

PRODUCT INFORMATION

合成吸着剤製品カタログ アプリケーションガイド

ピュロライト株式会社

合成吸着剤

ピュロライトの合成吸着剤は、母体ポリマーの素材や細孔構造について豊富な製品群を用意しており、あらゆる産業用途に最適な吸着剤を選択することができます。食品製造における脱色工程や不純物の除去、医薬品や抗生物質製造における精製工程、抽出液から有価物を吸着する回収・濃縮工程、ガス中不純物の除去、酵素の分離や精製など、あらゆる用途に使用されています。

ピュロライトの合成吸着剤は、PuroSorb™ PAD 及び Macronet® MN の2つの特徴ある製品群を用意しています。いずれも化学的に安定な真球状の高架橋度のポリマー重合体で、酸・アルカリやほとんどの有機溶媒に対して高い耐久性を持ちます。また、どちらの製品群も多くの工業用途において汎用的な粒度分布（300 - 1,200 μm）を持ち、均一係数は1.6 以下に調整しています。多種多様な母体ポリマー、細孔容量、細孔径および比表面積を有し、さまざまな有機化合物および無機化合物を吸着することができます。また適正な条件で再生することにより、高い吸着性能を発揮したまま長期間繰り返し利用が可能です。

合成吸着剤 PuroSorb PAD 及び Macronet MN は、食品衛生法の規定に基づき、「食品、添加物等の規格基準（第3 器具及び容器包装、D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格、2 合成樹脂製の器具又は容器包装）」にかかわる材質試験・溶出試験において、規格に適合（ただし MN502 の場合は「食品、添加物等の規格基準（第2 添加物 D 成分規格・保存基準各条 イオン交換樹脂）」にかかわる試験において、規格に適合）しています。

PuroSorb PAD

溶媒中でモノマーとポロゲン（細孔形成溶剤）を混合して重合するプロセスで製造され、一定の細孔形状と分布を形成します。従って PuroSorb は単一の細孔分布を有しますが、ポロゲンを変更することで細孔径や分布を変えることができます。PuroSorb は比較的高い細孔容量を有し、高分子でも細孔構造内部へ浸透拡散することから高い吸着容量を示します。比表面積は目的物質に対する吸着容量に大きく影響を及ぼします。

Macronet MN

従来の合成吸着剤と比較して非常に大きな比表面積を持つピュロライト社独自の合成吸着剤です。一般的な架橋剤による重合で架橋構造を形成した後に、15 - 30 Å の小さなマイクロポア構造を形成させ、比表面積を拡大する工程を追加した特殊なプロセスで製造される、マイクロポアとマクロポアの両方を有するユニークな製品です。Macronet の小さい細孔は細孔容量の大容量化には寄与しない反面、母材内部の比表面積を増大する効果があります。この構造は活性炭と類似した特徴をもちますが、活性炭と比較した Macronet の特長を下記に挙げます。

- 比表面積が大きい（最大 1,200m²/g）
- 溶媒変化に対する膨潤・収縮などの体積変化が低い（最大膨張率は30%以下）
- 物理的な強度が高く（押し潰し強度が 750 g/ビード以上）、使用中に破砕物や微粉粒子が発生しない
- 溶媒やスチームなど低コストで再生でき、再利用できる可能性がある

