



Nafion™

Ionenaustauscher-
medien

Produktmerkblatt P-01

Ionenaustauschmembranen Produktübersicht

Technologie, welche die anspruchsvollsten
Anwendungen von heute ermöglicht.



Chemours™



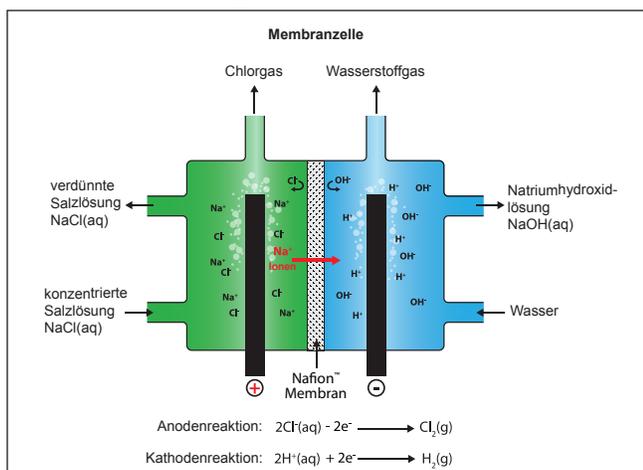
Produktinformationen

Einleitung

Nafion™ Membranen werden aus Ionenaustauschpolymeren hergestellt. Das perfluorierte Polymer bietet eine chemische und thermische Stabilität, die mit der von Teflon™ Fluorpolymerkunststoff vergleichbar ist. An den Polymerketten sind perfluorierte Kationenaustauschstellen angebracht, die für viele Kationen und polare Verbindungen durchlässig sind, während der Transport von Anionen und unpolaren Spezies fast vollständig blockiert wird. Daher werden aus diesen Polymeren hergestellte Membranen für den selektiven Transport von Materialien verwendet, wobei die Mobilität durch die Größe und die elektrischen Eigenschaften des durchströmenden Materials bestimmt wird.

Nafion™ Membranen sind dünne Polymerfolien, die in der Regel mit einem chemisch beständigen Gewebe verstärkt sind. Sie werden als nützliche Separatoren in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Bei einem typischen Membranverfahren kommt eine Flüssigkeit, die eine oder mehrere Komponenten enthält, mit einer Seite der Membran in Kontakt. Die Membran ist normalerweise

Abbildung 1. Nafion™ Membranen in der Chloralkali-Elektrolyse



für eine Komponente durchlässiger als für die anderen. Die bevorzugte Komponente wird unter dem Einfluss einer treibenden Kraft, z. B. eines Konzentrationsunterschieds, eines elektrischen Potentials oder eines hydrostatischen Drucks, durch die Membran transferiert.

Nafion™ Membranen für die Herstellung von Chlor und Lauge

Die Hauptanwendung von Nafion™ Membranen ist die Herstellung von Chlor und Lauge durch Elektrolyse, wie in Abb. 1 dargestellt. Diese Technologie ist umweltverträglich und hat sich zur bevorzugten Methode für die Chlor- und Laugenherstellung entwickelt, da sie erhebliche Betriebskostenvorteile gegenüber den älteren Quecksilber- und Membrantechnologien aufweist.

Chemours brachte 1969 nach zehnjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit die weltweit erste kommerzielle perfluorierte Ionenaustauschermembran auf den Markt. Nafion™ Membranen wurden erstmals 1975 in einer kommerziellen Chloralkalanlage eingesetzt.

Nafion™ Membranen der Serien 900 und 2000 sind für eine optimale Leistung bei der Herstellung von Chlor und Natronlauge (NaOH) ausgelegt. Es handelt sich um verstärkte Verbundmembranen mit Sulfonat- und Carboxylat-Polymerschichten, wie in Abb. 2 dargestellt. Sie weisen auch Oberflächenmodifikationen auf, um die Gasfreisetzung aus der Membran zu verbessern. Die Tabellen 1 und 2 enthalten Beschreibungen und die Leistungsfähigkeit der Laborzellen für Chloralkalimembranen, die bei der Herstellung von Natronlauge verwendet werden.

Nafion™ Membranen der Serien 400 und 500 sind verstärkte, vollständig sulfonierte Polymermembranen, die für die Herstellung von verdünnter Natronlauge und Kalilauge (KOH) entwickelt wurden. Nafion™ 500 Membranen sind ein- oder beidseitig oberflächenmodifiziert, um die Gasabgabe zu optimieren.

