



Application Note AN-NIR-147

Xác định hàm lượng ethanol trong rượu vang bằng quang phổ cận hồng ngoại (NIR)

Xác định nhanh nồng độ cồn trong rượu vang bằng phương pháp NIRS

Hàm lượng ethanol là một thông số quan trọng cần xác định trong rượu vang — trong quá trình lên men, phục vụ kiểm soát chất lượng, cũng như đáp ứng các yêu cầu pháp lý đối với đồ uống có cồn. Các phương pháp truyền thống tốn nhiều thời gian như sắc ký khí (GC) có thể được sử dụng để xác định hàm lượng ethanol trong rượu vang. Tuy nhiên, việc đo hàm

lượng cồn trong rượu vang có thể được thực hiện dễ dàng, không cần chuẩn bị mẫu bằng cách sử dụng quang phổ cận hồng ngoại (NIRS).

NIRS là phương pháp phân tích nhanh, dễ sử dụng và không cần hóa chất. Giải pháp NIRS có thể được áp dụng at-line trong quá trình lên men rượu vang hoặc trong phòng thí nghiệm kiểm soát chất lượng.

THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

Các mẫu rượu vang đỏ và rượu vang trắng với hàm lượng cồn khác nhau được đo bằng OMNIS NIR Analyzer Liquid (1000–2250 nm). Phép đo được thực hiện ở chế độ truyền qua (transmission mode) với cell dòng chảy (flow-through cell) 2 mm và giá đỡ tương ứng cho cell dòng chảy. Bơm nhu động tích hợp trên OMNIS Sample Robot S được sử dụng để chuyển mẫu lỏng (Hình 1). Phần mềm OMNIS được sử dụng cho toàn bộ quá trình thu thập dữ liệu và phát triển mô hình dự đoán.



Hình 1. OMNIS NIR Analyzer Liquid và OMNIS Sample Robot S – WSM (1T/2P).

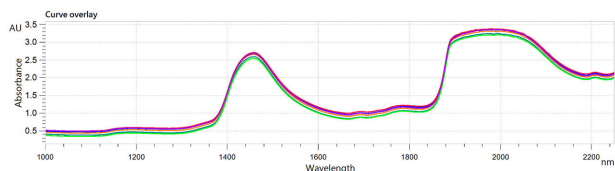
Bảng 1. Tổng quan thiết bị phần cứng và phần mềm.

Equipment	Article number
OMNIS NIR Analyzer Liquid	2.1070.0010
NIRS 12.5 mm quartz cuvette flow 2 mm	6.7401.320
Holder OMNIS NIR, flow-through cells	6.07401.100
OMNIS Stand-Alone license	6.06003.010
OMNIS Stand-Alone: 1 instrument license	6.06002.010
Software license Quant Development	6.06008.002
OMNIS Sample Robot S – WSM (1T/2P)	2.1010.1120
OMNIS Sample rack, 25 x 75 mL (PP)	6.02041.040
Gripper fingers 28-48 mm	6.02601.040

KẾT QUẢ

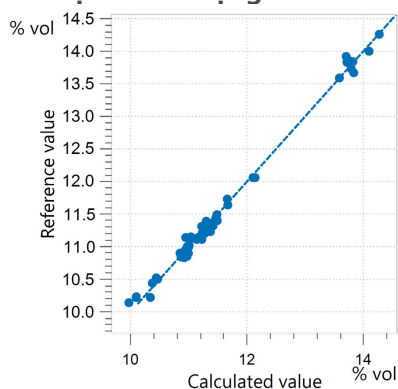
Các phổ NIR của rượu vang thu được (Hình 2) được sử dụng để xây dựng mô hình dự đoán hàm lượng ethanol. Quy trình kiểm định leave-one-out được áp dụng. Biểu đồ tương quan thể hiện mối quan hệ giữa

giá trị dự đoán bằng NIR và giá trị tham chiếu được trình bày trong Hình 3, kèm theo các chỉ số đánh giá hiệu năng (Figures of Merit – FOM) tương ứng.



Hình 2. Phổ NIR của các mẫu rượu vang khác nhau được đo bằng OMNIS NIR Analyzer Liquid với cell dòng chảy (flow-through cell) 2 mm.

Kết quả xác định hàm lượng ethanol trong rượu vang



Hình 3. Biểu đồ tương quan và các chỉ số đánh giá hiệu năng tương ứng (Figures of Merit – FOM) cho mô hình dự đoán hàm lượng ethanol trong rượu vang được trình bày. Việc xác định hàm lượng ethanol bằng sắc ký khí (GC) được thực hiện để làm giá trị tham chiếu.

R^2	SEC (% vol)	SECV (% vol)
0.995	0.080	0.082

KẾT LUẬN

Tài liệu Ứng dụng này cho thấy tính khả thi của việc sử dụng quang phổ cận hồng ngoại để xác định hàm lượng ethanol trong rượu vang. Phân tích có thể được thực hiện chỉ trong vài giây. Không cần sử dụng hóa

chất, giúp tiết kiệm chi phí. Khả năng tự động hóa với nền tảng OMNIS cho phép đo liên tục không cần giám sát lên đến 175 mẫu.

