



نشریه پژوهش‌های کاربردی در شیمی (علمی - پژوهشی)

سال دوازدهم، شماره ۲، تابستان ۹۷

- ۵ مدل‌سازی و شبیه‌سازی آبگرمکن‌های خورشیدی با استفاده از نانو سیالات
محمد رضا جعفری نصر و سیده فاطمه حسینی
- ۱۷ به‌کارگیری ۱ و ۱۰ فنانتروپن به‌عنوان کاتالیست چندکاره در سنتز تتراهیدرو بنتزو [b] پیران‌ها در محیط آبی
اسداله حسن خانی و الهه مصدق
- ۲۵ تخریب پارانیتروفنل (PNP) در محیط آبی با استفاده از فوتوکاتالیست‌های پایه تنگستن اکسید فعال شده
با نور مرئی
منیره فرجی، پیروز درخشی، کامبیز تحویل‌داری و زهره یوسفیان
- ۳۷ بررسی ویژگی‌های فتوولتایی سلول خورشیدی بسپاری حاوی نقاط کوانتومی با لیگاند پروسکایتی
رضوان سلطانی و علی‌اصغر کتباب
- ۴۹ تهیه یک کاتالیست ساده و ارزان با الکتروکدکس کربن اصلاح‌شده با سدیم دودسیل سولفات دارای نیکل
برای اکسایش الکتروکاتالیستی اتیلن گلیکول
بنفشه نوروزی و زهرا شاکری
- ۵۹ تصفیه کاستیک دوریز واحد‌های پتروشیمی با استفاده از فرایند اکسایش هوای مرطوب
اسما مرتضویان، حمیدرضا مرتضی، مرتضی مافی
- ۶۹ مطالعه برهم‌کنش DNA تیموس گاوی با کمپلکس رنیم (I) تری‌کربونیل با لیگاند شیف‌باز دودندانه با روش
های متفاوت طیف‌سنجی
مریم بردبار، فریبا طاووسی، علی یگانه فعال و اکبر رستمی ورتونی
- ۸۱ فعالیت ضدسرطان کمپلکس‌های وانادیم با بی‌پیریدین و فنانتروپن
طاهره نشاطی‌افخم، مرضیه زارعی دهنوی و آیتا عابدی
- ۸۹ تهیه و شناسایی چهار مایع یونی آب‌دوست و کاربرد آن‌ها در ازدیاد برداشت نفت
مریم یوسفی، وهاب‌الدین گودرزی، مجید عبدوس، علی ناصری و علی‌اکبر میران بیگی
- ۱۰۱ تهیه و شناسایی یک نانوکاتالیست مؤثر و جدید اسیدی جامد و بررسی رفتار کاتالیستی آن در تهیه
۱' - ۲' - (۲-اکسواندولین-۳-ایل) اسپیرول [اندولین-۵، ۳-پیرولین]-۳، ۲-دی‌اون‌ها
کبری نیکوفر، زهرا خادمی و شیوا خانی
- ۱۱۱ تهیه چندسازه نانولوله‌های کربنی / پلاتین بلک و کاربرد آن برای الکتروکاتالیست واکنش آزادسازی هیدروژن
ابراهیم شجاعی، فرشته چکین و شهلا فتحی
- ۱۱۹ تهیه پلی‌وینیل استات با خلوص بالا از بسپارش رادیکالی کنترل‌شده تک مرحله‌ای در حضور کاتالیست
کبالت با استفاده از ذره‌های شبکه‌ای پلی‌وینیل استات تعلیقی
محمدعلی سمسارزاده، علیرضا سبزواری و سیده محبوبه رضوی
- ۱۳۱ تهیه و شناسایی ذره‌های مزومتخلخل $\text{TiO}_2\text{-MgO}$ با استفاده از هم‌بسپارهای متفاوت برای حمل داروی
سیمواستاتین
محبوبه حبیبی، حمیدرضا آقابزرگ، علی‌اکبر طرلانی و آیتا عابدی
- ۱۴۱ پالایش زیستی آلاینده‌های فلزهای سنگین با استفاده از باکتری: بررسی اثر شرایط فرایندی به کمک
روش طراحی پاسخ سطح
سمیه محمدیان گزاز، روح‌افزا اکبری، مونا طاهری و فاطمه اکبری
- ۱۵۱ بررسی اثر پیش ماده بر ویژگی و عملکرد کاتالیستی نانوکامپوزیت آلومینای تهیه شده با روش انعقاد قطره‌ای
محمد عبدالهی، حسین آنشی و فرشاد فرشچی تبریزی
- ۱۵۹ سینتیک تخریب گرمایی نانوسازه پلی‌متیل متاکریلات / نقره تهیه‌شده به روش بسپارش نوری درجا
با حد واسط اینفرتر نوری
پویان مکنونی، ناصر نیک فرجام، رضوان جمال‌الدین و نادر طاهری قزوینی



