

Zacznijcie od instrukcji. Wracajcie do tego dokumentu za każdym

razem, gdy pojawi się ikonka



## WSTĘP

Choroby spowodowane rozwojem cywilizacji (zatruciem środowiska naturalnego, agresywną ekspansją i nadmiernym uprzemysłowieniem) dziesiątkują ludzkość. Najwłaściwszym sposobem na odwrócenie tego stanu jest zatrzymanie szaleńczego pędu. Z kolei sposobem łagodzenia skutków tego stanu jest leczenie chorób cywilizacyjnych. Najdoskonalsza jest medycyna nuklearna. Radionuklidy, dedykowane do otrzymywania nowej generacji radiofarmaceutyków są więc szansą na ocalenie ludzkości. Jako grupa młodych naukowców wizjonerów zostaliście właśnie włączeni do interdyscyplinarnego zespołu naukowego. Celem Waszych poszukiwań jest wynalezienie innowacyjnego izotopu. Do ich produkcji służy mikrokontroler Arduino Uno. Aby tego dokonać należy zewrzeć odpowiednie styki na płytce.

## WSKAZÓWKI ułatwiające poszukiwania

Skład jądra można opisać atomowego wg schematu  ${}^A_ZX$ , gdzie:

X – symbol pierwiastka (nazwa);

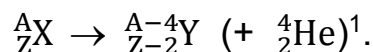
A – liczba masowa (liczba nukleonów w jądrze);

Z – liczba atomowa (liczba protonów w jądrze).

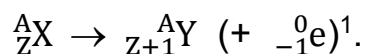
**Układ okresowy** przyda się zatem do identyfikacji danego pierwiastka, którego charakteryzuje liczba atomowa, stąd jej inna nazwa: liczba porządkowa.

<sup>1</sup> H Wodór	<sup>4</sup> Be Beryl
<sup>3</sup> Li Lit	<sup>12</sup> Mg Magnez
<sup>11</sup> Na Sód	
<sup>19</sup> K Potas	<sup>20</sup> Ca Wapń
<sup>37</sup> Rb Rubid	<sup>38</sup> Sr Stront
<sup>55</sup> Cs Cez	<sup>56</sup> Ba Bar
<sup>87</sup> Fr Frans	<sup>88</sup> Ra Rad

**Rozpad alfa (α).** W wyniku takiej przemiany powstaje inne jądro oraz cząsteczka alfa (jądro helu):



**Rozpad beta (β<sup>-</sup>).** Neutron „zmienia się” w proton i elektron. Elektron opuszcza jądro, a proton zostaje w jądrze. Powstający podczas takich reakcji strumień elektronów nazywamy promieniowaniem β. Dany atom staje się atomem innego pierwiastka, bo w jądrze powstał dodatkowy proton (zmieniła się liczba atomowa):



22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
Tytan	Wanad	Chrom	Mangan	Żelazo	Kobalt	Nikiel	Miedź	Cynk	Gal	German	Arsen	Selen	Brom	Krypton															
40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
Cyrykon	Niob	Molibden	Technet	Ruten	Rod	Pallad	Srebro	Kadm	Ind	Cyna	Antymon	Tellur	Jod	Ksenon															
72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
Hafn	Tantal	Wolfram	Ren	Osm	Iryd	Platyna	Złoto	Rtęć	Tal	Ołów	Bizmut	Polon	Astat	Radon															
104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn	113	Nh	114	Fl	115	Mc	116	Lv	117	Ts	118	Og
Rutherfordford	Dubn	Seaborg	Bohr	Has	Meitner	Darmstadt	Roentgen	Kopernik	Nihonium	Flerow	Moscowium	Livermorium	Tennes	Oganesson															

