

Praktyczny warsztat: Nowinki technologiczne w nauczaniu fizyki i chemii

Jak zainteresować uczniów
nowymi technologiami
i wpleść naukowe odkrycia
w podstawę programową?



**DR INŻ. IZABELA
KONDRATOWICZ**



15.05.2024



19:30



**DR WERONIKA
ANDRZEJEWSKA**

Akademia Kreatywnej Pani od Fizyki



Pogotowie fizyczne

Bonusy



Biblioteka

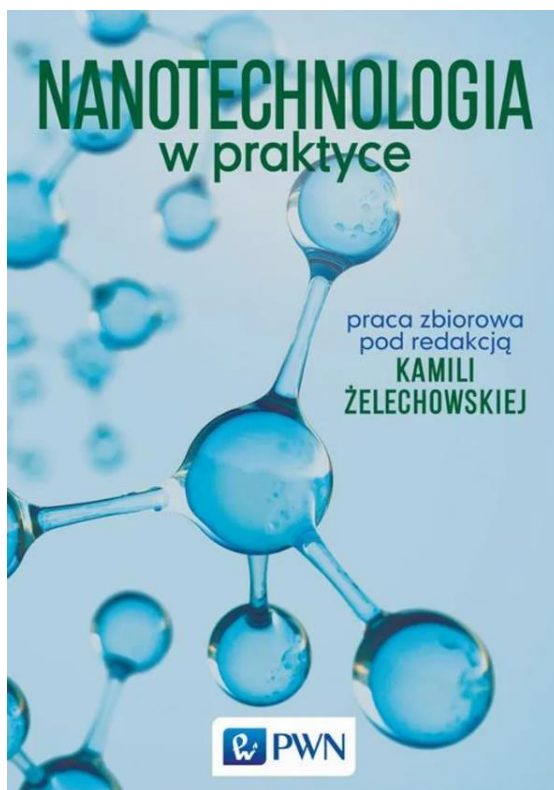


Warsztaty



KONKURS

Nagroda



Certyfikat

CERTYFIKAT

dla

za udział w 2-godz. warsztacie
pt: **Nowinki technologiczne w nauczaniu
fizyki i chemii**
który odbył się dnia 15/05/2024.

Tematyka szkolenia: włączanie nowinek technologicznych w nauczanie fizyki i chemii, by zainteresować uczniów pracą naukowców; uświadamianie roli fizyki i chemii jako naukowej podstawy współczesnej techniki i technologii.



Pani od fizyki

Izabela Kondratowicz

Organizator

dr inż. Izabela Kondratowicz, Pani od fizyki

Część I

dr Weronika Andrzejewska

#Biofizyczka

Doktor nauk fizycznych, biofizyk, nauczycielka fizyki, popularyzatorka nauki oraz muzyk. Obecnie adiunkt Centrum NanoBioMedycznego w Poznaniu. Specjalista w zakresie terapii genowej, biosensorów, badań w warunkach ultra wysokiej próżni oraz dydaktyki fizyki.

Doświadczenie zawodowe zdobywała jako autor i współwykonawca grantów badawczych NCN, MNiSW, NCBiR, a także odbywając staże naukowe i edukacyjne m.in. w Instytucie Badań Jądrowych CERN, Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA w Belgii, Helmholtz Zentrum w Berlinie, Leibniz-Institut für Polymerforschung w Dreźnie, na Uniwersytecie Technicznym w Kownie, czy Ośrodku Synchrotronowym DESY w Hamburgu. Laureatka m.in. Stypendium im. Rodziny Kulczyków oraz Stypendium Fundacji UAM.



Pomysł I

Pierwsza lekcja fizyki/chemii... i kolejne 😊

Pomysł II

Wykorzystanie mikroskopii -
Skaningowego Mikroskopu Tunelowego (STM) -
osiągnięcia IBM

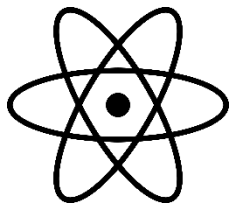
Pomysł III

Wykorzystanie metod magnetycznych -
Jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR)

Pomysł I

Pierwsza lekcja fizyki/chemii... i kolejne 😊

Fizyka



- 1 lekcja fizyki – czym zajmuje się fizyka?



Meteorologia i kosmos



Medycyna



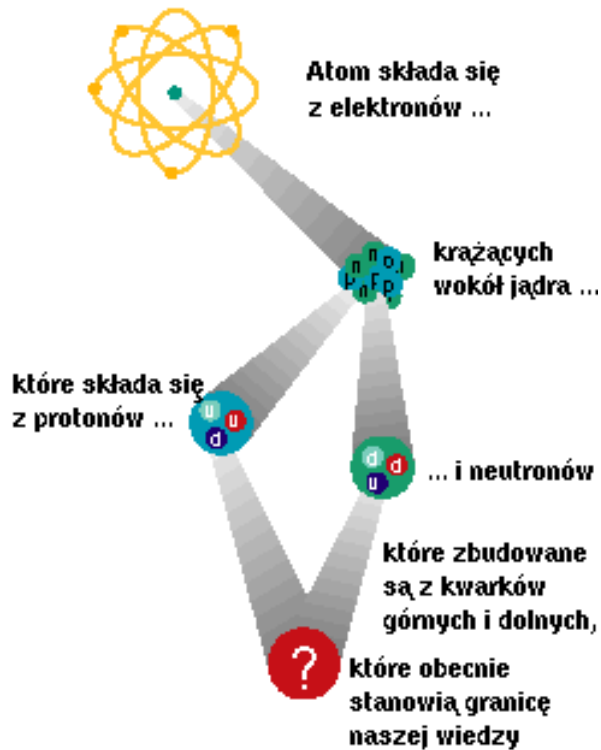
Klimat i OZE



Energetyka



Transport i technologie 9



Pomysł II

Wykorzystanie

Skaningowego Mikroskopu Tunelowego (STM) –
osiągnięcia IBM

Mikroskopia – zaawansowane techniki obrazowania

Scanning Probe Microscopy (SPM)

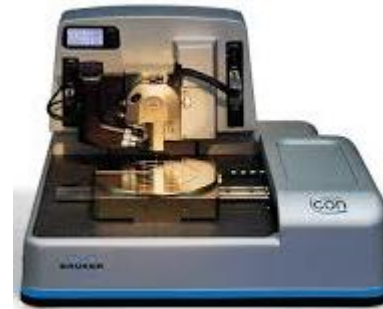
**Mikroskop
Optyczny
(+
fluorescencyjny,
polaryzacyjny...)**



