

Intuvo로의 분석법 전환 단순화

소개

Agilent Intuvo 9000 GC 시스템은 작동을 크게 단순화하고 실험실 효율성과 생산성을 개선하는 변환 기술을 포함하고 있습니다. 이 시스템은 주입구, 용융 실리카 컬럼 및 검출기 관련 입증되고 인정된 기술 및 설계를 유지하고 있어서, 기존 분석법을 최소한의 수정으로 Intuvo로 쉽게 이전할 수 있습니다. Intuvo 크로마토그램은 기존 시스템의 크로마토그램과 거의 동일하게 보입니다. Intuvo에는 동일한 분리 컬럼이 사용되기 때문에, 용리 순서 및 분리능은 기존 GC에 비해 바뀌지 않습니다.

하나의 GC 시스템과 다른 시스템은 흐름 경로에 피할 수 없는 약간의 차이가 있어, 하나의 시스템에서 다른 시스템으로 이전될 때 주어진 분석법의 머무름 시간이 약간 다를 수 있습니다. 분석법이 이전되는 GC 시스템에 상관없이, 항상 머무름 시간을 확인하고, 이에 따라 약간 조정하는 것이 적절한 분석 관행입니다. Agilent Retention Time Locking 마법사는 이 과정을 자동화하는데 도움을 주는 편리하고 강력한 도구입니다.

이 기술 개요는 GC 시스템간 분석법을 이전할 때 고려해야 할 사항을 요약합니다. 이 연구는 기존 분석법을 Intuvo 분석법으로 이전하는 내용에 중점을 두지만, 어떤 두 GC 시스템간이라도 분석법을 이전할 때 적용 가능한 유용한 개념입니다. 추가 정보를 위한 여섯 가지 Conventional-to-Intuvo 분석법 이전의 예제는 함께 제공된 응용 자료에 자세히 나와 있습니다.

분석법 이전 기초

일반적으로, 기존 분석법은 air bath 오븐 시스템에서 Intuvo GC 시스템으로 매끄럽게 이전됩니다. 시스템간 분석법을 이전할 때는 언제든지, 두 시스템을 동일한 방식으로 구성하는 것이 중요합니다. 예컨대 원 시스템이 분할/비분할 주입구와 FID 검출기로 구성된 경우, Intuvo도 동일한 방식으로 구성되어야 합니다.

분석법 이전 설명을 위해서는 Intuvo의 다양한 구성 요소를 파악하는게 도움이 됩니다. 그림 1은 이러한 구성 요소를 보여줍니다.

머무름 시간 고려사항

컬럼 길이는 컬럼마다 약간씩 다른 것이 일반적입니다. 기존 컬럼이 잘린 경우, 그 길이는 Intuvo 컬럼과 다를 가능성이 높습니다. 이는 머무름 시간에 약간의 이동을 가져옵니다. 항상 머무름 시간을 확인하고 이에 따라 조정하는 것이 좋습니다.

Intuvo는 내장된 머무름 간격을 가지므로, 비슷한 머무름 간격(약 0.75m 경로 길이)을 사용한 기존 시스템으로부터 이전하는 경우, 머무름 시간은 확실히 잘 맞을 것입니다. 기존 시스템이 머무름 간격을 사용하지 않는 경우 Intuvo와 흐름 경로 길이 차이가 생길 것입니다. 이 차이로 인해 특히 조기 용리 화합물의 경우 Intuvo로 이전할 때 약간의 이동이 있을 수 있습니다. 이는 예상되는 사항이며, 머무름 간격만큼 흐름 경로가 약간 증가하여 나타나는 현상입니다.