CONTACT

CÔNG TY TNHH METROHM
VIỆT NAM

Tòa nhà Park IX, số 08
Đường Phan Đình Giót,
Phường Tân Sơn Hòa
null Thành phố Hồ Chí Minh

info@metrohm.vn

CẤU HÌNH



OMNIS NIR Analyzer Liquid

Near-infrared spectrometer for liquid samples.

Developed and produced in accordance with Swiss quality standards, the OMNIS NIR Analyzer is the near-infrared spectroscopy (NIRS) solution for routine analysis along the entire production chain. Its application of the latest technologies and its integration in the modern OMNIS Software are reflected in its speed, operability, and flexible utilization of this NIR spectrometer.

Overview of the advantages of the OMNIS NIR Analyzer Liquid:

- Measurements of liquid samples in less than 10 seconds
- Temperature control on the sample from 25–80 °C
- Automatic detection of the insertion and removal of the sample vessel
- Simple integration in an automation system or link with additional analysis technologies (titration)
- Supports numerous sample vessels with different path lengths



NIRS 12.5 mm quartz cuvette flow 2 mm

The flow quartz cuvettes enable continuous monitoring, for example of tablet disintegration processes and reaction kinetics. The high pressure resistance and a special bubble capturing system make all measurements particularly easy.

Windows made of quartz glass of maximum purity and homogeneity ensure a transmission of more than 80% in the wavelength range of 200 nm - 2,500 nm.

A variety of pathlengths are available:

0.5 mm pathlength and a volume = 175 µL (**order number: 67401300**)

1 mm pathlength and a volume = 350 µL (**order number: 67401310**)

2 mm pathlength and a volume = 700 µL (**order number: 67401320**)

5 mm pathlength and a volume = 1,750 µL (**order number: 67401330**)

10 mm pathlength and a volume = 3,500 µL (**order number: 67401340**)

Dimensions h x l x w = 35 mm x 12.5 mm x 12.5 mm

Window height = 8.5 - 15 mm

Compatible with the NIRS spacer for the XDS RapidLiquid Analyzer and the DS2500 holder for the DS2500 Liquid Analyzer.



Holder OMNIS NIR, flow-through cells

Cuvette holder for the OMNIS NIR Analyzer for flow-through cells

(6.7401.300; 6.7401.310; 6.7401.320; 6.7401.330; 6.7401.340).

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS Stand-Alone license

Enables stand-alone operation of the OMNIS software on a Windows™ computer.

Features:

- The license already includes one OMNIS instrument license.
- Must be activated via the Metrohm licensing portal.

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



OMNIS Stand-Alone: 1 instrument license

1 instrument license for operating one additional OMNIS instrument in OMNIS Stand-Alone.

The following instruments are supported:

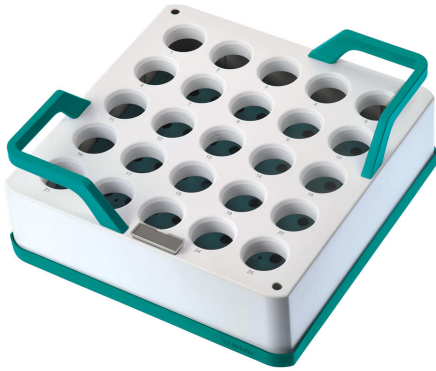
- OMNIS instruments
- Metrohm USB devices
- RS-232 instruments (e.g., balance)

Software license Quant Development

Software license for the creation and editing of quantification models in a stand-alone OMNIS Software installation.

OMNIS Sample Robot S – WSM (1T/2P)

OMNIS Sample Robot S – WSM, equipped with an OMNIS Workstation Module with 2 pumps for cleaning and extraction of the sensors and sample vessels, a workstation, rod stirrers, and extensive accessories for getting started directly with fully automated titration. The system provides space in two sample racks for 32 sample beakers of 120 mL each. This modular system is supplied completely installed and can thus be put into operation in a very short time. The system can also be extended upon request to include 2 additional peristaltic pumps and another workstation, thus doubling the throughput. If additional workstations are required, then the Sample Robot S can be extended to become an L-sized OMNIS Sample Robot, thus enabling samples from 7 racks to be processed in parallel on up to 4 workstations to quadruple the sample throughput.



OMNIS sample rack, 25 x 75 mL, (PP)

OMNIS sample rack for OMNIS Sample Robot Pick&Place, suitable for 25 sample beakers. The following sample beakers can be used: 6.01402.000, 6.01402.003, 6.1459.400.

Plastic: Polypropylene (PP)



Gripper fingers 28-48 mm

Gripper fingers for OMNIS Sample Robot Pick&Place for gripping sample beakers with an outer diameter of 28 - 48 mm.