**Mikroskop
elektronowy
(SEM, TEM)**



**Mikroskop
sił atomowych
(AFM)**



**Mikroskop tunelowy
(STM)**



Rok
wynależenia

1644

1931

1985

1981

Rozdzielczość

0,5 μm

2,0 nm

0,1 nm

0,1 nm

Powiększenie

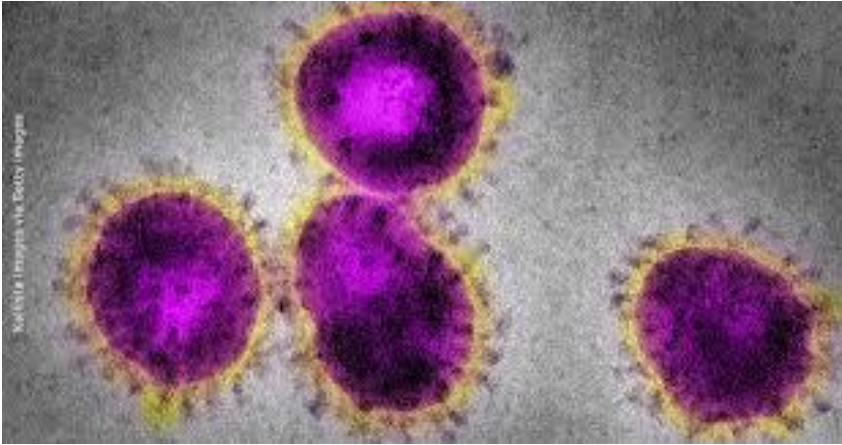
1 000x

1 000 000x

>1 000 000 000x

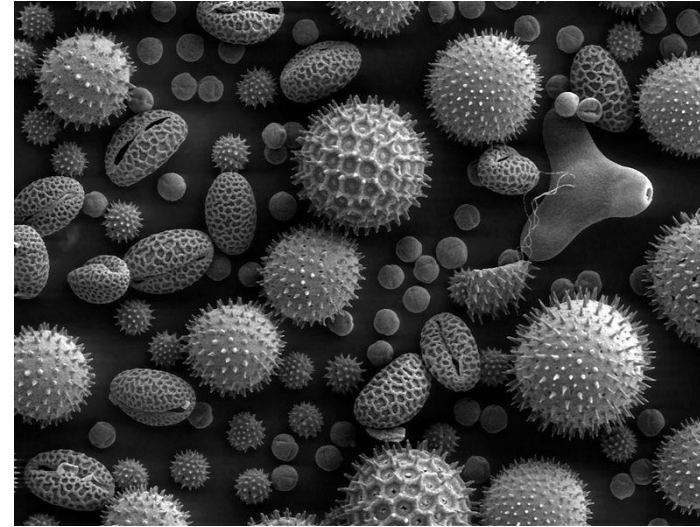
>1 000 000 000x

Mikroskop Optyczny



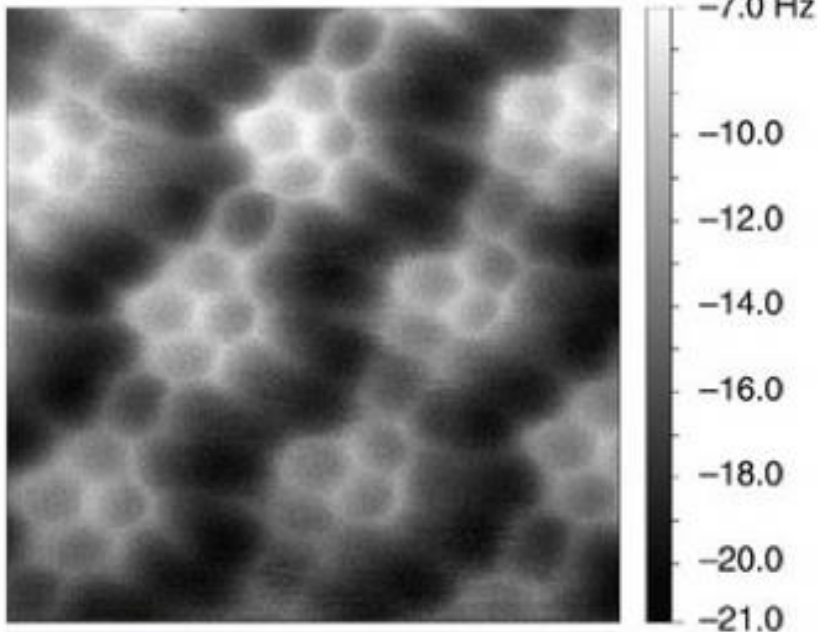
Wirus SARS-CoV-2

Mikroskop elektronowy



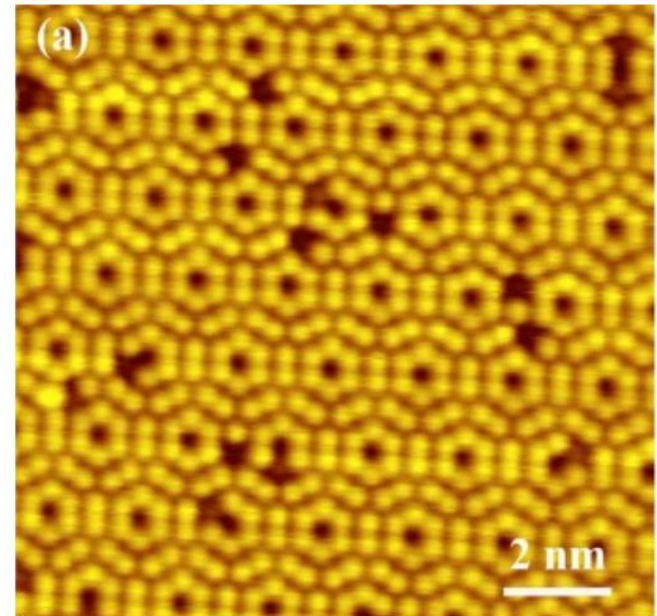
Pyłek kwiatowy

Mikroskop AFM



Cząsteczki diamidu tetrakarboksylo naftalenu

Mikroskop STM



Powierzchnia atomowa krzemu Si(111)

