

目次

第I編 無機質吸着剤

第1章 天然物系吸着剤

第1節 概説	〈湊 秀雄〉	4
1. はじめに		4
2. ゼオライト		4
2.1 ゼオライト資源		6
2.2 ゼオライトガス吸着剤—1		9
2.3 ゼオライト吸着剤—2		10
2.4 ゼオライトイオン交換剤		11
3. 粘土		11
3.1 モンモリロン石吸着剤		12
4. けいそう土とその吸着		13
第2節 天然ゼオライト		15
1. ガス処理用（ガス吸着剤用天然沸石岩およびその加工品）	〈田村 孝章〉	15
1.1 研究概要		15
1.2 天然産含沸石凝灰岩のガス吸着特性		15
1.3 単純物理吸着時の一成分系の等温平衡吸着曲線		16
1.4 単純物理吸着時の二成分系の吸着平衡		19
1.5 固定床による多段吸着濃縮		20
1.6 脱着法		22
1.7 固定床式吸脱着操作の高効率化法		23
1.8 吸着時に化学変化を伴う吸着		24
1.9 天然産凝灰岩を加工した吸着材		26
2. 液体処理用	〈湊 秀雄〉	28
2.1 概説		28
2.2 ゼオライト製品		30
2.2.1 ゼオライト交換体の特質		30
2.2.2 ゼオライト交換体の製品		31
2.3 ゼオライトの使用例		33
2.3.1 水中の陽イオンの吸着		33
2.3.2 土壌混合資材としての利用		34
2.3.3 その他の場合		35
2.4 おわりに		36
第3節 酸性白土	〈小川 政英〉	37
1. はじめに		37
2. 酸性白土について		37
3. 酸性白土の硫酸処理		38
4. 酸性白土からの各種製品		39
(1) 活性白土		39
(2) 感圧複写紙用顕色剤		40
(3) 製紙用填料		41
(4) 微粉ケイ酸		42
(5) ゼオライト		43
(6) 廃硫酸からの副産物の製造		44
5. おわりに		44

第2章 合成物系吸着剤

第1節 合成ゼオライト（会社名五十音順）		48
1. 東ソー（株）製	〈浅野 精一〉	48
(1) はじめに		48
(2) ゼオライトとは		48
(3) ゼオライトの機能		48
(4) HSZ シリーズの構成と吸着特性		50
(5) 疎水性ゼオライト		52
(6) 疎水性ゼオライトの応用例		55
(7) おわりに		58

2. Bayer 社 (独) 製 (合成ゼオライト——バイリット——) ……………〈中原 敏次〉 …59	合成ゼオライト) …………… 〈小川 政英〉 …69
(1) はじめに ……………59	(1) はじめに ……………69
(2) 組成と構造 ……………59	(2) 洗剤用ゼオライトの需要について ……………69
(3) 製造方法 ……………59	(3) ゼオライトの構造 ……………69
(4) 基本物性と特徴 ……………60	(4) 合成ゼオライトの製法 ……………69
(5) 用途 ……………63	(5) 洗剤ビルダーとしての効果について ……………71
(6) おわりに ……………64	(6) ゼオライトの安全性について ……………74
3. Chemie社 (独) 製 …………… 〈栗原 秀次〉 …65	5. ユニオン昭和 (株) 製 ……………
(1) Zeosorb の組成と構造 ……………65	……………〈野口 芳孝 / 石崎 英司〉 …76
(2) Zeosorb の種類と特性 ……………65	(1) はじめに ……………76
(3) Zeosorb の応用 ……………66	(2) モレキュラーシープ概説 ……………76
(4) おわりに ……………68	(3) 工業プロセスでのモレキュラー シープの使用法とメリット ……………78
4. 水澤化学工業 (株) 製 (洗剤ビルダー用	(4) おわりに ……………80
第2節 シリカゲル …………… 〈近藤 精一〉 …83	
1. はじめに ……………83	4.2.2 表面シラノール基 ……………85
(1) 無定形コロイド状シリカ ……………83	(1) 自由 (孤立) シラノール基 ……………85
(2) ガラス状シリカ ……………83	(2) 粒子間水素結合性シラノール基 ……………86
(3) 微結晶状シリカ ……………83	(3) 表面水素結合性シラノール基 ……………86
2. シリカゲルの製法 ……………84	(4) 内部シラノール基 ……………86
3. シリカゲルの多孔構造の形成 ……………84	4.3 熱的性質 ……………86
4. シリカゲルの性質 ……………85	4.4 吸着熱 ……………87
4.1 概要 ……………85	4.5 不純物の影響 ……………87
4.2 シリカ表面の構造 ……………85	5. 用途 ……………87
4.2.1 ヒドロゲルに含まれる各種の水 ……………85	
第3節 シリカ, アルミナゲル系吸着剤 …………… 〈阿部 潔〉 …88	
1. はじめに ……………88	3.3 その他 ……………94
2. シリカ, アルミナゲル系吸着剤 の種類と製法 ……………88	4. 吸着の分類と使用条件 ……………95
2.1 シリカ, アルミナゲル系吸着剤の種類 ……………88	5. シリカ, アルミナゲル系吸着剤の利用と その例 ……………95
2.2 シリカ, アルミナゲル系吸着剤の製法 ……………88	(1) 食品精製剤 ……………95
3. シリカ, アルミナゲル系吸着剤の物性 ……………88	(2) 排水からのリンの除去 ……………95
3.1 吸着の選択性 ……………88	(3) 吸着熱の利用 ……………97
3.2 吸着特性 ……………92	(4) 排水からのフッ素の除去 ……………97
3.2.1 吸着強度 ……………92	6. おわりに ……………98
3.2.2 吸着容量 ……………93	
第4節 多孔質ガラス「イミサ」について …………… 〈原 龍雄〉 …99	
1. 緒言 ……………99	4. 多孔質ガラスの機能 ……………101
2. 多孔質ガラスとは ……………100	5. 多孔質ガラスの応用例 ……………103
3. 多孔質ガラスの製法 ……………100	

