

Análisis multiparamétrico para el monitoreo de interacciones de bio-reconocimiento molecular y reacciones biocatalíticas con transistores electroquímicos orgánicos

Neyra Recky, Jael R.; Montero-Jimenez Marjorie; Azzaroni Omar; Marmisollé Waldemar A.; Scotto Juliana

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), CONICET, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata B1904DPI, Argentina

jneyrarecky@inifta.unlp.edu.ar

Área temática: E. Nanobiointerfases y procesos biológicos

El diseño de interfaces bioelectrónicas nanoestructuradas constituye un aspecto central en el desarrollo de plataformas de sensado de nueva generación. Esto requiere un buen entendimiento de las interacciones a nivel molecular en la interfase electrodo/solución que gobiernan tanto la inmovilización y organización de entidades biológicas sobre la superficie como la accesibilidad del analito y la eficiencia de la transducción de la señal bioquímica en una respuesta eléctrica medible. En el caso particular de los sensores basados en transistores orgánicos electroquímicos (OECTs), esta compleja estructura se ensambla sobre un canal polimérico conductor, que transduce las reacciones bioquímicas en una señal de corriente. Esta señal surge del acoplamiento entre el transporte iónico y electrónico dentro del canal lo que la hace altamente sensible para la detección de analitos de interés clínico, pero al mismo tiempo, muy difícil de interpretar. Por este motivo, es fundamental desarrollar herramientas analíticas que permitan correlacionar la señal experimental con los fenómenos fisicoquímicos que ocurren durante el evento de biosensado de manera precisa y confiable. En este contexto, presentamos una novedosa metodología de medida y análisis con OECTs para la obtención simultánea de múltiples parámetros característicos de los transistores en tiempo real que permiten maximizar la información obtenida sobre los procesos que ocurren durante el experimento de detección. Esta metodología se basa en la adquisición continua de curvas de transferencia a partir del ciclado del potencial de gate (VG). La evolución temporal simultánea la corriente drain-source (IDS), el potencial umbral (VTH), la transconductancia máxima (gmax) y el potencial de máxima transconductancia (VG,gmax) proporciona descriptores altamente sensibles para la detección de cambios de pH y adsorción de macromoléculas sobre los canales poliméricos. Además, el método permite la reconstrucción de perfiles IDS vs. tiempo para cualquier VG seleccionado, permitiendo identificar los valores óptimos que maximicen la sensibilidad y evitar reacciones parásitas asociadas a la polarización del electrodo de gate. En este trabajo, la eficiencia y versatilidad de la técnica se muestra mediante su aplicación en el monitoreo de la adsorción de polielectrolitos y enzimas en canales basados en PEDOT (poli(3,4-etilendioxitiofeno)) y la detección de urea y glucosa mediante reacciones enzimáticas. 1-3

REFERENCIAS

1. Montero-Jimenez, M.; Neyra Recky, J. R.; Von Bilderling, C.; Scotto, J.; Azzaroni, O. ; Marmisollé, W. A. J. *Electroanal. Chem.* 978 (2025) 118867.
2. Montero-Jimenez, M.; Neyra Recky, J. R.; Azzaroni, O. ; Scotto, J.; Marmisollé, W. A. *Chemosensors* 14 (2026) 22.
3. Neyra Recky, J. R.; Montero-Jimenez, M.; Scotto, J.; Azzaroni, O. ; Marmisollé, W. A. *Chemosensors* 12 (2024) 124.