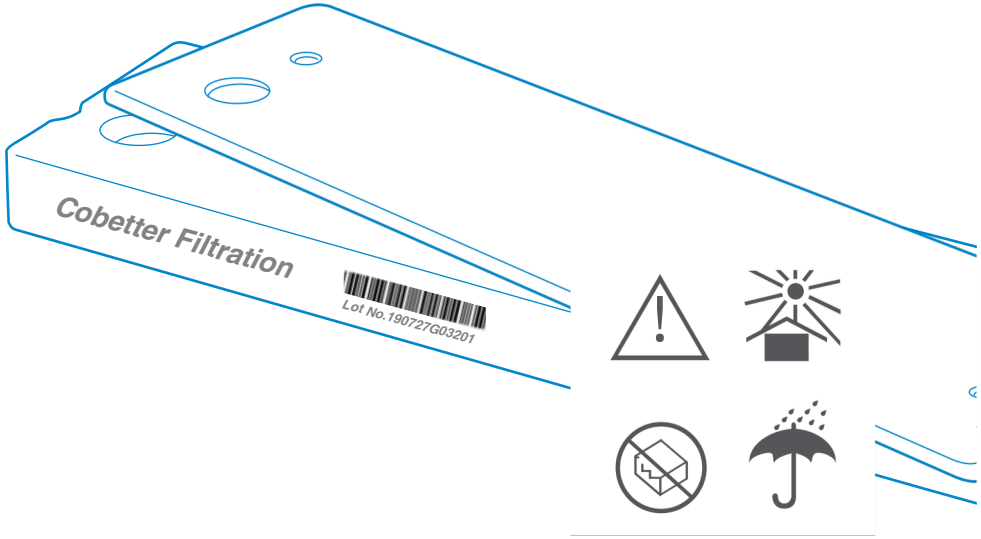
Consieve® UET

Consieve® UET Cassette User Manual

Beyond Valuable Solution



Please contact us for more information

BVSKOREA Co., Ltd.

(06530) 206ho, Hoyoung Bldg., 19-4
Gangnam-daero 95-gil, Seocho-gu, Seoul,
Republic of Korea

Tel. +82 2-546-6211
Fax. +82 2-546-6212
Email. bvs@bvskorea.com
www.bvskorea.com

(주)비브이에스코리아

(06530) 서울특별시 서초구 강남대로95길
19-4, 호영빌딩 206호

Tel. +82 2-546-6211
Fax. +82 2-546-6212
Email. bvs@bvskorea.com
www.bvskorea.com

Copyright @ BVSKOREA.CO.LTD. All Rights Reserved

1. Cassettes

Cassette boxes include the following components:

- Cassette in sealed plastic bag
- Cassette gasket
- Certificate of compliance
- User manual

Cassette structure

❶ Inlet (feed) port
❷ Outlet (retentate)
❸ port Permeate port
❹ Cassette information
❺ Alignment notches
❻ Incorporated gasket

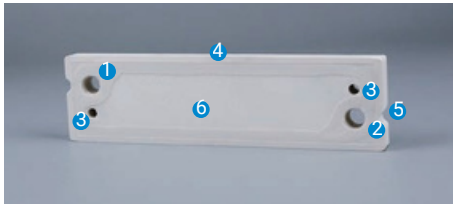


Figure 1. The main parts of cassette

Product labeling

The cassette label is laser-engraved on the side of the cassette.
It contains manufacturer, lot number, cassette type (Lab or Flow), part number, nominal molecular weight cutoff (NMWC), and membrane area in square meters and square feet (Fig 2).



Figure 2. Sample product label

1. 카세트

카세트 포장 구성품 :

- 밀봉된 카세트
- 카세트 가스켓
- 품질보증서
- 사용 설명서

카세트 구조

❶ 입구(피드) 포트
❷ 배출구(농축액) 포트
❸ 여과액 포트
❹ 카세트 정보
❺ 정렬 홈
❻ 통합 가스켓

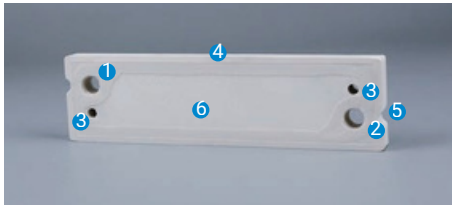


그림 1. 카세트 주요 부품

제품 라벨

카세트 라벨은 카세트 측면에 레이저로 각인되어 있습니다. 라벨에는 제조업체, 로트 번호, 카세트 유형, 제품 번호, 분자량 차단값(NMWC) 및 멤브레인 면적(㎡/ft²)이 표시되어 있습니다 (그림 2).



그림 2. 샘플 제품 라벨

2. Installing a cassette

Table 1. Torque Value

Cassette Type	Membrane Area	Torque
Lab packet	100 cm²	9±1 Nm
Lab	0.11 m²	19±2 Nm
Flow	0.46/2.33 m²	28±4 Nm

1. Remove the tie rod nuts, washers,and spacers. Slide the backing plate away from the flow distribution manifold (Figure 3).
2. To install one cassette, clean and wet a silicone gasket by rinsing it with DI water or water-for-injection (WFI). Place the gasket against the flow distribution manifold, aligning the holes in the gasket with the holes in the manifold. The gasket will stick to the manifold. Place the cassette into the holder with the gasket-side of the cassette facing the backing plate, and slide the cassette against the gasket. To install two or more cassettes, complete the step above for installing one cassette.Place the second cassette into the holder between the first cassette and the backing plate. Ensure the gasketed side of the second cassette faces the backing plate. Place subsequent cassettes in the holder in similar fashion.
3. Slide the backing plate forward to hold the cassettes in the hardware, ensuring the holes in the manifold, gasket, and cassettes line up.
4. Add spacers to the tie rods until about 0.75-inches (16mm) of thread is exposed on each tie rod. Reinstall the washers and nuts. Finger tightened the nuts evenly.

