

چکیده فارسی

ترمودینامیک حذف رنگ‌های راکتیو زرد توسط نانوذرات سیلیکا از محلول‌های آبی
زمینه و هدف: امروزه آلودگی محیط‌زیست به‌عنوان یکی از مشکلات و معضلات جهانی مطرح می‌باشد. از مهمترین عوامل آلوده‌کننده محیط‌زیست می‌توان به فاضلاب‌های صنعتی اشاره کرد که به دلیل تنوع و تفاوت ماهیت مواد شیمیایی به کار رفته در فرآیندهای صنعتی، تصفیه‌ی آن را سخت و پیچیده می‌کند. رنگ‌ها در مقادیر خیلی کم حتی در حدود 1 mg/L قابل تشخیص بوده و بر روی زندگی آبزیان و همچنین سلامت عمومی اثر می‌گذارند. مطالعات نشان داده است که رنگ‌های بکار رفته در صنعت نساجی دارای خاصیت سرطان‌زایی و جهش‌زایی بوده و همچنین سبب آلرژی، درماتیت و تحریک پوست می‌شوند. رنگ راکتیو زرد ۱۵ برای موجودات زنده و گیاهان بسیار سمی است و یکی از آلودگی‌های وسیع محیط‌زیست محسوب می‌گردد. رنگ راکتیو زرد ۴۲ نیز یک رنگ آزو از نوع سنتتیک می‌باشد که بسیار مهم بوده و به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. بیش از $2/27$ درصد از صنایع نساجی از این رنگ استفاده می‌کنند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تعادل، سینتیک و ترمودینامیک حذف رنگ‌های راکتیو زرد توسط نانوذرات سیلیکا از محلول‌های آبی است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه در مقیاس آزمایشگاهی انجام شد. ابتدا نانوذرات سیلیکا (41 - MCM) ساخته شد و سپس جهت بررسی خصوصیات آن از تکنیک‌های XRD ، FESEM و FT-IR استفاده گردید. همچنین تاثیر پارامترهای مختلف از جمله pH ($3\text{ - }11$)، دوزنانو کاتالیست ($0/6\text{ - }0/1\text{ g/L}$)، زمان تماس $120\text{ - }10$ دقیقه و غلظت اولیه ($10\text{ - }50\text{ mg/L}$) در جذب بررسی قرار گرفت. در ادامه سینتیک و ایزوترم رنگ‌ها نیز تعیین گردید. **نتایج:** بر اساس نتایج این مطالعه بیشترین میزان حذف رنگ راکتیو زرد ۱۵ در pH برابر با ۳ به مقدار $92/3\%$ بوده است بهترین دوز بهینه با مقدار $0/1\text{ g/L}$ بوده است همچنین بیشترین میزان حذف رنگ راکتیو زرد ۴۲ در pH برابر با ۳ به مقدار $66/1\%$ بوده است بهترین دوز بهینه با مقدار $0/1\text{ g/L}$ بوده است. در هر دو رنگ هرچه غلظت آلاینده افزایش می‌یافت، مقدار درصد حذف کمتر، در نتیجه راندمان کمتر می‌شد و ایزوترم و سینتیک در هر دو رنگ از مدل لانگمویر و مدل شبه درجه دوم پیروی می‌کرد. همچنین بیشترین درصد حذف راکتیو زرد

۱۵ و ۴۲ به ترتیب در $\text{pH} = 3$ ، غلظت اولیه ۱۰ ppm، دوز جاذب ۰/۱ g/L و زمان تماس ۱۲۰ دقیقه برابر با ۹۰/۵٪ و ۹۴/۱٪ حاصل شد. تغییرات انرژی آزاد گیبس (ΔG)، تغییرات آنتالپی (ΔH) و تغییرات آنتروپی (ΔS) در این مطالعه بدست آمد از آنجایی که (ΔG) منفی، (ΔH) مثبت و (ΔS) مثبت بوده است فرآیند گرماگیر و خود به خودی است.

نتیجه گیری: مطابق با نتایج حاصل، فرآیند جذب بوسیله نانوذرات سیلیکا، جذب گزینه مناسب برای حذف رنگ راکتیو زرد ۱۵ و ۴۲ از محلول های آبی و فاضلاب است و می توان به عنوان یک جاذب کارآمد و مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: سینیتیک، ترمودینامیک، ایزوترم، رنگ راکتیو و نانوذرات