

گروه شیمی کاربردی

- درباره گروه
- بخش آموزشی
- پروژه های تحقیقاتی
- اعضای گروه
- دستگاهها و تجهیزات

درباره گروه

هدف اصلی گرایش « شیمی کاربردی»، گسترش نظریات و یافته‌های شیمیدانان در کاربردهای صنعتی، ارتقای کارایی و کاهش هزینه‌های انرژی فرایندهای مختلف با استفاده از اثر هم‌افزایی بین پدیده‌های مختلف است. تلاش‌ها در این زمینه برای یافتن جدیدترین یافته‌های علمی در راستای گسترش مفاهیم شیمی کاربردی در فناوری و افزایش مقیاس فرآیندهای صنعتی ادامه دارد. اعضای گروه شیمی کاربردی طراحی و بهینه‌سازی فرآیندها در زمینه‌های شیمی محیط‌زیست، شیمی سطح و طراحی واکنش‌ها در بازه گسترده‌ای از موضوعات پژوهشی و صنعتی را دنبال می‌کنند. تحقیقات تخصصی در زمینه شیمی محیط‌زیست مبتنی بر ارتقای کیفیت آب از طریق معرفی فناوری‌های کارا، مقرون‌به‌صرفه و دوستدار محیط زیست است. بهبود کارایی فرآیندها در زمینه مهندسی شیمی به‌ویژه استخراج مایع-مایع به عنوان یکی از روش‌های جداسازی پرکاربرد در صنایعی مانند پتروشیمی، صنایع غذایی، داروسازی و بیوشیمی از اهداف پژوهشگران این گروه به‌شمار می‌رود. ارتقای بازیابی نفت با استفاده از مواد شیمیایی نوین و از طریق کاهش کشش بین سطحی یکی دیگر از پژوهش‌های کاربردی این گروه است. پژوهشگران این گروه با معرفی مواد و فناوری‌های نوین، به دنبال گسترش کارایی جنبه‌های مختلف علم شیمی در زندگی روزانه هستند.

گروه شیمی کاربردی به عنوان زیرمجموعه‌ای از دانشکده شیمی تاسیس و دوره کارشناسی با هدف اصلی تلفیق دانش بنیادی علم شیمی و مهندسی شیمی در سال ۱۳۶۸ آغاز به فعالیت نمود. در ادامه دوره کارشناسی ارشد در سال ۱۳۷۷ و دوره دکتری در سال ۱۳۸۱ با هدف

آموزش پژوهشگران در زمینه‌های تحقیقاتی پیشرفته شیمی کاربردی فعالیت خود را آغاز نمود. این دوره‌ها شامل آموزش مفاهیم نظری و گذراندن فعالیت پژوهشی در آزمایشگاه تحقیقاتی است.

نیمی از ظرفیت دوره‌ی کارشناسی (بطور متوسط سالیانه حدود ۴۰ نفر) به این رشته اختصاص داشته است. در مقطع کارشناسی ارشد هر سال حداقل ۶ دانشجو و در مقطع دکتری، متناسب با ظرفیت، ۲ تا ۵ دانشجو پذیرش می‌شوند. در حال حاضر (سال ۱۴۰۰) ۱۴۰ دانشجوی کارشناسی، ۱۲ دانشجوی کارشناسی ارشد و ۹ دانشجوی دکتری مشغول به تحصیل هستند.

بخش آموزشی

سرفصل دروس دوره کارشناسی شیمی کاربردی: دروس پایه و اصلی شامل تئوری‌های بنیادی و اصول شیمی به همراه دروس تخصصی گرایش شیمی کاربردی در این دوره ارائه می‌شوند. (لینک به سرفصل دروس کارشناسی)

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد شیمی کاربردی: طراحی و بهینه‌سازی واکنشگاه‌ها، طراحی آزمایش‌ها و شیمی تجزیه پیشرفته به همراه دروس اختیاری همانند کنترل دستگاهی در صنایع شیمیایی در این دوره تدریس می‌شود. (لینک به سرفصل دروس کارشناسی ارشد)

سرفصل دروس دوره دکتری شیمی کاربردی: مفاهیم پیشرفته در زمینه طراحی راکتورها، پدیده‌های انتقال و تصفیه آب به همراه طراحی مفهومی از دروس مهم این دوره می‌باشد. (لینک به سرفصل دروس دکتری)

پروژه‌های تحقیقاتی

• زمینه تحقیقاتی پرفسور صابین

تصفیه آب به روش اکسیداسیون پیشرفته فتوشیمیایی
استخراج مایع-مایع
تعادل مایع-مایع
ارتقای بازیابی نفت

• زمینه تحقیقاتی پرفسور بصیری پارسا

تصفیه آب به روش اکسیداسیون پیشرفته بر مبنای فرآیندهای فنتون
تصفیه آب به روش اکسیداسیون الکتروشیمیایی پیشرفته
تصفیه آب به روش جذب سطحی و بازیابی کربن فعال
فناوری غشای محرک پاسخ و غشای فتوکاتالیستی
فناوری پیل سوختی الکلی قلیایی و پیل سوختی فتوکاتالیستی

- **زمینه تحقیقاتی دکتر اسدآبادی**

سنتر نانو کامپوزیت‌ها برای جذب سطحی آلاینده‌ها از آب
بررسی‌های جذب سطحی مایع-مایع و کشش بین سطحی
سنتر غشاء با هدف تصفیه آب

- **زمینه تحقیقاتی دکتر احمدی**

سنتر جاذب‌ها و نانو کامپوزیت‌ها برای تصفیه آب
سنتر غشاهای پلیمری برای جداسازی گازی

