

Cząsteczki wody mogą łączyć się z jonami chlorkowymi w ten sam sposób, ale cząsteczki są połączone poprzez atomy wodoru.

3. Spróbuj wykonać model rozpuszczonego jonu chlorkowego.

Kiedy jony są rozpuszczone, nie mogą tak łatwo połączyć się ze sobą, tworząc kryształ, ponieważ wszystkie są otoczone cząsteczkami wody.

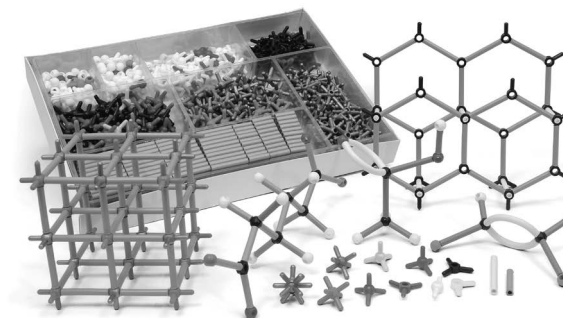


# Podstawowe struktury chemiczne. Zestaw klasowy OX 0046

## Wiek

■ 8+

Zestaw elementów do budowania i demonstracji związków chemicznych. Z użyciem elementów z zestawu można zbudować związki organiczne, nieorganiczne, kryształy, metale, w tym związki siarki, chlorku sodu, diamentu, grafitu, metali, produktów ropopochodnych, polimerów, kwasów i zasad, mydła i detergentów, nylonu, wody i lodu.



## Specyfikacja produktu

- 515 atomów,
- 420 wiązań,
- materiał: tworzywo sztuczne,
- waga: 0,46 kg.

Zestaw ten zaprojektowano tak, aby wspomóc naukę na temat budowy cząsteczek. Nawiązuje również do chemii organicznej oraz związków chemicznych. Plastikowe patyczki pełnią rolę wiązań i pomagają zobrazować w prosty sposób proces budowy.

Zestaw zawiera 515 kolorowych elementów, które przedstawiają różnorodne atomy. Ponadto zestaw zawiera 420 patyczków o różnych długościach. Różniące się długościami patyczki reprezentują różnorodne wiązania względne, które zazwyczaj występują w cząsteczkach.

SI IN OX 0046 07/24



**nowa szkoła**  
ul. POW 25, 90-248 Łódź,  
[www.nowaszkoła.com](http://www.nowaszkoła.com)  
tel. (42) 630 17 28,  
(42) 630 04 88, fax: (42) 632 73 28

## OSTRZEŻENIA!

1. Produkt nie jest przeznaczony dla dzieci w wieku poniżej 3 lat. Zawiera małe elementy – ryzyko zadławienia.
2. Do użytku pod bezpośrednim nadzorem osoby dorosłej.
3. Należy zachować opakowanie lub/i instrukcję. Zawierają one ważne informacje mogące być przydatne w przyszłości.
4. Użytkowanie niezgodne z zaleceniami zwalnia producenta od odpowiedzialności za ewentualne szkody.



Podstawowe struktury chemiczne można wykorzystać do nauki o DNA i biochemii, chemii organicznej i nieorganicznej, kryształach, sieci i materiałach nieorganicznych. Zestaw oferuje szeroką gamę elementów do tworzenia modeli molekularnych w celach dydaktycznych i badawczych – dostępnych w postaci wstępnie zmontowanej lub w formie zestawu wraz z zestawami klasowymi i indywidualnymi dostosowanymi do różnych przedmiotów i różnych poziomów edukacyjnych.

**Elementy zestawu są łatwe w użyciu, posiadają trwały system z 1-centymetrowymi centrami atomowymi i nowymi, grubszymi wiązaniami.**



System budowania jest łatwy w użyciu, trwały i niesie wielką wartość edukacyjną dla szkół, uczniów i badaczy. Umożliwia budowanie dokładnych trójwymiarowych reprezentacji wszystkich powszechnie modelowanych związków.

System budowania wykorzystuje 1-centymetrowe atomy, oznaczone kolorami i z 12 różnymi elementami, z wypustkami ustawionymi pod odpowiednimi kątami łączenia. Trwałe plastikowe rurki, wstępnie przycięte na odpowiednią długość i pokolorowane w celu odzwierciedlenia różnych rodzajów wiązania, łączą atomy ze sobą.

Zestawy te dostępne są jako zestawy indywidualne i klasowe z pełną gamą dodatkowych atomów, wiązań i akcesoriów umożliwiających budowanie niestandardowych modeli.

**Dostępne jako:**

- Zestawy indywidualne (uczniów/nauczyciela).
- Zestawy klasowe.
- Duże zestawy (badawcze).
- Indywidualne zestawy modeli.
- Niestandardowe zestawy modeli.
- Poszczególne atomy/wiązania i akcesoria.