نشریه پژوهش‌های کاربردی در شیمی

(علمی - پژوهشی)

سال دوازدهم، شماره ۲، تابستان ۹۷

صاحب امتیاز:
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

بر اساس نامه‌ی شماره‌ی ۳/۱۹۶۲۱۹ مورخ ۹۱/۱۰/۹ ارسالی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، نشریه‌ی "پژوهش‌های کاربردی در شیمی" از بهار سال ۹۰، دارای درجه‌ی علمی - پژوهشی است.

مدیر مسئول: دکتر حمیدرضا آقابزرگ
سردبیر: دکتر سعید تقوایی
مدیر داخلی: دکتر فرشته مطیعی

ویراستاران:
دکتر غلامرضا اسلامپور
دکتر حمیدرضا آقابزرگ
دکتر سعید تقوایی
دکتر علیرضا محبوب

طراحی و صفحه‌آرایی:
سپیده صوفی نیارکی

نشانی:
تهران، خیابان دکتر شریعتی، نرسیده به ظفر، دفتری شرقی،
دانشکده‌ی شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال،
دبیرخانه‌ی نشریه‌ی پژوهش‌های کاربردی در شیمی
تلفن - دورنگار: ۲۲۲۲۲۶۶۷-۲۱
پست الکترونیک: jarc@iau-tnb.ac.ir
وب‌گاه: www.jarc.ir

JARC

نشریه پژوهش‌های کاربردی در شیمی

(علمی - پژوهشی)

سال دوازدهم، شماره ۲، تابستان ۹۷

صاحب امتیاز:

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

خلاصه مقاله‌های این نشریه در پایگاه‌های زیر نمایه می‌شود:

SID.ir

ISC.gov.ir

MagIran.com

اعضای هیات تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

| | |
|---|------------------------|
| استاد شیمی معدنی، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر حمیدرضا آقابرگ |
| استاد شیمی آلی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر سعید تقوایی |
| استاد مهندسی شیمی، شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی | دکتر محمدرضا جعفری نصر |
| دانشیار شیمی آلی، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران | دکتر رضا زادمرد |
| دانشیار شیمی فیزیک، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر ناصر سید متین |
| استاد شیمی تجزیه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر محمودرضا سهرابی |
| استادیار پلیمر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات | دکتر علی عباسیان |
| استاد مهندسی پلیمر، دانشگاه امیرکبیر | دکتر علی اصغر کتاب |
| استاد شیمی معدنی، دانشگاه تربیت مدرس | دکتر علیرضا محجوب |
| استادیار شیمی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر فرشته مطیعی |
| استاد پلیمر، دانشگاه تهران | دکتر حسین مهدوی |

مشاوران علمی (به ترتیب حروف الفبا)

| | |
|---|-------------------------------|
| استاد شیمی فیزیک، دانشگاه تربیت معلم | دکتر غلامرضا اسلامپور |
| استادیار شیمی آلی، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر محمدمهدی اسکندری |
| استادیار مهندسی شیمی، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر اکبر ایراندوخت |
| استاد شیمی آلی، دانشگاه گیسن آلمان | دکتر یونس اییکچی |
| استاد شیمی آلی، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی | دکتر سعید بالایی |
| دانشیار شیمی تجزیه، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر طاهره پور صابری |
| استادیار شیمی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر کامبیز تحویلدار |
| استادیار شیمی آلی، دانشگاه شاهد | دکتر مسعود تقی زاده |
| استادیار شیمی تجزیه، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر مصطفی حسنی سعدی |
| استادیار شیمی تجزیه، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر مرتضی رضاپور |
| دانشیار شیمی تجزیه، دانشگاه تهران | دکتر حسن سرشتی |
| استادیار شیمی فیزیک، دانشگاه علم و صنعت | دکتر بهشته سهرابی |
| استادیار شیمی آلی، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر مرضیه شکروریز |
| شرکت دانش بنیان گسترش دانش سوین مستقر در انستیتو پاستور ایران | دکتر معصومه شیرزاد |
| استادیار شیمی فیزیک، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر فتح الله صالحی راد |
| استادیار رنگ و محیط زیست، موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش | دکتر سعید عابدینی خرمی |
| استادیار شیمی آلی، پژوهشگاه صنعت نفت ایران | دکتر محمدایراهیم علیا |
| استادیار شیمی معدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر داریوش فرخانی |
| استاد شیمی معدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز | دکتر مریم کارگر راضی |
| استاد شیمی تجزیه، دانشگاه تهران | دکتر محمد کوتی |
| استادیار شیمی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر محمد رضا گنجعلی |
| استاد شیمی آلی، دانشگاه امام حسین (ع) | دکتر فرشته مطیعی |
| استادیار شیمی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر ابوالقاسم مقیمی |
| استادیار شیمی تجزیه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال | دکتر مرصده ملک زاده |
| دانشیار شیمی آلی، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران | دکتر امیر عبدالله مهرداد شریف |
| | دکتر مریم میرزا آقاییان |

