012 Jan 28. PMID: 22330598 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
32. Optimization of hydrothermal synthesis of pure phase zeolite Na-P1 from South African coal fly ashes. *Musyoka NM, Petrik LF, Gitari WM, Balfour G, Hums E. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2012;47(3):337-50. PMID: 22320685 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
33. Synthesis of hydroxy sodalite from coal fly ash using waste industrial brine solution. *Musyoka NM, Petrik LF, Balfour G, Gitari WM, Hums E. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2011 Dec;46(14):1699-707. PMID: 22175873 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
34. Synthesis of active carbon-based catalysts by chemical vapor infiltration for nitrogen oxide conversion. *Busch M, Bergmann U, Sager U, Schmidt W, Schmidt F, Notthoff C, Atakan B, Winterer M. J Nanosci Nanotechnol. 2011 Sep;11(9):7956-61.*
35. Photovoltaic effects of CdS and PbS quantum dots encapsulated in zeolite Y. *Kim HS, Jeong NC, Yoon KB. Langmuir. 2011 Dec 6;27(23):14678-88. Epub 2011 Nov 3.*
36. Production of biofuel from waste cooking palm oil using nanocrystalline zeolite as catalyst: process optimization studies. *Taufiqurrahmi N, Mohamed AR, Bhatia S. Bioresour Technol. 2011 Nov;102(22):10686-94. Epub 2011 Aug 24. PMID: 21924606 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
37. Hierarchised luminescent organic architectures: design, synthesis, self-assembly, self-organisation and functions. *Maggini L, Bonifazi D. Chem Soc Rev. 2012 Jan 7;41(1):211-41. Epub 2011 Jul 12. Review. PMID: 21748186 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
38. Mesoporous MFI zeolites by microwave induced assembly between sulfonic acid functionalized MFI zeolite nanoparticles and alkyltrimethylammonium cationic surfactants. *Jin H, Ansari MB, Park SE. Chem Commun (Camb). 2011 Jul 14;47(26):7482-4. Epub 2011 May 31. PMID: 21629918 [PubMed]*
39. Photoluminescence of ZnO in metal ion exchanged zeolite Y. *So SJ, Kim HJ, Cha du H, Han CS. J Nanosci Nanotechnol. 2011 Jan;11(1):847-50. PMID: 21446559 [PubMed]*
40. Ultrasensitive chemical sensors based on whispering gallery modes in a microsphere coated with zeolite. *Lin N, Jiang L, Wang S, Yuan L, Xiao H, Lu Y, Tsai H. Appl Opt. 2010 Nov 20;49(33):6463-71. doi: 10.1364/AO.49.006463. PMID: 21102672 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
41. On the zinc sorption by the Serbian natural clinoptilolite and the disinfecting ability and phosphate affinity of the exhausted sorbent. *Stojakovic D, Hrenovic J, Mazaj M, Rajic N. J Hazard Mater. 2011 Jan 15;185(1):408-15. Epub 2010 Sep 22.*
42. Dynamic and reversible organization of zeolite L crystals induced by holographic optical tweezers. *Woerdemann M, Gläsener S, Hörner F, Devaux A, De Cola L, Denz C. Adv Mater. 2010 Oct 1;22(37):4176-9.*
43. Asymmetric printing of molecules and zeolites on self assembled monolayers. *Kehr NS, Schäfer A, Ravoo BJ, De Cola L. Nanoscale. 2010 Apr;2(4):601-5. Epub 2010 Jan 28. PMID: 20644765 [PubMed - indexed for MEDLINE]*

44. A bio-metal-organic framework for highly selective CO₂ capture: A molecular simulation study. *Chen Y, Jiang J. ChemSusChem. 2010 Aug 23;3(8):982-8. PMID: 20623727 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
45. MgO encapsulated mesoporous zeolite for the side chain alkylation of toluene with methanol. *Jiang N, Jin H, Jeong EY, Park SE. J Nanosci Nanotechnol. 2010 Jan;10(1):227-32. PMID: 20352838 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
