



CHEMIA JEST SIGMA

CHEMIA REPETYTORIUM

DZIAŁ II

WEWNĘTRZNA BUDOWA MATERII

Pierwiastek chemiczny, protony,
neutrony, elektrony, izotopy, układ
okresowy pierwiastków, atom,
cząsteczka, wiązania chemiczne, wzory
sumaryczne i strukturalne

Patryk Tomkowski

1. **Uczeń:**
- posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z;

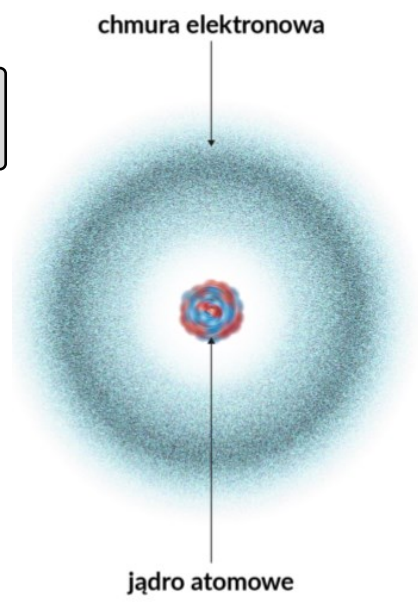
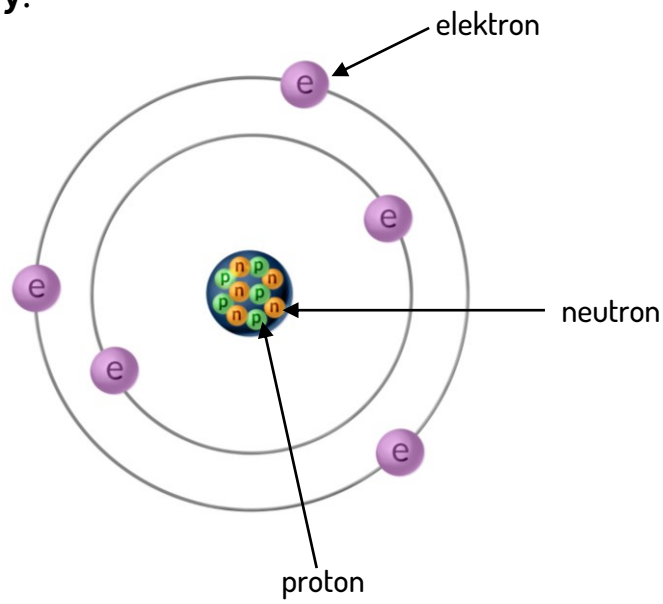
- 1. **Atom** to najmniejsza porcja pierwiastka chemicznego wykazująca jego właściwości.
- 2. **Atom** jest układem złożonym z **JĄDRA ATOMOWEGO** oraz **CHMURY ELEKTRONOWEJ**.



Zapamiętaj!!!

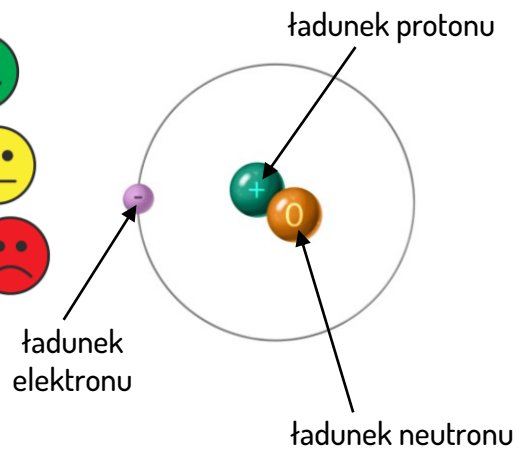
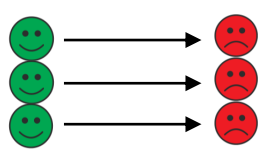
ATOM = JĄDRO ATOMOWE + CHMURA ELEKTRONOWA

3. W jądrze atomowym znajdują się **protony** i **neutrony** (razem nazywamy je **NUKLEONAMI**). Chmurę elektronową tworzą **elektrony**.



