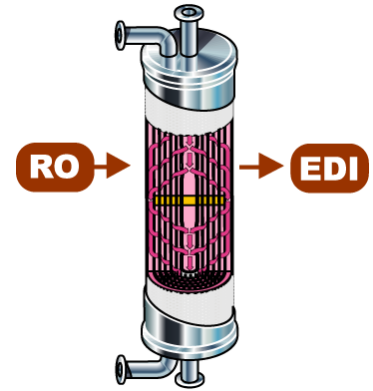


## Liqui-Cel® Membrane Contactors를 사용하여 수질 및 EDI 성과 개선

### 전기탈이온

전기탈이온(EDI)은 광범위하게 사용되는 수처리 공정입니다. EDI 기술은 이온 선택성 막과 전류를 사용하여 물에서 이온을 계속해서 제거하는 전기 화학적 공정입니다. 이 공정에서는 이온 교환 수지를 사용하여 급수 흐름에서 이온을 제거하기 때문에 순수를 생성할 수 있습니다. 직류 전류는 수지를 끊임없이 재생합니다.

이 기술은 재생 화학 약품을 사용하지 않은 연속 공정이라는 장점이 있는 기존의 이온 교환 수지 기술과 같은 원리로 작용합니다.



### EDI 급수 요구 사항

EDI 장치의 성능을 극대화하려면 적절한 전처리가 필요합니다. EDI 장비 공급 업체에서는 급수 요구 사항과 관련된 여러 가지 지침을 제공하지만 일반적으로 사양은 오른쪽에 있는 차트로 요약할 수 있습니다.

Typical EDI feed water specification

Feed water Constituent	EDI Feed Limit
PH	5-9
Conductivity (uS/cm)	<20
Hardness (as ppm CaCO3)	<1.0
TOC (ppm)	<0.5
Oxidizers (ppm)	ND
Metals (ppm)	<0.01 Fe, Mn
Silica (ppm)	<1.0
CO2 (ppm)	<5.0

### 이산화탄소 및 전도도

이온 교환을 사용하여 역삼투 분리막(RO) 처리수를 정제할 때 CO2를 조절해야 합니다.

기존의 혼합층 이온 교환과 EDI 기술에 대해서는 더욱 그렇습니다. CO2 농도가 지나치게 높으면 EDI 시스템이 설계 사양을 충족하지 못하는 주된 원인이 됩니다. CO2 가스는 물에서 해리되면서 HCO3-와 CO32-를 발생시킵니다. 이러한 이온종은 총 음이온 부하를 증가시키며 측정된 총 음이온 부하에 추가되어야 합니다. EDI 장치의 음이온이 과부하되면 생성 전도도가 높아지고 생산수에서 붕소와 이산화규소와 같이 약한 전하를 띤 이온 수준이 높아집니다.

급수 전도도는 용수 시스템의 총 이온 부하를 완벽하게 보여 주지 않습니다. 전도도 측정 장치는 이산화탄소와 이산화규소와 같이 약하게 이온화된 종의 전체 양을 감지하지 못합니다. 공급 업체에서는 EDI 시스템의 총 이온 부하를 계산할 수 있는 방법을 개발했습니다. 두 가지 방법은 다음과 같습니다.

### 계산식 1

$$TEA(\text{총 치환 이온})(\text{ppm as CaCO}_3) = TDS(\text{ppm as CaCO}_3, \text{이온화된 종에서 HCO}_3\text{-를 뺀 값}) + (\text{ppm CO}_2 * 1.14 * 1.7) + (\text{ppm HCO}_3\text{-as CaCO}_3 * 1.7)$$

### 계산식 2

$$FCE(\text{급수 전도도})(\text{US/cm}) = (\text{전도도} + \text{ppm CO}_2 * 2.66 + \text{ppm SiO}_2 * 1.94)$$

### EDI 급수 사양 - 이온 부하

급수 성분	EDI 급수 한계
TEA(총 치환 이온)(as CaCO3)(식1)	< 25
FCE(급수 전도도)(US/cm)(식2)	< 20

이러한 계산법은 유입 CO2가 EDI 시스템의 음이온 부하를 현저하게 증가시킨다는 사실을 보여 줍니다. 예를 들어 유입수에 CO2 5ppm과 중탄산염(HCO3-) 1.5ppm as CaCO3가 함유되어 있는 경우 TEA는 12.24ppm as CaCO3이고 FCE는 13.3Us/cm입니다.

EDI의 부하를 낮추는 가장 경제적인 방법은 CO2를 제거하는 것입니다. 해당 방법은 다음과 같습니다.

음이온 부하	5ppm CO2/ 1.5ppm HCO3	1ppm CO2/ 1.0ppm HCO3
TEA(as CaCO3)	12.2	3.6
FCE(US/cm)	13.3	2.66

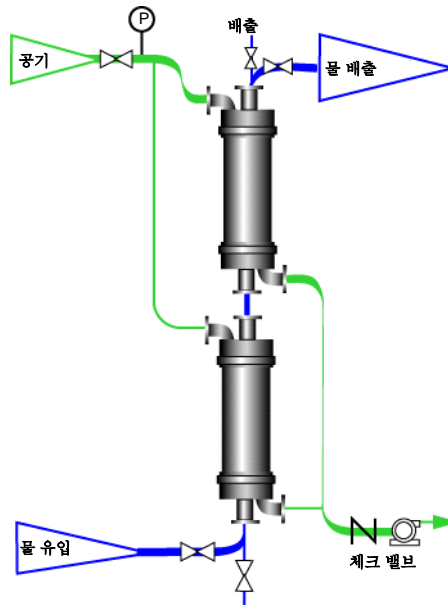
**EDI 전처리**

일반적으로 EDI 급수 전처리는 RO 시스템을 사용한 여과와 연화로 구성되어 있습니다. 이러한 기술은 물에서 입자, TOC, 이온, 용존 미네랄을 효과적으로 제거할 수 있습니다. 그러나 용해된 가스는 이러한 기술로도 효과적으로 제거되지 않습니다.

