

In situ(その場)、高速、高感度: スクリーンプリント電極を用いた電気化学的SERS

表面増強ラマン分光法 (SERS) 用の電極基板は通常、貴金属の複雑な (マイクロ/ナノ) 構造で製造され、微量レベルの分析物の検出を可能にします。これらの SERS 電極基板はコストが高く反応性が高いため、多くの場合、使用期限が限られています。これらの問題を最小限に抑えながらも同じ性能基準を維持する新しい電極基板材料の開発は、常に懸念されています。

スクリーン印刷された電極は、確立されたスクリー

ンプリント法を使用して様々な金属材料を用いて簡単に製造できるため、多用途でコスト効率の高い使い捨て電極の大量生産につながります。この技術資料では、in situ* 電気化学 SERS (EC-SERS) による様々な化学種の高速かつ高感度な検出に適した電極基板として、すぐに入手できるスクリーンプリントされた金属電極を使用する実現可能性を示しています。

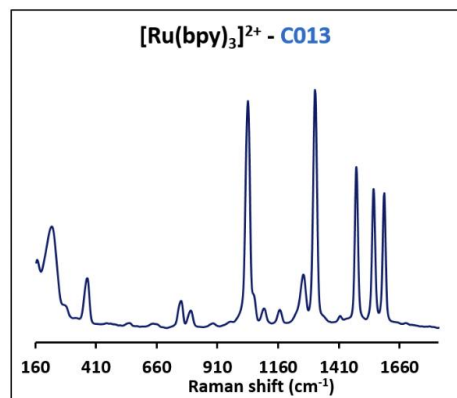
*in situ: その場

序説

表面増強ラマン分光法 (SERS) 用の電極基板は、通常、貴金属の複雑な (マイクロ/ナノ) 構造で製造され、広い表面積のフラスモニック表面が得られます。これにより、効果が強化され、非常に低い濃度の化学種の検出が可能となります。ただし、電極基板は高価であることが多く、反応性が高いため、保存期間が限られていることがよくあります。これらの問題を最小限に抑えながら、良好な分析性能を維持する新しい SERS 電極基板の開発は常に懸念されています。

スクリーンプリントされた電極は、確立されたスクリーンプリント法を使用して様々な金属材料を用いて簡単に製造できるため、多用途でコスト効率の高い使い捨て電極の大量生産につながります。

この技術資料では、in situ* 電気化学 SERS (EC-SERS) による様々な化学種の高速かつ高感度な検出に適した電極基板として、すぐに入手できるスクリーンプリントされた金属電極を使用する実現可能性を示しています。



計測装置

ラマン分光電気化学のためにコンハクトに統合されたSPELEC-RAMANを使用しました。この装置は、分光計、レーザー光源(785 nm)、ハイポテンシヨスタット/カルハノスタットか1つのボックスに統合されています。スクリーンプリントされた金属電極 (refs. C013 (銀), 220BT (金), CU10 (銅), SPCU10 (銀/銅))をRAMAN PROBEと接続したラマンセル (RAMANCELL)に装着し、最適な焦点距離で電極表面のラマン測定を行うことができます。

