

Application Note AN-T-223

# Analysis of electroplating baths

## Automatic pipetting with the OMNIS Sample Robot S

Electroplating processes are used in several different industry sectors to protect the surface quality of various products against corrosion or abrasion and significantly improve their working life. Depending on the bath composition, the outcome of this sophisticated process can vary for example in the layer thickness. It is therefore essential to check the bath composition on a regular basis to ensure that the process is operating correctly.

Typical examples of electroplating baths include alkaline degreasing baths or acidic or alkaline baths containing metals e.g. copper, nickel, or chromium, or components like chloride and cyanide. It is crucial that the chosen analysis technique fulfills high safety

standards for these kinds of analyses and produces reliable results.

The OMNIS Sample Robot system automatically pipettes and analyzes aggressive electroplating bath samples on different workstations. This reduces operator exposure to the often-harmful samples and increases sample throughput. The use of an OMNIS Sample Robot provides more reliable results in comparison to manual titration and is more time efficient, in particular due to the use of several workstations, where different parameters can be analyzed in parallel.

**Find more information in the video:**

## SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

In this application note, model substrates which are often found in common electroplating baths were prepared and then analyzed with the described setup:

0.5 mol/L  $\text{CuSO}_4$  solution in 0.5 mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 0.5 mol/L  $\text{NiCl}_2$  solution, and 1.0 mol/L NaOH solution.

## EXPERIMENTAL

The entire process is fully automated, including the sample transfer via pipette, the addition of water or auxiliary solutions, the rinsing of the sensor and

titration beaker, as well as removing the analyzed sample by the pumps. The only manual action is the filling of the beaker with the sample.

## INSTRUMENTATION

The setup consists of two OMNIS Sample Robot S with four Pick&Place modules and two OMNIS pipetting equipments, allowing fast analysis of multiple parameters at the same time. The OMNIS Titrators, Dosing Modules, as well as the 846 Dosing Interface with 800 Dosinos are equipped with various

titrants as well as auxiliary solutions, which are all dosed automatically.

Small volumes of the sample can be automatically transferred with the pipetting equipment, minimizing any human contact with the hazardous bath constituents.



**Figure 1.** OMNIS Sample Robot S with an OMNIS Titrator and three Dosing Modules. Not pictured: additional OMNIS Sample Robot with Titrator and Dosing Modules as well as required Dosing Interface and Dosinos.

**Table 1.** Summarized results of the mean value (n = 6) of the various electroplating bath samples.

Sample	Content in mol/L	Relative standard deviation
CuSO <sub>4</sub> in H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.4790 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.5004 Cu(II)	0.05% 0.26%
NiCl <sub>2</sub>	0.9985 Cl <sup>-</sup> 0.5074 Ni(II)	0.22% 0.28%
NaOH	1.0004	0.17%

## RESULTS

Low relative standard deviations for the different sample analyses show excellent reproducibility and demonstrate the outstanding accuracy of the pipetting equipment. A direct comparison between

various sample volumes show that even with 0.3 mL of pipetted sample, reliable and accurate results were obtained.

## CONCLUSION

The OMNIS Sample Robot S equipped with the pipetting equipment is a fast, safe, and reliable setup to automate analysis of electroplating baths.

Moreover, multiple parameters of a single sample can be easily determined in one run.

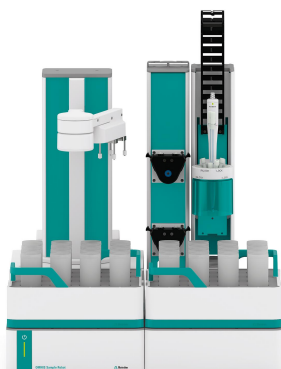
Internal reference: AW TI CH-1320-042021

## CONTACT

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

[info@metrohm.fr](mailto:info@metrohm.fr)

