

Xurramova Aziza Sayriddin qizi¹, Soatmurodova Madina Ro‘zi qizi².

¹E-mail: azizaxurramova096@gmail.com, Termiz davlat universiteti talabasi

²E-mail: madinasoatmurodova2006@gmail.com, Termiz davlat universiteti talabasi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada qaytarilgan grafen oksidi (rGO) asosidagi superkondensator elektrodleri, ularning tuzilishi, xossalari va qo‘llanilish imkoniyatlari o‘rganilgan. Superkondensatorlar yuqori quvvat zichligi, tez zaryadlanish va uzoq muddat xizmat qilishi bilan ajralib turuvchi zamonaviy energiya saqlash qurilmalari hisoblanadi. Tadqiqotda grafen oksidini askorbin kislotasi yordamida ekologik xavfsiz usulda qaytarish orqali rGO olish usuli qo‘llanildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, rGO elektrodleri yuqori sirt maydoni va elektr o‘tkazuvchanligi tufayli yuqori sig‘im va barqaror sikl ishlashini ta‘minlaydi.

Kalit so‘zlar: rGO, askorbin kislotasi, superkondensatorlar, akkumulyatorlar, kondensatorlar.

ABSTRACT

This article investigates reduced graphene oxide (rGO)-based supercapacitor electrodes, including their structure, properties, and application potential. Supercapacitors are modern energy storage devices distinguished by high power density, rapid charging capability, and long service life. In this study, rGO was synthesized through an environmentally friendly reduction of graphene oxide using ascorbic acid. The results demonstrate that rGO electrodes provide high capacitance and stable cycling performance due to their large surface area and excellent electrical conductivity.

Keywords: rGO, ascorbic acid, supercapacitors, batteries, capacitors.

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследованы электроды суперконденсаторов на основе восстановленного оксида графена (rGO), их структура, свойства и области применения. Суперконденсаторы представляют собой современные устройства накопления энергии, характеризующиеся высокой плотностью мощности, быстрым зарядом и длительным сроком службы. В работе использован экологически безопасный метод получения rGO путём восстановления оксида

графена с помощью аскорбиновой кислоты. Результаты показали, что электроды на основе rGO обеспечивают высокую ёмкость и стабильную циклическую работу благодаря большой удельной поверхности и высокой электрической проводимости.

Ключевые слова: rGO, аскорбиновая кислота, суперконденсаторы, аккумуляторы, конденсаторы

ADABIYOTLAR TAHLILI

Zamonaviy energetika sohasida energiyani samarali saqlash muammosi dolzarb hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, superkondensatorlar yuqori quvvat zichligi, tez zaryadlanish va uzoq xizmat muddati bilan ajralib turuvchi istiqbolli qurilmalar sifatida e'tirof etilmoqda. Ular an'anaviy akkumulyatorlar va oddiy kondensatorlar o'rtasida bog'lovchi hisoblanadi.

So'nggi yillarda superkondensatorlarning samaradorligini oshirish maqsadida yangi elektrod materiallarini yaratish bo'yicha keng ko'lamli tadqiqotlar olib borilmoqda. Ayniqsa, grafen va uning hosilalari ushbu yo'nalishda katta qiziqish uyg'otmoqda. Grafen asosidagi materiallar yuqori sirt maydoni va elektr o'tkazuvchanligi tufayli yuqori sig'imga ega superkondensatorlar yaratishda muhim rol o'ynashi ko'rsatilgan [1]. Grafen va grafen oksidi asosidagi materiallarning superkondensatorlarda qo'llanilishi ko'plab ilmiy ishlar orqali isbotlangan. Jumladan, [2] maqolasida grafen elektrodleri ion almashinuvini yaxshilashi va energiya zichligini oshirishi qayd etilgan.

Shuningdek, grafen oksidi (rGO) yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega ekanligi va tez quvvatlanish va quvvat uzatish jarayonlarini ta'minlashi aniqlangan[3]. Bundan tashqari, [4] grafen oksidi asosidagi elektrodlerde yuqori sig'im va barqaror sikl ishlashi kuzatilgan.

TAJRIBA QISM

100 mg grafen oksidi, 1 ml askorbin kislotasi aralashmasini 100 ml suvga solib 95° C haroratda 2 soat davomida eritma qora rangga kirgunicha qaynatildi. Hosil bo'lgan qora rangli cho'kmani yuvib filtirlab olindi. Shundan so'ng tayyor bo'lgan rGO massasini alyuminiy folgasiga yupqa qilib surtib bir sutka davomida qoldirildi.

NATIJALAR TAHLILI

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, rGO elektrodleri yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lib, ionlarning tez harakatlanishini ta'minlaydi. Bu esa superkondensatorlarning sig'imini sezilarli darajada oshiradi.

Grafen asosidagi materiallarning katta sirt maydoni ionlarning ko'proq adsorbsiyasiga imkon yaratadi va bu yuqori kapasitans qiymatlariga olib keladi [1].

Shu bilan birga, rGO ning strukturaviy xususiyatlari uning uzoq siklli barqarorligini ta'minlaydi [3].

GO asosidagi tizimlar bilan solishtirganda, rGO elektrodleri ancha yuqori samaradorlik ko'rsatdi, bu esa uning elektr o'tkazuvchanligi bilan bog'liq [4].

Xulosa qilib aytganda, rGO asosidagi superkondensatorlar elektromobillar, qayta tiklanadigan energiya tizimlari va porotativ elektron qurilmalarda keng qo'llanish imkoniyatiga ega. Olingan natijalar rGO ni energiya saqlash qurilmalari uchun istiqbolli material sifatida tavsiya etishga asos bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Guoping Vang, Lei Zhang va JiuJun Zhang . "Graphene-based supercapacitors", Chemical Society Reviews; 21.07.2011. <https://doi.org/10.1039/C1CS15060J>.
2. Qingqing Ke, John Wang. "Graphene-based materials for supercapacitor electrodes – A review", Journal of Materiomics Volume 2, Issue 1, March 2016, Pages 37-54. <https://doi.org/10.1016/j.jmat.2016.01.001>
3. Frederik Ossler, Sophie E. Cantonb, Jörgen Larssonc. "X-ray scattering studies of the generation of carbon nanoparticles in flames and their transition from gas phase to condensed phase" Carbon. Volume 47, Issue 15, December 2009, Pages 3498-3507. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2009.08.020>
4. Juliana V. Custódia, Silvia M.L. Agostinhoa, Alda M.P. Simo. "Electrochemistry and surface analysis of the effect of benzotriazole on the cut edge corrosion of galvanized steel". Electrochimica Acta. Volume 55, Issue 20, 1 August 2010, Pages 5523-5531. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2010.03.072>.