

德国 FuMATech 公司

FuMATech (FUMATECHBWTGmbH) 公司位于德国，是一家主要从事燃料电池技术和膜分离技术领域，特别是水溶液处理的高科技公司。FuMATech 公司的 DynamicTeam 受益于其高素质人员，在聚合物化学、膜生产和膜分离技术方面拥有 25 年以上经验。

FuMA-Tech公司离子交换膜使用领域包括：低温质子交换膜燃料电池（LT-PEMFC）、高温质子交换膜燃料电池（HT-PEMFC）、直接甲醇燃料电池（DMFC）、碱性燃料电池（AFC）、氧还原液流电池、电解槽和电渗析等。

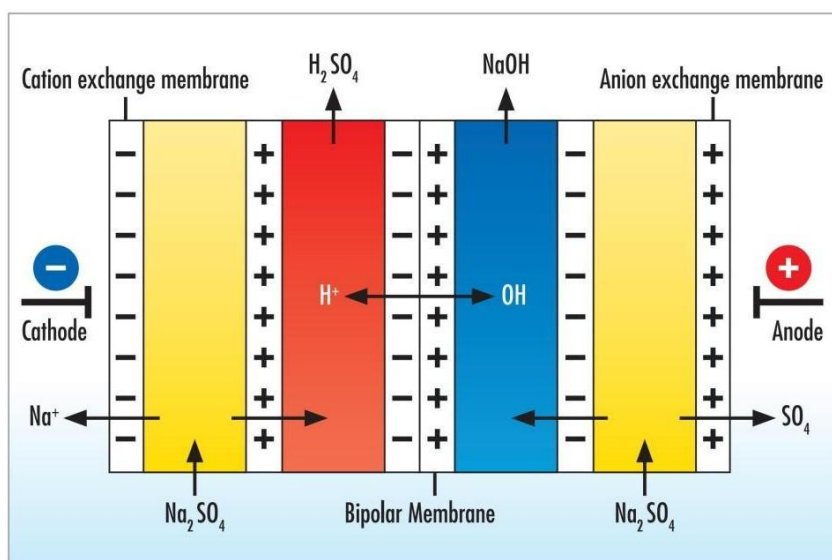


FuMA-Tech 公司的产品丰富，包含有：阴离子交换膜（AEM）、阳离子交换膜（CEM/PEM）、双极膜（BPM）；包含多个系列产品，其中 Fumion 系列为离聚体树脂，主要作为分散剂和粘合剂；Fumasep 系列主要用于电渗析和液流电池；Fumapem 主要用于燃料电池，包括 AFC、PEMFC、DMFC 等，Fumea 系列主要是水电解用催化剂涂层膜。

Fumasep 系列离子膜主要用于电渗析和液流电池，以标准板材尺寸提供，最大宽度为 1650mm，根据应用场景的不同，有标准等级膜、双极膜和电渗析膜、特殊等级膜等不同分类。

1. Fumasep双极膜和电渗析膜

Fumasep双极膜和电渗析膜 (Membranes for Electrodialysis with Bipolar Membranes) 是专为双极电透析而设计和优化的离子膜。包含有 Fumasep-FAB, Fumasep-FKB 和 Fumasep-FBM 三个系列，将三种膜互相组合形成的 EDBM 是用于盐分离的传统电渗析与电化学水分离转化为盐、酸、碱的方式相组合的一套系统，如下图所示。



1.1 FumasepFAB-PK-130 阴离子膜

FumasepFAB-PK-130是一款经PK强化的厚度为130um的阴离子交换膜AEM，具有高质子阻断性、高选择性、高机械稳定性以及在酸性和碱性环境下的高化学稳定性。主要用于电渗析和双极膜电渗析，薄膜为薄棕色箔，以干燥形式输送。

fumasep®		FAB-PK-130
membrane type		anion exchange membrane
appearance / colour ^{a)}		brown, transparent
backing foil		none
reinforcement		PK
counter ion		bromide (Br ⁻)
delivery form		dry
thickness (dry)	µm	110 – 150
ion exchange capacity (in Cl ⁻ form)	meq g ⁻¹	0.8 – 1.1
area resistance in Cl ⁻ form ^{b)}	Ω cm ²	< 8,5
selectivity 0.1 / 0.5 mol/kg KCl at T = 25 °C ^{c)}	%	> 93
dimensional swelling in H ₂ O at T = 25 °C ^{d)}	%	0
proton transfer rate ^{e)}	nmol min ⁻¹ cm ⁻²	< 500
Young's modulus at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	MPa	> 1000
tensile strength at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	MPa	40 – 70
elongation at break at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	%	10 - 30
burst point test in water at T = 25 °C	bar	> 3

a) the color of the product may vary slightly.

b) in Cl⁻ form in 0.5 M NaCl @ T = 25 °C, measured in standard measuring cell (through-plane).

c) determined from membrane potential measurement in a concentration cell.

d) in Br⁻ form, membrane as received stored in water for 24 hrs, reference membrane as received.

e) determined from pH potential measurement in a concentration cell 0.1 M HCl / 0.1 M NaCl @ T = 25 °C.

f) determined by stress-strain measurement at T = 25°C and 50 % r.h., according to DIN EN 527-1.

