

دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی

**The second fuel cell research laboratory meeting
with a focus on fuel cell and hydrogen energy education**

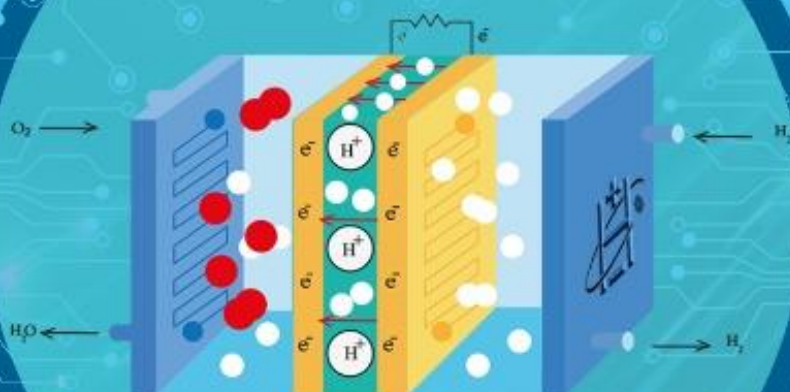


دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پایه




دانشگاه تربیت مدرس
معاونت فرهنگی و اجتماعی

مجموعه خلاصه مقالات



11 February 2021 ۲۳ بهمن ۱۳۹۹ 

 fcrl.srttu@gmail.com

۱۷:۳۰ الی ۱۴:۳۰ 

لینک ورود به نشست: <https://vc.sru.ac.ir/fcrl-srttu-99/>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مجموعه خلاصه مقالات

دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی

آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

دانشکده علوم پایه

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹

تهران- لویزان - دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - آزمایشگاه

تحقیقاتی پیل سوختی - آدرس پست الکترونیکی fcrl.srttu@gmail.com

fclab@sru.ac.ir ;

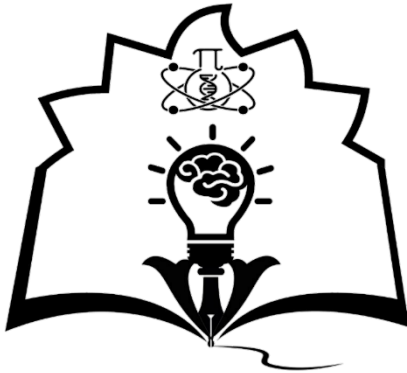
www.sru.ac.ir



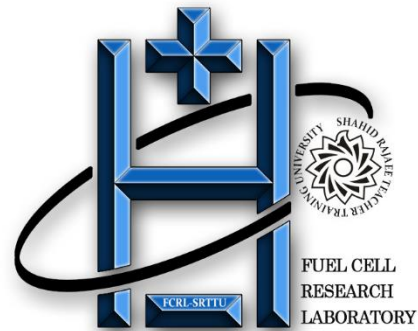
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
معاونت فرهنگی و اجتماعی



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دانشکده علوم پایه



انجمن علمی آکادمی علوم
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دانشکده علوم پایه



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

هوالمعلیم

با لطف خداوند منان آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی از ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۱ فعالیت رسمی خود را شروع نمود هرچند که از سالهای قبل فعالیت های متفاوتی را در زمینه انرژی هیدروژن و پیل سوختی با مشارکت اساتید و دانشجویان داشته است. فعالیت های صورت گرفته در راستای تمرکز بر گسترش مرزهای دانش در زمینه پیل های سوختی دمای پایین و اجزای آن بوده و همزمان در زمینه آموزش انرژی با تمرکز بر پژوهش و آگاهی بخشی عمومی فعالیت های گسترده ای داشته است که برخی از موارد آن در طول سالیان به جامعه ارائه شده است. با توجه به ضرورت ایجاد فضای هم اندیشی و اشتراک اندیشه به ویژه میان دانشجویان فارغ التحصیل از آزمایشگاه و اساتید و محققان، هر ساله جلسه ای برگزار می شد که از سال گذشته تمرکز بر ارائه یافته های علمی در ساختاری جدید با عنوان "نشست علمی" گردید که "اولین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی در بهینه سازی الکتروکاتالیست" در روز یکشنبه بیستم بهمن ماه ۱۳۹۸ از ساعت ۱۴ الی ۱۷ در سالن اجتماعات دانشکده علوم پایه برگزار شد و امسال با مشارکت معاونت های پژوهشی و فرهنگی و اجتماعی دانشگاه و انجمن علمی دانشجویی آموزش علوم با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی در روز پنج شنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹ به صورت مجازی برگزار شد. مقالات ارائه شده در نشست اول با تاکید بر بهینه سازی الکتروکاتالیست شامل موارد زیر بود:

