

BEACs: nowe formy alotropowe węgla. Synteza, domieszkowanie, oraz właściwości elektronowe i adsorpcyjne.

Opis popularnonaukowy

Parafrazując wielki przebój M. Jacksona, który twierdził, że 'Jesteśmy światem' (*We are the world*) możemy powiedzieć, że 'Jesteśmy Węgłem'. Węgiel buduje nasz świat, buduje nas; chemia organiczna często nazywana jest chemią węgla. Ale czym właściwie jest ten węgiel?

Węgiel to pierwiastek chemiczny z liczbą atomową 6 i masą molową 12.011. Jako, że znajduje się w grupie 14. układu okresowego pierwiastków jest niemetalem, posiada również cztery elektrony zdolne do tworzenia kowalencyjnych wiązań chemicznych. Naturalnie występują trzy izotopy węgla: ^{12}C , ^{13}C oraz ^{14}C , który jest radioaktywny z czasem połowicznego rozpadu równym 5730 lat. Atom węgla ma unikalną zdolność do tworzenia wiązań chemicznych zarówno z innymi atomami węgla, jak również innymi atomami dając nieskończoną liczbę związków chemicznych. Węgiel występuje w kilku formach alotropowych, które diametralnie różnią się strukturą krystaliczną, chemiczną, jak również wyglądem fizycznym, wystarczy spojrzeć na grafit i diament.

W zależności od potrzeb, węgiel może być wytwarzany w laboratorium w najróżniejszych

postaciach, a większość z materiałów węglowych znalazła praktyczne zastosowanie. Uporządkowane węgle mezoporowate przedstawiane są, jako atrakcyjne materiały do gromadzenia energii w superkondensatorach. Piany węglowe z powodzeniem używane są do rozpraszania czy absorpcji promieniowania mikrofalowego. Dodatkowo są one w stanie zaadsorbować znaczne ilości zanieczyszczeń z wody i powietrza.

Warte podkreślenia jest to, iż materiały węglowe posiadają znakomite właściwości mechaniczne. Warto przypomnieć przypadek Roberta Kubicy, kierowcy formuły 1 i jego wypadku podczas wyścigu o GP Kanady. Kokpit jego bolidu wykonany z kompozytu wzmocnionego włóknami węglowymi był w stanie przetrwać spotkanie z bandą ochronną przy prędkości bolidu równej 250km/h, niewątpliwie ratując życie kierowcy.

W zaproponowanym przez nas projekcie pragniemy opracować i badać nową formę alotropową węgla znaną, jako grafiny, nazywane przez nas skrótem BEACs. BEACs zbudowane są wyłącznie z pierścieni benzenowych połączonych wiązaniami acetylenowymi, a możliwe konfiguracje przedstawione zostały na rysunku 1. Często są one rozpatrywane, jako analogi grafenu, jednakże pod względem struktury oraz cech fizycznych i chemicznych znacznie się od grafenu różnią. BEACs są mniej wytrzymałe mechanicznie oraz mają mniejszą przewodność cieplną. Z drugiej zaś strony, są półprzewodnikami z potencjalnym zastosowaniem w elektronice i optoelektronice.

BEACs wciąż są tajemniczymi materiałami z wieloma jeszcze nieodkrytymi właściwościami i zastosowaniami. Realizując ten projekt, zamierzamy odkryć część z tych tajemnic, szczególnie jesteśmy zainteresowani ich właściwościami adsorpcyjnymi. Będziemy badać te materiały, jako potencjalne remedium na skutki efektu cieplarnianego. Wierzymy, że BEACs, zważywszy na ich strukturę chemiczną oraz właściwości fizykochemiczne, mogą adsorbować znaczne ilości gazów cieplarnianych łącznie, z CO_2 i N_2O . Inną ciekawą, a jeszcze nieodkrytą cechą BEACs są ich właściwości magnetyczne w bardzo niskich temperaturach i związane z nimi nadprzewodnictwo (zerowa rezystancja poniżej określonej temperatury). Zakładamy, że odpowiednio domieszkowane BEACs będą wykazywać cechy nadprzewodnika.

Wierzymy, że nasz projekt mocno wpłynie na rozwój BEACs i sprawi, że staną się one tak popularne jak grafen. A obok głównego nurtu badań, znajdziemy inne bardzo interesujące właściwości BEACs.

