

# Application Data sheet

No. 7K

GC Gas Chromatograph

## 리튬이온 배터리 열화로 인해 발생하는 방출가스의 동시 분석

Simultaneous Analysis of Evolved Gas Produced by the Degradation of a Lithium-Ion Battery

리튬이온 배터리의 열화 평가에는 배터리 내부에서 발생하는 가스 분석이 필요하다. 샘플링 된 내부 가스의 성분은 가스 크로마토그래프를 이용하여 분석할 수 있으며, Shimadzu Tracera 고감도 가스 크로마토그래프의 혁신적인 플라즈마 기술을 사용하여 He 및 Ne를 제외한 모든 화합물을 검출할 수 있다. 이 시스템은 C1 ~ C3 탄화수소와 수소를 포함한 무기 가스를 동시에 분석할 수 있으므로 기존의 운반 가스 전환이나 여러 시스템의 결합이 필요하지 않다. 또한 Tracera의 높은 감도로 소량의 가스 샘플도 분석할 수 있다.

이 데이터 시트에서는 Tracera 시스템을 활용하여 리튬이온 배터리의 내부 가스를 동시에 분석하는 방법을 소개한다.

### 장비 및 분석 조건

Instruments used software	: GC solution
Gas chromatograph	: Tracera (GC-2010 Plus A + BID-2010 Plus)
[Analysis conditions]	
Column	: Micropacked ST
Column temperature	: 35 °C (2.5 min) -> 20 °C/min -> 250 °C (0 min) -> 15 °C/min -> 270 °C (5.42 min) Total 20 min
Carrier gas controller	: Pressure
Pressure program	: 250 kPa (2.5 min) -> 15 kPa/min -> 400 kPa (7.5 min) (He)
Injection mode	: Split (1:10)
Injection port temperature	: 150 °C
Detector temperature	: 280 °C
Discharge gas volume	: 70 mL/min
Injection volume	: 50 µL

### 결과

#### 리튬이온 이차전지 내부가스 분석

이 시스템은 C1 ~ C3 탄화수소와 수소를 포함한 무기 가스를 동시에 분석할 수 있다. 그림 1은 리튬이온 배터리의 내부 가스에 대한 크로마토그램을 보여주며, 산소와 질소를 제외한 각 성분의 농도 비 (%)를 나타낸다.

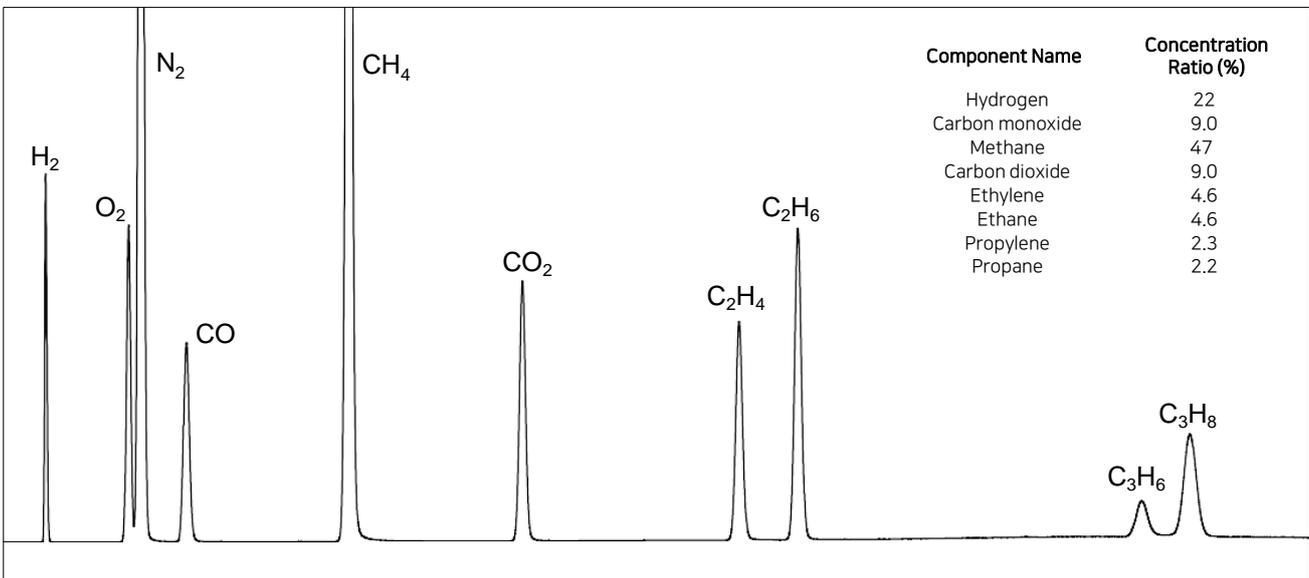


그림 1. 리튬이온 충전 배터리의 내부 가스에 대한 크로마토그램

표준가스의 각 성분에 대한 직선성을 확인하였다. 각 성분에 대한 농도 값은 표 1에 나타내었으며, 각 성분에 대한 크로마토그램 및 검량 곡선은 그림 2에 나타내었다.

