

## تهیه کامپوزیت‌های نانویی صفحه‌ای گرافن کپسوله شده با HDPE/پلی‌آنیلین با خاصیت آنتی-استاتیک بالا توسط روش آلیاژسازی محلولی

### چکیده

نانوصفحه‌های گرافن با رسانایی الکتریکی<sup>۱</sup> عالی در ماتریس‌های پلیمری برای کاربرد صنعتی مواد رسانای الکتریکی بسیار امیدوارکننده هستند، با این حال، پخش ضعیف منجر به محتوای بالای نانوصفحه‌های گرافن به منظور افزایش خواص الکتریکی می‌گردد. در این پژوهش، نانوکامپوزیت‌ها و نانوصفحه‌های گرافن (GNP<sup>2</sup>)/polyaniline (PANI) با پلیمریزاسیون درجا<sup>۳</sup> سنتز شدند، درحالیکه سازگاری بین نانوکامپوزیت‌های GNP/PANI و ماتریس پلیمری به دلیل کپسوله‌سازی<sup>۴</sup> نانوصفحه‌های گرافن با پلی‌آنیلین به طور قابل توجهی بهبود یافت. نانوکامپوزیت‌های GNP/PANI برای تهیه یک کامپوزیت آنتی‌استاتیک دائمی<sup>۵</sup> پلی‌اتیلن با چگالی بالا<sup>۶</sup> (HDPE) از روش آلیاژسازی محلول<sup>۷</sup> و شکل‌دهی فشاری<sup>۸</sup> استفاده گردید تا نانوکامپوزیت‌های GNP/PANI به طور یکنواخت در HDPE پخش شوند. پخش و سازگاری نانوکامپوزیت‌های GNP/PANI در HDPE توسط ویژگی‌های مورفولوژی تأیید گردید که این امر منجر به بود قابل توجه خواص الکتریکی کامپوزیت‌های GNP/PANI/HDPE شده است. با توجه به نتایج آزمون‌ها مشاهده شد که مقاومت سطحی<sup>۹</sup> (ρs) و مقاومت حجمی<sup>۱۰</sup> (ρv) با افزودن 10 درصد وزنی نانوکامپوزیت GNP/PANI به شدت کاهش یافته است. نتایج نشان داد که پلیمریزاسیون درجا و آلیاژسازی محلولی روش‌های مؤثری به منظور ایجاد شبکه رسانا با افزودن تنها 2 درصد وزنی GNP و 8 درصد وزنی PANI می‌باشد.

<sup>1</sup> electrical conductivity

<sup>2</sup> graphene nanoplatelets/polyaniline (GNP/PANI)

<sup>3</sup> in situ polymerization

<sup>4</sup> encapsulation

<sup>5</sup> permanent antistatic

<sup>6</sup> high-density polyethylene

<sup>7</sup> solution blending

<sup>8</sup> press forming

<sup>9</sup> surface resistivity ( $\rho_s$ )

<sup>10</sup> volume resistivity ( $\rho_v$ )

## نتیجه گیری

در این پژوهش، یک عامل آنتی استاتیک جدید و یک روش مناسب برای آماده سازی کامپوزیت های آنتی استاتیک دائمی GNP/PANI/HDPE به منظور جهت گیری<sup>11</sup> و تجمع نانوذرات<sup>12</sup> پر کننده در جریان فرآیند توسعه داده شد تا از آن اجتناب شود. عامل آنتی استاتیک نانو کامپوزیت های GNP/PANI با موفقیت توسط نانو صفحه های گرافن و آنیلین از طریق پلیمریزاسیون درجا تهیه گردیده شد. نانو صفحه های گرافن محصور شده با پلی آنیلین به طور قابل توجهی سازگاری بین نانو کامپوزیت های GNP/PANI و HDPE را بهبود بخشیدند. پخش یکنواخت نانو کامپوزیت های HDPE/GNP در با آلیاژ سازی محلولی حاصل گردید. در نتیجه، مقاومت سطح (PS) و حجم (PV) با افزایش محتوای نانو کامپوزیت های GNP/PANI کاهش یافت. علاوه بر این، کامپوزیت های پلی اتیلن با چگالی بالا آنتی استاتیک دائمی با افزودن 10 درصد وزنی نانو کامپوزیت GNP/PANI تنها به دلیل ایجاد شبکه رسانایی تهیه گردیدند. بنابراین، کامپوزیت های با چگالی بالا آنتی استاتیک دائمی با خواص مکانیکی و آنتی استاتیک عالی می توانند در بسیاری از کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرند.

## Reference

Wang Q, Wang Y, Meng Q, Wang T, Guo W, Wu G, You L. Preparation of high antistatic HDPE/polyaniline encapsulated graphene nanoplatelet composites by solution blending. RSC advances. 2017;7(5):2796-803.

DOI: 10.1039/c6ra26458a

<sup>11</sup> orientation

<sup>12</sup> aggregation