

تأثیر سدیم دودسیل سولفات بر غشای پلی سولفون برای حذف یون سرب (II) در محلول های آبی

چکیده

سطح ناپایدار افزایش آلودگی ناشی از صنعتی شدن، رشد جمعیت و رشد در کشورهای در حال توسعه است. آلودگی یون های فلزات سنگین در فاضلاب مانند سرب (II) غیر قابل تجزیه زیستی است و تهدیدی جدی برای سلامت انسان و سایر موجودات زنده است. یکی از روش های اصلی برای تصفیه آلودگی فلزات سنگین، رسوب شیمیایی است. با این حال، لجن خطرناکی تولید می گردد که نیاز به تصفیه بیشتر دارد و به دلیل تأثیر کم آن بر محیط زیست، از مقدار قابل توجهی مواد شیمیایی در فرایند تصفیه فلزات سنگین استفاده می شود. در نتیجه، یک روش فیلتراسیون غشایی به عنوان روش تصفیه جایگزین برای تصفیه فلزات سنگین در فاضلاب مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه، غشاها با استفاده از روش وارونگی فاز¹ مرطوب با ترکیب پلیمر پلی سولفون² (PSF) با دی متیل استامید³ (حلال) و ترکیب کردن غلظت های مختلف سدیم دودسیل سولفات⁴ (SDS) (M1=0 wt%, M2=0.5 wt%, M3=1 wt%, M4=1.5 wt%, M5=2 wt%) ساخته شدند. غشاها ساخته شده برای حذف 50 mg/l یون سرب (II) در محلول آبی آزمایش شدند. برای بررسی ساختارهای مورفولوژیکی غشاها از میکروسکوپ الکترونی روبشی⁵ (SEM) استفاده شد. علاوه بر این، ویژگی های ساختاری غشاها ساخته شده مانند زاویه تماس، تخلخل و میانگین شعاع منافذ، با توجه به این پارامترها مورد ارزیابی قرار گرفت. علاوه بر این، عملکرد غشا نیز برای نفوذ و شار دفع با استفاده از فیلتراسیون سلول بن بست⁶ ارزیابی شد. نتایج نشان می دهد که غشای M4 با 1.5 درصد وزنی SDS دارای بالاترین میزان دفع (90.52%) برای یون های سرب (II) است. این موضوع احتمالاً به دلیل وجود ماکرو حفرات و ساختار متخلخل است، همانطور که توسط تجزیه و تحلیل SEM نشان داده شده است. سایر شواهد شامل زاویه تماس کمتر (63.91 درجه)، جذب آب بیشتر (43.58%)، تخلخل بیشتر (85.21%) و میانگین شعاع منافذ کمتر (6 nm) برای غشای M4 است. مدل مکانیسم رسوب نشان می دهد که مسدود شدن کامل مشاهده شده در داده های تجربی نشان می دهد که انسداد حفرات در سطح غشا در طول

¹ Phase Inversion

² Polysulfone

³ Dimethylacetamide

⁴ Sodium Dodecyl Sulfate

⁵ Scanning Electron Microscopy

⁶ Dead-End Cell Filtration

جذب یون‌های سرب (II) رخ داده است. در نتیجه، در مقایسه با غشای خالص، مشخص می‌شود که افزودن SDS به محلول غشا، خواص غشاها را افزایش می‌دهد. غشای M4 با ترکیبی از غلظت 1.5 درصد وزنی SDS فیلتراسیون بهینه را برای حذف یون‌های سرب (II) در فرایند تصفیه آب به دلیل خواص عالی ذکر شده نشان داد.

کلمات کلیدی: پلی سولفون، سدیم دودسیل سولفات، سرب¹، فیلتراسیون غشایی²، وارونگی فاز.

Keywords: polysulfone; sodium dodecyl sulfate; lead; membrane filtration; phase inversion.

نتیجه‌گیری

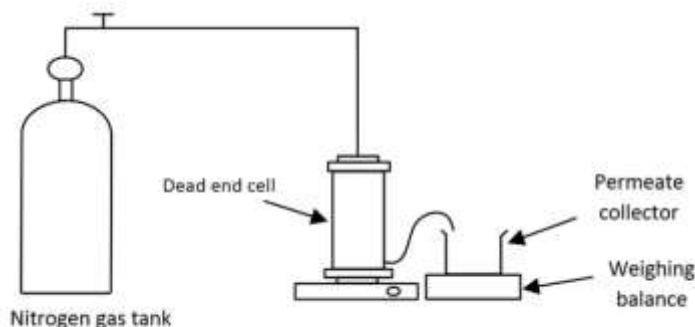
در این مطالعه، غشای پلیمری PSF با غلظت‌های مختلف SDS (0.5 وزنی، 1.0 وزنی، 1.5 درصد وزنی و 2.0 درصد وزنی) و حلال DMAc ساخته شد. نتایج نشان می‌دهد که افزودن SDS به محلول غشا باعث افزایش خواص غشاها می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که غشای M4 ساخته شده با افزودن 1.5 درصد SDS نتایج بهتری برای حذف سرب (II) از محلول آبی با دفع 90.52% به دلیل وجود ماکروحفرات و ساختار متخلخل، همانطور که توسط آنالیزهای SEM نشان داده شده است، داشت. علاوه بر این، مدل مکانیسم رسوب نشان می‌دهد که مسدود شدن کامل مشاهده شده در داده‌های تجربی، انسداد حفرات در سطح غشا در طول جذب یون‌های سرب (II) رخ می‌دهد.

Reference

Ismail NQ, Yusoff AH, Shoparwe NF, Yusof NN, Noorazlan M, Ameram N, Fares MM. The effect of Sodium Dodecyl Sulfate on Polysulfone membrane for Pb (II) ions removal in an aqueous solution. *Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra= Complex use of mineral resources.* 2025;334(3):26-36.

DOI: 10. 31643/2025/6445.25

مترجم: علیرضا کرفی



¹ lead

² membrane filtration