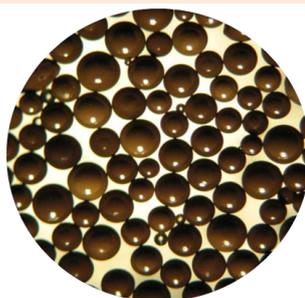
活性炭との比較

合成吸着剤

- ◇ 粒径が均一
- ◇ 高い強度・耐久性・耐熱性
- ◇ 簡便な再生操作
- ◇ 安価なランニングコスト
- ◇ 細孔径の選択が可能

活性炭

- ◇ 安価
- ◇ もろく摩耗しやすい
- ◇ 高い再生コスト（燃焼再生）
- ◇ 選択性に乏しい
- ◇ 使用後の廃棄コスト



合成吸着剤 MN202



活性炭（30-60mesh）

PuroSorb PAD および Macronet MN の標準的な物性一覧表

PuroSorb と Macronet の典型的な物性

吸着剤	母体ポリマー	細孔径 (Å)	細孔容量 (mL/g)	比表面積 (m ² /g)	水分含有率 (%)	用途、その他
PAD400	ポリビニルベンゼン (疎水性・芳香族)	360	1.0	700	47 - 55	脱色、ポリフェノール抽出 抗生物質（マクロライド・ペプチド）の抽出
PAD500		110	1.5	800	63 - 69	アントシアニン、パツリン除去 抗生物質の抽出
PAD600		90	1.3	850	56 - 64	抗生物質（ベータラクタム）の抽出、カテキン分離抽出
PAD900		220	1.9	850	67 - 73	ポリフェノール抽出、ジュース食品・飲料の苦味除去や風味成分の抽出、殺虫成分の除去、クルクミン精製
PAD950	ポリメタクリル (親水性)	120	0.6	450	65 - 71	ジュースの苦み除去、アントシアニン抽出、テルペンやカロテノイドの除去、クルクミン精製
MN202	ポリスチレン-ジビニルベンゼン架橋 (無官能基)	220/15*	0.3	950	50 - 60	ピリジンやフェノールの吸着 ベンゼンや殺虫成分の除去 揮発性有機化合物 (VOCs) 抽出
MN102	ポリスチレン-ジビニルベンゼン架橋 (弱塩基性アニオン官能基付き)	350/15*	0.4	800	50 - 60 (Cl)	NaOH で再生可能な 0.1-0.2 meq/mL の弱塩基性アニオン交換容量 (遊離塩基形) を有する。 ジュース・ビール・甘味料の脱色や苦み除去、パツリン除去
MN502	ポリスチレン-ジビニルベンゼン架橋 (強酸性カチオン官能基付き)	650/15*	0.3	660	55 - 60 (H ⁺)	0.8 meq/mL の強酸性カチオン交換容量 (H形) を有する。 味の改善や臭い除去 殺虫成分の除去

* 液相・気相が移動可能なマクロポアサイズ/ミクロポアサイズ

溶離・再生

PuroSorb は無官能基タイプのみ品の品種群であり、Macronet は無官能基タイプとイオン交換官能基を持つタイプがあります。

無官能基タイプの合成吸着剤は熱に対する安定性が高く、150°C 滅菌処理も可能です。しかし 200°C 以上では母体ポリマーの酸化劣化が生じる可能性があるため、酸素の影響を最低限に抑える必要があります。スチーム洗浄や、メタノール等のアルコール、アセトンなどの溶媒での再生溶離を行うことが推奨されます。

Macronet のイオン交換官能基の交換容量は、一般的なイオン交換樹脂に比べて極めて小さく、吸着剤としての機能を補足するに過ぎませんが、イオン交

換官能基の存在は吸着剤をより親水性とし、酸や苛性ソーダでの再生を容易にすると同時に、イオン交換と疎水性引力の相互作用により、吸着を促す効果を発揮します。

一般的に吸着剤の比表面積を大きくすると、より疎水性を示すので、吸着性能の向上という点では優位です。その反面、溶離においてはより多くの溶離剤や処理時間を必要とし、工程時間が長くなるために運転コストへの影響を考慮する必要があります。

溶離・リンス工程においては、下記に挙げる幾つかのパラメーターを考慮する必要があります。

PuroSorb での有機分子吸着における溶離剤の典型例

プロセス	溶離剤
塩素系溶媒、クロロホルム	低圧蒸気
BTX (ベンゼン、トルエン、キシレン)	アルコールまたはアセトン
柑橘系ジュース	4% NaOH/KOH + 0.5% H3PO4/H2SO4 + 0.2% H2O2
ブドウ果汁からのアントシアニン除去	アルコールまたはアセトン
ポリフェノール	アルコールまたはアセトン
リンゴ果汁からのパツリン除去	アルコールまたはアセトン
天然色素や香料	アルコールまたはアセトン

吸着分子の物性にも依存しますが、アルコールやアセトンは吸着分子をよく取り込み、他の溶媒より安全に使用できる点で、一般的な溶媒として使われています。しかしその分子にアミン基やカルボキシル基がある場合は、溶液のpHを適正な値に調整するとより親水性を示すため、溶媒を使用しなくても水で溶離できることがあります。