第Ⅱ編 有機質吸着剤

第1章 天然物系吸着剤

第1節 概説	(北川 睦夫) … 110
1. はじめに	110
2. 活性炭の基礎構造と細孔構造	110
2.1 基本結晶構造	110
2.2 活性炭の細孔構造	111
3. 活性炭表面の化学的性質	112
4. 活性炭の物性	113
(1) 密度	113
(2) 比表面積	113
(3) 細孔径分布および細孔容積	113
5. 吸着装置	114
5.1 攪拌槽吸着	114
5.2 固定層吸着	114
5.3 移動層吸着	114
5.4 流動層吸着	115
6. 活性炭の再生	115
7. これからの活性炭	115
第2節 粒状活性炭(会社名五十音順)	118
1. Calgon Carbon 社(米国)製	(楠坂 隆司) … 118
(1) 液相用粒状活性炭	118
(2) 気相用粒状活性炭	120
2. クラレケミカル(株)製(粒状活性炭 クラレコールについて)	(田中 栄治) … 123
(1) はじめに	123
(2) 主なクラレコールの製法	123
(3) クラレコールについて	123
(4) 気相用粒状活性炭の種類と特徴	123
(5) 液相用粒状活性炭の種類と特徴	124
(6) 特殊活性炭	124
(7) おわりに	125
3. 呉羽化学工業(株)製(呉羽球状活性炭 (BAC))	(大矢 道夫) … 127
(1) はじめに	127
(2) BAC の製法	127
(3) BAC の特徴	127
(4) BAC の用途	129
4. 武田薬品工業(株)製 (タケダの活性炭“粒状白鷺”)	(鈴木 正之) … 131
(1) はじめに	131
(2) 粒状活性炭	131
(3) 添着活性炭	133
(4) 活性炭加工・応用品	135
(5) おわりに	135
5. Norit 社(オランダ)製	(吉田 亨) … 138
(1) はじめに	138
(2) 原料	138
(3) 製法	138
(4) 製品	139
(5) 用途	139
(6) 選 択	142
(7) 設 計	144
(8) おわりに	145
6. 三菱化成(株)製	(大西 寛二/出水 晶代) … 146
(1) 当社活性炭事業の概要	146
(2) 粒状活性炭の一般的製法	146
(3) 粒状活性炭の適用用途	146
(4) 液相用粒状活性炭の要求特性	147
(5) 当社活性炭の製品性能	147
(6) 再生について	149
(7) 用途別適用例	149
(8) まとめ	152
第3節 粉末状活性炭(会社名五十音順)	154
1. 大阪ガス(株)開発の高比表面積活性炭	(前田 豊広) … 154
(1) はじめに	154
(2) 高比表面積活性炭の製造	154
(3) 高比表面積活性炭の物性	155
(4) 高比表面積活性炭の応用分野	158

2. Norit 社 (オランダ) 製…〈吉田 亨〉…160	(2) 粉末活性炭の種類 ……165
(1) 活性炭製造方法 ……160	(3) 活性炭の構造 ……168
(2) 活性炭の選択 ……161	(4) 活性炭吸着の概念と吸着因子…169
(3) 粉末活性炭のハンドリング ……164	(5) 粉末活性炭の使用について ……169
3. 二村化学工業 (株) ……〈高阪 務〉…165	(6) 粉末活性炭の需要拡大の課題…174
(1) 粉末活性炭の概念 ……165	(7) おわりに ……175

第4節 ハニカム状活性炭 ……〈荒井喜代志〉…176

1. (株) 神戸製鋼所製 ……176	(3) アクトカーボアの性能 ……177
(1) はじめに ……176	(4) おわりに ……180
(2) アクトカーボアとは ……176	

第5節 その他の有機質天然物吸着剤 ……〈柳井 弘〉…181

1. 木炭および各種炭化物…181	1.4 効用の新展開…183
1.1 活性炭以前…181	2. 骨 炭 ……184
1.2 乾留炭化法…181	2.1 製造法と性状…184
1.3 各種炭化物の性状…182	2.2 用途と再生…184

第2章 合成物系吸着剤

第1節 概 説 ……〈清水 博〉…188

第2節 分子吸着樹脂 (会社名五十音順) ……200

1. Chemie 社 (独) 製…〈栗原 秀次〉…200	(4) 合成吸着剤の応用 ……207
(1) 第一世代疎水性分子吸着樹脂の 特徴と用途 ……200	(5) 合成吸着剤の今後の展開 ……209
(2) 新世代親水性分子吸着樹脂の 特徴と用途 ……202	3. Rohm and Haas 社 (米) 製 ……〈山下 精一〉…211
(3) おわりに ……204	(1) はじめに ……211
2. 三菱化成 (株) 製品…〈渡辺 純哉〉…205	(2) 合成吸着剤の製法 ……211
(1) はじめに ……205	(3) 吸着の概念 ……213
(2) 合成吸着剤の種類 ……205	(4) 薬学関係の応用例 ……216
(3) 合成吸着剤の性質 ……206	(5) 化学工業関係の応用例 ……216
	(6) 廃水処理への応用 ……217

第3節 合成物系粒状活性炭 ……219

1. 合成炭素系球状吸着剤…〈安居院 渡〉…219	……〈安田 源/玉井 久司〉…232
(1) はじめに ……219	(1) 従来の抗菌材料の概観 ……232
(2) アンバーソープの種類と諸物性…219	(2) 抗菌作用を示す金属 ……232
(3) アンバーソープによる有害有機物の 吸着除去 ……221	(3) 抗菌作用を示す金属化合物 ……232
(4) アンバーソープによるパイロジェン の吸着除去 ……226	(4) 超微粒子金属が均一分散した 炭素材の抗菌作用 ……234
2. 金属含有抗菌性炭素材…	(5) 金属含有炭素材の抗菌作用 ……236
	(6) 超微粒子金属分散炭素材の吸着作用…238

