

Czym jest piłka Buckiego?

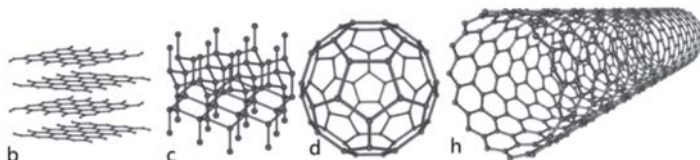
Piłka Buckiego to małe molekula w kształcie piłki nożnej, składająca się z 60 atomów węgla ułożonych w 20 regularnych sześciokątów oraz 12 regularnych pięciokątów. Piłki Buckiego mają średnicę zaledwie jednego nanometra. Wzór chemiczny piłki Buckiego to C_{60} .

Piłki Buckiego zostały odkryte w 1985 r. i zostały nazwane fulerenami Buckminstera na cześć architekta Richarda Buckminstera Fullera, słynącego z wymyślonych przez siebie charakterystycznych kopuł geodezyjnych. Nazwa została potem skrócona na 'piłka Buckiego'. Fulereny Buckminstera (piłki Buckiego) były pierwszą odkrytą molekulą z rodziny fulerenów. Wszyscy członkowie tej rodziny mają charakter klatki i składają się w całości z atomów węgla ułożonych w kształt sześci- i pięciokątów foremnych, podobnie jak w przypadku piłki nożnej. Nanorurki węgla, puste struktury w kształcie rurki złożone z atomów węgla, także należą do tej rodziny. Fulereny mają specjalne właściwości, wynikające ze sposobu ułożenia atomów węgla.

Postacie węgla

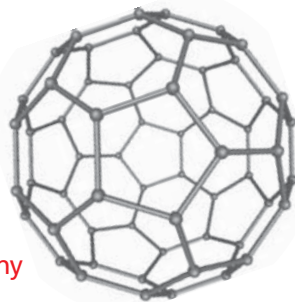
Węgiel występuje w wielu postaciach, z których jedną są fulereny, do których należą piłki Buckiego i nanorurki. Nanorurki węglowe są jednymi z najbardziej przewodzących elektryczność i ciepło materiałów. Pozostałe formy to diament, najtwardszy znany na Ziemi i występujący w naturze materiał, grafit, jeden z najbardziej miękkich materiałów. Wszystkie wykonane są w całości z węgla. Te różniące się od siebie formy nazywamy **alotropami**, co oznacza, że składają się z jednego pierwiastka, ale ich struktura jest różna.

Alotropy węgla mają różne właściwości, ponieważ atomy węgla są inaczej ułożone w skali nano. W graficie (b), atomy węgla ułożone są w postaci warstw sześciokątów, ze słabymi wiązaniami pomiędzy warstwami. Wkład ołówka wykonany jest z grafitu: podczas korzystania z ołówka, wiązania te z łatwością ulegają pęknięciu, dlatego warstwy węgla zostają na papierze. Diament (c) natomiast jest najtwardszym, występującym na Ziemi materiałem. W strukturze diamentu, każdy atom węgla połączony jest z czterema innymi atomami węgla, tworząc sztywną trójwymiarową sieć, która nadaje diamentowi twardość. Piłki Buckiego to molekula w kształcie piłki (d) a nanorurki (h) to tak naprawdę pojedyncze warstwy zrolowanego w tubę grafitu.



Zastosowania

Piłki Buckiego oraz nanorurki występują w naturze. W bardzo małych ilościach można je znaleźć w sadzy oraz w kosmosie, powstają także w trakcie wyładowań atmosferycznych. Naukowcy badają sposób powstawania tych maleńkich cząsteczek oraz ich wykorzystanie do produkcji innych rzeczy.



Piłki Buckiego stanowią dobre smary, ze względu na swój sferyczny kształt. Badacze sprawdzają, czy ich pustą strukturę można w przyszłości wykorzystać do produkcji leków. Dołączając przeciwciała do piłki Buckiego, powinno być możliwe opracowanie leków atakujących centra choroby i dostarczających leki we właściwe miejsce.

Nanorurki są bardzo wytrzymałe, lekkie. Mogą pełnić rolę przewodników i półprzewodników. Obecnie prowadzone są badania w kwestii ich wykorzystania w płaskich ekranach, gdzie zastąpiłyby stosowane obecnie technologie LCD oraz plazmę. Nanorurki węglowe mogą także służyć do przechowywania wodoru, umożliwiając produkcję wodorowo-tlenowych ogniw paliwowych do zastosowania w przyjaznych dla środowiska samochodach.

“Papier Buckiego” to papier wykonany z nanorurek, który może służyć jako osłona elektromagnetyczna, ochrona przed ogniem i piorunami a nawet sztuczny mięsień, produkując tym samym do 100 razy większą siłę od porównywalnego mięśnia ludzkiego.

Nanorurki mogą służyć także za bardzo czułe czujniki gazu do zastosowań środowiskowych oraz także w systemach ochrony. Służą także do wzmacniania materiałów kompozytowych.

To tylko kilka przykładów, fulereny mają jeszcze wiele innych potencjalnych zastosowań a ich rola w przyszłości ma być bardzo znacząca.

Pomysły na przeprowadzenie ćwiczenia

- Poproś uczestników, aby delikatnie ścisnęli piłkę Buckiego, aby mogli przekonać się o jej wytrzymałości.
- Poproś ich, aby odgadli potencjalne zastosowania dla piłek Buckiego.

Cele doświadczenia

- Poznać fulereny, które są jednymi z najwcześniej odkrytych i najdogłębniej zbadanych nanobiektów i mają bardzo wiele różnych zastosowań
- Dowiedzieć się, że niektóre pierwiastki, takie jak węgiel, mogą występować pod wieloma postaciami (alotropy)