

# بررسی اثر میدان پیوند شعوری طاهری در خردایش ذرات سیلیس به روش آسیاب مکانیکی

بهاره کزازی<sup>۱</sup>، محمدعلی طاهری<sup>۲</sup>

## خلاصه

یکی از موادی که در صنایع مختلف استفاده می‌شود سیلیس می‌باشد. برای رسیدن به سیلیس ابعاد مختلف عمدتاً از روش خردایش کانی‌های سیلیسی استفاده می‌شود. همچنین میدان‌های شعوری (ط) توسط محمدعلی طاهری به‌عنوان میدان‌هایی جدید بیش از چهار دهه قبل معرفی شده‌اند. این میدان‌ها غیرمادی و غیر انرژی است، بنابراین دارای کمیت نیستند، اما روی ماده و انرژی تأثیر مستقیم دارند. به عبارت دیگر، اگر چه میدان‌های شعوری (ط) به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند، اما می‌توانیم با آزمایش‌های مختلف کنترل شده، تأثیرات آن‌ها را به‌طور غیرمستقیم بررسی کنیم. بنابراین بررسی اثر میدان پیوند شعوری (ط) یکی از میدان‌های معرفی‌شده در روند خردایش سیلیس خالص موضوع تحقیق بود. در ابتدا دانه سیلیس نسبتاً خالص (۹۸ درصد خلوص) تهیه شد. نمونه‌ها در ۱۰ سری که ۵ سری آن تحت میدان پیوند شعوری (ط) بود و هر سری شامل ۵۰ گرم در آسیاب مکانیکی از جنس تیتانیوم با ۴ عدد گلوله سایز ۲۰ و ۲۰ عدد گلوله سایز ۱۵ و ۲۰ عدد گلوله سایز ۱۰ و ۸ عدد گلوله سایز ۱۲ و شرایط حرارتی و فیزیکی یکسان برای تمام نمونه‌ها و به‌صورت یک در میان مورد آسیابکاری قرار گرفتند؛ و از نمونه‌ها آزمون‌های پراش اشعه (XRD) و پراکندگی نور داینامیکی (DLS) و پتانسیل زتا (Zeta Potential) یک‌بار با حمام التراسونیک یک‌بار بدون التراسونیک و میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)، عکسبرداری توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) انجام شد. مشخص شد در نمونه‌های تحت میدان پیوند شعوری (ط) کرنش شبکه کریستالی کمتر شده، توزیع ذرات یکنواخت‌تر و اندازه کوچک‌ترین ذرات ریز تر ایجاد شده و بار الکتریکی سطح ذرات بلافاصله بعد از آسیابکاری در نمونه‌های تحت میدان دارای پراکندگی و در نهایت برآیند بار سطوح ذرات هم را خنثی می‌کنند و بعد از استفاده از حمام التراسونیک اثر میدان کمتر شده و بار سطوح قابل اندازه‌گیری شد.

۱. مهندس عمران مدیریت شرکت ساختمانی  
هویه، تهران، ایران

۲. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact،  
مرکز تحقیقات Cosmointel Inc، اتاریو،  
کانادا

\*نویسنده ناظر:

مهندس عمران مدیریت شرکت ساختمانی  
هویه، تهران، ایران

پست الکترونیکی:  
[baharkazazi@gmail.com](mailto:baharkazazi@gmail.com)

کلیدواژه‌ها: آسیاب مکانیکی، خردایش، سیلیس، میدان پیوند شعوری، میدان‌های شعوری طاهری

## مقدمه

یکی از موادی که در صنایع مختلف استفاده می‌شود سیلیس می‌باشد. سیلیس به صورت بلور یا کانی معدنی چندان قابل استفاده نیست و برای کارایی بهتر لازم است تا به روش‌های مختلف به ابعاد ریزتر و در بهترین شرایط نانومتر تبدیل شود. یکی از روش‌های مقرون به صرفه خرد و آسیاب کردن سنگ‌های سیلیسی است. نحوه آسیاب کردن می‌تواند ماده را تا ابعاد نانو ماده ریز کند. برای این منظور لازم است در حدود ۵۰ درصد ابعاد کریستالی ذرات بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر باشد [۱]. از آنجاییکه در این تحقیق هدف اصلی ایجاد نانو ماده نبوده بلکه هدف، بررسی اثر عامل غیرمادی میدان شعوری (ط) در فرایند کار مکانیکی می‌باشد لذا انتخاب روش آزمون به گونه‌ای بود که احتمال چسبندگی ماده به جداره کنترل گردد و صرفاً اثر کار مکانیکی و میدان شعوری (ط) بررسی گردد.

ماهیت شعور و جایگاه آن در علم در قرن حاضر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نظریه‌های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه‌ی ۱۹۸۰، محمدعلی طاهری میدان‌های جدیدی را با ماهیت غیرمادی- غیر انرژی به نام میدان‌های شعوری طاهری معرفی کرد. در این دیدگاه، شعور طاهری<sup>۱</sup> جدا از ماده و انرژی یکی از سه عنصر موجود در جهان و مستقل از ماده و انرژی است. بر اساس این نظریه، میدان‌های مختلف شعوری (ط) با عملکردهای مختلف وجود دارد که زیرمجموعه‌های یک شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه‌ی شعور کیهانی هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان‌های شعوری طاهری و سایر مفاهیم نظری در مورد شعور مربوط به کاربرد عملی میدان‌های شعوری طاهری است. میدان‌های شعوری طاهری را می‌توان بر همه موجودات زنده و غیر زنده از جمله انسان‌ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، مواد و غیره اعمال کرد. محمدعلی طاهری، مؤسس مکتب عرفان کیهانی حلقه،

علم جدیدی را در سال ۱۳۹۹ به عنوان شاخه‌ای از این مکتب معرفی کرد. او اصطلاح Sciencefact را برای این علم جدید ابداع کرد زیرا در آن از تحقیقات علمی برای اثبات وجود شعور (ط) به عنوان یک پدیده و واقعیت غیر قابل انکار استفاده می‌شود. اگرچه علم صرفاً بر مطالعه‌ی ماده و انرژی متمرکز است و در مقابل، Sciencefact اثرات میدان‌های غیرمادی/غیرانرژی را بررسی می‌کند، Sciencefact با انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی قابل تکرار در حوزه‌های علمی مختلف، زمینه مشترکی بین این دورا فراهم کرده و از رویکردی علمی برای اثبات میدان‌های شعوری (ط) استفاده کرده است. تأثیر میدان‌های شعوری (ط) با ارتباط بین شبکه شعور کیهانی طاهری و موضوعات مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. این ارتباط تحت نام "اتصال" توسط یک فرد آموزش دیده و دارای گواهی که مسئول برقراری میدان‌های شعوری (ط) است برقرار می‌شود. ذهن فرد مورد نظر (اعلام‌کننده) نقش واسطه‌ای دارد که با توجهی گذرا (نظر) به موضوع مورد مطالعه ایفای نقش می‌کند؛ و سپس در نتیجه‌ی تأثیرات میدان‌های شعوری (ط) دستاورد اصلی حاصل می‌شود. این میدان‌ها را نمی‌توان مستقیماً از طریق علم اندازه‌گیری کرد، اما می‌توان اثرات آن‌ها بر موضوعات مختلف را از طریق آزمایش‌های آزمایشگاهی تکرارپذیر بررسی کرد. روش تحقیق در مطالعه‌ی شعور (ط) بر اساس فرآیند فرض، برهان و اثبات استوار است؛ که فرض اصلی عبارت است از: کیهان توسط عنصر سومی به نام شعور (ط) شکل گرفته است که با ماده و انرژی متفاوت است. برهان عبارت است از: وجود میدان‌های شعوری (ط) را می‌توان با تأثیرات آن بر ماده و انرژی (به عنوان مثال، انسان‌ها، حیوانات، گیاهان، میکروارگانیسم‌ها، سلول‌ها، مواد و غیره) نشان داد.

اثبات عبارت است از: تأیید علمی تأثیرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (طبق برهان) از طریق آزمایش‌های علمی تکرارپذیر مختلف. بر این اساس، برای بررسی و تأیید وجود، تأثیرات و مکانیسم‌های میدان‌های



## روش و مواد آزمایش

### مواد

در ابتدا دانه سیلیس نسبتاً خالص (۹۸ درصد خلوص) از معدنی که قبلاً بررسی کنترل کیفی شده بود تهیه شد. نمونه‌ها در ۱۰ سری که ۵ سری آن تحت میدان پیوند شعوری (ط) بود و هر سری شامل ۵۰ گرم در آسیاب از جنس تیتانیوم با ۴ عدد گلوله سایز ۲۰ و ۲۰ عدد گلوله سایز ۱۵ و ۲۰ عدد گلوله سایز ۱۰ و ۸ عدد گلوله سایز ۱۲ تحت شرایط:

Time: 3hr; 15 'on; rest: 5'; rate: 400 rpm;

ball/(material):10/1

و شرایط حرارتی و فیزیکی یکسان برای تمام نمونه‌ها و به‌صورت یک‌درمیان مورد آسیابکاری قرار گرفتند.

شعوری (ط)، پنج مرحله تحقیقاتی زیر (مراحل ۰ تا ۴) انجام می‌شود. اهداف هر مرحله در زیر مشخص شده است.

مطالعات فاز صفر با هدف اثبات وجود میدان‌های شعوری طاهری با مشاهده ی اثرات آنها انجام می‌شود. ماهیت شعور (ط) و چیستی آن در این مرحله مورد بررسی قرار نخواهد گرفت.

فاز ۱ اثرات گوناگون میدان‌های مختلف شعوری طاهری را بررسی می‌کند. فاز ۲ دلیل تأثیرات گوناگون این زمینه‌ها را بررسی می‌کند. فاز ۳ مکانیسم اثرات میدان‌های شعوری طاهری بر ماده و انرژی را بررسی می‌کند. و در نهایت، فاز ۴ نتایج قابل توجهی را به‌ویژه در رابطه با ذهن و حافظه ماده و ارتباط آن‌ها با شعور (ط) عرضه می‌کند [۲-۵].

جدول ۱. گروه‌هایی که هم‌زمان و در یک شرایط کاملاً یکسان آسیاب شدند.

نام نمونه‌های شاهد	1	2	3	4	5
نام نمونه‌های میدان شعوری (ط)	H	I	J	K	L



شکل ۱: سیلیس استفاده شده در آزمایش

تا آزمایش را به مرکز تحقیقات COSMOintel گزارش دهند. جزئیات خاصی از آزمایش باید به مرکز ارائه شود. برای مثال مشخصات یا تعداد و نام نمونه‌های آزمایشی و نمونه‌های شاهد باید مشخص شود. تمامی این آزمایش به عنوان یک روش دو سوکور انجام شد که در آن تکنسین‌های آزمایشگاهی کاملاً از میدان‌های شعوری (ط) بی اطلاع بودند؛ و اعلام‌کننده در مرکز تحقیقات COSMOintel که اتصال را ایجاد کرد از جزئیات این مطالعه بی‌اطلاع بود. دابل کور یک استاندارد طلایی است که در آزمایشات علمی رایج است.

### اثر دادن میدان شعوری (ط)

یکی از میدان‌های معرفی شده، میدان پیوند شعوری (ط) نام دارد و بر اساس پروتکل‌های تنظیم شده توسط مرکز تحقیقاتی COSMOintel ([www.COSMOintel.com](http://www.COSMOintel.com)) بر روی نمونه‌ها اعمال شد. درخواست اتصال به CCN برای استفاده از میدان‌های شعوری (ط) را می‌توان از طریق وب سایت COSMOintel در بخش "تخصیص اعلام" قرار داد. این دسترسی برای همه بدون هیچ هزینه‌ای در دسترس است. به منظور مطالعه و تجربه‌ی این اتصال، محققان می‌توانند در هر زمان در وب سایت مذکور ثبت نام کنند

## آزمایش‌های انجام شده

پراش پرتو ایکس:

X-ray diffraction X (XRD): تحت استاندارد)

BSIBS En139251-2 و Generator Settings: 40 mA, 40 kV, Anode Material: Cu, Step Size [2°Th.]: 0.0260.