<sup>57</sup> La Lantan	<sup>58</sup> Ce Cer	<sup>59</sup> Pr Praseodym	<sup>60</sup> Nd Neodym	<sup>61</sup> Pm Promet	<sup>62</sup> Sm Samar	<sup>63</sup> Eu Europ	<sup>64</sup> Gd Gadolin	<sup>65</sup> Tb Terb	<sup>66</sup> Dy Rtęć	<sup>67</sup> Ho Holm	<sup>68</sup> Er Erb	<sup>69</sup> Tm Tul	<sup>70</sup> Yb Iterb	<sup>71</sup> Lu Lutet
<sup>89</sup> Ac Aktyn	<sup>90</sup> Th Tor	<sup>91</sup> Pa Proaktyn	<sup>92</sup> U Uran	<sup>93</sup> Np Neptun	<sup>94</sup> Pu Pluton	<sup>95</sup> Am Ameryk	<sup>96</sup> Cm Kuri	<sup>97</sup> Bk Berkel	<sup>98</sup> Cf Kaliforn	<sup>99</sup> Es Einstein	<sup>100</sup> Fm Ferm	<sup>101</sup> Md Mendelew	<sup>102</sup> No Nobel	<sup>103</sup> Lr Lorens

<sup>1</sup> X - symbol pierwiastka, który ulega rozpadowi,  
Y - symbol pierwiastka powstałego po rozpadzie.

Tabela nr 1. Uzupełnij pozostałe pola.

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol
	Tor	234	90	${}^{234}_{90}\text{Th}$
$\beta^-$	Protaktyn	234	91	${}^{234}_{91}\text{Pa}$
$\beta^-$	Uran	234	92	${}^{234}_{92}\text{U}$
$\alpha$	Tor	230	90	${}^{230}_{90}\text{Th}$
$\alpha$	Rad	226	88	${}^{226}_{88}\text{Ra}$
$\alpha$				
$\alpha$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				

Tabela 1 - szereg promieniotwórczy - zadanie 1

Siatka nr 1. Domaluj punkt końcowy.

Liczba atomowa	Liczba masowa																
	Liczba masowa																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Liczba atomowa	
234	i															234	
230	h															230	
226	g															226	
222	f															222	
218	e															218	
214	d															214	
210	c															210	
206	b															206	
Liczba masowa	a	Liczba masowa															
		Liczba masowa															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Liczba atomowa	

*Siatka 1 - współrzędne płytki stykowej i liczb opisujących izotopy - zadanie 1*

Tabela nr 2. Uzupełnij, aby potem sprawdzić wynik sąsiedniej grupy.

[illegible]

*Tabela 2 - Tabela rozpadu promieniotwórczego wymyślonego dla innej grupy*

Siatka nr 2. Uzupełnij współrzędne i zaznacz początek i koniec szeregu.

Liczba atomowa																	Liczba masowa	
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
i																		i
h																		h
g																		g
f																		f
e																		e
d																		d
c																		c
b																		b
a																		a
Liczba masowa																	Liczba atomowa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

*Siatka 2 - Siatka współrzędnych płytki stykowej dla innej grupy*

Tabela nr 3. Uzupełnij pierwszy wiersz i pierwszą kolumnę (z tabeli nr 2).

[illegible]

*Tabela 3 - Tabela rozpadu promieniotwórczego - rywalizacja*

Siatka nr 3. Uzupełnij jedynie współrzędne (z siatki nr 2).

Liczba atomowa																	Liczba masowa	
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
i																		i
h																		h
g																		g
f																		f
e																		e
d																		d
c																		c
b																		b
a																		a
Liczba masowa																	Liczba atomowa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

*Siatka 3 - Siatka współrzędnych płytki stykowej - rywalizacja*



Zacznijcie od instrukcji. Wracajcie do tego dokumentu za każdym

razem, gdy pojawi się ikonka



## WSTĘP

Choroby spowodowane rozwojem cywilizacji (zatruciem środowiska naturalnego, agresywną ekspansją i nadmiernym uprzemysłowieniem) dziesiątkują ludzkość. Najwłaściwszym sposobem na odwrócenie tego stanu jest zatrzymanie szaleńczego pędu. Z kolei sposobem łagodzenia skutków tego stanu jest leczenie chorób cywilizacyjnych. Najdoskonalsza jest medycyna nuklearna. Radionuklidy, dedykowane do otrzymywania nowej generacji radiofarmaceutyków są więc szansą na ocalenie ludzkości. Jako grupa młodych naukowców wizjonerów zostaliście właśnie włączeni do interdyscyplinarnego zespołu naukowego. Celem Waszych poszukiwań jest wynalezienie innowacyjnego izotopu. Do ich produkcji służy mikrokontroler Arduino Uno. Aby tego dokonać należy zewrzeć odpowiednie styki na płytce.