اعضای گروه



جواد صاین

استاد

پست الکترونیکی: Saien@basu.ac.ir

فایل رزومه

زمینه‌های تحقیقاتی

- **تصفیه آب به روش اکسیداسیون پیشرفته فتوشیمیایی (سنتر کاتالیست‌های نوری)**

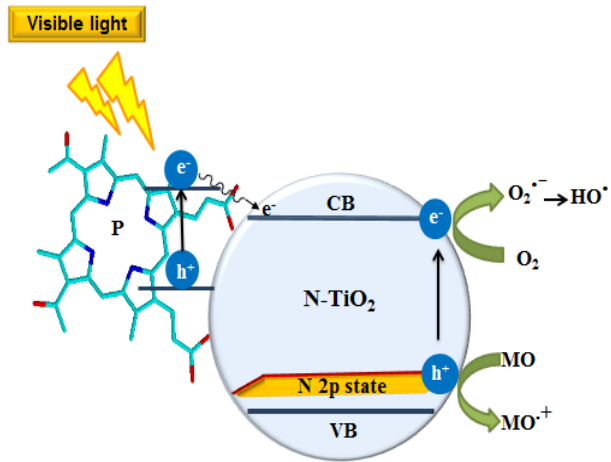
امروزه با افزایش مقادیر آلاینده‌های آلی (شامل مواد شیمیایی و آلاینده‌های دارویی) در منابع آبی، تصفیه فتوشیمیایی با هدف تخریب و یا حذف آلاینده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

در این راستا، انواع متنوعی از کاتالیست‌های نوری همانند کاتالیست‌های فلزی، غیرفلزی و انواعی از کاتالیست‌های نوین معرفی شده‌اند. توسعه پاسخ‌دهی از نور فرابنفش به نور مرئی و بهره‌گیری از نور خورشید از اهداف اصلی طراحی کاتالیست‌های نوری برای افزایش کارایی حذف آلاینده محسوب می‌شوند.

اهداف اصلی در این زمینه عبارتند از:

ساخت کاتالیست‌های نوری نوین با خواص مطلوب شامل پاسخ‌دهی به نور مرئی، پایداری، دوستدار محیط زیست، مقرون به صرفه با قابلیت استفاده مجدد

بررسی شرایط عملیاتی، سینتیک و میزان مصرف انرژی



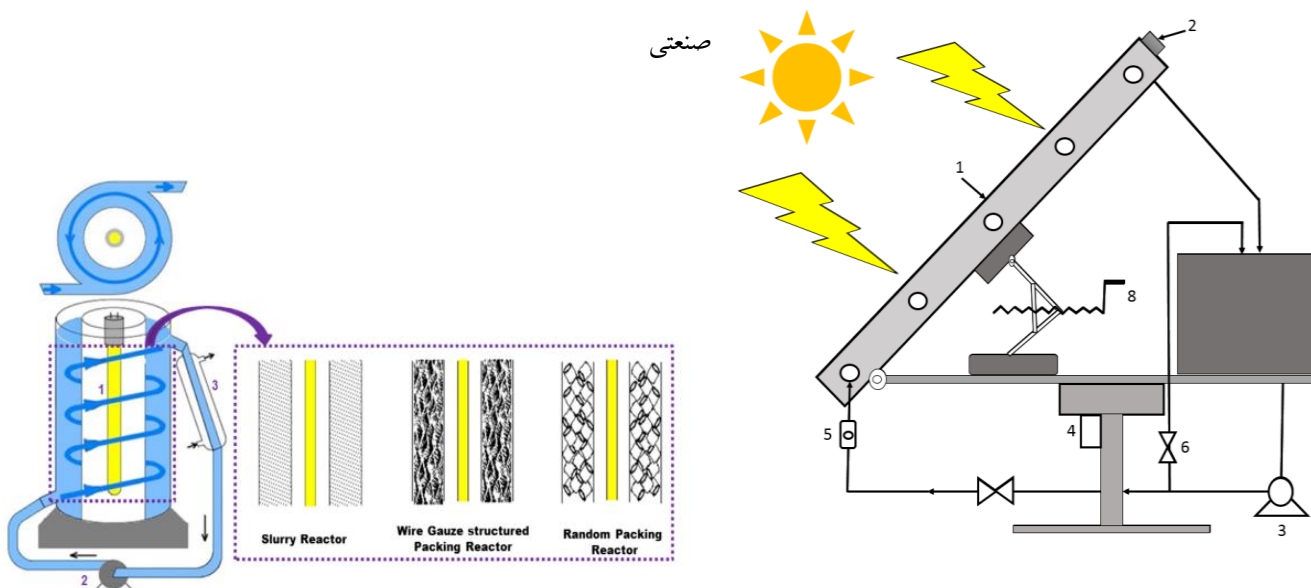
• تصفیه آب به روش اکسیداسیون پیشرفته فتوشیمیایی (طراحی واکنشگاه‌های فتوشیمیایی)

کارایی فرآیند اکسیداسیون پیشرفته نوری به عنوان راهکاری کارا و اقتصادی در استفاده از نور در تصفیه پساب، به میزان قابل توجهی به طراحی واکنشگاه‌های نوری مرتبط است. در طراحی این نوع از واکنشگاه‌ها، در نظر گرفتن پارامترهای اساسی مانند نوع و اندازه کاتالیست‌های نوری، نوع و محل قرار گرفتن منبع نوری، انتقال جرم، دینامیک سیال و کنترل دمایی از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا دو گروه اصلی واکنشگاه‌های نوری خورشیدی تجمعی و غیرتجمعی توسعه یافته‌اند.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه به شرح زیر می‌باشد:

طراحی واکنشگاه‌های نوری بستر ثابت و بررسی کارایی آن

ارتقا فرآیند تصفیه پساب با استفاده از نور خورشیده عنوان مقرون به صرفه و دوستدار محیط زیست و توسعه آن در ابعاد



• استخراج مایع-مایع

توانایی استخراج مایع-مایع در فرآیندهای جداسازی و کارایی گسترده آن در زمینه‌های صنعتی مختلف در سالهای اخیر منجر به رشد فزاینده مطالعات در زمینه ارتقای کاربرد این فرآیند شده است.