46. Enhanced catalytic performance of copper-exchanged SAPO-34 molecular sieve in methanol-to-olefin reaction. *Kim SJ, Park JW, Lee KY, Seo G, Song MK, Jeong SY. J Nanosci Nanotechnol. 2010 Jan;10(1):147-57. PMID: 20352825 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
47. Toward white light emission through efficient two-step energy transfer in hybrid nanofibers. *Vohra V, Calzaferrri G, Destri S, Pasini M, Porzio W, Botta C. ACS Nano. 2010 Mar 23;4(3):1409-16. PMID: 20131877 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
48. New insights into ETS-10 and titanate quantum wire: a comprehensive characterization. *Jeong NC, Lee YJ, Park JH, Lim H, Shin CH, Cheong H, Yoon KB. J Am Chem Soc. 2009 Sep 16;131(36):13080-92.*
49. Removal of trimethylamine by adsorption over zeolite catalysts and deodorization of fish oil. *Chung KH, Lee KY. J Hazard Mater. 2009 Dec 30;172(2-3):922-7. Epub 2009 Jul 28.*
50. The beta-zeolite synthesized by dry-gel conversion method without the use of sodium hydroxide: characterization and catalytic behaviors. *J Nanosci Nanotechnol. 2009 Jan;9(1):475-83. Sakthivel A, Iida A, Komura K, Sugi Y. Department of Materials Science and Technology, Faculty of Engineering, Gifu University, Gifu 501-1193, Japan.*
51. Superbroadband near-IR nano-optical source based on bismuth-doped high-silica nanocrystalline zeolites. *Sun HT, Miwa Y, Shimaoka F, Fujii M, Hosokawa A, Mizuhata M, Hayashi S, Deki S. Opt Lett. 2009 Apr 15;34(8):1219-21. PMID: 19370123 [PubMed]*
52. Significantly enhanced superbroadband near infrared emission in bismuth/aluminum doped high-silica zeolite derived nanoparticles. *Sun HT, Hasegawa T, Fujii M, Shimaoka F, Bai Z, Mizuhata M, Hayashi S, Deki S. Opt Express. 2009 Apr 13;17(8):6239-44. PMID: 19365448 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
53. The application of silicalite-1/fly ash cenosphere (S/FAC) zeolite composite for the adsorption of methyl tert-butyl ether (MTBE). *Lu J, Xu F, Wang D, Huang J, Cai W. J Hazard Mater. 2009 Jun 15;165(1-3):120-5. Epub 2008 Sep 30. PMID: 19036514 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
54. Removal of free fatty acid in waste frying oil by esterification with methanol on zeolite catalysts. *Chung KH, Chang DR, Park BG. Bioresour Technol. 2008 Nov;99(16):7438-43. Epub 2008 Apr 1. PMID: 18387298 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
55. On the acidity of saponite materials: a combined HRTEM, FTIR, and solid-state NMR study. *Bisio C, Gatti G, Boccaleri E, Marchese L, Bertinetti L, Coluccia S. Langmuir. 2008 Mar 18;24(6):2808-19. Epub 2008 Feb 6.*
56. Analysis of the temperature and pressure dependence of the ¹²⁹Xe NMR chemical shift and signal intensity for the derivation of basic parameters of adsorption as applied to zeolite ZSM-5. *Kawata Y, Adachi Y, Haga S, Fukutomi J, Imai H, Kimura A, Fujiwara H. Anal Sci. 2007 Dec;23(12):1397-402.*
57. Investigation of potential alternative hydrogen carrier, Mg supported zeolite with temperature programmed desorption of NH₃. *Cho SJ, Kim TH, Jang YB, Lee J. J Nanosci Nanotechnol. 2007 Nov;7(11):4041-4.*

58. Novel microporous carbon material with flower like structure templated by MCM-22. *Srinivasu P, Vinu A, Gokulakrishnan N, Anandan S, Asthana A, Mori T, Ariga K. J Nanosci Nanotechnol. 2007 Aug;7(8):2913-6. PMID: 17685317 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