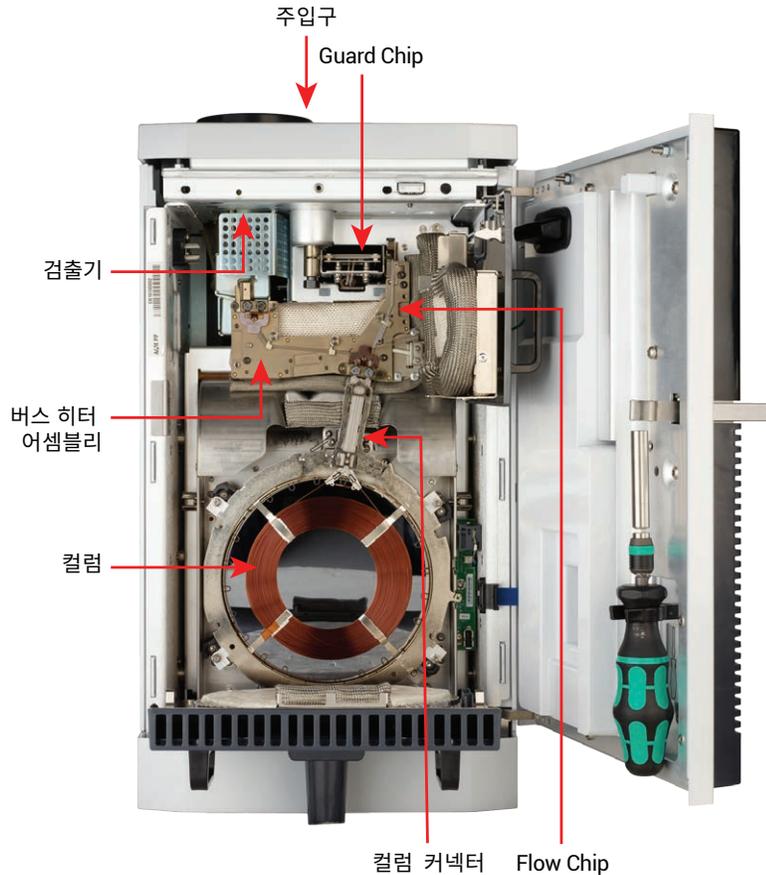


그림 1. 기본 Agilent Intuvo 9000 GC 흐름 경로 구성

표 1. 대부분 분석법 이전에서, 온도 설정은 사용자 개입이 필요하지 않습니다. 기존 분석법과 동일하거나 Agilent Intuvo 9000 GC에 의해 자동으로 설정됩니다.

성분	기능	온도 설정
주입구	기존 분석법과 동등	기존 분석법과 동일
Guard Chip	머무름 간격	기본값 = 분석법 오븐 온도를 따르도록 자동 설정 옵션 = 사용자 조정 가능
버스 히터 블록	오븐 기능	기본값 = 오븐 온도로 자동 설정 옵션 = 사용자 조정 가능
컬럼 커넥터		오븐 온도에 따라 자동 설정
컬럼	기존 분석법과 동등	기존 분석법과 동일
검출기		

이러한 개념은 서로 다른 공급업체 또는 다른 연대의 시스템간 분석법을 이전할 때도 다르지 않으며, Intuvo에 새로운 사항은 아닙니다.

하나의 예로서, 그림 2와 3은 Agilent 7890B GC 및 Intuvo 9000 GC 시스템에서 동일한 US EPA 8270D 분석법을 실행하여 측정된 60종 이상의 화합물에 대한 크로마토그램 및 상대 머무름 시간을 보여줍니다. 동등 사양의 컬럼을 이용해 원 7890B 분석법이 Intuvo에

사용되었습니다. 이는 머무름 시간이 얼마나 대체로 동일한지 설명합니다. 그러나 7890B는 머무름 간격이 장착되지 않았기 때문에 몇 가지 조기 용리 화합물에서 약간의 머무름 시간 이동이 뚜렷하게 나타났습니다.

