

# Agilent 7820A GC 및 7697A 헤드스페이스 샘플러를 사용한 혈중 에탄올 분석

## 응용 자료

법과학

### 저자

Xiaohua Li  
Agilent Technologies (Shanghai)  
Co., Ltd.  
412 Ying Lun Road  
Waigaoqiao Free Trade Zone  
Shanghai 200131 P.R.  
China

### 개요

Agilent 7820 GC 및 7697A 헤드스페이스 샘플러는 혈중 에탄올 측정을 위한 경제적인 기기 구성입니다. 자동 시료 주입기에서 검출기까지 이르는 완벽한 EPC 제어를 통해 우수한 재현성 및 손쉬운 작동이 가능하여 일상의 QA/QC 실험실에 매우 적합합니다. 국가표준[1]에 따라, 취중운전의 기준은 혈중 에탄올 농도가 80mg/100mL 이상으로, 음주운전의 기준은 혈중 에탄올 농도가 20mg/100mL 및 그 이상으로 규정하고 있습니다. 이 정량 요건을 충족하기 위해, 이 분석법의 검량선은 10mg/100mL~160mg/100 mL의 넓은 범위에 걸쳐 작성되었으며, 두 한계를 모두 식별할 수 있도록 하였습니다.



**Agilent Technologies**

## 서론

지난 10년간 알코올 관련 교통사고 및 사망자수는 꾸준히 증가하였습니다. 최근 중국 정부는 음주운전법을 시행하였습니다. 법률 집행 목적으로 혈중 알코올 농도는 취한 상태를 정의하는 데 사용되며, 위반 조치를 합리적으로 판단하기 위해 제공됩니다. 법 집행 기관들이 음주운전자를 단속하기 위한 강력한 조치를 취함에 따라, 신뢰성 있고 신속하며 정확한 혈중 알코올 측정의 필요성이 더 증가하였습니다. 본 응용 자료는 혈중 에탄올 농도 측정[2]을 위한 최신 국가 표준을 충족하는 신뢰성 있는 간단하고 빠른 솔루션을 제공합니다.

## 실험

표 1. 일반 GC 조건

주입구 설정	200°C, 분할비: 10:1
컬럼	DB-ALC2 0.32mm × 30m, 1.2µm(p/n 123-9234)
컬럼 유속(N <sub>2</sub> )	12mL/분, 일정 유속
오븐 온도 프로그램	40°C(7분)
	온도: 250°C
FID 설정	H <sub>2</sub> 유속: 40mL/분
	공기 유속: 400mL/분
	보충(N <sub>2</sub> ): 45mL/분
데이터 수집 속도	20Hz

표 2. 일반 HS 조건

<b>온도</b>	
오븐	85°C
루프	85°C
이송 라인	100°C
<b>시간</b>	
GC 주기 시간	15분
압력 평형 시간	0.1분
바이알 평형 시간	15분
주입 시간	0.5분
<b>바이알</b>	
채우기 모드	유속이 제한된 압력
승압 속도	20psi/분
채우기 압력	15psi
최종 압력	10psi
채우기 유속	50.00mL/분
최종 유지	0.05분
채우기 모드	고급
추출 후 배기	아니요