59. Structural and zeolitic features of a series of heterometallic supramolecular porous architectures based on tetrahedral $\{M(C_2O_4)_4\}_4$ - primary building units. *Imaz I, Bravic G, Sutter JP. Dalton Trans. 2005 Aug 21;(16):2681-7. Epub 2005 Jul 15. PMID: 16075106 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
60. Highly effective sulfated zirconia nanocatalysts grown out of colloidal silica at high temperature. *Zhu G, Wang C, Zhang Y, Guo N, Zhao Y, Wang R, Qiu S, Wei Y, Baughman RH. Chemistry. 2004 Oct 4;10(19):4750-4. PMID: 15372651 [PubMed]*
61. Biochemical evolution III: polymerization on organophilic silica-rich surfaces, crystal-chemical modeling, formation of first cells, and geological clues. *Smith JV, Arnold FP Jr, Parsons I, Lee MR. Proc Natl Acad Sci U S A. 1999 Mar 30;96(7):3479-85. Review. PMID: 10097060 [PubMed - indexed for MEDLINE] Free PMC Article*
62. Zeolite-confined Nano-RuO(2): A green, selective, and efficient catalyst for aerobic alcohol oxidation. *Zhan BZ, White MA, Sham TK, Pincock JA, Doucet RJ, Rao KV, Robertson KN, Cameron TS. J Am Chem Soc. 2003 Feb 26;125(8):2195-9. PMID: 12590547 [PubMed]*
63. Direct synthesis of hierarchical LTA zeolite via a low crystallization and growth rate technique in presence of cetyltrimethylammonium bromide.
65. Capturing ultrasmall EMT zeolite from template-free systems. *Ng EP, Chateigner D, Bein T, Valtchev V, Mintova S. Science. 2012 Jan 6;335(6064):70-3. Epub 2011 Dec 8. PMID: 22157080 [PubMed]*
66. Templated nanoscale porous carbons. *Xia Y, Yang Z, Mokaya R. Nanoscale. 2010 May;2(5):639-59. Epub 2010 Feb 26. Review. PMID: 20648305 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
67. Mercaptosilane-assisted synthesis of metal clusters within zeolites and catalytic consequences of encapsulation. *Choi M, Wu Z, Iglesia E. J Am Chem Soc. 2010 Jul 7;132(26):9129-37.*
68. Removing cadmium ions from water via nanoparticle-enhanced ultrafiltration. *Jawor A, Hoek EM. Environ Sci Technol. 2010 Apr 1;44(7):2570-6.*
69. Water confined in cement pastes as a probe of cement microstructure evolution. *Ridi F, Luciani P, Fratini E, Baglioni P. J Phys Chem B. 2009 Mar 12;113(10):3080-7.*
70. Activity of double wash-coat monolith catalyst with noble metals and zeolites in selective catalytic reduction of NO(x) with C₃H₆. *Lee JD, Kim KJ, Kim YH, Jeon GS, Choi YK, Ahn HG. J Nanosci Nanotechnol. 2008 Oct;8(10):5306-10. PMID: 19198444 [PubMed]*
71. Characterization of nanoparticles in diluted clear solutions for Silicalite-1 zeolite synthesis using liquid ²⁹Si NMR, SAXS and DLS. *Follens LR, Aerts A, Haouas M, Caremans TP, Loppinet B, Goderis B, Vermant J, Taulelle F, Martens JA, Kirschhock CE. Phys Chem Chem Phys. 2008 Sep 28;10(36):5574-83. Epub 2008 Jul 23. PMID: 18956092 [PubMed - indexed for MEDLINE]*
72. Assembly of nanozeolite monolayers on the gold substrates of piezoelectric sensors. *Biemmi E, Bein T. Langmuir. 2008 Oct 7;24(19):11196-202. Epub 2008 Aug 27. PMID: 18729483 [PubMed]*
73. Exceptionally small colloidal zeolites templated by Pd and Pt amines. *Kecht J, Mintova S, Bein T. Langmuir. 2008 Apr 15;24(8):4310-5. Epub 2008 Mar 1. PMID: 18312007 [PubMed]*
74. Ultrasonic attenuation by nanoporous particles. Part II: experimental. *Rowlands WN, Beattie JK, Djerdjev AM, O'Brien RW. Phys Chem Chem Phys. 2006 Nov 21;8(43):5124-30. Epub 2006 Sep 5. PMID: 17091163 [PubMed - indexed for MEDLINE]*

75. Photocatalytic paper from colloidal TiO₂--fact or fantasy. *Pelton R, Geng X, Brook M. Adv Colloid Interface Sci.* 2006 Nov 23;127(1):43-53. Epub 2006 Oct 6. PMID: 17027532 [PubMed - indexed for MEDLINE]