"کاربرد مایعات یونی در پیل های سوختی" (فریده فرخنده)، "مروری بر فلزات دوپ شده در اکسید روی و نقش آنها به عنوان الکتروکاتالیست" (معصومه کیهانی)، "استفاده از مواد مزومتخلخل در افزایش کارایی الکتروکاتالیست" (پریسا حیدری)، "روش های الکتروشیمیایی ارزیابی فعالیت الکتروکاتالیست" (دکتر معصومه قلخانی)، "بهینه سازی الکتروکاتالیست در راستای نیل به عملکرد بهینه در پیل های سوختی دمای پایین" (دکتر رسول عبدالله میرزایی)

شایسته است از همکاری اساتید، دانشجویان و فارغ التحصیلان محقق در زمینه فناوری پیل سوختی، معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه و به ویژه انجمن علمی دانشجویی آموزش علوم و دبیر آن آقای سعید عقابایی در برگزاری نشست تحقیقاتی امسال تشکر نمایم. در نشست امسال علاوه بر مقالات، کلیپ های آموزشی توسط دانشجویان فعال در انجمن علمی دانشجویی آموزش علوم تهیه گردید که می تواند شروعی خوب در زمینه آگاهی بخشی عمومی در این فناوری باشد. همچنین از زحمات آقای مهدی کمربگی در طراحی پوستر نشست امسال تشکر می کنم و امید آن دارم که با لطف خداوند منان بتوانیم در تداوم فعالیت های انجام شده اثربخشی موثری را با همکاری اساتید، محققان و دانشجویان در زمینه فناوری هیدروژن و پیل سوختی در کشور عزیزمان داشته باشیم.

دکتر رسول عبدالله میرزایی

مدیر آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

ra.mirzaei@sru.ac.ir; fcrl.srttu@gmail.com





برنامه زمان بندی دومین نشست آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی :
آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



زمان	ارائه کننده	عنوان برنامه
۱۴:۳۰-۱۴:۴۰		تلاوت قران و پخش سرود ملی
نشست اول : آموزش انرژی: ۱۴:۴۰ - ۱۵:۲۵		
۱۴:۴۰-۱۴:۵۰	سهیل دامغانیان - فاطمه اسماعیلی - سعید عقبایی - حسین مقیسه	پخش کلیپ: آموزش انرژی (مفاهیم انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر)
۱۴:۵۰-۱۵:۰۵	رسول عبدالله میرزائی	آموزش پیل سوختی در مسیر آسایش و رفاه انسان با تاکید بر آگاهی بخشی عمومی و گسترش مرزهای دانش
۱۵:۰۵-۱۵:۱۵	یکتا پاکیزه دل	طراحی محتوای آموزشی بر اساس STEM برای مفهوم گرما و راه های انتقال گرما در پایه هفتم متوسطه
۱۵:۱۵-۱۵:۲۵	محمود سلمان پور	توسعه فناوری پیل سوختی در گذر زمان
نشست دوم : بیان مفاهیم به زبان ساده در فناوری هیدروژن و پیل سوختی: ۱۵:۲۵ - ۱۶:۰۰		
۱۵:۲۵-۱۵:۳۰	سعید عقبایی - زهرا عقبایی	پخش کلیپ: آموزش انرژی (انواع انرژی)
۱۵:۳۰-۱۵:۴۵	دکتر معصومه قلخانی	توانمندی تکنیک ولتامتری چرخه ای برای بررسی مکانیسم واکنش های الکتروشیمیایی
۱۵:۴۵-۱۶:۰۰	دکتر ابوالفتح عشقی	مطالعه ی فرایند اکسید اسیون الکتروشیمیایی به کمک تست ولتامتری چرخه ای در سرعت های روبش متفاوت و امپدانس الکتروشیمیایی



برنامه زمان بندی دومین نشست آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی :
آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



نشست سوم: مسیر آینده در انرژی هیدروژن و فناوری پیل سوختی: ۱۶:۰۰ - ۱۶:۳۰

زمان	ارائه کننده	عنوان برنامه
۱۶:۰۰-۱۶:۰۵	فاطمه اسماعیلی - سهیل دامغانیان - سعید عقابایی	پخش کلیپ: مسیر حرکت انرژی هیدروژن به سوی آینده
۱۶:۰۵-۱۶:۲۰	دکتر الهه هاشمی	پیل سوختی میکروبی: گزینه ای برای تصفیه فاضلاب
۱۶:۲۰-۱۶:۳۰	مهندس القار عبدالهی	عملکرد پیل های سوختی بعنوان سیستم مولد قدرت خودرو و مقایسه ی آن با موتورهای درون سوز
نشست چهارم: مرزهای دانش در فناوری هیدروژن و پیل سوختی: ۱۶:۳۰ - ۱۶:۵۰		
۱۶:۳۰-۱۶:۴۰	فائزه کوهی مقدم	مطالعه خواص الکتروشیمیایی نیکل و کبالت ترسیب شده بر روی پایه کربنی برای واکنش اکسایش گلوکز در محیط خنثی
۱۶:۴۰-۱۶:۵۰	فاطمه شاهرادی	مطالعه الکتروشیمیایی واکنش کاهش اکسیژن بر روی الکتروکاتالیست $MnO_x/MnCo_2O_4$ در محیط خنثی



