



Nafion™

Materiales de
intercambio
iónico

Membranas Nafion™ :
la elección correcta para
su tecnología de baterías
de flujo

Resumen de productos



Chemours™



Soluciones para la industria de la energía impulsadas por la ciencia de Chemours

El polímero de ácido perfluorosulfónico (PFSA) Nafion™ fue inventado por Chemours, anteriormente DuPont, en la década de 1960 y la producción a escala comercial comenzó en 1979 en Fayetteville, Carolina del Norte. Las resinas, membranas y soluciones Nafion™ se basan en copolímeros de tetrafluoroetileno (TFE) y éteres de vinilo perfluorocarbono funcionalizado. Nafion™ se usa ampliamente como un separador y electrolito sólido en una diversidad de celdas electroquímicas que requieren que la membrana transporte selectivamente cationes a través de la unión de las celdas.

Durante 50 años, Nafion™ sirvió a una amplia gama de aplicaciones electroquímicas en las industrias espacial, militar, de energía y otras, la aplicación principal es la producción de cloro y productos cáusticos mediante electrólisis. Durante más de 30 años, Nafion™ ha sido la membrana preferida en la industria de cloroalcalinos debido a las significativas ventajas de operación y costos que ofrece frente a las tecnologías más antiguas de mercurio y diafragma, además de otras membranas.

Para el mercado emergente global de baterías de flujo, Nafion™ también se está convirtiendo en la membrana preferida.

Almacenamiento de energía: innovaciones de Nafion™ para la demanda creciente de energía actual

El aumento de la población mundial, que se prevé que alcance los 10.000 millones de personas en 2050, y el crecimiento del PIB, están impulsando la demanda creciente de electricidad. Al mismo tiempo, la necesidad de un futuro con menos carbono requiere tanto una eficiencia energética mejorada y el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías que satisfagan esta demanda.

El almacenamiento de energía se transforma en un jugador importante, como forma para ofrecer ahorros en costos para servicios públicos y consumidores, respaldar la estructura de red inteligente y mejorar la implementación de energía renovable. La industria del almacenamiento de energía sigue evolucionando y adaptándose a los requisitos de la demanda creciente de energía en el mundo.

Las baterías de flujo son un tipo de tecnología con gran potencial para satisfacer los requerimientos de una amplia gama de aplicaciones de almacenamiento de energía de capacidad en kilovatios/hora a megavatios/hora. Las aplicaciones para las baterías de flujo incluyen uniformidad de carga, compensación de caídas de tensión, suministro de energía de emergencia, estabilización de fluctuación de salida y regulación de la frecuencia. Las baterías de flujo ofrecen soluciones económicas y seguras con baja huella ambiental, además de sistemas de baja vulnerabilidad para almacenar energía eléctrica.

Las baterías de flujo tienen diversas ventajas sobre otros tipos de batería. Al contrario de las baterías convencionales, los materiales electroactivos se almacenan externamente. Esta característica hace que las clasificaciones de potencia y energía sean independientes en las baterías de flujo, esto permite una fácil escalabilidad. Las baterías de flujo se consideran crecientemente como más rentables que las baterías convencionales para grandes aplicaciones de almacenamiento de energía. Además, las baterías de flujo ofrecen un mantenimiento fácil, mejor gestión térmica y una vida útil más prolongada.

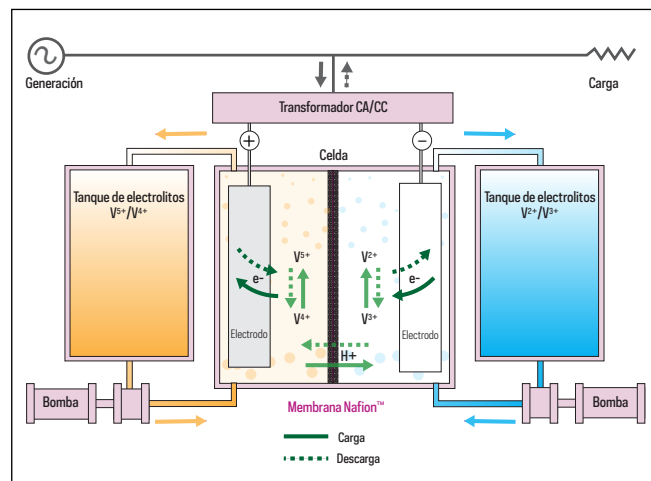
Una batería de flujo genera energía al suministrar soluciones de tanques externos a una celda electroquímica. Las soluciones constan de materiales electroactivos y electrolitos que soportan materiales no reactivos. Los electrodos del ánodo y cátodo están separados por una membrana. Las especies electroactivas sufren una reacción reversible en los electrodos y los iones no reactivos se transportan a través de la membrana para proporcionar equilibrio de carga durante los ciclos de carga y descarga. La solución se almacena en tanques externos y se bombea a la celda electroquímica a pedido.

La membrana de intercambio iónico (ion exchange membrane, IXM) es una habilitadora clave de la tecnología de baterías de flujo. La IXM evita la mezcla de electrolitos positivos y negativos y permite el transporte de especies iónicas no reactivas durante la operación. La conductividad iónica es el factor más importante de la IXM. Además, se espera que las membranas tengan una vida útil más extensa y excelente resistencia química y física.