76. Nanoparticle formation and zeolite growth in TEOS/Organocation/water solutions. *Cheng CH, Shantz DF. J Phys Chem B.* 2005 Apr 21;109(15):7266-74. PMID: 16851831 [PubMed]
77. Interlayer stacking disorder in zeolite beta family: a Raman spectroscopic study. *Mihailova B, Valtchev V, Mintova S, Faust AC, Petkov N, Bein T. Phys Chem Chem Phys.* 2005 Jul 21;7(14):2756-63. Epub 2005 Jun 15. PMID: 16189590 [PubMed - indexed for MEDLINE]
78. Binding of chemicals to melanins re-examined: adsorption of some drugs to the surface of melanin particles. *Bridelli MG, Ciati A, Crippa PR. Biophys Chem.* 2006 Jan 20;119(2):137-45. Epub 2005 Sep 1. PMID: 16139945 [PubMed - indexed for MEDLINE]
79. The role of aqueous iron(II) and manganese(II) in sub-aqueous active barrier systems containing natural clinoptilolite. *Jacobs PH, Waite TD. Chemosphere.* 2004 Jan;54(3):313-24. PMID: 14575744 [PubMed - indexed for MEDLINE]
80. n-Alkane hydroconversion on Zeogrid and colloidal ZSM-5 assembled from aluminosilicate nanoslabs of MFI framework type. *Aerts A, Huybrechts W, Kremer SP, Kirschhock CE, Theunissen E, Van Isacker A, Denayer JF, Baron GV, Thybaut JW, Marin GB, Jacobs PA, Martens JA. Chem Commun (Camb).* 2003 Aug 7;(15):1888-9. PMID: 12932017 [PubMed - indexed for MEDLINE]
81. Mechanism of zeolite A nanocrystal growth from colloids at room temperature. *Mintova S, Olson NH, Valtchev V, Bein T. Science.* 1999 Feb 12;283(5404):958-60. PMID: 9974382 [PubMed - indexed for MEDLINE] Free Article
82. The potential of a microencapsulated urease-zeolite oral sorbent for the removal of urea in uremia. *Cattaneo MV, Chang TM. ASAIO Trans.* 1991 Apr-Jun;37(2):80-7. PMID: 1649615 [PubMed - indexed for MEDLINE]
83. Nanozeolites doped photopolymer layers with reduced shrinkage. *Moothanchery M, Naydenova I, Mintova S, Toal V. Opt Express.* 2011 Dec 5;19(25):25786-91. doi: 10.1364/OE.19.025786. PMID: 22273971 [PubMed - indexed for MEDLINE]
84. Effect of composition, morphology and size of nanozeolite on its in vitro cytotoxicity. *Kihara T, Zhang Y, Hu Y, Mao Q, Tang Y, Miyake J. J Biosci Bioeng.* 2011 Jun;111(6):725-30. Epub 2011 Mar 9. PMID: 21393058 [PubMed - indexed for MEDLINE]
85. Ruthenium(0) nanoclusters stabilized by a Nanozeolite framework: isolable, reusable, and green catalyst for the hydrogenation of neat aromatics under mild conditions with the unprecedented catalytic activity and lifetime. *Zahmakiran M, Tonbul Y, Ozkar S. J Am Chem Soc.* 2010 May 12;132(18):6541-9. Erratum in: *J Am Chem Soc.* 2010 Jul 28;132(29):10205. PMID: 20405831 [PubMed]
86. Electrochemistry of nanozeolite-immobilized cytochrome c in aqueous and nonaqueous solutions. *Guo K, Hu Y, Zhang Y, Liu B, Magner E. Langmuir.* 2010 Jun 1;26(11):9076-81. PMID: 20373776 [PubMed - indexed for MEDLINE]
87. (1)H relaxivity of water in aqueous suspensions of Gd(3+)-loaded NaY nanozeolites and AITUD-1 mesoporous material: the influence of Si/Al ratio and pore size. *Norek M, Neves IC, Peters JA. Inorg Chem.* 2007 Jul 23;46(15):6190-6. Epub 2007 Jun 23. PMID: 17589991 [PubMed - indexed for MEDLINE]
88. A new route for the synthesis of uniform nanozeolites with hydrophobic external surface in organic

- solvent medium. Vuong GT, Do TO. *J Am Chem Soc.* 2007 Apr 4;129(13):3810-1. Epub 2007 Mar 10. No abstract available. PMID:17348654 [PubMed]
89. La roca magica: uses of natural zeolites in agriculture and industry. *Mumpton FA. Proc Natl Acad Sci USA.* 1999;96:3463-3470.
