

مروری بر روشهای اندازه گیری اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) با استفاده از سنسورهای الکتروشیمیایی

سهیلا محمدیاری

تصفیه خانه فاضلاب - آب و فاضلاب استان آذربایجان شرقی

خلاصه

با توجه به وجود برخی معایب در روش معمول دی کرومات برای اندازه گیری COD، تلاشهای بسیاری برای توسعه روشهای سریع و سازگار با محیط زیست انجام شده است. از میان تمام روشهای جایگزین، تکنیک های الکتروشیمیایی بدلیل داشتن دستگاههای ساده و سریع بودن زمان آنالیز جزو بهترین روشها می باشد. در روشهای الکتروشیمیایی با اعمال پتانسیل بر روی الکتروود مناسب، ترکیبات آلی به طریق الکتروشیمیایی اکسید می شود.

معمولاً از تکنیک های کولومتری یا آمپرومتری برای اندازه گیری COD در سنسورهای الکتروشیمیایی استفاده می گردد. در روش کولومتری با اندازه گیری بار فارادایی مربوط به تعداد الکترونها مصرف شده در الکترولیز گونه آلی میزان COD ترکیبات آلی محاسبه می شود. روش آمپرومتری شامل اندازه گیری جریان در طی فرایند اکسیداسیون گونه های آلی می باشد. با توجه به زمان بسیار کوتاه آنالیز، سادگی و مقرون به صرفه بودن روش آمپرومتری، این روش پرکاربردتر می باشد. در کار حاضر اساس اندازه گیری COD توسط روشهای کولومتری و آمپرومتری و برخی از الکتروودهای مورد استفاده در این روشها توضیح داده می شود.

کلمات کلیدی: اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، سنسور الکتروشیمیایی، کولومتری، آمپرومتری، الکتروود BDD

۱. مقدمه

اندازه گیری اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) پارامتری مهم در آنالیزهای آب و فاضلاب بشمار می آید زیرا این پارامتر میزان آلودگی مواد آلی در آب را نشان می دهد. COD به عنوان تعداد اکیوالانهای اکسیژن مصرفی در اکسیداسیون مواد آلی با استفاده از عوامل اکسید کننده قوی نظیر دی کرومات یا پرمنگنات تعریف می شود. روش معمول برای اندازه گیری COD روش تیتراسیون با استفاده از سولفات آهن بعنوان تیترانت می باشد [۱]. با اینحال روش رایج تیتراسیون دارای برخی معایب است. از آنجمله می توان به زمان طولانی اندازه گیری (حدود دو ساعت) در شرایط رفلاکس با اسید برای اکسیداسیون کامل اشاره کرد. از دیگر معایب این روش گران بودن و سمی بودن مواد شیمیایی مورد استفاده در این روش مانند سولفات نقره و سولفات جیوه می باشد که علاوه بر تحمیل هزینه های بالا جهت آنالیز تهدیدی جدی برای سلامتی و محیط زیست می باشد. همچنین تکرار پذیری این روش پایین بوده و به شدت به مهارت آزمایشگر وابسته است.

برای جبران این معایب روشهایی پیشنهاد گردیده است که از آن جمله می توان به استفاده از روشهای تابشی برای هضم [۲]، استفاده از سربیم (IV) به جای کروم (VI) سمی بعنوان عامل اکسنده [۳]، یا استفاده از جاذب بر پایه بیسموت بجای جیوه بعنوان عامل استتار کننده برای مزاحمتهای کلریدی [۴] اشاره کرد که در تمامی این روشها نیاز به تیتراسیون وجود دارد. بنابراین سایر روشهای جایگزین برای اندازه گیری COD گزارش شده است. این روشها شامل روشهای اسپکتروسکوپی FT-IR [۵]، روش جذب در ناحیه UV به همراه NIR [۶]، اسپکتروسکوپی جذب اتمی [۷]، اسپکتروسکوپی نشر اتمی با پلاسمای جفت شده القایی [۸]، پلاروگرافی روبش خطی [۹] و سیستمهای تشخیصی کمی لومینسانس [۱۰] می باشد.