4. Protony, neutrony i elektrony to tzw. **CZĄSTKI ELEMENTARNE** (SUBATOMOWE).

- PROTON** ma **dodatni** ładunek elektryczny. 😊
- NEUTRON** ma **zerowy** ładunek elektryczny. 😐
- ELEKTRON** ma **ujemny** ładunek elektryczny. 😞



Zapamiętaj!!!

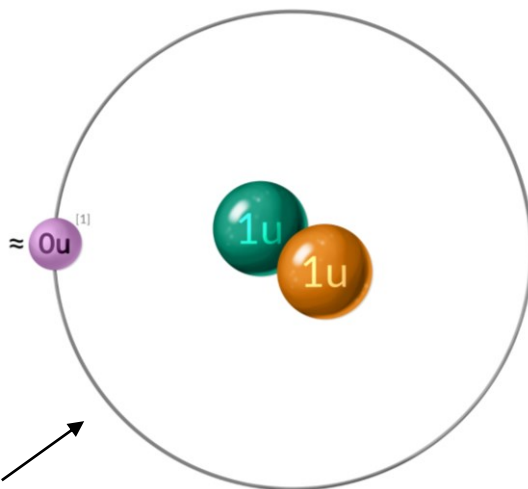
ATOM jest układem **elektrycznie obojętnym**, gdyż ilość dodatnich protonów jest równa ilości ujemnych elektronów.

PROTON waży **1u (unit)**

NEUTRON waży ok. **1u**

ELEKTRON waży ok. **0,0005u**, czyli w przybliżeniu do liczb całkowitych 0u.

Tak jak widać na tym rysunku, o masie atomu decyduje to, co znajduje się w jądrze, czyli protony i neutrony. Ten atom waży 2u, ponieważ składa się z 1 protonu o masie 1u oraz 1 neutronu o masie 1u. Elektrony praktycznie nie wpływają na masę atomu.



PROTONY oznaczamy symbolem **p** lub **p⁺**

NEUTRONY oznaczamy symbolem **n** lub **n⁰**

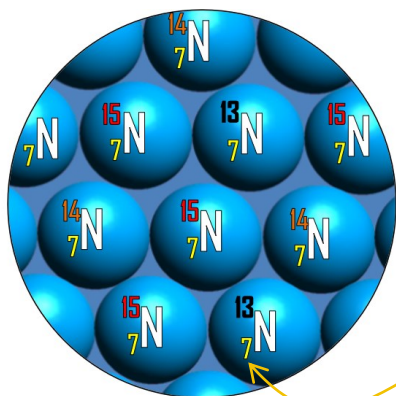
ELEKTRONY oznaczamy symbolem **e⁻**

„GARŚĆ” DEFINICJI

a) NUKLID – atom, którego jądro zawiera OKREŚLONĄ liczbę protonów i neutronów, np.

– liczba atomowa i masowa są określone

b) PIERWIASTEK CHEMICZNY – zbiór atomów o takiej samej liczbie protonów w jądrze atomowym (taka sama liczba atomowa Z)



PIERWIASTEK: AZOT

jest utworzony z atomów o liczbie atomowej równej **7**

W układzie okresowym **LICZBA ATOMOWA „Z”** jest zapisana dla każdego pierwiastka po lewej stronie symbolu na dole

Liczba atomowa
(liczba porządkowa)