 90. Medical applications of zeolites. Pavelic K, Hadzija M. In: *Auerbach SM, Carrado KA, Dutta PK (eds). Handbook of Zeolite Science and Technology. New York: Dekker; 2003; pp 1143-1174.*
 91. The potential of a microencapsulated urease-zeolite oral sorbent for the removal of urea in uremia. *Cattaneo MV, Chang TM. ASAIO Trans.* 1991;37:80-87.
 92. Zeolitic ammonium ion exchange for portable hemodialysis dialysate regeneration. *Patzer JF II, Yao SJ, Wolfson SK Jr. ASAIO J.* 1995;41:221-226.
 93. Effects of haemoperfusion on selected Indices of blood biochemistry in sheep. *Seidel H, Bartko P, Kovác G, Paulíková I, Nagy O. Acta vet Brno.* 1997;66:213-218.
 94. Enterex-anti-diarrheic drug based on purified natural clinoptilolite. *Rodriguez-Fuentes G, Barrios MA, Irazoz A, Perdomo I, Cedre B. Zeolites.* 1997;19:441-448.
 95. Gadolinium zeolite as an oral contrast agent for magnetic resonance imaging. *Young SW, Qing F, Rubin D, et al. J Magn Reson Imaging.* 1995;5:499-508.
 96. Zeolite A increases proliferation, differentiation, and transforming growth factor beta production in normal adult human osteoblast-like cells in vitro. *Keeting PE, Oursler MJ, Wiegand KE, Bonde SK, Spelsberg TC, Riggs BL. J Bone Miner Res.* 1992;7:1281-1289.
 97. The effect of tribomechanically activated zeolite (TMAZ) on total antioxidant status of healthy individuals and patients with malignant disease. *Ivkovic S, Zabcic D. Free Radic Biol Med.* 2002;33(suppl 1):172.
 98. Antioxidative Therapy: nanotechnology product TMA-Zeolite reduces oxidative stress in cancer and diabetic patients. *Ivkovic S, Zabcic D. Free Radic Biol Med.* 2002;33(suppl 2):331.
 99. Antifungal effect of zeolite-incorporated tissue conditioner against *Candida albicans* growth and/or acid production. *Nikawa H, Yamamoto T, Hamada T, Rahardjo MB, Murata H, Nakanoda S. J Oral Rehabil.* 1997;24:350-357.
 100. Pilot study on the effect of a mouthrinse containing silver zeolite on plaque formation. *Morishita M, Miyagi M, Yamasaki Y, Tsuruda K, Kawahara K, Iwamoto Y. J Clin Dent.* 1998;9:94-96.
 101. Adsorption characteristics of UO₂(2+) and Th(4+) ions from simulated radioactive solutions onto chitosan/clinoptilolite sorbents. *J Hazard Mater.* 2011 Jan 15;185(1):447-55. Epub 2010 Sep 22.