## WSKAZÓWKI ułatwiające poszukiwania

Skład jądra można opisać atomowego wg schematu  ${}^A_ZX$ , gdzie:

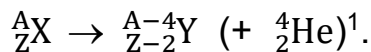
X – symbol pierwiastka (nazwa);

A – liczba masowa (liczba nukleonów w jądrze);

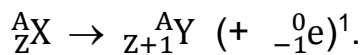
Z – liczba atomowa (liczba protonów w jądrze).

**Układ okresowy** przyda się zatem do identyfikacji danego pierwiastka, którego charakteryzuje liczba atomowa, stąd jej inna nazwa: liczba porządkowa.

**Rozpad alfa ( $\alpha$ ).** W wyniku takiej przemiany powstaje inne jądro oraz cząsteczka alfa (jądro helu):



**Rozpad beta ( $\beta^-$ ).** Neutron „zmienia się” w proton i elektron. Elektron opuszcza jądro, a proton zostaje w jądrze. Powstający podczas takich reakcji strumień elektronów nazywamy promieniowaniem  $\beta$ . Dany atom staje się atomem innego pierwiastka, bo w jądrze powstał dodatkowy proton (zmieniła się liczba atomowa):



<sup>1</sup> X - symbol pierwiastka, który ulega rozpadowi,  
Y - symbol pierwiastka powstałego po rozpadzie.

[illegible]

<sup>57</sup> La Lantan	<sup>58</sup> Ce Cer	<sup>59</sup> Pr Prazeo -dym	<sup>60</sup> Nd Neodym	<sup>61</sup> Pm Promet	<sup>62</sup> Sm Samar	<sup>63</sup> Eu Europ	<sup>64</sup> Gd Gadolin	<sup>65</sup> Tb Terb	<sup>66</sup> Dy Rječ	<sup>67</sup> Ho Holm	<sup>68</sup> Er Erb	<sup>69</sup> Tm Tul	<sup>70</sup> Yb Iteyb	<sup>71</sup> Lu Lutet
<sup>89</sup> Ac Aktyn	<sup>90</sup> Th Tor	<sup>91</sup> Pa Proak -tyn	<sup>92</sup> U Uran	<sup>93</sup> Np Neptun	<sup>94</sup> Pu Pluton	<sup>95</sup> Am Ameryk	<sup>96</sup> Cm Kiur	<sup>97</sup> Bk Berkel	<sup>98</sup> Cf Kaliforn	<sup>99</sup> Es Eins -tein	<sup>100</sup> Fm Ferm	<sup>101</sup> Md Mende -lew	<sup>102</sup> No Nobel	<sup>103</sup> Lr Lorens

Tabela nr 1. Uzupełnij pozostałe pola.

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol
	Tor	234	90	${}^{234}_{90}\text{Th}$
$\beta^-$	Protaktyn	234	91	${}^{234}_{91}\text{Pa}$
$\beta^-$	Uran	234	92	${}^{234}_{92}\text{U}$
$\alpha$	Tor	230	90	${}^{230}_{90}\text{Th}$
$\alpha$	Rad	226	88	${}^{226}_{88}\text{Ra}$
$\alpha$				
$\alpha$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				

Tabela 1 - szereg promieniotwórczy - zadanie 1

Siatka nr 1. Domaluj punkt końcowy.

[illegible]

*Siatka 1 - współrzędne płytki stykowej i liczb opisujących izotopy - zadanie 1*

Tabela nr 2. Uzupełnij, aby potem sprawdzić wynik sąsiedniej grupy.