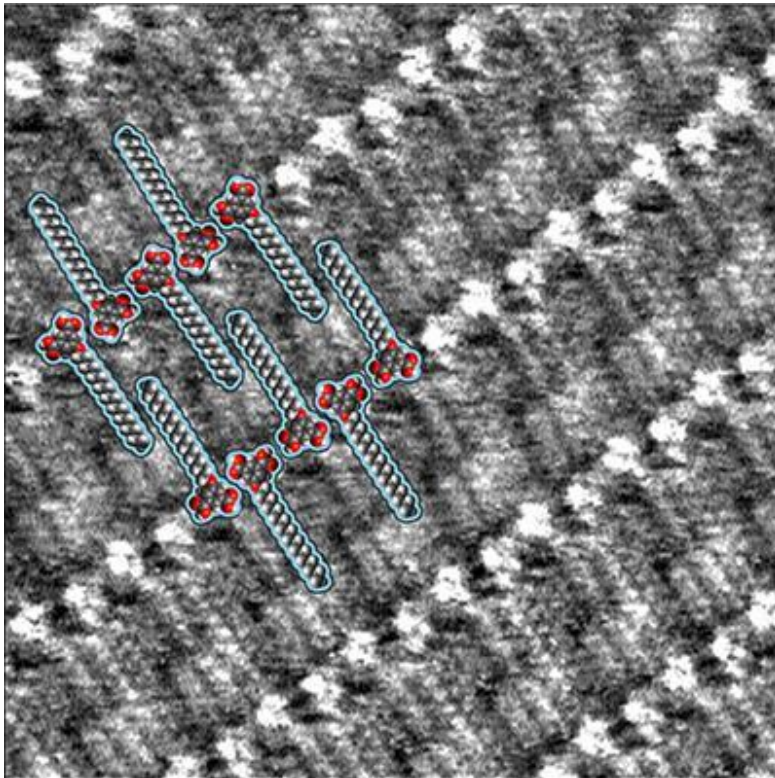
Chemia



- Budowa atomu, pierwiastki
- Cząsteczkowa budowa materii
- Metody analityczne
- Promieniotwórczość



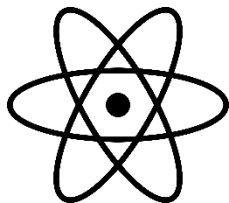
<https://monitoring.paa.gov.pl/maps-portal/>



Obraz samoorganizującej się monowarstwy **kwasy 5-oktadekoksyizoftalowego** na wysoce zorientowanym graficie pirolitycznym.

Sfotografowano na aparacie Cypher AFM, skan 15 nm x 15 nm.

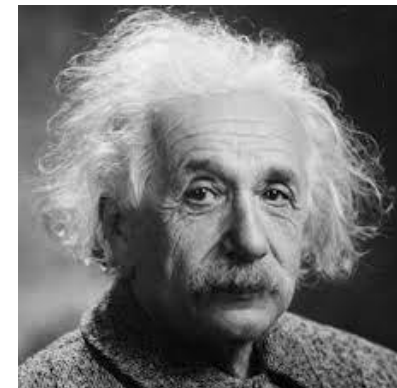
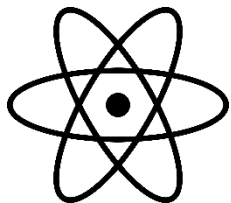
Fizyka



- 1 lekcja fizyki – czym zajmuje się fizyka?
- **Cząsteczkowa budowa materii**
- **Fizyka atomowa (liceum)**
- **Fizyka jądrowa (liceum)**
- **Pojęcie ładunku elektrycznego, elektryczność**
- **Magnetyzm**

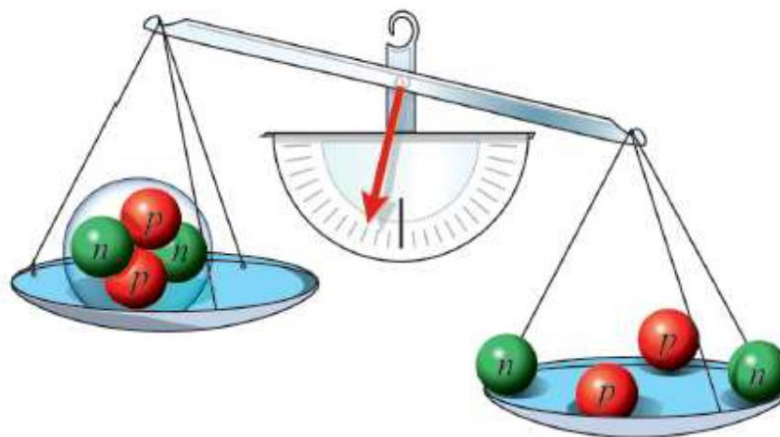


Fizyka



- 1 lekcja fizyki – czym zajmuje się fizyka?
- Cząsteczkowa budowa materii
- **Fizyka atomowa (liceum)**
- **Fizyka jądrowa (liceum)**
- Pojęcie ładunku elektrycznego, elektryczność

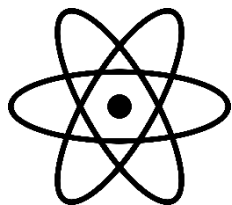
$$E = mc^2$$



Energia wiązania
jądra atomowego

$$E_w = \underbrace{[Zm_p + (A-Z)m_n]}_{\text{suma mas protonów i neutronów}} - \underbrace{\frac{A}{Z}m_j}_{\text{masa jądra}}] c^2$$

Fizyka



- 1 lekcja fizyki – czym zajmuje się fizyka?
- Częsteczkowa budowa materii
- Fizyka atomowa (liceum)
- Fizyka jądrowa (liceum)
- Pojęcie ładunku elektrycznego, elektryczność
- **Przeliczanie wielokrotności, podwielokrotności**