TEM (Transmission Electron Microscopy):

(electron microscopy) میکروسکوپ الکترونی عبوری:

Zeta Potential (Electro-kinetic Potential)

پتانسیل بار الکتریکی:

DLS (Dynamic light Scattering) پراکندگی نور

دینامیکی: و تحت شرایط زیر:

Dispersant Name: Water; Dispersant

IR:1.336; Viscosity (Cp): 0.8872 ; Dispersant

Dielectric Constant:78.5

(Malvern-Nano ZS (red badge) ZEN 3600)

هر دو توسط دستگاه به مدت پنج ساعت Bandelin

و تکرار پتانسیل زتا همراه با التراسونیک ۵۰ هرتز توسط

دستگاه عکس برداری SEM (Scanning Electron)

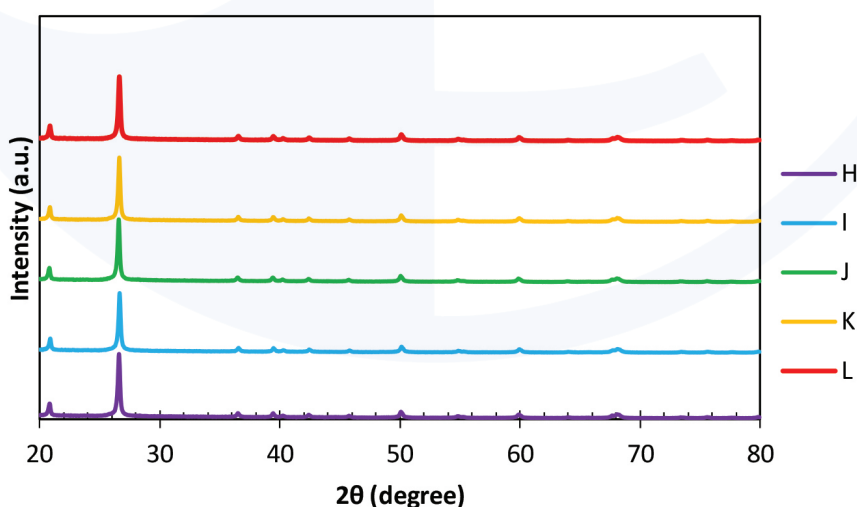
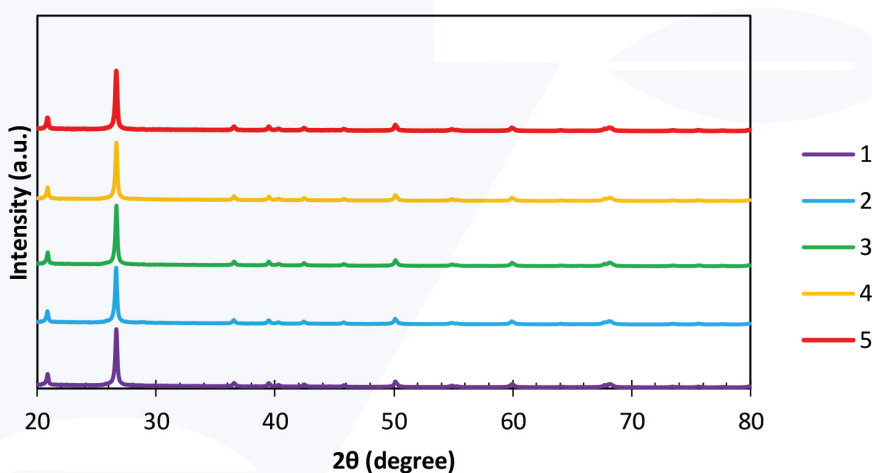
Microscopy انجام شد.

تمام آنالیزها تحت استاندارد ISO 7-1502-3001 در

دمای ۲۵ °C، رطوبت RH ۱۹٪ و فشار 1atm انجام شدند.

## نتایج و بحث و بررسی

XRD کریستالوگرافی



شکل ۲: الگوی پراش پرتو ایکس مربوط به نمونه مربوط به نمونه‌های  $\text{SiO}_2$

جهت بررسی دقیق مقادیر کمی حاصل از آزمون XRD مربوط به این نمونه‌ها از روش ریتولد<sup>۲</sup> و با استفاده از نرم‌افزار MAUD استفاده شده است. این روش، تکنیکی است که توسط هوگو ریتولد<sup>۳</sup> برای استفاده در شناسایی مواد بلوری ارائه شده است. در این تکنیک، از ارتفاع، عرض و موقعیت هر پیک در الگوی پراش اشعه ایکس می‌توان برای تعیین بسیاری از جنبه‌های ساختاری ماده استفاده کرد. تکنیک ریتولد از روش حداقل مربعات برای انطباق هر چه بهتر مقادیر تئوریک بر روی مقادیر اندازه‌گیری استفاده می‌کند [۶،۷]. نتایج حاصل از این روش در جدول ۲ نشان داده شده است.

جهت شناسایی فاز از نرم‌افزار Highscore plus X'Pert استفاده شده است. مطابق شکل ۲ و با تطبیق این الگوی پراش با الگوهای پراش مرجع مشخص شد که این الگوی پراش مربوط به فاز کوارتز (SiO<sub>2</sub>) با کد مرجع JCPDS No. 01-078-1252 دارای ساختار کریستالی هگزاگونال و گروه فضایی P3121 است. در این ساختار صفحات پراش (۱۰۰)، (۰۱۱)، (۱۱۰)، (۱۰۲)، (۲۰۰)، (۰۲۱)، (۱۱۲)، (۲۰۲)، (۱۲۱)، (۲۱۲) و (۲۰۳) به ترتیب در زوایای ۲۰/۸°، ۲۶/۶°، ۳۶/۵°، ۳۹/۴°، ۴۲/۴°، ۴۵/۷°، ۵۰/۱°، ۵۴/۸°، ۵۹/۹° و ۶۷/۶° مشاهده شده است. این نتایج نشان می‌دهد که به جز کوارتز هیچ‌گونه فاز دیگری در این نمونه‌ها مشاهده نشده است.

جدول ۲: نتایج کمی حاصل از آزمون XRD به روش ریتولد

نمونه	a (آنگستروم)	c (آنگستروم)	اندازه بلور (nm)	میکرو کرنش
1	4.918	5.410	69.639	4.10×10 <sup>-7</sup>
2	4.919	5.410	69.640	3.77×10 <sup>-7</sup>
3	4.919	5.411	69.638	3.99×10 <sup>-7</sup>
4	4.919	5.411	69.640	5.99×10 <sup>-7</sup>
5	4.919	5.410	69.640	4.76×10 <sup>-7</sup>
H	4.918	5.410	69.639	4.10×10 <sup>-7</sup>
I	4.919	5.411	69.640	1.23×10 <sup>-8</sup>
J	4.918	5.410	69.640	1.74×10 <sup>-10</sup>
K	4.918	5.411	69.640	3.37×10 <sup>-10</sup>
L	4.919	5.411	70.916	7.99×10 <sup>-9</sup>

L مقداری از بقیه نمونه‌ها بیشتر بوده است. به علاوه میکرو کرنش در همه نمونه‌ها بسیار اندک بوده و در حدود کمتر از ۱۰ به توان منفی ۶ قرار دارد. این نشان می‌دهد که تنش داخلی در ساختار کریستالی نمونه‌ها وجود نداشته و اعوجاج شبکه در ساختارهای کریستالی بدست آمده بسیار اندک بوده است. مطابق این نتایج میکرو کرنش و در نتیجه اعوجاج شبکه کریستالی در نمونه‌هایی تحت میدان شعوری (ط) نسبت به نمونه‌های شاهد کمتر بوده است.

مطابق نتایج گزارش شده در جدول ۲، مقادیر پارامتر شبکه در ساختار هگزاگونال برابر با ۴/۹۱۸ تا ۴/۹۱۹ آنگستروم برای پارامتر شبکه افقی (a) و ۵/۴۱۰ تا ۵/۴۱۱ آنگستروم برای پارامتر شبکه عمودی (c) بوده است. این مقادیر بیانگر آن است که مقادیر پارامتر شبکه در همه نمونه‌ها تقریباً برابر بوده و متغیرها اثری بر روی ساختار کریستالی ماده نداشته‌اند. همچنین اندازه بلورک به دست آمده برای نمونه‌های مختلف نیز بسیار به یکدیگر نزدیک بوده و تنها اندازه بلورک نمونه

جدول ۳: درصد تغییرات میانگین میکرو کرنش

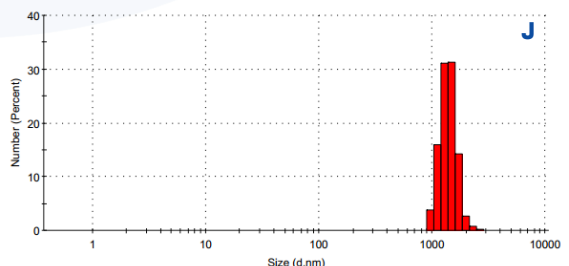
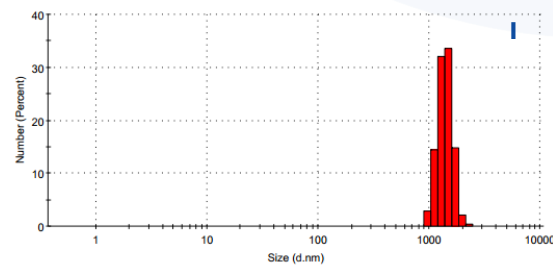
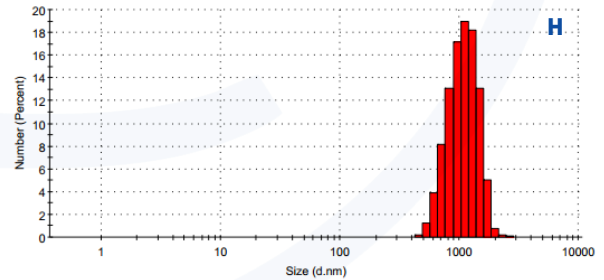
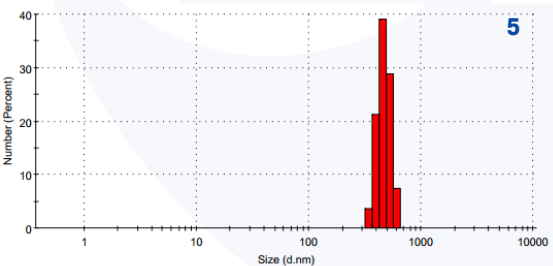
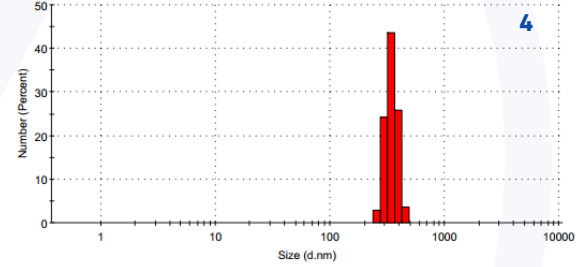
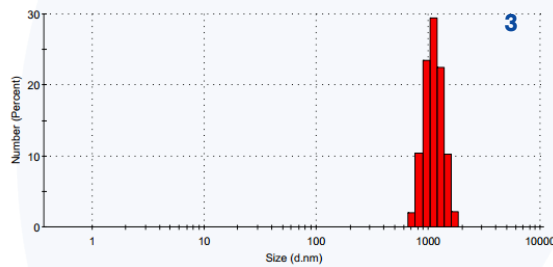
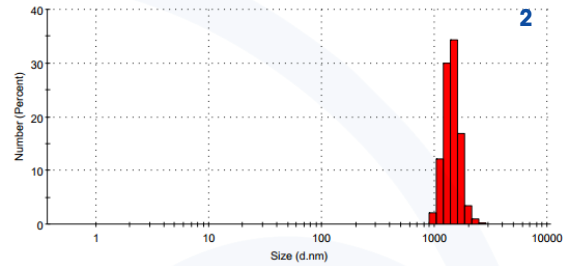
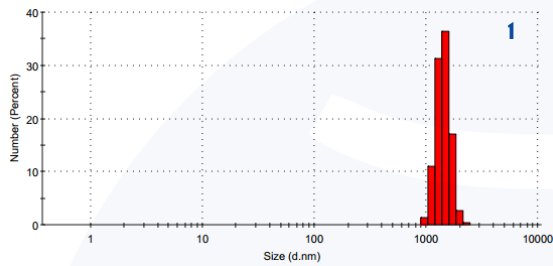
CF تحت میدان	شاهد Control-	Percent of changes%
میانگین میکرو کرنش	4.522×10 <sup>-7</sup>	-80.946