Elektroujemność
w skali Paulinga

20Ca

Wapń

40,08

1,0

2. Uczeń:

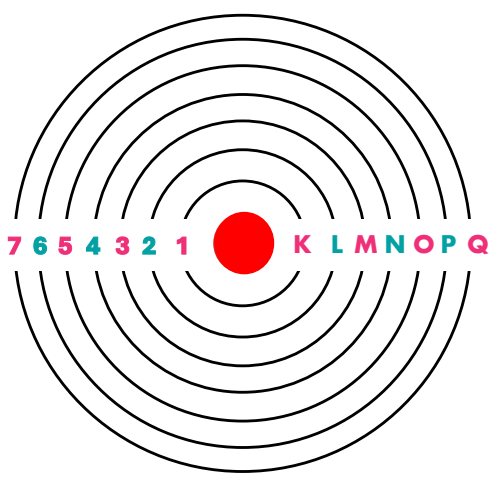
- na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1-2 i 13-18; określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu);



Przestrzenie wokół jądra atomowego o różnej energii a zarazem miejsca gdzie można znaleźć **elektrony** nazywamy **POWŁOKAMI ELEKTRONOWYMI**.

Powłoki przedstawia się symbolicznie za pomocą:

a) okręgów



b) łuków



Powłoki licząc kolejno od środka, czyli od jądra atomowego, mają swoje oznaczenia literowe (K, L, M, N, O, P, Q) lub **cyfrowe** (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)



Liczba powłok elektronowych w atomie danego pierwiastka (czyli ilość „okręgów” wokół jądra jest równa **numerowi okresu**, czyli numerowi **poziomego wiersza**, w którym znajduje się dany pierwiastek w układzie okresowym.



Okresy to poziome wiersze (↔). Oznaczone są numerami od **1** do **7**

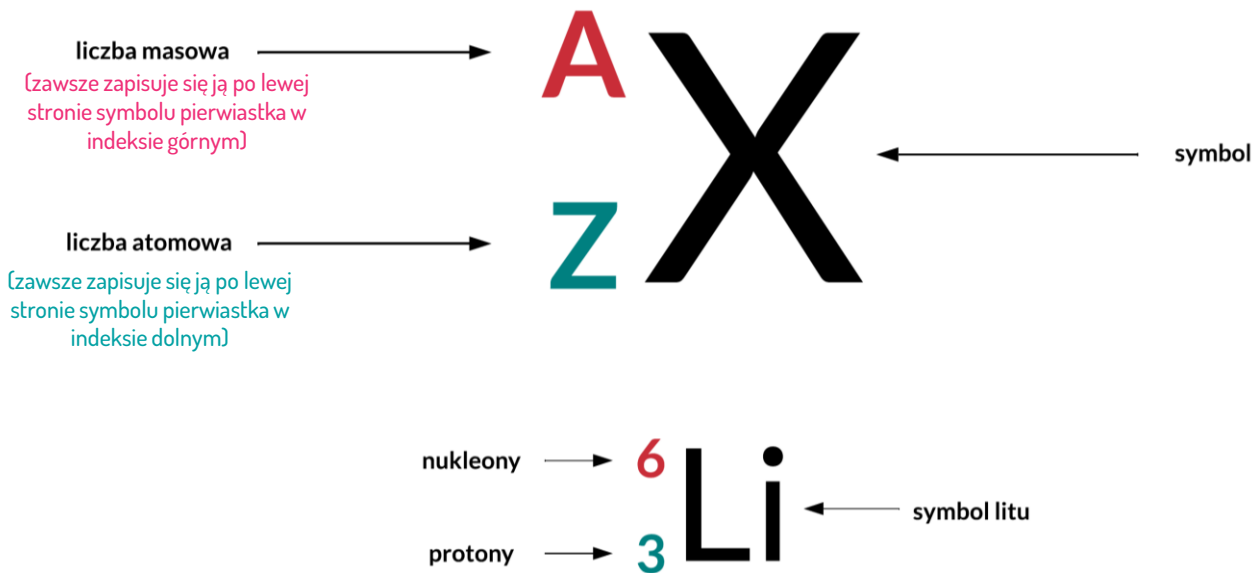
okres numer → 1	H																	He
okres numer → 2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
okres numer → 3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
okres numer → 4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
okres numer → 5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
okres numer → 6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
okres numer 7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fi	Mc	Lv	Ts	Og



numer grupy												numer grupy							numer grupy	
↓												↓							↓	
1												13							18	
H												B		C	N	O	F	He		
Li	Be											Al		Si	P	S	Cl	Ne		
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ar								
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fi	Mc	Lv	Ts	Og			