<https://htwins.net/scale2/>

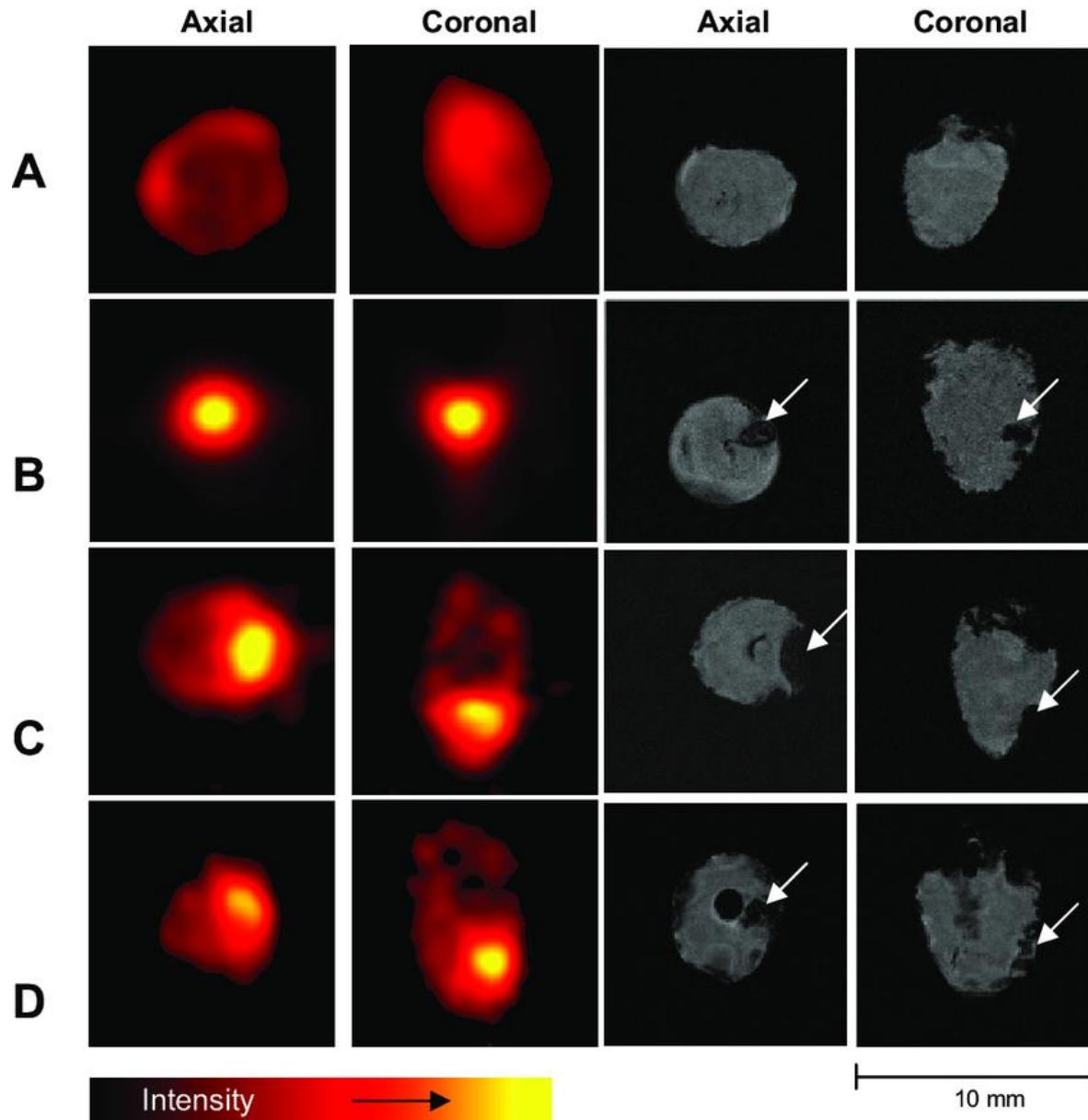
1. Gdzie znajduje się granica dla naszego oka?
2. Czy możemy zobaczyć obiekty poniżej mm?
3. Po co nam te podwielokrotności?
4. Jakie metody eksperymentalne pozwalają nam zobaczyć małe obiekty (czy tylko mikroskopy?)
 - *spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR)
 - *spektroskopia jądrowego rezonansu paramagnetycznego (EPR)

peta	P	10^{+15}
tera	T	10^{+12}
giga	G	10^{+09}
mega	M	10^{+06}
kilo	k	10^{+03}
hekto	h	10^{+02}
deka	da	10^{+01}
		$10^0 = 1$
decy	d	10^{-01}
centy	c	10^{-02}
mili	m	10^{-03}
→ mikro	μ	10^{-06}
nano	n	10^{-09}
piko	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}

Pomysł III

Wykorzystanie metod magnetycznych -
Jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR)

Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR) i magnetyczne obrazowanie jądrowe (MRI)



Obrazy serc myszy przeszczepionych znakowanymi komórkami mioblastów szkieletowych (SM).

BONUS 😊

Fizyka i chemia w kryminalistyce

Daktyloskopia

Tlenek żelaza

Analiza krwi

-(test Kastel-Mayera – fenoloflateina)

Proszek ferromagnetyczny

Argentorat (sproszkowane Al)

Proszki fluorescencyjne

Cyjanoajryl (Kropelka)

FTIR

SEM/EDX

UV



Dziękuję za uwagę 😊

Część II

Kilka słów o mnie



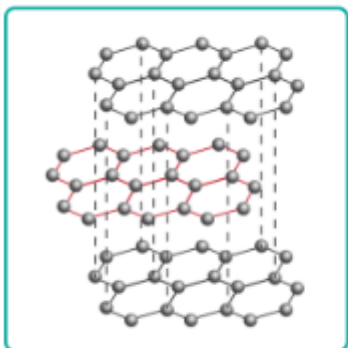
dr inż. Izabela Kondratowicz

Absolwentka Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej na kierunku Nanotechnologia, doktorka nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.

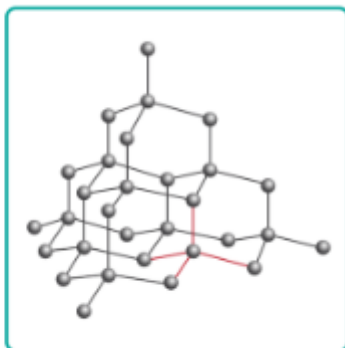
Specjalistka w zakresie wytwarzania, modyfikowania i charakterystyki nanomateriałów węglowych na bazie grafenu i zredukowanego tlenku grafenu. Jej praca naukowa skupiała się na wytwarzaniu elektrod z modyfikowanego grafenu do wykorzystania w bioogniwach paliwowych.