دانشگاه تربیت مدرس
آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

برنامه زمان بندی دومین نشست آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی :
آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پایه

نشست پنجم: فناوری هیدروژن و پیل سوختی در خدمت رفاه و آسایش انسان: ۱۷:۲۰ - ۱۶:۵۰

عنوان برنامه	ارائه کننده	زمان
پخش کلیپ: تاریخچه پیل سوختی و هیدروژن در حمل و نقل	فاطمه اسماعیلی	۱۶:۵۰-۱۷:۰۰
فناوری پیل سوختی در خدمت سلامتی انسان	مائده نجفی زاده	۱۷:۰۰-۱۷:۱۰
هیدروژن و پیل سوختی در مسیر زندگی امروزی از نگاه آمار	فاطمه اسماعیلی	۱۷:۱۰-۱۷:۲۰
اختتامیه: ۱۷:۲۰ - ۱۷:۳۰		

مشخصات تهیه کنندگان کلیپ های آموزشی

ردیف	عنوان فیلم کوتاه	مترجم	صداگذاری	تدوین
۱	آموزش انرژی: مفاهیم انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر	سهیل دامغانیان فاطمه اسماعیلی سعید عقبایی	حسین مقیسه سهیل دامغانیان	سهیل دامغانیان فاطمه اسماعیلی سعید عقبایی
۲	آموزش انرژی: انواع انرژی	سعید عقبایی	زهرا عقبایی	سعید عقبایی
۳	مسیر حرکت انرژی هیدروژن به سوی آینده	فاطمه اسماعیلی سهیل دامغانیان	سهیل دامغانیان	سعید عقبایی سهیل دامغانیان
۴	تاریخچه پیل سوختی و هیدروژن در حمل و نقل	فاطمه اسماعیلی	فاطمه اسماعیلی	فاطمه اسماعیلی



The second fuel cell research laboratory meeting with a focus
on fuel cell and hydrogen energy education
 Fuel cell Research Laboratory - Faculty of Science
 Shahid Rajaee Teacher Training University
 Tehran - IRAN
11 February 2021



دانشگاه تربیت مدرس
 دانشکده علوم پایه






Presenter		Topic
	Dr Rasol Abdullah Mirzaie	Fuel cell education in the path of human well-being with emphasis on public awareness and frontiers of knowledge
	Yekta Pakizehdel	Designing educational content based on STEM for heat and transfer of energy concepts at 7 th grade
	Mahmood Salmanpour Zarei	Development of fuel cell technology over time
	Dr Masoumeh Ghalkhani	Cyclic voltammetry capability for investigation of the mechanism of the electrochemical reactions
	Dr Abolfath Eshghi	Study of electrochemical oxidation reaction process by cyclic voltammetry at different scanning rates and electrochemical impedance spectroscopy (EIS)
	Dr Elaheh Hashemi	Microbial fuel cells: An option for wastewater treatment



The second fuel cell research laboratory meeting with a focus on fuel cell and hydrogen energy education
 Fuel cell Research Laboratory - Faculty of Science
 Shahid Rajaee Teacher Training University
 Tehran - IRAN
11 February 2021



دانشگاه تربیت مدرس
 دانشکده علوم پایه

	Presenter	Topic
	<p>Elghar Abdollahi</p>	<p>Function of fuel cells as a vehicle power train system and its comparison with internal combustion engines</p>
	<p>Faezeh Kouhi Moghaddam</p>	<p>Electrochemical study of electrodeposited Nickel-Cobalt on modified carbon substrate for glucose oxidation reaction in neutral condition</p>
	<p>Fatemeh Shahmoradi</p>	<p>Electrochemical study of oxygen reduction reaction on $MnO_x / MnCo_2O_4$ electrocatalyst in neutral medium</p>
	<p>Maedeh Najafizadeh</p>	<p>Fuel cell technology for human health</p>
	<p>Fateme Esmaeili</p>	<p>Hydrogen and fuel cell in the course of modern life from a statistical point of view</p>

