Screen Printed Electrode :

Screen Printed Electrode (SPE) adalah jenis elektroda yang dibuat dengan menggunakan teknik cetak layar. SPE terdiri dari substrat kertas atau plastik yang dilapisi dengan lapisan konduktif seperti karbon atau logam seperti emas, perak, atau platinum. Teknik cetak layar memungkinkan produksi elektroda dengan tingkat presisi tinggi dan desain yang dapat disesuaikan. Keuntungan utama SPE adalah kemudahan pembuatan dan biaya produksi yang rendah. Elektroda ini digunakan dalam berbagai aplikasi elektrokimia dan sensorik, seperti analisis biokimia, analisis farmasi, dan deteksi senyawa kimia. SPE juga diterapkan dalam pengembangan perangkat medis, seperti biosensor untuk mendeteksi biomarker penyakit dan sensor lainnya.

Cara kerja Sensor Screen Printed Electrode (SPE):

1. Konstruksi Elektroda:

Sensor SPE terbuat dari elektroda yang dicetak pada substrat yang konduktif menggunakan teknik cetak layar (screen printing). Material yang umum digunakan adalah pasta karbon atau karbon, tetapi bisa juga menggunakan logam lain atau bahan konduktif lainnya. Elektroda ini memiliki permukaan aktif yang berfungsi sebagai tempat reaksi elektrokimia terjadi.

1. Penyisipan Material Reaktif (Opsional): Terkadang, permukaan elektroda dapat dilapisi dengan bahan reaktif tertentu, seperti enzim, antibodi, atau senyawa kimia lainnya. Lapisan ini memberikan selektivitas sensor terhadap analit tertentu yang ingin dideteksi.
2. Reaksi Elektrokimia: Ketika sensor SPE dicelupkan ke dalam larutan yang mengandung analit yang ingin dideteksi, terjadi reaksi elektrokimia di antara elektroda dan analit. Interaksi ini menyebabkan perubahan aliran listrik atau potensial pada elektroda.
3. Pengukuran Sinyal: Perubahan aliran listrik atau potensial diukur oleh perangkat elektronik terkait, seperti potentiostat atau amperometri, yang dapat menghasilkan sinyal yang sesuai. Sinyal ini merepresentasikan respons elektrokimia yang diinduksi oleh kehadiran analit dalam larutan.
4. Konversi Sinyal ke Konsentrasi Analit: Sinyal yang dihasilkan oleh sensor SPE kemudian dikonversi menjadi konsentrasi analit dalam larutan dengan menggunakan kalibrasi. Dengan melakukan kalibrasi menggunakan larutan standar dengan konsentrasi yang diketahui, kita dapat mengaitkan perubahan sinyal dengan konsentrasi analit yang tepat.
5. Pengolahan dan Interpretasi Data: Setelah mendapatkan sinyal dari sensor SPE, data tersebut dapat diolah dan diinterpretasikan untuk mengukur konsentrasi analit dalam sampel yang diuji.

Judul : Carbon screen-printed electrodes on ceramic substrates for label-free molecular detection of antibiotic resistance

Catatan: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode deteksi resistensi antibiotik tanpa label (label-free) menggunakan elektroda carbon screen-printed pada substrat keramik. Resistensi antibiotik adalah fenomena di mana mikroorganisme seperti bakteri menjadi tidak peka terhadap pengobatan antibiotik, sehingga menyulitkan pengobatan infeksi.

Metode ini didasarkan pada interaksi molekuler antara antibiotik dan target molekuler di permukaan elektroda. Sensor SPE (Screen-Printed Electrode) merupakan pilihan ideal untuk deteksi label-free karena ukurannya yang kecil, biaya produksi yang rendah, dan sensitivitas yang tinggi.

Beberapa poin penting dalam penelitian ini adalah:

1. Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sensor SPE untuk mendeteksi resistensi antibiotik tanpa menggunakan zat pewarna (label-free) melalui interaksi molekuler dengan target molekuler.
2. Mekanisme Deteksi: Metode deteksi didasarkan pada reaksi molekuler antara antibiotik dan target molekuler pada permukaan elektroda. Ketika antibiotik berinteraksi dengan target, terjadi perubahan sinyal elektrik pada elektroda, yang dapat diukur dan diinterpretasikan sebagai respons terhadap keberadaan antibiotik.
3. Substrat Keramik: Elektroda dicetak pada substrat keramik sebagai platform deteksi. Substrat keramik memberikan stabilitas dan kekuatan mekanis untuk sensor SPE sehingga memungkinkan aplikasi di berbagai kondisi lingkungan.
4. Keunggulan Sensor SPE: Sensor SPE memiliki keunggulan, seperti ukuran kecil, biaya produksi yang rendah, dan sensitivitas yang tinggi. Hal ini menjadikan sensor SPE sebagai pilihan ideal untuk deteksi label-free dalam penelitian ini.
5. Signifikansi Penelitian: Pengembangan metode deteksi resistensi antibiotik yang cepat, akurat, dan label-free memiliki signifikansi penting dalam bidang kesehatan dan mikrobiologi. Metode ini dapat membantu dalam mengidentifikasi resistensi antibiotik pada bakteri dengan cepat, sehingga memungkinkan pengobatan yang tepat waktu dan efektif.
6. Aplikasi Potensial: Sensor SPE ini memiliki potensi untuk digunakan dalam bidang kesehatan, termasuk diagnosis infeksi dan pemantauan resistensi antibiotik, serta dalam riset mikrobiologi dan farmasi.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi deteksi label-free dan meningkatkan pemahaman kita tentang resistensi antibiotik, yang sangat penting dalam upaya mengatasi masalah resistensi antibiotik yang berkembang pesat.