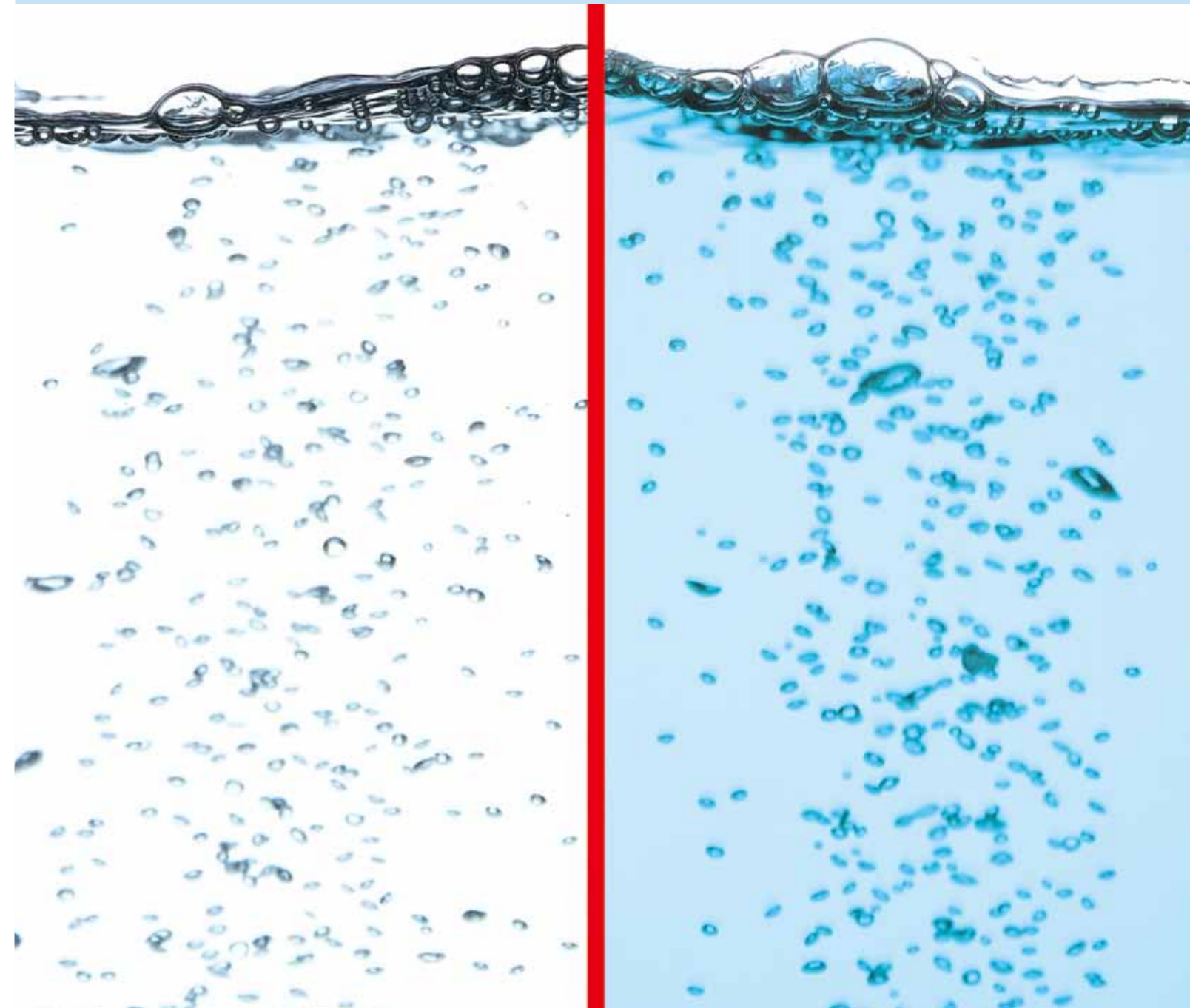


# SELEMION™

イオン交換膜「セレミオン®」 / SELEMION™ ION EXCHANGE MEMBRANES



安全に関するご注意 Safety Warning

ご使用にあたっては、本製品に付属する取扱説明書の注意事項を必ず守ってください。

Please be sure to read and observe the cautions printed in the instruction brochures supplied with these products when you use them.

旭硝子株式会社 ASAHI GLASS CO.,LTD.

総販売元

**ENVIRONMAINTENANCE Company**

**AGC** AGCエンジニアリング株式会社  
AGC ENGINEERING CO., LTD.

メンブレンシステム事業部

千葉県千葉市美浜区中瀬二丁目6番地1 WBGマリブウエスト19階 〒261-7119

TEL 043-350-3401 FAX 043-350-3383

Membrane System Division

WBG Marive West 19F, 2-6 Nakase, Mihama-ku, Chiba-shi, CHIBA 261-7119, JAPAN

Tel: +81-43-350-3401 Fax: +81-43-350-3383

# SELEMION™ is The Pioneer in Ion Exchange Membrane.

セレミオン®はイオン交換膜の代表ブランドです。 SELEMION™, the Most Famous Ion Exchange Membrane in the World

## イオン交換膜「セレミオン®」

SELEMION™ Ion Exchange Membrane

セレミオン®はAGC旭硝子が開発・製造する炭化水素系のイオン交換膜です。

SELEMION™ is a hydrocarbon type ion exchange membrane that has been developed and manufactured by AGC (Asahi Glass Company).

1950年の開発当初から現在にいたるまで、イオン交換膜のパイオニアとしてたゆまざる技術開発によりイオン交換膜の世界を広げてきました。

Since we entered the membrane business in 1950 we have made continuous developments as a pioneer and through this we have tried to expand the application range of membranes.

セレミオン®の機能を十分に発揮するために、用途や規模に応じて数多くの電気透析槽・拡散透析槽・電解槽を用意しています。

We are able to provide various kinds of electro dialyzers, diffusion dialyzers and electrolyzers to achieve the best membrane performance.