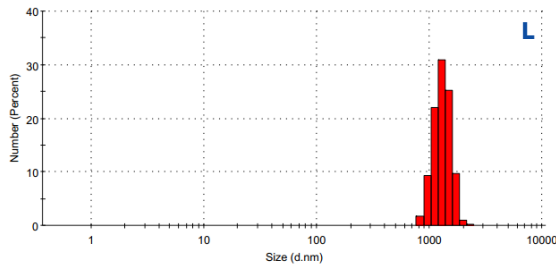
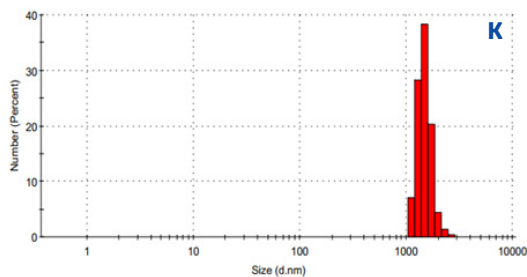
## Zeta potential و DLS

ذرات بدست می‌آید قطر هیدرودینامیکی ذرات است و بنابراین مقادیر بدست آمده در این آزمون با مقادیر حاصل از آزمون میکروسکوپی متفاوت است [۸].

جهت بررسی اندازه ذرات هیدرودینامیکی و همچنین شرایط ذرات درون کلوئید از آزمون‌های DLS و پتانسیل زتا استفاده شده است. در شکل ۳ هیستوگرام‌های توزیع اندازه ذرات مربوط به نمونه‌های مورد بررسی آورده شده است.

پراکندگی نور دینامیکی (DLS) روشی فیزیکی است که برای تعیین توزیع ذرات موجود در محلول‌ها و سوسپانسیون استفاده می‌شود. این روش غیر مخرب و سریع برای تعیین اندازه ذرات در محدوده چند نانومتر تا میکرون به کار می‌رود. در این روش نور پراکنده شده به وسیله نانو ذرات موجود در سوسپانسیون بازمان تغییر می‌کند که می‌تواند به قطر ذره ارتباط داده شود. آنچه در این آزمون برای اندازه

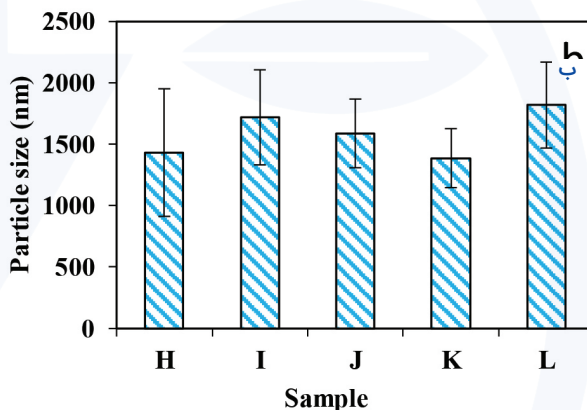
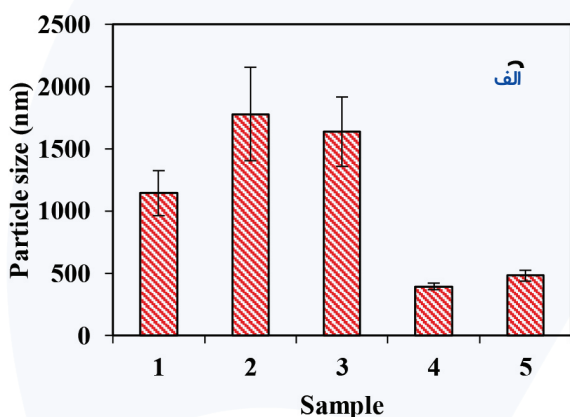




شکل ۳: هیستوگرام توزیع اندازه ذرات حاصل از آزمون DLS مربوط به نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، کنترل و نمونه‌های K، J، I، H و L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

باریک بودن توزیع اندازه ذرات یعنی اینکه اندازه ذرات به یکدیگر نزدیک بوده و اختلاف کمتری داشته‌اند. جهت بررسی دقیق‌تر مقادیر بدست آمده در این آزمون، پارامترهای میانگین و انحراف معیار بدست آمده و در شکل ۴ نشان داده شده است.

مطابق نتایج نشان داده شده در هیستوگرام‌ها، به نظر می‌رسد نمونه‌های ۴ و L به ترتیب کمترین و بیشترین اندازه ذرات را دارا بوده است. همچنین پهن‌ترین و باریک‌ترین توزیع اندازه ذرات به ترتیب مربوط به نمونه‌های H و ۴ بوده است.



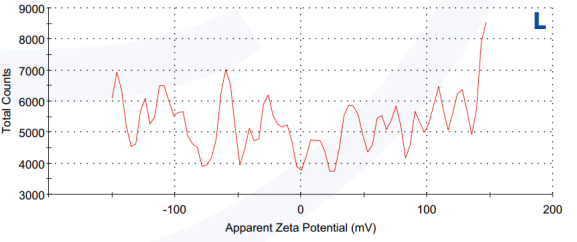
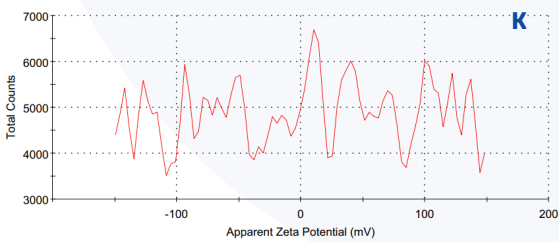
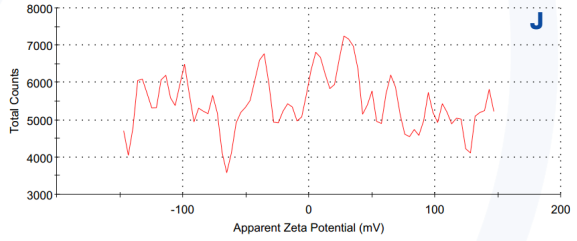
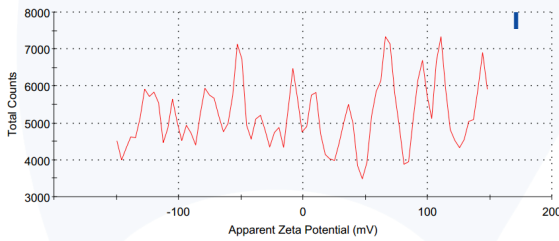
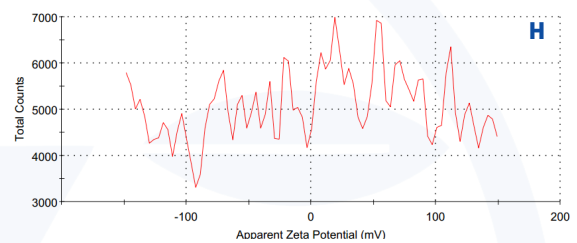
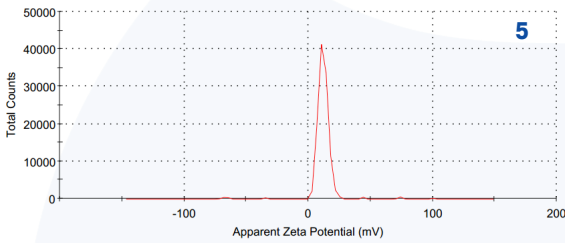
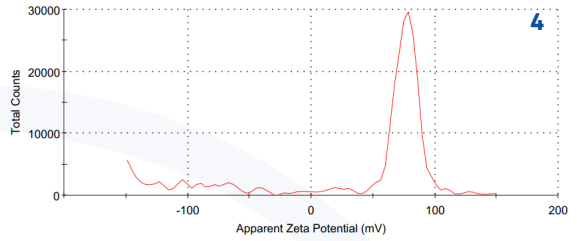
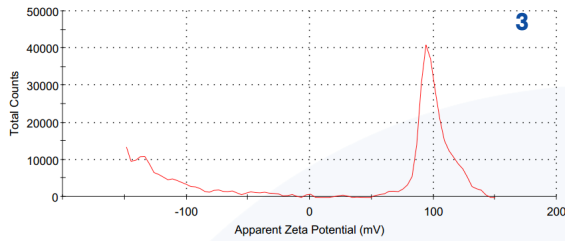
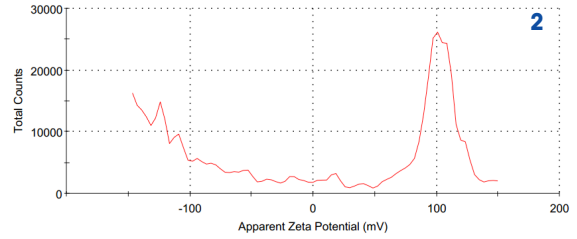
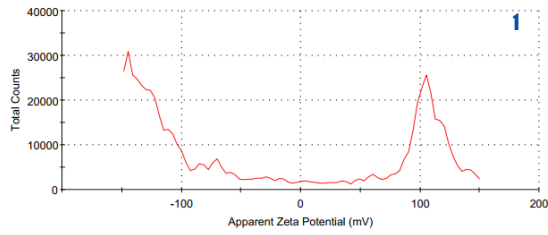
شکل ۴: تغییرات مقدار میانگین اندازه ذرات و انحراف معیار حاصل از آزمون DLS برای نمونه‌های (الف) سری شاهد و (ب) سری میدان پیوند شعوری (ط)

در دسته تحت میدان شعوری (ط) ذرات دارای اندازه‌هایی تقریباً نزدیک به هم (محدوده اندازه ذرات حدود ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰) هستند.

پتانسیل زتا - به بار سطح ذرات موجود در یک سیال پتانسیل زتا گفته می‌شود [۱۰].

آزمون پتانسیل زتا یکی دیگر از روش‌های بررسی پایداری نانو ذرات در یک سوسپانسیون است که می‌تواند نتایج آن به اندازه ذرات هیدرودینامیکی مستخرج از آزمون DLS مرتبط شود. نتایج مربوط به این آزمون در شکل ۵ نشان داده شده است.

