

## هیئت داوران نشریه این دوره

دکتر اسداله زاده، مهدی (پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای)  
 دکتر آقایی نژاد مبینی، عباس (دانشگاه ارومیه)  
 دکتر باباپور، عزیز (دانشگاه محقق اردبیلی)  
 دکتر پازوکی، غلامرضا (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)  
 دکتر حسینی، مرتضی (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)

دکتر زاهدی، پیام (دانشگاه تهران)

دکتر سلمان تبریزی، نوشین (پژوهشگاه مواد و انرژی)

دکتر سیار، زهرا (دانشگاه علم و صنعت ایران)

دکتر شعبانین، سید رضا (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)

دکتر غفوری طالقانی، حمیدرضا (دانشگاه مازندران)

دکتر فتحی، سهراب (دانشگاه صنعتی کرمانشاه)

دکتر قاسمیان، ناصر (دانشگاه بناب)

دکتر لشکر بلوکی، مصطفی (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)

دکتر محبی، علی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

دکتر موقرنژاد، کامیار (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)

دکتر یوسفی امیری، طاهر (دانشگاه زنجان)



## کاربرد مهندسی شیمی در علوم هسته‌ای

خالص‌سازی توریم و عناصر نادر خاکی و بازفرآوری سوخت هسته‌ای بسیار ضروری است. فرایند سیال‌سازی، فناوری ویژه دیگری است که به‌عنوان عملیات واحد مناسب در استخراج اورانیوم، ساخت سوخت هسته‌ای، بازفرآوری سوخت هسته‌ای و دفع زباله‌های هسته‌ای پذیرفته شده‌است. واکنشگاه‌های بستر سیال در عملیات فروشویی سنگ معدن، تجزیه حرارتی نیترات اورانیل، احیای اکسیدهای اورانیوم، هیدروفلوریناسیون دی‌اکسید اورانیوم، تولید هگزافلوراید اورانیوم، تهیه مواد سوخت مانند کاربیدها و نیتريد‌ها، آمایش پسماند و کاهش آلودگی کاربرد دارند. نقش دیگر مهندسان شیمی در تولید ایزوتوپ‌های پایدار آشکار می‌شود؛ این ایزوتوپ‌ها کاربرد گسترده‌ای در صنعت، پزشکی، زمین‌شناسی، کشاورزی، داروسازی و تحقیقات علمی دارند. روش‌های متفاوتی در جداسازی ایزوتوپ‌های پایدار مطرح شده‌است که دانش روش‌های شیمیایی تبادل یونی، تقطیر تبریدی و تقطیر غشایی به کمک مهندسان شیمی در مراحل طراحی، ساخت و راه‌اندازی پیش‌نیازها تحقق پذیر است.

با آنکه فناوری هسته‌ای در کشورهای مختلف دنیا به‌خوبی گسترش یافته، اما همچنان دستاوردهای بسیاری برای پیشرفت در این حوزه نیاز است. این پیشرفت‌ها در تمام مراحل فناوری - مانند بهره‌برداری واکنشگاه (شیمی مایع خنک‌کننده، نصب پیش‌نیازهای رفع آلودگی، کنترل آزادسازی گازهای نجیب) و بازفرآوری در چرخه سوخت هسته‌ای - می‌توانند اعمال شوند. نسل چهارم واکنشگاه‌های هسته‌ای بدون گسترش راه‌حل‌های شیمیایی در ساخت سوخت، مفاهیم پدیده‌های حاصل از تشعشعات سامانه خنک‌کننده و فناوری‌های پالایش پساب و سوخت مصرف‌شده نمی‌توانند توسعه‌یابند. در تمامی این مراحل، مهندسان شیمی نقش مهمی در گسترش انرژی هسته‌ای ایفا می‌کنند و اعضای اصلی در پیشبرد دانش هسته‌ای هستند.

دکتر مهدی اسداله‌زاده

استادیار پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

پژوهشکده چرخه سوخت هسته‌ای

دنیاى امروز با بحران انرژی روبه‌رو است؛ انرژی هسته‌ای یکی از انرژی‌های نوینی است که می‌تواند به‌طور چشمگیری یاری‌رسان حل این مشکل باشد. امروزه انرژی هسته‌ای در زمینه‌های گوناگون کاربردهای گسترده‌ای یافته است، تا حدی که از آن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تأمین انرژی مورد نیاز جوامع یاد می‌شود؛ حتی می‌توان نشانه‌های آن را در خدمات پزشکی و درمانی نیز مشاهده کرد. با این‌وجود برای کاربردی‌کردن انرژی هسته‌ای، به متخصصان و کارشناسان مسلط و متبحر این حوزه نیاز است. مهندسان شیمی نقشی اساسی در علوم هسته‌ای دارند و می‌توان گفت در سه بخش اصلی از صنعت هسته‌ای همکاری می‌کنند. انتقال حرارت و دینامیک سیالات، بازفرآوری سوخت و تولید آب سنگین، پالایش سنگ معدن اورانیوم و ساخت سوخت هسته‌ای از مهمترین بخش‌های کلیدی با کاربرد تخصصی مهندسان شیمی است. برای درک نیاز به تجربه یک مهندس شیمی، باید دانست که بسیاری از واکنش‌های شیمیایی در دمای بالا و در یک میدان تشعشعی داخل یک واکنشگاه هسته‌ای رخ می‌دهد. واکنشگاه‌های هسته‌ای در واقع کارخانه‌های بزرگ شیمیایی هستند و راه‌اندازی و کنترل آنها در بخش‌های مختلف به‌وسیله مهندسان شیمی انجام می‌شود. ایجاد نیروگاه هسته‌ای بر مبنای واکنشگاه‌های شکافت نیازمند تولید مواد بسیاری مانند اورانیوم، توریم، زیرکونیم و آب سنگین است که از نظر تجاری بسیار مهم هستند. افزودن بر تولید این مواد، فرایندهای جداسازی ایزوتوپ‌ها، جداسازی فلزات با استخراج حلالی، جداسازی و خالص‌سازی پساب‌های رادیواکتیو از فرایندهای مهم در مقیاس بزرگند که نقش پیش‌نیازها در آنها، ضرورت نیاز به مهندسان شیمی را آشکار می‌کند.

دو فناوری ویژه در مسائل هسته‌ای با دانش علمی مهندسان شیمی تحقق می‌یابد؛ فرایندهای استخراج مایع - مایع فناوری ویژه‌ای است که حضور مهندسان شیمی در بخش‌های طراحی، ساخت و راه‌اندازی آن بسیار ضروری است. گسترش فناوری فرایند استخراج مایع - مایع در حلقه‌های تولید سوخت هسته‌ای، خالص‌سازی اورانیوم از فرایند تولید کیک زرد، خالص‌سازی نیترات اورانیل، جداسازی زیرکونیم از هافنیم، استخراج و