セレミオン®の豊富な経験から、お客様に最適なイオン交換膜プロセスを提案させていただきます。

Based on our long and wide-ranging experience, we are able to propose the optimum membrane process for each of our customers.

セレミオン®の製造から、透析槽の製作、エンジニアリング、メンテナンスまでを一貫して行ないます。

Through close cooperation between AGC and AGECE (AGC Engineering Company), we perform membrane manufacture, process design, stack assembly, plant engineering and maintenance.



セレミオン®  
SELEMION™

## セレミオン®の応用分野

Applications for SELEMION™

プロセス Process	応用分野 Application
拡散透析 Diffusion Dialysis	酸回収 Acid recovery
電気透析 Electro Dialysis	食塩製造 Table salt production
	食品脱塩 Deminerlization in food industries
	工程廃水脱塩 Industrial wastewater reclamation
	造水 Desalination (tap water)
電気分解 Electrolysis	酸回収 Acid recovery
	置換反応 Substitutional reaction
	酸化・還元 Reduction/oxidation reaction
	有機合成 Electro organic synthesis

# セレミオン®一覧表

SELEMION™ Reference Data

# セレミオン®利用プロセス

SELEMION™ Process

「一般膜/General purpose membrane」

種別 Type	陽イオン交換膜 Cation Exchange Membrane		陰イオン交換膜 Anion Exchange Membrane				
	商品名/Product Name	CMV	CMD	AMV	AMT	DSV	
特性 Characteristic	標準 Standard	高強度 Strong (Thick)	標準 Standard	高強度 Strong (Thick)	低抵抗 Low resistance		
用途 Usage	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	拡散透析 DD		
膜厚 Thickness	μm	130	400	130	220	100	
対イオン Counter Ion		Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	
破裂強度 Burst Strength	MPa	0.16	0.9	0.16	0.7	0.14	
抵抗 Resistance	0.5mol/L NaCl	Ωcm <sup>2</sup>	3	17	2.8	6.0	1.1
	0.5mol/L CaCl <sub>2</sub>	Ωcm <sup>2</sup>					
	0.5mol/L NaNO <sub>3</sub>	Ωcm <sup>2</sup>			6		
	0.5mol/L Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ωcm <sup>2</sup>			8.5		
	0.5mol/L HCl	Ωcm <sup>2</sup>	0.75		2.5	4.5	0.75
	0.5mol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ωcm <sup>2</sup>	0.75		5.5		1.2
	0.5mol/L NaOH	Ωcm <sup>2</sup>	3				
輸率 Transport Number	t-Na <sup>+</sup>		>0.96	>0.94			
	t-Cl <sup>-</sup>				>0.96	>0.96	

「特殊膜/Special purpose membrane」

種別 Type	陽イオン交換膜 Cation Exchange Membrane			陰イオン交換膜 Anion Exchange Membrane				
	商品名/Product Name	HSF	CSO	CMF	AAV	ASV	AHT	APS
特性 Characteristic	水素イオン 選択透過 H <sup>+</sup> selective	1価選択透過 Monovalent ion selective	高耐久性 High durability	弱塩基性 Weak Base	1価選択透過 Monovalent ion selective	耐高温性 High temp. proof	耐酸化性 Oxidant proof	
用途 Usage	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	電気透析 ED	拡散透析 DD
膜厚 Thickness	μm	150	100	440	130	130	300	150
対イオン Counter Ion		H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
破裂強度 Burst Strength	MPa	0.2	0.14	1.0	0.3	0.14	1.2	0.2
抵抗 Resistance	0.5mol/L NaCl	Ωcm <sup>2</sup>		2.9	3.7	20	0.5	
	0.5mol/L CaCl <sub>2</sub>	Ωcm <sup>2</sup>			3.3			
	0.5mol/L NaNO <sub>3</sub>	Ωcm <sup>2</sup>			5			
	0.5mol/L Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ωcm <sup>2</sup>			13			
	0.5mol/L HCl	Ωcm <sup>2</sup>	0.3		5	3.5		
	0.5mol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ωcm <sup>2</sup>	0.3		0.4	17.5	11	
	0.5mol/L NaOH	Ωcm <sup>2</sup>						
輸率 Transport Number	t-Na <sup>+</sup>		>0.97	>0.95				
	t-Cl <sup>-</sup>				>0.95	>0.97	>0.95	

注1:本カタログ記載の数値は予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

The data published in this catalog are subject to change without notification.

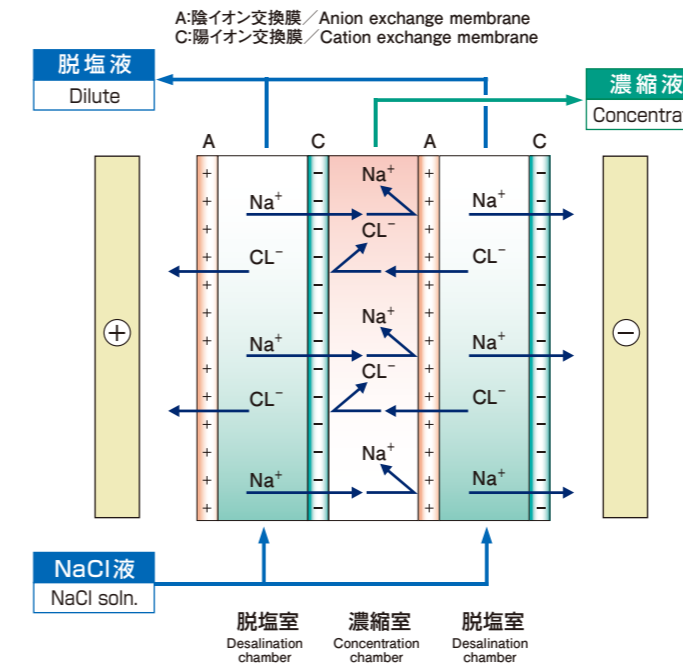
注2:これらのデータは参考値であり、イオン交換膜の性能を保証するものではありません。

The values in these tables are only for reference, but not guaranteed values.