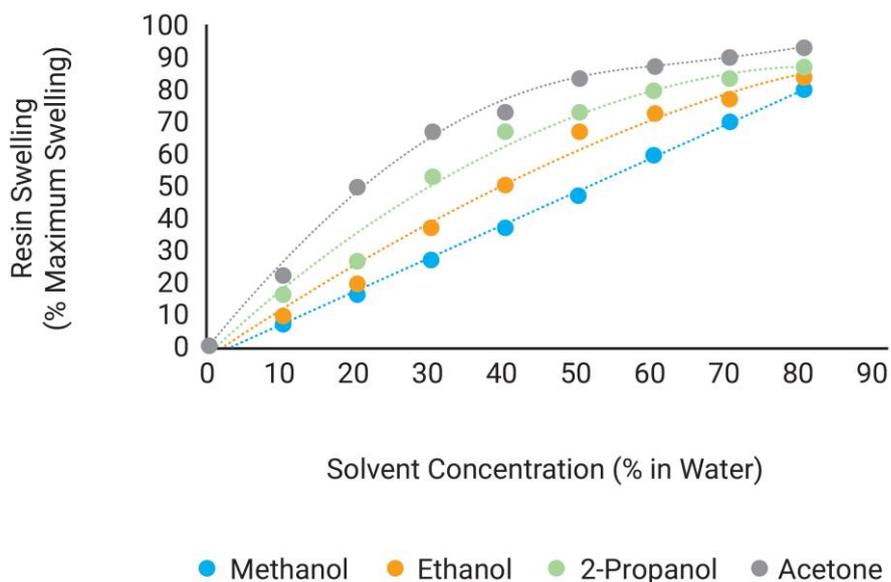
溶離・再生・リンス（洗浄）工程の注意事項を下記に示します。

- 処理原液と溶離剤が混合しないように、溶離工程の前に必ず水でリンス（洗浄）を行う。
- 溶離剤の強度もしくは濃度で溶離プロセスを制御する。例えば、25%メタノールで溶離できる分子は、溶離に50%メタノールを要する分子に比べて疎水性が低い。この原理を用いて段階的な溶離を行えば、より高純度に目的物質を効率よく溶離することができる。
- 運転コストを考慮すると溶離剤は2 - 3 BV (Bed Volume、樹脂の倍量) の範囲が適して

おり、それ以上の溶離剤量が必要となる場合には、溶離剤そのものを変えることを検討する。

- アルコール類では、分子鎖が長くなるほどに溶離強度が増すが、その一方で樹脂を膨潤させる。次の図は溶媒濃度と樹脂の膨潤率の相関を示しており、アセトンは2-プロパノールよりも樹脂を膨潤させる影響が大きい。膨潤率が大きくなるほど、吸着剤がより多くの水分を取り込むため吸着剤の疎水性が低下し、吸着した分子を放出しやすくなる。ただし、メタクリルポリマー母体の吸着剤は、元々疎水性が高くなく、アルコールやアセトンを使用しても2%以下の膨潤挙動しか示さない。
- 溶離剤の強度は以下の通り
スチーム < 苛性ソーダ < メタノール < エタノール < イソプロパノール又はn-プロパノール < アルコールと苛性ソーダの混合液 = アセトン

無官能基のポリスチレン系吸着剤における溶媒濃度と樹脂の膨潤率の相関



合成吸着剤は第 1、第 2 サイクルで最も高い吸着性能を示し、3 - 5 サイクル後に平衡に達します。

幾つかの合成吸着剤においては、その比表面積や細孔分布特性により溶離が難しいものもあり、それらは複数回の溶離操作が求められる場合があります。

また比表面積が大きい吸着剤は疎水性不純物により表面が汚染され樹脂の寿命が短くなる場合があるので注意が必要です。



合成吸着剤の典型的用途例

柑橘系果汁の苦味除去

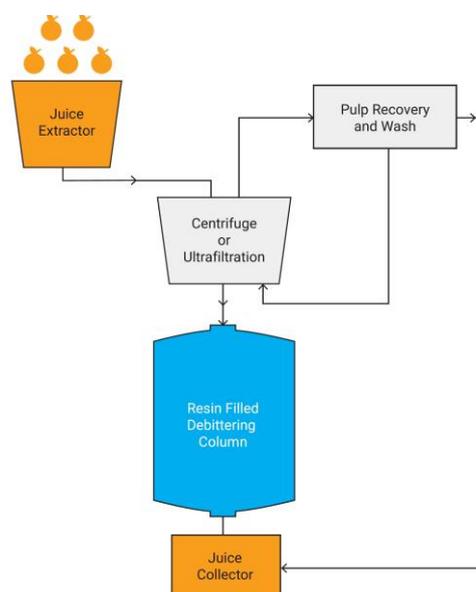
柑橘系果汁の苦味は、例えばオレンジ果汁中のリモニンやグレープフルーツ果汁中のナリンギンに代表されるリモノイドやフラバノン配糖体（フラボノイド）の存在に起因し、これらの物質はジュース飲料製造プロセスで除去することが理想です。人間の苦味のしきい値は、pH=3.8 のオレンジ果汁中ではリモニン濃度 6 ppm であり、例えば「苦味抑制剤（砂糖やシクロデキストリン）の添加」「収穫後の果実のエチレン前処理」「酵素等を用いた微生物分解」等の除去方法が使用されています。