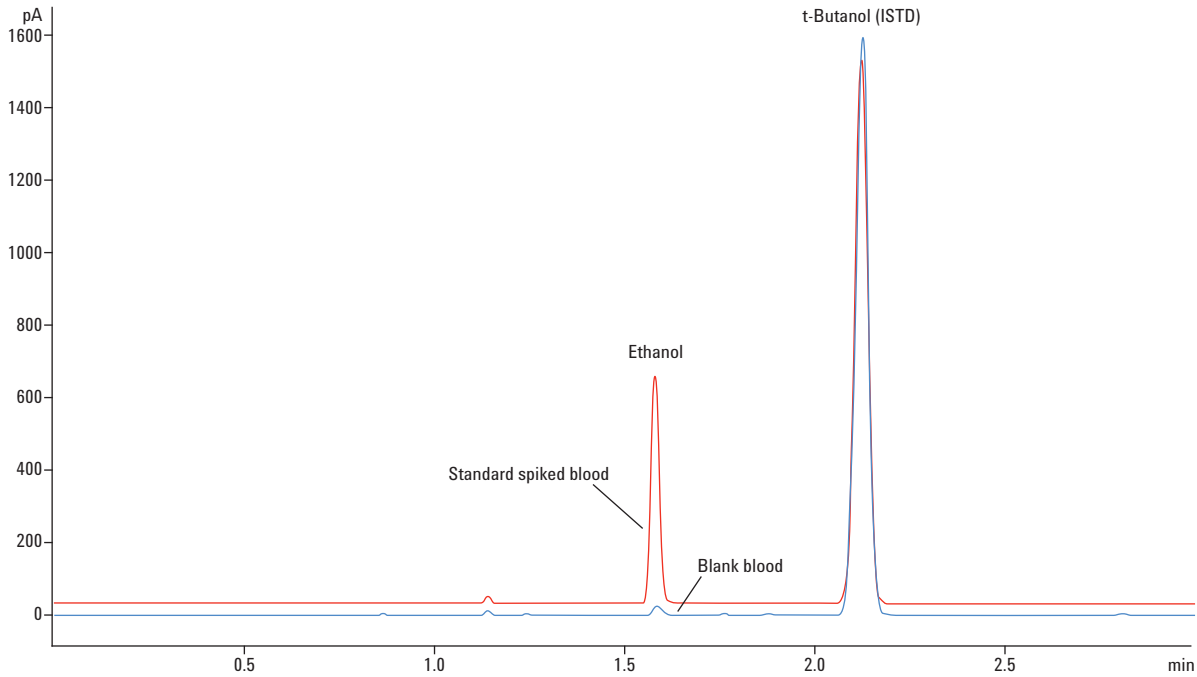


그림 1. 바탕 혈액 시료 및 에탄올 스파이킹 혈액 시료의 오버레이 크로마토그램(에탄올 스파이킹 농도는 40mg/100 mL이며, t-부탄올은 내부 표준물질입니다)

## 결과

### 크로마토그램

그림 1은 바탕 혈액 시료 및 에탄올 스파이킹 혈액 시료의 오버레이 크로마토그램을 보여줍니다. 20mL 헤드스페이스 바이알 내의 0.49 mL인 바탕 혈액 시료에 에탄올 수용액을 첨가하여 에탄올 스파이킹 혈액 시료를 제조합니다. T-부탄올을 내부 표준물질로 헤드스페이스 바이알에 첨가합니다. 실제 시료 분석 전에 개별 헤드스페이스 주입을 통해 에탄올 및 t-부탄올의 머무름 시간을 확인합니다.

### 직선성

100mL 플라스크에 500mg/100mL, 1,000mg/100 mL, 2,000 mg/100mL, 4,000mg/100mL 및 8,000mg/100mL인 5개 농도의 에탄올 수용액을 제조합니다. 그 다음 에탄올 수용액 10μL을 20mL 헤드스페이스 바이알 내의 0.49mL 바탕 혈액 시료에 첨가합니다. 에탄올 표준 혈액 시료의 최종 농도는 10 mg/100 mL, 20mg/100mL, 40mg/100mL, 80mg/100mL 및 160 mg/100mL입니다. 각 바이알에 내부 표준물질로서 200mg/100mL 농도의 t-부탄올을 100μL씩 첨가합니다. 그림 2는 5가지 수준에 대한 검량선을 보여줍니다.

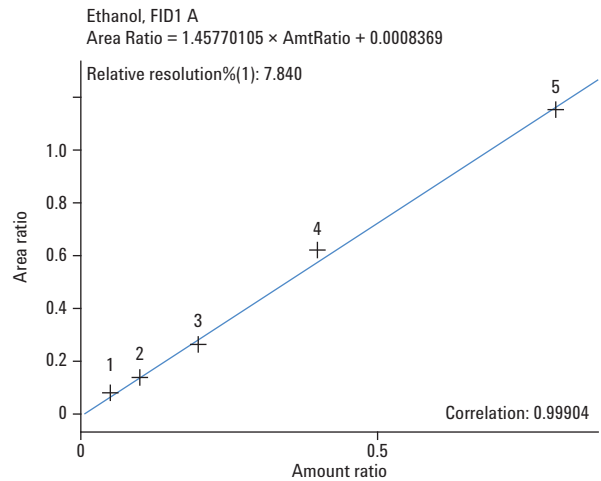


그림 2. 혈액 시료 중의 에탄올 표준물질 검량선

## 재현성

60mg/100mL 농도의 스파이킹 혈액 시료를 5회 분석하였습니다. 재현성 결과는 표 3에 표시되어 있습니다.