Die Empfehlungen für den KOH-Betrieb unterscheiden sich von denen für den NaOH-Betrieb. Siehe technisches Merkblatt T-09, „Nafion™ perfluorierte Membranen für die KOH-Herstellung“.

Abbildung 2. Struktur von Nafion™

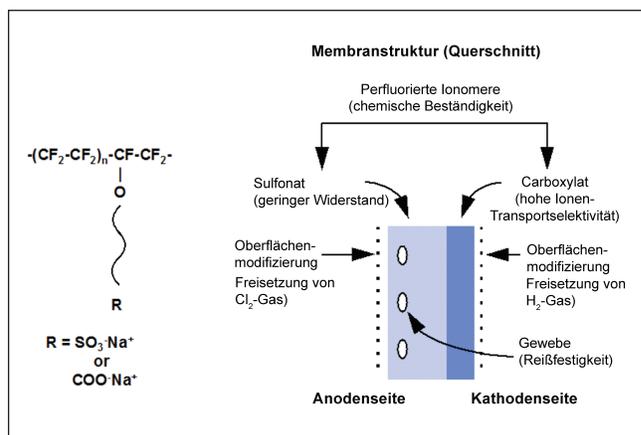


Tabelle 1. Eigenschaften der Nafion™ Membranen für die Herstellung von Chlor und Lauge

Membrantyp	Eigenschaften
Nafion™ N966	Sehr hohe Festigkeit, einfachere Handhabung und höhere Widerstandsfähigkeit gegen physikalische Störungen im Betrieb.
Nafion™ N982	Bewährte Polymere mit hervorragender Leistung, selbst unter schwierigen Solebedingungen. Ausgezeichnete Haltbarkeit und nachweislich lange und stabile Leistungsfähigkeit.
Nafion™ N2030	Die gleiche Festigkeit und bewährten Polymere wie Nafion™ N982 bei geringerer Spannung.
Nafion™ N2050	Gleiches Ionenaustauschpolymer und gleiche Gewebeverstärkung wie Nafion™ N2030, jedoch mit niedrigerer Spannung.
Nafion™ NE2060	Die Nafion™ Membran mit der niedrigsten Spannung unter Verwendung einer neuen hochelastischen Verstärkung und eines optimierten Membranpolymers.

Hinweis: Alle Membranen sind auf der Anoden- und Kathodenseite zur Gasfreisetzung oberflächenmodifiziert und können sowohl für begrenzte als auch Null-Lücken-Anwendungen verwendet werden.

Tabelle 2. Vergleich der Leistungsfähigkeit im Labor

Membranfamilie	Testbedingungen	Membrantyp	Zellspannung, V	Stromausbeute, %
Hohe Haltbarkeit	Legacy-Testzelle, 0,0045 m ² , 4 kA/m ²	Nafion™ N966	<3,30	>96
		Nafion™ N982	<3,15	>96
		Nafion™ N2030	<3,02	>96
Hohe Leistungsfähigkeit	Moderne Testzelle, 0,01 m ² , 6 kA/m ²	Nafion™ N2050	<2,96	>96
		Nafion™ NE2060	<2,92	>96

Bedingungen: 0 mm Lücke, DSA-Anode 32 % NaOH, 200 g/l Anolyt, 90 °C.

Andere Anwendungen für Nafion™ Membranen

Weitere Anwendungen für Nafion™ Membranen sind elektrochemische Synthesen, Wasserelektrolyse, Regeneration verbrauchter Säuren, Metallionenrückgewinnung und Brennstoffzellen. Um den verschiedenen Endanwendungen für Nafion™ Membranen gerecht zu werden, wurde eine Vielzahl von prozessspezifischen Membranen entwickelt, darunter:

- Nafion™ Sulfonatmembranen der Serien 100, 200 und 1000 werden für H₂O-Elektrolyse und Brennstoffzellen verwendet.
- Bei den Nafion™ Membranen der Serie 400 handelt es sich um verstärkte Sulfonatfolien, die häufig für die Regeneration verbrauchter Säuren, die Rückgewinnung von Metallionen, die HCl-Elektrolyse, die Herstellung von 8-10 % NaOH und die Herstellung von 30-32 % KOH eingesetzt werden.