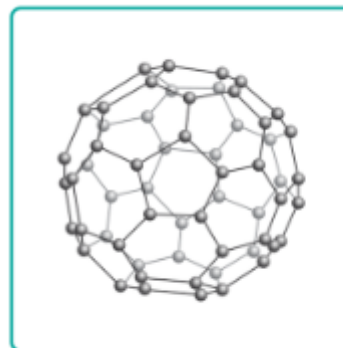
Odmiany alotropowe węgla



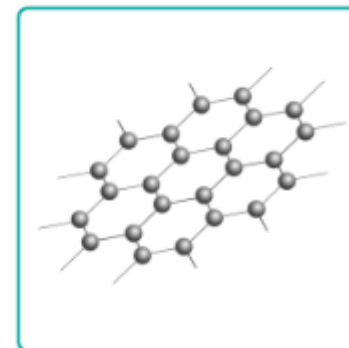
grafit



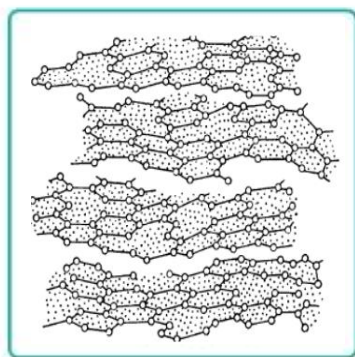
diament



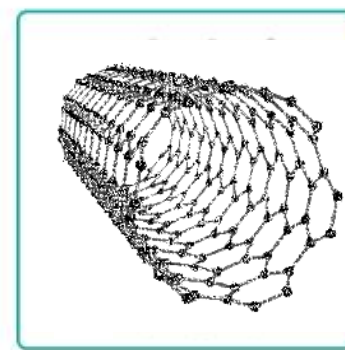
fuleren



grafen



węgiel aktywny



nanorurka węglowa

Podstawa programowa

Fizyka

Właściwości materii:

- posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami;
- demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,
- wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.

Podstawa programowa

Fizyka

Elektryczność:

- rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady,
- łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówki, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników,
- wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.

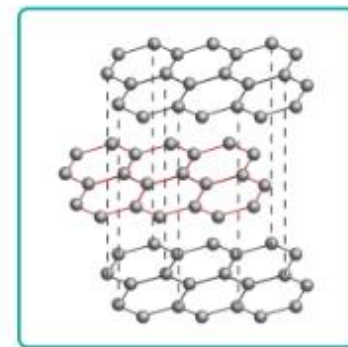
Podstawa programowa

Chemia

Substancje i ich właściwości:

- opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla,
- sporządzanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych, rozdzielanie tych mieszanin: rozdzielanie dwóch cieczy mieszających i niemieszających się ze sobą; rozdzielanie zawiesiny na składniki
- klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetalu na podstawie ich właściwości;

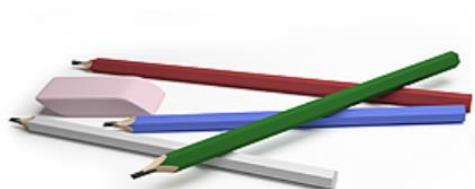
Doświadczenie 1



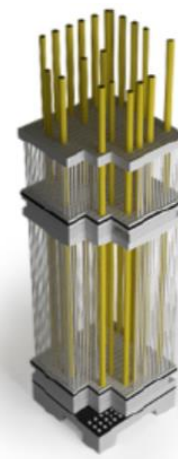
grafit



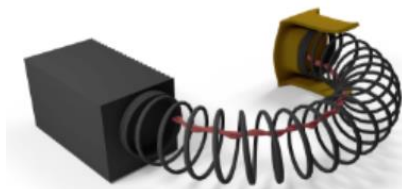
smar grafitowy



ołówki



moderator jądrowy



szczotki węglowe



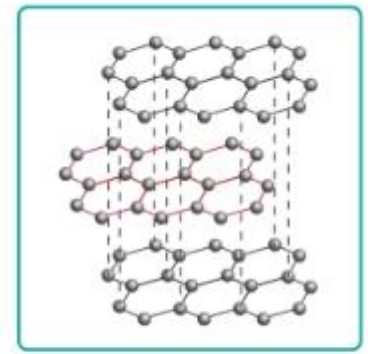
elektrody grafitowe



kij golfowy

Doświadczenie 1

1) Przygotuj: pasek papieru, miękki ołówek lub pręt grafitowy, dioda LED, bateria, przewody.



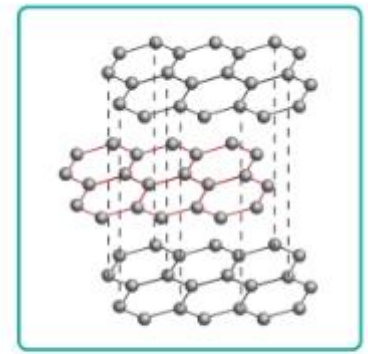
grafit



Doświadczenie 1

1) Przygotuj: pasek papieru, miękki ołówek lub pręt grafitowy, dioda LED, bateria, przewody.

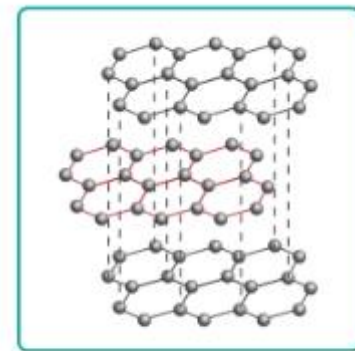
2) Pytanie badawcze: Czy grafit przewodzi prąd elektryczny (i ciepło)?



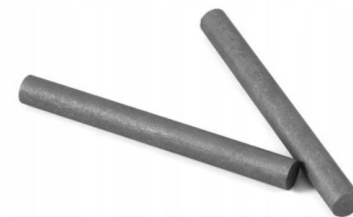
grafit



Doświadczenie 1



grafit

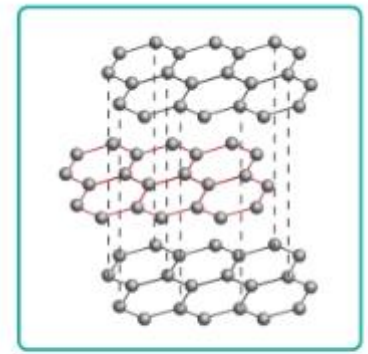


1) Przygotuj: pasek papieru, miękki ołówek lub pręt grafitowy, dioda LED, bateria, przewody.

2) Pytanie badawcze: Czy grafit przewodzi prąd elektryczny (i ciepło)?