第4節 合成物系繊維状活性炭（会社別五十音順）	240
1. (株) アドール製（ピッチ系活性炭繊維と吸着技術）	240
(1) はじめに	240
(2) 原糸製造技術	240
(3) 原糸性能特性	240
(4) 加工技術と複合吸着材	241
(5) 液相吸着技術	242
(6) 気相吸着技術	245
(7) 吸着技術応用商品	246
(8) おわりに	249
2. クラレケミカル（株）製（フェノール系繊維状活性炭クラクティブについて）	252
(1) はじめに	252
(2) 繊維状活性炭について	252
(3) 繊維状活性炭“クラクティブ”について	252
(4) クラクティブの用途	253
(5) おわりに	255
3. 東洋紡績（株）製（活性炭素繊維「K フィルター」）	258
(1) はじめに	258
(2) K フィルターの構造と形態	258
(3) K フィルター物理的特性	260
(4) K フィルターの応用製品とその特徴	266
4. 東邦レーヨン（株）製（PAN 系活性炭繊維ファイナード）	273
(1) はじめに	273
(2) ファイナードの製造方法	273
(3) ファイナードの構造	273
(4) ファイナードの特徴	274
(5) 応用	275
(6) おわりに	277
第5節 イオン交換樹脂（会社名五十音順）	279
1. SYBRON CHEMICALS 社（米）製	279
(1) IONAC - 陽イオン交換樹脂	279
(2) IONAC - 陰イオン交換樹脂	279
(3) IONAC - ミックスベッド用樹脂	279
(4) マクロポーラス型樹脂	281
(5) 強塩基性陰イオン交換樹脂の有機物汚染	281
(6) 弱塩基性陰イオン交換樹脂の有機物汚染	282
(7) 向流再生	283
(8) 有機体炭素（TOC）	283
(9) おわりに	284
2. Bayer 社（独）製	285
(1) はじめに	285
(2) 球状共重合体の製造	285
(3) 球形共重合体への官能基の導入	285
(4) Lewatit イオン交換樹脂主要製品の応用（バイエル式向流再生技術の応用成果とその特徴）	286
3. Chemie 社（独）製	297
(1) イオン性吸着樹脂（吸着用イオン交換樹脂）	297
(2) 糖液の脱塩精製用としての AD41 の使用	297
4. 三菱化成（株）	302
(1) はじめに	302
(2) 各論	302
(3) おわりに	306
5. Rohm and Haas 社（米）製	307
(1) イオン交換樹脂とは	307
(2) イオン交換樹脂の母体構造	307
(3) イオン交換樹脂の機能	309
第6節 イオン交換繊維（会社名五十音順）	315
1. 東レ（株）製	315
(1) はじめに	315
(2) 構成と製法	315
(3) 基本的性質と特徴	315
(4) 応用	317

(5) おわりに	321	3. 放射線グラフト重合によるイオン交換 繊維	330
2. (株) ニチビ製	323	(1) はじめに	330
(1) IEF の開発経過	323	(2) 放射線グラフト重合法の特徴	330
(2) IEF の製造工程	323	(3) イオン交換繊維の合成	331
(3) IEF の特性	323	(4) イオン交換繊維の特性	332
(4) IEF の特徴	324	(5) 中空糸状イオン交換樹脂	335
(5) IEF の応用	326		
第7節 キレート樹脂 (会社名五十音順)	338		
1. 住友化学工業 (株) 製	338	(3) 重金属廃水処理分野への利用	362
(1) はじめに	338	(4) 金属回収分野への利用	366
(2) キレート樹脂概要	338	(5) 工業薬品の精製分野への利用	368
(3) スミキレート MC シリーズ	339	(6) 金属塩型キレート樹脂の利用	371
(4) スミキレート®の工業プロセスへの 応用	341	(7) おわりに	372
(5) おわりに	343	5. ユニチカ (株) 製	373
2. Bayer 社 (独) 製	345	(1) はじめに	373
(H.Hoffmann/R.M.Klipper)	345	(2) キレート樹脂の概要	373
(1) はじめに	345	(3) キレート樹脂の製法	375
(2) 選択樹脂の合成	345	(4) キレート樹脂の特性と適用例	376
(3) 選択樹脂の性質と適用	346	(5) おわりに	387
3. 三菱化成 (株) 製	357	6. Rohm and Haas 社 (米) 製	389
(1) はじめに	357	(1) Amberlite IRC - 718	389
(2) 各 論	357	(2) Duolite C - 467	390
(3) おわりに	359	(3) Amberlite IRA - 743	391
4. ミヨシ油脂 (株) 製	360	(4) Duolite GT - 73	393
(1) はじめに	360		
(2) キレート樹脂	360		
第8節 キレート繊維 (会社名五十音順)	395		
1. 東レ (株) 製 (吉岡 敏雄/平田 奈美)	395	(2) ニチビキレート繊維の製造工程	398
(1) はじめに	395	(3) ニチビキレート繊維の一般的性状と 構造	398
(2) 構成と製法	395	(4) ニチビキレート繊維機能性	399
(3) 基本的性質と特徴	396	(5) ニチビキレート繊維の耐薬品性	400
(4) おわりに	397	(6) キレート繊維の今後について	400
2. (株) ニチビ製	398		
(1) はじめに	398		
第9節 高吸水性樹脂 (会社名五十音順)	401		
1. 三洋化成工業 (株) 製 (田中 健治)	401	(5) 高吸水性樹脂の特性	403
(1) はじめに	401	(6) 高吸水性樹脂の応用例	405
(2) 吸水の原理	401	2. 住友化学工業 (株) 製 (松田 公昭)	407
(3) 高吸水性樹脂の種類と分類	402	(1) はじめに	407
(4) 高吸水性樹脂の合成	402	(2) 高吸水性樹脂の構造	407

(3) 高分子基体組成と特徴	407	(5) おわりに	411
(4) 高吸水性樹脂の新規応用	409		
第10節 高吸水性繊維	412	〈寺田 達雄／高橋 智三〉	412
(1) はじめに	412	(4) 応用分野	413
(2) 製法と構造	412	(5) おわりに	413
(3) 特徴と性能	412		
第11節 吸油性樹脂,吸油剤(天然物系を含む)(会社名五十音順)	415		
1. カクイ(株)製(天然繊維使用油吸着剤)	419	〈山本 茂〉	419
〈岩元庸一郎〉	415	(1) 油	419
(1) 天然系油吸着材	415	(2) 油吸着材としての法規制	419
(2) カボック繊維の特徴	415	(3) 油吸着材の種類	419
(3) 吸着性能	416	(4) マット状油吸着材の吸着性能	420
(4) カクイオイルキャッチャーの特徴	416	(5) 油吸着剤の性能試験基準	421
(5) 透水性オイルキャッチャー	417	(6) ウオセップ®の吸着特性値	421
(6) 現状と展望	418	(7) ウオセップ®の規格	421
2. 東レファインケミカル(株)製	421	(8) 油吸着材の将来	421

第Ⅲ編 吸着装置の設計と運転管理

第1章 吸着装置の設計と操作法

第1節 吸着装置と操作	426	〈橋本 健治／三浦 孝一〉	426
1. はじめに	426	(3) 移動層吸着装置	427
2. 吸着装置の分類	426	(4) 流動層吸着装置	427
(1) 接触濾過吸着装置	426	3. 吸着装置の選定と設計	428
(2) 固定層吸着装置	426		
第2節 吸着平衡関係	429	〈橋本 健治／三浦 孝一〉	429
1. 単一成分の吸着平衡関係	429	1.2.1 気相吸着	432
1.1 吸着等温線の測定法	429	1.2.2 液相吸着	433
1.1.1 気相吸着	429	2. 多成分系の吸着平衡関係	433
1.1.2 液相吸着	430	2.1 吸着等温線の測定法	433
1.2 吸着平衡式	432	2.2 吸着平衡式	433
第3節 吸着の速度過程	434	〈橋本 健治／三浦 孝一〉	434
1. 流体境膜内の物質移動	434	2.2 液相吸着における粒子内物質移動	438
2. 粒子内物質移動	434	2.2.1 粒子内拡散の機構	438
2.1 気相吸着における粒子内物質移動	434	2.2.2 粒内拡散係数の測定法	439
2.1.1 分子拡散とKnudsen 拡散	434	(1) 基礎方程式	439
2.1.2 表面拡散	435	(2) 基礎方程式の解法	440
2.1.3 超ミクロ孔内拡散	437	(3) 表面拡散係数の近似推定法	440