**خلاصه مقالات ارائه شده در دومین
نشست آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و
پیل سوختی**

**نشست اول :
آموزش انرژی**

 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>	<p>دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹</p>	 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی دانشکده علوم پایه</p>
<p>آموزش پیل سوختی در مسیر آسایش و رفاه انسان با تاکید بر آگاهی بخشی عمومی و گسترش مرزهای دانش</p>		
<p>رسول عبدالله میرزایی دکتری شیمی فیزیک دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>		
<p>تاکید بر شیوه های نوین آموزش علوم و به ویژه رویکرد تلفیقی علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات می تواند منجر به آموزش اثربخش در زمینه انرژی شده و علاوه بر توجه به دانش در زمینه فناوری پیل سوختی، منجر به پرورش مهارت تفکر انتقادی، حل مساله و خلاقیت در فراگیران شود. کاربست این رویکرد تلفیقی در فضای ایجاد علاقه و فراهم کردن حس کنجکاوی در فراگیران، منجر به یادگیری معنی دار شده و مهارت های تفکر را در فراگیران در تعامل با زندگی روزمره پرورش می دهد. حاصل توجه به این موضوع می تواند تاثیر خود را در زمینه گسترش مرزهای دانش توسط تحقیق و پژوهش در زمینه فناوری هیدروژن و پیل سوختی توسط محققین مربوطه نشان داده و به صورت اثربخش در آگاهی بخشی عمومی در کاربست این فناوری و آموزش انرژی ظاهر شود. توجه به کاوشگری و روش ۵ب به منظور آشنایی و شناخت مفاهیم مرتبط با فناوری هیدروژن و پیل سوختی با کاربست روش علمی در کنار مهندسی می تواند زمینه ای خوب در مسیر تجاری سازی فناوری پیل سوختی در جامعه شده تا بتوان از مزایای استفاده از آن در مسیر آسایش و رفاه انسان بهره برد. در آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی ضمن تاکید بر کاربرد این رویکرد در آموزش دانشجویان در راستای گسترش مرزهای دانش در فناوری پیل های سوختی دمای پایین، در زمینه کیفیت بخشی کاربرد رویکرد تلفیقی STEM در آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی در راستای آگاهی بخشی عمومی پژوهش انجام می گیرد.</p>		
<p>واژگان کلیدی: آموزش انرژی، پیل سوختی، رفاه و آسایش، مهارت های تفکر</p>		

 <p>FUEL CELL RESEARCH LABORATORY دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>	<p>دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹</p>	 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی دانشکده علوم پایه</p>
<p>طراحی محتوای آموزشی بر اساس STEM برای مفهوم گرما و راه های انتقال گرما در پایه هفتم متوسطه</p>		
<p>یکتا پاکیزه دل کارشناسی ارشد - آموزش شیمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>		
<p>علوم به ما کمک می کند تا درک بهتری از جهان داشته باشیم. به همین منظور علوم تجربی از سال اول ابتدایی مطابق با برنامه درسی آموزش ابتدایی تدریس می شود. از طرفی برای درگیر کردن دانش آموزان در فرایند یادگیری، روش های متنوعی استفاده می شوند. با تغییر موضوع، روشهای تدریس نیز متنوع می گردند. این پژوهش به بررسی تاثیر استفاده از روش های نوین و تلفیقی و کاوشگرانه ۵ ب و STEM به عنوان ابزاری نوین در کیفیت بخشی آموزش مبحث گرما و دما می پردازد. لذا یک محتوای آموزشی با استفاده از روش های مذکور و بر اساس کتاب درسی تهیه شد. این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی است و دارای طرح پیش آزمون و پس آزمون است. آزمون های پیشرفت تحصیلی و مهارت های فرآیندی علمی و نگرش به علم دانش آموزان مورد استفاده قرار گرفت. نتایج ارزیابی ها و بررسی ها نشان داد به نظر می رسد یادگیری مفاهیم گرما از طریق روش های آموزشی کاوشگرانه نسبت به روش های متداول تاثیر بسیار بیشتری در یادگیری مفاهیم دارد و دانش آموزان فرآیند یادگیری را با کیفیت بیشتری تجربه کرده اند و نتایج نشان داد تدریس محتوای آموزشی نه تنها در پیشرفت تحصیلی موثر بوده است بلکه در پیشرفت مهارت های فرآیندی علمی و نگرش علمی دانش آموزان نیز تاثیر مثبت داشته است.</p>		
<p>واژگان کلیدی: آموزش علوم، گرما، انتقال انرژی، رویکرد تلفیقی STEM</p>		



دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



توسعه فناوری پیل سوختی در گذر زمان

محمود سلمان پور زارعی
دانشجوی کارشناسی ارشد - شیمی فیزیک
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