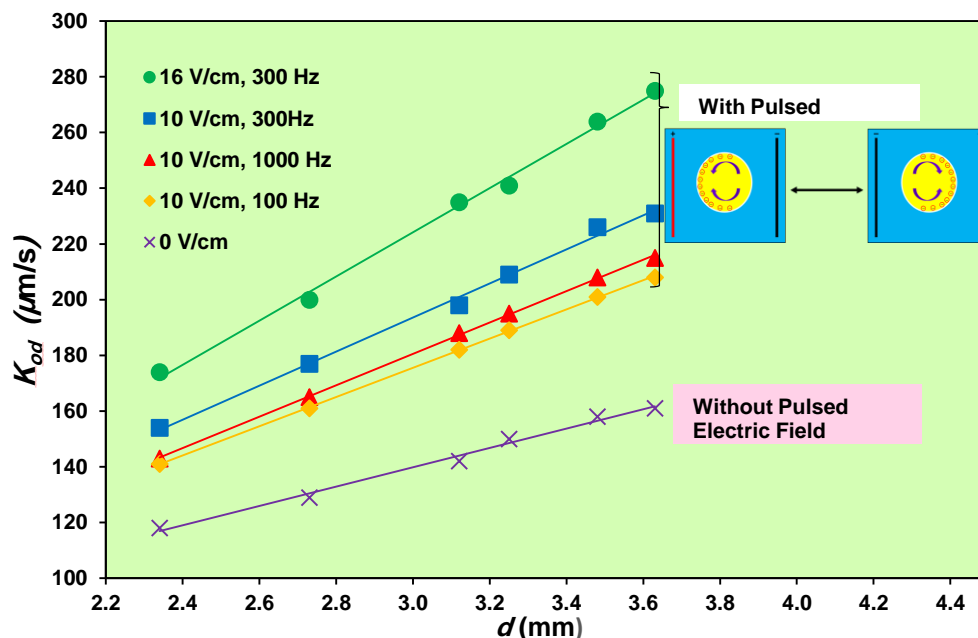
بررسی فرایند انتقال جرم و مطالعه رفتار هیدرودینامیک از بخش‌های اصلی پژوهش در زمینه فرایند استخراج مایع-مایع در سیستم‌های شیمیایی مختلف به شمار می‌رود. هدف اصلی در این موضوع تحقیقاتی، از تقای کارایی انتقال جرم است که از طریق زیر قابل دستیابی است:

معرفی حلال‌های نوین و دوستدار محیط زیست

بهینه‌سازی شرایط عملیاتی از جمله pH، دما و امواج فراصوت

بهره‌گیری از مواد شیمیایی شامل انواع نمک‌ها، مواد فعال سطحی و به ویژه نانوذرات

استفاده از میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی در حضور و یا عدم حضور نانوذرات



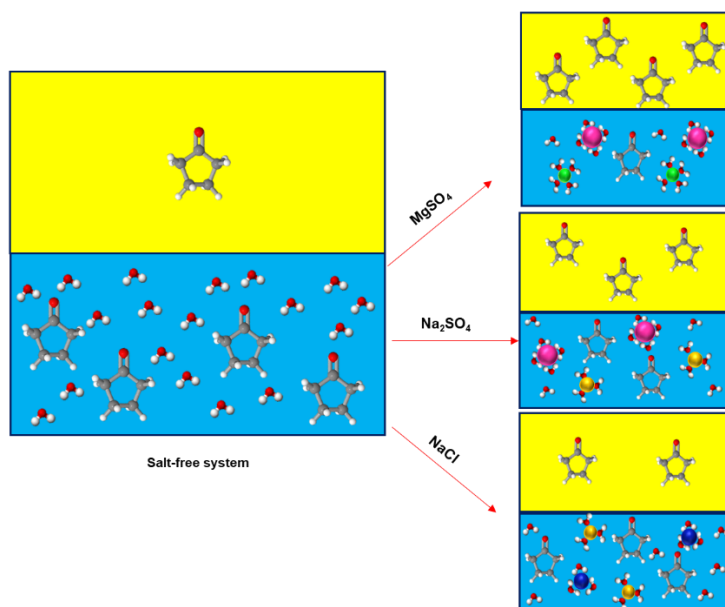
• بررسی رفتار تعادلی مایع-مایع

مطالعه رفتار تعادلی اطلاعات مفیدی در زمینه امتزاج‌پذیری، توزیع حل شونده بین دو فاز مایع و انتخاب‌پذیری با هدف طراحی فرایند استخراج در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد. انتخاب یک حلال مناسب با توانایی جدایش مطلوب و تنظیم شرایط عملیاتی مانند دما و افزودن نمک از طریق مطالعات رفتار دو فاز مایع-مایع فراهم می‌شود. افزون بر این، خطوط گره که به صورت تجربی

تعیین شده‌اند با استفاده از مدل‌های ترمودینامیکی مانند UNIQUAC و NRTL مدل‌سازی شده و پارامترهای برهم‌کنش بین فازها مشخص می‌شوند.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

ارزیابی توانایی جداسازی حلال‌های نوین مانند مایعات یونی و حلال‌های بر پایه هیدروکربن مطالعه رفتار فازی در سیستم‌های شیمیایی مختلف و اثر شرایط عملیاتی و افزودن مواد شیمیایی بر دیاگرام سه تایی مدل‌سازی داده‌های تجربی با استفاده از مدل‌های ترمودینامیکی و تعیین پارامترهای برهم‌کنش



