



Application Note AN-NIR-147

Ethanol content in wine by near-infrared spectroscopy

Rapid determination of alcohol levels in wine with NIRS

Ethanol content is an important parameter to determine in wine—during the fermentation process, for quality control, and for other legal requirements of alcoholic beverages. Traditional time-consuming methods like gas chromatography (GC) can be used for the determination of ethanol content in wine. However, measuring the alcohol content in wine can

be done easily without sample preparation by using near-infrared spectroscopy (NIRS).

NIRS is a fast, easy to use, and chemical-free analysis method. The NIRS solution can be used either atline during the wine fermentation process or in a quality control laboratory.

EXPERIMENTAL EQUIPMENT

Samples of red wine and white wine with varying alcohol content were measured on an OMNIS NIR Analyzer Liquid (1000–2250 nm). Measurements were performed in transmission mode with a 2 mm flow-through cell and corresponding holder for flow-through cells. The built-in peristaltic pump on the OMNIS Sample Robot S was used for liquid transfer (Figure 1). OMNIS Software was used for all data acquisition and prediction model development.



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

Table 1. Hardware and software equipment overview.

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

RESULT

The obtained NIR spectra of wine (Figure 2) were used to create a prediction model for ethanol content. A leave one out validation procedure was applied. A correlation diagram showing the relation between

the NIR prediction and the reference values is shown in Figure 3 together with the respective figures of merit (FOM).

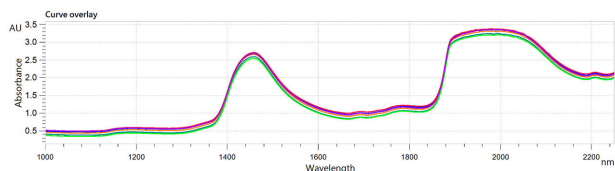


Figure 2. NIR spectra of different wine samples measured on an OMNIS NIR Analyzer Liquid with a 2 mm flow-through cell.

Result ethanol content in wine

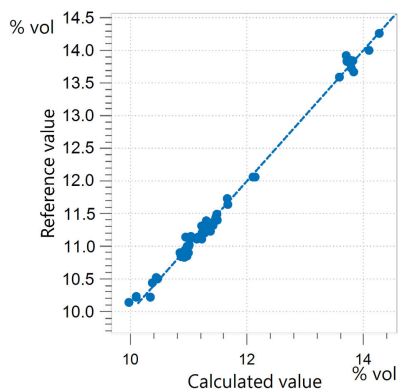


Figure 3. Correlation diagram and the respective figures of merit for the prediction of ethanol in wine. The determination of ethanol content in wine using gas chromatography was performed for reference values.

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

CONCLUSION

This Application Note shows the feasibility of using NIR spectroscopy for testing ethanol content in wine. The analysis can be conducted within seconds. No

chemicals are used, saving costs. Automation possibilities with the OMNIS platform allow the unattended measurement of up to 175 samples.

CONTACT

Metrohm France
13, avenue du Québec - CS
90038
91978 VILLEBON
COURTABOEUF CEDEX

info@metrohm.fr

CONFIGURATION



OMNIS NIR Analyzer Liquid

Spectromètre proche infrarouge pour échantillons liquides.

L'OMNIS NIR Analyzer est la solution de spectroscopie proche infrarouge (NIRS) développée et produite selon les normes de qualité suisses pour les analyses de routine tout au long de la chaîne de fabrication. L'utilisation des technologies les plus récentes et l'intégration dans le logiciel OMNIS moderne se reflètent dans la vitesse, la facilité d'utilisation et la flexibilité d'utilisation de ces spectromètres NIR.

Vue d'ensemble des avantages de l'OMNIS NIR Analyzer Liquid :

- Mesures d'échantillons liquides en moins de 10 secondes
- Contrôle de la température sur l'échantillon de 25 °C à 80 °C
- Détection automatique de l'insertion et du retrait d'échantillons du récipient d'échantillon
- Intégration simple dans un système d'automatisation ou liaison avec d'autres technologies d'analyse (titrage)
- Prise en charge de nombreux récipients d'échantillon de différentes longueurs de chemin



NIRS 12,5 mm Cuve en quartz débit 2 mm

Les cuves en quartz à débit permettent de contrôler en continu des processus de dissolution de comprimés par exemple et les cinétiques de réaction. La haute résistance à la pression et un système spécial de capture des bulles rendent toutes les mesures particulièrement aisées.