رشد روز افزون استفاده از منابع تجدیدناپذیر فسیلی، محدودیت این منابع و مشکلات زیست محیطی ناشی از بکارگیری آنها سبب مطرح شدن انرژی های نو و تجدیدپذیر به عنوان منابع تامین انرژی آینده گردیده است. در این میان پیش بینی می شود که هیدروژن با توجه به ویژگی های خاصی که دارد سهم قابل توجهی از انرژی مورد نیاز نسل های آتی را تامین کند تا آنجا که صاحب نظران عصر آتی را متعلق به هیدروژن و فناوری های مربوط به آن می دانند. فناوری پیل سوختی که در آن هیدروژن طی واکنش شیمیایی با اکسیژن به الکتریسیته و حرارت تبدیل می شود، به سبب مزایایی نظیر؛ راندمان بالا، دامنه گسترده تولید، سازگاری با محیط زیست و عدم آلودگی صوتی یکی از بهترین گزینه های تولید انرژی الکتریکی در آینده محسوب می شود. با توجه به پیچیدگی و بین رشته ای بودن این فناوری و کاربردهای گسترده نظامی و غیرنظامی آن و همچنین تاثیرات مختلف آن بر اقتصاد انرژی، محیط زیست، حمل و نقل و صنایع بزرگ و اساسی، توسعه این فناوری نگاهی آینده نگر را ایجاب میکند. هدف از این مقاله ارائه توسعه فناوری پیل سوختی در طول زمان است و تاریخچه، مفاهیم اساسی، ویژگی ها و واکنش های الکتروشیمیایی یک سلول سوختی و توسعه آن در گذر زمان مورد بحث و گفتگو قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: پیل های سوختی، تاریخچه، توسعه فناوری

نشست دوم :

**بیان مفاهیم به زبان ساده در فناوری
هیدروژن و پیل سوختی**



دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



توانمندی تکنیک ولتامتری چرخه‌ای برای بررسی مکانیسم واکنش‌های الکتروشیمیایی

معصومه قلخانی

دکتری شیمی تجزیه

ghalkhani@sru.ac.ir

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی

ولتامتری چرخه‌ای از تکنیک‌های بسیار توانمند سیستم‌های الکتروشیمیایی محسوب می‌شود که با کمک آن می‌توان به مطالعه کیفی و کمی واکنش‌هایی که در سطح الکتروود کار رخ می‌دهند، پرداخت. ولتامتری چرخه‌ای یک نوع اندازه‌گیری پتانسیودینامیک الکتروشیمیایی است. در یک آزمایش ولتامتری چرخه‌ای پتانسیل الکتروود کار به صورت خطی با زمان تغییر داده می‌شود. برای این کار نیاز به یک سیستم سه الکتروودی می‌باشد که در آن پتانسیل اعمالی به الکتروود کار نسبت به الکتروود مرجع و جریان عبوری از مدار بین الکتروود کار و الکتروود مقابل اندازه‌گیری می‌شود. در یک چرخه ولتامتری، جهت روبش پتانسیل الکتروود کار در یک پتانسیل مشخص می‌شود. با رسم جریان عبوری از سیستم در مقابل پتانسیل اعمالی به الکتروود کار منحنی ولتامتری چرخه‌ای به دست می‌آید. با استفاده از این تکنیک به راحتی می‌توان مکانیسم واکنش‌های ردوکس، ویژگی‌های انتقال جرم در محلول و سرعت انتقال الکترون در حد فاصل الکتروود-محلول را بررسی نمود. از توانمندی‌های تکنیک ولتامتری چرخه‌ای می‌توان به تعیین برگشت پذیری واکنش الکتروودی، تعیین نوع مکانیسم کنترل کننده واکنش الکتروودی (نفوذی یا جذب سطحی)، اندازه‌گیری ثابت سرعت واکنش الکتروودی، تعیین ضریب نفوذ گونه الکتروفعال در محلول واکنش اشاره نمود. همچنین می‌توان تعیین نمود که آیا واکنش الکتروشیمیایی در یک مرحله یا چند مرحله مجزا صورت می‌گیرد و اینکه کدام مرحله تعیین کننده سرعت کل واکنش می‌باشد. تکنیک ولتامتری چرخه‌ای، با توجه به توانمندی‌هایش، در اکثر سیستم‌های الکتروشیمیایی مورد استفاده قرار گرفته و اغلب اولین تکنیک انتخابی برای بررسی یک سیستم ناشناخته الکتروشیمیایی مد نظر قرار می‌گیرد. در کار حاضر به معرفی جامع این تکنیک و کاربردهای متعدد آن برای بررسی واکنش‌های الکتروشیمیایی رایج در سیستم‌های الکتروشیمیایی پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: ولتامتری چرخه‌ای، مکانیسم الکتروشیمیایی، اندازه‌گیری کیفی



دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
 با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
 دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
 ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
 دانشکده علوم پایه

مطالعه ی فرایند اکسید اسیون الکتروشیمیایی به کمک تست ولتامتری چرخه ای در سرعت های روبش متفاوت و امپدانس الکتروشیمیایی

ابوالفتح عشقی

دکتری شیمی فیزیک

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

واکش های اکسید اسیون الکتروشیمیایی سوخت های هیدروژن، متانول، اتانول، گلوکز و .. در بخش آند پیل سوختی در جهت تامین الکترون و بررسی جزییات واکنش صورت گرفته بر روی کاتالیست مورد نظر از اهمیت فراوانی برخوردار هست .