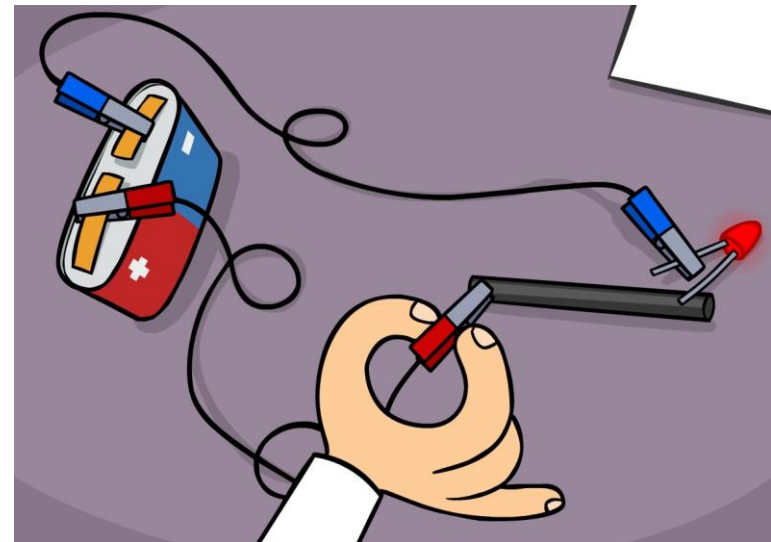
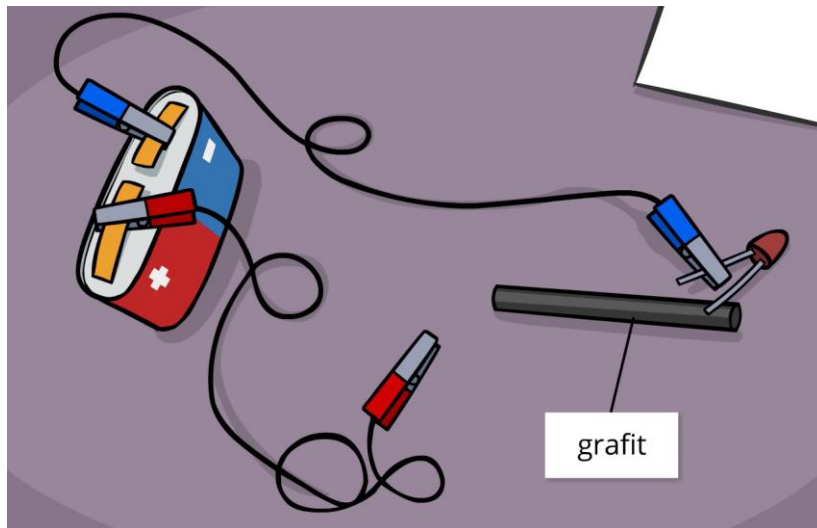
3) Hipoteza: Grafit to odmiana alotropowa węgla, która przewodzi prąd elektryczny (i ciepło).

Doświadczenie 1



grafit

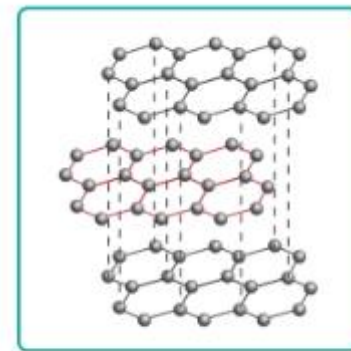
4) Przebieg doświadczenia:



<https://zpe.gov.pl/a/odmiany-wegla-pierwiastkowego/D8mRW9Ag8>

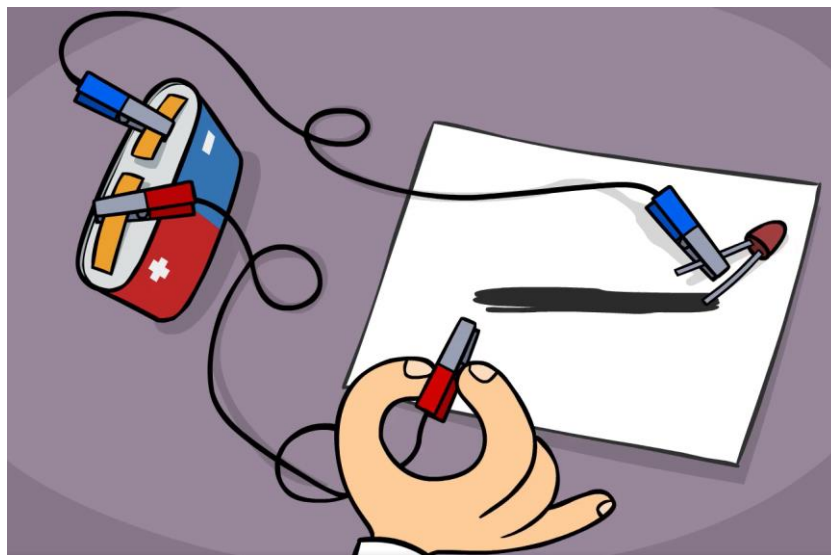
Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Doświadczenie 1



grafit

4) Przebieg doświadczenia:

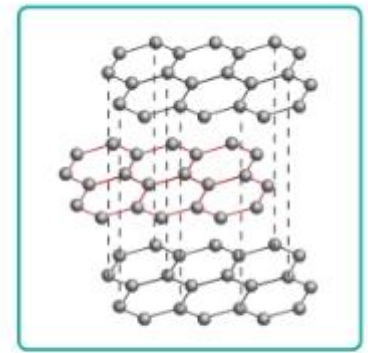


<https://zpe.gov.pl/a/odmiany-wegla-pierwiastkowego/D8mRW9Ag8>

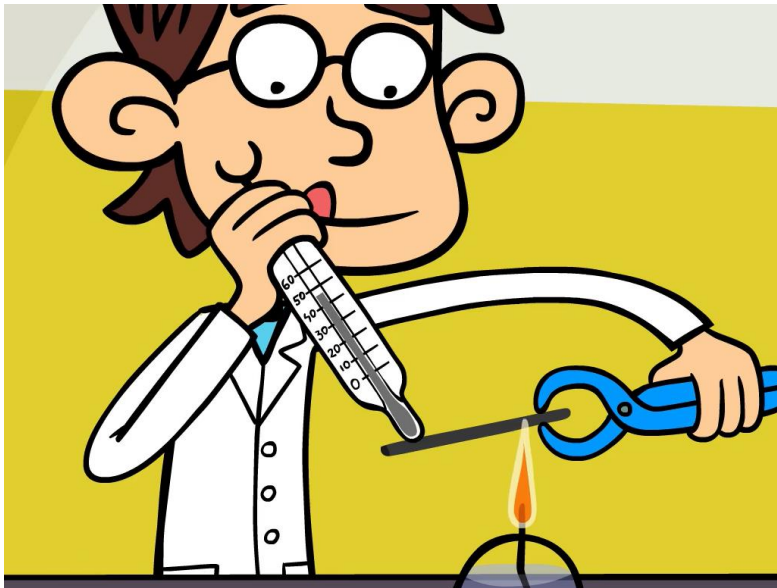
Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Doświadczenie 1

5) Dodatkowe zadanie: badanie przewodnictwa cieplnego grafitu



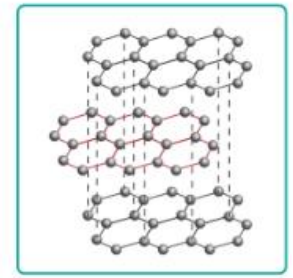
grafit



Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/odmiany-wegla-pierwiastkowego/D8mRW9Ag8>