Unidad de almacenamiento de energía de batería de flujo

Figura 1. Batería de flujo



Membranas Nafion™: la elección correcta para su tecnología de baterías de flujo

Baja resistencia iónica

Los sistemas de conversión de energía requieren baja resistencia para maximizar la eficiencia. La membrana ofrece la mayor contribución a la resistencia interna. Las membranas Nafion™ ofrecen excelente conductividad iónica y están disponibles en diversos grosores para proporcionar un buen equilibrio entre resistencia de la membrana y otros parámetros, como intensidad y selectividad.

Tabla 1. Las propiedades de conductividad y resistencia de las membranas Nafion™

	Resistencia ($m\Omega\ cm^2$)*	Constante de flujo VO^{2+} ($\times 10^{-4}\ cm\ mín.^{-1}$)
NR211	45	6.3
NR212	80	2.7
N115	160	1.3
N117	220	0.8
N1110	290	0.5
NE1035	100	2.8
N424	660	0.3

*Resistencia iónica medida en 2.5 M H_2SO_4

Vida útil extendida

Las aplicaciones de almacenamiento de energía a gran escala requieren una vida útil prolongada (más de 10 años). Los componentes de celda deben sobrevivir durante la vida útil del servicio de la batería. En general, según la química específica de una batería de flujo, los pH extremos son necesarios para tener suficientes portadores de carga y mantener las especies electroactivas solventes. Un entorno de pH fuerte junto con el gran potencial de oxidación de las especies electroactivas genera condiciones hostiles para los componentes de la batería.

Las membranas Nafion™ son un copolímero de TFE y monómeros perfluorados que contienen grupos de ácido sulfónico. Las membranas Nafion™ tienen una extraordinaria estabilidad química y térmica y su durabilidad fue probada en diversas aplicaciones electroquímicas, por ej., celdas de combustible, electrolizadores de cloroalcalinos y electrólisis de agua.

Las membranas Nafion™ tienen buena resistencia mecánica. Las membranas reforzadas Nafion™ también están disponibles para las aplicaciones donde se aplica estrés mecánico en las membranas durante el ensamblaje y la operación de las celdas.

Líneas de productos

Existen varios tipos de baterías de flujo, cada uno tiene sus propias características y requisitos de desempeño. La cartera de productos Nafion™ incluye una variedad de membranas para satisfacer los requisitos de diferentes tipos de baterías de flujo. El grosor varía de 25 a 370 micrones.

Las membranas Nafion™ están disponibles con refuerzo de politetrafluoroetileno (PTFE). El refuerzo de PTFE mejora en gran medida la fortaleza mecánica de la membrana sin sacrificar su durabilidad química.

Chemours es el proveedor líder del mundo de materiales de intercambio iónico. Nuestra capacidad de fabricación de alto volumen, gran cartera de productos y soporte técnico excelente pueden ayudar a los clientes a satisfacer sus requerimientos de desempeño y respaldar sus procesos de comercialización.

La necesidad de almacenamiento de energía limpio, sustentable y asequible nunca fue mayor. Chemours acelera los avances en la tecnología de baterías de flujo con materiales innovadores y soluciones de ingeniería para el almacenamiento futuro de energía disponibles hoy. Nos asociamos con líderes comerciales para desarrollar las mejores soluciones para los sistemas de almacenamiento de energía de baterías de flujo.

Tabla 2. Propiedades de las membranas Nafion™

	Grosor típico (µm)	Contenido de agua (%) ¹	Captación de agua (%) ²	Expansión lineal (%) ³	Constante de fuerza (N/m) ⁴	
					MD	TD
NR211	25	5	50	10	330	330
NR212	50	5	50	10	730	730
N115	125	5	38	10	2670	2470
N117	180	8.2	43	17	4200	3850
N1110	250	7.4	37	16	4985	5435
NE1035	90	5	43	15	1587	1106
N424	370	5.2	29	7.5	4229	5914

¹Contenido de agua de la membrana acondicionado a 23 °C y 50% de HR (con base en peso seco)

²Captación de agua de la membrana seca a acondicionada en agua a 100 °C por 1 hora (con base en peso seco)

³% de incremento de 50%, 23 °C a empapada en agua, 23 °C

⁴Las membranas se acondicionan a 23 °C, 50% de HR, ASTM 882

Los datos detallados aquí entran en el rango normal de propiedades del producto, pero no deben usarse para establecer límites específicos ni usarse solos como la base de diseño. Esta información se basa en datos técnicos que Chemours considera confiables. Está prevista para el uso por parte de personas con aptitudes técnicas y su propia discreción y bajo su riesgo. Esta información se proporciona con el entendimiento de que quienes la usen se cerciorarán de que sus condiciones de uso particulares no presenten peligros para la salud o la seguridad. Debido a que las condiciones de uso del producto están fuera de nuestro control, Chemours no proporciona garantías, expresas o implícitas, y no asume ninguna obligación ni responsabilidad en relación con el uso dado a esta información o por resultados obtenidos basándose en ella. La divulgación de la información no es una licencia para operar en virtud de o una recomendación para infringir cualquier patente de Chemours u otros.

Declaración médica: Consulte a su representante de Chemours para discutir limitaciones relacionadas con aplicaciones médicas.

Para obtener más información sobre Nafion™, comuníquese con:

The Chemours Company FC, LLC
Servicio global al cliente para IXM
22828 NC Highway 87 W
Fayetteville, NC 28306, EE. UU.

Teléfono +41 22 719 1500
Correo electrónico: customerservice.nafion@chemours.com
Web: chemours.com/Nafion

© 2017 The Chemours Company FC, LLC. Nafion™ y todos los logotipos asociados son marcas comerciales o derechos de autor de The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ y el logotipo de Chemours son marcas comerciales de The Chemours Company.

C-11315 EMEA (5/17)