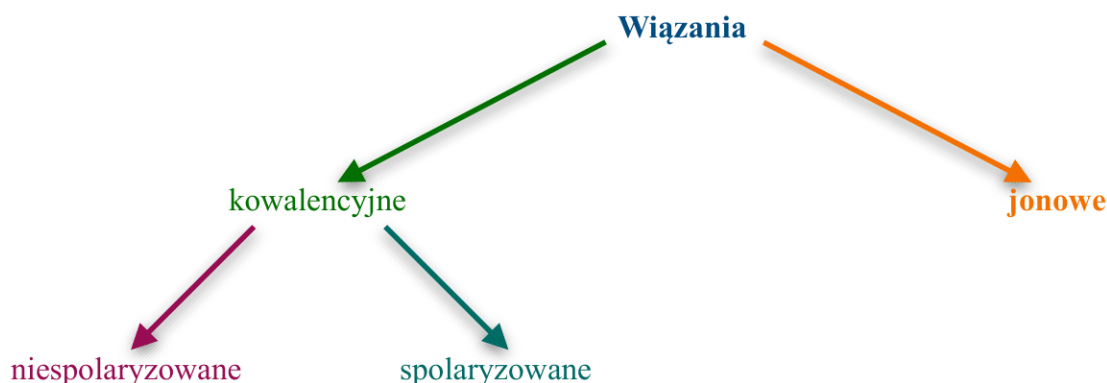


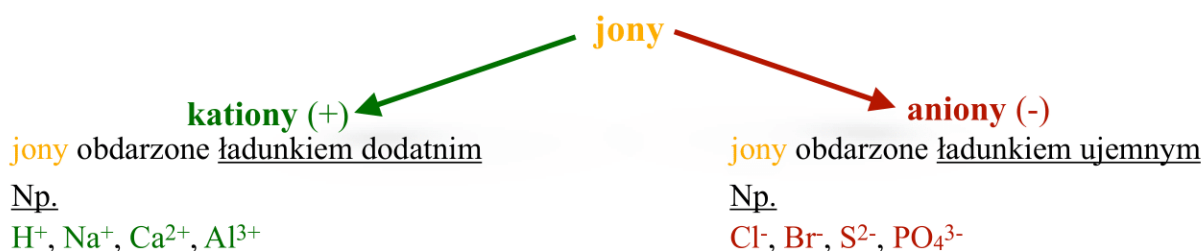
3.3 Wiązanie jonowe



Wiązanie jonowe - polega na przekazywaniu **elektronów walencyjnych**. Najczęściej występuje pomiędzy **atorem metalu**, a **niemetalem**. W efekcie powstają **jony**.

Np.

- chlorek sodu - NaCl
- wodorotlenek wapnia - Ca(OH)₂



Np.

H⁺, Na⁺, Ca²⁺, Al³⁺

Np.

Cl⁻, Br⁻, S²⁻, PO₄³⁻

Elektroujemność (Paulinga) - charakteryzuje zdolność atomu danego pierwiastka do przyciągania elektronów tworzących wiązania w danej cząsteczce.

Pierwiastki elektrododatnie - niska wartość **elektroujemności** (głównie **metale**)

Pierwiastki elektrojemne - wysoka wartość **elektroujemności** (głównie **niemetale**)

Metale jako **pierwiastki elektrododatnie** chętniej będą oddawać elektrony walencyjne.

Np. Ca - 2e⁻ —> Ca²⁺ 0 - (-2e⁻) = 0 + 2 = 2 <— kation dwudodatni Ca²⁺

Niemetale jako **pierwiastki elektrojemne** chętniej będą przyjmować elektrony walencyjne.

Np. Cl + 1e⁻ —> Cl⁻ 0 + (-1e⁻) = -1 <— anion jednojemny Cl⁻

Dla **pierwiastków chemicznych** z grup 1-2, **numer grupy** będzie równy **ładunkowi kationu**.