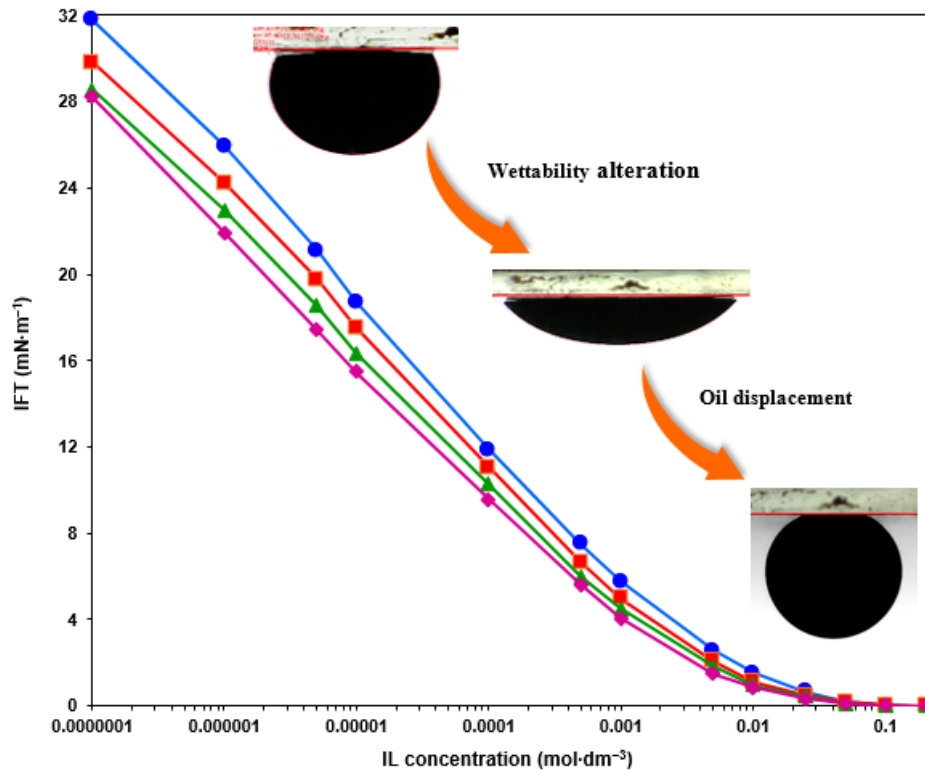
• ارتقای بازیابی نفت خام

علی‌رغم اینکه تکنیک‌ها و راهبردهای فراوانی برای استخراج نفت به کار گرفته شده‌اند، بین ۶۰ تا ۸۰٪ از نفت موجود در مخازن نفتی همچنان غیر قابل دستیابی است. بنابراین در سالهای اخیر تلاش‌های زیادی برای افزایش بازیابی نفت انجام گرفته است. در این راستا، انواع مختلفی از مواد فعال سطحی به‌ویژه مواد فعال سطحی بر پایه مایعات یونی با هدف ارتقای استخراج نفت از مخازن مورد استفاده قرار گرفته‌اند. ویژگی‌های مطلوب این مواد از جمله فشار بخار پایین، عدم تخریب با افزایش دما، قابلیت استفاده مجدد و مقاومت در برابر آب شور منجر به گسترش کارایی این دسته از مواد شده است به نحوی که جایگزین مناسبی برای مواد متداول هستند.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

معرفی مواد فعال سطحی نوین، به‌ویژه مایعات یونی سنتزی با قابلیت ارتقای بازیابی نفت خام

بررسی اثر شرایط عملیاتی از جمله pH، دما و افزودن نمک بر کارایی



جلال بصیری پارسا

استاد

پست الکترونیکی parssa@basu.ac.ir :

فایل رزومه

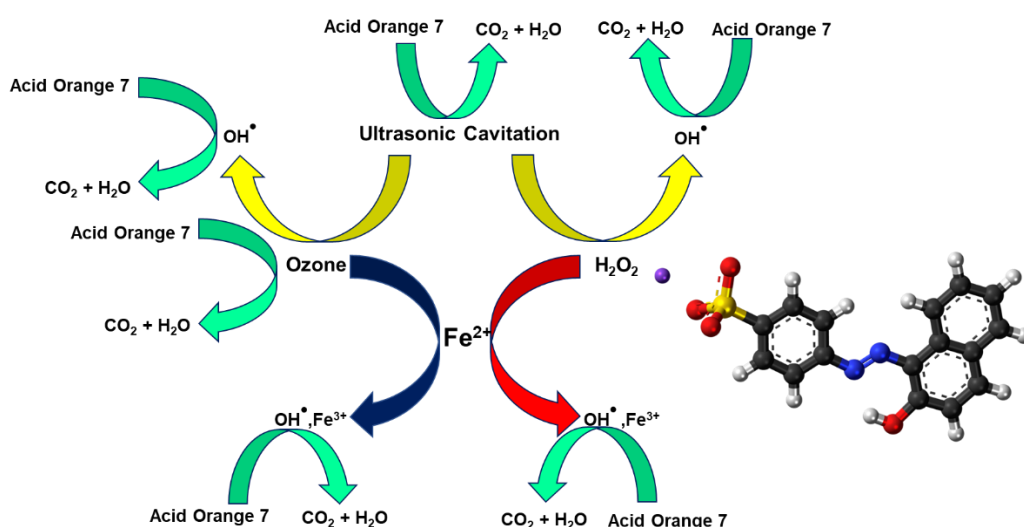
زمینه‌های تحقیقاتی

- تصفیه آب به روش اکسیداسیون پیشرفته بر مبنای فرآیندهای فنتون

انواع مختلفی از فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته که عملکرد آنها مبتنی بر تولید گونه‌های فعال مانند رادیکال هیدروکسیل است، در تصفیه آب و پساب مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بین این روش‌ها، فرآیندهای بر پایه فنتون به دلیل مزایایی از قبیل کارایی و سرعت واکنش بالا، هزینه عملیاتی پایین و عدم محدودیت انتقال جرم توجه پژوهشگران بسیاری را به خود جلب کرده است. کارایی فرآیند فنتون با بهره‌گیری از نورفراابنفش، انرژی الکتریکی و امواج فراصوت قابلیت ارتقا دارد. اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