これらの手段の中には、例えば香味成分や他の含有物質が変質して最終製品であるジュースの品質を損なうなどの欠点があります。合成吸着剤による苦味除去は、蒸留や溶媒抽出などの方法に比べて、低エネルギーで大容量の処理が行える利点があります。

PuroSorb PAD950 のようなメタクリル系吸着剤あるいは PAD900 のようなポリビニルベンゼン系吸着剤で苦味除去を行う場合、果汁を樹脂塔に通過させることによって 90 - 95% のリモニンを除去することができます。原液果汁中のリモニン濃度は一般的には 5 - 25 ppm (11.5° Brix) ですが、苦味除去を行う前に原液果汁を加熱してリモニンを最大限生成させてから苦味除去処理を行うことで、リモニンを効率的に除去することができます。

一般的には果汁は中空糸などの UF（限外濾過膜）で原液果汁を濾過することでペクチン含有量やコロイドを低減させ、残留果肉を除去します。このようなプロセスフローは、異物による合成吸着剤の閉塞トラブルを予防する意味でも有用です。苦み除去処理後の合成吸着剤は苛性ソーダでの再生が可能であり、再生後は RO 膜処理水でリンスし、更にクエン酸溶液やリン酸溶液で残留苛性ソーダを除去します。

ジュース苦味除去の基本的なプロセスフロー



PuroSorb を用いたオレンジ果汁からの苦味除去運転条件

原液	<ul style="list-style-type: none"> ● 抽出および前処理直後のオレンジ果汁 ● 油分0.1%未満 ● 遠心分離やUF濾過により果肉は1%以下とする 	
通液速度	3 - 5 BV/h	
樹脂層厚み	1.2 - 1.5 m	
再生手順		
1 - 逆洗	15 - 30 minutes	
2 - スイートニングオフ	4 BV/h	N2ガスでの押し出しの後にRO膜処理水で行い希釈を最低限に抑える
3 - NaOH 又は KOH 注入	2 - 4% w/w	2 BV/hr で 1hr、40 - 60°C 加温
4 - 水による押出	2 BV/h	1 - 2 BV、60 - 90°C加温RO膜処理水
5 - リンス	3 - 5 BV	15 min、RO膜処理水（0.2%過酸化水素水でも良い）
酸洗浄		
1 - クエン酸（オプション）	0.3 - 0.5% w/w	2 BV/hr で 1hr
2 - H ₂ SO ₄ あるいは H ₃ PO ₄	0.2 - 1% w/w	2 BV/hrで1hr、主に苛性を中和する
3 - 最終リンス	4 BV/h	

ポリフェノールの吸着・回収

抗酸化物質として知られているポリフェノールは、主にブルーベリー、グランベリー、ザクロに含まれ、またブドウの種子や果皮、松の樹皮、オリーブ果肉などにも含有されていることが知られ、栄養補助食品として幅広く利用されています。合成吸着剤を用いることで、シンプルかつ効率的にポリフェノールを回収することができます。

PuroSorb PAD900 および PAD950 は、アントシアニンやフラボノイドなどのポリフェノール化合物の吸着に適していますが、ポリビニルベンゼン系吸着剤 PAD900 は、メタクリル系合成吸着剤 PAD950 よりも疎水性が高いため、溶離工程が長くなり再生薬液の消費量が多くなる傾向があります。

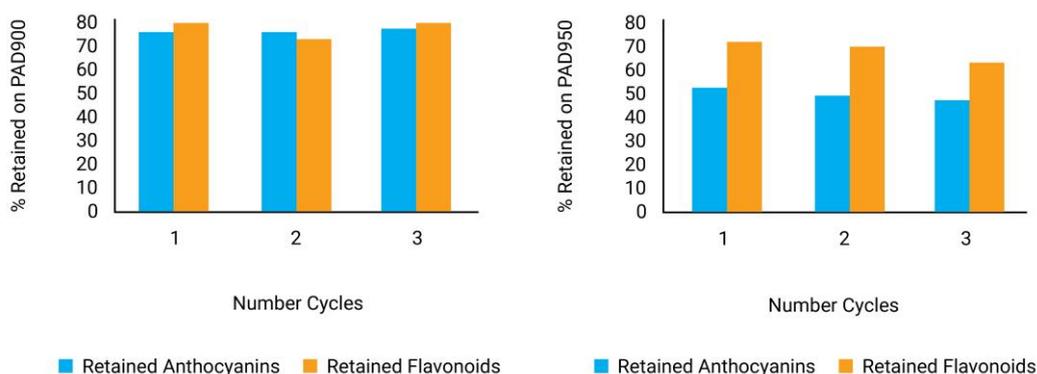
PAD900 および PAD950 を用いたアントシアニン・フラボノイド抽出運転条件