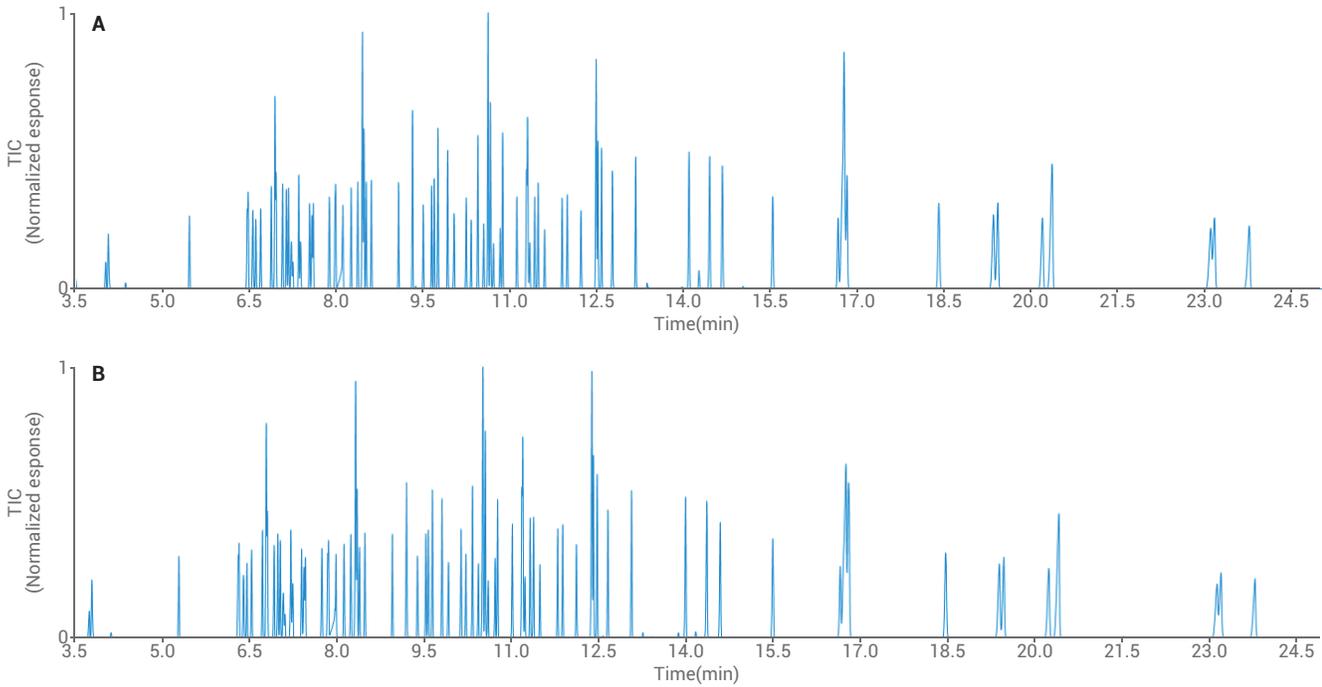


그림 2. Agilent Intuvo 9000 GC 시스템(A)은 동일한 분석법 파라미터를 가진 Agilent 7890 GC 시스템(B)과 거의 동등한 성능을 발휘합니다.

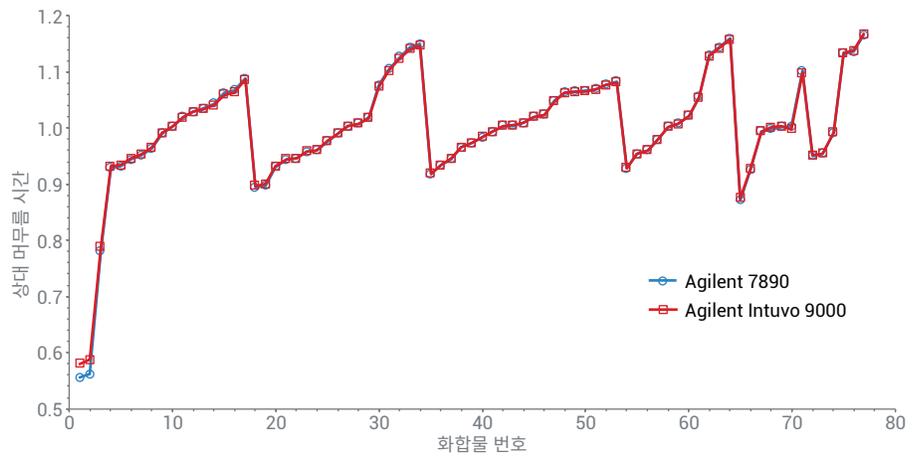


그림 3. Agilent 7890 GC 시스템 및 Agilent Intuvo 9000 GC 시스템의 상대 머무름 시간은 사실상 동일합니다.