معرفی روش‌ها نوین تلفیقی بر پایه فرآیند فنتون مانند فتوفنتون، سونوفنتون و ...
 بررسی سینتیک و کارایی تخریب آلاینده‌های مختلف در شرایط عملیاتی متفاوت

طراحی، بهینه‌سازی و مدل‌سازی فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته با استفاده از روش پاسخ سطح



• تصفیه آب به روش اکسیداسیون الکتروشیمیایی پیشرفته

اکسیداسیون الکتروشیمیایی پیشرفته شامل تخریب آلاینده‌ها بر مبنای روش‌های مختلف الکتروشیمیایی به صورت مستقیم در سطح آند و یا تولید گونه‌های فعال طی یک واکنش الکتروشیمیایی است. مهمترین مزیت این روش‌ها، دوستدار محیط زیست بودن آنها است. افزون بر این، کارایی انرژی بالا، اتوماتیک بودن، ایمنی، کارایی گسترده، کارایی در شرایط عملیاتی ساده از مزایای دیگر روشهای اکسیداسیون الکتروشیمیایی به شمار می‌روند. در این راستا، کارایی انواع روش‌های اکسیداسیون پیشرفته الکتروشیمیایی مانند اکسیداسیون آندی، الکتروفنتون، فرد-فنتون، فنتون آندی، پراکسیداسیون الکتروشیمیایی و .. توسعه یافته اند.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

معرفی و ساخت الکترودهای نانو ساختار نوین با قابلیت کارایی با در تخریب آلاینده‌ها
 معرفی فرآیندهای اکسیداسیون الکتروشیمیایی پیشرفته تلفیقی شامل فتوالکتروفنتون، فتوپراکسی کوآگولاسیون، الکتروفنتون فتوشیمیایی، سونوالکتروفنتون با هدف دستیابی به کارایی جریان بالا و کمترین هزینه انرژی

• تصفیه آب به روش جذب سطحی و بازیابی کربن فعال

جذب سطحی به دلیل کارایی بالا، هزینه پایین و شرایط عملیاتی ساده در مقایسه با سایر روش های متداول در تصفیه پسابهای حاوی آلاینده های نساجی، یک روش مطلوب به شمار می رود. کربن فعال یکی از جاذب هایی است که به طور گسترده و برای حذف انواع مختلفی از آلاینده ها از منابع آبی مورد استفاده قرار می گیرد. هرچند گسترش کارایی آن به دلیل اشباع تخلخلهای آن پس از استفاده، محدود شده است. بنابراین روش های بازیابی متنوعی برای اطمینان از صرفه اقتصادی و مسایل زیست محیطی روش جذب سطحی معرفی شده است.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

ارتقای کارایی کربن فعال برای حذف انواع آلاینده ها با تنظیم شرایط عملیاتی

توسعه روش های مختلف بازیابی با هدف افزایش تعداد دفعات استفاده از جاذب و افزایش صرفه اقتصادی

• غشاهای محرک پاسخ و خواص ضد گرفتگی

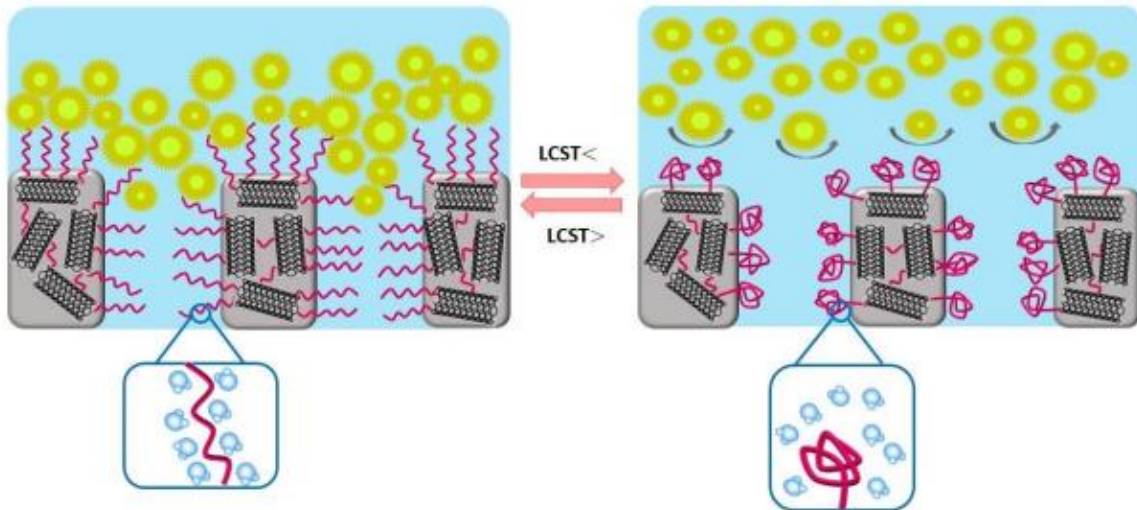
کارایی روش غشای اولترافیلتراسیون به عنوان یکی از تکنولوژی های متداول و دوست دار محیط زیست برای تصفیه آب به دلیل گرفتگی غشا که ناشی از بسته شدن حفرات و تشکیل لایه بر سطح پلیمری است، محدود شده است. تهیه کامپوزیت های نوین محرک پاسخ و استفاده از آن در بافت غشای پلیمری راهکار مناسبی برای اصلاح سطح غشا خواهد بود.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