3. **Uczeń:**
- ustala liczbę protonów i neutronów w jądrze atomowym oraz liczbę elektronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis ${}^A_Z\text{E}$

1. Atom zapisuje się, podając **symbol pierwiastka** ze wskazaniem **liczby atomowej** i **liczby masowej**.



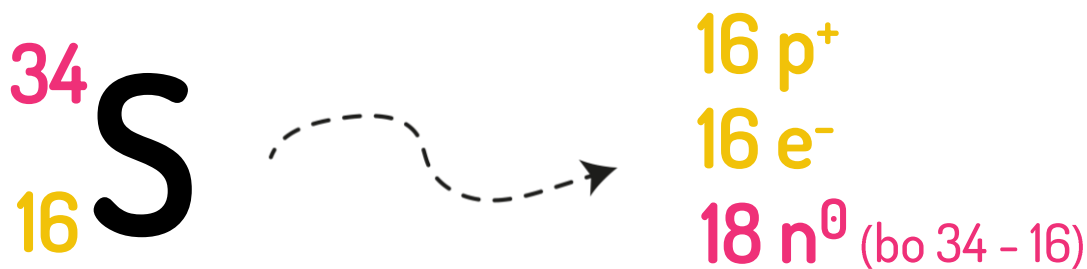
2. **Nuklid** to pojedynczy atom danego pierwiastka z jądrem o określonych liczbach **atomowej** i **masowej**





Zapamiętaj!!!

Jak wyznaczyć ilość cząstek elementarnych (protonów, elektronów i neutronów z zapisu:



Liczba atomowa (Z) = liczba protonów = liczba elektronów

Liczba masowa (A) = liczba protonów + liczba neutronów

PODSUMOWANIE

Nazwa atomu lub jonu	Symbol nuklidu	Liczba protonów	Liczba neutronów	Liczba elektronów
Atom berylu	^9_4Be	4	5	4
Atom tlenu	$^{16}_8\text{O}$	8	8	8
Atom neonu	$^{20}_{10}\text{Ne}$	10	10	10
Atom fluoru	$^{19}_9\text{F}$	9	10	9
Jon magnezu	$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	12	12	10
Jon chloru	$^{37}_{17}\text{Cl}^-$	17	20	18
Jon glinu	$^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$	13	14	10
Jon wapnia	$^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$	20	20	18



Zapamiętaj!!!