یکی از بررسی های مهم انجام تست ولتامتری چرخه ای در سرعت های روبش متفاوت است. بر اساس معادله رندلس سوپک در صورتی ک از رسم نمودار جریان پیک اکسید اسیون بر حسب جذر سرعت اسکن ، معادله خط حاصل دارای رگرسیون خطی باشد میتوان نتیجه گرفت واکنش اکسید اسیون صورت گرفته تحت کنترل پدیده نفوذ (انتقال جرم) است.

$$I_f = 2.99 \times 10^5 n (\alpha n)^{\frac{1}{2}} D^{\frac{1}{2}} v^{\frac{1}{2}} A C_{EtOH}$$

آنالیز امپدانس الکتروشیمیایی به عنوان یک تست بسیار قوی و غیر تخریب پذیر، با توجه به نمودار نایکوئیست بدست آمده و تعیین مدار معادل به کمک نرم افزار Z-View ، در صورتی که واکنش تحت کنترل پدیده انتقال جرم باشد، طبیعتاً مشاهده عنصر امپدانس واربرگ W مورد انتظار می باشد. وجود عنصر واربرگ در نمودار نایکوئیست بصورت خطی با زاویه ی تقریباً ۴۵ درجه مشخص می گردد.

واژگان کلیدی: پیل سوختی - اکسید اسیون الکتروشیمیایی - ولتامتری چرخه ای - امپدانس الکتروشیمیایی - انتقال جرم

نشست سوم :

**مسیر آینده در انرژی هیدروژن و
فناوری پیل سوختی**

 <p>FUEL CELL RESEARCH LABORATORY دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>	<p>دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹</p>	 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی دانشکده علوم پایه</p>
<p>پیل سوخت میکروبی: گزینه ای برای تصفیه فاضلاب</p>		
<p>الهه هاشمی دکتری شیمی آلی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی</p>		
<p>نیاز انسان به منابع انرژی همواره از مسایل اساسی در زندگی بشر بوده و تلاش برای دستیابی به یک منبع تمام نشدنی انرژی از آرزوهای همیشگی بشر محسوب می شود. انتشار مواد آلاینده حاصل از احتراق و افزایش دی اکسید کربن در جو، جهان را با تغییرات زیست محیطی روز افزونی مواجه ساخته است که افزایش دمای زمین، تغییرات آب و هوایی، بالا آمدن سطح آب دریاها و در نهایت تشدید منازعات بین المللی از جمله این پیامدها محسوب می شوند. بنابراین، تصفیه و بازیافت ضایعاتی مانند فاضلاب ها می تواند به عنوان گزینه ای که در آن این دو هدف به صورت هم زمان اعمال می گردند، مطرح شود. پیل سوختی میکروبی یک سیستم بیوالکتروشیمیایی بوده و روشی نوین در تصفیه فاضلاب همزمان با تولید الکتریسیته می باشد. در این راکتور انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد آلی فاضلاب از طریق فعالیت متابولیکی میکروارگانیسم ها به الکتریسیته تبدیل می شود.</p>		
<p>واژگان کلیدی: پیل سوختی میکروبی، تصفیه فاضلاب، رفاه و آسایش</p>		

 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>	<p>دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه ۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹</p>	 <p>دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی دانشکده علوم پایه</p>
<p>عملکرد پیل های سوختی بعنوان سیستم مولد قدرت خودرو و مقایسه ی آن با موتورهای درون سوز</p>		
<p>القار عبدلهی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی</p>		
<p>امروزه یکی از مشکلات اصلی بشر، آلودگی های زیست محیطی است. در این میان آلودگی هوا در کلان شهر ها اصلی ترین چالش کشورهای پیشرفته می باشد. امروزه با تعریف استانداردهای مربوط به گازهای آلاینده ی وسایل نقلیه، تا حد زیادی از ورود گازهای آلاینده به محیط زیست جلوگیری شده است، اما بدلیل ماهیت سوخت مصرفی خودروها، بخشی از آلاینده ها لاجرم، وارد محیط و هوا می شوند. استانداردهای سخت گیرانه در اروپا، آمریکا، چین، ژاپن و دیگر کشور ها تعریف شده است که از EU4 تا EU6 در دسته بندی های مختلف وجود دارند. محققان در تلاش هستند تا ضمن حفاظت از منابع سوخت های فسیلی، از سایر منابع انرژی پاک مانند گازهای هیدروژن بعنوان سوخت مولدهای قدرت استفاده کنند. در این میان خودروهای نوظهور دورگه جایگاه خوبی به خود اختصاص داده اما بررسی چرخه ی چاه تا چرخ برای این خودروها نشان می دهد که برای تامین برق مورد نیاز این خودروها، در نیروگاه های برق از سوخت های فسیلی استفاده می شود. از همین رو، خودروها با مولد قدرت هایی که مجهز به پیل های سوختی می باشند، جایگاه ویژه ای را در کشورهای در حال توسعه به خود اختصاص داده اند. در این ارائه، به بررسی پیل های سوختی بعنوان مولد قدرت برای خودروهای آاینده، پرداخته شده است.</p>		
<p>واژگان کلیدی: پیل سوختی، موتور درون سوز، آلودگی زیست محیطی</p>		