مطابق نتایج قابل مشاهده در شکل ۴ مقدار میانگین در نمونه‌ی ۴ در دسته اول و نمونه K در دسته دوم در بین نمونه‌های این دسته کمترین مقدار را دارا بوده‌اند. به‌علاوه، بزرگ‌ترین اندازه ذرات در دسته اول متعلق به نمونه ۲ و در دسته دوم متعلق به نمونه L بوده است. همچنین مشخص است که به‌طور متوسط اندازه ذرات در نمونه‌های تحت میدان پیوند شعوری (ط) از دسته اول بزرگ‌تر است. همچنین مشخص است که برخلاف دسته شاهد که اختلاف اندازه ذرات با یکدیگر نسبتاً زیاد است (محدوده اندازه ذرات حدود ۴۰۰ تا ۱۸۰۰ نانومتر)،

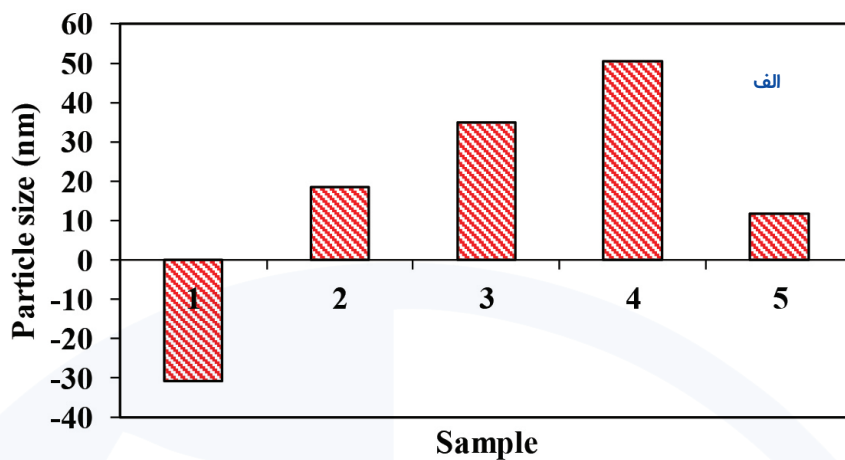


شکل ۵: هیستوگرام پتانسیل زتا مربوط نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ کنترل و نمونه‌های K، L، I، H و L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

نباشد و در نتایج باعث جابجا شدن مقدار میانگین شود. به همین منظور مقدار میانگین پتانسیل زتا محاسبه شده و نمودارهای ستونی مربوط به این پارامتر برای نمونه‌های مختلف در شکل ۶ نشان داده شده است.

مطابق این هیستوگرام‌ها مشخص است که همه نمودارهای مربوط به دسته تحت میدان شعوری (ط) نویزدار بوده و این نویزها باعث شده است که سطح زیر منحنی در کل هیستوگرام نسبت به پیک شارپ قابل مشاهده





شکل ۶: تغییرات مقدار میانگین پتانسیل زتا برای نمونه‌های (الف) دسته شاهد

کاملاً یکدست ترکیب نشده و باقی‌مانده مواد در محلول در اثر اعمال میدان الکتریکی بارهای متفاوتی را نشان می‌دهد و پراکندگی یا اصطلاحاً نویز ظاهر می‌شود. با توجه به خلوص کامل ماده این فرض قابل‌پذیرش نیست. فرض دوم آگلومره شدن و یکدست نبودن نمونه است که با توجه به نتایج خوب DLS این فرض هم پذیرفته نمی‌شود. فرض سوم احتمال وجود ذرات ریز در اطراف ذرات درشت‌تر است که در اثر میدان الکتریکی هر ذره بار سطحی خود را نشان می‌دهند [۱۰] و تنوع بار سطحی به صورت پراکندگی و نویز نمایان می‌شود برای بررسی این احتمال علاوه بر آزمون‌های TEM و SEM آزمایش مجدد زتا پتانسیل با اعمال التراسونیک حمامی با شدت ۵۰ هرتز توسط دستگاه بندلین (Bandelin) انجام شد.

#### پتانسیل زتا با التراسونیک ۵۰ هرتز توسط دستگاه بندلین

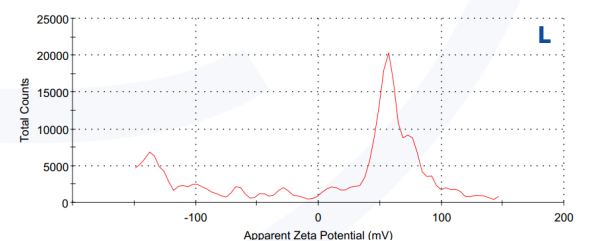
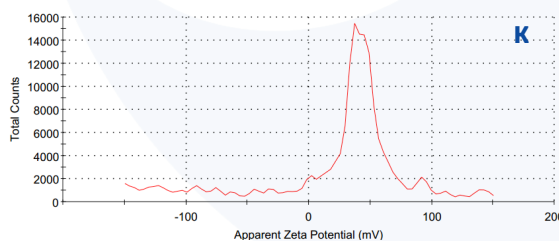
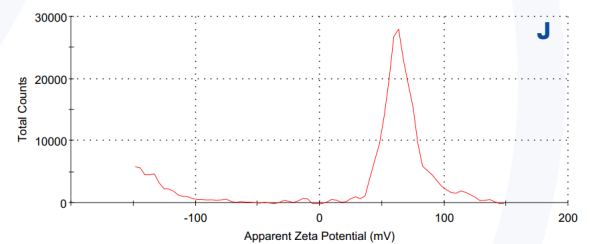
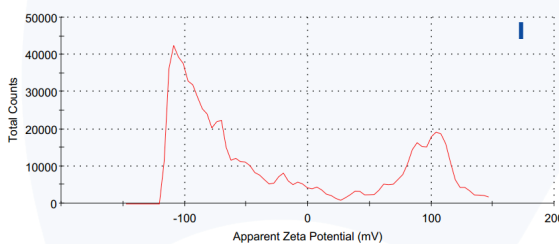
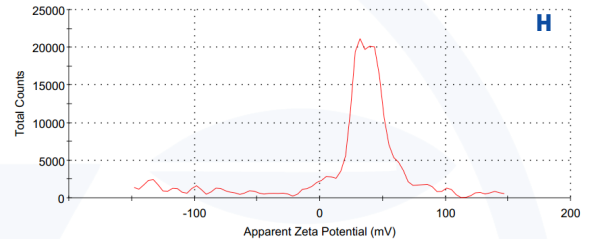
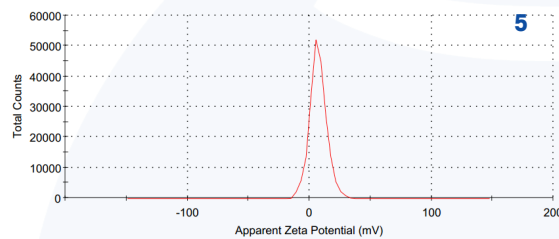
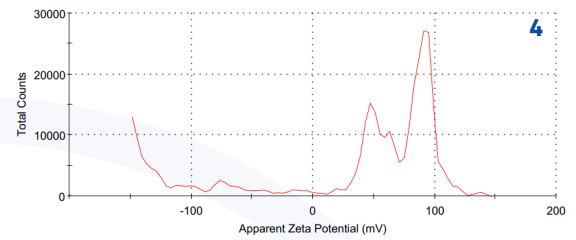
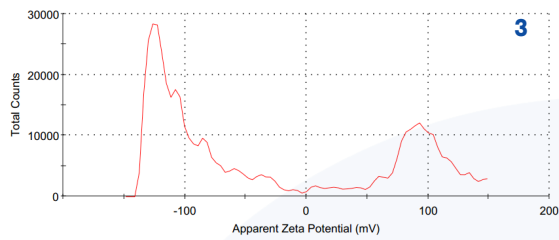
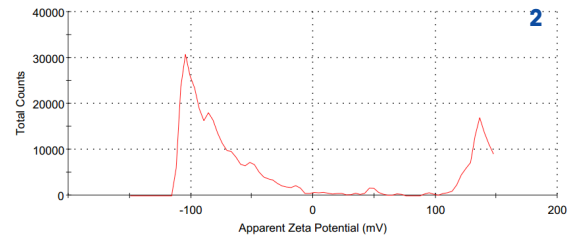
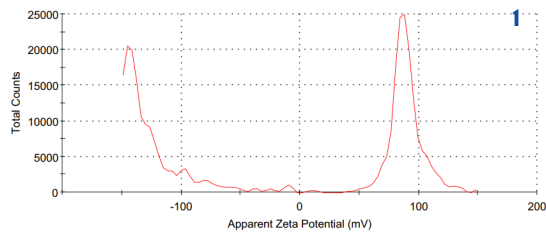
##### مدت ۵ ساعت

نتایج مربوط به آزمون پتانسیل زتا در شکل ۷ نشان داده شده است.

اثبات شده است که تمایل ذرات هم‌بار به دفع یکدیگر رابطه مستقیمی با پتانسیل زتا دارد و بنابراین مرز بین پایداری و ناپایداری سوسپانسیون را میتوان برحسب پتانسیل زتا تعیین نمود. عنوان شده است که ذراتی که پتانسیل زتای آن‌ها از ۳۰ میلی‌ولت بیشتر و یا از ۳۰ - میلی‌ولت کمتر باشد، در بستر پخش‌کننده پایدارند [۸،۹]. در واقع پتانسیل زتای بیشتر یا کمتر از  $\pm 30$  میلی‌ولت باعث ایجاد نیروی دافعه الکترواستاتیک بین ذرات قرارگرفته در سوسپانسیون شده و منجر به پایداری این ذرات می‌شود؛ بنابراین مطابق نتایج نشان داده شده در شکل ۵ در نمونه‌های دسته شاهد، نمونه‌های ۱، ۳ و ۴ می‌توانند در کلوئید پایدار باشند. در نمونه‌های دسته دوم پراکندگی نتایج بسیار زیاد است به‌طورقطع نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد و علت نویز بیش‌ازحد و احتمالات می‌بایست در نظر گرفته شود.

از دلایل پراکندگی نتایج پتانسیل زتا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

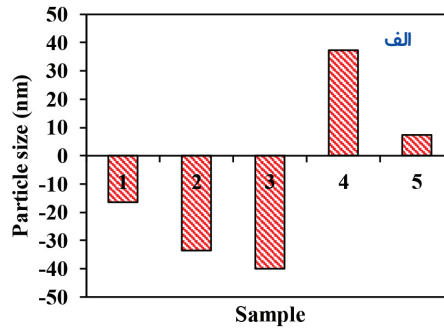
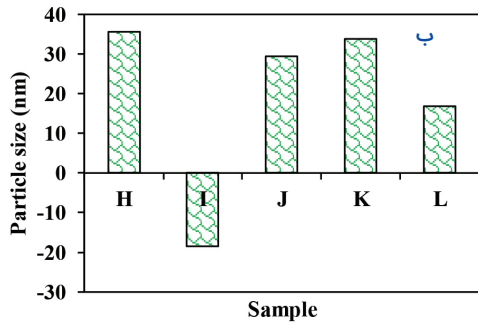
گاهی نمونه حاوی ترکیبات شیمیایی متنوعی است که



شکل ۷: هیستوگرام پتانسیل زتا مربوط به نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، کنترل و نمونه‌های K، J، I، H و L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

نویزی و پراکندگی خارج شده و پیک‌های مشخصی در این طیف‌ها قابل مشاهده است که می‌تواند اتکا به نتایج حاصل را افزایش دهد. تغییرات مقادیر میانگین پتانسیل زتا در شکل ۸ به صورت نمودارهای ستونی رسم شده است.