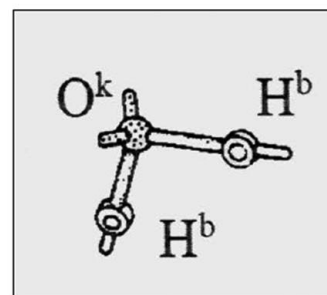
**Proponowane tematy do przestudiowania z uczniami:**

- Jaki jest kąt pomiędzy sąsiadującymi ze sobą wiązaniami w modelu? [ $90^\circ$ ]
- Dlaczego takie jony nigdy się nie stykają? [*Ponieważ odpychają się elektrostatycznie*]
- Ilu bliskich sąsiadów ma każdy chlorek i każdy jon metalu? [*Każdy jon ma sześć bliskich sąsiadów i mówi się, że struktura wykazuje koordynację 6:6.*]

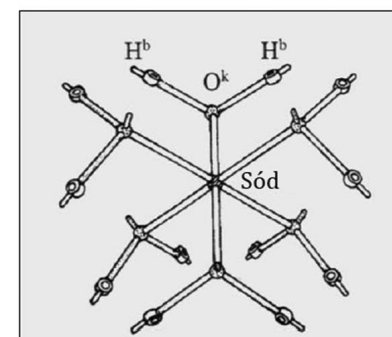
**Co się stanie, gdy sól rozpuści się w wodzie?**

Sól jest związkiem jonowym, sieć tworzy się z jonów ujemnych i dodatnich. Jony dodane do wody odłączają się od kryształu i luźno łączą się z cząsteczkami wody.

1. Aby to zademonstrować, najpierw utwórz model cząsteczki wody,  $H_2O$ . Weź dwa atomy wodoru i jeden atom tlenu i połącz je razem, jak pokazano na rysunku 3, używając zielonych rurek. Utwórz sześć takich cząsteczek.
2. Usuń jon sodu z modelu kryształu i przymocuj do niego sześć białych rurek – służą one do przedstawienia luźnych sił łączących atomy z cząsteczkami wody. Teraz połącz sześć cząsteczek wody z tymi białymi słómkami, jak pokazano na rysunku 4.



Rysunek 3



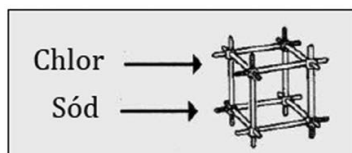
Rysunek 4

- dla jonu sodu w wodzie:
  - 12 biały atomów wodoru, (Hb),
  - 6 czerwony atomów tlenu, (Ok),
  - 1 srebrny atom, (Ml),
  - 12 szarych wiązań,
  - 6 dłuższych białych wiązań.

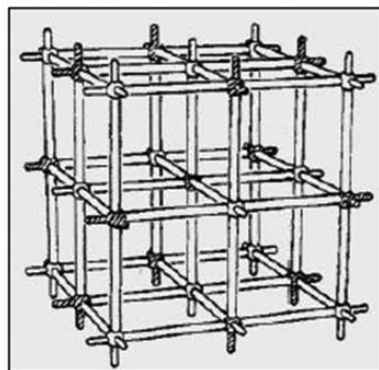
### Struktura stałego chlorku sodu

1. Najpierw spójrz na kryształki soli kuchennej przez szkło powiększające. Zwróć uwagę na ich strukturę sześcienną.
2. Weź cztery jony sodu i cztery jony chlorku i ułóż z nich sześcian. Pamiętaj, aby nigdy nie łączyć ze sobą dwóch podobnych jonów. Będziesz potrzebował dwunastu rurek, a wynik będzie taki jak na rysunku 1 poniżej.

Zrobisz model małego kawałka kryształu chlorku sodu. Czy model wyjaśnia kształt kryształu soli kuchennej?



Rysunek 1



Rysunek 2

3. Rozbuduj model jak pokazano na rysunku 2, wykorzystując resztę jonów sodu i jonów chlorku.

### Zawartość zestawu systemów budowy molekularnej

Kąt wiązania: stopnie	Kod	Symbol na atomie	Kolor	Kształt	Ilość
0°	0216	Ha	biały	jednowartościowy	142
	0218	Oa	czerwony	jednowartościowy	10
	0221	Ca	zielony	jednowartościowy	10
180°	0224	Hb	biały	dwuwartościowy – liniowy	50
100°	0228	Sc	żółty	dwuwartościowy 100°	18
110°	0230	Od	czerwony	dwuwartościowy 110°	21
120°	0241	Cj	czarny	trójwartościowy	50
	0242	Nj	niebieski	trójwartościowy	5
110°	0244	Ck	czarny	czterowartościowy	80
	0245	Nk	niebieski	czterowartościowy	7
	0246	Ok	czerwony	czterowartościowy	36
	0248	Sk	żółty	czterowartościowy	3
90°	0257	HAlI	zielony	sześciowartościowy	30
	0258	Ml	srebrny	sześciowartościowy	30
60°	0265	Mq	srebrny	dwunastowartościowy	28
Całkowita liczba atomów (z wyłączeniem kołków)					520

Wiązania	Typ i kolor	Kod	Długość	Ilość
	Gruby, jasnoszary	1303	3,5 cm	200
		1306	2 cm	150
	Gruby, biały	1312	5 cm	60
	Sztywny, zielony	0177	10 cm	12
	Bardzo elastyczny, biały	0187	5 cm	10
Razem ilość wiązań				432

## Przykładowe aktywności z zestawem

Temat: Diament.