نشست چهارم :
مرزهای دانش در فناوری هیدروژن و
پیل سوختی



دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



مطالعه خواص الکتروشیمیایی نیکل و کبالت ترسیب شده بر روی پایه کربنی برای واکنش اکسایش گلوکز در محیط خنثی

فائزه کوهی مقدم

کارشناسی ارشد - شیمی فیزیک

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

در توسعه پیل های سوختی گلوکزی هدف بازده الکتریکی بالا و تولید الکتروسیته از اکسایش گلوکز است. انتخاب الکتروکاتالیست مناسب یک مسئله مهم در توسعه پیل های سوختی است و می تواند چگالی جریان پیک را افزایش داده و ولتاژ اولیه واکنش اکسیداسیون را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین انتخاب بستر مناسب برای کاتالیست های مبتنی بر فلزات واسطه، به منظور افزایش ثبات در طی فرآیند اکسایش و کاهش بسیار مهم است. به همین منظور در این پژوهش واکنش اکسایش گلوکز در الکترولیت خنثی و با استفاده از الکتروکاتالیست های مبتنی بر نیکل و کبالت اصلاح شده با بستر کربنی متخلخل بررسی شد. برای یافتن شرایط بهینه پارامترهای مختلفی مانند تأثیر انتخاب بستر کربنی مناسب، غلظت و تعداد روبش های اعمالی جهت ترسیب الکترو شیمیایی نیکل و کبالت مورد بررسی قرار گرفت. بررسی خواص الکتروشیمیایی کاتالیست ها در اکسایش گلوکز توسط روش های ولتامتری چرخه ای، ولتامتری به روبش خطی پتانسیل و طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی انجام شد. در ادامه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کاتالیست ها با استفاده از اطلاعات روش میکروسکوپ الکترونی روبشی بررسی گردید.

واژگان کلیدی: پیل سوختی گلوکزی، اکسایش گلوکز، الکترولیت خنثی، ترسیب الکتروشیمیایی، نیکل، کبالت، کربن مزومتخلخل



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دانشکده علوم پایه

مطالعه الکتروشیمیایی واکنش کاهش اکسیژن بر روی الکتروکاتالیست $MnO_x/MnCo_2O_4$ در محیط خنثی

فاطمه شاهمرادی

کارشناسی ارشد - شیمی فیزیک

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

واکنش کاهش اکسیژن یکی از واکنش‌های شناخته شده و مهم می‌باشد. این واکنش از این جهت مورد توجه قرار دارد که فرآیند حیاتی در مورد سل‌های سوختی است. سل سوختی یک وسیله الکتروشیمیایی است که به طور مستقیم انرژی شیمیایی تأمین شده را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. در این پژوهش، فعالیت الکتروکاتالیستی کاتالیست $MnO_x/MnCo_2O_4$ برای واکنش کاهش اکسیژن در محیط خنثی مورد بررسی قرار گرفت. به طور کلی هدف پروژه سنتز نانو ذرات $MnO_x/MnCo_2O_4$ به عنوان یک کاتالیست برای یافتن الکتروکاتالیست به منظور بهبود عملکرد واکنش کاهش اکسیژن در محیط خنثی با جریان بیشتر و شارپ‌تر در کاتد سل‌های سوختی می‌باشد. علت افزایش جریان، سطح فعال بیشتر الکتروکاتالیست شده و همچنین اثر کاتالیزوری می‌باشد. اثر کاتالیزوری به این علت سبب افزایش جریان شده است که در نمودارهای ولتاگرام، شیف‌ت پتانسیل هم مشاهده شده است. یعنی نانوذرات کاتالیست، اضافه ولتاژ واکنش را کم می‌کند و هر چه اضافه ولتاژ کمتر باشد، واکنش مطلوب تر و هدر رو انرژی سل سوختی کمتر است. ویژگی ساختاری و مورفولوژی کاتالیست به وسیله میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و پراش پرتو ایکس (XRD) مورد بررسی قرار گرفته است. ولتامتری چرخه ای (CV)، ولتامتری روبش خطی پتانسیل (LSV) و طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) به منظور بررسی فعالیت الکتروکاتالیستی کاتالیست به کار برده شد.