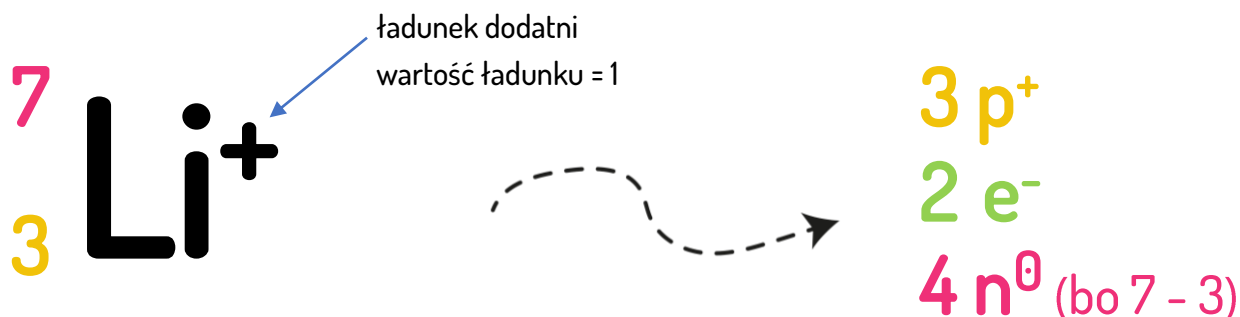
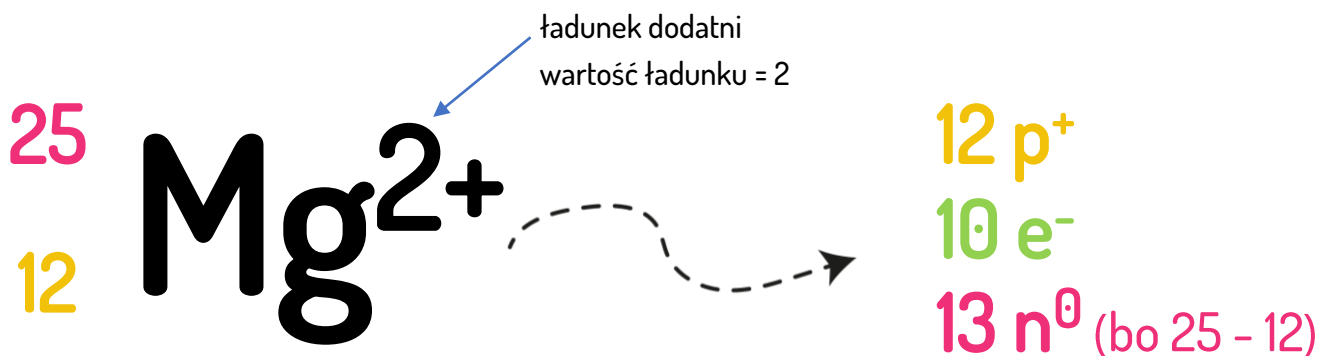
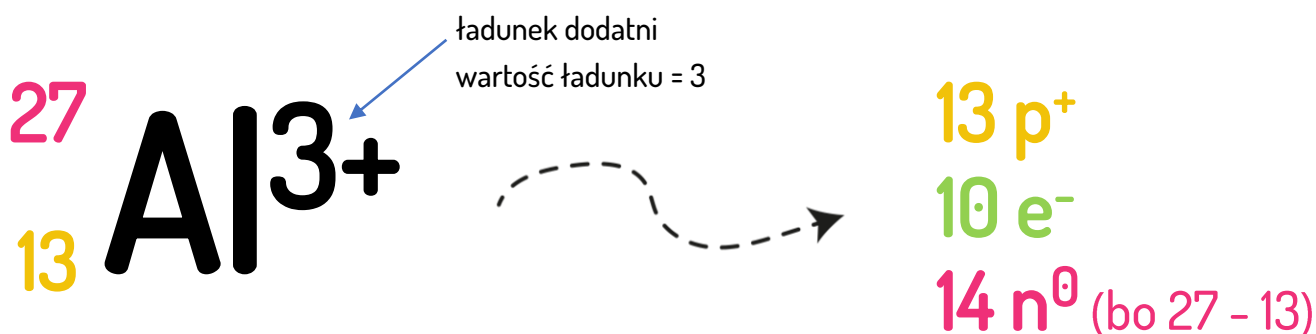
Jak wyznaczyć ilość cząstek elementarnych (protonów, elektronów i neutronów) w **JONIE DODATNIM** (czyli kationie)?

Liczba protonów w jądrze jest równa **liczbie atomowej (Z)**.

Liczba neutronów w jądrze jest równa **liczbie masowej (A) - liczba atomowa (Z)**.

Liczba elektronów to **liczba protonów** pomniejszona o **wartość ładunku** !!!!!!!!!!!

Liczba elektronów = **Z** - wartość ładunku





Zapamiętaj!!!