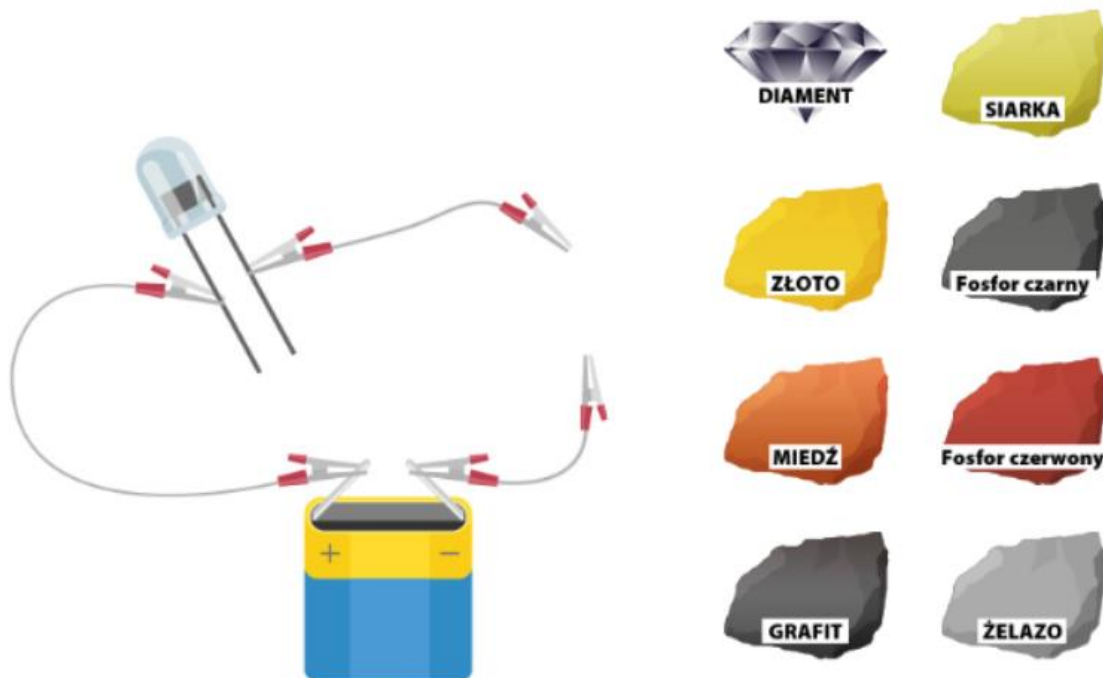
Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Doświadczenie 1

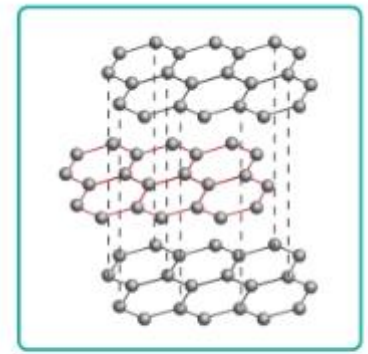


grafit

5) Badanie przewodnictwa elektrycznego niemetali



Doświadczenie 1

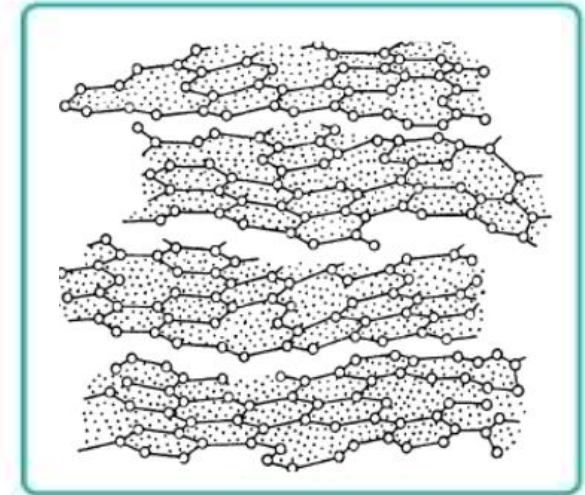


grafit

5) Wnioski

Elektrony z łatwością przemieszczają się po węglowych płaszczyznach, dlatego grafit jest dobrym przewodnikiem prądu elektrycznego i ciepła.

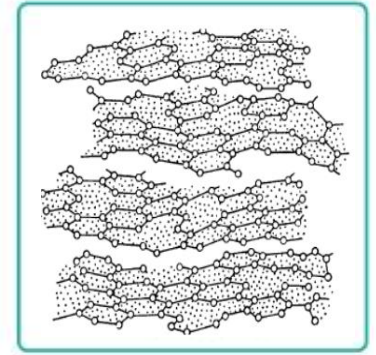
Doświadczenie 2



węgiel aktywny

Źródło: <https://www.camfil.com/pl-pl/aktualnosc/innowacje-i-technologie/journey-of-activated-carbon>

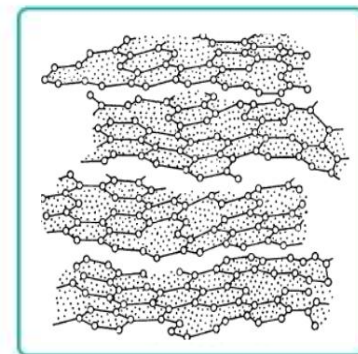
Doświadczenie 2



węgiel aktywny

- 1) Przygotuj: węgiel aktywny, roztwór barwnika, 2 zlewki
- 2) Pytanie badawcze: Czy węgiel aktywny usuwa zanieczyszczenia z wody?
- 3) Hipoteza: Węgiel aktywny bardzo dobrze usuwa zanieczyszczenia (np. barwniki) z wody.