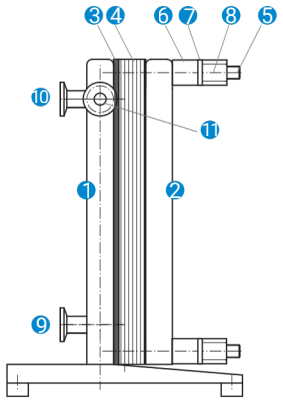


Figure 3. Cassette Holder

❶ Flow distribution manifold
❷ Backing plate
❸ Gasket
❹ Cassette
❺ Tie rod
❻ Spacer
❼ Washer
❽ Nut
❾ Feed
❿ Retentate
⓫ Permeate

5. Tighten each nut alternately 1/4 turn at a time with the supplied torque wrench and socket until each nut is tightened to the values listed in Table 1 above. If a seal is not achieved, there may be a cassette, gasket, or surface finish irregularity. Discontinue torque tightening and inspect the sealing surfaces.

2. 카세트 설치

표 1. 토크 값

카세트 유형	멤브레인 면적	토크
Lab packet	100 cm²	9±1 Nm
Lab	0.11 m²	19±2 Nm
Flow	0.46/2.33 m²	28±4 Nm

1. 타이로드의 너트, 와셔 및 스페이서를 분리합니다. 백플레이트를 매니폴드에서 멀어지게 이동합니다.
2. 실리콘 가스켓을 탈이온수 또는 주사용수(WFI)로 세척하고 충분히 적시십시오. 가스켓의 구멍과 매니폴드의 구멍이 일치하도록 가스켓을 매니폴드에 배치합니다. 가스켓이 매니폴드에 부착되면, 카세트의 가스켓 면이 백플레이트를 향하도록 홀더에 카세트를 넣고 가스켓 쪽으로 밀어 배치하십시오. 카세트를 2개 이상 설치하는 경우, 먼저 위의 절차에 따라 카세트 1개를 설치합니다. 이후 첫 번째 카세트와 백플레이트 사이에 두 번째 카세트를 홀더에 설치합니다. 두 번째 카세트의 가스켓 면이 백플레이트를 향하도록 하고, 이후의 카세트도 동일한 방법으로 홀더에 설치합니다.
3. 매니폴드, 가스켓 및 카세트의 구멍이 서로일치하는지 확인한 후, 백플레이트를 앞으로 밀어 카세트를 홀더에 고정합니다.
4. 각 타이로드에 약 0.75인치(16 mm)의 나사 부분이 노출될 때까지 스페이서를 끼운 후, 와셔와 너트를 장착하십시오.

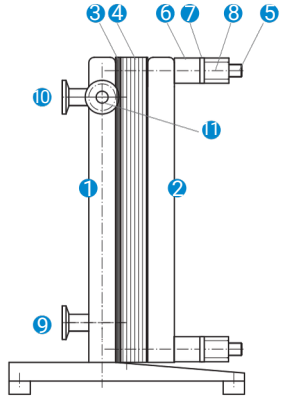


그림 3. 카세트 홀더

❶ 매니폴드
❷ 백플레이트
❸ 가스켓
❹ 카세트
❺ 타이로드
❻ 스페이서
❼ 와셔
❽ 너트
❾ 피드
❿ 농축액
⓫ 여과액

5. 제품에 포함된 토크 렌치와 소켓을 사용하여 각 너트를 번갈아 가며 한 번에 1/4바퀴씩 조이고, 표 1.에 명시된 토크값에 도달할 때까지 조입니다. 밀봉이 제대로 이루어지지 않는 경우, 카세트, 가스켓 또는 클램프의 밀봉면의 표면 상태에 이상이 있을 수 있으므로 밀봉면의 상태를 점검하십시오.

3. Using a cassette

Introduction

This section provides basic procedures for cassette preparation, operation, cleaning, and storage. This section does not cover process optimization.

Cassette preparation

Before using a new or used-and-stored cassette, rinse the storage solution from the cassette following these steps:

1. Open the cassette bag, drain the cassette, and rinse the storage solution from the exterior of the cassette with high purity water. Use appropriate personal protective equipment to avoid contact with the NaOH/glycerin storage solution.
2. Configure a filtration system according to Figure 4. Install the cassette in the cassette holder. (See the installing a cassette for specific installation instructions.) Close the feed, retentate, and permeate valves.
3. Direct the retentate and permeate lines to waste.
4. Fill the reservoir with deionized (DI) water or water for injection (WFI) (5 liters per 0.09 m^2 [1.0 ft^2] of membrane area).
5. Open the feed and retentate valves. Close the permeate valve. Pump about 10% of the water through the retentate line to waste at a feed pressure of 0.3 barg (5 psig).