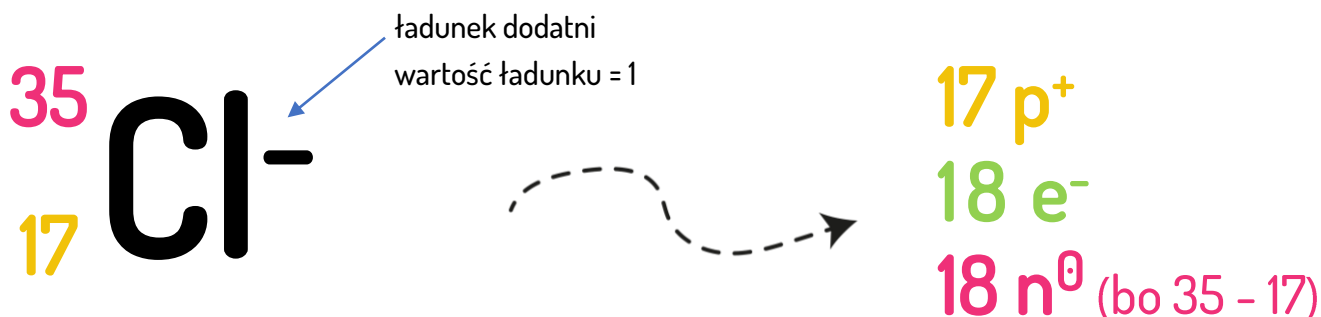
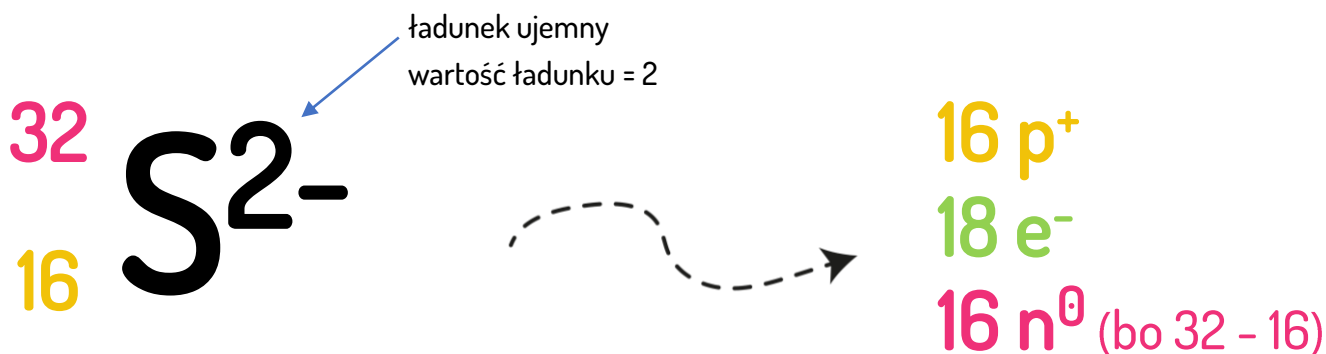
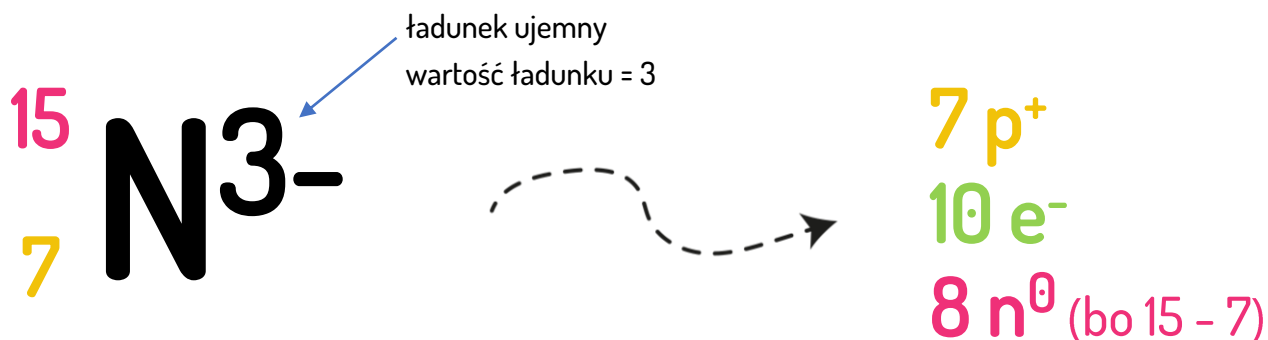
Jak wyznaczyć ilość cząstek elementarnych (protonów, elektronów i neutronów) w **JONIE UJEMNYM** (czyli **anionie**)?