ساخت غشاهای نانو کامپوزیتی محرک پاسخ مانند PNIPAAm-MWCNT و دما پاسخ مانند

Bentonite poly(N- isopropylacrylamide)

ارزیابی کارایی گذردهی و خواص ضد گرفتگی غشاهای نوین ساخته شده با استفاده از واحد فیلتراسیون cross-flow



• غشاهای فتوکاتالیستی

تلفیق فیلتراسیون غشایی و فناوری فتوکاتالیست‌ها در یک واحد توانایی قابل توجهی زیادی در خالص‌سازی و تصفیه آب و پساب دارد. بررسی عملکرد غشاهای فتوکاتالیستی مبتنی بر توسعه کاتالیست‌ها از منبع نوری فرابنفش به منبع نوری مرئی است. طراحی غشاهای فتوکاتالیستی نوین و دارای گروه‌های عاملی می‌تواند منجر به افزایش کارایی و صرفه اقتصادی این روش شود. اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

افزایش کارایی تصفیه آب با معرفی واکنشگاه‌ها با طراحی نوین با در نظر گرفتن امکان افزایش مقیاس و صنعتی‌سازی توسعه غشاهای فتوکاتالیستی با قابلیت پاسخ به نور مرئی و به‌ویژه نور خورشید.

• تکنولوژی پیل سوختی مستقیم الکلی

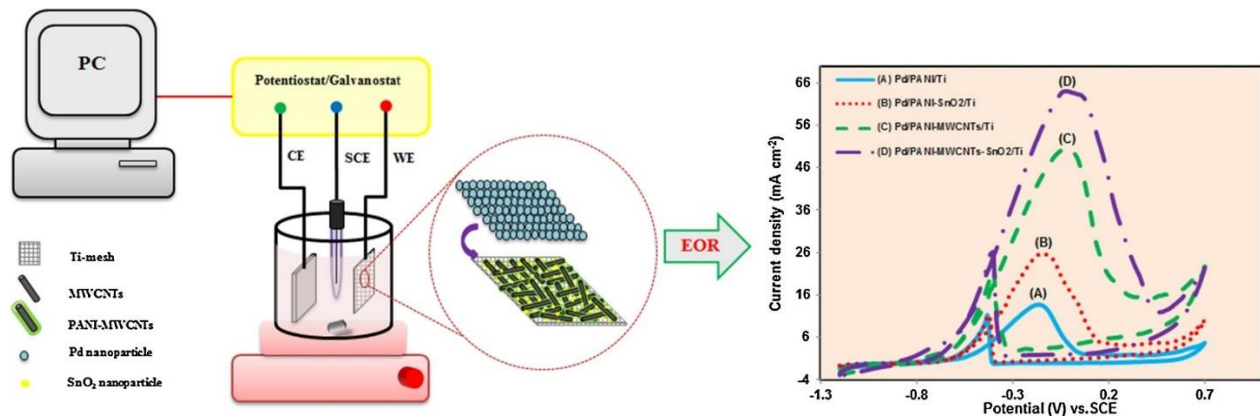
پیل‌های سوختی مستقیم متانول و پیل‌های سوختی مستقیم اتانول به عنوان منابع تامین انرژی برای استفاده در ابزارهای کوچک توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کرده است. در این میان، کاتالیست‌ها و بسترهای کاتالیستی بر میزان کارایی، هزینه و طول عمر این نوع پیل‌ها اثر قابل توجهی دارند.

بسترهای مناسب با فراهم آوردن امکان توزیع مطلوب نانوذرات و جلوگیری از تجمع آنها؛ عملکرد پیل‌های سوختی را افزایش می‌دهند.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

آماده‌سازی بسترهای کاتالیستی مناسبی با مزیت هدایت الکتریکی بالا، مقاومت بالا در شرایط عملیاتی مختلف و مساحت سطح فعال زیاد