## 電気透析 Electro Dialysis

### 特徴 Characteristics

- 電気透析は直流電流を駆動力として脱塩・濃縮を行ないます。  
Electro dialysis is a method for desalination and concentration with a DC current applied.
- イオン交換樹脂のような再生操作を必要としないため、薬剤の使用量を大幅に削減することができます。  
Electro dialysis does not need chemicals that are commonly used with ion exchange resin tower regeneration.
- 非イオン性の化合物はイオン交換膜を透過しないため、有機物と塩の分離が効率良く行なえます。  
Electro dialysis is able to separate valuable organic materials from salt as it only permits ionic materials to pass through the membrane.



### 【原理】

陽イオン交換膜と陰イオン交換膜を交互に、スペーサーを介して多数積層し、その両端に1対の電極を配置します。陽極側の陰イオン交換膜と陰極側の陽イオン交換膜で仕切られたスペースは脱塩室(D室)と呼ばれ、それとは反対に陽極側の陽イオン交換膜と陰極側の陰イオン交換膜で仕切られたスペースは濃縮室(C室)と呼ばれます。電気透析槽ではD室とC室が交互に配置され脱塩室に原液を供給すると陽イオンは陰極に向かって陽イオン交換膜を透過して右隣のC室に移動しますが、C室の陰極側は陰イオン交換膜で仕切られているために、さらに右隣のD室に移動することはできません。同様にして陰イオンはD室から左隣のC室に移動します。結果としてD室で脱塩され、C室に濃縮されることになります。

### 【Description】

An electro dialyzer is composed of anion and cation exchange membranes stacked alternately with thin spacers between them and a pair of electrodes at both ends. In an electro dialyzer, two types of chambers are thus placed between a pair of electrodes. One is a desalination (D) chamber that is partitioned with an anion exchange membrane on the anode side and a cation exchange membrane on the cathode side. The second is a concentration (C) chamber that is partitioned with a cation exchange membrane on the anode side and an anion exchange membrane on the cathode side. Saline water is desalinated in the D chamber and is concentrated in the C chamber, due to the electrical potential.

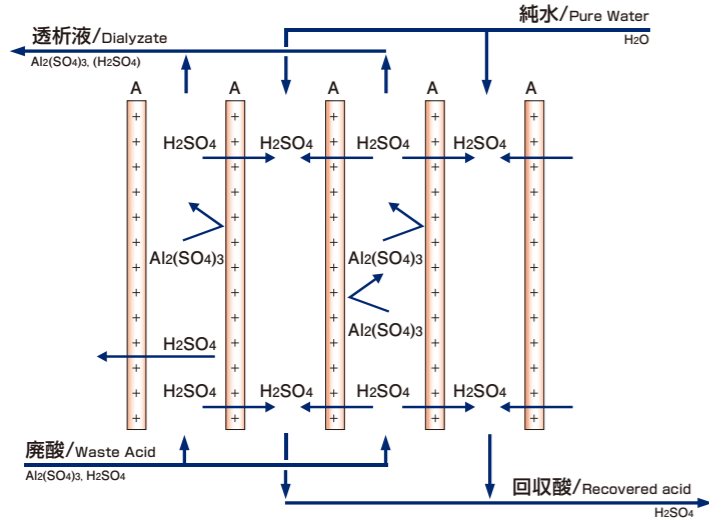
## 拡散透析 Diffusion Dialysis

### 特徴 Characteristics

拡散透析はAGC旭硝子が開発したイオン交換膜プロセスです。金属表面処理工程等から排出される金属塩を含んだ廃酸から、遊離酸のみを分離回収します。回収された酸は、表面処理工程等にて再利用されるため、酸を有効に使用できます。拡散透析は濃度差を駆動力とするため、イオンを移動させるための直流電力を必要としません。そのためランニングコストが安く、装置もシンプルで、日常の運転管理が容易です。

An original diffusion dialysis state of the art ion exchange membrane process that has been developed by AGC. This diffusion dialysis enables the recovery of clean acid that contains metal ions such as that used in pickling or aluminum anodizing processes.

Diffusion dialysis is a cost effective process because the difference in the acid concentrations either side of the membrane is used as the driving force for acid recovery instead of electricity



#### [原理]

拡散透析用に設計された陰イオン交換膜をスペーサーを介して多数積層します。積層された陰イオン交換膜の片側に廃酸を、その反対側に水を向流で流します。陰イオン交換膜を介して生じた濃度差により、廃酸液側から水側(回収酸側)へ酸が拡散移動しますが、大きな多価陽イオンを持つ金属塩は陰イオン交換膜を透過することができず、透析液側に残ります。このようにして、遊離酸を金属塩と分離して回収することができます。

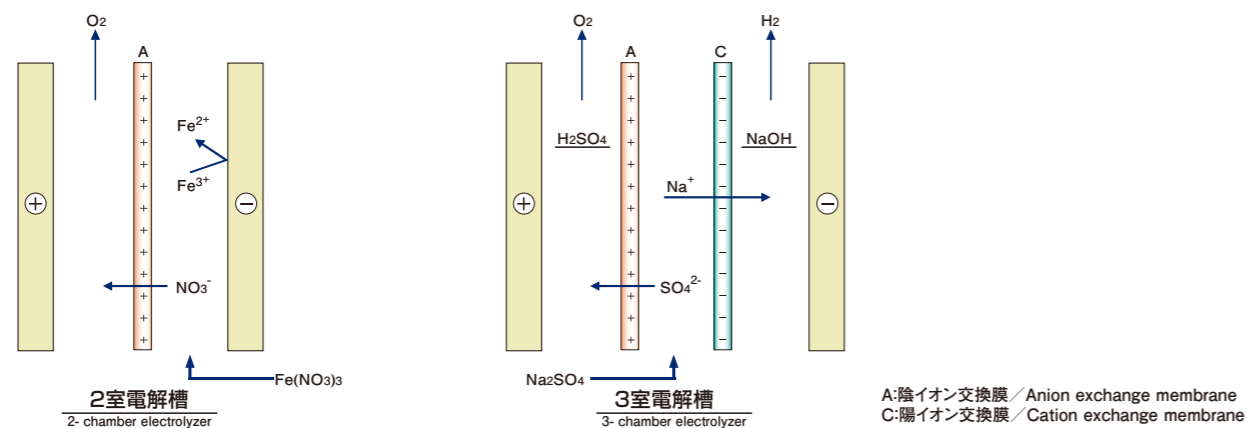
#### [Description]