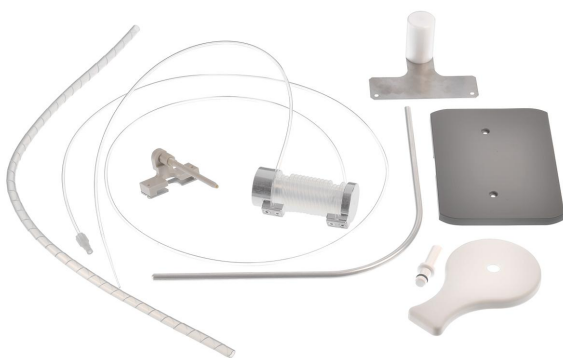
## CONFIGURATION



### OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S avec un module de pompe « péristaltique » (2 canaux) et un module Pick&Place et de nombreux accessoires pour un accès direct au titrage entièrement automatisé. Le système offre, dans ses deux racks d'échantillons, de la place pour 32 béchers d'échantillon de 120 mL. Ce système modulaire est livré entièrement monté et peut donc être mis en service dans un temps record.

Sur demande, il est encore possible d'ajouter au système deux pompes péristaltiques et un autre module Pick&Place, ce qui permet de doubler le débit. Si d'autres stations de travail sont nécessaires, ce Sample Robot peut évoluer jusqu'à la taille L de l'OMNIS Sample Robot. Les échantillons de sept racks peuvent ainsi être traités en parallèle sur quatre modules Pick&Place maximum, ce qui multiplie par quatre le débit d'échantillons.



### Équipement de pipetage OMNIS

Jeu complet d'accessoires pour convertir l'OMNIS Sample Robot Pick&Place en un modèle avec options de pipetage. Le jeu peut être monté sur toutes les versions de l'OMNIS Sample Robot (S, M et L).



### OMNIS Basic Titrator sans agitateur

OMNIS Titrator, innovant, modulaire, potentiométrique pour le titrage à point final. Grâce à la technologie 3S de l'adaptateur Liquid Adapter, la manipulation des produits chimiques est plus sûre que jamais. Avec des modules de mesure et des unités de cylindre, le titreur peut être librement configuré et il est possible au besoin d'y ajouter un agitateur. Au besoin, la gamme des fonctions de l'OMNIS Basic Titrator peut être étendue avec la licence fonctionnelle correspondante.

- Commande via un PC ou un réseau local
- Possibilité d'y ajouter un agitateur magnétique et/ou un agitateur à tige
- Différentes tailles de cylindre disponibles : 5, 10, 20 ou 50 mL
- Possibilité de connecter jusqu'à quatre autres modules de titrage ou de dosage pour d'autres applications ou solutions auxiliaires
- Liquid Adapter avec la technologie 3S : manipulation de produits chimiques plus sûre, transfert automatique des données originales des réactifs provenant des fabricants

### Modes de mesure et options logicielles :

- Titrage à point final : licence fonctionnelle « Basic »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) : licence fonctionnelle « Advanced »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) avec titrage en parallèle : licence fonctionnelle « Professional »



### OMNIS Dosing Module sans agitateur

Module de dosage à connecter à un OMNIS Titrator pour ajout d'une burette supplémentaire pour titrage/dosage. Peut être utilisé avec un agitateur magnétique et/ou un agitateur à hélice pour une utilisation en tant que poste de titrage séparé. Unité de cylindre au choix de 5, 10, 20 ou 50 mL.



### 846 Dosing Interface

Unité de commande compatible USB pour le raccordement de quatre 800 Dosino ou 805 Dosimat maximum pour les tâches de distribution et de manipulation des liquides (LQH). Pour la manier, il est nécessaire d'utiliser un Touch Control ou de la connecter à un ordinateur avec logiciel OMNIS, **tiamo**™, MagIC Net, viva ou 797 VA Computrace installé.



### 800 Dosino

Moteur de burette avec système de lecture/écriture pour les Unités de distribution intelligentes. Avec câble attaché (150 cm).