第4節 固定層吸着装置の設計法	…………… (橋本 健治/三浦 孝一) ……444
1. 一成分系固定層吸着塔の設計	…………… 444
1.1 破過曲線	…………… 444
1.2 基礎方程式	…………… 444
1.3 厳密な計算法	…………… 445
1.4 固定型濃度分布 (Constant Pattern)	…………… 445
を仮定する設計法	…………… 445
1.4.1 破過時間の簡便決定法	…………… 446
1.4.2 破過曲線を計算する解析解	…………… 448
2. 多成分系の固定層吸着装置の設計	…………… 450
2.1 破過曲線	…………… 450
2.2 定型濃度分布を仮定した設計法	…………… 450
2.2.1 定型濃度分布の関係式	…………… 450
2.2.2 基礎方程式の解法	…………… 451
第5節 クロマト分離操作	…………… (橋本 健治/三浦 孝一) ……457
1. 回分式分離法	…………… 457
2. 連続式分離法	…………… 458
2.1 移動層型吸着装置	…………… 458
2.2 擬似移動層型吸着装置	…………… 458
2.2.1 擬似移動層吸着装置の設計	…………… 459
(1) 間欠移動層モデル	…………… 459
(2) 連続移動層モデル	…………… 459
2.3 多成分連続クロマトグラフ装置	…………… 461
第6節 PSA 操作	…………… (橋本 健治/三浦 孝一) ……462
1. PSA の分類型式	…………… 462
2. PSA 装置の設計法	…………… 462
3. PSA 操作の新しい展開	…………… 464

第2章 活性炭の水処理への応用における運転管理と障害対策 …… (立本 英機) ……468

1. はじめに	…………… 468	プロセスの位置づけ	…………… 471
2. 活性炭の水処理への応用に関する 総合的検討	…………… 468	4. 活性炭吸着装置の運転管理上の障害と その対策	…………… 471
2.1 無機化合物の吸着	…………… 468	4.1 管理上の問題	…………… 471
2.2 有機化合物の吸着	…………… 469	4.2 活性炭処理水における障害	…………… 472
2.3 溶質の性質が活性炭吸着に及ぼす 影響	…………… 469	4.3 活性炭の取出しおよび輸送上の 問題点	…………… 473
2.4 活性炭の再生	…………… 470	4.4 材質上の留意点	…………… 473
2.4.1 再生過程	…………… 470	5. 活性炭吸着処理による障害例	…………… 473
2.4.2 再生炉の種類	…………… 470	6. 活性炭処理水の循環および再使用に 伴う障害	…………… 475
2.4.3 再生時の制御	…………… 470	7. 生物学的活性炭処理 (Biological Activated Carbon : BAC) について	…………… 477
(1) 再生炭の性状の制御	…………… 470	8. おわりに	…………… 477
(2) 再生炉の運転条件設定	…………… 471		
2.4.4 再生炉運転上の注意事項	…………… 471		
3. 活性炭吸着への負荷程度と活性炭			

第IV編 吸着剤の応用

第1章 用水処理分野

第1節 上水処理	…………… 484
1. 吸着剤による上水の水質改善	…………… (中野 重和) ……484

1.1 上水道原水の汚濁の進行と水質改善	484	高度浄水処理について	498
1.2 浄水技術の高度化と吸着剤	485	3. トリハロメタンの処理	502
1.2.1 粉末活性炭の利用	488	(1) 水道におけるトリハロメタン問題と その制御方法	502
1.2.2 粒状活性炭の利用	490	(2) 高度浄水処理におけるトリハロメタン 対策と吸着剤の役割	503
1.2.3 イオン交換樹脂・吸着樹脂の利用	493	(3) 給水栓浄水器によるトリハロメタン 除去と吸着剤	506
2. 生物活性炭を用いた高度浄水処理	495	(4) 吸着剤とトリハロメタン対策	507
.....〈小泉 清〉	495		
(1) 水道水の水質汚濁問題と 水処理方法の変遷	495		
(2) 高度浄水処理へのアプローチ	497		
(3) 活性炭を用いた高度浄水処理	497		
(4) 生物活性炭を使用した			
第2節 小型処理浄水器（会社名五十音順）	509		
1. オルガノ（株）製	509	(1) きれいな浄水器の誕生	516
(1) はじめに	509	(2) 信頼の歴史	516
(2) オルガノフィルターの特徴	509	(3) ハーレーの性能	517
(3) オルガノフィルターD-4形, D-7形	509	(4) ハーレーの設計思想	517
(4) オルガノフィルターK形	512	(5) 浄水の原点——水は自然が作る——	519
2. 栗田工業（株）製	513	4. 三菱レイヨン（株）製	521
(1) はじめに	513	(1) はじめに	521
(2) 家庭用浄水器・標準型（KURUPIERÉ）	513	(2) おいしい水, 安全な水の 必要性と対策	521
(3) 業務用小型浄水器（KOH-01A）	513	(3) 浄水器の型式審査基準	521
(4) おわりに	515	(4) 膜式浄水器の構造と水浄化のしくみ	522
3. Hurley Chicago社（米）製		(5) 膜式浄水器の主な性能について	524
.....〈米澤美知雄／岡城 平之〉	516		
第3節 銀ゼオライトを用いた救命用海水脱塩キット	528		
.....〈福谷 尚道〉	528	4. 救命海水脱塩剤, 脱塩水の規格	529
1. はじめに	528	5. 銀ゼオライトについて	529
2. 救命用海水脱塩キットの構成	528	6. おわりに	531
3. 脱塩剤の組成とその働き	528		
第4節 その他の用水処理分野の応用	532		
1. 抗菌性ゼオライトを用いた加湿器	532	水中の細菌の吸着除去	536
.....〈山本 達雄〉	532	(4) おわりに	539
(1) はじめに	532		
(2) 抗菌性ゼオライトの特性	533	3. 繊維状活性炭による臭気等の除去	541
(3) 抗菌加湿器	533〈井上源之助〉	541
2. 細菌吸着ポリマーによる水中からの除菌	536	3.1 はじめに	541
.....〈田代 辰夫〉	536	3.2 A浄水場におけるパイロット プラント実験	541
(1) はじめに	536	3.2.1 パイロットプラント	541
(2) イオン交換樹脂による細菌 吸着	536	3.2.2 ACF 試料および吸着塔への充填・ 取出し方法	542
(3) 不溶性ポリスチレン系高分子による		3.2.3 通水	542