Many anion exchange membranes specially designed for this purpose are stacked with a thin spacer gasket inserted between each membrane. Waste acid is fed on one side of the membranes, and water is supplied to the other side of membranes as a counter flow. Acid in the waste is recovered on the water side, through the membrane, this occurring because of the acid concentration difference. On the other hand, metal ions are left in the waste because of their large size and their positive valence is repulsed by the anion exchange membrane. Thus, clean acid is recovered effectively with a diffusion dialyzer.

## 電気分解 Electrolysis

### 特徴 Characteristics

電解槽の隔膜としてセレミオン®を使用すると、陽極液と陰極液の混合が避けられるため、効率の良い電極反応が行えます。In an electrolyzer, SELEMION™ separates the anolyte and catholyte to achieve efficient electrolysis.



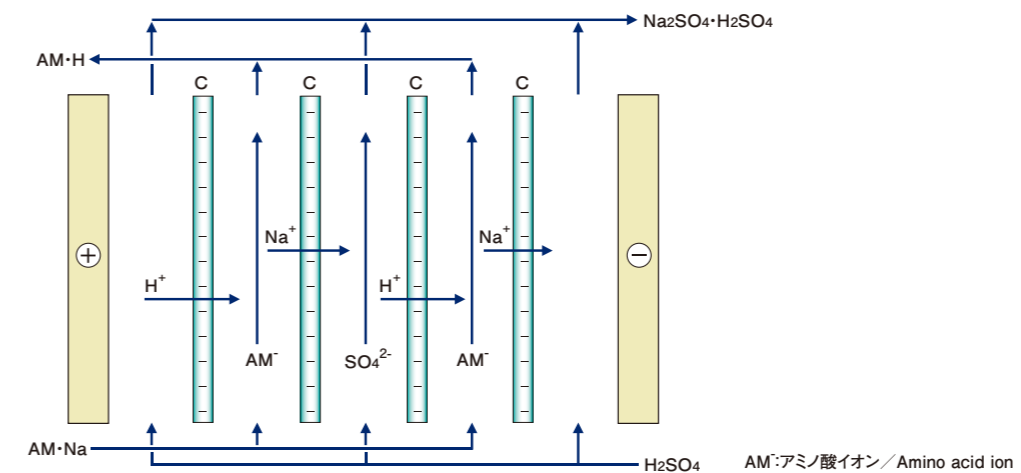
## 置換電気透析 Substitutional Electro Dialysis

### 特徴 Characteristics

セレミオン®を使用した電気透析の応用プロセスとして置換電気透析があります。対イオンを酸又は塩基に置換することで中性塩からの酸誘導体、塩基誘導体の製造が行えます。アミノ酸、各種有機酸及び強塩基性化合物の製造に使われています。

Substitutional electro dialysis is one applied electro dialysis process.

This process enables the manufacture of an organic acid or base derivative from a corresponding salt form by replacing the counter ions with hydrogen ions or hydroxide ions.

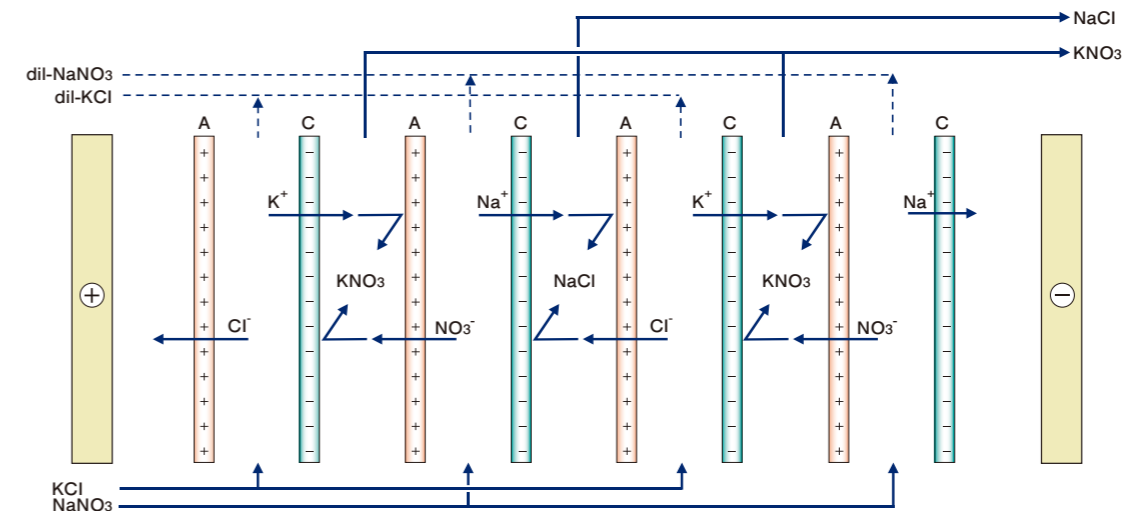


## 複置換電気透析 Double Substitutional Electro dialysis

### 特徴 Characteristics

電気透析により、二種類の化合物の間で対イオンの交換を行います。生成物への原料の混入が無いいため、晶析・分離が不要です。生成物の同時濃縮が可能です。

Double substitutional electro dialysis exchanges counter ions between two ionic chemicals. With this process, no additional purification process such as crystallization is necessary and simultaneous concentration is also possible.