 102. Characterization of ZZ a Zn²⁺ clinoptilolite. *Humelnicu D, Dinu MV, Drăgan ES. Source Al I Cuza University of Iasi, Faculty of Chemistry, Bd. 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania. doinah@uaic.ro Toxicol Sci.* 2011 Oct 5. [Epub ahead of print]
 103. Studies in Surface Science and Catalysis, 2004 – Elsevier Dietary supplementation with the tribomechanically activated zeolite clinoptilolite in immunodeficiency: effects on the immune system. *G Rodriguez-Fuentes*
 104. Adsorption of lead (II) ions on transcarpathian clinoptilolite. *VI Gomonaj, NP Golub, KY Szekeresh... - Adsorption Science & ..., 2001 - Multi-Science*
 105. DETERMINATION OF APOPTOTIC EFFECTS OF CLINOPTILOLITE ON HUMAN T LYMPHOCYTES [PDF] *from iyte.edu.tr ME USLU - 2008 - library.iyte.edu.tr*

106. 32-O-03-Study of the reaction of a Ca-clinoptilolite and human bile. *R Simón Carballo, G Rodríguez-Fuentes...* - *Studies in Surface ...*, 2001 – Elsevier 170 32 -Zeolite minerals and Health Sciences (Thursday pm) 32-O-01 - Biomedical applications of zeolites *K. Pavelic I, B. Subotic I and M. Colic 2 I Rudjer Boskovic Institute, Zagreb, Croatia,” 2Molecutec Corporation., Goleta, USA - pavelic@rudjer, irb. hr Natural and ...
107. Studies of the effect of calcite and magnesite on the uptake of Pb²⁺ and Zn²⁺ ions by natural kaolinite and clinoptilolite [PDF] from iyte. AAS, XRPD, SEM/EDS, and FTIR edu.tr B Zünbül - 2005 - library.iyte.edu.tr. Sorption Studies on Mineral Mixtures 51 ... clinoptilolite and magnesite minerals, in addition to magnesite-clinoptilolite mixtures
108. The Basic Science of Poisons. *Klaassen CD, ed. 1996. Casarett and Doull's Toxicology: New York: McGraw-Hill.*
109. Heavy Metals and Health. World Resources Institute (WRI). Accessed online at <http://www.wri.org/wri/wr-98-99/metals2.htm>.
110. OSHA. Heavy Metals. Occupational Safety and Health Administration. Accessed online at <http://www.osha-slc.gov/SLTC/metalsheavy/index.html>.
111. A field study on the effect of the dietary use of a clinoptilolite-rich tuff, alone or in combination with certain antimicrobials, on the health status and performance of ... [PDF] from 67.20.90.220DS Papaioannou, CS Kyriakis, C Alexopoulos... - *Research in veterinary ...*, 2004 – Elsevier
112. A field study on the effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on health status and performance of sows/gilts and their litters
113. The effect of feeding clinoptilolite on the health status, blood picture and weight gain in pigs DS Papaioannou, SC Kyriakis... - *Research in veterinary ...*, 2002 – Elsevier.
114. The effect of feeding zeolite (clinoptilolite) on the health status of sheep. *L Vrzgula, P Bartko, J Blazovský...* - *Veterinární medicína*, 1982 - ncbi.nlm.nih.gov
115. P Bartko, L Vrzgula, M Prosbova... - *Veterinární medicína*, 1983 - ncbi.nlm.nih.gov
116. Effects of high-sulfur water and clinoptilolite on health and growth performance of steers fed forage-based diets [HTML] from animal-science.org KM Cammack, CL Wright, KJ Austin... - *Journal of animal ...*, 2010 - animal-science.org
117. The effect of natural zeolite (clinoptilolite) on the state of health and the indices of the internal environment of calves during the first 15 days of postnatal development. *L Vrzgula - Nutrition reports international (USA)*, 1986 - agris.fao.org
118. Effects of short-term supplementation of clinoptilolite in colostrum and milk on hematology, serum proteins, performance, and health in neonatal dairy calves [PDF] from um.ac.ir M Mohri, HA Seifi... - *Food and Chemical Toxicology*, 2008 – Elsevier
119. The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and hematopoiesis in mice. [PDF] from 67.20.90.220I Martin-Kleiner, Z Flegar-Metri, R Zadro... - *Food and chemical ...*, 2001 – Elsevier ...