(1) Run 1	542	3.3.1	パイロットプラント	544
(2) Run 2	542	3.3.2	ACFの物性値および通液	544
(3) 通水実験結果の総括	542	3.3.3	実験結果とまとめ	544
3.3 精糖工場におけるパイロットプラント実験	544	3.4	その他	544

第2章 廃水処理・再利用分野

第1節 染色排水処理			(氷上 澄子)	546
1. はじめに	546	3.3	確認実験	547
2. 処理方式	546	3.4	実装置の概要	547
3. 染料中間体製造排水の処理例	546	4.	染色排水の処理例	547
3.1 排水の性状および目標処理水質	546	5.	代表的染料の活性炭吸着特性	549
3.2 処理方式	546			
第2節 界面活性剤含有廃水の処理			(安部 郁夫)	550
1. はじめに	550	(3)	共存電解質	552
2. 界面活性剤の吸着特性	550	(4)	共存有機物	552
2.1 非イオン界面活性剤	550	3.	界面活性剤含有廃水の処理例	553
2.2 陰イオン界面活性剤	550	(1)	A社の例	553
2.3 陽イオン界面活性剤	551	(2)	B社の例	553
2.4 その他の界面活性剤	551	(3)	C社の例	554
2.5 吸着に及ぼす諸因子	551	(4)	D社の例	554
(1) pH	551	(5)	E社の例	554
(2) 温度	552			
第3節 活性炭共存活性汚泥法による製薬廃水の処理			(中野 重和)	556
1. 製薬廃水の特性	556		製薬廃水の処理	557
2. 製薬廃水処理への吸着剤の利用	556	4.	製薬廃水処理への吸着剤適用の課題	560
3. 生物学的処理との組合せによる				
第4節 下水の再生処理			(井上源之助)	561
1. 粒状活性炭処理	561	(5)	運転方法	563
1.1 下水再生利用実証プラントの概要	561	(6)	運転結果	564
(1) 設置場所	561	1.2	施設設計指針	566
(2) 建設期間	561	(1)	濾過方式	566
(3) 設備仕様	561	(2)	再生施設	566
(4) 活性炭	563	2.	その他	567
第5節 フロン代替洗浄剤の吸着材による除去評価			(浦田 昭雄/国分 真理/佐藤 守宏)	568
1. はじめに	568	5.	水系洗浄剤	569
2. 特定フロンの規制法	568	6.	活性炭による水系洗浄剤の吸着	570
3. フロン代替洗浄技術の動向	568	7.	実験	570
4. フラックス	569	(1)	供試活性炭	570

(2) 供試溶剤および洗浄剤	570	(4) 洗浄剤	571
(3) 吸着等温線の測定	570	(5) 吸着されやすさの傾向	575
8. 結果と考察	571	(6) 吸着に及ぼす温度の影響	576
(1) 吸着等温線	571	(7) 活性炭の種類による吸着量の比較	576
(2) 多価アルコール類	571	9. おわりに	576
(3) 脂肪族アミン	571		

第6節 吸着剤による塵芥焼却排水中の重金属除去 (松田 公昭) 578

1. はじめに	578	5.1 重金属凝集剤による前処理	580
2. 都市塵焼却場の排水組成と その一般的な処理方法	579	5.2 洗煙排水のカラム処理による 水銀の除去	582
3. 重金属処理剤	579	5.3 洗煙排水のホウ素の除去	582
4. 都市塵焼却場の廃水中の水銀形態	580	6. おわりに	582
5. 洗煙排水の処理	580		

第7節 排煙脱硫装置排水のCOD処理 (村上 孝文) 584

1. はじめに	584	5. 合成吸着剤の再生特性	586
2. 排煙脱硫排水の性状	584	6. 合成吸着剤によるCOD処理プロセス	586
3. 排煙脱硫排水中CODの特性	585	7. 再生廃液の処理	587
4. 合成吸着剤によるCOD除去特性	585	8. 排煙脱硫装置排水の処理システム	587

第8節 リン鉱石を用いた排水中のリン除去 (上甲 勲) 590

1. はじめに	590	(3) 晶析脱リン装置	592
2. リン鉱石のリン吸着能とCa ²⁺ の影響	590	4. 吸着と晶析技術を組み合わせた リン除去プロセス	592
(1) 回分法による脱リン	590	(1) 原水リン濃度と晶析反応条件	592
(2) 連続法による脱リン	590	(2) 吸脱着現象を利用した平滑化処理	593
3. 晶析脱リン法	591	(3) リン濃度の平滑化工程を 組み込んだ晶析脱リン法	595
(1) 原理と基本的反応条件	591		
(2) 脱リン剤(種晶)	592		

第3章 その他の液体処理分野

第1節 糖類の脱色精製 (古藤 信義) 598

1. はじめに	598	3. イオン交換樹脂による脱色精製	601
2. 活性炭および骨炭による脱色精製	598	3.1 精製糖の脱色	601
2.1 粉末活性炭	598	3.1.1 二段脱色方式	602
2.2 骨炭	599	3.1.2 精製糖の脱色精製装置	602
2.3 粒状活性炭による脱色精製	599	3.2 甜菜糖脱色装置	604

第2節 異性化糖におけるクロマト分離技術 (田村 雅男) 606

1. 異性化糖の製造プロセス	606	(1) 単塔式回分プロセス	608
2. 高果糖異性化糖の製造	607	(2) 移動床式プロセス	608
3. クロマト分離について	607	(3) 擬似移動床式プロセス	609
4. クロマト分離プロセス	607	(4) MCI式プロセス	612