مطابق این هیستوگرام‌ها مشخص است که به‌جز نمونه ۱ و ۵ (و تا حدودی نمونه ۴) مقدار پتانسیل زتا بقیه نمونه‌ها نسبت به قبل تغییرات زیادی داشته‌اند. به‌طور خاص در نمونه‌های دسته دوم (تحت میدان شعوری (ط)) طیف تغییرات پتانسیل زتا از حالت کاملاً

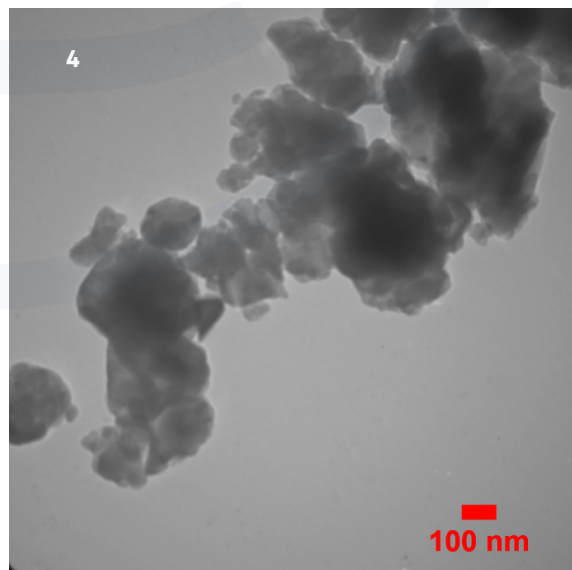
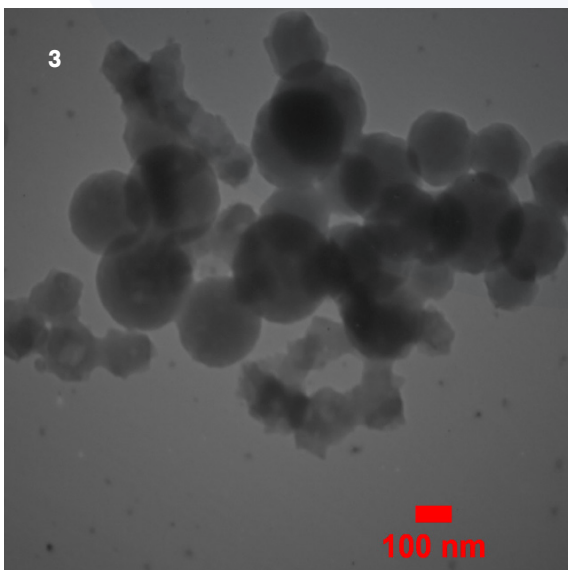
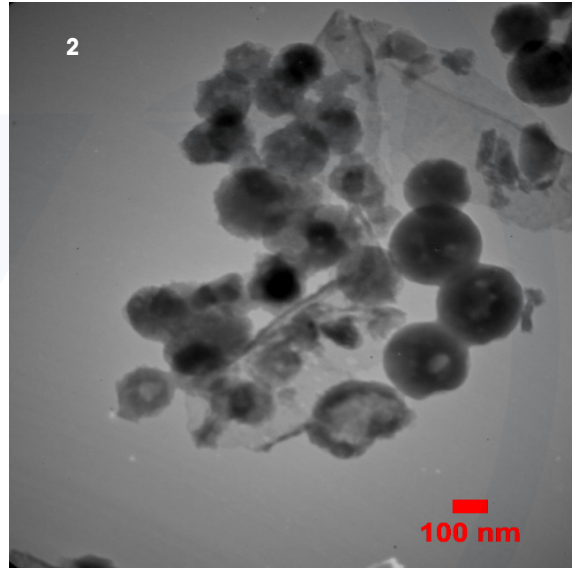
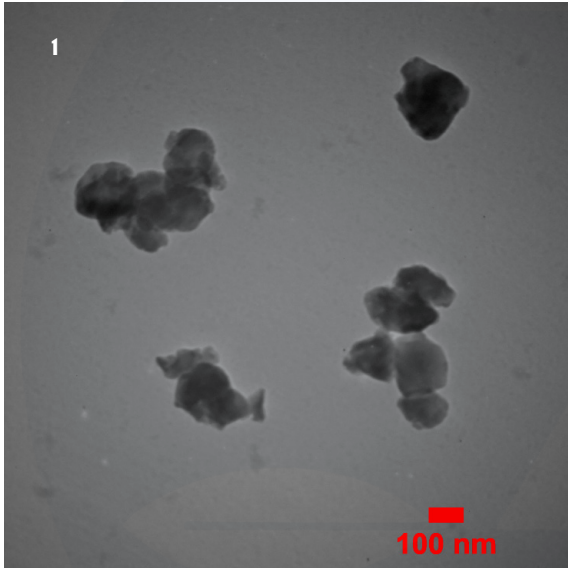


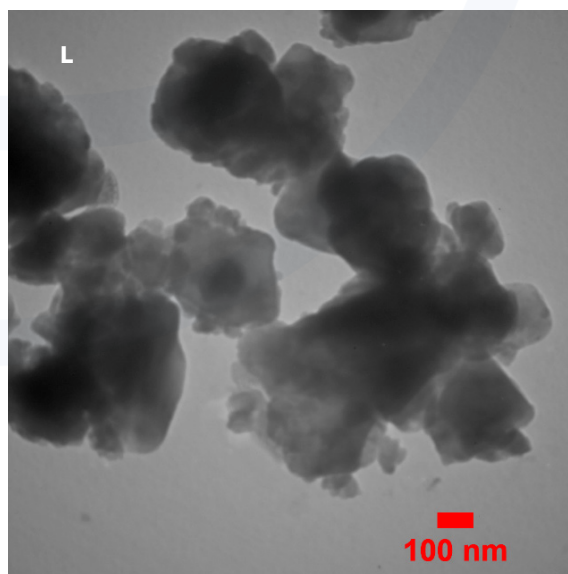
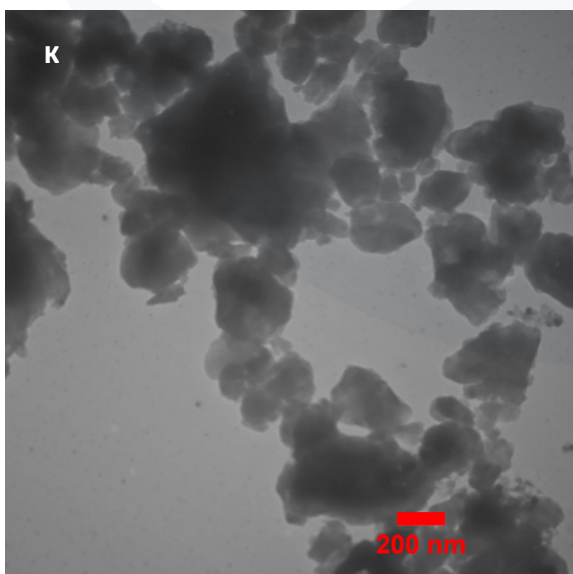
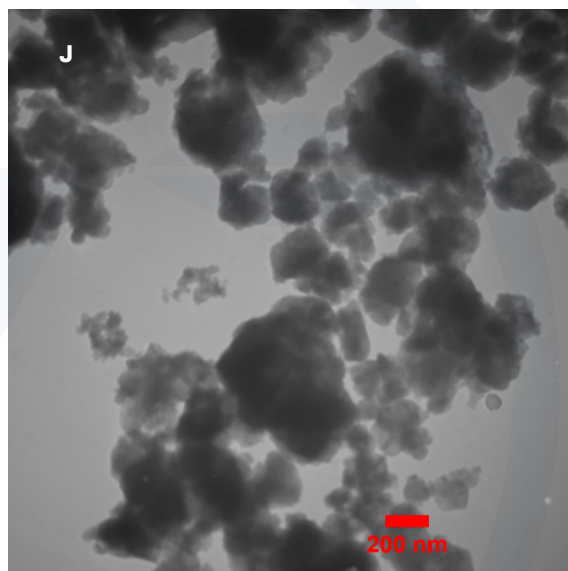
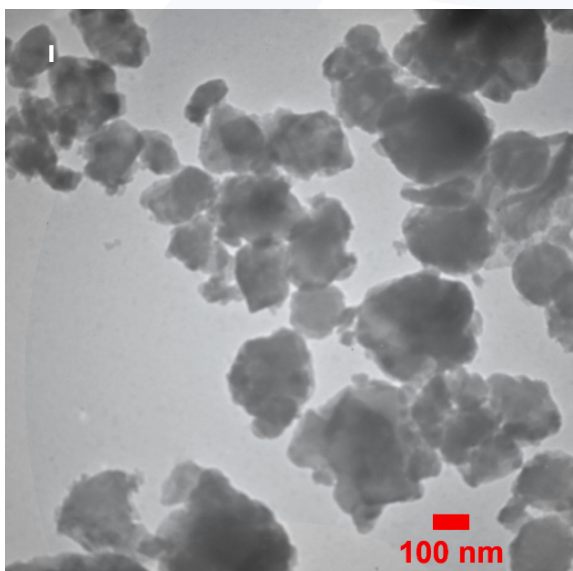
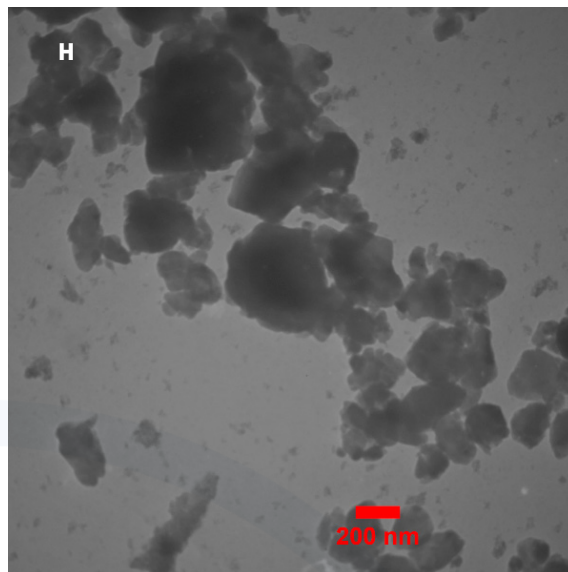
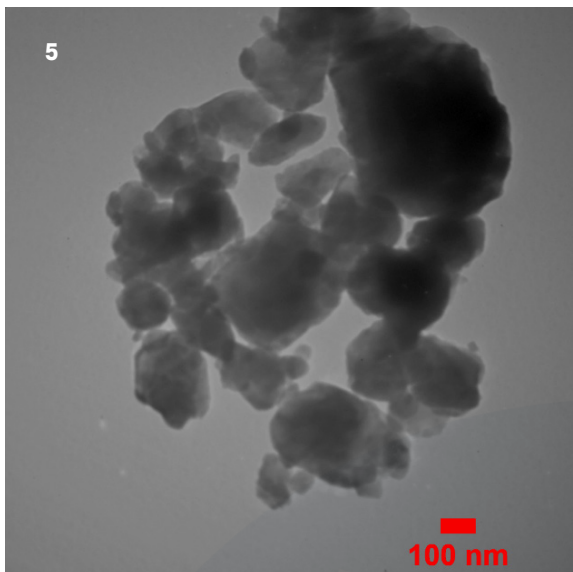
شکل ۸: تغییرات مقدار میانگین پتانسیل زتا برای نمونه‌های (الف) شاهد و (ب) تحت میدان پیوند شعوری (ط)

### TEM تصویربرداری

نتایج آزمون TEM مربوط به نمونه‌های مورد بررسی در شکل ۹ نشان داده شده است.

بنابراین مطابق نتایج نشان داده شده در شکل ۸ در نمونه‌های دسته اول، نمونه‌های ۲، ۳ و ۴ می‌توانند در کلونید پایدار باشند. در نمونه‌های دسته دوم نیز نمونه‌های H, J و K در کلونید می‌توانند به صورت پایدار باشند.