# セレミオン® 利用例

SELEMION™ Application

## 利用例1: 電気透析脱塩/濃縮 Electro Dialysis Desalination / Concentration

電気透析脱塩は、最も一般的なイオン交換膜プロセスで多くの分野で利用されています。  
Electro dialysis desalination is the most popular ion exchange membrane process and is used in various fields such as the following:

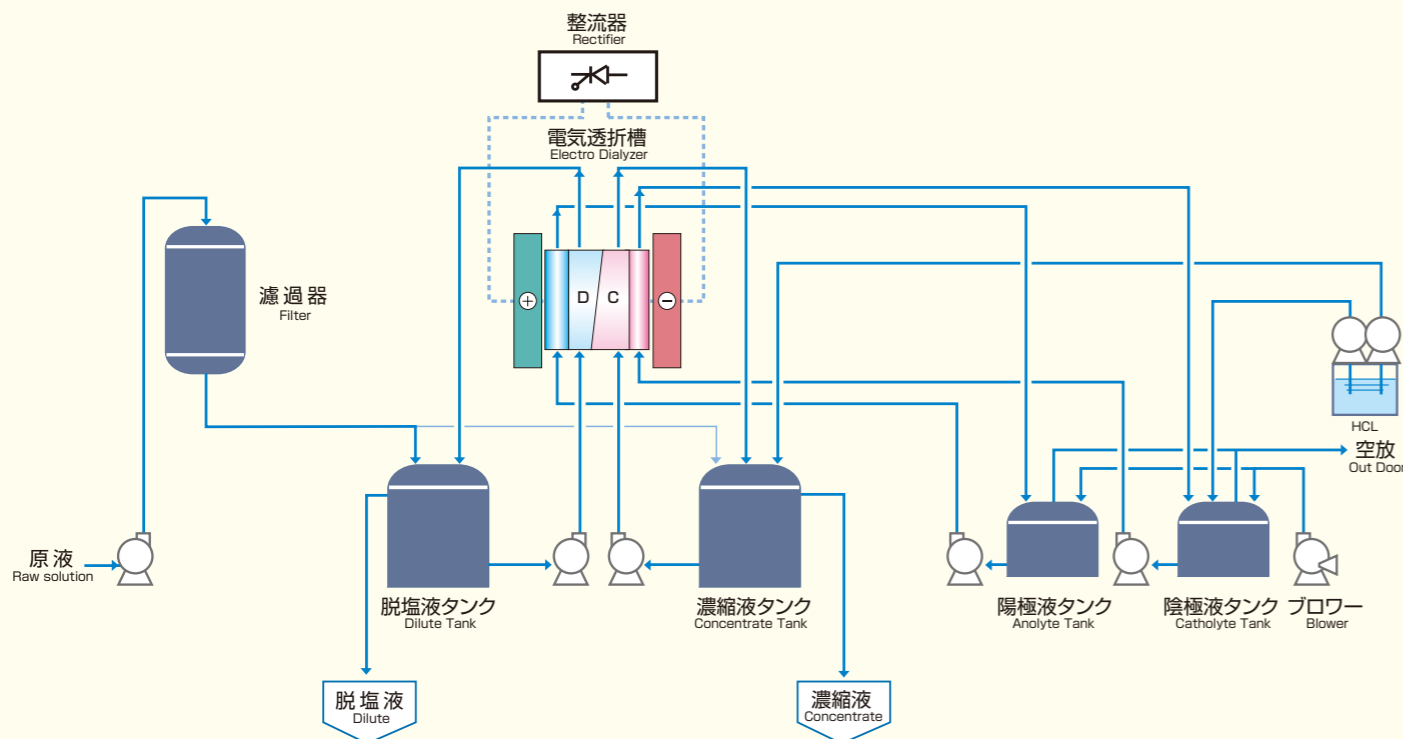
- 海水濃縮による食塩製造  
Table salt production from seawater
- 各種工程排水の脱塩再利用  
Desalination and reclaiming of wastewater in various industries
- 井戸水の脱塩・脱Nによる飲料水の製造  
Desalination and nitrate removal for tap water
- 各種食品脱塩  
Desalination in a food industry
- 活性汚泥廃水の脱塩リサイクル  
Desalination of wastewater from an activated sludge process
- 最終処分場浸出水の脱塩  
Desalination of leachate from a landfill site



DW-3E型 (Type DW-3E)