بررسی خواص الکتروکاتالیستی در واکنش‌های پیل سوختی الکلی



• فناوری پیل سوختی فتوکاتالیستی

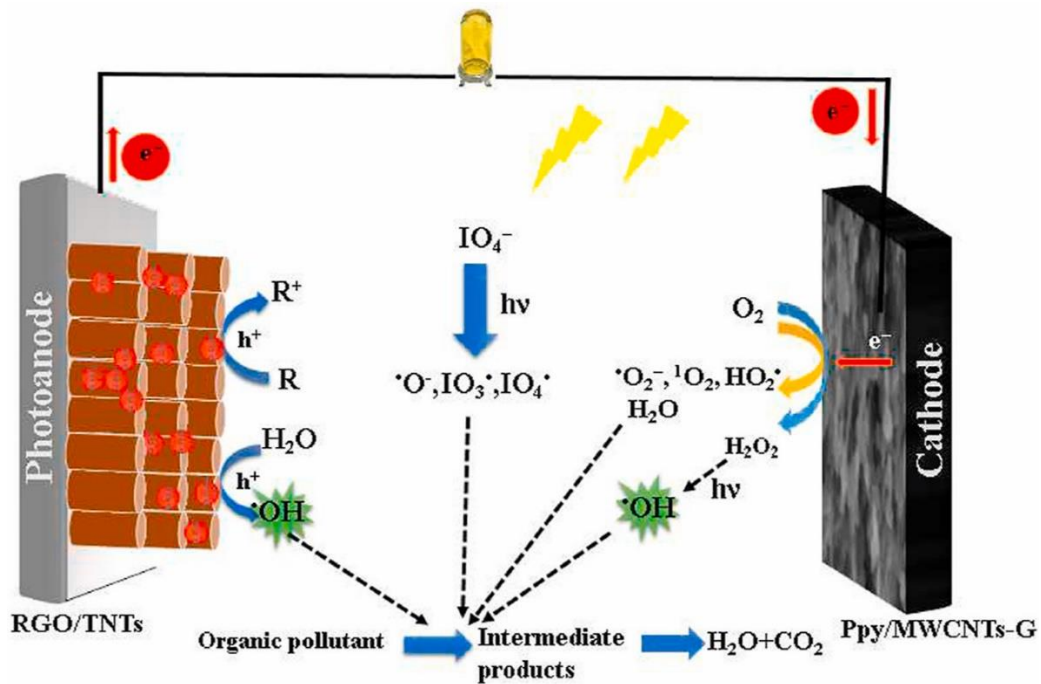
پیل سوختی فتوکاتالیستی امکان بهره‌گیری از دو مزیت را همزمان فراهم می‌آورد: تخریب آلاینده‌ها و تولید همزمان انرژی. در واقع، آلاینده‌های آلی منابع مطلوب انرژی هستند. طراحی پیل‌های سوختی توسعه یافته کارایی بالاتر، با ساخت ساده‌تر و میزان تولید انرژی بالاتر را امکان پذیر می‌سازد. با توجه به اینکه ساختار پیل فتوکاتالیستی از یک فتوآند دارای فتوکاتالیست نیمه رسانا و یک کاتد دارای خاصیت الکتروکاتالیستی تشکیل شده است، پژوهش‌ها اغلب بر ساخت و طراحی الکترودها و بررسی کارایی آن در یک سل متمرکز شده است.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

توسعه ساخت فتوآند با قابلیت پاسخگویی به نور مرئی و ساخت کاتدهای الکتروکاتالیستی با کارایی بالا

طراحی پیل‌های سوختی فتوکاتالیستی با کارایی مطلوب در حذف آلاینده‌ها و تولید همزمان انرژی

تلفیق استفاده از فناوری نانو و پیل سوختی در راستای ارتقای عملکرد





سیمین اسدآبادی

استادیار

پست الکترونیکی s.asadabadi@basu.ac.ir

فایل رزومه

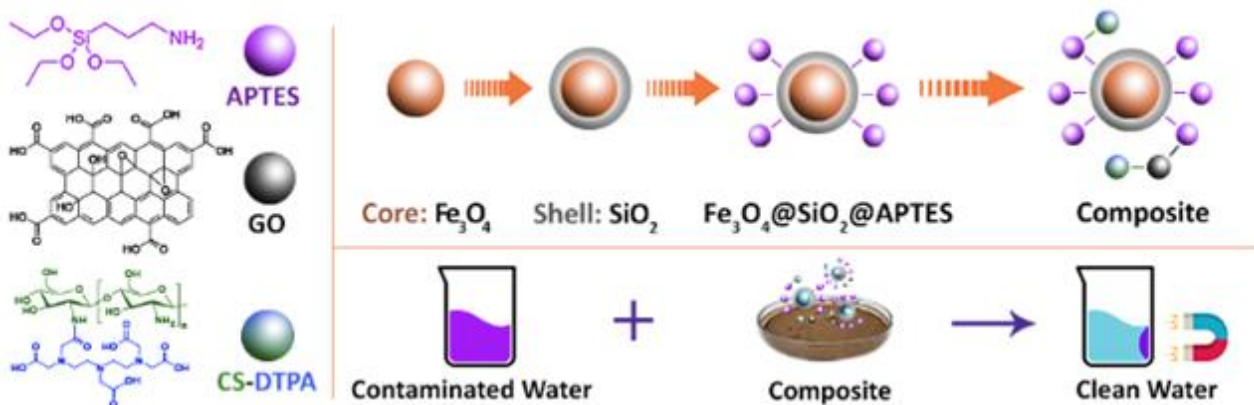
زمینه‌های تحقیقاتی

• سنتز جاذب‌ها و نانوکامپوزیت‌ها برای تصفیه آب

با توجه به رشد سریع جمعیت و توسعه صنایع شیمیایی، نیاز به آب تصفیه شده روبه افزایش می‌باشد. فرآیند جذب سطحی به دلیل هزینه کم، کارایی بالا و عملکرد آسان بسیار مورد توجه پژوهشگران حوزه تصفیه آب و پساب قرار گرفته است. سنتز جاذب با قابلیت تجزیه پذیری زیستی و هزینه کم تولید از جمله چالش‌های حذف آلاینده‌های آلی و کاتیون فلزات سنگین از منابع آبی می‌باشد.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

- سنتز جاذب‌های نوین و قابل جداسازی با کارایی بالا با هدف حذف آلاینده‌ها
- بررسی سرعت جذب سطحی و به دست آوردن بیشترین میزان جذب سطحی