Intuvo Guard Chip 설정

Intuvo의 Guard Chip은 표준 Guard Chip (약0.75m 길이)과 Jumper Chip(약 0.6m 길이), 이 두가지 옵션이 있습니다. 컬럼을 시료 매트릭스 오염으로부터 최대한 보호하려면 Guard Chip을 선택하고, 주입된 시료가 매우 순수하고 흐름 경로의 오염 우려가 낮을 경우 Jumper Chip을 선택하십시오(자세한 내용은 기술 개요 5991-8447EN *Choosing the Right Guard Chip for Your Application(응용에 적합한 Guard Chip 선택)*을 참조하십시오).

Intuvo에 통합된 Guard Chip은 머무름 간격의 역할을 합니다. 기존 air bath 오븐에서, 머무름 간격은 컬럼과 동일한 오븐에 위치하고, 그 온도는 자연히 컬럼을 쫓아갑니다. 이는 Intuvo에서 기본적인 작동 방식입니다. 기존 머무름 간격 분석법을 Intuvo로 이전할 경우 Guard Chip을 오븐 추적 모드로 설정합니다. 이 모드에서 Guard Chip 온도는 두 시스템간 머무름 시간을 최대한 재현하기 위해 오븐 온도를 따라갑니다(그림 2).

Intuvo 자동 기본 온도 설정은 기존 방법의 결과를 최대한 복제합니다. 특히 오염된 매트릭스를 가진 시료를 분석할 때 컬럼을 보호할 수 있도록, 오븐 온도 상승을 따라가는 것은 매트릭스 가두기 가능성을 최적화하는 데 도움이 됩니다. Intuvo는 별개의 독립적으로 가열되는 흐름 경로 소자로 구성되기 때문에, 대부분의 흐름 경로 온도는 독립적으로 설정할 수 있습니다. 예컨대, 온도 상승 모드에서 컬럼과 Guard Chip에 서로 다른 온도 프로그램을 설정할 수 있습니다. 이를 통해 오븐과 다른 속도로 온도 상승하도록 선택할 수 있습니다.

경험이 풍부한 사용자는 경우에 따라 Guard Chip 온도 상승을 약간 변경하여 크로마토그래피를 개선할 수 있음을 찾아낼 수 있습니다. 보통, 온도 상승 모드를 사용하여 Guard Chip(또는 Jumper Chip)을 등온으로 설정할 수 있으며(예: 주입구 및 오븐 최대값 사이에서), 이는 헤드스페이스 또는 퍼지 앤 트랩 샘플링을 이용해 휘발성 물질을 분석하기에 가장 간단하고 적합한 방법일 것입니다. 순도가 높은 시료들을 높은 처리량으로 분석법 개발할 때, Jumper Chip에 대한 등온 설정(온도 상승 모드에서 제로 상승)이 처리량을 극대화하기에 좋은 전략일 수 있습니다.

입증된 기존 분석법의 이전에서 동등한 크로마토그래피 (및 생산성) 결과가 목표인 경우, 동등성을 유지하기 위해 가장 간단한 자동 기본값 설정이 제일 적합합니다.