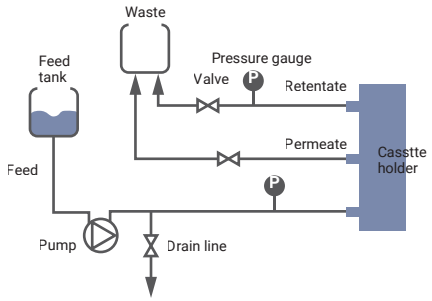


Figure 4. Typical setup for rinsing cassettes

6. Open the permeate valve and close the retentate valve. Pump the remaining water through the permeate line to waste at a transmembrane pressure (TMP) of 0.3 barg (5 psig).
7. Optionally, analyze a permeate sample to verify sufficient flushing for your specific application. Flush with additional water, if needed.

3. 카세트 사용

소개

카세트의 준비, 운전, 세척 및 보관에 필요한 기본 절차를 안내합니다. 공정 최적화에 관한 내용은 다루지 않습니다.

카세트 준비

새 카세트 또는 보관 후 재사용하는 카세트를 사용하기 전에 다음 절차에 따라 카세트 내부의 보관 용액을 헹구십시오.

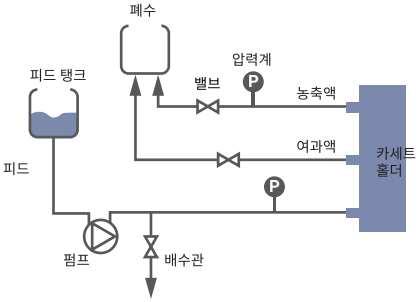


그림 4. 카세트 세척 시 시스템 구성

1. 카세트 포장을 개봉하고, 고순도 물로 카세트 외부의 보관 용액을 세척하십시오. NaOH/글리세린 등의 보관 용액과의 접촉을 피하기 위해 적절한 보호구를 착용하십요.
2. 그림 4.와 같이 여과 시스템을 구성합니다. (자세한 설명은 카세트 설치를 참조). 공급 밸브, 농축구 밸브, 여과 밸브를 닫으십시오.
3. 농축구 라인과 여과액 라인을 폐기물 탱크에 연결하십시오.
4. 피드 탱크에 탈이온수 도는 주사용수(WFI)를 55 L/m² 주입하십시오.
5. 피드 밸브와 농축구 밸브를 열고 여과액 밸브를 닫으십시오. 공급 압력을 0.3 barg(5 psig)로 유지하면서 물의 약 10%를 농축구 라인을 통해 폐액으로 배출하십시오.
6. 여과액 밸브를 열고 농축구 밸브를 닫은 후, TMP를 0.3 bar(5 psi)로 유지하면서 남은 물을 여과액 라인을 통해 폐액으로 배출하십시오.
7. 필요에 따라 여과액 세척이 충분히 이루어졌는지 확인하고, 필요 시 추가 세척을 실시합니다. 물을 사용하여 세척하십시오.

Measuring water flux

Measuring water flux involves measuring the flow of water through the cassette's membrane under controlled conditions. You convert the measurement into units that represent water flux. The water flux value you obtain provides an indicator of the performance of the cassette.

1. Setup your cross-flow system to circulate the retentate and permeate back to the feed reservoir (Figure 5).
2. Fill the feed reservoir with a volume of deionized water or WFI. Fully open the feed, retentate, and permeate valves.
3. Start the feed pump and adjust it and the retentate valve to obtain a transmembrane pressure of 0.3 barg (5 psig). Using a graduated cylinder and stopwatch, measure and record the permeate flow rate in mL/min. Record the temperature of the water in the feed reservoir.
4. Adjust the feed pump and retentate valve to produce a transmembrane pressure of 1 barg (15 psig). Using a graduated cylinder and stopwatch, measure and record the permeate flow rate in mL/min. Record the temperature of the water in the feed reservoir.

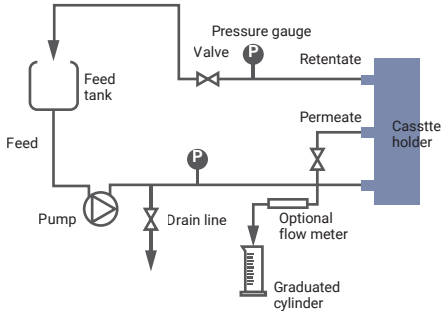


Figure 5. Typical configuration for measuring water flux

5. Drain the system.
6. Calculate flux. Convert the permeate flow rate measurements to flux using this equation:

Flux in LMH (l/m²/hr) = {permeate flow in ml/min ÷ cassette surface area in square meters} × 0.06

7. Plot the calculated flux values against the transmembrane pressure (Figure 6). Determine the water flux in LMH at 0.7 barg (10 psig). In Figure 6, the flux at 0.7 barg (10 psig) is 115 LMH.

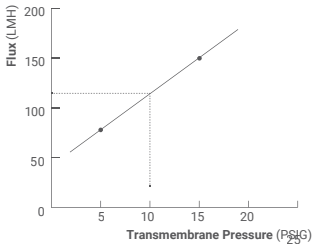


Figure 6. Plot of water flux versus transmembrane pressure

8. Multiply the calculated flux value by the appropriate viscosity correction factor in Table 2. For example, if the flux at 0.7 barg (10 psig) is 115 LMH, and the temperature of the water during permeate flow measurement was 18 °C, then the flux normalized to 20 °C is:

115 LMH x 1.053 = 121 LMH

9. To standardize the flux value to 1 psig, divide the normalized water flux value by 10 psig. For example,

121 LMH ÷ 10 = 12.1 LMH/psig

10. Record the normalized flux value in your laboratory notebook or production records as a benchmark for future comparison.

물 유량 측정

유량 측정은 통제된 조건에서 카세트 막을 통과하는 물의 흐름을 측정하는 것 입니다. 측정값을 표준 유량을 나타내는 단위로 변환하며, 측정된 유량 값은 카세트의 성능을 평가하는 지표로 사용됩니다.

