دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال پنجم، شماره‌ی ۱۸
بهار ۱۳۹۳، صفحات ۳-۱

بررسی حذف رنگ آزوی Acid Red 88 به روش انعقاد الکتریکی در حضور الکترولیت های KI و KCl

الناز دواساز تبریزی
گروه شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران
e-davasaz@iau-ahar.ac.ir
ناصر مدیرشهلا
گروه شیمی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
محمد علی بهنژادی
گروه شیمی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

چکیده

در این تحقیق تأثیر دو الکترولیت بر راندمان حذف محلول شامل اسید رد ۸۸ با استفاده از الکترانعقاد (DC) بررسی گردید. کارایی دو الکترولیت (KI و KCl) به تنهایی مورد مقایسه قرار گرفت. فاصله بین الکترودها ۱۵ mm، pH محلول ۶/۷ بود و دانسیته جریان حدود $A\ m^{-2}$ ۵۷ انتخاب گردید. یک سل الکتروشیمیایی ساده با یک الکترود آهنی به عنوان آند و یک الکترود آلومینیومی به عنوان کاتد تهیه و برای محلول $mg\ L^{-1}$ ۴۰ AR88، $mg\ L^{-1}$ ۲۰۰ از KI و KCl به طور جداگانه به‌کاربرده شد و درصد حذف رنگ به ترتیب ۱۵٪ و ۴۵٪ بعد از ۴ دقیقه الکترولیز به دست آمد. تقریباً حذف کامل رنگ پس از ۲۰ دقیقه با دو الکترولیت حاصل شد.

کلید واژه: الکترانعقاد، الکترولیت، حذف رنگ، اسید قرمز ۸۸ (AR88)

مقدمه

تاکنون به منظور تصفیه پساب‌های رنگی روش‌های مختلفی توسط پژوهشگران مطالعه و پیشنهاد شده است. فرآیند انعقاد شیمیایی برای تصفیه پساب‌های حاوی رنگ‌های محلول مناسب نمی‌باشد. یکی از روش‌های امیدبخش برای تصفیه پساب‌ها روشی است که بر اساس تکنولوژی الکتروشیمیایی ترسیب و شناورسازی می‌باشد [۱،۲،۳].

استوار است. فرآیندهای الکتروشیمیایی (الکترولیز و انعقاد الکتریکی) در حذف آلاینده‌های موجود در انواع پساب‌های صنعتی موفقیت‌آمیز بوده است. مکانیزم‌های حذف گزارش‌شده در فرآیندهای الکترولیز معمولاً شامل اکسایش، کاهش و تجزیه می‌باشد درحالی‌که مکانیزم‌های فرآیند انعقاد الکتریکی شامل لخته‌شدن، جذب سطحی،

مواد و روش

کلیه آزمایش‌ها در راکتور ناپیوسته در دمای اتاق (۲۹۸ K) و با محلولی به حجم ۵۰۰ mL با الکترودهای آهنی و آلومینیومی انجام گرفت و با توجه به پایین بودن هدایت الکتریکی نمونه مورد آزمایشی برای افزایش هدایت الکتریکی محلول آبی اسید قرمز ۸۸ ازدوالکترولیت مختلف (KI وKCl) و به تنهایی استفاده شد. به منظور کنترل جریان و اعمال ولتاژ از دستگاه یکسو کننده استفاده شد. در پایان هر آزمایش، پس از سپری شدن مدت زمان الکترولیز، محتویات راکتور به یک استوانه مدرج ۵۰۰mL منتقل گردیده و برای مدت ۵ دقیقه به حالت سکون نگه داشته شد تا فلوک‌ها ته نشین شوند. لخته‌های تولیدی ابتدا اندازه کوچک‌تری داشته و در بالای ستون قرار گرفتند ولی بعد از مدتی تعدادی از این لخته‌ها به همدیگر پیوسته تولید لخته‌های حجیم را کرده و شروع به ته نشینی کردند که در حین ته نشینی قسمت اعظم مولکول‌های ماده رنگی جذب لخته‌ها شده و حذف گردیدند. سپس محلول بالای استوانه با کاغذ صافی صاف گردید. به منظور ارزیابی کارایی انعقاد الکتریکی در حذف رنگ با اندازه‌گیری میزان جذب محلول در قبل و بعد از الکترولیز توسط دستگاه اسپکتروفتومتر UV/Vis در طول موج ۵۰۸ nm و با استفاده از نمودار کالیبراسیون تهیه‌شده غلظت باقیمانده رنگ اندازه‌گیری شد. در تمامی آزمایش‌ها برای اندازه‌گیری درصد حذف رنگ از معادله زیر استفاده گردید:

$$C_{R\%} = \frac{C_0 - C}{C_0} \times 100 \qquad (۱)$$

در این معادله C0 غلظت اولیه محلول رنگی و C غلظت محلول در پایان هر آزمایش می‌باشد. سپس منحنی‌های درصد حذف بر حسب مدت زمان الکترولیز در شرایط مختلف رسم و مقایسه گردیدند.

یافته‌ها و بحث

با توجه به اینکه در فرآیند EC، پساب باید هدایت الکتریکی بالایی داشته باشد و معمولاً هدایت الکتریکی پساب پایین می‌باشد باید مقدار مناسبی از الکترولیت حامل در این روش در پساب وجود داشته باشد. با افزایش الکترولیت حامل هدایت الکتریکی محلول بیش‌تر شده و ولتاژ لازم جهت دسترسی به دانسیته جریان الکتریکی کم‌تر می‌شود و انرژی الکتریکی کم‌تری مصرف می‌گردد. استفاده از نمک‌های KI و KCl باعث افزایش راندمان حذف می‌گردد. حضور یون‌های-Cl که دارای خاصیت اکسیدکنندگی است تأثیر مضاعفی در راندمان حذف خواهد داشت چرا که در مقایسه KI و KCl در نقش الکترولیت با وجود اینکه مولکول KI نسبت به KCl پیوند یونی‌تری دارد. KCl راندمان حذف بهتری نسبت به KI دارد که به دلیل وجود یون‌های کلر می‌باشد. به طوری که نتایج نشان می‌دهد درصد حذف رنگ در هر کدام از الکترولیت‌ها بعد از ۲۰ دقیقه الکترولیز به حدود ۹۹٪ می‌رسد.

نتیجه‌گیری

در روش انعقاد الکتریکی، در مقایسه دو الکترولیت مختلف به صورت تنها بیش‌ترین راندمان حذف مربوط به الکترولیت KCl می‌باشد (راندمان حذف ۴۵٪) و کم‌ترین راندمان حذف مربوط به الکترولیت KI می‌باشد (راندمان حذف ۱۵٪) که بعد از ۴ دقیقه الکترولیز حاصل می‌شود. در نهایت بعد از ۲۰ دقیقه الکترولیز در مورد الکترولیت‌های KI و KCl راندمان حذف تقریباً ۹۹٪ خواهد بود.

منابع

[1]- Rain Tech Interrnational, Water and wastewater treatment technology, electrocoagulation: An Overview United States Department of Agriculture (USDA), Agricultureal Research service (1995).

[2]- Yousuf, M., Mollah, A., Schennach, R., Parga, J.R., and Cocke, D.L, J. Hazard. Mater.B84, 29-41. (2001).

[3]- Kobya, M., Can, O.T., and Bayramoglu, M., , J. Hazard. Mater., B100, 163-178 (2003).