コンディショニング	50%エタノール	
原液	濾過後の果汁、通液速度3 - 5 BV/hr	
合成吸着剤	PAD900 (ポリビニルベンゼン)	PAD950 (メタクリル)
果汁処理量	19 BV	21 BV
通液速度	5 BV/hr	5 BV/hr
リンス	3.5 BV	3.5 BV
再生薬液	50%エタノール	
再生薬液量	2.25 BV	1.55 BV
押出水量	1.6 BV	0.55 BV

PuroSorb PAD900・PAD950 を用いて、ベリー果汁からのアントシアニンとフラボノイド吸着試験を行った結果、それぞれ異なる挙動を示しましたが、いずれも良好な結果を示しました。メタクリル系 PAD950 では、フラボノイドに対してより高い親和性を示し、また PAD900 の方が PAD950 よりも高

い吸着率を示しました。これは PAD900 の母体ポリマーの疎水性が PAD950 よりも高いためですが、その一方再生薬液量も必然的に多くなります。従って、吸着効率と再生溶離効率の両方を考慮した上で、どちらの吸着剤を使用するかを考慮する必要があります。

PAD900、PAD950 を用いたポリフェノールの吸着率



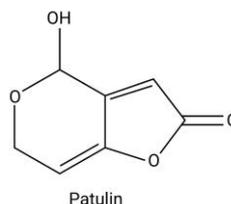
パツリンの除去

パツリンはマイコトキシン（青かび類が産生する毒素）であり、主には果樹から落下した果物に見られます。パツリンはリンゴや梨によく見られますがブドウにも存在し、風味にあまり影響はないものの人の健康に有害であることため、除去する必要があります。WHO や欧州機構は、パツリンの含有上限規制値を以下のように設定しています。

- リンゴジュースおよびサイダー：50 µg/kg (50 ppb)
- 固形リンゴ製品（ドライフルーツ、リンゴソースなど）：25 µg/kg (25 ppb)
- 未完熟製品：10 µg/Kg (10 ppb)

下記に示す運転手順で PuroSorb PAD900 を用いたパツリン除去を行うことで、規制に適合する製品を製造することができます。このプロセスはジュースの苦味除去に類似しているものですが、パツリンと同時に色素のような疎水性有機物も除去できる特徴があります。

リンゴに生成する青かび（パツリン）の構造



PuroSorb PAD900 を用いたリンゴ果汁からのパツリン除去運転条件

原液	10 - 12 Brix°	ジュース濃度
通液速度	6 - 8 BV/h	-
樹脂層厚み	1.2 - 1.5 m	-
再生工程	15 - 30 minutes	-
逆洗	6 - 8 BV/h	-
スイートニングオフ	2 - 4 BV/h	N2 ガスで押し出しの後に RO 膜処理水で行い希釈を最低限に抑える
NaOH 又は KOH での洗浄（もしくはアルコール洗浄）	2 - 4 BV	2 BV/hr で 1hr、40 ~ 60°C 加温（50%エタノール又は、25%エタノールと 25% IPA の混合水溶液）
押し出し	6 - 8 BV/h	1 - 2 BV、60 - 90°C 加温 RO 膜処理水
リンス	3 - 5 BV	15min、RO 膜処理水（0.2%過酸化水素水でも良い）
酸洗浄（苛性ソーダを使用した場合のみ）		-
H ₂ SO ₄ または H ₃ PO ₄	0.2 - 1% w/w	2 BV、主には苛性ソーダを中和するため
最終リンス	4 BV/h	-

パツリン中のラクトンが水酸化することで弱酸を形成するため、パツリン除去には遊離塩基形の弱塩基性アニオン交換樹脂も使用可能です。

Macronet MN102 を用いて、この過程で新たに生成したカルボン酸を除去することができます。

MN102 は、微量ながらも 3 級アミン官能基を持ち（0.3 meq/mL 以下）、スチレン骨格上に高い比表面積を有する疎水性構造を持ち、アニオン交換能と物理的な吸着の組み合わせによる優れたパツリン除去性を示し、更に苛性ソーダでの再生による繰り返し利用が期待できます。

コーンシロップの精製

世界各地の澱粉加水分解工場（小麦、とうもろこし等）では、表に示す通り色素・風味・臭気・ヒドロキシメチルフルフラール（HMF）・その他不純物を糖液から除去する為に、従来用いていた粒状活