**분리막 접촉기**

Liqui-Cel<sup>®</sup> Membrane Contactors는 물에서 용해된 가스를 제거하는 데 광범위하게 사용됩니다.

Membrane Contactors는 gas와 액체를 혼합하지 않고 서로 접촉시킬 수 있는 소수성 분리막입니다. 액체와 접촉한 가스의 압력과 농도를 조절하여 용해된 가스를 물에서 제거할 수 있습니다. CO2 제거용으로 설계된 일반적인 분리막 접촉기 시스템은 분리막의 한 쪽에서 물이 흐르고 다른 쪽에서는 진공 상태의 장치로 공기가 유입됩니다. 개요는 오른쪽에 표시되어 있습니다.



Membrane Contactors는 압력하에서 일렬로 작동하며 서지 탱크 또는 이송 펌프가 필요하지 않습니다. 이 시스템은 RO의 하류와 EDI 장치의 상류에 설치하여 CO2 수준을 1-5ppm으로 낮출 수 있습니다.

Membrane Contactor 시스템은 용존 CO2를 시스템에 실질적으로 필요한 수준으로 낮추도록 설계할 수 있습니다. 또한 이온 부하가 감소하면 EDI 시스템의 전력 소모량이 줄어들기 때문에 EDI 운영 비용을 줄일 수 있습니다. 게다가 음이온 부하가 감소하면 이산화규소와 붕소와 같이 약한 전하를 띤 음이온 제거가 향상됩니다.

**요약**

Membrane Contactors는 EDI 장치에 중요한 전처리 공정입니다. CO2는 EDI의 이온 부하를 현저하게 증가시킬 수 있습니다. Membrane Contactors는 장치의 음이온이 과부하되지 않도록 하기 위해 급수에서 용존 CO2 가스를 제거하는 작고 효과적인 장치입니다.

이러한 두 가지의 분리막 기반 기술을 바탕으로 환경 친화적인 청정 공정을 실시하여 정제수를 생성할 수 있습니다.

응도에 맞게 Liqui-Cel Membrane Contactors를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 웹 사이트 [www.liqui-cel.com](http://www.liqui-cel.com)을 방문하거나 아래 번호로 문의하시기 바랍니다.

**참고 문헌:**

Michael Snow, Ph.D., VP, COO, Electropure Inc. David F. Tessier, Ph.D, R&D 관리자, E-Cell Corporation(GE 비즈니스)

이 제품은 사용법에 익숙한 사람만 사용해야 합니다. 표시된 제한사항을 준수하여 보관해야 합니다. 모든 영업은 판매자의 조건을 따릅니다. 구매자는 이 제품을 적합하게 사용하고 이 제품과 관련한 환경 보호 및 보건과 안전을 준수할 책임이 있습니다. 판매자는 이 문서를 사전에 통지하지 않고 수정할 수 있습니다. 최신 업데이트를 확인하려면 담당자에게 문의하십시오. 당사가 아는 한 여기에 포함된 정보는 정확합니다. 그러나 판매자나 관계사는 여기에 포함된 정보의 정확성이나 완성도에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 재료의 적합성 및 특허, 상표 또는 저작권의 침해가 있는지 여부에 대한 최종 결정은 사용자 책임입니다. 재료 사용자는 재료가 안전하게 사용될 수 있는가에 대해 독립적으로 조사해야 합니다. 당사는 특정한 위험에 대해 언급할 수 있으나 이것이 유일한 위험인지는 보장할 수 없습니다.

Liqui-Cel, Celgard, SuperPhobic 및 MiniModule은 등록 상표이며 NB는 Membrana-Charlotte, Celgard 부서, LLC의 상표이며 여기에 있는 어떤 사항도 권장 사항이나 라이선스로 추정하여 판매자 또는 다른 사람의 특허, 상표 또는 저작권과 상충되는 정보를 사용하지 않습니다.

당사 제품에 대한 최신 정보를 알기 위해서는, 당사 홈페이지의 영어 버전을 참조하십시오. 영어 서류가 참조할 수 있는 가장 정확한 것입니다.

©2008 Membrana - Charlotte A Division of Celgard, LLC (TB46 Rev1\_10-05)

**Membrana - Charlotte**  
A Division of Celgard, LLC  
13800 South Lakes Drive  
Charlotte, North Carolina 28273  
USA  
Phone: (704) 587 8888  
Fax: (704) 587 8585

**Membrana GmbH**  
Oehder Strasse 28  
42289 Wuppertal  
Germany  
Phone: +49 202 6099 - 658  
Phone: +49 6126 2260 - 41  
Fax: +49 202 6099 -750

**Japan Office**  
Shinjuku Mitsui Building, 27F  
1-1, Nishishinjuku 2-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo 163-0427  
Japan  
Phone: 81 3 5324 3361  
Fax: 81 3 5324 3369

**MEMBRANA**  
Underlining Performance

[www.liqui-cel.com](http://www.liqui-cel.com)

A **POLYPORE** Company