1. 그림 5.와 같이 농축액과 여과액이 모두 피드 탱크로 순환되도록 시스템을 구성하십시오.
2. 피드 탱크에 충분한 양의 탈이온수(DI Water) 또는 주사용수(WFI)를 채웁니다. 피드 밸브, 농축액 밸브 및 여과액 밸브를 모두 완전히 여십시오.
3. 피드 펌프를 작동시키고 펌프 속도와 농축액 밸브를 조절하여 막간압(TMP)이 0.3 bar(5 psi)가 되도록 합니다. 메스실린더와 스톱워치를 사용하여 여과액 유량을 mL/min 단위로 측정하고 기록하십시오. 피드 탱크 내 물의 온도를 기록하십시오.
4. 피드 펌프와 농축액 밸브를 조절하여 막간압(TMP)이 1 bar(15 psi)가 되도록 합니다.메스실린더와 스톱워치를 사용하여 여과액 유량을 mL/min 단위로 측정하고 기록하십시오. 피드 탱크 내 물의 온도를 측정하여 기록하십시오.

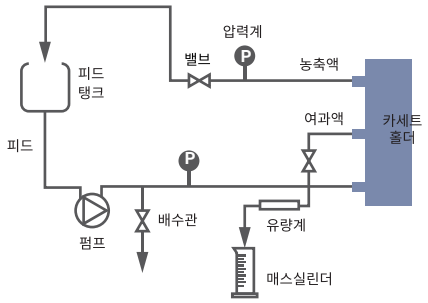


그림 5. Water flux 시스템 구성

5. 시스템을 비우십시오.
6. 다음 공식을 사용하여 여과액 유량을 Flux로 환산하십시오.

Flux in LMH (l/m²/hr) = {permeate flow in ml/min ÷ cassette surface area in square meters} × 0.06

7. 계산된 Flux 값과 막간압(TMP)의 관계를 그래프로 작성합니다.(그림 6.). 막간압(TMP) 0.7 barg 기준으로 Flux값을 LMH로 확인합니다. 그림 6.에서 0.7 barg(10 psig)에서의 수투과유량은 115 LMH입니다.

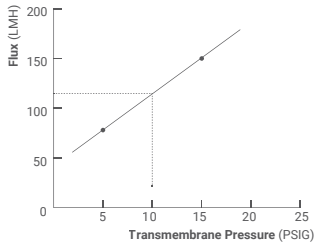


그림 6. Flux와 막간압(TMP)의 관계 곡선

8. 계산된 flux 값에 표 2의 해당 점도 보정계수를 곱합니다. 예를 들어, 0.7 barg (10 psig)에서의 flux 15 LMH이고, 여과액 유량 측정 시 물의 온도가 18°C였다면, 20°C로 보정된 수투과유량은 다음과 같이 계산합니다.

115 LMH x 1.053 = 121 LMH

9. Flux 값을 1 psi의 막간압(TMP)에서의 표준값으로 환산합니다. 이를 위해 flux 값을 막간압(TMP) 값으로 나눕니다.

121 LMH ÷ 10 = 12.1 LMH/psig

10. 표준화된 flux 값을 실험실 노트 또는 생산 기록에 기록하여 향후 비교를 위한 기준값으로 사용하십시오.

Table 2. Viscosity correction factor

Temperature in °C when permeate flow was measured	Viscosity correction factor	Temperature in °C when permeate flow was measured	Viscosity correction factor
T (°C)	F	T (°C)	F
4	1.567	25	0.89
5	1.519	26	0.871
6	1.472	27	0.851
7	1.428	28	0.833
8	1.386	29	0.815
9	1.346	30	0.798
10	1.307	31	0.781
11	1.271	32	0.765
12	1.235	33	0.749
13	1.202	34	0.734
14	1.169	35	0.719
15	1.139	36	0.705
16	1.109	37	0.692
17	1.081	38	0.678
18	1.053	39	0.665
19	1.027	40	0.653
20	1	41	0.641
21	0.978	42	0.629
22	0.955	43	0.618
23	0.933	44	0.607
24	0.911	45	0.596

표 2. 점도 보정 계수

여과액 유량 측정 온도 T (°C)	점도 보정 계수 F	여과액 유량 측정 온도 T (°C)	점도 보정 계수 F
4	1.567	25	0.89
5	1.519	26	0.871
6	1.472	27	0.851
7	1.428	28	0.833
8	1.386	29	0.815
9	1.346	30	0.798
10	1.307	31	0.781
11	1.271	32	0.765
12	1.235	33	0.749
13	1.202	34	0.734
14	1.169	35	0.719
15	1.139	36	0.705
16	1.109	37	0.692
17	1.081	38	0.678
18	1.053	39	0.665
19	1.027	40	0.653
20	1	41	0.641
21	0.978	42	0.629
22	0.955	43	0.618
23	0.933	44	0.607
24	0.911	45	0.596

Integrity test

Before using your cross-flow system and cassette to process product, test the cross-flow system to ensure itdoes not leak. Then test the integrity of the cassette.
To test your cross-flow system for leaks, pressurize it with water and check the tubing or piping connections for leaks. To test the integrity of the cassette, pressurize the system with compressed air and measure the diffusionalflow of air through the cassette membrane. A high flow rate (above the cassette's specification) indicates there might be a hole or tear in the membrane.

