

світло, але його частка в сонячному випромінюванні становить всього 4 %. Менш енергетичне світло видимого діапазону ефективно поглинається і перетворюється всього лише кількома матеріалами, такими як платина, реній та іридій, які мало поширені та дорогі. [3] Суть нових підходів полягає в тому, що враховується чіткий просторовий розподіл функціональних одиниць і, відповідно, процесів. Тобто основні необхідні аспекти фотолізу виконуються високоспеціалізованими елементами. Донор електронів – кремнієва пластинка, один із найкращих фотоелектриків із існуючих. З однієї сторони від неї – мікроструктурований нікелево-молібденово-цинковий шар, який виступає водень-еволюючим каталізатором. З протилежної сторони від кремнієвої пластинки полімерний шар, який ізолює кремній від кисню і запобігає зношенню пластинки. Особливість використаних у цій конструкції кисень-еволюючого та водень-еволюючого каталізаторів полягає в їх довговічності – при механічному, електромагнітному і, у деяких випадках, хімічному пошкодженні вони здатні до регенерації [4].

Дослідники достатньо давно поставили конкретну мету, попередньо розрахувавши максимально можливий відсоток ефективності систем ШФ. Наразі занадто рано висловлювати впевненість у повній реалізації поставленої задачі, натомість учені впритул наблизилися до створення альтернативного джерела енергії. Отримання настільки ефективних систем має бути досягнуто лише завдяки точному налаштуванню і постійній підтримці основних технічних параметрів. [5]

ЛІТЕРАТУРА

1. Population of the entire world, yearly, 1950–2100. (2013).
2. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2010. — 368 с
3. Stephen W. Ragsdale. Metals and Their Scaffolds To Promote Difficult Enzymatic Reactions (англ.) // Chemical Reviews: 2006.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. – К.: Либідь, 2005. – 808с.
5. Фотосинтез: фізіологічні та біохімічні аспекти. – М.: Москва. 1992. – 319 с.

ОСОБЛИВОСТІ ГРАФЕНА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ЕЛЕКТРОХІМІЇ І ЕЛЕКТРОНІЦІ

Струневич І.О., Носачов Ю.Ф.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
e-mail: he82ctf@gmail.com*

В роботі досліджені головні особливості графену та визначені перспективи його використання у електрохімії та електроніці.

Графен представляє одну з алотропних форм вуглецю і є моноатомним шаром вуглецю із гексагональною структурою. Цей матеріал був відкритий лише у 2004 р. і має багато цікавих властивостей. Наприклад, графен – найтонший і надміцний матеріал серед відомих людині, має високу тепло та електропровідність [1]. Він надлегкий, але в той же час в 200 разів міцніший за сталь, і, крім того, він біологічно розкладається і тому не становить загрози для навколишнього середовища.

Для отримання графену була запропонована наступна методика. Спочатку графітовий папір занурюють у розчин 98-відсоткової сірчаної кислоти і витримується у ній протягом 20 хв під напругою у 1.6 вольт. Це дозволяє гідросульфат-іонам проникнути між вуглеводними шарами. Після цього кислоту розбавляють в два рази, а напруженість збільшують до 5 вольт. Хвилинна обробка графіта в даних умовах призводить до утворення оксиду графена. Після цього отриманий матеріал очищують за допомогою вакуумної фільтрації. За допомогою ультразвуку у воді трьохвимірну багат шарову структуру розбивають на окремі шари оксиду графена. У подальшому чистий графен отримують відновленням його оксиду [2].

Оскільки графен – найтонший матеріал у природі, який, до того ж, має високу провідність та високу хімічну стабільність, на його основі можуть бути виготовлені електроди, які здатні накопичувати значну кількість заряду при спеціальній обробці. Останні дослідження показали, що при використанні графена в якості електродного матеріалу для хімічного джерела струму збільшується питома густина накоплення енергії за рахунок збільшення питомої площі поверхні до $2630 \text{ м}^2/\text{г}$, ще більшої провідності порівняно з матеріалами виготовленими з вугілля. Для створення нового типу накопичувачів застосовується технологія з використанням багат шарового графену, який має велику кількість пор. Варто зауважити, що графеновий матеріал може витримувати дуже високу густину струму, більш ніж 108 А/см^2 . Зокрема, розроблений на основі графену акумулятор нового типу обійшовся на 77% дешевше за літєві акумулятори, та в два рази легше за них, а завдяки його електропровідним властивостям акумулятор може бути повністю заряджений усього за 8 хв, цього заряду вистачає на 1000 км пробігу електроавтомобіля.