Les fenêtres en verre de quartz d'une très grande pureté et homogénéité garantissent une transmission supérieure à 80 % dans la gamme de longueurs d'ondes de 200 à 2 500 nm.

Différentes épaisseurs de revêtement sont disponibles :

Revêtement de 0,5 mm d'épaisseur et volume = 175 μ L (numéro de commande : 67401300)

Revêtement de 1 mm d'épaisseur et volume = 350 μ L (numéro de commande : 67401310)

Revêtement de 2 mm d'épaisseur et volume = 700 μ L (numéro de commande : 67401320)

Revêtement de 5 mm d'épaisseur et volume = 1 750 μ L (numéro de commande : 67401330)

Revêtement de 10 mm d'épaisseur et volume = 3 500 μ L (numéro de commande : 67401340)

Caractéristiques H x L x l = 35 mm x 12,5 mm x 12,5 mm

Hauteur de fenêtre = 8,5 - 15 mm

Compatible avec l'écarteur NIRS pour le XDS Rapidliquid Analyzer et le support DS2500 pour le DS2500 Liquid Analyzer.



Support OMNIS NIR, cellules à flux continu

Support de cuve pour l'OMNIS NIR Analyzer pour cellules à flux continu

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

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licence OMNIS autonome

Elle permet l'exploitation autonome du logiciel OMNIS sur un ordinateur Windows™.

Caractéristiques :

- La licence comprend déjà une licence pour appareils OMNIS.
- Elle doit être activée via le portail d'octroi de licences Metrohm.
- Elle ne peut pas être transférée sur un autre ordinateur.

OMNIS Stand-Alone : 1 licence appareil

1 licence appareil pour l'exploitation d'un autre appareil OMNIS pour OMNIS Stand-Alone.

Les appareils suivants sont pris en charge :

- Appareils OMNIS
- Appareils USB de Metrohm
- Appareils RS-232 (p. ex. balance)

Licence logicielle Quant Development

Licence logicielle pour la création et l'édition de modèles de quantification dans une installation du logiciel OMNIS Stand-Alone.



OMNIS Sample Robot S – WSM (1T/2P)

OMNIS Sample Robot S - WSM équipé d'un module OMNIS Workstation avec 2 pompes pour le nettoyage et l'aspiration des capteurs et des récipients d'échantillons, d'une station de travail, d'un agitateur à hélice, ainsi que de nombreux accessoires pour l'entrée directe dans le titrage entièrement automatisé. Le système offre de la place pour 32 béchers d'échantillons de 120 mL dans 2 racks d'échantillons. Ce système modulaire est livré entièrement monté et peut donc être mis en service en très peu de temps. Sur demande, le système peut être complété par 2 pompes péristaltiques supplémentaires et 1 poste de travail supplémentaire pour doubler le débit. Si d'autres postes de travail sont nécessaires, le Sample Robot S peut être étendu jusqu'à un OMNIS Sample Robot de taille L, de sorte que les échantillons de 7 racks peuvent être traités en parallèle sur 4 postes de travail au maximum, ce qui permet de quadrupler le débit d'échantillons.



Rack d'échantillons OMNIS, 25 x 75 mL, (PP)

Rack d'échantillons OMNIS pour le OMNIS Sample Robot Pick&Place pour 25 béchers d'échantillon. Vous pouvez utiliser les béchers d'échantillon suivants : 6.01402.000, 6.01402.003, 6.1459.400. Plastique : polypropylène (PP)



Doigts de pince 28-48 mm

Doigts de pince pour OMNIS Sample Robot Pick&Place pour saisir les béchers d'échantillon d'un diamètre extérieur de 28 à 48 mm.