Liczba protonów w jądrze jest równa **liczbie atomowej (Z)**.

Liczba neutronów w jądrze jest równa **liczbie masowej (A) - liczba atomowa (Z)**.

Liczba elektronów to **liczba protonów** powiększona o **wartość ładunku** !!!!!!!!!!!

$$\text{Liczba elektronów} = Z + \text{wartość ładunku}$$



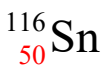
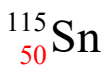
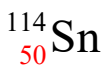
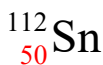
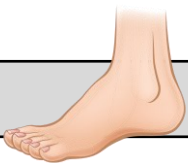
4. Uczeń:
- opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru wyszukuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów;

 **IZOTOPY**– atomy należące do tego samego pierwiastka chemicznego różniące się liczbą neutronów w jądrze (różna liczba masowa, ale taka sama liczba atomowa)

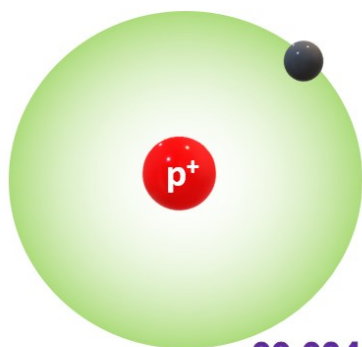


Zapamiętaj!!!

IZOTOPY mają takie same „STOPY”



IZOTOPY WODORU



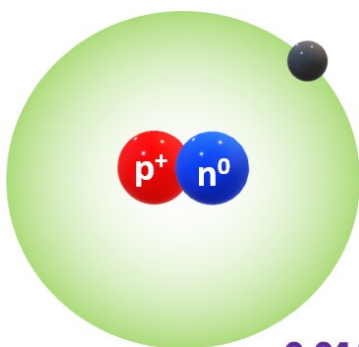
99,984 %

PROT

1 p⁺

1 e⁻

0 n⁰



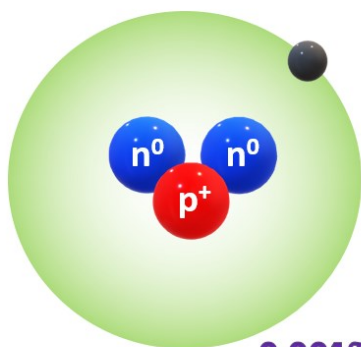
0,015%

DEUTER

1 p⁺

1 e⁻

1 n⁰



0,001%

TRYT

1 p⁺

1 e⁻

2 n⁰

5. Uczeń:
- odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);

liczba atomowa

masa atomowa
do tej liczby należy dodać jednostkę masy – unit „u”

•3Li•
Lit•
•6,94
1,0

symbol
nazwa
rodzaj pierwiastka

metal

PODSTAWOWE INFORMACJE O PIERWIASTKU	
SYMBOL	Li
NAZWA	lit
LICZBA ATOMOWA	3
MASA ATOMOWA	6,94 u
RODZAJ PIERWIASTKA – METAL LUB NIEMETAL	metal

liczba atomowa

masa atomowa
do tej liczby należy dodać jednostkę masy – unit „u”

•17Cl•
Chlor•
•35,45
3,2

symbol
nazwa
rodzaj pierwiastka

niemetal

PODSTAWOWE INFORMACJE O PIERWIASTKU	
SYMBOL	Cl
NAZWA	chlor
LICZBA ATOMOWA	17
MASA ATOMOWA	35,5 u
RODZAJ PIERWIASTKA – METAL LUB NIEMETAL	niemetal