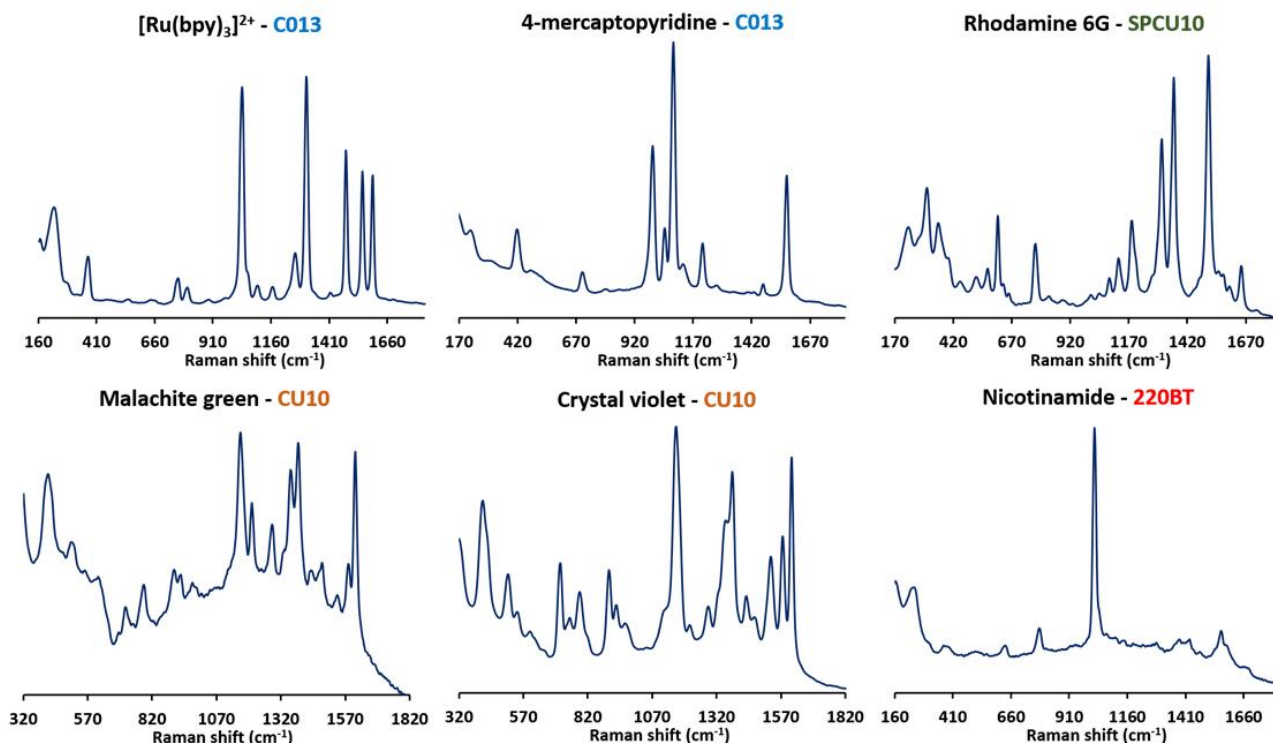


メソッド

スクリーンプリントされた電極は、サイクリックホルタンメトリーによって電気化学的に活性化されました:

C013 (+0.3 V ~ -0.4 V)、**220BT** (+0.6 ~ +1.2 V ~ -0.2 V)、**CU10** (+0.15 V ~ -0.6 V) **SPCU10** (+0.10 V ~ -0.4 V)

特定の被検物質を含む 0.1 M KCl の 60 μ L 溶液をその場での同時活性化と検出に使用しました。濃度は、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ が 250 nM、4-メルカプトピリジンが 2 μ M、ロータミン 6G が 20 μ M、マラカイトグリーンが 15 nM、クリスタルハイオレットが 2.5 μ M、ニコチンアミドが 80 μ M でした。



CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平
和島6-1-1
null 東京流通センター アネ
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp



Spectroelectrochemical Raman instrument (785 nm laser)

SPELECRAMAN is an instrument for performing spectroelectrochemical Raman measurements. It combines in only one box a laser class 3B (785 nm \pm 0.5), a bipotentiostat/galvanostat and a spectrometer (wavelength range 787 – 1027 nm and Raman shift 35 - 3000 cm^{-1}) and includes a dedicated spectroelectrochemical software that allows optical and electrochemical experiments synchronization.



Raman Probe

Reflection probe designed to be used with a single excitation 785 nm wavelength (up to 500 mW). Suitable to work with DropSens Raman Cell for Screen-Printed Electrodes or with any conventional Raman set-up.



Raman Cell for Screen-Printed Electrodes

Black teflon reflection cell for performing Raman Spectroelectrochemistry with screen-printed electrodes in combination with ref. RAMANPROBE.