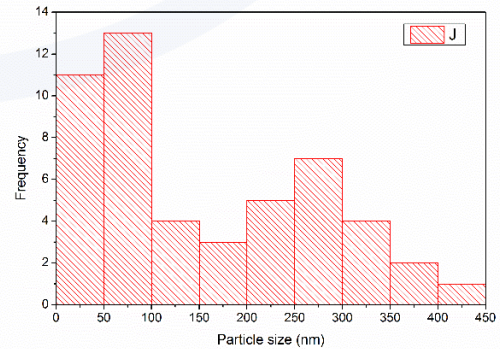
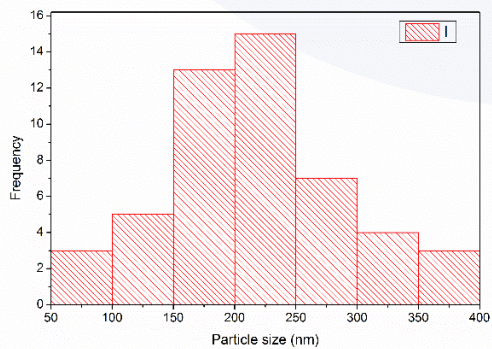
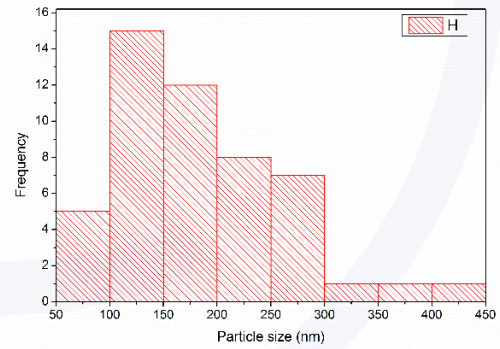
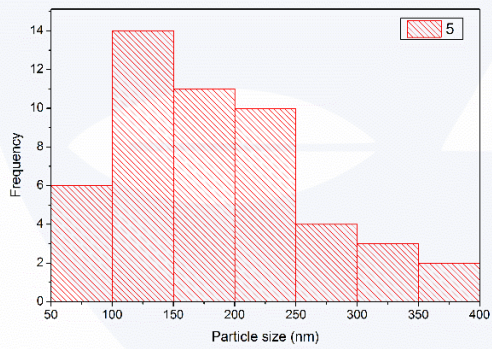
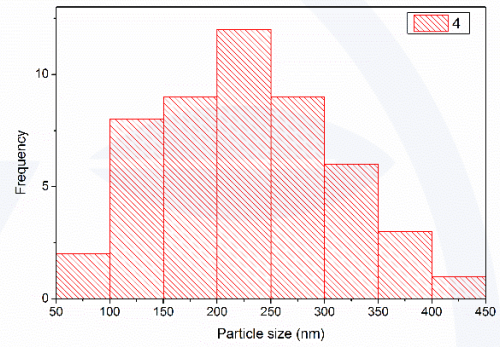
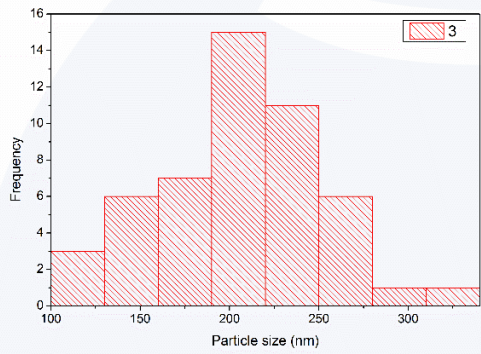
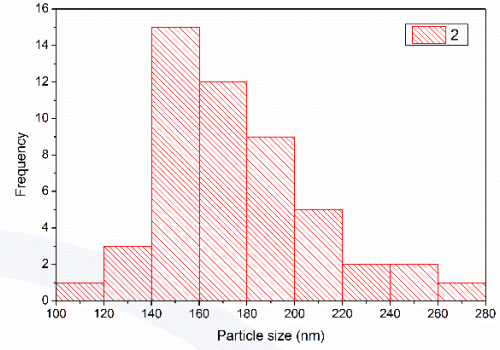
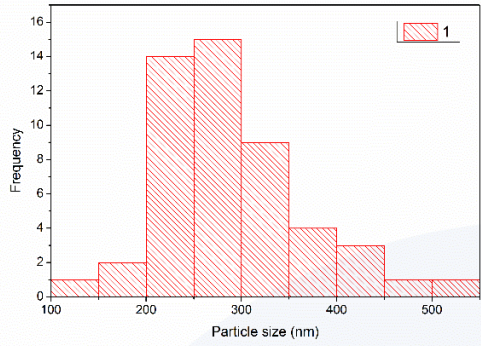


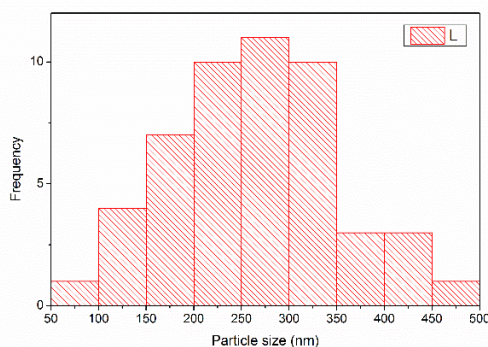
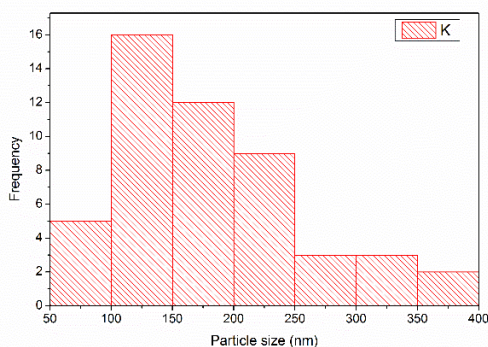


شکل ۹: نتایج آزمون TEM مربوط به نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ کنترل و نمونه‌های H، I، J، K و L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

اندازه‌گیری شده و هیستوگرام‌های حاصل از این اندازه‌گیری در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

برای بررسی اندازه ذرات هر نمونه، در هر نمونه ۵۰ ذره از تصاویر TEM توسط نرم افزار پردازش تصویر Image-J





شکل ۱۰: هیستوگرام‌های حاصل از اندازه‌گیری ۵۰ ذره از تصاویر TEM مربوط به نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ کنترل و نمونه‌های K، J، I، H و L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

اختصاص داده‌اند. هرچقدر توزیع اندازه ذرات باریک‌تر باشد به این معنی است که ذرات دارای اندازه‌هایی نزدیک‌تر به هم بوده‌اند و پهن شدن توزیع اندازه ذرات به معنی پراکندگی بیشتر اندازه ذرات می‌باشد. دیگر داده‌های آماری مربوط به این اندازه‌گیری‌ها در جدول ۴ گزارش شده است.

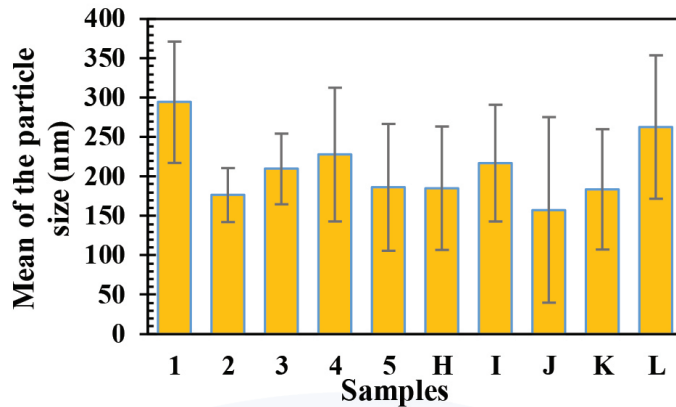
در این هیستوگرام‌ها محور افقی اندازه ذرات قابل‌مشاهده در تصاویر TEM و محور عمودی تعداد ذراتی است که در آن محدوده اندازه توسط نرم‌افزار اندازه‌گیری شده است. مطابق هیستوگرام‌های نشان داده‌شده در شکل ۱۰، نمونه‌های ۲ و J به ترتیب باریک‌ترین و پهن‌ترین توزیع اندازه ذرات در بین نمونه‌ها را به خود

جدول ۴: نتایج آماری حاصل از هیستوگرام‌های نشان داده‌شده در شکل ۱۰

نمونه	تعداد کل اندازه‌گیری	میانگین (نانومتر)	انحراف معیار (نانومتر)	کوچک‌ترین ذره اندازه‌گیری شده (نانومتر)	نمونه اندازه‌گیری شده با اندازه متوسط (نانومتر)	بزرگ‌ترین ذره اندازه‌گیری شده (نانومتر)
1	50	294.275	76.963	124.771	283.157	504.700
2	50	176.490	34.226	119.333	174.736	261.730
3	50	209.651	44.836	111.838	212.380	320.890
4	50	227.927	84.845	72.436	221.069	443.619
5	50	186.313	80.463	60.668	167.222	392.542
H	50	185.204	78.303	51.006	168.416	412.436
I	50	217.043	74.034	73.734	210.109	390.332
J	50	157.702	117.714	21.831	110.381	411.131
K	50	183.782	76.322	76.829	167.566	367.857
L	50	262.849	90.974	89.964	265.292	465.870

نمودار ستونی در شکل ۱۱ رسم شده‌اند.

جهت بررسی و مقایسه راحت‌تر مقادیر میانگین و انحراف معیار گزارش شده در جدول ۴، این مقادیر به صورت

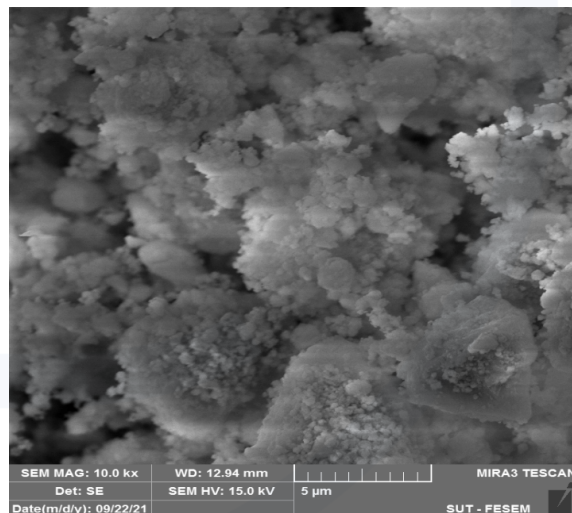
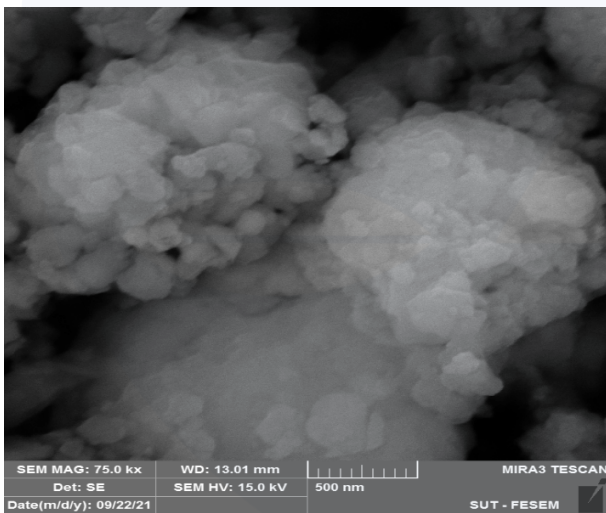


شکل ۱۱: میانگین اندازه ذرات و انحراف معیار مربوط به نمونه‌های مورد بررسی

بین نمونه‌های مورد بررسی دارا بوده است و پس از آن نمونه L با میانگین اندازه ذرات ۲۶۲/۶ نانومتر و نمونه ۴ با میانگین اندازه ذرات ۲۲۷/۹ نانومتر قرار دارد.