(5) 改良型・擬似移動床式プロセス……………612	(2) 分離槽の構造……………615
5. 各分離プロセスの実施例……………612	(3) 制御システム……………615
6. クロマト分離装置の要点……………613	(4) 操作条件の最適化……………615
(1) 分離剤……………613	
第3節 糖類の多成分クロマト分離技術……………〈堀江 正治／園部とおる〉…617	
1. はじめに……………617	5. 新JO方式クロマト分離システムの特徴……………622
2. クロマト分離の各種方式について……………617	(1) 経済性について……………622
(1) 固定層方式……………617	(2) 分離性能について……………622
(2) 移動層方式……………618	6. 新JO方式クロマト分離システムによる
(3) 擬似移動層方式……………618	分離例……………622
3. 擬似移動層式クロマト分離装置について……………619	7. おわりに……………623
4. 新JO方式クロマト分離装置とは……………621	
第4節 固定化酵素の製造と応用……………625	
1. 固定化酵素の製法と応用例……………〈酒井 重男〉…625	2. 固定化ラクターゼの製造とその応用……………〈河野恵美子〉…635
(1) はじめに……………625	(1) はじめに……………635
(2) 固定化法……………625	(2) 固定化酵素の製造法……………635
(3) 固定化担体……………626	(3) 固定化ラクターゼの製造とその利用……………636
(4) 応用……………629	(4) おわりに……………640
第5節 アフィニティークロマトグラフィー用吸着剤によるプロテアーゼの精製・回収……………〈野上 尊子〉…642	
1. はじめに……………642	4. ロイペプチン誘導体を用いた
2. プロテアーゼの基質特異性と	プロテアーゼ精製の実際……………643
アフィニティーリガンド……………642	5. おわりに……………645
3. リガンドの不溶性担体への固定化……………643	
第6節 シリカゲルODS クロマトグラフィー分離剤によるシクロデキストリン類の分離……………〈酒井 重男〉…647	
1. はじめに……………647	4. Br-CD の分離精製……………649
2. シリカゲルODS 分離剤 (FS-1820) の特性……………647	5. パイロットプラントによるBr-CD の分離……………649
3. シリカゲルODS 分離剤 (FS-1820) によるBr-CD の吸着と溶離……………648	6. CDの分離精製……………650
	7. G ₂ -CDの分離精製……………651
第7節 イオン交換樹脂法による焼酎の精製……………〈中西 志郎〉…653	
1. はじめに……………653	5. 発酵醪中の有機酸の影響……………654
2. 焼酎精製の基本的考え方……………653	6. 焼酎精製におけるアルコール濃度の影響……………654
3. 焼酎精製の原理……………653	7. 流速による製品への影響……………655
4. 使用するIER の物理化学特性……………654	8. 原酒の前処理と精製酒の後処理……………655

9. 精製装置の休止期間の処置と凍結防止 対策	655	14. 割水用水	658
10. 焼酎の精製と処理倍量	656	15. 焼酎の味と核磁気共鳴 (以下NMR と略記する)	659
11. IERのライフと交換時期	656	16. 焼酎の膜処理技術	659
12. 各種焼酎処理技術の比較と特徴	656	17. 排水処理	659
13. 焼酎精製装置のフローシートと仕様	657	18. おわりに	660
第8節 ヨウ素の製造		〈川淵 秀敏/道地 祐〉	
1. はじめに	661	(1) 濾過工程	666
2. かん水を原料とするヨウ素の製造方法	662	(2) 酸化工程	666
2.1 かん水の採取	662	(3) 吸着工程	666
2.2 かん水からのヨウ素製造方法	662	(4) 溶離工程	667
(1) 活性炭法	663	(5) 析出工程	667
(2) ブローイングアウト法	663	(6) 精製工程	667
(3) イオン交換法	664	4. ヨウ素の生産	667
3. イオン交換法によるヨウ素の製造方法	664	4.1 日本	668
3.1 固定床吸着,カセイソーダ・ 食塩溶離方式	664	4.2 チリ	668
(1) 濾過工程	664	4.3 アメリカ	668
(2) 酸化工程	664	4.4 旧ソ連	668
(3) 吸着工程	665	5. 用途	669
(4) 溶離工程	665	(1) X線造影剤	669
(5) 析出工程	665	(2) 触媒	670
(6) 精製工程	665	(3) 殺菌・消毒剤	670
3.2 流動床吸着,亜硫酸溶離方式	666	6. おわりに	671
第9節 イオン交換膜食塩電解工場の塩水二次精製		673	
1. Duolite C-467を用いた塩水精製〈松田 公昭〉	673	2. ダイヤイオンCR10, CR11を用いた 塩水精製.....〈松下 武志〉	678
(1) はじめに	673	(1) はじめに	678
(2) 塩水精製用キレート樹脂	673	(2) イオン交換膜法食塩電解の原理 ならびに不純物による弊害	678
(3) 塩水用キレート樹脂の塩水中金属 イオンの吸着特性	673	(3) 塩水の一次精製	680
(4) 電解工場塩水二次精製の運転状況	674	(4) 二次精製に使用されるキレート樹脂の 性質,性能	680
(5) C-467の基本特性	675	(5) キレート樹脂塔の運転の実際	683
(6) 再生	677	(6) 樹脂塔数および運転工程	683
(7) おわりに	677		
第10節 合成ゼオライトによる溶剤の脱水		〈中原 敏次〉	
1. はじめに	686	4. 合成ゼオライトの使用法	688
2. 合成ゼオライトの特徴	686	5. おわりに	690
3. 合成ゼオライトの選定法	688		

第4章 ガス処理分野

第1節 空気分離（会社名五十音順）	692
1. 天然ゼオライトによる空気分離	692
1.1 概説	692
1.1.1 はじめに	692
1.1.2 酸素濃縮用分離装置	692
1.1.3 高純度窒素分離装置	697
1.1.4 高濃度酸素と高純度窒素併産装置	698
1.2 (財)産業創造研究所開発の空気分離装置	699
1.2.1 PSA用吸着剤	699
1.2.1.1 性状	699
1.2.1.2 硬さ(耐摩耗性)	699
1.2.1.3 圧潰強度	699
1.2.1.4 吸着特性	699
1.2.2 酸素分離装置	699
1.2.2.1 設計基準	699
1.2.2.2 プロセス	700
1.2.2.3 プロセスの特徴	701
1.2.2.4 横型酸素分離装置(特殊型)	702
1.2.2.5 用途と実用化状況	702
1.2.3 窒素分離装置	703
1.2.3.1 プロセス	703
1.2.3.2 用途と実用化状況	708
1.2.4 おわりに	708
1.3 PSA方式による上向流式酸素活性汚泥処理方式	710
1.3.1 はじめに	710
1.3.2 本方式の開発経緯	710
1.3.2.1 天然ゼオライトを用いたPSA方式の酸素発生装置	710
1.3.2.2 酸素溶解装置	710
1.3.2.3 本方式の確立	711
1.3.3 本方式の装置の構造	712
1.3.4 本方式の特徴	713
1.3.5 本方式の性能	714
1.3.6 本方式の実用化例	714
1.3.7 本方式の経済性	714
1.3.7.1 消費電力	714
1.3.7.2 占有面積	715
1.3.8 おわりに	715
2. 合成ゼオライトによる空気分離	717
2.1 Airsep社(米)製酸素発生装置	717
2.1.1 概説	717
2.1.1.1 はじめに	717
2.1.1.2 酸素発生システムの基本構成	717
2.1.1.3 AirSep酸素発生装置の種類と特徴	717
2.1.1.4 ミニタイプ酸素発生器	717
2.1.1.5 標準型酸素発生装置	718
2.1.1.6 酸素ポンプ再充填プラント	721
2.1.1.7 合成ゼオライトを使用したPSA方式酸素製造システムの用途	721
2.2 昭和エンジニアリング(株)製PSA酸素製造装置	723
2.2.1 はじめに	723
2.2.2 PSA酸素製造装置の原理	723
2.2.3 PSA酸素製造装置の形式	723
2.2.4 プロセスの概要	724
2.2.5 吸着剤(モレキュラーシーブス)	725
2.2.6 PSA酸素製造装置の特徴	726
2.2.7 PSAの実施例	726
2.2.8 おわりに	728
2.3 日本酸素(株)製酸素製造装置	729
2.3.1 はじめに	729
2.3.2 小型酸素PSA装置	729
2.3.3 中規模タイプ酸素PSA装置	730
2.3.4 大型酸素PSA装置	731
2.3.5 おわりに	733
2.4 深冷空気分離装置の原料空気の前処理	734
2.4.1 はじめに	734
2.4.2 MS吸着器	735
2.4.3 モレキュラーシーブ APG TRISIV	735
2.4.4 おわりに	737
3. 分子ふるい活性炭による空気分離	738
3.1 概説	738
3.1.1 はじめに	738
3.1.2 MSCの特性とPSA分離の原理	738
3.1.3 空気分離用PSAプロセス	740
3.1.4 窒素PSAの現状と展望	741
3.2 クラレケミカル(株)製窒素分離装置	743
3.2.1 はじめに	743