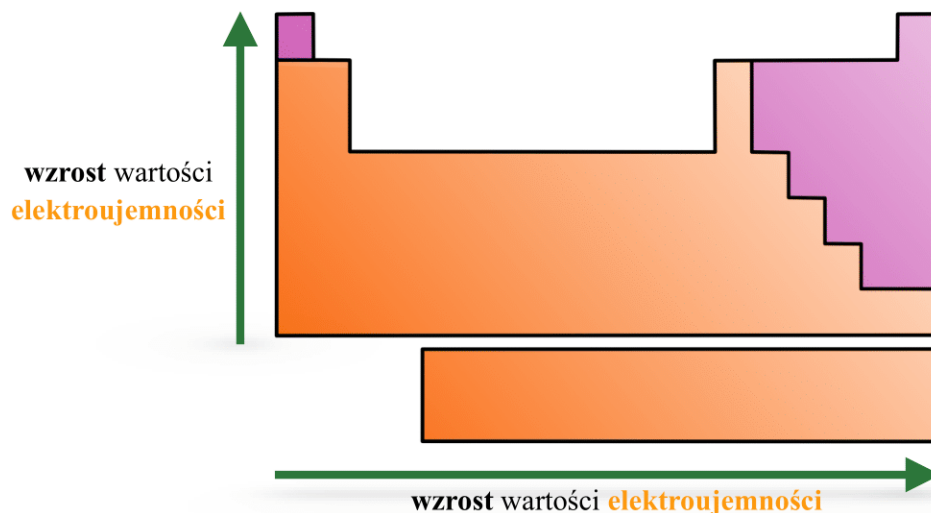
Np. Lit leży w **pierwszej grupie**, więc kation litu Li⁺ ma **ładunek +1**

Dla **pierwiastków chemicznych** z grup 14-17 należy odjąć 10, a następnie dodać wartość by dorównać do **8 - oktet**. Wtedy otrzymany wynik będzie równy **ładunkowi anionowi**.

Np. Siarka leży w **szesnastej grupie**, więc 16 - 10 = **6e⁻**; do **oktetu** brakuje **2e⁻** (8e⁻ - 6e⁻ = **2e⁻**)

Tabela - różnica elektroujemności na rodzaj wiązania chemicznego:

Kowalencyjne niespolaryzowane	Kowalencyjne spolaryzowane	Wiązanie jonowe
$\Delta E = 0,0 - 0,4$	$\Delta E = 0,4 - 1,7$	$\Delta E > 1,7$



Oblicz *różnicę elektroujemności* dla chlorku magnezu - $MgCl_2$. Określ *typ wiązania chemicznego*.

Wartości elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga

1 H Wodór 2,2	2 He Hel 4,0	13 B Bor 2,0	14 C Węgiel 2,6	15 N Azot 3,0	16 O Tlen 3,4	17 F Fluor 4,0	18 Ne Neon 4,0
3 Li Lit 1,0	4 Be Beryl 1,5	13 Al Glin 1,6	14 Si Krzem 1,9	15 P Fosfor 2,2	16 S Siarka 2,6	17 Cl Chlor 3,2	18 Ar Argon 3,0
11 Na Sód 0,9	12 Mg Magnez 1,3	19 K Potas 0,8	20 Ca Wapń 1,0	21 Sc Skand 1,4	22 Ti Tytan 1,5	23 V Wanad 1,6	24 Cr Chrom 1,7
37 Rb Rubid 0,8	38 Sr Srebro 1,0	39 Y Yttr 1,2	40 Zr Cyrkon 1,3	41 Nb Niob 1,6	42 Mo Molibden 2,2	43 Tc Technet 2,1	44 Ru Ruten 2,2
55 Cs Cez 0,8	56 Ba Baryt 0,9	57 La Lantan 1,1	72 Hf Hafn 1,3	73 Ta Tantal 1,5	74 W Wolfram 1,7	75 Re Ren 1,9	76 Os Osm 2,2
87 Fr Franc 0,7	88 Ra Rad 0,9	89 Ac Aktyn 1,1	101 Md Mendelew 1,3	102 No Nobel 1,6	103 Lr Lawrencj 1,3	104 Rf Rutherford 1,6	105 Db Dubnium 1,8