1. Ensure the compressed air valve is closed and the pressure regulator is set to 0 barg (0 psig). Close the feed and drain valves, and open the retentate and permeate valves.
2. Remove water from the cassette feed-retentate path by opening the compressed air valve, and slowly adjusting the pressure regulator to 0.3 barg (5 psig). Flow air through the system until water stops draining from the retentate line. Close the retentate valve to allow the air pressure to drive the water from the permeate port and permeate line.
3. Slowly adjust the pressure regulator to 1 barg (15 psig).
4. Fill a raduated cylinder with water and place it inverted in a beaker half filled with water.Connect flexible tubing to the permeate outlet (Figure 7).
5. When the air bubble rate is stable, note the time and the standing air volume in the graduated cylinder.

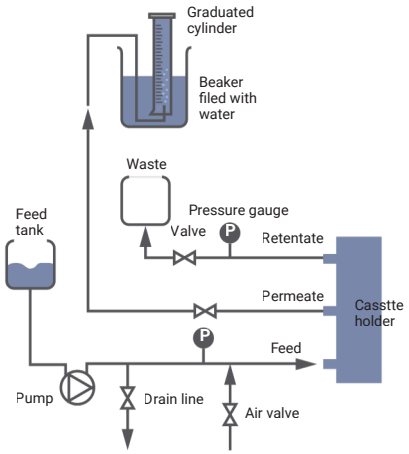


Figure 7. Configuration for integrity test

6. Using the time and air volume data, calculate the air diffusion rate in ml/min@1bar(15psi)
7. Compare your results with the specifications below. If your measured flow rate is less than the specification, the cassette is acceptable for use.

Table 3. Integrity Test Specification

Lab Packet	Lab	Flow-5	Flow-25
≤ 1.1ml/min	≤ 12ml/min	≤ 50ml/min	≤ 250ml/min

무결성 시험 (Integrity test)

공정액을 처리하기 전에 여과 시스템과 카세트를 사용하기에 앞서, 여과 시스템에 누출이 없는지 확인하십시오. 이후 카세트의 무결성을 시험하십시오.
여과 시스템의 누출 여부를 확인하려면 물을 사용하여 시스템에 압력을 가한 후 튜브 또는 배관 연결부에서 누출이 있는지 확인하십시. 카세트의 무결성을 시험하려면 압축 공기를 사용하여 시스템에 압력을 가하고 카세트의 멤브레인을 통해 확산되는 공기의 유량을 측정합니다. 높은 유량이 측정되거나 카세트의 기준값을 초과하는 경우 멤브레인에 구멍이나 찢어짐이 있을 가능성이 있습니다.

1. 압축 공기 밸브가 닫혀 있고 압력 조절기가 0 bar(0 psi)로 설정되어 있는지 확인합니다. 피드 밸브와 배출 밸브를 닫고, 농축액 밸브를 여십시오.
2. 압축 공기 밸브를 열고 압력 조절기를 천천히 조절하여 0.3 barg(5 psig)가 되도록 하여 카세트의 피드-농축액 측에서 물을 제거합니다. 물이 농축액 라인에서 더 이상 배출되지 않을 때까지 시스템에 공기를 통과시킵니다. 농축액 밸브를 닫아 압축 공기에 의해 물이 여과액 포트와 여과액 라인으로 배출되도록 하십시오.
3. 압력 조절기를 천천히 조절하여 1 bar(15 psi)가 되도록 합십시오.
4. 메스실린더에 물을 가득 채운 후, 물이 절반 정도 담긴 비커에 메스실린더를 거꾸로 세웁니다. 여과액 출구에 호스를 연결하십시오 (그림 7).
5. 기포 발생 속도가 일정해지면 시간을 기록하고 메스실린더에 모인 공기의 부피를 기록하십시오.
6. 기록한 시간과 해당 공기 부피를 사용하여 1 barg(15 psig)에서의 공기 확산 유량(mL/min)을 계산하십시오.
7. 계산된 결과를 공기 확산 유량 기준값과 비교합니다. 시험 결과가 규정된 기준값보다 낮으면 카세트의 무결성이 적합한 것으로 판단합니다.

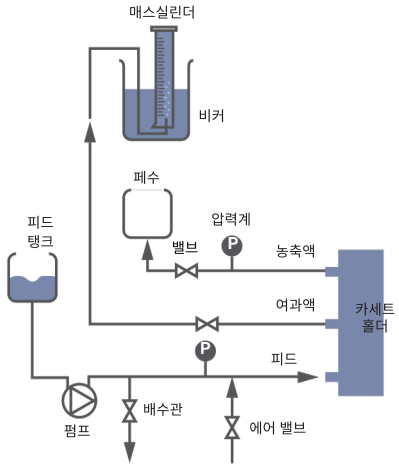


그림 7. 무결성 시험 구성

표 3. 무결성 시험 규격

Lab Packet	Lab	Flow-5	Flow-25
≤ 1.1ml/min	≤ 12ml/min	≤ 50ml/min	≤ 250ml/min

Operating conditions

Drain the water. Add a sufficient volume of buffer to the feed tank to maintain an adequate working volume. Circulate buffer through the filtration system for up to five minutes to condition it prior to addition of process fluid. Drain the buffer.

When using cassettes, process optimization is highly recommended. Typically, an effective cross flow rate will range from 5.4 to 8.6 liters per m2 (500-800 ml per ft^2) of membrane, and the permeate pressure will be zero. The maximum feed pressure for cassettes is 4 barg (60 psig) at 50°C.

