

بهینه‌سازی فرایند انعقاد و لخته‌سازی در تصفیه خانه‌های آب، با استفاده از روش

رویه پاسخ (RSM)

نرجس نوزاد، رضا پوررجب

چکیده

مقدمه و اهمیت موضوع: در تصفیه‌خانه‌های آب برای فرایند انعقاد و لخته‌سازی، عمدتاً از روش جارتست استفاده می‌شود. این امر اغلب نیازمند مدت زمان طولانی برای یافتن مقادیر مناسبی از مقدار ماده منعقدکننده، pH و مدت زمان مورد نیاز برای فرایند انعقاد و لخته‌سازی می‌باشد. روش جارتست با استفاده از روش آزمون و خطا، یعنی بررسی یک فاکتور و ثابت نگهداشتن بقیه فاکتورها، انجام آزمایشات و مشاهده نتایج و سپس رفتن به سراغ فاکتور بعدی، انجام می‌گیرد. این روش قدیمی نه تنها نیاز به صرف زمان و انرژی بالایی دارد، بلکه معمولاً برای یافتن شرایط بهینه با ترکیب فاکتورها و در نتیجه برهم کنش بین آنها، ناتوان می‌باشد. برای حل این مشکل، در این مقاله از روش رویه پاسخ (RSM)، برای مدل‌سازی و بهینه‌سازی فرایند فوق استفاده شده است. روش رویه پاسخ تکنیکی برای طراحی آزمایشات، ارائه مدل، اندازه‌گیری تاثیر هر فاکتور و بدست آوردن شرایط بهینه برای پاسخ مورد انتظار با تعداد محدودی از آزمایشات می‌باشد.

مواد و روشها: نمونه آب مورد استفاده در این تحقیق، آب خام ورودی تصفیه خانه آب شهر اهر در استان آذربایجان شرقی می‌باشد. دو ماده آلوم و کلروفریک به دلیل رایج بودن استفاده از آنها در اغلب تصفیه خانه‌ها، بعنوان منعقدکننده مورد استفاده قرار گرفتند که هر دو از شرکت مرک آلمان خریداری شده‌اند. pH نمونه‌ها با استفاده از محلولهای اسید کلریدریک و هیدروکسید سدیم تنظیم و توسط دستگاه pH متر HACH اندازه‌گیری گردید. همچنین از دستگاه جارتست برای فرایند انعقاد و لخته‌سازی استفاده شد.

نتایج و بحث: بمنظور مدل‌سازی و بهینه‌سازی عوامل موثر در فرایند انعقاد و لخته‌سازی از روش طراحی ترکیب مرکزی استفاده گردید. رابطه بین متغیرها و نتایج بدست آمده از آزمایشات بصورت یک معادله درجه دوم بدست آمد. آزمون معنی داری ضرایب مدل توسط آزمون P انجام گردید. همچنین مناسب بودن مدل با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) بررسی گردید.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مدل حاصل می‌تواند با دقت قابل قبولی $R^2 = 97.6\%$ > برای آلوم و $R^2 = 96.1\%$ > برای کلروفریک، نتایج تجربی را مدل‌سازی نموده و برای پیش‌بینی و بهینه‌سازی متغیر خروجی در شرایط دیگر بکار رود.