$$\Delta E_{Mg} = 1,3$$

$$\Delta E_{Cl} = 3,2$$

$$\Delta E = 3,2 - 1,3 = 1,9$$

$\Delta E = 1,9 \sim$ **wiązanie jonowe**

W cząsteczce $MgCl_2$ występuje **wiązanie jonowe**

1. Odczytaj wartość **elektroujemności** dla poszczególnych **pierwiastków chemicznych**: Mg i Cl.

2. Oblicz ΔE (wartość większa od wartości mniejszej)

3. Na podstawie powyższej tabeli elektroujemności określ **typ wiązania chemicznego**.

Przedstaw, jak tworzy się **wiązanie** w cząsteczce chlorku potasu - KCl

K

Cl

K

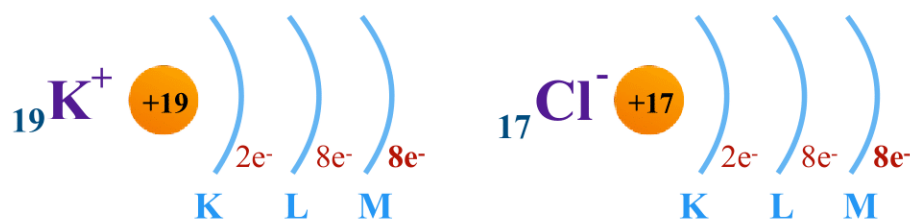
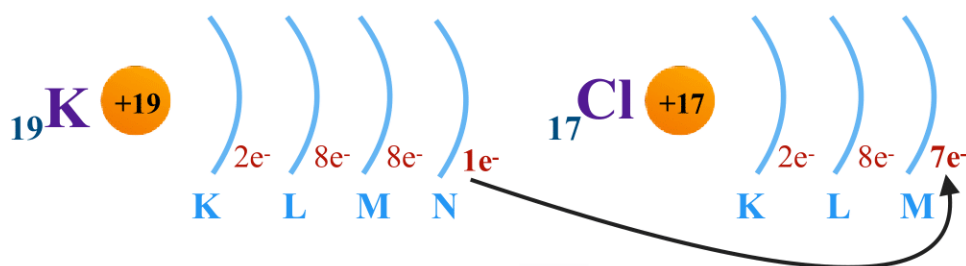
Cl

1e⁻ walencyjny (1 grupa)

7e⁻ walencyjnych (17 grupa)

Potas odda 1e⁻ walencyjny

Chlor przyjmie 1e⁻ walencyjny



$$\Delta E_K = 0,8$$

informacje z tablicy elektroujemności

$$\Delta E_{Cl} = 3,2$$

$$\Delta E = 3,2 - 0,8 = 2,4$$

$$\Delta E = 2,4 \sim \text{wiązanie jonowe}$$

1. Zapisz symbol **atomu** potasu i chloru.
2. Określ za pomocą **układu okresowego** ilość **elektronów walencyjnych atomu** chloru i **atomu** potasu.
3. Ustal **liczbę elektronów brakujących** do uzyskania **oktetu elektronowego**.
4. Narysuj **schematy modeli atomów** potasu i chloru.
5. Zapisz, który **atom oddał elektron walencyjny**, a który **atom go przyjął**.
6. Narysuj **schematy modeli atomów** dla **kationu potasu** i **anionu chlorkowego**.
7. Oblicz **różnicę elektroujemności** by określić **typ wiązania chemicznego** występującego w cząsteczce chlorku potasu.

Przedstaw, jak tworzy się **wiązanie** w cząsteczce tlenku berylu - BeO

Be

O

Be

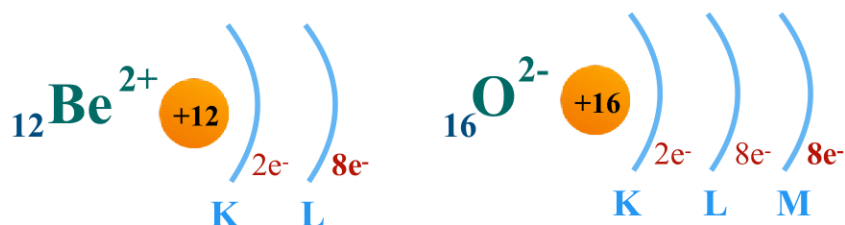
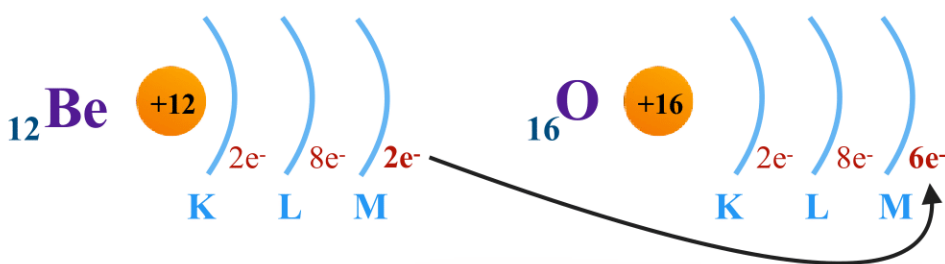
O

2e⁻ walencyjnych (2 grupa)

6e⁻ walencyjnych (16 grupa)