Before beginning a filtration, it may be useful to generate a pump curve that relates pump speed to flow rate. This curve allows easy adjustment of filtration flow rate, eliminating the need to physically measure the flow rate and adjust through trial and error. Alternatively, a flowmeter may be used.

Product recovery

The yield of product in the retentate is generally increased by using a product recirculation after filtration.

1. Close the permeate valve.
2. Reduce the cross flow to 10% of the process cross flow.
3. Recirculate the fluid for 5-15 minutes.

To recover product from the feed tank, use the drain valve that, depending on system configuration, may be before or after the pump. To evacuate product from the remainder of the system, specific system design will dictate whether to operate the pump slowly in either the forward or reverse direction or to drain the system by gravity.

공정 조건

물을 완전 배출하십시오. 적절한 작업 용량을 유지할 수 있도록 충분한 양의 완충액을 공급 탱크에 주입하십시오. 공정액(Process fluid)을 투입하기 전, 여과 시스템 내에서 최대 5분 동안 완충액을 순환시켜 시스템을 컨디셔닝(전처리)할 것. 이후 완충액을 배출하십시오.

카세트를 사용할 때는 공정 최적화를 진행하는 것을 강력히 권장합니다. 권장되는 cross flow rate은 멤브레인면적 m^2당 5.4~8.6 L/min (ft^2당 500~800 mL/min)이며, 여과액 측 압력은 0으로 유지합니다. 카세트의 최대 피드 압력은 50°C에서 4 barg(60 psig)입니다.

여과를 시작하기 전에 펌프 속도와 유량 간의 관계를 나타내는 펌프 곡선을 작성하는 것이 유용할 수 있습니다. 이 곡선을 활용하면 유량을 반복적으로 측정하거나 펌프 속도를 시행착오 방식으로 조절하지 않고도 여과 유량을 쉽게 조절할 수 있습니다. 또는 유량계를 사용하여 유량을 조절할 수도 있습니다.

제품 회수

일반적으로 여과 후 제품을 순환시켜 농축액의 제품 회수율을 높일 수 있습니다.

1. 여과액 밸브를 닫으십시오.
2. Cross Flow를 공정 Cross flow의 10%로 낮추십시오.
3. 5-10분간 순환시키십시오.

드레인 밸브를 사용하여 피드 탱크 내 제품을 회수하십시오. 시스템 구성에 따라 배출 밸브는 펌프 전단 또는 후단에 위치할 수 있습니다. 시스템에 남아 있는 제품을 회수하려면, 시스템 설계에 따라 펌프를 정방향 또는 역방향으로 저속 운전하여 제품을 배출하거나 중력에 의해 시스템을 배출합니다.

Cassette cleaning

Cassettes should be cleaned properly before reuse or storage. Before cleaning, cassettes should be rinsed with buffer and water.
It is highly recommended to optimize the cassette cleaning methods. The following is a general cassette cleaning protocol:

1. Direct the retentate and permeate lines to the feed tank (Figure 8). Open the feed and retentate valves. Close the permeate valve.
2. Circulate a minimal volume of buffer across the retentate side for 5-10 minutes at 1-1.5× the process cross flow.
3. Drain the system. Add a minimal volume of water and circulate water across the retentate side for 5-10 minutes at 1-1.5× the process cross flow.
4. Drain the system. Add cleaning solution to the feed tank at a ratio of 15-20 liters per m^2 (1.5-2 liters per ft^2) of membrane area. See Table 4 for typical cleaning conditions.
5. Open the feed and retentate valves and pump about 10%of the cleaning solution through the retentate line to waste.
6. Open the permeate valve, close the retentate valve, and pump about 10% of the cleaning solution through permeate line to waste.
7. Stop the pump and direct the retentate and permeate lines into the feed tank. Open the feed, retentate, and permeate valves.
8. Start the pump and adjust the cross flow to 1-1.5× the process cross flow. Circulate the cleaning solution for 30-60 minutes.
9. Drain the cleaning solution from the system.
10. Flush the system using 22-55 liters of clean water per m^2 (2-5 liters per 1.0 ft^2) of membrane area and the same process described in steps 5 through 9 above. The circulation time may be reduced to 15 minutes.

Cleaning efficacy is commonly evaluated by comparing clean water fluxes pre- and post-use. It is good practice to record clean water flux after each cleaning. Commonly, users will discard cassettes if the water flux has reduced to 60-80% of original water flux. Note that reduced water flux often does not indicate that process fluid flux will likewise be reduced.

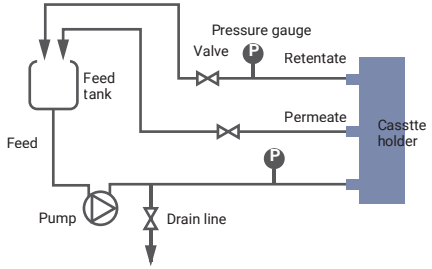


Figure 8. Typical setup for recirculation of cleaning solution

Table4. Recommended cleaning conditions

Cleaning agent	Cleaning conditions Contact
0.1-0.5 N sodium hydroxide	time = 60 minutes Temperature = 40°C (113°F)
0.5 N NaOH with 100-300 ppm sodium hypochlorite	Contact time = 60 minutes Temperature = 20°C (68°F)

카세트 세척

카세트를 재사용하거나 보관하기 전에는 적절한 방법으로 세척하십시오. 세척을 진행하기 전에 완충액과 물로 먼저 세척하십시오. 카세트 세척 방법을 최적화하여 사용하는 것을 강력히 권장합니다. 일반적인 카세트 세척 프로토콜은 아래와 같습니다.