Erhältliche Formen von Nafion™ Membranen

Nafion™ Membranen sind je nach Verwendungszweck in verschiedenen Formen erhältlich. So gibt es beispielsweise verschiedene Ionenformen der Nafion™ Membran, darunter H⁺, Na⁺ und K⁺. Ebenso werden die Membranen in verschiedenen Vorbehandlungszuständen angeboten, darunter trocken, nass (WX und PW) und trocken expandiert (TX).

Wenden Sie sich an Ihren Nafion™ Membran-Vertreter, um weitere Informationen über die für Ihre Anwendung verfügbaren Membranformen und technische Unterstützung bei der Membranauswahl zu erhalten.¹

Größe und Verpackung

Nafion™ Membranen sind in kundenspezifischen Größen erhältlich, mit Breiten bis zu 1,5 m und Längen bis zu 4 m.

Trockene Blätter werden auf Faserplattenröhren aufgerollt, mit einer Polyethylenfolie umwickelt und in einer Kunststoffröhre versandt.

WX-Membranen werden nass in einer pH-10-Lösung geliefert. PW-Membranen werden nass in einer pH-neutralen Lösung geliefert. Kleine Blätter werden in Polyethylenbeutel eingeschweißt und flach liegend in Holzkisten verschickt. Große Blätter werden auf Kunststoffröhren aufgerollt, mit einer Polyethylenfolie umwickelt und in einem wasserdichten Kunststoffbehälter verschickt.

TX-Membranen werden trocken auf einer mit Polyethylen überzogenen Faserplattenröhre aufgewickelt, mit einer Polyethylenfolie umwickelt und in einem Kunststoffbehälter verschickt.

Chloralkali-Betrieb mit Nafion™ Membranen

Ausführliche Informationen über die Verwendung von Nafion™ Membranen für die Chloralkalisherstellung finden Sie im technischen Merkblatt T-10: „Nafion™ Benutzerleitfaden“.

¹ Es sind weitere Ressourcen mit detaillierten Informationen zu bestimmten Nafion™ Formen verfügbar:

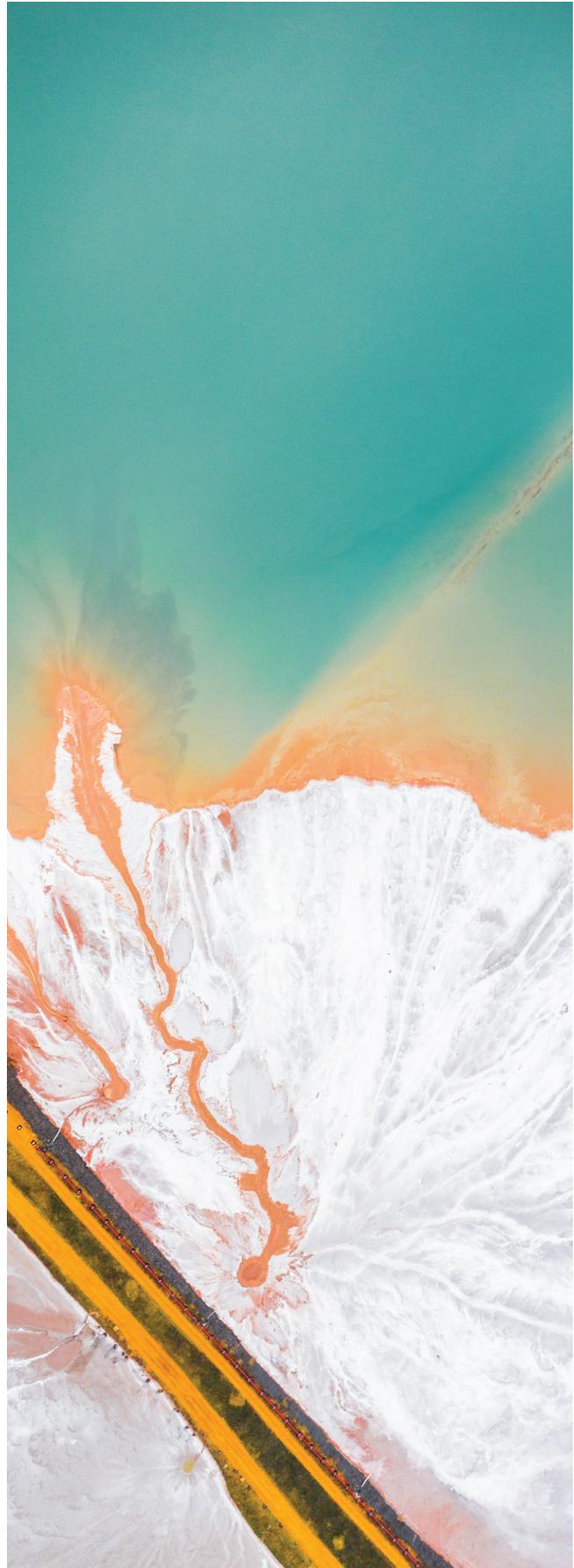
H⁺ trocken – Technisches Merkblatt T-08: „Nafion™ Hydrogen-Form-Membranexpansion“