性炭や粉末活性炭から、比表面積の大きい合成吸着剤への代替利用が促進されています。Macronet シリーズは薬剤再生が可能で、経済性および清浄性の高い活性炭代替プロセスを提案することが可能です。

コーンシロップ精製における Macronet 適用例

脱塩前シロップでの脱色	グルコースの処理では、Macronet MN102で活性炭の代替可能。粉末活性炭や活性炭フィルターから粉塵など固形分の排出が無く化学再生が可能。
風味・臭気のポリッシング	主な不純物をイオン交換樹脂を用いた1~2段の処理で除去した後に、残存した風味・臭気成分や色素成分などをMacronet MN102で除去する
色素、風味・臭気のポリッシング	MN502 の上に MN102 を配置した複層樹脂塔で色素成分や、風味・臭気成分をポリッシング除去する
安定したpHや伝導率で、色素、風味・臭気をポリッシング	MN502 の上に MN102 を配置した複層樹脂をエア混合してミックスベッドとして運転する
安定したpHで、色素、風味・臭気をポリッシング	弱酸性カチオン交換樹脂の上に MN102 を配置した複層樹脂をエア混合してミックスベッドとして運転する

Macronet MN102、Macronet MN502 を運転する際の条件例を表に示します。

Macronet の再生・運転シーケンス

ステップ	溶液	温度 (°C)	流速 (BV/h)	通液量 (BV)	時間 (min)	補足
通液	シロップ	40 - 60	2 - 5	30 - 200	シロップによる	下向流
スイートニングオフ	脱塩水もしくは復水	40 - 60	2 - 5	2	シロップによる	下向流
逆洗 ¹⁾	脱塩水もしくは復水	30 - 60	2	1.5 - 2.0	30	上向流 50%展開
NaOH 注入 ²⁾	1N NaOH	40 - 60	1	1.5	90	下向流
低速リンス	脱塩水もしくは復水	40 - 60	2	2	60	下向流
HCl 注入 ^{3) 4)}	0.1N HCl	40 - 60	2	3	90	上向流
低速リンス	脱塩水もしくは復水	40 - 60	2	2	60	上向流
高速リンス ⁵⁾	脱塩水もしくは復水	40 - 60	4	4	60	下向流
スイートニングオン	シロップ	40 - 60	2 - 5	1	シロップによる	下向流

¹⁾ Macronet MN502 の場合は逆洗速度を 6.0 BV/hr に上げる。

²⁾ HMF 除去では NaOH 温度を 110°C まで上げ、最初の 1 BV は 2hr 浸漬する。

³⁾ Macronet MN502 の再生では HCl 濃度を 0.3N とする。

⁴⁾ 複層用 (Macronet MN102 : MN502=1:3) には、HCl 濃度を 0.2N とする。

⁵⁾ ミックスベッドでの運転では、高速リンスに続いてエア混合処理を行う。

スイートニングオフでは、脱塩水が復水を吸着剤層へ注入してシロップを押し出し、出口側シロップ濃度が固形分濃度 0.1 - 0.5%以下となるまで継続します。逆洗ではプロセス水を上向流で通水して樹脂を流動させ、微細塵を樹脂層から排除します。

スイートニングオンは、シロップを通液開始してリンス水を押し出すものであり、出口側シロップ濃度が固形分濃度 90%以上となることを確認した時点で通液処理に切り替えます。

VOC の除去

揮発性有機化合物 (VOC) は 20°C で 0.01 kPa の蒸気圧を示す有機化合物であり、水に対して低い溶解性を示します。VOC は自動車の排気ガス、燃焼ガス、石油精製その他の工業活動で排出されるものであり、オゾン層の破壊やその他のあらゆる環境破壊につながるものとして知られています。

ヘキサンは n-アルカン類の VOC であり、インクや塗料、金属洗浄剤やプラスチック製品、野菜油の抽出溶媒など幅広い分野で使用されているため、大気環境へのインパクトは無視できず、排出抑制が求め

られます。活性炭は VOC を低濃度に抑えるために幅広く利用されていますが、発熱や閉塞などの問題が生じることがあります。

無官能基スチレン系合成吸着剤 Macronet MN202 は、異なる温度や濃度条件において、気相中 n-ヘキサンの高い吸着・除去性能を示します。ヘキサン濃度 2,100-4,500ppm の空気中から 30、40、50°C の温度条件で各種吸着剤の性能を比較したところ、Macronet MN202 が最も高い吸着性能を示したことが、実施例として報告されています。