- ۵..... مدل‌سازی و شبیه‌سازی آبگرمکن‌های خورشیدی با استفاده نانو سیالات
 محمدرضا جعفری نصر و سیده فاطمه حسینی
- ۱۷..... به‌کارگیری ۱ و ۱۰ فنانتروپن به‌عنوان کاتالیست چندکاره در سنتز تتراهیدرو بنزو [b] پیران‌ها در محیط آبی.....
 اسداله حسن خانی و الهه مصدق
- ۲۵..... تخریب پارانیتروفنل (PNP) در محیط آبی با استفاده از فوتوکاتالیست‌های پایه تنگستن اکسید فعال شده با نور مرئی.....
 منیره فرجی، پیروز درخشی، کامبیز تحویل‌داری و زهره یوسفیان
- ۳۷..... بررسی ویژگی‌های فتوولتایی سلول خورشیدی بسپاری حاوی نقاط کوانتومی با لیگاند پروسکایتی.....
 رضوان سلطانی و علی‌اصغر کتاب
- تهیه یک کاتالیزیت ساده و ارزان با الکتروکدیمر کرین اصلاح‌شده با سدیم دودسیل سولفات دارای نیکل برای اکسایش
 الکتروکاتالیستی اتیلن گلیکول.....
 ۴۹.....
 بنفشه نوروزی و زهرا شاکری
- ۵۹..... تصفیه کاستیک دورریز واحدهای پتروشیمی با استفاده از فرایند اکسایش هوای مرطوب.....
 اسما مرتضویان، حمیدرضا مرتهب، مرتضی مافی
- مطالعه برهم‌کنش DNA تیموس گاوی با کمپلکس رنیم (I) تری‌کربونیل با لیگاند شیف‌باز دودندانه با روش‌های متفاوت
 طیف‌سنجی.....
 ۶۹.....
 مریم بردبار، فریبا طاووسی، علی یگانه فعال و اکبر رستمی ورتونی
- ۸۱..... فعالیت ضدسرطان کمپلکس‌های وانادیم با بی‌پیریدین و فنانتروپن.....
 طاهره نشاطی‌افخم، مرضیه زارعی دهنوی و آنتیا عابدی
- ۸۹..... تهیه و شناسایی چهار مایع یونی آب‌دوست و کاربرد آن‌ها در ازدیاد برداشت نفت.....
 مریم یوسفی، وهاب‌الدین گودرزی، مجید عبدوس، علی ناصری و علی‌اکبر میران بیگی