Na⁺ trocken – Technisches Merkblatt T-06: „Nafion™ Natrium-Form-Membranexpansion in alkalischem Wasser“

WX – Technisches Merkblatt T-04, „Nafion™ Membran-WX-Produkte“

K⁺ – Technisches Merkblatt T-09, „Nafion™ perfluorierte Membranen für die KOH-Herstellung“

TX – Technisches Merkblatt T-05, „Nafion™ Membran-TX-Produkte“



Der Vorteil von Nafion™ Ionenaustauschermedien

Angesichts des Drucks, Kosten zu senken und Ausfallzeiten zu reduzieren, bieten Nafion™ Membranen die nötige Effizienz und Zuverlässigkeit, um das Beste aus Ihrem Produkt und Ihrer Anlage herauszuholen.

Kosteneffizienz: Nafion™ Membranen bieten während der gesamten Lebensdauer der Membran eine überragende Spannungs- und Stromeffizienz, wodurch Ihre Herstellung kosteneffizienter wird. Mechanische Langlebigkeit und stabile Leistungsfähigkeit reduzieren Prozessunterbrechungen und Wartungsstillstandzeiten und sorgen so für geringere Gesamtbetriebskosten.

Erfahrung: Als Erfinder der Ionenaustauschmembranen verfügen wir über mehr als 50 Jahre Wissen und Erfahrung. Sie können Sie darauf verlassen, gut konzipierte, hochwertige Membranen zu erhalten.

Zuverlässigkeit: Mit Unterstützung von Chemours haben wir eine vollständig integrierte Lieferkette und einen stabilen Zugang zu hochwertigen vorgelagerten Rohstoffen. So können Sie sich immer auf eine zuverlässige und stabile Versorgung mit Nafion™ Membranen verlassen, wann immer Sie diese brauchen.

Kundendienst: Ob durch Beratung vor dem Verkauf, Membraneninstallationen, technische Hinweise zur Fehlersuche oder Routinebesuche vor Ort – unser technisches Serviceteam unterstützt Sie gerne bei der Auswahl der richtigen Membrane und optimiert seine Leistung über die Zeit.

Es wird Zeit für den nächsten Schritt. Kommen Sie mit?

Besuchen Sie **Nafion.com** oder wenden Sie sich telefonisch an einen unserer technischen Experten:

Vereinigte Staaten und Kanada..... +1 844 773 2436
 oder +1 302 773 1000
 Asien-Pazifik – Nord..... +86 400 8056 528
 Asien-Pazifik – Süd..... +91 124 479 7400
 Europa/Naher Osten/Afrika +41 22 719 1500
 Brasilien..... 0800 110 728
 Mexiko 1 800 737 5623
 oder +55 55 5125 4907(DF)

Weitere Vorteile von Nafion™ Membranen für Elektrolyseanwendungen

- Lange Lebensdauer
- Hohe Leistung
- Geeignet für ätzende und Niederspannungs-Umgebungen
- Langzeitiger Eigenschaftserhalt
- Hervorragend geeignet für Anwendungen, im Bereich fluktuierender erneuerbarer Energien



Die hierin enthaltenen Informationen werden kostenlos zur Verfügung gestellt und basieren auf technischen Daten, die Chemours als verlässlich erachtet. Chemours übernimmt keine Gewährleistung oder Haftung, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, für die gemachten Angaben oder Empfehlungen. Die zur Verfügung gestellten Informationen sind nicht als Gewährung einer Lizenz oder als Empfehlung zur Verletzung von Patenten oder Schutzrechten Dritter zu betrachten.

© 2022 The Chemours Company FC, LLC. Nafion™, Teflon™ und damit verbundene Logos sind markenrechtlich geschützt für The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ und das Chemours Logo sind markenrechtlich geschützt für The Chemours Company. C-10584 (01/22)