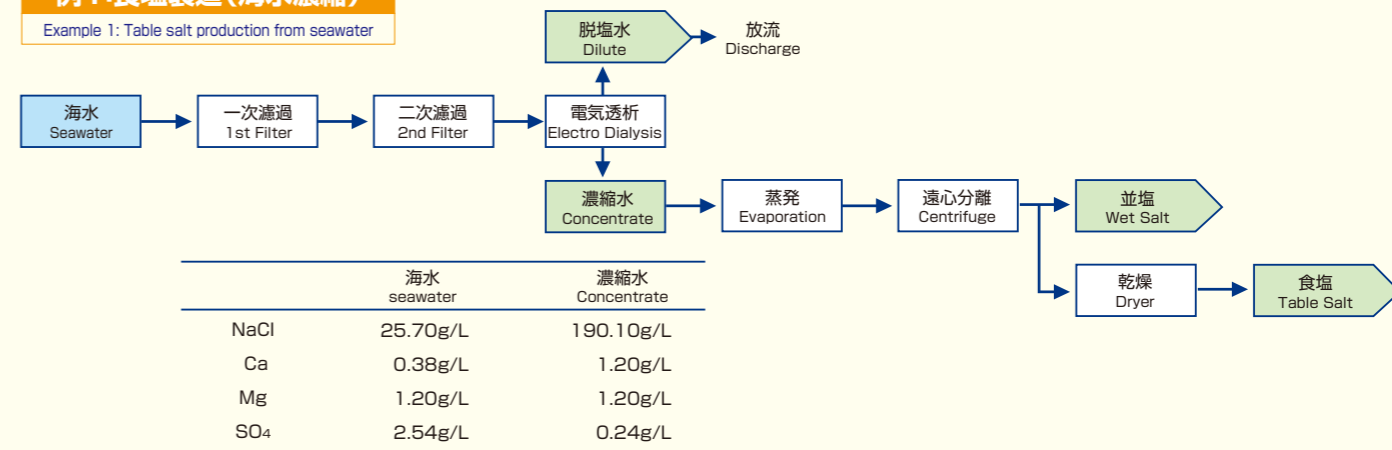
### 電気透析プロセスフロー例

Ex. Electro dialysis process flow



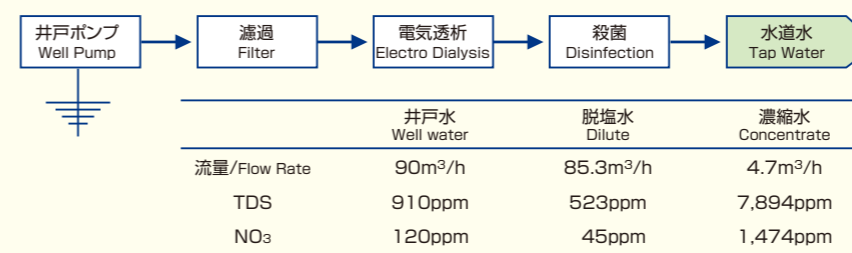
### 例1: 食塩製造 (海水濃縮)

Example 1: Table salt production from seawater



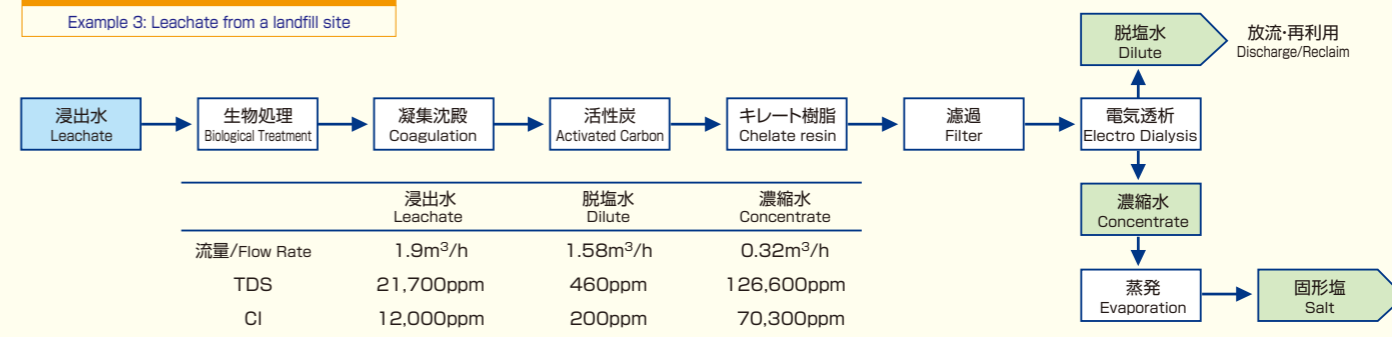
### 例2: 井戸水の脱N

Example 2: Nitrate removal for tap water



### 例3: 最終処分場浸出水

Example 3: Leachate from a landfill site



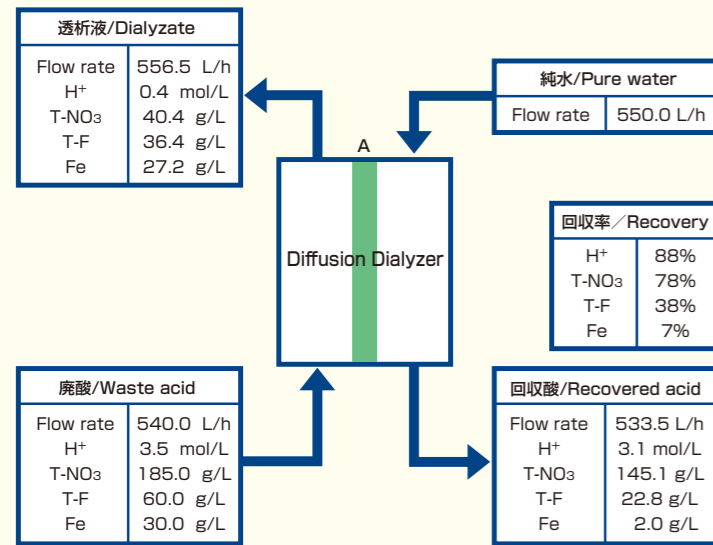
## 利用例2: 拡散透析酸回収 Diffusion Dialysis Acid Recovery

拡散透析酸回収はAGC旭硝子が開発・実商化したプロセスです。  
 イオン移動の駆動力として電気を使用しないため、プロセスが簡単で運転管理が容易です。  
 An original diffusion dialysis acid recovery process that has been developed by AGC  
 This diffusion dialysis process is simple and easy to perform because the acid concentration difference is utilized as the acid transfer driving force instead of electricity.