(2) 吸着剤 (MSC)	743	(6) 装置の特性	747
(3) 吸着原理	743	(7) 装置の用途	747
(4) 装置の市場展開	743	(8) おわりに	747
(5) 装置概要	744		
第2節 モレキュラシーブによる炭化水素の分離 (UOP ソーベックス法による連続向流吸着技術)			
	〈上野登志郎〉	748
1. はじめに	748	ソーベックス法の説明	749
2. UOP ソーベックス法の原理	748	6. 移動床操作の難点	750
3. UOP ソーベックス法の概要	749	7. 疑似移動床——UOP ソーベックスの	
4. 連続向流操作の優位性	749	技術	751
5. 移動床の考え方による UOP		8. おわりに	752
第3節 吸着剤による炭酸ガスの回収	753		
1. 圧力スイング吸着 (PSA) 技術による		(4) 均圧工程→復圧工程	759
炭酸ガスの回収.....〈川井 利長〉	753	(5) 均圧工程+復圧工程	760
1.1 はじめに	753	2.2 炭酸ガス回収試験例	760
1.2 PSA 法の種類	753	2.3 おわりに	760
1.3 吸着剤と吸着平衡, 吸着速度	754	3. 粒状活性炭による炭酸ガスの回収	761
1.4 高吸着性成分製造用 PSA	755	3.1 原理	761
1.5 燃焼排ガスからの炭酸ガスの回収	756	3.2 プロセス	761
1.6 SNGからの炭酸ガス回収	756	3.3 実用化状況	762
1.7 圧力温度スイング吸着 (PTSA)	757	3.3.1 原料ガス	763
1.8 おわりに	757	3.3.2 実機仕様	763
2. 天然ゼオライトによる炭酸ガスの回収		3.3.3 大型機の吸着剤充填層高と	
.....〈伊藤 亘〉	758	吸着塔構造	763
2.1 プロセス	758	(1) 吸着剤充填層高	764
(1) 吸着工程	758	(2) 吸着塔構造	764
(2) 洗浄工程	759	3.4 おわりに	765
(3) 脱着工程	759		
第4節 活性炭による有機化合物ガスの吸着と回収	766		
1. 粒状活性炭による塩化ビニルモノマー		(4) 吸着回収装置の選定	773
ガスの吸着と回収.....〈内山 宏〉	766	(5) フローシート	773
(1) 塩化ビニルモノマー (VCM) の概要	766	(6) 運転と操作	774
(2) VCM および PVC 工場での物質収支	766	(7) 二次公害の防止	775
(3) VCM の分離・回収装置	766	(8) 新しい吸着回収装置	776
(4) 今後の課題	770	3. 繊維状活性炭を用いる有機溶剤の回収	
2. 粒状活性炭によるトリクレンガスの	〈福田 卓司/松本 賢一〉	777
吸着と回収	772	(1) はじめに	777
(1) はじめに	772	(2) K フィルターの構造とその種類	777
(2) 吸着材としての活性炭について	772	(3) 有機溶剤の回収における K フィルター	
(3) 吸着等温線について	772	の基本特性	778

(2) 脱臭用活性炭の種類とその特性	826	5. イオン交換繊維による脱臭	838
(3) 脱臭原理	826	5.1 焼成ポリビニルアルコール系イオン	
(4) 脱臭システム	827	交換繊維による脱臭	
(5) 脱臭用活性炭の吸着平衡	828	…(山崎 和夫/清水 博) …	838
(6) 脱臭塔の設計	828	5.1.1 はじめに	838
(7) 活性炭脱臭法の実施例	829	5.1.2 焼成ポリビニルアルコール系カチオン	
(8) おわりに	829	交換繊維母体	838
4. 添着活性炭による悪臭除去の設計法と		(1) 化学構造	838
実施例	(桧山 和成) …831	(2) 製造方法	838
4.1 はじめに	831	(3) 一般的性状と性能	838
4.2 悪臭物質との反応	831	5.1.3 脱臭用カチオン交換繊維の性状	838
4.3 設計方法	831	5.1.4 脱臭用イオン交換繊維の形状	839
(1) 吸着装置必要断面積	831	5.1.5 対象臭気ガス	839
(2) 吸着剤必要厚さ	831	5.1.6 吸着体の再生	839
(3) 吸着帯	832	5.1.7 用途	839
(4) 平衡吸着量	832	5.1.8 特徴	840
4.4 具体的設計例と吸着剤比較	832	5.1.9 試験例	840
(1) 比較条件	832	(1) 塩基性ガスの脱臭試験	840
(2) 設計	832	(2) アンモニアガスの脱臭速度の比較	840
4.5 実施例	835	(3) Cu型カチオン交換繊維紙の	
(1) 脱臭風量	836	抗菌力試験	841
(2) 原臭濃度と処理臭濃度	836	5.1.10 おわりに	841
(3) 機器仕様	836	5.2 グラフト重合法で合成したイオン	
(4) 運転状況	836	交換繊維による脱臭…(須郷 高信) …	842
4.6 吸着法の問題点	837	(1) 繊維状脱臭材の製造	842
(1) 吸着塔ケーシングの腐食	837	(2) 繊維状脱臭材の吸着性能	842
(2) ダクト腐食例	837	(3) おわりに	847
第8節 吸着剤を用いた排ガス処理	848		
1. 天然ゼオライトを用いたNO _x の除去		(7) 乾脱装置の特徴	859
…(藤田 矩彦) …	848	(8) 実績	860
1.1 はじめに	848	(9) 経済性	861
1.2 NH ₃ によるNO _x の接触還元除去	848	(10) おわりに	861
1.2.1 一元金属酸化物触媒	849	3. ダイオキシン類の除去…(奥野 年秀) …	862
1.2.2 多元金属酸化物触媒	851	3.1 ダイオキシン類の物性および毒性	862
1.2.3 ダーティ排ガス用触媒	853	3.2 高沸点有機塩素化合物の活性炭吸着	862
2. 活性コークスを吸着剤とする排ガスの		3.3 液状廃PCB 高温熱分解炉における	
脱硫・脱硝	(藤本 隆之) …856	排水、排ガスの活性炭処理	863
(1) はじめに	856	3.3.1 高温熱分解処理施設と物質収支	863
(2) 乾式脱硫脱硝装置の開発経緯	856	3.3.2 活性炭吸着容量	863
(3) 乾脱プロセスの概要	857	(1) 排ガス活性炭吸着容量	863
(4) 吸着塔	858	(2) 排水活性炭吸着容量	863
(5) 活性コークス(AC)	858	3.3.3 活性炭に吸着されたPCB 熱分解	
(6) 脱硫脱硝機構	858	生成物の量的比較	865