120. Investigation of ammonia removal from polluted waters by Clinoptilolite zeolite [HTML] from bioline.org.br AR Rahmani, AH Mahvi, AR Mesdaghinia... - *International ...*, 2004 - bioline.org.br ... 4 th. Ed., Mc Graw Hill Co., New York, 2003; Schoeman JJ, Evaluation of a South African Clinoptilolite for ammonium-nitrogen removal from an underground mine water. *Water ... th. Ed., American Public Health Association, NW.*

121. Experimental studies on safety and efficacy of the dietary use of a clinoptilolite-rich tuff in sows: a review of recent research in Greece [PDF] from zeocat.esSC Kyriakis, DS Papaioannou, C Alexopoulos... - Microporous and ..., 2002 – Elsevier
122. Development of adsorbent for the simultaneous removal of organic and inorganic contaminants from aqueous solution. Choi JW, Chung SG, Hong SW, Kim DJ, Lee SH. *Source Water Research Center, Korea Institute of Science and Technology, P.O. BOX 131, Cheongryang, Seoul 136-791, Republic of Korea E-mail: yisanghyup@kist.re.kr.*
123. Fluorous Metal-Organic Frameworks with Superior Adsorption and Hydrophobic Properties toward Oil Spill Cleanup and Hydrocarbon Storage. Yang C, Kaipa U, Mather QZ, Wang X, Nesterov V, Venero AF, Omary MA. *J Am Chem Soc.* 2011 Oct 25. [Epub ahead of print] PMID: 21981413 [PubMed - as supplied by publisher]
124. Enhanced ammonia nitrogen removal using consistent ammonium exchange of modified zeolite and biological regeneration in a sequencing batch reactor process. Wei YX, Ye ZF, Wang YL, Ma MG, Li YF *Environ Technol.* 2011 Aug-Sep;32(11-12):1337-43. PMID: 21970175 [PubMed - indexed for MEDLINE]
125. Adsorption of volatile organic compounds by metal-organic frameworks MIL-101: Influence of molecular size and shape. Yang K, Sun Q, Xue F, Lin D. *J Hazard Mater.* 2011 Nov 15;195:124-31. Epub 2011 Aug 11. PMID: 21871718 [PubMed - in process]
126. Removal of arsenic from water using Fe-exchanged natural zeolite. Li Z, Jean JS, Jiang WT, Chang PH, Chen CJ, Liao L. *J Hazard Mater.* 2011 Mar 15;187(1-3):318-23. Epub 2011 Jan 14. PMID: 21315510 [PubMed - indexed for MEDLINE]
127. Properties and applications of zeolites. Rhodes CJ.. *Sci Prog.* 2010;93(Pt 3):223-84. Review PMID: 21047018 [PubMed - indexed for MEDLINE]
128. Enhanced denitrification and organics removal in hybrid wetland columns: comparative experiments. Saeed T, Sun G. *Bioresour Technol.* 2011 Jan;102(2):967-74. Epub 2010 Sep 21. PMID: 20934326 [PubMed - indexed for MEDLINE].
129. Characteristics of organosulphur compounds adsorption onto Jordanian zeolitic tuff from diesel fuel. Mustafa F, Al-Ghouti MA, Khalili FI, Al-Degs YS. *J Hazard Mater.* 2010 Oct 15;182(1-3):97-107. Epub 2010 Jun 8. PMID: 20580157 [PubMed - indexed for MEDLINE]
130. Removal of sulfonamide antibiotics from water: Evidence of adsorption into an organophilic zeolite Y by its structural modifications. Braschi I, Blasioli S, Gigli L, Gessa CE, Alberti A, Martucci A. *J Hazard Mater.* 2010 Jun 15;178(1-3):218-25. Epub 2010 Jan 18. PMID: 20133061 [PubMed - indexed for MEDLINE]sh