水中の有機汚染物質の除去

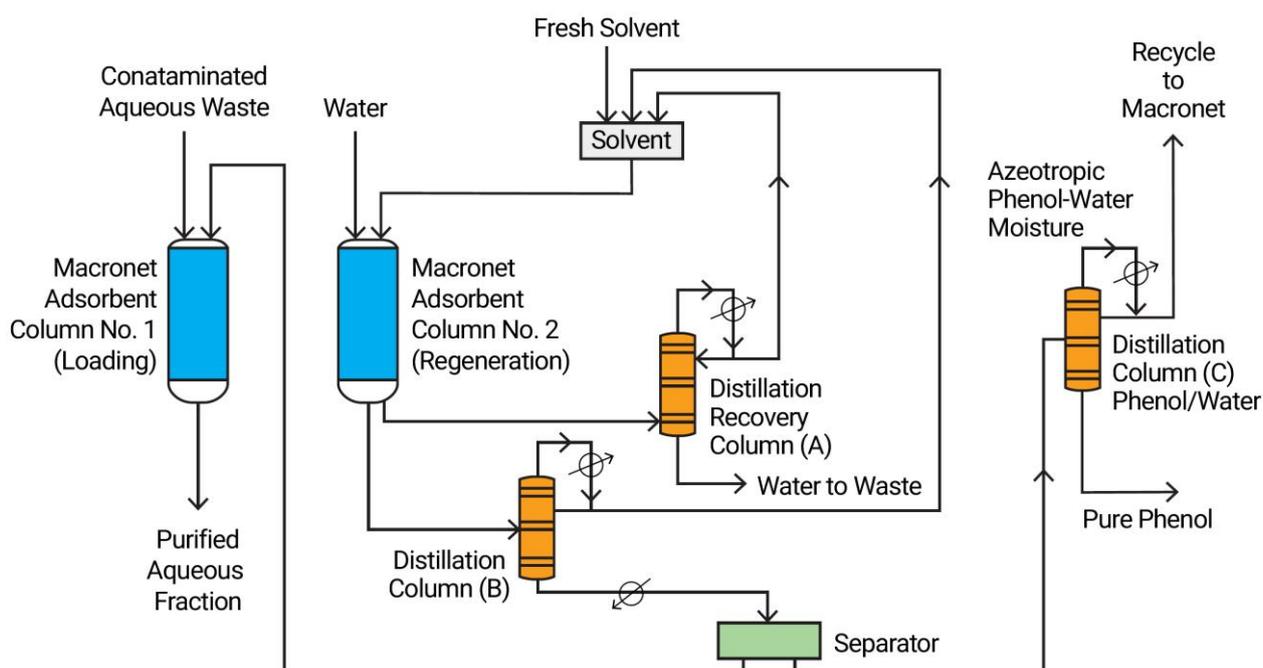
Macronet MN202 は、環境水や廃水からきわめて効率的かつ連続的に有機汚染物質を除去することができる合成吸着剤です。

農業で使用される殺虫剤や除草剤などの農薬は、その化学構造に芳香族や多環芳香族（フェノール、ナフタレン、フルオレン、アントラセン、ピレン、フルオランテン）を含む有機化合物を主成分としていますが、使用済みの農薬は農業廃水に高い濃度で含まれているため、水環境に放流する前に除去する必要があります。

一例をあげると、0.1 ppm の除草剤（アトラジン、ベナゾリン、ベンタゾン、イマザピルなど）を含有した農業廃水を処理した事例では、1L の合成吸着剤で 12 万リッターの廃水を処理できたという報告があります。また、シマジン、クロロトルロン、イソプロトロン、ジウロンなどの農薬を Macronet で除去でき、またメタノールやアセトンで再生して繰り返し利用が可能であるという事例もあります。

下の図では、Macronet MN202 を使用し、廃水に含まれるフェノールを除去・回収するプロセスを紹介しています。

廃水中のフェノール除去プロセスの一例



酵素固定

PuroSorb や Macronet の疎水性の合成吸着剤は、例えばリパーゼなどの天然酵素を単純な吸着により効率よく固定できます。酵素の固定化は、水に不溶性担体・母体ポリマーの表面への酵素の物理的な吸着に基づいています。酵素の立体構造の変化や変性を防ぐために疎水性相互作用が制御されている限り、

触媒反応が起こる活性部位に影響を与えることはありません。この固定方法は特に、有機溶媒または油などの疎水性媒体での酵素反应用途に適しています。

合成吸着剤への酵素固定の最大の利点は、操作が簡便であり特別な試薬が不要であることです。

無機塩類のサイズ排除クロマトグラフィー

無機塩類は親水性であるため、疎水性の樹脂に捕捉されずに細孔を通り抜けますが、その分子サイズが小さいために樹脂層を長い距離を移動するため、細孔を通過できない大きい分子よりも時間をかけて移動します。