- تهیه و شناسایی یک نانوکاتالیست مؤثر و جدید اسیدی جامد و بررسی رفتار کاتالیستی آن در تهیه ۱-آریل-۲-اکسواپندولین-۳ (ایل) اسپرو[اِندولین-۳،۵-پیرولین]-۲،۳-دی اونها ۱۰۱
- کبری نیکوفر، زهرا خادمی و شیوا خانی
- تهیه چندسازه نانولوله‌های کربنی/ پلاتین بلک و کاربرد آن برای الکتروکاتالیست واکنش آزادسازی هیدروژن ۱۱۱
- ابراهیم شجاعی، فرشته چکین و شهلا فتحی
- تهیه پلی‌وینیل استات با خلوص بالا از بسپارش رادیکالی کنترل شده تک مرحله‌ای در حضور کاتالیست کبالت با استفاده از ذره‌های شبکه‌ای پلی‌وینیل استات تعلیقی ۱۱۹
- محمدعلی سمسارزاده، علیرضا سبزواری و سیده محبوبه رضوی
- تهیه و شناسایی ذره‌های مزو متخلخل TiO_2 -MgO با استفاده از هم‌بسپارهای متفاوت برای حمل داروی سیمو استاتین ۱۳۱
- محبوبه حبیبی، حمیدرضا آقابرگ، علی‌اکبر طرلانی و آنتیا عابدی
- پالایش زیستی آلاینده‌های فلزهای سنگین با استفاده از باکتری: بررسی اثر شرایط فرایندی به کمک روش طراحی پاسخ سطح ۱۴۱
- سمیه محمدیان گزاز، روح‌افزا اکبری، مونا طاهری و فاطمه اکبری
- بررسی اثر پیش ماده بر ویژگی و عملکرد کاتالیستی نانوگاما آلومینای تهیه شده با روش انعقاد قطره‌ای ۱۵۱
- محمد عبدالهی، حسین آتشی و فرشاد فرشچی تبریزی
- سینتیک تخریب گرمایی نانوجندسازه پلی‌متیل متاکریلات/ نقره تهیه شده به روش بسپارش نوری درجا با حد واسط اینفرتر نوری ۱۵۹
- پویان مکوندی، ناصر نیک فرجام، رضوان جمال الدین و نادر طاهری قزوینی

Editorial Board

| | |
|----------------------------|--|
| <i>A. Abbasian</i> | <i>Assistant Prof., Islamic Azad University, Science and Research Branch</i> |
| <i>H.R. Aghabozorg</i> | <i>Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>M.R. Jafari Nasr</i> | <i>Prof., Petr°Chemical Research and Technology Co.</i> |
| <i>A.A. Katbab</i> | <i>Prof., Polymer Science Faculty, Amir Kabir University</i> |
| <i>H. Mahdavi</i> | <i>Prof., Department of Chemistry, Tehran University</i> |
| <i>A.R. Mahjoub</i> | <i>Prof., Department of chemistry, Tarbiat Modares University</i> |
| <i>N. Seyyed Matean</i> | <i>Associate Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>M.R. Sohrabi</i> | <i>Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>S. Taghvaei-Ganjali</i> | <i>Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>R. Zadmand</i> | <i>Associate Prof., Chemistry & Chemical Engineering Research Center of Iran</i> |
| <i>F. Motiee</i> | <i>Assistant Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |

Advisory Board

| | |
|----------------------------|--|
| <i>S. Abedini-Khorrami</i> | <i>Associate Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>S. Balalaei</i> | <i>Prof., Khajeh Nasireddin Tousi University</i> |
| <i>M.M Eskandari</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>D. Farkhani</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>M.R. Ganjali</i> | <i>Prof., Tehran University</i> |
| <i>M. Hasani-Sadi</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>Y. Ipaktschi</i> | <i>Prof., Giessen University, Germany</i> |
| <i>A. Irandokht</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>R. Islampour</i> | <i>Prof., Department of Chemistry, Tarbiat moallem University</i> |
| <i>M. Karegar-Razi</i> | <i>Assistant Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>M. Kooti</i> | <i>Prof., Shahid Chamran University</i> |
| <i>M. Malekzadeh</i> | <i>Assistant Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>A.A. Mehrdad-Sharif</i> | <i>Assistant Prof., Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>M. Mirza-Aghaian</i> | <i>Associate Prof., Chemistry & Chemical Engineering Research Center of Iran</i> |
| <i>A. Moghimi</i> | <i>Prof., Imam Hossein University</i> |
| <i>F. Motiee</i> | <i>Assistant Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>M.E. Olya</i> | <i>Assistant Prof., Science and Technology Research Institute Paint and Coating</i> |
| <i>T. Poursaberi</i> | <i>Associate Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>M. Rezapour</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>F. Salehi-Rad</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>H. Sereshti</i> | <i>Associate Prof., Tehran University</i> |
| <i>M. Shekarriz</i> | <i>Assistant Prof., N.I.O.C. Research Institute of Petroleum Industry</i> |
| <i>M. Shirzad</i> | <i>Knowledge base Institute of Gostaresh Danesh Sevin in Pasteur Institute of Iran</i> |
| <i>B. Sohrabi</i> | <i>Assistant Prof., Iran University of Science and Technology</i> |
| <i>K. Tahvildari</i> | <i>Assistant Prof., Faculty of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch</i> |
| <i>M. Taghi-Zadeh</i> | <i>Assistant Prof., Shahed University</i> |