1. 여과액 및 농축액 라인을 피드 탱크로 연결하십시오 (그림 8).피드 밸브와 농축액 밸브를 열고, 여과액 밸브는 닫으십시오.
2. 완충액으로 공정 cross flow의 1-1.5배 속도로 5-10분간 농축액 측으로 순환시키십시오.
3. 시스템 내부를 비우십시오. 소량의 물을 넣고 cross flow 1~1.5배 속도로 5~10분 동안 농축액 측에 물을 순환시키십시오.
4. 시스템을 다시 비우십시오. 멤브레인 면적 m^2당 15~20 L (ft^2당 1.5~2 L)세척액을 피드 탱크에 첨가하십시오.세척 조건은 표4.를 참고하십시오.
5. 피드 밸브와 농축액 밸브를 열고 세척액 전체 부피의 약 10%를 농축액 라인을 거쳐 폐수 쪽으로 배출하십시오.
6. 여과액 밸브를 열고 농축액 밸브를 닫은 뒤, 세척액의 약 10%를 여과액 라인을 거쳐 폐수 쪽으로 배출하십시오.
7. 펌프를 정지하고 농축액 라인과 여과액 라인을 피드 탱크 안으로 연결하십시오. 피드, 농축액, 여과액 밸브를 모두 열어주십시오.
8. 펌프를 가동하고 공정 cross flow의 1~1.5배로 조절하십시오. 세척액을 30~60분 동안 순환시키십시오.
9. 시스템에서 세척액을 완전히 배출하십시오.
10. 위의 5단계~9단계에 설명된 동일한 절차에 따라 멤브레인 면적 m^2당 22~55 L (1.0 ft^2당 2~5 L)의 물 사용하여 시스템을 세척하십시오. 이 단계에서 순환 시간은 15분으로 줄일 수 있습니다.

세척 효과는 일반적으로 사용 전후의 순수 투과 유량을 비교하여 평가합니다. 매 세척 작업이 끝난 후 순수 투과 유량을 기록하십시오. 일반적으로 투과 유량이 초기 유량의 60~80% 수준까지 감소하면 카세트를 폐기합니다. 다만, 투과 유량이 감소했다고 해서 공정액의 투과 유량까지 동일하게 감소하는 것은 아니라는 점에 유의하십시오.

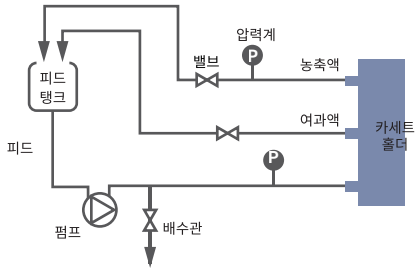


그림 8. 순환 세척 구성도

표4. 권장 세척 조건

세척용액	세척 조건
0.1-0.5 N NaOH	시간 = 60분 온도 = 40°C (113°F)
0.5 N NaOH + 100-300 ppm NaClO	접촉 시간 = 60분 온도= 20°C (68°F)

Storing a cassette

Cleaned cassettes should be stored according to the conditions outlined in Table 5. These conditions keep the membrane wetted and inhibit microbiological growth. Introduce the storage solution into the cassette as per the instructions for cleaning, steps 4 through 8. The recirculation time (step 8) may be reduced to 10-15 minutes.

It is good practice to store cassettes under refrigeration, and this is especially recommended for long-term storage (i.e., 1-12 months). Store cassettes in air-tight containers and add a small volume of storage solution to the containers to minimize evaporation. Alternatively, cassettes may be submerged in storage solution for up to one month. For short-term storage (up to 3 days), cassettes may be stored in holders that are compressed through a torquing mechanism. In this case, disconnect the electrical power to the feed pump, and ensure that the feed tank is properly sealed. Preferably, the tie rod nuts should be loosened and retightened to a torque of 10-15 Nm (88-133 in-lbs). This step must only be done when the system is depressurized and the holder does not contain fluid. It is not recommended to store cassettes in holders that are compressed through a hydraulic sealing mechanism.

Chemical compatibility

Lab and Flow cassettes are resistant to most chemicals typically used in bioprocessing. Because chemical compatibility is dependent on the chemical as well as the exposure time and temperature, specific compatibility questions should be answered experimentally.

Table5. Recommended storage conditions

Duration	Temperature	Chemical
Up to 3 days	Ambient (20-25°C)	Water or 1-3% NaCl
Up to 1 month	Ambient (20-25°C)	0.1 N NaOH
Up to 12 months	Refrigerated (4°C)	0.05 N NaOH

Consieve® UET Cassette User Manual

카세트 보관

세척한 카세트는 표5에 명시된 조건에 따라 보관해야 합니다. 이러한 조건은 멤브레인을 습윤 상태로 유지하고 미생물의 증식을 억제합니다. 세척 절차에 따라 4~8단계에 따라 보관 용액으로 카세트 내로 주입하십시오. 이때 8단계의 순환 시간은 10~15분으로 단축할 수 있습니다.

카세트는 냉장 보관하는 것이 좋으며, 특히 장기 보관(1~12개월) 시 권장됩니다. 보관 기간이 1개월 이내인 경우, 카세트를 밀폐 용기에 넣고 소량의 보관액을 추가하여 증발을 줄이거나, 보관액에 카세트를 잠기게 하여 보관하십시오. 단기 보관(최대 3일) 시에는 토크 메커니즘을 통해 압축 홀더 보관할 수 있습니다. 이 경우 공급 펌프의 전원을 차단하고 공급 탱크가 완전히 밀폐되어 있는지 확인하십시오. 타이로드 너트를 풀었다가 10~15 Nm (88~133 in-lbs)의 토크로 다시 조여주십시오. 이 단계는 반드시 시스템의 압력이 빠지고 홀더 내에 액체가 없는 상태에서만 진행하십시오. 유압 밀봉으로 압축된 홀더에는 카세트를 보관하지 않는 것을 권장합니다.