Macronet はマイクロポア構造を有する高架橋ポリスチレン母体を持つため、サイズ排除クロマトグラフ

フィーに適用することで、効率的に無機電解質（CaCl₂、HCl、NaCl、NaOH、H₂SO₄ 等）を分離することができます。

競合イオンのサイズ相違によって、塩類、酸、塩基などの多くの組み合わせに使用可能であり、原液濃度を上げることで分離効率も向上します。

医薬品製造プロセスでの合成吸着剤の用途

抗生物質・ペプチド・タンパク質などの医薬品成分の抽出にも吸着技術が多く使用されています。母体ポリマーの細孔構造をコントロールすることにより、サイズ排除クロマトグラフィーのように高分子を除いて低分子だけを回収することができます。

例えば、Macronet は 50KDa より大きい分子を排除することができる細孔構造を有しており、血液精製に適用することができ、また 35KDa 以下の分子については吸着・脱離性を示します。

Macronet の細孔径は大部分が 100–300Å の範囲ですが、このような細孔構造を有する合成吸着剤は、例えばサイトカイン（5 – 20KDa）や β2-ミクログロブリン（12KDa）など中サイズのタンパク質を、細胞・血小板・アルブミン・ヘモグロビン・フィブリノゲンおよび他の血清タンパク質にダメージを与えることなく、血液やその他の体液から選択的に抽出することが可能です。

合成吸着剤の保管条件

無官能基型の合成吸着剤は、カビ等の繁殖を防ぐために適切な条件下で管理する必要があり、その条件下で保管すれば製造後約 1 年間はカビ等の増殖は見られません。一方イオン交換基を持つ Macronet は、一般的なイオン交換樹脂と同じように官能基が樹脂表面で塩形成層の機能を果たすため、カビの増殖を抑制することができます。

官能基の有無あるいは未使用品あるいは使用済みにかかわらず、濃度 10%あるいはそれより高い濃

度の塩水（NaCl 等）に浸漬することが、合成吸着剤の長期保管に適しています。塩水が使用できない場合は、高い pH 環境ではカビなどの繁殖ができないため、希釈した苛性ソーダ溶液（NaOH 0.01 – 0.02 N）に浸漬して保管することもできますが、20%エタノール溶液やイソプロパノール等のアルコール浸漬保管がより適しています。

なお、樹脂母体に圧力が掛かり破碎等の原因となるため、樹脂の凍結は避けるべきです。



REGIONAL HEADQUARTERS

ピュロライト®は、世界 51 カ所以上の営業拠点を有しています。

製品の詳細につきましては、当社ウェブサイトをご覧頂くか、ピュロライトの現地法人であるピュロライト株式会社へお問い合わせください。

® : Purolite、ピュロライト、Macronet は、ピュロライト社の登録商標です。

™ : PuroSorb は、ピュロライト社の商標です。

本カタログに含まれる記述、技術情報、および推奨事項は、現時点において可能な限り入手できる情報に基づいて作成されております。製品の使用条件および使用方法是当社の管理の及ぶ範囲外であるため、当社は製品の使用から得られた結果に関する責任を負いません。本カタログにおける記載の有無に関わらず、使用される目的への適合性の保証、またはその他の保証に関して本カタログに記載されている製品および情報に関しては保証するものではありません。また、本カタログ記載の一般物性値は保証規格では無く、予告なく変更される場合があります。

ピュロライト株式会社

東京オフィス

〒103-0027
東京都中央区日本橋 2-1-20
Dear 日本橋タワー8F
T 03-3231-7611
F 03-3231-7613
info@purolite.co.jp

京都ラボ

〒600-8813
京都市下京区中堂寺南町 134
京都リサーチパーク KISTIC 303 号室
T 075-874-5127
F 075-874-5128
kyotolab@purolite.co.jp

Americas

2201 Renaissance Boulevard
King of Prussia, PA 19406
T +1 610 200 6798
T +1 800 343 1500
T +1 800 260 1065
Americas@ecolab.com

Europe

Llantrisant Business Park
Llantrisant, Wales, UK CF728LF
T +44 1443 229334
F +44 1443 227073
Europe@ecolab.com

Asia Pacific

Room 707, C Section, Huanglong Century Plaza
No.3 Hangda Road, Hangzhou, Zhejiang,
China 310007
T +86 571 876 31382
F +86 571 876 31385
AsiaPacific@ecolab.com

www.purolite.co.jp