Властивості графена відкривають наступні перспективи його застосування в електроніці. Рухомість електронів в графені набагато більша, ніж в кремнії, тому цифрові елементи з графену можуть забезпечити більш високу частоту роботи у високочастотних транзисторах.

Нині проводять розробки щодо використання графену в мікросхемах пам'яті. Прототип нового типу запам'ятовуючого приладу складається лише з 10 атомів графену. Групі професора Джеймса Тура вдалося створити кремінний модуль, на якому було розміщено 10 атомарних шарів графена. В підсумку товщина графенового шару складала 5нм. Ця технологія потенційно може збільшити ємність модулів пам'яті у десятки разів [3]. Більш того, ці запам'ятовуючі пристрої здатні витримувати сильне радіаційне опромінення та температуру до 200°C , не втрачаючи здатність до зберігання інформації. Нещодавно створений композитний матеріал на основі графену і міді знайшов використання в якості найефективнішого і дешевого засобу для охолодження електронних приладів. Теплопровідність композита становить $460 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$, в той час як у міді вона становить $380 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$. Композит осаджується на охолоджувану поверхню електрохімічним способом у вигляді плівки товщиною 200 мкм. В теперішній час розроблена схема для переоснащення обладнання для виготовлення мідно-графенових тепловідводів [4].

Серед недоліків графену слід зазначити його надзвичайну складність створення. Донині вченим вдалося виготовляти його лише в невеликих кількостях, найбільшим з яких був лист розміром з кредитну карту. Разом із тим, властивості цього матеріалу і різноманітність сфер його застосування дозволяють зробити висновок щодо того, що графен – речовина майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Los J.H., Fasolino A., and Katsnelson M.I, Phys.Rev.Lett. 116, 015901 (2016)
2. Елецкий А.В., Искандерова И.М. Графен: методы получения и теплофизические свойства // Успехи физ. Наук.-2011.-Т.181,№3.-С.233-268.
3. Сорокин П.Б. Полупроводниковые наноструктуры на основе графена// Успехи физ. Наук.-2013.-Т183,№2.-С.113-132
4. Guinea F., Fumagalli L. Nat. Commun. 7, 12587 (2016).

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ БЛОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Супрун П.А., Матвєєва Т.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
e-mail : tatiana_matveeva@ukr.net*

Сьогодні проблема масштабованості блокчейна є, мабуть, основною і найбільш обговорюваною для кріпторинка. Перш за все це відноситься до мережі Bitcoin, де розмір блоку обмежений і дорівнює 1 МБ. Незважаючи на те, що дана міра сприяє захисту мережі від потенційних DDos-атак, обмежений розмір блоку істотно перешкоджає росту пропускної здатності всієї мережі, що необхідно для такої криптовалюта, як біткоіни.

Проблема масштабованості, також, має ключове значення при переважанні блокчейнів. Так, в кінці листопада 2017 р. мережі Ethereum, яка обробляє близько 20 транзакцій в секунду, була запущена гра CryptoKitties. У зв'язку зі стрімким зростанням популярності гри серед членів кріптосообщества переклади CryptoKitties за перший тиждень становили до 20% від усіх транзакцій мережі. В результаті на підтвердження всіх інших транзакцій стало йти так багато часу, що деяким проектам довелося відкласти заплановані на той час ICO-кампанії.

Серед основних переваг блокчейну слід зазначити *децентралізацію*. Під цим терміном розуміють відсутність центрального сервера або регулюючого органу, який би відповідав за зберігання всіх даних в мережі і підтримував її роботу. Блокчейн не має єдиного центру управління або місця зберігання, а підтримкою працездатності займаються безпосередньо всі учасники мережі, чії ноди знаходяться по всьому світу. Відповідно, рішення щодо роботи такої мережі приймаються найбільш демократичним шляхом, а сама мережа є вкрай стійкою. Блокчейн вкрай важко зламати, він не піддається цензурі, а управління єдиною компанією або державою неможливо. Такий підхід гарантує, що жоден із користувачів не зможе отримати контроль над блоковим ланцюжком. А вартість переказу коштів за такою мережі набагато нижче порівняно з банківськими комісійними. Це робить її ідеальною для рядових користувачів при перекладі невеликих сум і здатне скоротити витрати великих компаній на банківські послуги [1].

Також, блокчейн надає можливість обробляти транзакції значно швидше. У той час як банки, зазвичай, не працюють у вихідні та святкові дні, мережа на базі блокчейна працює цілодобово.

Збереження даних. Множинне дублювання даних серед її учасників гарантує збереження і незмінність внесеної в блокчейн інформації. Більш того, через