Doświadczenie 2

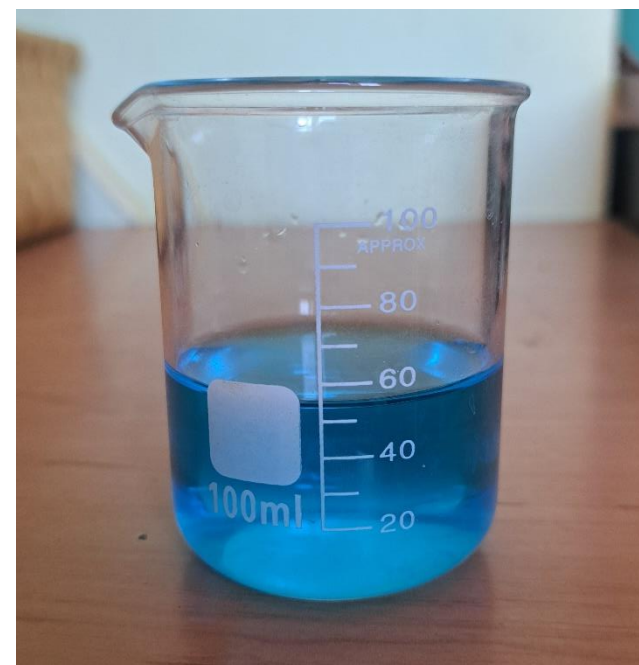


węgiel aktywny

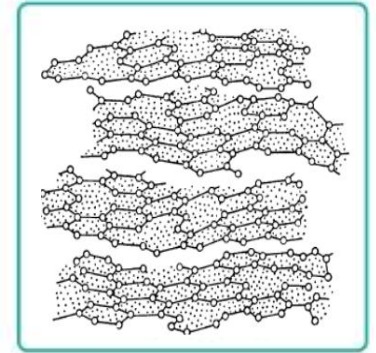
4) Przebieg doświadczenia:



[dx.doi.org/10.1021/ed500055v](https://doi.org/10.1021/ed500055v) | J. Chem. Educ. 2015, 92, 143–147



Doświadczenie 2

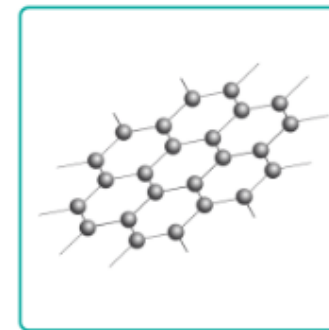


węgiel aktywny

5) Wnioski:

Węgiel aktywny bardzo dobrze usuwa zanieczyszczenia z wody. Cząsteczki barwnika chętnie przyłączają się do powierzchni węgla, dzięki temu woda zostaje oczyszczona.

Doświadczenie 3



grafen

właściwości bakteriobójcze



elektrony w grafenie poruszają się 200 razy szybciej niż w krzemie

ogromna elastyczność i wytrzymałość znacznie większa niż większości tworzyw sztucznych, czy metali



przezroczystość, elastyczność, wytrzymałość

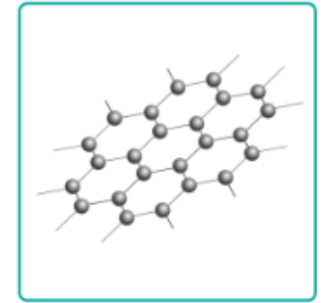
mała gęstość i wytrzymałość



Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/odmiany-wegla-pierwiastkowego/D8mRW9Ag8>

Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

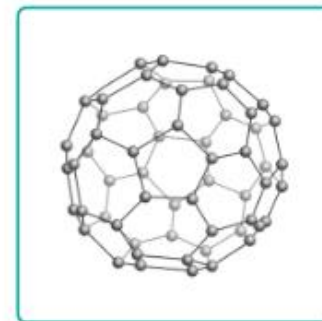
Doświadczenie 3



grafen

- 1) Przygotuj: miękki ołówek, taśma samoprzylepna
- 2) Zadanie: naśladować uczonych, którzy zdobyli nagrodę Nobla za badania nad grafenem

Doświadczenie 4



fullereny

Odkrywcy fullerenów



Harold Kroto



Richard E. Smalley



Robert F. Curl

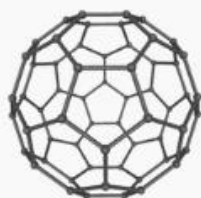
właściwości fullerenów



czarne ciała stałe,
o metalicznym połysku



nie rozpuszczają się w wodzie,
rozpuszczają się najlepiej
w rozpuszczalnikach
aromatycznych,
np. w benzenie, toluenie



mało aktywne, ale można
umieszczać w ich wnętrzu,
"od zewnątrz", jak i w samej
strukturze inne pierwiastki

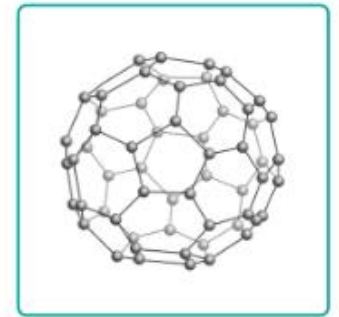


reagują z litowcami tworząc związki typu XnC_{90} ,
będące izolatorami, półprzewodnikami,
przewodnikami, nadprzewodnikami

Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/odmiany-węgla-pierwiastkowego/D8mRW9Ag8>

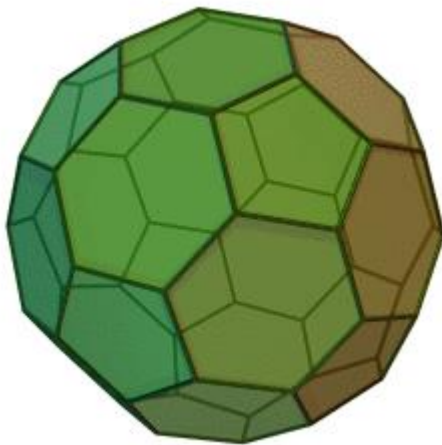
Tomonow Sp. z o.o. licencja: CC BY 3.0.

Doświadczenie 4



fullereny

- 1) Przygotuj: plastelina, wykałaczki
- 2) Zadanie: zbuduj strukturę fulerenu C_{60} .



dwudziestościan ścięty
= 32 ściany w kształcie 20 sześciokątów foremnych i 12 pięciokątów foremnych.
Ma 90 krawędzi i 60 wierzchołków.

Dziękuję za uwagę 😊

Ankieta po warsztacie
Podziel się z nami swoją opinią

Akademia Kreatywnej Pani od Fizyki



Pogotowie fizyczne

Bonusy



Biblioteka



Warsztaty



Certyfikat

CERTYFIKAT

dla

za udział w 2-godz. warsztacie
pt: **Nowinki technologiczne w nauczaniu
fizyki i chemii**
który odbył się dnia 15/05/2024.

Tematyka szkolenia: włączanie nowinek technologicznych w nauczanie fizyki i chemii, by zainteresować uczniów pracą naukowców; uświadamianie roli fizyki i chemii jako naukowej podstawy współczesnej techniki i technologii.



Pani od fizyki

Izabela Kondratowicz

Organizator

dr inż. Izabela Kondratowicz, Pani od fizyki