화학적 호환성

Lab 및 Flow 카세트는 대부분의 화학약품에 내성이 있습니다. 다만 화학적 적합성은 화학물질 종류, 노출 시간, 온도에 따라 영향을 받으므로, 특정 적합성 관련 사항은 실험을 통해 직접 검증하십시오.

표5. 권장 보관 조건

보관 기간	온도	보관용액
최대 3일	20-25°C	물 또는 1-3%NaCl
최대 1개월	20-25°C	0.1 N NaOH
최대 12 개월	4°C (냉장보관)	0.05 N NaOH

4. Product information

Ordering information

① Lab cassettes

* Nominal molecular weight cutoff

Catalog number	Membrane area (m^2)	(ft^2)	Rating (NMWC*)	Holdup volume (ml)
UFELA 0005 001	0.01	0.1	5 kD	2
UFELA 0008 001	0.01	0.1	8 kD	2
UFELA 0010 001	0.01	0.1	10 kD	2
UFELA 0030 001	0.01	0.1	30 kD	2
UFELA 0050 001	0.01	0.1	50 kD	2
UFELA 0100 001	0.01	0.1	100 kD	2
UFELA 0005 001	0.11	1.2	5 kD	12
UFELA 0008 010	0.11	1.2	8 kD	12
UFELA 0010 010	0.11	1.2	10 kD	12
UFELA 0030 010	0.11	1.2	30 kD	12
UFELA 0050 010	0.11	1.2	50kD	12
UFELA 0100 010	0.11	1.2	100 kD	12

Materials of construction

Membrane	Polyethersulfone
Screen	Polypropylene
Encapsulent and gasket	Silicone
Wetting solution	0.1-0.2 N NaOH and 20-22% glycerin

① Flow cassettes

* Nominal molecular weight cutoff

Catalog number	Membrane area (m^2)	(ft^2)	Rating (NMWC*)	Holdup volume (ml)
UFEFL 0005 050	0.46	5	5 kD	50
UFEFL 0008 050	0.46	5	8 kD	50
UFEFL 0010 050	0.46	5	10 kD	50
UFEFL 0030 050	0.46	5	30 kD	50
UFEFL 0050 050	0.46	5	50 kD	50
UFEFL 0100 050	0.46	5	100 kD	50
UFEFL 0005 250	2.33	25	5 kD	250
UFEFL 0008 250	2.33	25	8 kD	250
UFEFL 0010 250	2.33	25	10 kD	250
UFEFL 0030 250	2.33	25	30 kD	250
UFEFL 0050 250	2.33	25	50 kD	250
UFEFL 0100 250	2.33	25	100 kD	250

Materials of construction

Membrane	Polyethersulfone
Screen	Polypropylene
Encapsulent and gasket	Silicone
Wetting solution	0.1-0.2 N NaOH and 20-22% glycerin

Consieve® UET Cassette User Manual

4. 제품 정보

주문 정보

① 실험실 카세트

카탈로그 번호	멤브레인 면적 (m^2)	(ft^2)	규격 (NMWC*)	잔류 부피 (ml)
UFELA 0005 001	0.01	0.1	5 kD	2
UFELA 0008 001	0.01	0.1	8 kD	2
UFELA 0010 001	0.01	0.1	10 kD	2
UFELA 0030 001	0.01	0.1	30 kD	2
UFELA 0050 001	0.01	0.1	50 kD	2
UFELA 0100 001	0.01	0.1	100 kD	2
UFELA 0005 001	0.11	1.2	5 kD	12
UFELA 0008 010	0.11	1.2	8 kD	12
UFELA 0010 010	0.11	1.2	10 kD	12
UFELA 0030 010	0.11	1.2	30 kD	12
UFELA 0050 010	0.11	1.2	50kD	12
UFELA 0100 010	0.11	1.2	100 kD	12

멤브레인 재질

멤브레인	Polyethersulfone
스크린	Polypropylene
가스켓	Silicone
보존용액	0.1-0.2 N NaOH 또는 20-22% glycerin

① Flow 카세트

카탈로그 번호	멤브레인 면적 (m^2)	(ft^2)	규격 (NMWC*)	잔류 부피 (ml)
UFEFL 0005 050	0.46	5	5 kD	50
UFEFL 0008 050	0.46	5	8 kD	50
UFEFL 0010 050	0.46	5	10 kD	50
UFEFL 0030 050	0.46	5	30 kD	50
UFEFL 0050 050	0.46	5	50 kD	50
UFEFL 0100 050	0.46	5	100 kD	50
UFEFL 0005 250	2.33	25	5 kD	250
UFEFL 0008 250	2.33	25	8 kD	250
UFEFL 0010 250	2.33	25	10 kD	250
UFEFL 0030 250	2.33	25	30 kD	250
UFEFL 0050 250	2.33	25	50 kD	250
UFEFL 0100 250	2.33	25	100 kD	250

멤브레인 재질

멤브레인	Polyethersulfone
스크린	Polypropylene
가스켓	Silicone
보존용액	0.1-0.2 N NaOH 또는 20-22% glycerin