JARC

Journal of Applied Research in Chemistry

Vol. 12, No. 2, Summer 2018

Copyright and Publisher:
Islamic Azad University, North Tehran Branch

Scientific Rank Certificate

The Ministry of Science, Research and Technology Commission of Assessment and Certification of publications at its session dated 22/9/1391 has assigned the rank of "*Scientific-Research Journal*" to the
JOURNAL of APPLIED RESEARCH IN CHEMISTRY
Ref. No.: 3/196219; Dated: 29 December 2012

Manager-in-Chief: Prof. H.R. Aghabozorg
Editor-in-Chief: Prof. S. Taghvaei
Executive Manager: Assistant Prof. F. Motiee

Editors:

Prof. R. Islampour
Prof. H.R. Aghabozorg
Prof. S. Taghvaei
Prof. A.R. Mahjoub

Designer:

S. Soufi-niaraki

Address:
Faculty of Chemistry, IAU, North Tehran Branch,
East Daftari Alley - Shariati St - Tehran - Iran.
Tel-Fax: 021-22222667
Email: jarc@iau-tnb.ac.ir
www.jarc.ir



- **Application of nanofluids for heat transfer enhancement in solar water heaters**
M. R. Jafari Nasr, S. F. Hosseini
- **1,10-Phenanthroline as a versatile catalyst in synthesis of tetrahydrobenzo[b]pyrans in aqueous media**
Asadollah Hassankhani, Elaheh Mosaddegh
- **Degradation of p-nitrophenol (PNP) in aqueous media by tungsten oxide-based photocatalyst using visible light**
Fatemeh Hedayatinasab, Alireza Zarei, Hadi Rezaei Vahidian
- **Evaluation of photovoltaic properties of polymeric solar cell comprising quantum dots with perovskite ligands**
Rezvan Soltani, Ali Asghar Katbab
- **Preparation of a simple and low cost catalyst with sodium dodecyl sulfate modified carbon paste electrode containing nickel for electrocatalytic oxidation of ethylene glycol**
Banafsheh Norouzi, and Zahra Shakeri
- **Spent caustic wastewater treatment of petrochemical units by wet air oxidation process**
Asma Mortazavian, Hamid Reza Mortaheb, Morteza Mafi
- **Study of Calf thymus DNA interaction with Schiff base Re (I) tricarbonyl-diimine complex using different spectroscopic techniques**
Maryam Bordbar, Fariba Tavooosi, Ali Yeganeh-Faal, Akbar Rostami-Vartooni
- **Anticancer activity of vanadium complexes with bipyridine and phenanthroline**
Tahereh NeshatiAfkham, Marziyeh Zare Dehnavi, Anita Abedi
- **Synthesis and characterization of four hydrophilic ionic liquids and their application in enhanced oil recovery**
Maryam Yousefi, Vahabodin Goodarzi, Majid Abdouss, Ali Naseri, Ali Akbar Miranbeigi
- **A Novel Efficient Solid Acid Nanocatalyst for the Synthesis of 1'-Aryl-2'-(2-oxoindolin-3-yl)spiro[indoline-3,5'-pyrroline]-2,3'-dione Derivatives**
K.Nikoofar, Z.Khademi, Sh.Khani
- **Preparation of carbon nanotubes / Pt Black composite and its application for electro-catalysis of hydrogen evolution reaction**
E.Shojaie, F. Chekin, Sh.Fathi
- **Synthesis of highly pure poly (vinylacetate) by one- step controlled radical polymerization in the presence of cobalt catalyst using cross linked suspended polyvinyl acetate particles**
Mohammad Ali Semsarzadeh, Alireza Sabzevari, Seyedeh Mahboubeh Razavi
- **Synthesis and characterization of TiO₂-MgO mesoporous particles using copolymers as a drug delivery system for simvastatin**
Mahboubeh Habibi, Hamid Reza Aghabozorg, Aliakbar Tarlani, Anita Abedi
- **Bio-adsorption process of heavy metal contaminants by the bacterium: Study of the effect of various conditions using response surface methodology**
Somayyeh Mohammadian-Gezaz, Roohafza Akbari, Mona Taheri, and Fatemeh Akbari
- **Study of the effect of digestion media on the properties of γ -alumina granules prepared via an oil-drop technique**
Mohammad Abdollahi, Hossein Atashi, Farshad Farshchi Tabrizi
- **Thermodegradation kinetics of poly(methyl methacrylate)/silver nanocomposites synthesized via in- situ photoiniferter-mediated photopolymerization**
Pooyan Makvandi, Nasser Nikfarjam, Rezvan Jamaledin, Nader Taheri Qazvini