



Application Note AN-T-208

Nicotine in e-liquids

Reliable and affordable determination by potentiometric titration

The vaping and electronic cigarette industries have grown impressively in the past decade. Usage among youths has increased from around 1% in 2011 to 10.5–27.5% in 2019 (pre-teens vs. older teenagers) mainly due to the vast array of flavor options available (Truth Initiative, 2020). The mixtures used in these products are usually called «e-liquid», «e-fluid», or «e-juice». To ensure the quality of these e-liquids, testing the most important quality parameters is required. One important quality control parameter is the nicotine content available in these products. Nicotine in tobacco is usually determined by gas

chromatography or liquid chromatography. Aqueous acid base titration is a much more affordable alternative for this determination. As e-liquids do not contain other components which might interfere with the titration, the aqueous acid base titration presented in this Application Note can be applied for nicotine determination.

This method is an affordable and reliable way to determine the nicotine content in e-liquids and their nicotine starting material, ensuring the quality of these products.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

Nicotine starting material for e-liquids as well as e-liquids are analyzed. No sample preparation is

required.

EXPERIMENTAL

The analyses are carried out on a 905 Titrand system with a rod stirrer and a Unitrode easyClean for indication of the equivalence point.

A suitable amount of sample is transferred into a disposable beaker and deionized water is added. The solution is stirred to ensure complete dissolution and mixing. Afterwards, the solution is titrated with standardized hydrochloric acid until after the first equivalence point is reached.



Figure 1. Titration system consisting of a 905 Titrand, a rod stirrer, and a Unitrode easyClean. The data are recorded and evaluated by tiamo.

RESULTS

Steep and smooth titration curves are obtained for all analyses. An example titration curve is displayed in **Figure 2**. The automated analysis leads to

reproducible results with low RSDs as shown in **Table 1**.

Table 1. Results of the nicotine determination by aqueous titration in nicotine starting materials as well as in various e-liquids (n = 3).

	Mean value / g/L	SD(abs) / g/L	SD(rel) / %
Nicotine starting material	31.39	0.01	0.03
E-liquid 1	5.64	0.01	0.24
E-liquid 2	2.82	0.001	0.04
E-liquid 3	15.32	0.08	0.53
E-liquid 4	10.15	0.04	0.35

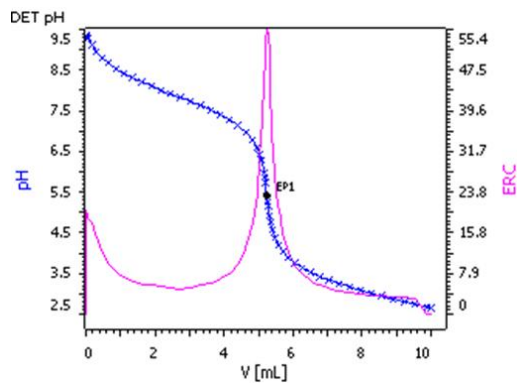


Figure 2. Example titration curve for the nicotine determination in an e-liquid.

CONCLUSION

This method is an affordable and reliable way to determine the nicotine content in e-liquids and their nicotine starting material, ensuring the quality of

these products. Additionally, no harmful chemicals and no sample preparation are required for the determination.

Internal reference: AW TI US1-0073-092018

CONTACT

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

info@metrohm.fr

CONFIGURATION



905 Titrando

Titreur haut de gamme pour le titrage potentiométrique avec une interface de mesure à utiliser avec les systèmes de dosage Dosino.

- jusqu'à quatre systèmes de dosage de type 800 Dosino
- titrage dynamique à point d'équivalence (DET), monotone à point d'équivalence (MET) et à point final (SET)
- mesure avec des électrodes ioniques spécifiques (MEAS CONC)
- fonctions de dosage avec contrôle, LQH
- quatre connecteurs MSB pour des agitateurs ou des systèmes de dosage supplémentaires
- électrodes intelligentes « iTrode »
- Connecteur USB
- Utilisation avec le logiciel OMNIS, *tiamo* ou le Touch Control
- Satisfait aux exigences des BPF/BPL et de la FDA, telles que celles de la réglementation 21 CFR Part 11, le cas échéant



802 Stirrer pour 804 Ti Stand

Agitateur à hélice avec tige d'agitation 6.1909.010 incl.



804 Ti Stand avec support

Poste de titrage et régulateur pour 802 Stirrer. Offre, avec celui-ci, une alternative à l'agitateur magnétique. Poste de titrage avec embase, support et porte-électrodes.



Unitrode easyClean avec Pt1000 (câble fixe de 2 m)

Électrode pH combinée avec diaphragme easyClean, capteur de température Pt1000 intégré et câble fixe (2,0 m). Cette électrode est idéale en particulier pour :

- des mesures automatisées du pH et des titrages dans des échantillons difficiles, visqueux ou alcalins
- une utilisation à température élevée
- des mesures sur de longues périodes

Le diaphragme easyClean est facile à nettoyer même en cas d'échantillons fortement contaminés.

Électrolyte de référence : $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$, conservation dans une solution de conservation.

Alternative : électrolyte de référence pour mesures à $T > 80 \text{ °C}$: solution Idrolyte, conservation dans l'Idrolyte.