표 3. 5회 스파이킹 혈액 시료 분석의 RSD(%) 결과

피크 면적	1	2	3	4	5	RSD(%)
에탄올	1752	1570	1604	1575	1615	4.6
t-부탄올(ISTD)	3778	3651	3608	3693	3716	1.7

머무름 시간	1	2	3	4	5	RSD(%)
에탄올	1.581	1.581	1.580	1.580	1.580	0.03
t-부탄올(ISTD)	2.121	2.121	2.120	2.120	2.121	0.03

## 결론

Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러와 함께 구성된 Agilent 7820A GC는 혈중 에탄올 분석에 대한 빠르고 경제적인 솔루션을 제공합니다. 헤드스페이스 샘플러는 매우 간단한 시료 전처리를 제공하며, EPC 제어 및 자동 주입으로 머무름 시간 및 피크 면적 모두에서 뛰어난 재현성을 제공합니다.

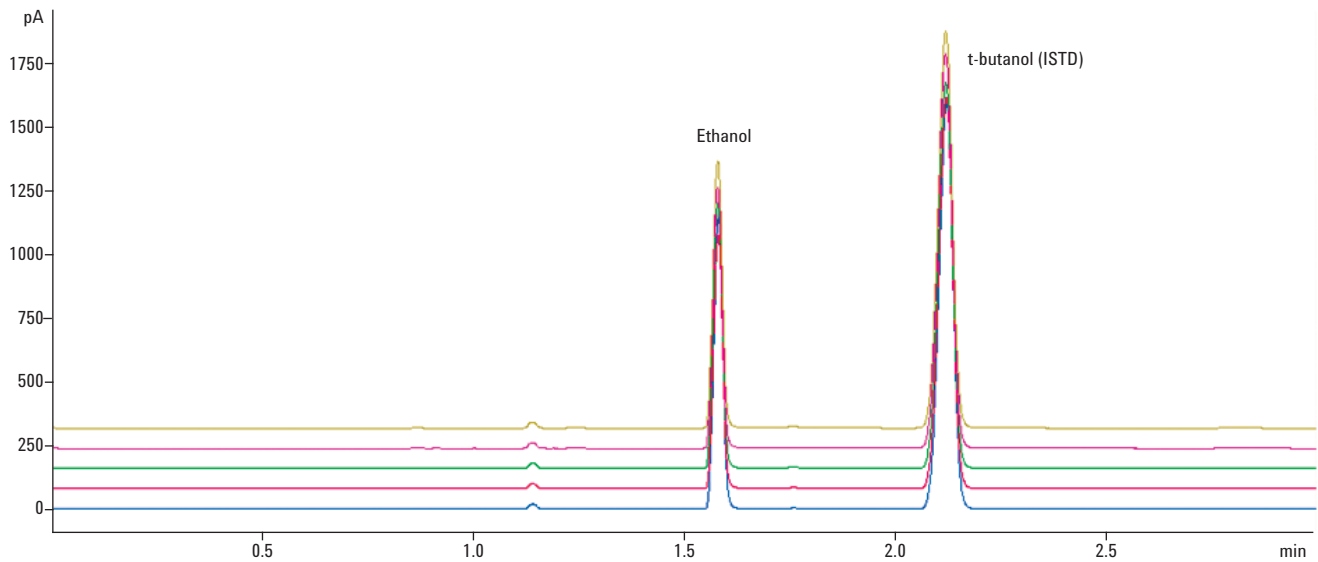


그림 3. 재현성-60mg/100mL 혈액 시료 중의 스파이킹 에탄올 표준물질(5회 분석)

## 참고 문헌

1. GB19522-2004 Blood-breath alcohol concentration and examination for driving.
2. GA/T842-2009 Analysis method for ethanol concentration in blood.

## 자세한 정보

본 데이터는 일반적인 결과를 나타냅니다.  
애질런트 제품과 서비스에 대한 보다 자세한 정보는  
[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)을 방문하십시오.

[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

애질런트는 이 문서에 포함된 오류나 이 문서의 제공, 이행 또는 사용과 관련하여 발생한 부수적인 또는 결과적인 손해에 대해 책임을 지지 않습니다.

이 발행물의 정보, 설명 및 사양은 사전 공지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc., 2013  
2013년 5월 7일  
한국에서 인쇄  
5990-9021KO

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



**Agilent Technologies**