

Pengembangan Sistem Sensor COD (Chemical Oxygen Demand) Berbasis Fotoelektrokatalisis : Probe untuk Sistem Alir dan Investigasi Pemakaian Standar Adisi = Development of Chemical Oxygen Demand Sensor System Based on Photoelectrocatalysis : Utilization of Flow System and Standard Addition Method

Suci Mulya Prima, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20308415&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini merupakan bagian dari pengembangan metode baru dalam penentuan nilai COD berbasis fotoelektrokatalisis. Sistem yang dikembangkan diusulkan sebagai alternatif untuk menggantikan metode konvensional yang kurang ramah lingkungan. Film TiO₂ digunakan sebagai elektroda kerja yang berfungsi sebagai pembangkit oksidator, menggantikan peran dikromat pada metode konvensional. Metoda ini merupakan varian dari metoda yang dikembangkan oleh Zhao et al (Anal. Chem. 2004, dan ES&T 2009), yakni dengan memperbaiki konfigurasi sel fotoelektrokimianya yang memungkinkan iluminasi foton tanpa melalui cairan yang diukur (Nurdin et al Makara Sain 2009) dan berbasis pada hasil elaborasi electric field enhancement effect pada fotoanoda TiO₂ (Harper et al, J App.Elchem 2001). Untuk keperluan tersebut telah dikembangkan film TiO₂ berukuran nano yang dikemas sebagai elektroda kerja dalam konfigurasi sel fotoelektrokimia, dengan karbon dan Ag/AgCl berturut turut sebagai elektroda counter dan elektroda pembanding, dan dioperasikan sebagai sensor COD. Dinamika arus cahaya sebagai output dari sel fotoelektrokimia dapat diolah menjadi besaran nilai COD, mengingat oksidasi fotokatalitik yang terjadi pada permukaan TiO₂ menghasilkan arus sebagai representasi dari transfer elektron yang dikembalikan ke badan air melalui elektroda counter. Terjadinya reaksi tersebut dapat diamati dengan munculnya arus cahaya selama proses pengukuran. Arus cahaya tersebut berkorelasi dengan banyaknya jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dalam air. Oleh karena itu arus cahaya dapat digunakan untuk menentukan nilai COD dalam sampel air yang diukur. Sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan sistim batch, sistim alir digunakan untuk memudahkan dalam pengukuran banyak sampel. Dalam proses penentuan tersebut metode standar adisi diterapkan untuk mengurangi pengaruh matrik sampel dan untuk menguji pengaruh zat kimia yang digunakan sebagai senyawa standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode standar adisi dapat digunakan untuk pengukuran sampel tiruan, baik saat menggunakan larutan standar dari senyawa yang sama maupun saat menggunakan larutan standar dari senyawa berbeda dengan hasil yang tidak berbeda.

This research is part of the development of a new method in the determination of COD values based on photoelectrocatalysis. This developed is proposed system can be used as an alternative method to replace the conventional method which is complicated and not environmental friendly. TiO₂ films were used as the working electrode as an oxidant generator, replacing the role of dichromate in the conventional method. This method is a variant of the method developed by Zhao et al (Anal. Chem. 2004, and ES&T 2009), with improvement in the configuration of the photoelectrochemical cell allowing photon illumination without passing through the measured liquid (Nurdin et al Makara Sain 2009). Moreover the electric field enhancement effect on TiO₂ photoanode (Harper et al, J App.Elchem 2001) was elaborated. For this purpose, photoelectrochemical cell was arranged by using a nanosized TiO₂ film as a working electrode,

carbon and Ag/AgCl as the counter and reference electrodes, respectively. The system was then operated as a COD sensor. The dynamics of photocurrent as an output of photoelectrochemical cell can be converted into the amount of COD value, as the photocatalytic oxidation that occurs on the TiO₂ surface produces a photocurrent as a representation of electron transfer that is returned back to the bulk solution through the counter electrode. These reactions can be observed from the photocurrent appeared during the measurement process, which is correlated to the number of oxygen required to oxidize organic substances in water. Therefore, the photocurrent can be used to determine the COD values of the water samples. As the development of the previous research using a batch system, in this work a flow system was used in order to measure a lot of sample more easily. A standard addition was applied to reduce matrix effect of the sample and to examine the effect of chemical compounds used as the standard solutions. The result shows that the addition standard method can be used to measure the synthetic sample without any difference between similar or different standard compounds.