Magnez odda 2e⁻ walencyjne

Tlen przyjmie 2e⁻ walencyjne



$$\Delta E_{\text{Mg}} = 1,2$$

informacje z tablicy elektroujemności

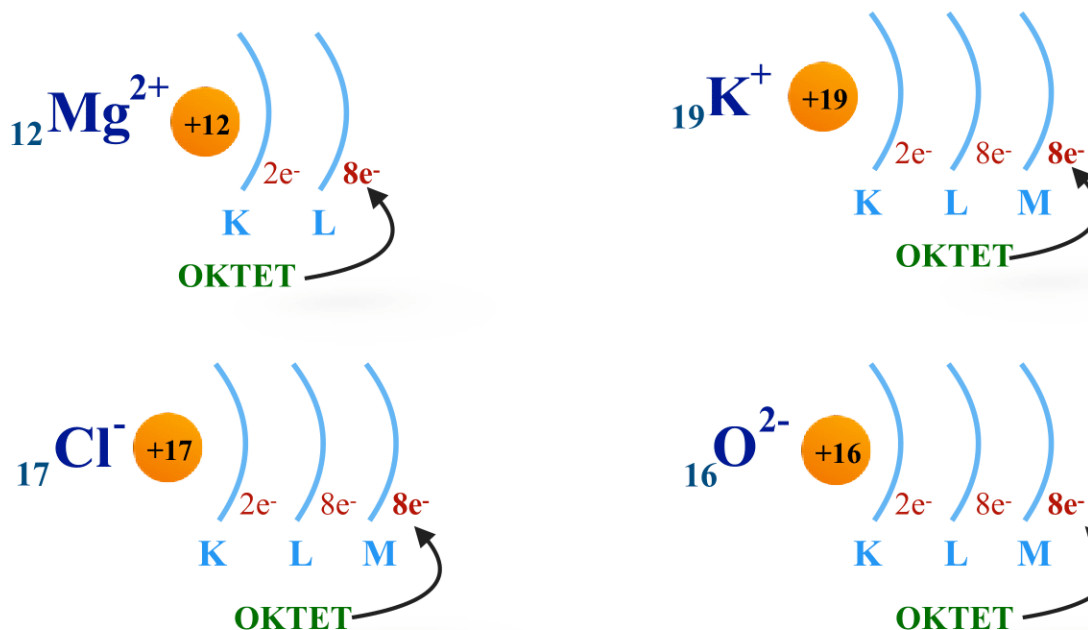
$$\Delta E_{\text{O}} = 3,4$$

$$\Delta E = 3,4 - 1,2 = 2,2$$

$$\Delta E = 2,2 \sim \text{wiązanie jonowe}$$

1. Zapisz symbol **atomu** magnezu i tlenu.
2. Określ za pomocą **układu okresowego** ilość **elektronów walencyjnych atomu** magnezu i tlenu
3. Ustal **liczbę elektronów brakujących** do uzyskania **oktetu elektronowego**.
4. Narysuj **schematy modeli atomów** magnezu i tlenu.
5. Zapisz, który **atom oddał elektron walencyjny**, a który **atom go przyjął**.
6. Narysuj **schematy modeli atomów** dla **kationu magnezu** i **anionu tlenu**.
7. Oblicz **różnicę elektroujemności** by określić **typ wiązania chemicznego** występującego w cząsteczce tlenku magnezu.

Trwałe konfiguracje elektronowe w związkach o wiązaniu jonowym:



Konfiguracja elektronowa jonów - zależności:

- liczba **protonów** zostaje taka sama (dla **atomu** i **jonu**)
- zapis **jonu** danego pierwiastka zawsze będzie identyczny - jak dla gazów szlachetnych

Np.

kation berylu ma 2e⁻ - tyle samo co *hel*

kation potasu ma 18e⁻ - tyle samo co *argon*

anion chlorkowy ma 18e⁻ - tyle samo co *argon*

anion tlenkowy ma 10e⁻ - tyle samo co *neon*

Obojętne **atomy** stają się **jonami**. Zawsze musi istnieć **kation** i **anion** by mogło powstać **wiązanie jonowe**.

Cząsteczkę, w której można rozróżnić dwa bieguny elektryczne (*dodatni*⁺ i *ujemny*⁻) nazywamy **dipolem elektrycznym**.

Wpływ rodzaju wiązania na właściwości substancji:

Związki jonowe to substancje, które są zbudowane z jonów.

	Wiązanie jonowe
stan skupienia	ciała stałe
struktura substancji	kryształy jonowe
przewodnictwo cieplne	tak
przewodnictwo elektryczne	*dobre przewodniki
temperatura topnienia	wysoka
temperatura wrzenia	wysoka
rozpuszczalność w wodzie	dobra
przykłady substancji:	chlorek sodu , chlorek wapnia , fluorek glinu, tlenek magnezu

Zestawienie wszystkich wiązań w jednej tabeli znajdziesz w zakładce: "MATERIAŁY"

* - po stopieniu i rozpuszczeniu w wodzie

Pomiędzy **jonami** występują oddziaływania elektrostatyczne (spowodowane ładunkami o przeciwnych znakach). Efektem tego jest powstanie **sieć krystaliczna** zbudowana z **kationów** i **anionów**

Np. **sieć krystaliczna** chlorku wapnia - CaCl_2 jest zbudowana z $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

Wiązanie metaliczne - występują w *metalach* i ich *stopach*. Metale występują jako **dodatnie cząstki**, a **elektrony walencyjne** jako **ujemne** - tworzą **chmurę elektronową** / **gaz elektronowy**.