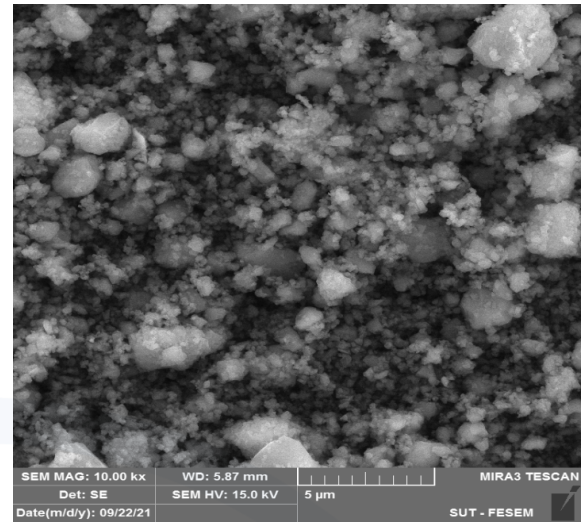
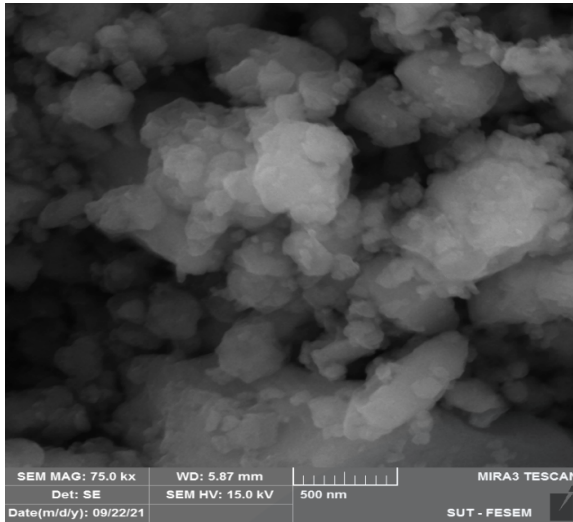
مطابق شکل ۱۱، نمونه‌های J و ۲ با مقدار میانگین اندازه ذرات ۱۵۷/۷ و ۱۷۶/۵ نانومتر کمترین میانگین اندازه ذرات را داشته و پس از آن‌ها، نمونه‌های H، K و ۵ با اندازه‌های ۱۸۳/۸، ۱۸۵/۲ و ۱۸۶/۳ نانومتر قرار دارند. همچنین مشخص است که نمونه ۱ با دارا بودن میانگین اندازه ذرات ۲۹۴/۳ نانومتر بیشترین اندازه ذرات را در

### SEM تصویر برداری



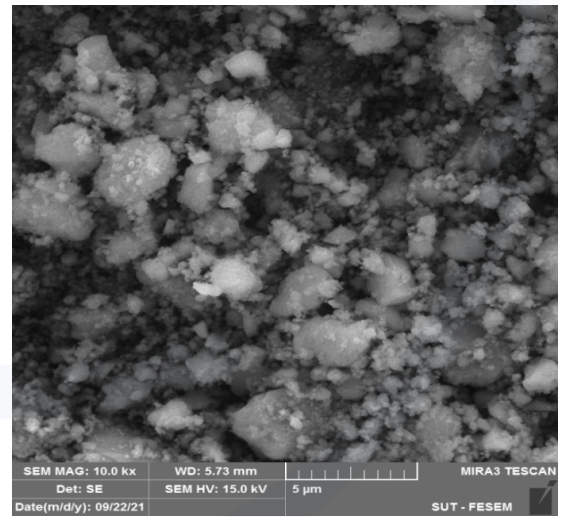
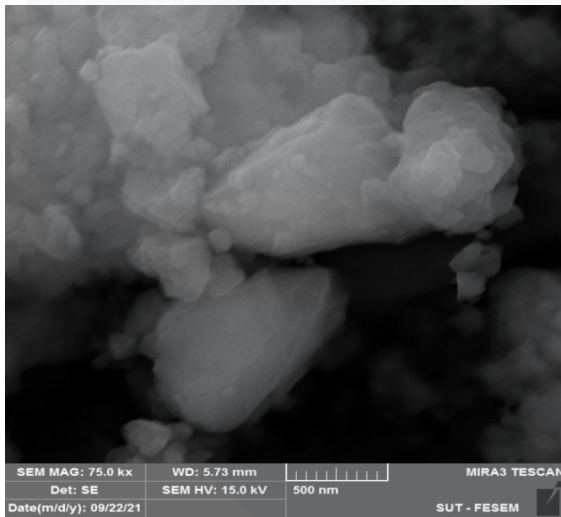
Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	13.75	0.04627	53.44	0.20	67.00	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	11.25	0.08911	45.85	0.19	32.74	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.13	0.00133	0.71	0.12	0.25	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۱۲: نمونه شماره ۱-شاهد



Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	14.60	0.04914	53.41	0.20	67.02	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	11.88	0.09414	45.68	0.19	32.65	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.18	0.00180	0.90	0.12	0.32	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

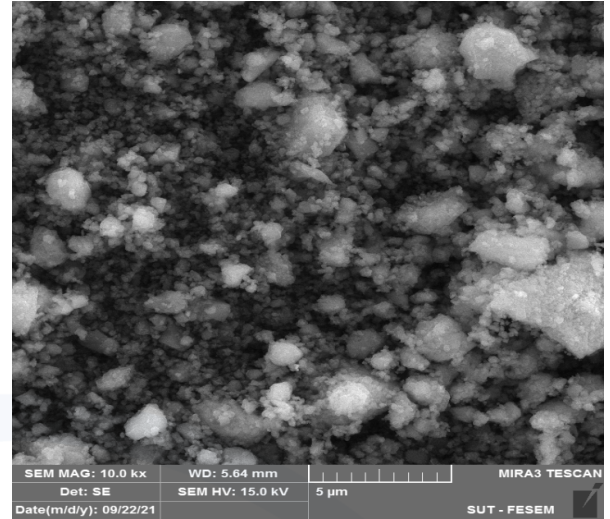
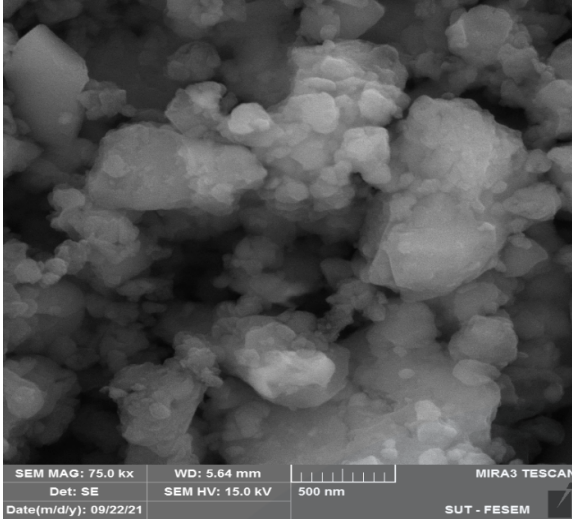
شکل ۱۳: نمونه شماره ۲-شاهد



Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	7.20	0.02423	46.60	0.21	60.92	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	8.24	0.06527	51.54	0.21	38.38	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.22	0.00225	1.86	0.16	0.69	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

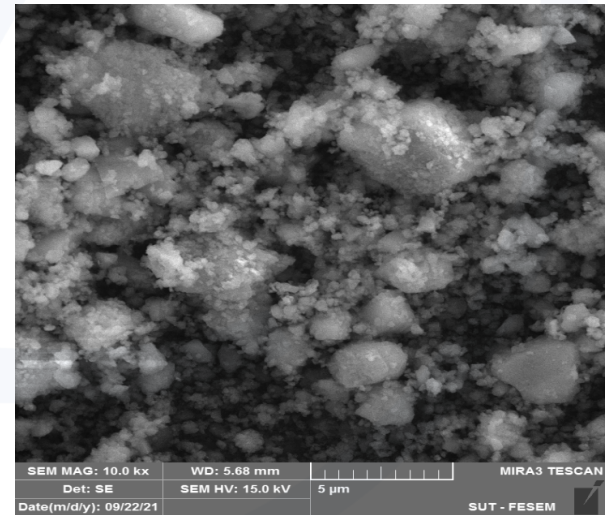
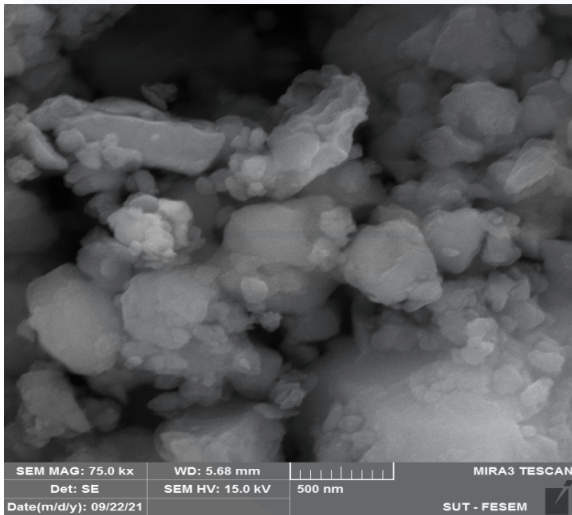
شکل ۱۴: نمونه شماره ۳-شاهد





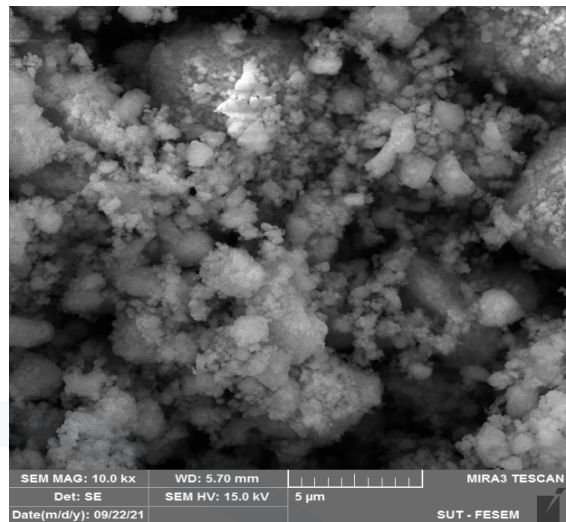
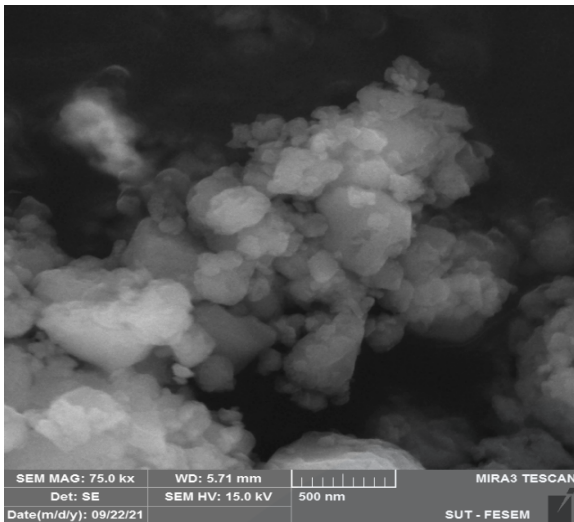
Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	17.94	0.06038	54.03	0.19	67.57	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	14.12	0.11187	45.09	0.19	32.12	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.21	0.00211	0.88	0.12	0.32	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۱۷: نمونه H تحت میدان پیوند شعوری (ط)