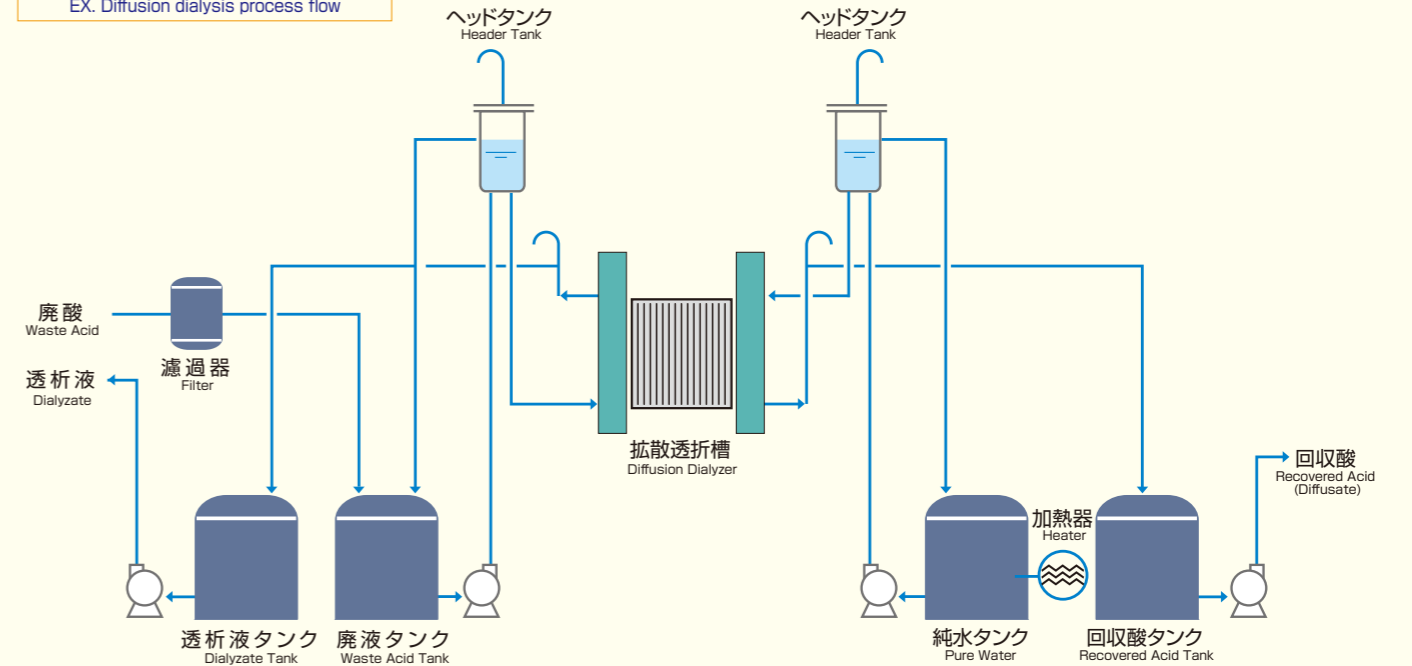
- アルミサッシ表面処理液  
Aluminum sash anodizing acid
- 電解コンデンサーアルミ箔エッチング液  
Aluminum foil etching acid
- 鋼板表面処理液  
Steel surface treatment acid
- ステンレス表面処理液  
Stainless steel surface treatment acid
- 貴金属工業  
Noble metal industries
- 各種金属工業  
Various metal industries



T-4型 (Type T-4)

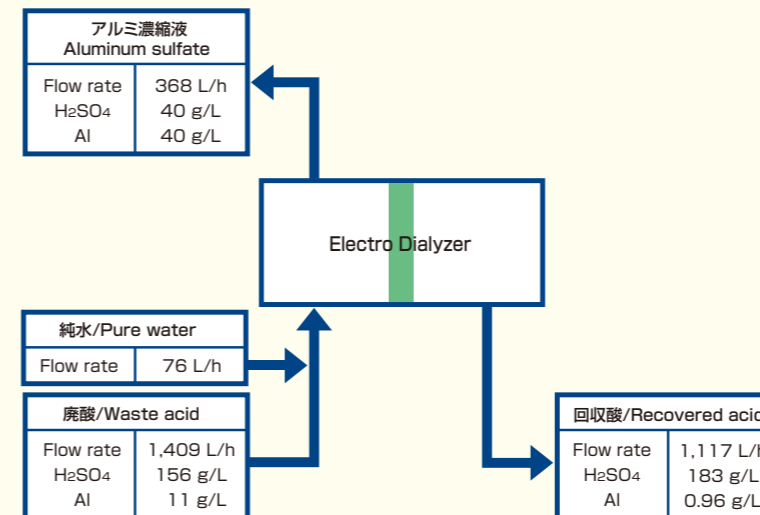


## 拡散透析プロセスフロー例 EX. Diffusion dialysis process flow



## 利用例3: 電気透析酸回収 Electro Dialysis Acid Recovery

電気透析酸回収は、AGC旭硝子が開発した水素イオン選択透過膜を利用した酸回収プロセスです。  
 水素イオンを選択的に透過し、金属イオンを透過しにくい水素イオン選択透過膜を使用することにより、  
 電気透析での酸の分離・濃縮回収が可能となりました。  
 An electro dialysis acid recovery process has been developed by AGC.  
 Hydrogen ion selective membranes have been newly designed for this process.  
 It makes possible to recover a concentrated acid from waste acid containing metal ions.



CH-4型 (Type CH-4)