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol

*Tabela 2 - Tabela rozpadu promieniotwórczego wymyślonego dla innej grupy*

Siatka nr 2. Uzupełnij współrzędne i zaznacz początek i koniec szeregu.

Liczba atomowa																	Liczba masowa	
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
i																		i
h																		h
g																		g
f																		f
e																		e
d																		d
c																		c
b																		b
a																		a
Liczba masowa																	Liczba atomowa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

*Siatka 2 - Siatka współrzędnych płytki stykowej dla innej grupy*

Tabela nr 3. Uzupełnij pierwszy wiersz i pierwszą kolumnę (z tabeli nr 2).

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol

*Tabela 3 - Tabela rozpadu promieniotwórczego - rywalizacja*

Siatka nr 3. Uzupełnij jedynie współrzędne (z siatki nr 2).

Liczba atomowa	Liczba masowa										Liczba atomowa	Liczba masowa
	j	i	h	g	f	e	d	c	b	a		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
	j	i	h	g	f	e	d	c	b	a		

Siatka 3 - Siatka współrzędnych płytki stykowej - rywalizacja



Zacznijcie od instrukcji. Wracajcie do tego dokumentu za każdym

razem, gdy pojawi się ikonka



## WSTĘP

Choroby spowodowane rozwojem cywilizacji (zatruciem środowiska naturalnego, agresywną ekspansją i nadmiernym uprzemysłowieniem) dziesiątkują ludzkość. Najwłaściwszym sposobem na odwrócenie tego stanu jest zatrzymanie szaleńczego pędu. Z kolei sposobem łagodzenia skutków tego stanu jest leczenie chorób cywilizacyjnych. Najdoskonalsza jest medycyna nuklearna. Radionuklidy, dedykowane do otrzymywania nowej generacji radiofarmaceutyków są więc szansą na ocalenie ludzkości. Jako grupa młodych naukowców wizjonerów zostaliście właśnie włączeni do interdyscyplinarnego zespołu naukowego. Celem Waszych poszukiwań jest wynalezienie innowacyjnego izotopu. Do ich produkcji służy mikrokontroler Arduino Uno. Aby tego dokonać należy zewrzeć odpowiednie styki na płytce.

## WSKAZÓWKI ułatwiające poszukiwania

Skład jądra można opisać atomowego wg schematu  ${}^A_ZX$ , gdzie:

X – symbol pierwiastka (nazwa);

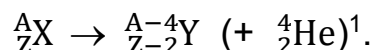
A – liczba masowa (liczba nukleonów w jądrze);

Z – liczba atomowa (liczba protonów w jądrze).

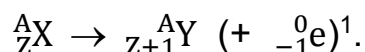
**Układ okresowy** przyda się zatem do identyfikacji danego pierwiastka, którego charakteryzuje liczba atomowa, stąd jej inna nazwa: liczba porządkowa.

<sup>1</sup> H Wodór	<sup>4</sup> Be Beryl
<sup>3</sup> Li Lit	<sup>12</sup> Mg Magnez
<sup>11</sup> Na Sód	
<sup>19</sup> K Potas	<sup>20</sup> Ca Wapń
<sup>37</sup> Rb Rubid	<sup>38</sup> Sr Stront
<sup>55</sup> Cs Cez	<sup>56</sup> Ba Bar
<sup>87</sup> Fr Frans	<sup>88</sup> Ra Rad

**Rozpad alfa (α).** W wyniku takiej przemiany powstaje inne jądro oraz cząsteczka alfa (jądro helu):



**Rozpad beta (β<sup>-</sup>).** Neutron „zmienia się” w proton i elektron. Elektron opuszcza jądro, a proton zostaje w jądrze. Powstający podczas takich reakcji strumień elektronów nazywamy promieniowaniem β. Dany atom staje się atomem innego pierwiastka, bo w jądrze powstał dodatkowy proton (zmieniła się liczba atomowa):