1.2 FumasepFKB-PK-130 阳离子膜

FumasepFKB-PK-130是一款经PK强化的厚度为130um的阳离子交换膜CEM，具有高OH⁻阻断性、高选择性、高机械稳定性以及在酸性和碱性环境下的高化学稳定性。主要用于电渗析和双极膜电渗析，在T=25°C的碱性条件下性能稳定（如4MKOH），薄膜为薄棕色箔，以干燥形式运输。

fumasep®		FKB-PK-130
membrane type		cation exchange membrane
appearance / colour		brown
backing foil		none
reinforcement		PK
counter ion		protonic form (H ⁺)
delivery form		dry
thickness (dry)	µm	110 – 140
weight per unit area	mg cm ⁻²	10 – 13
ion exchange capacity (as sodium form)	meq g ⁻¹	0.8 – 1.0
area resistance in Na ⁺ form ^{a)}	Ω cm ²	2.5 – 5.0
specific conductivity in Na ⁺ form ^{a)}	mS cm ⁻¹	2 – 8
selectivity 0.1 / 0.5 mol/kg KCl at T = 25 °C ^{b)}	%	96 - 99
uptake in H ₂ O at T = 25 °C ^{c)}	wt %	10 – 30
dimensional swelling in H ₂ O at T = 25 °C ^{d)}	%	0 – 2
hydroxyl transfer rate ^{e)}	µmol min ⁻¹ cm ⁻²	5 – 100
Young's modulus at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	MPa	1000 – 2000
yield strength at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	MPa	15 – 30
tensile strength at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	MPa	50 – 80
elongation at break at 23 °C / 50 % r.h. ^{f)}	%	20 – 50
bubble point test in water at T = 25 °C	bar	> 3

a) in Na⁺ form in 0.5 M NaCl @ T = 25 °C, measured in standard measuring cell (through-plane).

b) determined from membrane potential measurement in a concentration cell.

c) in H⁺ form, membrane as received stored in water for 24 hrs, reference membrane dried over P₂O₅ *in vacuo*.

d) in H⁺ form, membrane as received stored in water for 24 hrs, reference membrane as received.

e) determined from pH potential measurement in a concentration cell 0.5 M NaOH / 0.5 M NaCl @ T = 25 °C.

f) in H⁺ form, membrane as received, determined by stress-strain measurement at T = 25°C and 50 % r.h., DIN EN 527-1.

1.2.1 FumasepFBM-PK 双极膜

FumasepFBM-PK双极膜由一个阴离子交换层和一个阳离子交换层组成，采用独有的多层涂层生产技术制造。这种复合膜具有较高的化学稳定性，并经PK机械增强，在阴离子交换层（AEM）和阳离子交换层（CEM）之间的中间层，当离子层之间的电位差达到约0.8V时，水被催化分解为OH⁻和H⁺。

FumasepFBM-PK双极膜结合了高选择性和效率，以及高pH范围内的高化学稳定性，优异的机械稳定性和低电阻。它非常适合从相应的盐中生产酸和碱，以及一些创新的概念，如生物燃料电池。

预处理：薄膜以湿态交付，随时可用。根据使用场景的要求，在应用溶液或氯化钠溶液中冲洗膜，需要进行额外的清洁，膜片只能以湿态组装，不能让膜变干，因为收缩过程中可能会出现微裂纹。同时，膜在氯气（Cl₂）环境下不稳定。

储存与使用：未使用时，保持膜包装关闭/密封。在干净无尘的地方存放、处理和加工薄膜。切割薄膜时，只能使用新的锋利刀具或刀片，处理薄膜时，务必戴上防护手套。小心操作，不要刺破、弄皱或划伤薄膜，否则会发生泄漏。在搬运、检查、储存和安装过程中，所有与膜接触的表面必须光滑，没有尖锐的突起。请注意膜表面没有被表面活性剂污染。膜应储存在1MNaCl溶液中，并放置在密闭容器中。对于较长时间的储存，建议使用在上述电解液内装有浓度为1-3wt%的亚硫酸钠（Na₂SO₃）的密封容器，以避免生物污染。如果您对储存、化学稳定性和预处理有任何疑问，请随时与我们联系以获取更多信息。

fumasep®		FBM
membrane type		bipolar
appearance / colour		transparent / brown
backing foil		none
reinforcement		PK
counter ion		Na (CEL layer) / Cl (AEL layer)
delivery form		wet in NaCl solution
thickness (dry)	µm	130 - 160
weight per unit area (dry)	mg cm ⁻²	15 - 17
dimensional swelling H ₂ O at T = 25 °C ^{a)}	%	0
water splitting voltage at 100 mA cm ⁻² ^{b)}	V	< 1.2
water splitting efficiency at 100 mA cm ⁻² ^{b)}	%	> 98
maximum operation temperature	°C	40

a) reference membrane as received

b) in 0.5 M NaCl solution and 0.25 M Na₂SO₄ electrode rinse solution at 25 °C.