4. 粉末活性炭を用いた排ガス中の ダイオキシン、水銀の除去〈吉田 亨〉…867	(4) 活性炭添加率および費用 ……868
(1) はじめに ……867	(5) 安全性 ……869
(2) Norit 社開発の粉末活性炭スプレー システム……867	(6) 実績 ……869
(3) システムの特徴 ……867	(7) パイロットプラント結果 ……869
	(8) 問題点 ……870
	(9) 結論 ……870

第9節 高比表面積活性炭を使用した天然ガス吸蔵材 ……〈前田 豊広〉…871

第10節 気体の乾燥 ……873

1. 無機・吸着剤を用いた気体の乾燥 ……〈浅野 精一〉…873	(1) はじめに ……879
(1) はじめに ……873	(2) 各種原理による気体の乾燥法……879
(2) 吸着剤の種類とその特性 ……873	(3) 各種型式の分類 ……879
(3) 除湿・脱湿操作 ……874	(4) 吸着剤 ……881
(4) おわりに ……878	(5) 吸着装置の問題点の事例と その原因・対策 ……881
2. 吸着剤を用いた計装用空気の脱湿装置	

第11節 吸着剤を用いた大気中の環境有機化学物質の測定 ……〈田中 敏之〉…887

1. はじめに ……887	(1) 捕集試料のガスクロマトグラフへの 導入・分析 ……892
(1) 化学物質と環境 ……887	(2) フィールド測定の実際 ……892
(2) 有機化学物質の環境問題 ……887	4. 実測例 ……893
(3) 吸着剤の役割 ……887	(1) 自動車排気ガス中の炭化水素類……893
2. 吸着剤を利用した大気中の有機化学物質の 測定 ……888	(2) 塗装・印刷工程で使われる有機溶剤 (BTX,含酸素化合物)……894
(1) 大気中の有機化学物質の測定……888	(3) IC製造工場で使われる有機塩素系 有機溶剤 ……894
(2) 捕集剤として使われる吸着剤……888	(4) 工業団地での測定 ……894
(3) 吸着捕集の原理 ……889	(5) まとめ ……896
(4) 捕集容量の推定 ……890	5. おわりに ……896
(5) 捕集容量の理論 ……891	
3. 環境測定の実際（吸着捕集法による 大気試料の測定）……892	

第5章 医療分野

第1節 吸着剤の医療への応用 ……〈中林 宣男〉…898

1. 医療用吸着剤の必要性 ……898	3.3 炭粉遊離の防止法 ……900
2. 活性炭などの経口投与 ……898	3.4 カプセル化方法 ……901
3. 血液中から有害物質の直接除去 ……899	3.5 DHPによる治療成績 ……903
3.1 活性炭の利用 ……900	3.6 合成吸着剤の利用 ……903
3.2 カプセル化材料 ……907	4. 吸着材による透析液の浄化……904

第2節 血液浄化における吸着剤の応用 ……〈犬飼 雄一〉…906

1. はじめに ……906	2. 血液浄化とは ……906
---------------	-----------------

3. 吸着を用いる血液浄化法	906	4.3 制がん剤除去用吸着剤	909
3.1 直接血液かん流法 (DHP)	906	5. ビリルビン除去用血漿浄化用吸着剤	909
3.2 血漿かん流法 (PP)	907	6. その他の血漿浄化用吸着器	909
4. 吸着型血液浄化器	907	6.1 LDL吸着剤	910
4.1 肝機能補助用吸着剤	907	6.2 自己免疫疾患用吸着剤	910
4.2 腎機能補助用吸着剤	908	7. おわりに	911

第6章 その他の応用分野

第1節 高吸水性樹脂の応用	914	〈田中 健治〉	914
1. はじめに	914	5. 土木・建築分野	916
2. 衛生用品分野	914	5.1 止水材,パッキング材	916
2.1 使い捨て紙おむつ	914	5.2 結露防止用建築資材	916
2.2 生理用ナプキン	915	6. 化粧品・トイレタリー分野	916
3. 農業・園芸分野	915	6.1 化粧品	916
3.1 土壌保水剤	915	6.2 使い捨てカイロ	916
3.2 その他	915	6.3 保冷材	917
4. 食品流通分野	915	7. 電気・電子材料分野	917
4.1 鮮度保持材	915	8. その他	917
4.2 結露防止シート	916	9. おわりに	917
第2節 無機イオン交換体IXEの応用	918	〈山本 則幸〉	918
1. はじめに	918	(1) 水溶液の精製への応用	919
2. 無機イオン交換体IXEの特徴	918	(2) 有機溶剤の精製	921
(1) IXEの主な特徴	918	(3) 電気・電子材料への応用	921
(2) イオン選択性	918	(4) 建築材料への応用	924
(3) 耐熱性	919	(5) その他の応用	924
3. 無機イオン交換体IXEの応用	919		
索引	925		