표 1. 각 성분의 농도

Component name	Concentration (%)			
	0.962	1.92	2.89	4.81
Hydrogen	0.962	1.92	2.89	4.81
Carbon monoxide	0.404	0.808	1.21	2.02
Methane	2.08	4.16	6.24	10.4
Carbon dioxide	0.412	0.824	1.24	2.06
Ethylene	0.204	0.408	0.612	1.02
Ethane	0.204	0.408	0.612	1.02
Propylene	0.102	0.205	0.307	0.512
Propane	0.101	0.202	0.303	0.505

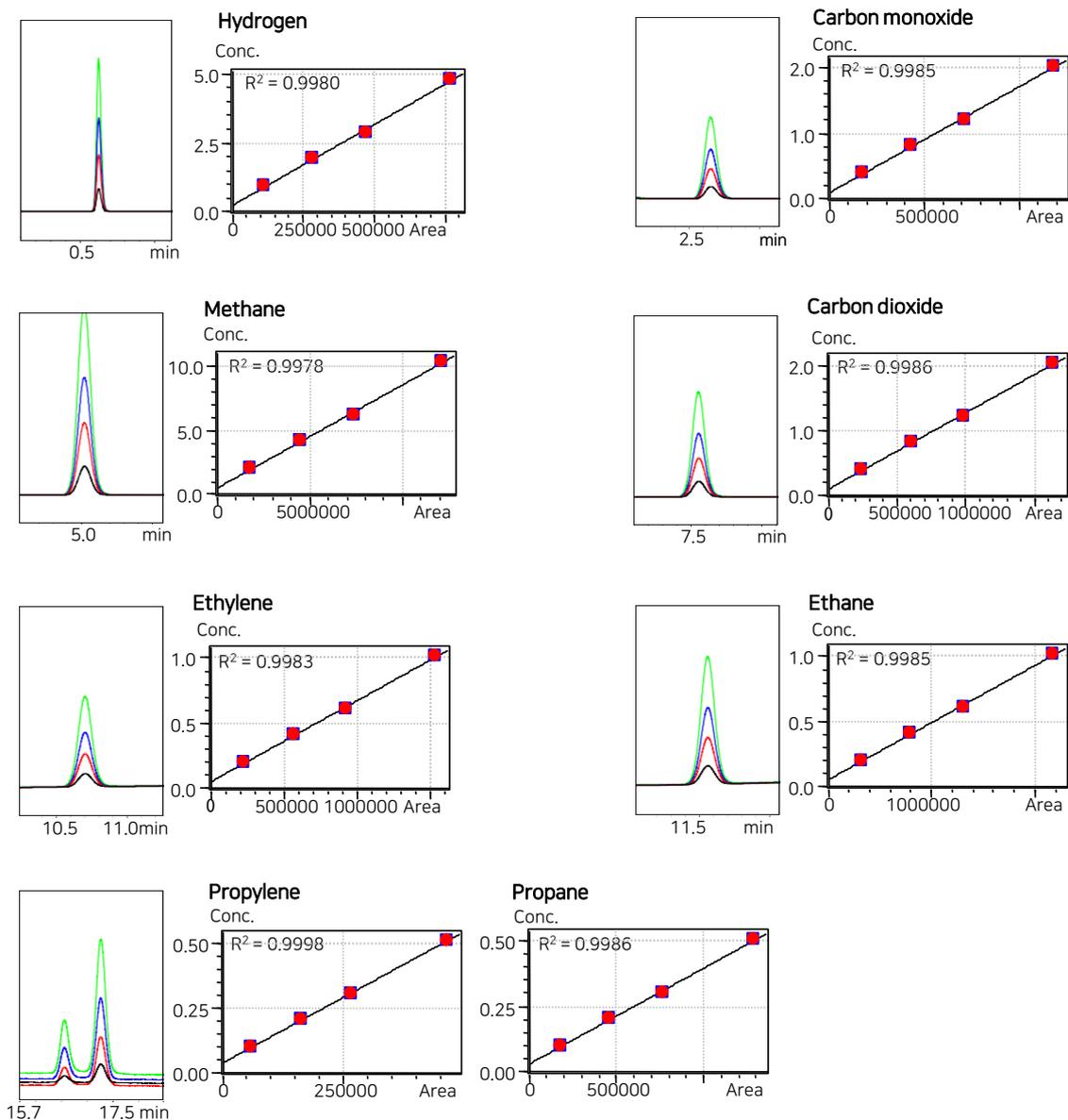


그림 2. 각 성분의 직선성



Shimadzu Corporation  
 www.shimadzu.com/an/  
 Shimadzu Scientific Korea  
 www.shimadzu.co.kr

**For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.**

This publication may contain references to products that are not available in your country. Please contact us to check the availability of these products in your country.

The content of this publication shall not be reproduced, altered or sold for any commercial purpose without the written approval of Shimadzu. See <http://www.shimadzu.com/about/trademarks/index.html> for details.

Third party trademarks and trade names may be used in this publication to refer to either the entities or their products/services, whether or not they are used with trademark symbol "TM" or "®".

Shimadzu disclaims any proprietary interest in trademarks and trade names other than its own.

The information contained herein is provided to you "as is" without warranty of any kind including without limitation warranties as to its accuracy or completeness. Shimadzu does not assume any responsibility or liability for any damage, whether direct or indirect, relating to the use of this publication. This publication is based upon the information available to Shimadzu on or before the date of publication, and subject to change without notice.