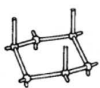
Przygotuj: 30 czarnych atomów (Ck), 40 szarych wiązań.

Diament, jeden z najtwardszych znanych materiałów, charakteryzuje się strukturą łączącą prostotę i złożoność. Opiera się na elementarnym czworościennym atomie węgla wbudowanym w sześcienną siatkę o wyrafinowanej symetrii.

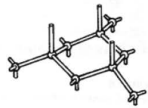
Budując modele węgla, można zademonstrować podstawowe wiązania węgiel-węgiel, komórkę elementarną będącą powtarzalną jednostką sieci oraz gęste warstwy połączonych atomów, które tworzą powierzchnie i obserwowaną formę naturalnych kryształów diamentu. Ogólny kształt kryształu diamentu jest oktaedryczny. Elektrony walencyjne każdego atomu węgla znajdują się w stanie zhybrydowanym  $sp^3$ , w wyniku czego powstają wiązania kowalencyjne skierowane tetraedrycznie – tworzy to silną symetryczną strukturę diamentu.

Aby stworzyć podstawową strukturę diamentu, utwórz „pomarszczony” pierścień sześciu czteroramiennych centrów węglowych, używając szarej rurki – naprzemienne atomy zostaną uniesione w górę, jak na rysunku 1. Następnie zbuduj kolejne podobne pierścienie atomów i dodaj rurki do skierowanych do góry uniesionych atomów, jak pokazano na rysunku 2. Utwórz kolejny sześciokąt (rysunek 3) i dodaj go do skierowanych do góry słupków pokazanych na rysunku 2. Na koniec wykonaj konstrukcję z rysunku 4 i zbuduj warstwy razem, jak pokazano na rysunku 5.

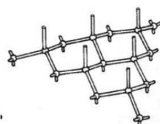
Udało Ci się wykonać fragment kryształu diamentu – zwróć uwagę, że atomy krawędziowe nadal mają zapasowe ząbki – w rzeczywistości zostałyby one połączone z kolejnymi atomami na krawędzi kryształu.



Rysunek 1



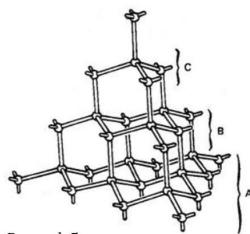
Rysunek 3 - warstwa B



Rysunek 2 - warstwa A



Rysunek 4 - warstwa C



Rysunek 5

## Pytania pomocnicze

1. Ilu bliskich sąsiadów ma każdy atom węgla?
  2. Jaka jest liczba koordynacyjna atomów węgla w diamencie?
- Odwróć model tak, aby nowa strona utworzyła podstawę: policz liczbę atomów w warstwie tworzącej podstawę – powtórz to dla wszystkich stron.
3. W ilu różnych orientacjach można zobaczyć konstrukcję z warstwami?
  4. Jaki jest ogólny kształt modelu?
  5. Dlaczego diament jest taką twardą substancją?

Struktura diamentu należy do układu sześciennego. Czworoscian i sześcian są ze sobą ściśle powiązane. Co więcej, warstwy atomów w kryształach powtarzają się – czwarta warstwa znajduje się pionowo nad pierwszą, piąta nad drugą itd. – taka kolejność zawsze prowadzi do symetrii sześcienną.

Aby porównać wykonaną strukturę, poszukaj powiązanych pomocy dydaktycznych dotyczących innych form węgla.

Dalszy wgląd w strukturę diamentu można uzyskać, tworząc większe modele przy użyciu bardziej rozbudowanych zestawów do budowania kryształów.

*Odpowiedzi na pytania badawcze: 1. Cztery 2. Cztery 3. Cztery płaszczyzny 4. Czworoscian 5. Cała konstrukcja jest gigantyczną częścią. Pęknięcie mechaniczne polega na zerwaniu wiązań chemicznych pomiędzy atomami.*

Temat: Struktura chlorku sodu i dlaczego sól rozpuszcza się w wodzie.

Przygotuj:

- dla kryształu chlorku sodu:
  - 13 atomów srebrnych, (Ml (dla jonów sodu)),
  - 14 atomów zielonych, (HALI (dla jonów chlorkowych)),
  - 54 szare wiązania.