واژگان کلیدی: الکتروکاتالیست، کاهش اکسیژن، محیط خنثی، پیل‌های سوختی، اکسید منگنز، کامپوزیت اکسید منگنز-اکسید کبالت

نشست پنجم :

**فناوری هیدروژن و پیل سوختی در
خدمت رفاه و اسایش انسان**



دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



فناوری پیل سوختی در خدمت سلامتی انسان

مائده نجفی زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد - شیمی فیزیک

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

پیل سوختی یک سیستم الکتروشیمیایی است که انرژی شیمیایی سوخت را به طور مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل میکند. این مولد انرژی دارای بازده بالایی است. کاربرد پیل سوختی در خدمت سلامت انسان از دو جنبه قابل بررسی است: سلامت محیط زندگی و سلامت بشر. پیل سوختی از جنبه ی حفظ سلامت محیط زندگی بشر در زمینه های مختلفی از قبیل تصفیه فاضلاب، کاهش آلودگی هوا در شهر های صنعتی، کاهش گرمایش جهانی و تولید برق بدون استفاده از سوخت فسیلی مورد استفاده قرار می گیرد. انسان در طول عمر خود نیازمند روش های مختلف برای تشخیص نقص عملکرد و یا بهبود عملکرد سیستم های بدن میباشد که به کمک دستگاه های پزشکی تعیین میشود. در این دستگاه ها از انواع باتری های لیتیومی استفاده میشود که پس از گذشت زمان مشخص نیازه تعویض و یا شارژ مجدد میباشد. پیل های سوختی زیستی جایگزین مناسبی به جای باطری ها با عمر طولانی بدون نیاز به شارژ هستند که در این میان می توان به دستگاه های پزشکی قابل کاشت (دستگاه های کمکی عملکردی) از قبیل ضربان سازها کاشت حلزون گوش و پمپ های دارویی اشاره نمود. در پیل های سوختی زیستی از گلوکز به عنوان سوخت عمدتاً استفاده می شود که به صورت طبیعی در بدن انسان یافت می شود.

واژگان کلیدی: پیل سوختی زیستی، گلوکز، سلامتی، پیل سوختی قابل کاشت



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

دومین نشست تخصصی آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی
با تمرکز بر آموزش انرژی هیدروژن و پیل سوختی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۲۳ بهمن ماه ۱۳۹۹



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دانشکده علوم پایه

هیدروژن و پیل سوختی در مسیر زندگی امروزی از نگاه آمار

فاطمه اسماعیلی

دانشجوی کارشناسی - شیمی

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه - گروه شیمی - آزمایشگاه تحقیقاتی پیل سوختی

هیدروژن و برق یکی از امیدوار کننده ترین راه ها برای دستیابی به انرژی پایدار و پاک است . امروزه ۲٪ از نیاز جهانی به انرژی از طریق هیدروژن تامین می شود که مقدار بسیار زیادی از آن از سوخت های فسیلی تامین می شود و تنها ۲٪ آن از طریق الکترولیز آب تامین می شود . در حال حاضر راه اقتصادی برای تولید هیدروژن در اکثر نقاط جهان ، گاز طبیعی است (کمترین مقدار : منطقه خاورمیانه با کمتر از ۱ دلار به ازای هر کیلوگرم) . هیدروژن و پیل سوختی در دنیای امروز می تواند در بخش های حمل و نقل - خانگی و تولید برق مورد استفاده قرار گیرد . در بخش حمل و نقل توجه ها بیشتر معطوف به خودرو های سبک است . ایالات متحده آمریکا حدود نیمی از FCEV های ثبت شده را تشکیل می دهد ؛ پس از آن ژاپن (حدود ۱/۴) ، اتحادیه اروپا (۱۱٪ در درجه اول آلمان و فرانسه) و کره (۸٪) قرار دارند . گزارش ها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۱۹ ، ۲۵۰۰۰ لیفتراک پیل سوختی در سطح جهان وجود داشته است . در مورد اتوبوس ها تا سال ۲۰۱۸ گزارش ها از این قرار است : چین (بیشترین) بیش از ۴۰۰ دستگاه ، اروپا ۵۰ دستگاه و آمریکا ۵۵ دستگاه . پیل های سوختی ثابت طی سال های اخیر از نظر ظرفیت نصب شده رشد چشمگیری داشته اند (از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۱۸ رشد حدوداً ۴ برابری) . تعداد بسیار کمی از کشور ها برای ایجاد و توسعه نیروگاه های هیدروژنی اهداف صریحی بیان نموده اند که از این بین می توان به ژاپن و کره جنوبی اشاره نمود .

واژگان کلیدی: هیدروژن، پیل سوختی، انرژی پاک و پایدار، الکترولیز آب، حمل و نقل، وسایل حمل و نقل الکتریکی