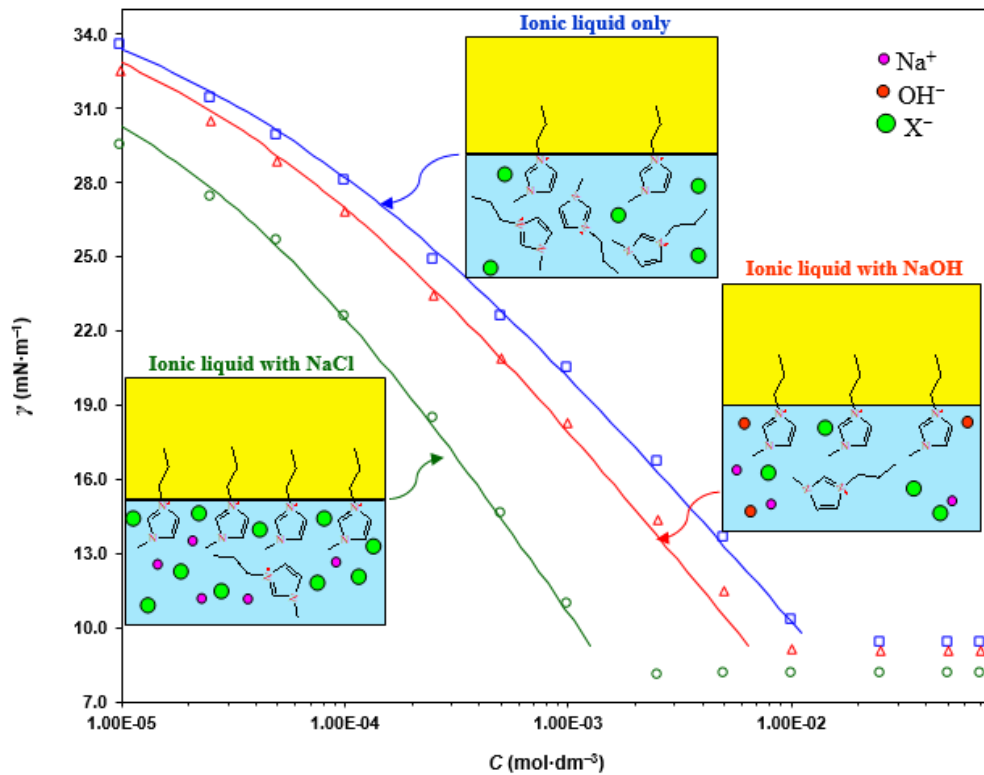


- بررسی جذب سطحی مایع-مایع و کشش بین سطحی

در شیمی سطح، سطح مشترک مایع-مایع و کشش بین سطحیاز دیدگاه استخراج، جداسازی و بازیابی پیشرفته نفت خام بسیار حائز اهمیت می‌باشند. تحقیقات زیادی در این زمینه و در راستای گسترش استفاده از مایعات یونی برای کاهش کشش بین سطحی انجام شده است.

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

- سنتز مایعات یونی و بررسی شرایط عملیاتی برای ارتقای کارایی در کاهش کشش بین سطحی به ویژه در سطح مشترک آب-نفت



الهه احمدی

استادیار

پست الکترونیکی: e.ahmadifeijani@basu.ac.ir

فایل رزومه

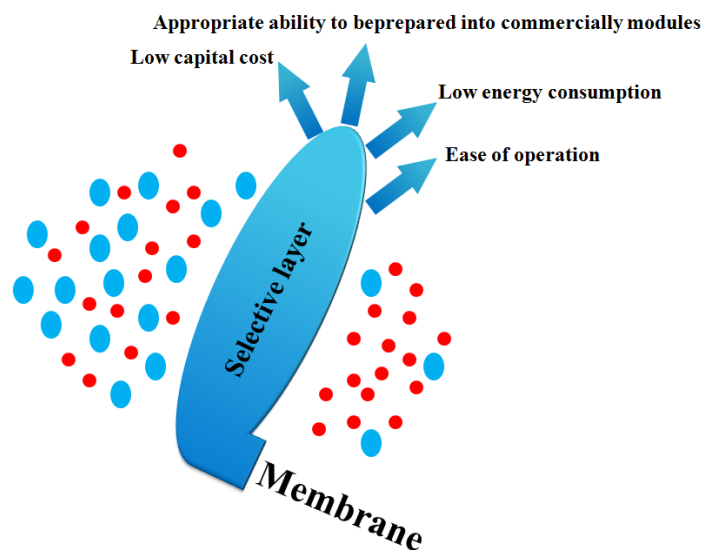
زمینه تحقیقاتی

• فناوری غشا

فناوری غشا در حال حاضر یکی از بخش‌های پرکاربرد در صنایع مختلف به شمار می‌رود. انواع غشاها در فرآیندهای جداسازی صنعتی بر مبنای نوع نیرومحرکه به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند. (i) اختلاف فشاری: اسمز معکوس، اولترافیلتراسیون، میکروفیلتراسیون، غشای گازی و جدایش فاز بخار، (ii) اختلاف دمایی: غشای تبخیری، (iii) اختلاف غلظتی: دیالیز، غشای استخراجی، (iv) اختلاف الکتریکی: الکترودیالیز

اهداف اصلی پژوهشی در این زمینه عبارت است از:

- توسعه کارایی و معرفی غشاهای نوین در فرآیندهای مختلف به ویژه جدایش گازی
- بهره‌گیری از غشا با خواص مطلوب در فرآیندهای تصفیه آب با استفاده از مواد نوین



دستگاه‌ها و تجهیزات

دستگاه کارل فیشر	انواع منبع تغذیه جریان مستقیم
دستگاه اندازه گیری COD	دستگاه‌های آنالیز الکتروشیمیایی
مخزن اتوکلاو (ستتر)	اولتراسونیک هموژنایزر (پروپ)
دستگاه رفرکتومتر	دستگاه تولیدکننده اوزون
دستگاه اندازه گیری کشش سطحی به روش قطره آویزان	طیف سنجی مرئی-فرابنفش
دستگاه اندازه گیری کشش سطحی به روش وزن قطره	دستگاه هیدروکاویتاسیون
دستگاه استخراج مایع-مایع	دستگاه پوشش دهی در عمق
واکنشگاه فتوشیمیایی مجهز به اولتراسونیک	پمپ پرستالتیک
واکنشگاه تصفیه پساب خورشیدی	پیل سوختی
	دستگاه پرس داغ