<sup>5</sup> B Bor	<sup>6</sup> C Węgiel	<sup>7</sup> N Azot	<sup>8</sup> O Tlen	<sup>9</sup> F Fluor	<sup>10</sup> Ne Neon
<sup>13</sup> Al Glin	<sup>14</sup> Si Krzem	<sup>15</sup> P Fosfor	<sup>16</sup> S Siarka	<sup>17</sup> Cl Chlor	<sup>18</sup> Ar Argon
<sup>31</sup> Ga Gal	<sup>32</sup> Ge German	<sup>33</sup> As Arsen	<sup>34</sup> Se Selen	<sup>35</sup> Br Brom	<sup>36</sup> Kr Krypton
<sup>49</sup> In Ind	<sup>50</sup> Sn Cyna	<sup>51</sup> Sb Antymon	<sup>52</sup> Te Tellur	<sup>53</sup> I Jod	<sup>54</sup> Xe Ksenon
<sup>81</sup> Tl Tal	<sup>82</sup> Pb Ołów	<sup>83</sup> Bi Bismut	<sup>84</sup> Po Polon	<sup>85</sup> At Astat	<sup>86</sup> Rn Radon
<sup>113</sup> Nh Niho	<sup>114</sup> Fl Flerow	<sup>115</sup> Mc Moscovium	<sup>116</sup> Lv Livermorium	<sup>117</sup> Ts Tenness	<sup>118</sup> Og Oganesson

<sup>1</sup> X - symbol pierwiastka, który ulega rozpadowi,  
Y - symbol pierwiastka powstałego po rozpadzie.

<sup>57</sup> La Lantan	<sup>58</sup> Ce Cer	<sup>59</sup> Pr Praseodym	<sup>60</sup> Nd Neodym	<sup>61</sup> Pm Promet	<sup>62</sup> Sm Samar	<sup>63</sup> Eu Europ	<sup>64</sup> Gd Gadolin	<sup>65</sup> Tb Terb	<sup>66</sup> Dy Ryć	<sup>67</sup> Ho Holm	<sup>68</sup> Er Erb	<sup>69</sup> Tm Tul	<sup>70</sup> Yb Iterb	<sup>71</sup> Lu Lutet
<sup>89</sup> Ac Aktyn	<sup>90</sup> Th Tor	<sup>91</sup> Pa Protoaktyn	<sup>92</sup> U Uran	<sup>93</sup> Np Neptun	<sup>94</sup> Pu Pluton	<sup>95</sup> Am Ameryk	<sup>96</sup> Cm Kuri	<sup>97</sup> Bk Berkel	<sup>98</sup> Cf Kaliforn	<sup>99</sup> Es Einstein	<sup>100</sup> Fm Ferm	<sup>101</sup> Md Mendelew	<sup>102</sup> No Nobel	<sup>103</sup> Lr Lorens

## CZĘŚĆ 1: TRENING

Tabela nr 1. Uzupełnij pozostałe pola.

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol
	Tor	234	90	${}^{234}_{90}\text{Th}$
$\beta^-$	Protaktyn	234	91	${}^{234}_{91}\text{Pa}$
$\beta^-$	Uran	234	92	${}^{234}_{92}\text{U}$
$\alpha$	Tor	230	90	${}^{230}_{90}\text{Th}$
$\alpha$	Rad	226	88	${}^{226}_{88}\text{Ra}$
$\alpha$				
$\alpha$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				

Tabela 1 - szereg promieniotwórczy - zadanie 1

Siatka nr 1. Domaluj punkt końcowy.

Liczba atomowa	Liczba masowa																
	Liczba masowa																
	Liczba masowa																
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Liczba atomowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	a	
206	b															b	
210	c															c	
214	d															d	
218	e															e	
222	f															f	
226	g															g	
230	h															h	
234	i															i	
234	j															j	
234	i															i	
230	h															h	
226	g															g	
222	f															f	
218	e															e	
214	d															d	
210	c															c	
206	b															b	
Liczba masowa	a															a	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Liczba atomowa
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	

*Siatka 1 - współrzędne płytki stykowej i liczb opisujących izotopy - zadanie 1*

Tabela nr 2. Uzupełnij, aby potem sprawdzić wynik sąsiedniej grupy.

