

ӘОЖ 674

ӨСІМДІКТЕКТІ ШИКІЗАТТАҒЫ МЕТАЛОРГАНИКАЛЫҚ ҚАҢҚАЛЫ ҚҰРЫЛЫМДАР

Әбілқасым Нұрай Ырзуанқызы

Abilkassym.ny@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің магистранты, Нұр-Сұлтан,
Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - Т.Т.Машан

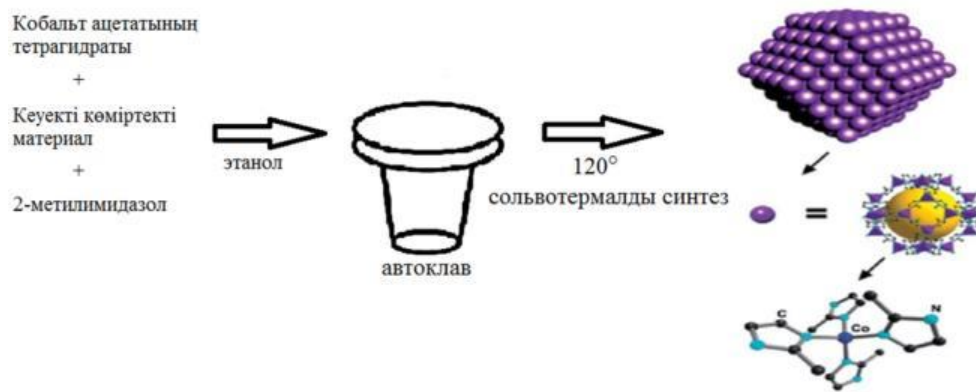
Аңдатпа. Бұл мақалада көміртек құрамдас өсімдік қалдықтары ретінде күріш қауыздары мен жаңғақ қабықтары қолданылған және одан металорганикалық қаңқалы құрылымды алу арқылы суперконденсатор моделін құрастыру қарастырылған. Металорганикалық қаңқалы құрылымдар бұл органикалық лигандтармен үйлескен металл иондары. Ол кеуектілігі жоғары реттелген кристалды құрылымдардың пайда болуына әкеледі. Өсімдіктекті шикізаттардан мұндай кеуекті материал алу арзан, қарапайым, қолданылу аймағы үлкен материал алуға мүмкіндік ашады. Қажетті кеуектілік пен қолжетімді меншікті беттің болуы сутек газдарын сақтауда, асыл немесе ауыр металдарды адсорбциялауда, сонымен қатар, электродтар мен суперконденсаторлар дайындауда өте маңызды рөл атқарады.

Кілтті сөздер: металорганикалық қаңқалы құрылымдар, көміртектері материал, күріш қауызы, жаңғақ қабығы

ТӘЖІРИБЕ БАРЫСЫ

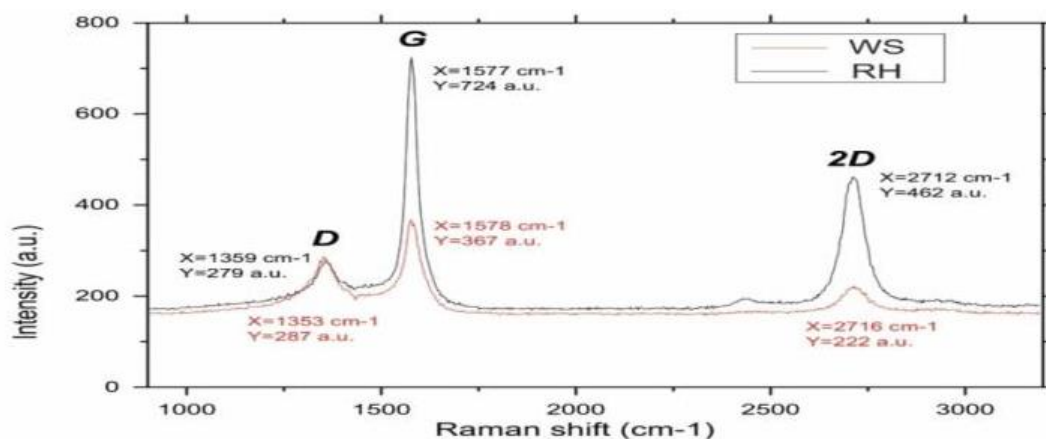


Сурет 1. Өсімдік шикізаттарынан көміртектері материал дайындау процесі



Сурет 2. Көміртекті материалдан ZIF-67 металорганикалық қаңқалы құрылымын алу синтез схемасы

НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР



Сурет 3. Күріш қауызы (КҚ) мен жаңғақ қабығынан (ЖҚ) жасалған материалдың Раман спектроскопиясындағы кескіні

Кесте 1. Раман спектроскопиядан алынған шыңдар интенсивтілігінің қатынастарының сандық есептелген мәндері

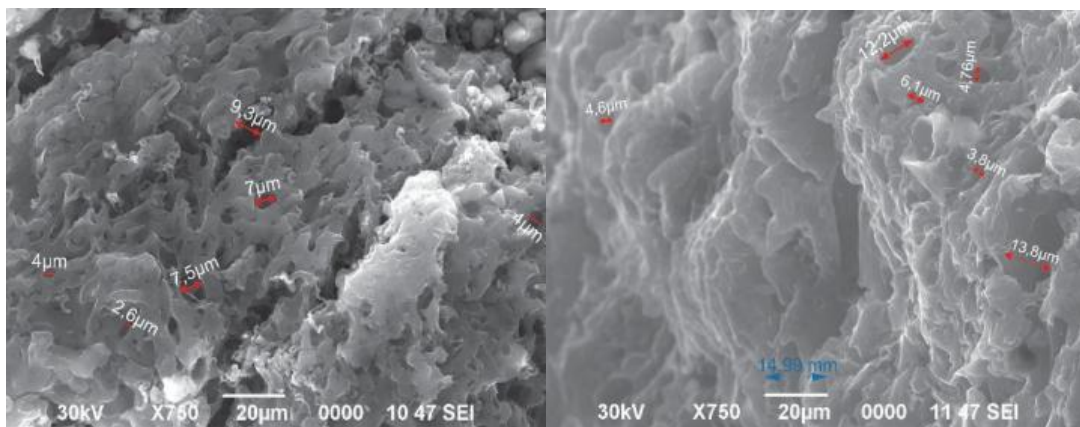
Материал	I_G/I_{2D}	I_D/I_G	Графен қабаттар саны
КҚ	1,56	0,385	2-3
ЖҚ	1,65	0,782	3-4

I_G/I_{2D} - қабаттар санын анықтайтын болса, I_D/I_G - қабат тиімділігін анықтайды. КҚ-нан дайындалған материалдың графен қабаттар саны 2-3 көрсетсе, ЖҚ материалдары 3-4 ие болғанын байқаймыз. Графен қабаттары неғұрлым көп болған сайын, материалдың соғұрлым кеуектілігі арта түседі.

Кесте 2. КҚ және ЖҚ-ның ВЕТ әдісі нәтижесі

Бастапқы материал	Синтездеу шарттары	Бастапқы зат пен тұздың қатынасы, г:г	Белсендіруші агент	Формасы және бөлшек мөлшері	$S_{\text{ВЕТ}}$, м ² /г
Күріш қауызы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:2	H ₃ PO ₄	2,0 мм, түйіршіктер	739.5
Күріш қауызы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:3	H ₃ PO ₄	2,0 мм, түйіршіктер	634.9
Күріш қауызы	Химиялық белсендіру t=950°C	1:2	K ₂ CO ₃	2,0 мм, түйіршіктер	475
Күріш қауызы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:4	KOH	0,5 мм, ұнтақ	2099
Жаңғақ қабығы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:2	ZnCl ₂	2,0 мм, түйіршіктер	643
Жаңғақ қабығы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:4	KOH	0,5 мм, ұнтақ	2453
Жаңғақ қабығы	Химиялық белсендіру t=650°C	1:4	H ₃ PO ₄	0,5 мм, ұнтақ	1653