「電気透析槽・拡散透析槽・電解槽」一覧表

Electro Dialyzer/Diffusion Dialyzer/Electrolyzer

規模 Size	型式 Type	槽型式/Stack Type		電気透析槽 Electro Dialyzer					拡散透析槽 Diffusion Dialyzer	電解槽 Electrolyzer		
				DW	DS	DB	CS	CH	T	E		
		用途 Purpose		一般脱塩 General Desalination	高脱塩 High Desalination	造水 Tap Water	濃縮 Concentration	酸回収 Acid Recovery	酸回収 Acid Recovery	一般 General		
実験用 Lab	O型 Type O	膜寸法/Membrane size	mm						160×280	160×240	160×240	
		膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>						0.045	0.038	0.038	
		膜有効寸法/Effective membrane size	mm						120×175	100×180	100×180	
		膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>						0.021	0.0172	0.018	
		最大対数/Maximum cell pairs	-						20	19 (sheets)		
小型 Small	1型 Type 1	膜寸法/Membrane size	mm	180×550		180×550			180×550	270×550		
		膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>	0.099		0.099			0.099	0.149		
		膜有効寸法/Effective membrane size	mm	130×390		110×380			130×390	200×480		
		膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>	0.051		0.042			0.051	0.096		
		最大対数/Maximum cell pairs	-	200		100		100 (sheets)				
中型 Middle	3型 Type 3	膜寸法/Membrane size	mm						550×1,120		大型・中型電解槽 については別途 御相談下さい  Contact us in regards to large and medium size electrolyzers.	
		膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>						0.616			
		膜有効寸法/Effective membrane size	mm						470×900			
		膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>						0.423			
			最大対数/Maximum cell pairs	-						220 (sheets)		
	3E型 Type 3E	膜寸法/Membrane size	mm	550×1,120	350×2,000							
		膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>	0.616	0.700							
		膜有効寸法/Effective membrane size	mm	470×840	250×1,700							
			膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>	0.395	0.425						
		最大対数/Maximum cell pairs	-	220	300							
3F型 Type 3F	膜寸法/Membrane size	mm	550×1,120									
	膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>	0.616									
	膜有効寸法/Effective membrane size	mm	470×840									
		膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>	0.395								
		最大対数/Maximum cell pairs	-	750								
大型 Large	4型 Type 4	膜寸法/Membrane size	mm	1,120×1,120		540×2,240		1,120×1,120	1,120×1,120			
		膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>	1.254		1.210		1.254	1.254			
		膜有効寸法/Effective membrane size	mm	838×1,020		400×1,960		890×1,020	900×1,020			
		膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>	0.855		0.784		0.908	0.918			
			最大対数/Maximum cell pairs	-	1,200	330		720	1,200 (sheets)			
5型 Type 5	膜寸法/Membrane size	mm				1,120×2,300		1,120×2,300				
	膜面積/Membrane area	m <sup>2</sup>				2.576		2.576				
	膜有効寸法/Effective membrane size	mm				920×1,940		920×1,940				
	膜有効面積/Effective membrane area	m <sup>2</sup>				1.785		1.785				
		最大対数/Maximum cell pairs	-			2,400		2,250 (sheets)				



CH-O型電気透析槽カットモデル  
Type CH-O Electro Dialyzer Cutaway Model

実験用電気透析装置

Lab Electro Dialyzer Complete Set

本実験用電気透析装置を利用すれば、誰にでも電気透析試験が行なえます。本装置で得られたデータは、実機へのスケールアップの資料として有効に利用できます。

御要望に応じて、実地運転指導を行ないます。オプション装置についてはお問い合わせください。

This complete set for a lab use electro dialyzer is designed to easily obtain reliable data that can be utilized as the design basis for a full-scale plant.

According to the customer's requirements, we will be glad to supervise at the customer's lab. As for optional apparatus, please consult with us.

装置仕様/Specification

電気透析槽 Electro Dialyzer	形式 Type	CH-O
	有効膜面積 Effective Membrane Area	0.021m <sup>2</sup> /枚 0.021m <sup>2</sup> /Sheet
対数 Cell Pairs	標準 10 対 ( 最大 20 対 ) 10 Cell Pairs ( Max. 20 Cell Pairs )	
陽極 Anode	チタンにイリジウムコーティング Ir coated Ti Plate	
陰極 Cathode	SUS316 SS316	
ポンプ Pump	マグネットポンプ (PP) Magnetic Drive Pump (PP)	
整流器 Rectifier	直流 35V/10A DC 35V/10A	
配管・貯槽 Pipe & Tank	塩ビ PVC	
寸法・質量 Size/Weight	EDユニット ED Unit	650mm(W)×500mm(D)×1,300mm(H)/50kg
	整流器 Rectifier	235mm(W)×425mm(D)×160mm(H)/17kg

# AGC is the Leader in Ion Exchange Membranes.

AGC旭硝子はイオン交換膜の先駆者です。

AGC has the Best Ion Exchange Membranes in the World.

## イオン交換膜

Ion Exchange Membranes

イオン交換膜はシート状に成形された有機高分子材料で、スルホン酸や4級アンモニウム等のイオン交換基を含んでいます。

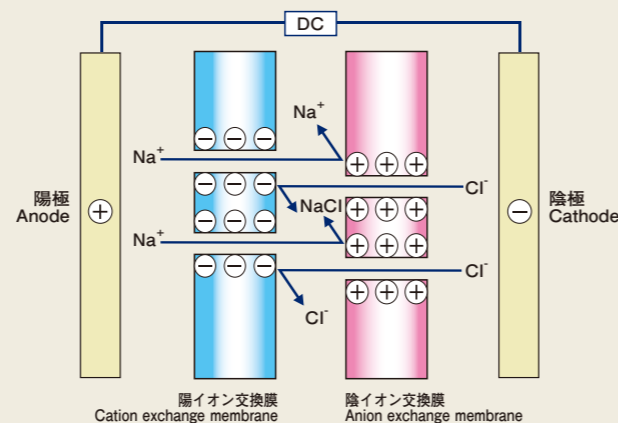
An ion exchange membrane is a sheet made of organic polymer materials that includes a sulfonic acid group or quaternary ammonium as an ion exchange functional group.

イオン交換膜は用途に応じて数多くの種類が用意されていますが、基本的には陽イオンを透過する陽イオン交換膜と陰イオンを透過する陰イオン交換膜に分類されます。

Many kinds of ion exchange membranes are available now, but those membranes are basically classified into two categories: anion exchange membranes and cation exchange membranes.

陽イオン交換膜にはマイナス荷電を帯びた官能基(通常はスルホン酸)が、陰イオン交換膜にはプラス荷電を帯びた官能基(通常は4級アンモニウム)が固定されているため、固定荷電と同荷電のイオンは膜内の透過を疎外され、反対荷電のイオンだけが膜内を透過できます。

Because of a negatively charged functional group fixed inside the cation exchange membrane, only oppositely charged cations are permitted to pass through the cation exchange membrane. On the other hand, an anion exchange membrane permits only anions to pass through it.



### ノート

イオン交換膜の名称は、イオン交換膜を透過するイオンによって区別されるため、膜内の固定電荷とイオン交換膜の名称に使われる電荷は反対になります。

### Note:

An ion exchange membrane takes its name from the ions it allows to pass through it. Therefore, the charge referent in the membrane name is the opposite of the fixed functional group charge in the membrane itself.



## イオン交換膜の製造法(陰イオン交換膜)

Ion exchange membrane manufacturing process (an anion exchange membrane)