Intuvo Flow Chip 설정

Guard Chip과 컬럼 사이의 흐름 경로는 하나 이상의 Intuvo Flow Chip들로 이루어져 있으며, 이는 버스라고 부르는 독립적인 히터 어셈블리에 장착되어 있습니다(그림 1). 기본적으로 버스 히터 온도는 분석법 오븐 온도에 기초해 등온 설정값으로 자동 설정됩니다. 버스 히터 어셈블리에 장착된 모든 Intuvo Flow Chip(예: 주입구 flow chip, 검출기 flow chip 또는 백플러시 flow chip)은 버스에 의해 동일한 온도로 가열됩니다.

Guard Chip 설정과 마찬가지로, 버스 히터 어셈블리에 대한 기본 설정은 수동으로 재정의할 수 있습니다. 예를 들어 열에 불안정한 화합물 분석의 경우, 버스 온도를 약간 낮추는(약 20°C 아래) 것이 이로울 수 있습니다.

검출기 설정

검출기는 버스 히터 어셈블리 및 통합된 flow chip에 꼬리 모양으로 연결됩니다. 이러한 커넥터는 분석법이 설정한 검출기 온도와 동일 온도에서 가열되며, 분석법을 Intuvo로 이전할 때 추가적인 설정이 필요하지 않습니다.

분석법 흐름 설정

일반적으로, Intuvo 흐름 설정은 기존 air bath 오븐 시스템의 분석법 흐름 설정과 동일하며, 바로 적용할 수 있습니다.

그러나 Intuvo는 백플러시를 크게 단순화하고 필요한 의사 결정의 수를 줄입니다. 별도의 기술 개요에서는 미묘한 유속 변화에 영향을 받을 수 있는 데이터베이스 기반 머무름 시간의 조정에 대한 지침을 제공합니다.

결론

일반적으로, 기존 GC에서 Intuvo로의 분석법 이전은 간단합니다. Intuvo는 기존 가스 크로마토그래피와 동일한 방식으로 작동합니다. 분할/비분할 및 다중모드 주입구 파라미터, 캐필러리 컬럼 고정상, 오븐 온도 프로그램 및 검출기 설정값은 두 플랫폼간 분석법을 이전할 때 동일하게 유지됩니다. 그러나 Intuvo는 몇 가지 추가적인 선택 기능을 제공합니다. 자동 기본값 설정은 이러한 옵션을 사용자에게 보이지 않게 합니다. 특정한 경우 고급 사용자는 각 응용별로 최적화하는 데 도움을 주는 더 많은 제어에 접근할 수 있습니다.

기존 분석법을 Intuvo로 이전할 때 고려할 사항을 간략히 요약한 내용이 여기 나타나 있습니다.

- 기존 분석법은 Intuvo를 위한 분석법을 시작하기에 좋은 방법입니다. 90% 이상의 작업이 완료된 것과 같습니다.
- 오염된 시료는 Guard Chip를 선택하고 순도가 높은 시료는 Jumper Chip을 선택합니다.
- 기존 분석법과 최대한 동등한 결과를 얻기 위해 기본 Guard 및 Jumper Chip 설정을 자동으로 설정할 수 있습니다.
- 열에 불안정한 분석물질의 경우 버스 히터 어셈블리에 대해 기본값보다 약간 낮은 온도(예: 20°C 아래)를 수동으로 설정해 보십시오.
- 헤드스페이스 또는 퍼지 앤 트랩으로 휘발성 물질을 측정하기 위해 Jumper Chip을 등온으로 설정해 보십시오.

참고문헌

1. R. Veeneman, Transferring Methods to Intuvo: Six Practical Examples, Agilent Technologies Technical Overview, publication number 5991-9150EN, March **2018**.
2. R. Veeneman, Choosing the Right Guard Chip for Your Application, *Agilent Technologies Application Note*, publication number 5991-8447EN, November **2017**.
3. R. Veeneman, Updating Pesticide Retention Time Libraries for the Agilent Intuvo 9000 GC, publication number 5991-8446EN, November **2017**.

www.agilent.com/chem

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2018
2018년 4월 5일, 한국에서 발행
5991-9149KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부
고객지원센터 080-004-5090 www.agilent.co.kr