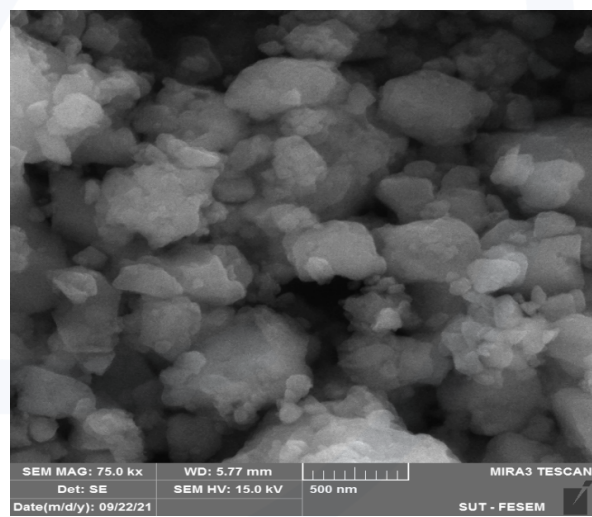
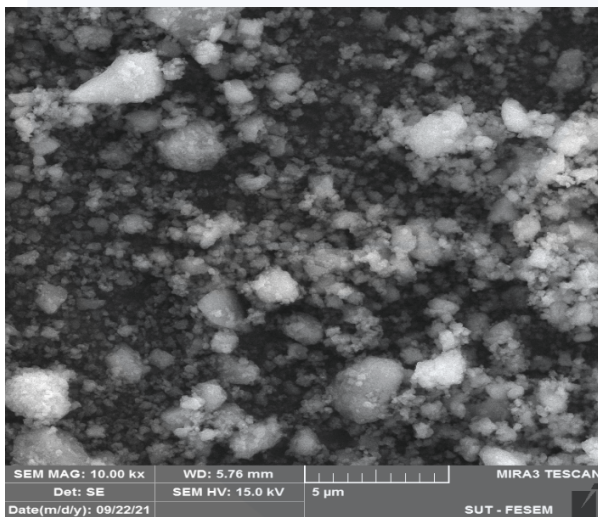
Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	15.07	0.05071	51.97	0.20	65.80	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	13.12	0.10395	46.80	0.19	33.75	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.26	0.00262	1.23	0.13	0.44	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۱۸: نمونه A تحت میدان پیوند شعوری (ط)



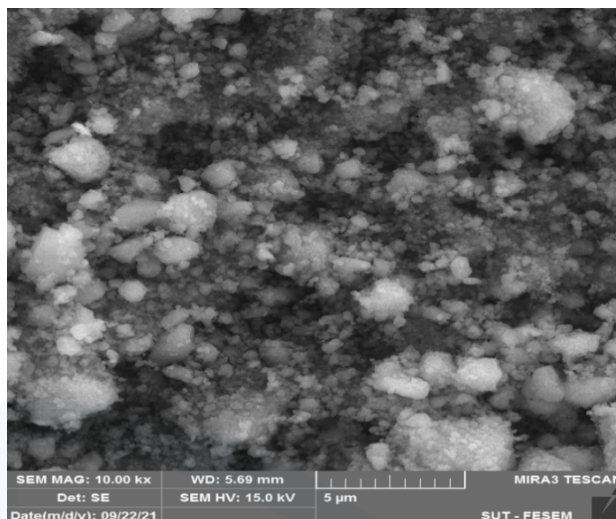
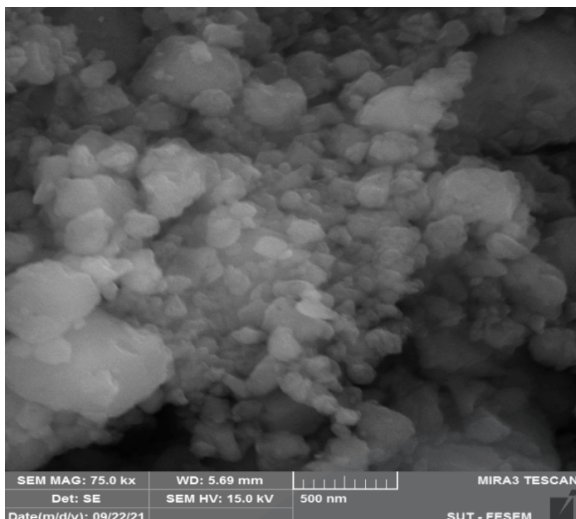
Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	16.70	0.05620	53.01	0.20	66.70	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	13.80	0.10937	45.91	0.19	32.91	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.25	0.00249	1.09	0.12	0.39	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۱۹: نمونه ل تحت میدان پیوند شعوری (ط)



Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	19.83	0.06672	55.92	0.19	69.15	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	14.21	0.11259	43.51	0.18	30.65	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.14	0.00141	0.56	0.11	0.20	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۲۰: نمونه K تحت میدان پیوند شعوری (ط)



Element	Line Type	Apparent Concentration	k Ratio	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %	Standard Label	Factory Standard
O	K series	8.28	0.02787	45.69	0.22	59.87	SiO <sub>2</sub>	Yes
Si	K series	10.20	0.08081	53.18	0.22	39.70	SiO <sub>2</sub>	Yes
Fe	K series	0.16	0.00165	1.14	0.15	0.43	Fe	Yes
Total:				100.00		100.00		

شکل ۲۱: نمونه L تحت میدان پیوند شعوری (ط)

بدست آمد.

## نتیجه گیری

اعمال آسیاب کاری بر سیلیس خالص تحت میدان پیوند شعوری نتایج زیر را ایجاد کرد:

۱- از آنجایی که ماده استفاده شده سیلیس با خلوص بالا بود (۹۸٪) و مواد خالص در میدان شعوری متغیر (میدان پیوند شعوری (ط)) همچنان خالص می ماند [۱۱]. لذا در نتایج پراش اشعه ایکس همچنان تنها کوارتز دیده شد. پارامترهای مربوط به ساختار کریستالی تحت میدان پیوند شعوری ثابت ماندند و تنها در میکرو کرنش تفاوت دیده شد. اعوجاج و تنش در ساختار شبکه کریستالی تحت میدان پیوند شعوری به مراتب کمتر بود (در حدود ۸۰٪).

۲- در توزیع اندازه ذرات و مقدار اندازه هیدرودینامیکی ذرات مشخص شد پراکندگی در نمونه های تحت میدان پیوند شعوری کمتر بوده و ساختار یکنواخت تر است. پراکندگی اندازه ذرات در نمونه های شاهد ۴۰۰ تا ۱۸۰۰ نانو و در نمونه های تحت میدان پیوند شعوری ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ نانومتر

۴- از آنالیز TEM و بررسی عکس های SEM می توان بیان کرد اندازه کوچک ترین ذرات در میدان پیوند شعوری (ط) کوچک تر است (۳۵/۹٪) و اغلب در فضای خالی بین ذرات بزرگ تر پراکندگی ریز ذرات بیشتر شده است.

۳- یکی از اتفاقات ایجاد شده در نمودارهای پتانسیل زتا پراکندگی بالا تحت میدان پیوند شعوری است. به گونه ای که در نهایت امکان بررسی پتانسیل زتا در میدان های شعوری (ط) غیرممکن بوده و اصطلاحاً نویزهای بسیار ایجاد شده است که برآیند ولتاژ در نهایت معادل صفر برآورد می گردد. این پراکندگی می تواند به چند دلیل ایجاد شود:

ترکیبات شیمیایی که کامل واکنش نداده و همچنان در مواد دیده شود و عامل ایجاد حلقه های یونی متفاوت هست، که این مورد نیز با خلوص ماده امکان پذیر نیست. داشتن ابعاد مختلف ذرات و پلی دیس پرس بودن ماده که حلقه یونی هر ذره متفاوت شده و در تداخل به شکل



نویز دیده می‌شود. این مورد با آزمون DLS در تفاوت است زیرا نتایج نشان می‌دهد جامعه آماری ما کزیمم یکدست‌تر تشکیل شده است.

دلیل نهایی امکان ایجاد ذرات با ابعاد و اختلاف بار پراکنده بسیار زیاد است که با یک فرضیه تنوع بار الکتریکی سطح آن‌ها زیاد بوده که در نهایت امکان ایجاد یک تعادل نسبی و به وجود آمدن پیک شارپ ایجاد نشده اما تعداد آن‌ها به اندازه‌ای نبوده که تأثیری در آزمون DLS بگذارد. برای بررسی این احتمال مجدد آزمون پتانسیل زتا با شرایط قبل اما با قرار دادن ذرات در حمام التراسونیک انجام شد. التراسونیک کردن ذرات باعث شد که تمام ذرات کاملاً از هم باز شده اگلومره نباشند و هر آنچه بار سطح ذرات است قابل

دریافت باشد. در آزمون مجدد و علی‌الخصوص با بررسی نتایج نمونه شاهد مشخص است که ذرات نمونه کاملاً از هم باز شده و تنوع بار الکتریکی سطح ذره در تعادل نسبی قرار گرفته است. لذا با بررسی این نتایج مشخص می‌شود که تنوع ذرات در نمونه تحت میدان پیوند شعوری لزوماً عامل ایجاد تنوع بارهای الکتریکی نبوده و از جمله تأثیراتی که میدان شعوری (ط) بر ماده در کوتاه مدت گذاشته، دخالت دربار الکتریکی سطوح ذرات است. اگرچه ابعاد و چرایی این مورد همچنان به آزمایش‌ها گسترده نیاز دارد اما در اولین برداشت می‌توان بیان کرد از آنجایی که شعور (ط) قابلیت تبدیل شدن به ماده و انرژی را دارد می‌تواند در سرعت حرکت ذرات مؤثر بوده و پراکندگی ظاهری ایجاد کند.

- 1-EU (European Union). (2011). 696.EU
- 2- Taheri, M. A. (2013). Human from another outlook. Interuniversal Press. 2nd Edition. ISBN-13: 978-1939507006, ISBN-10: 193950700
- 3- Taheri, M. A. (2012). General Connection of particles. Interuniversal Publishing, Erfan-Hlgheh. ID: 978-1-940491-03-5.
- 4- Kazazi, B, Taheri. M. A, Meshkin-Far. A. (2020). Influence of the Consciousness Field on the Cement Properties and Behavior. Science of Consciousness, Tucson, Arizona
- 5- Taheri, M. A. (2020). The main monitoring center for T-Consciousness Fields research and studies based on Sciencefact. [www.CosmoIntel.com](http://www.CosmoIntel.com).
- 6- Hernandez. C.C, Ferreira .F. F, Rosa. D. S. (2018). X-ray powder diffraction and other analyses of cellulose nanocrystals obtained from corn straw by chemical treatments. Carbohydr Polym;193:39-44. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.03.08>
- 7- Ju. X, Bowden M, Brown E E, Zhang X.(2015). An improved X-ray diffraction method for cellulose crystallinity measurement. Carbohydr Polym 123:476-81. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.12.071>
- 8- Bhattacharjee. S. (2016). DLS and zeta potential – What they are and what they are not? J. Control. Release. 235 .337-351. <https://doi.org/10.1016/J.JCONREL.2016.06.017>.
- 9- Honary, S, Zahir .F. (2013). Effect of Zeta Potential on the Properties of Nano-Drug Delivery Systems- A Review (Part I), Trop. J. Pharm. Res. 12 .255-264. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v12i2.19>.
- 10- Kaszuba .M, Corbett .J, Watson .FM, Jones .A.(2010). High-concentration zeta potential measurements using light-scattering techniques Philos. Transact. A Math. Phys. Eng. Sci. 368 4439-4451.
- 11- Kazazi. B, Taheri. M. A. (2021). Effect of the Consciousness Bond Field on the structure and properties of Aluminum. [www.cosmoIntel.com](http://www.cosmoIntel.com)