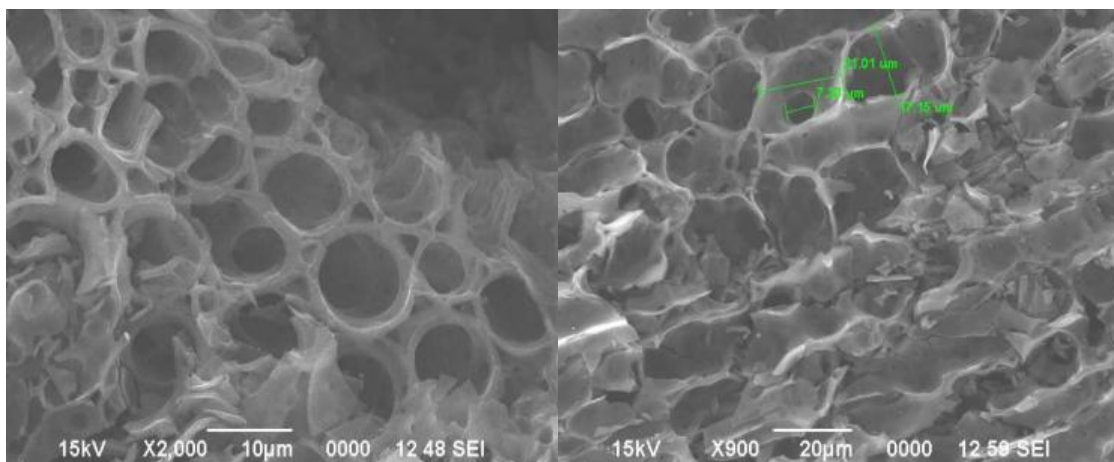
Бастапқы материалдар КҚ мен ЖҚ-н әртүрлі температурада, активтеуші тұздың әртүрлі қатынасында синтезделді. Брануэр-Эммет-Тейлор әдісі көрсеткен нәтижеде меншікті беттік аудан ең жоғары ЖҚ, КҚ калий гидроксидімен 1:4 қатынаста, 650°-та белсендірілгенде болды.



Сурет 4. КҚ мен ЖҚ дайындалған көміртекті материалдың СЭМ-суреттері

КҚ-нан дайындалған материал кеуектерінің диаметрі 9.3 нм-ді құраса, ЖҚ жасалған көміртекті материал кеуектері диаметрі 12.2 нм тең болды.

5-суретте көрсетіліп тұрғандай, ЖҚ-нан дайындалған көміртекті материалдан алынған ZIF-67 қаңқалы құрылымының кеуек диаметрі 21.01 нм-ге тең. Ал, БЭТ нәтижесі бойынша, меншікті бетінің ауданы- 2710 м²/г ие болды.



Сурет 5. ZIF-67 металорганикалық қаңқалы құрылымының СЭМ кескіндері

ҚОРЫТЫНДЫ

Өсімдіктекті шикізаттардан көміртекті материал алынды. Одан кеуектілігі жоғарырақ материалды таңдап, сольвотермалды синтездеу әдісі көмегімен ZIF-67 металорганикалық қаңқалы құрылымы алынды. Зерттеу нәтижелері бойынша, көміртекті материалға қарағанда металорганикалық қаңқалы құрылымдардың кеуектілігі жоғары болатыны дәлелденді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. James S.L. Metal-organic frameworks. Chem Soc. Rev., – 2003. - Vol. 32. – P. 276-288.
2. Мансурова Р.М. Углеродные наноструктурированные материалы на основе растительного сырья. - Алматы: Қазақ университеті. - 2010.- 80 с.
3. Мансурова Р.М. Физико-химические основы синтеза углеродсодержащих композиций. – Алматы. - 2001.- 120 с.
4. Нгуен М. Х. Процессы термической переработки рисовой шелухи при получении активированного углеродного материала и их аппаратурное обеспечение. – Томск: Томский политехнический университет, - 2018. - 79 с.
5. Li H. Design and synthesis of an exceptionally stable and highly porous metal-organic framework. Nature. - 1999. - Vol 402. - P. 276-279.