[illegible]

*Tabela 2 - Tabela rozpadu promieniotwórczego wymyślonego dla innej grupy*

Siatka nr 2. Uzupełnij współrzędne i zaznacz początek i koniec szeregu.

Liczba atomowa																	Liczba masowa
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
i																	
h																	
g																	
f																	
e																	
d																	
c																	
b																	
a																	
Liczba masowa																	Liczba atomowa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

*Siatka 2 - Siatka współrzędnych płytki stykowej dla innej grupy*

Tabela nr 3. Uzupełnij pierwszy wiersz i pierwszą kolumnę (z tabeli nr 2).

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol

*Tabela 3 - Tabela rozpadu promieniotwórczego - rywalizacja*



Siatka nr 3. Uzupełnij jedynie współrzędne (z siatki nr 2).

Liczba atomowa																	Liczba masowa	
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
i																		i
h																		h
g																		g
f																		f
e																		e
d																		d
c																		c
b																		b
a																		a
Liczba masowa																	Liczba atomowa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

*Siatka 3 - Siatka współrzędnych płytki stykowej - rywalizacja*



Zacznijcie od instrukcji. Wracajcie do tego dokumentu za każdym

razem, gdy pojawi się ikonka



### WSTĘP

Choroby spowodowane rozwojem cywilizacji (zatruciem środowiska naturalnego, agresywną ekspansją i nadmiernym uprzemysłowieniem) dziesiątkują ludzkość. Najwłaściwszym sposobem na odwrócenie tego stanu jest zatrzymanie szaleńczego pędu. Z kolei sposobem łagodzenia skutków tego stanu jest leczenie chorób cywilizacyjnych. Najdoskonalsza jest medycyna nuklearna. Radionuklidy, dedykowane do otrzymywania nowej generacji radiofarmaceutyków są więc szansą na ocalenie ludzkości. Jako grupa młodych naukowców wizjonerów zostaliście właśnie włączeni do interdyscyplinarnego zespołu naukowego. Celem Waszych poszukiwań jest wynalezienie innowacyjnego izotopu. Do ich produkcji służy mikrokontroler Arduino Uno. Aby tego dokonać należy zewrzeć odpowiednie styki na płytce.

### WSKAZÓWKI ułatwiające poszukiwania

Skład jądra można opisać atomowego wg schematu  ${}^A_ZX$ , gdzie:

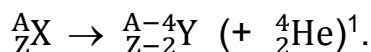
X – symbol pierwiastka (nazwa);

A – liczba masowa (liczba nukleonów w jądrze);

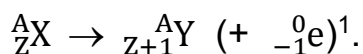
Z – liczba atomowa (liczba protonów w jądrze).

**Układ okresowy** przyda się zatem do identyfikacji danego pierwiastka, którego charakteryzuje liczba atomowa, stąd jej inna nazwa: liczba porządkowa.

**Rozpad alfa ( $\alpha$ ).** W wyniku takiej przemiany powstaje inne jądro oraz cząsteczka alfa (jądro helu):



**Rozpad beta ( $\beta^-$ ).** Neutron „zmienia się” w proton i elektron. Elektron opuszcza jądro, a proton zostaje w jądrze. Powstający podczas takich reakcji strumień elektronów nazywamy promieniowaniem  $\beta$ . Dany atom staje się atomem innego pierwiastka, bo w jądrze powstał dodatkowy proton (zmieniła się liczba atomowa):



<sup>1</sup> X - symbol pierwiastka, który ulega rozpadowi,  
Y - symbol pierwiastka powstałego po rozpadzie.

[illegible]

<sup>57</sup> La Lantan	<sup>58</sup> Ce Cer	<sup>59</sup> Pr Prazeo -dym	<sup>60</sup> Nd Neodym	<sup>61</sup> Pm Promet	<sup>62</sup> Sm Samar	<sup>63</sup> Eu Europ	<sup>64</sup> Gd Gadolin	<sup>65</sup> Tb Terb	<sup>66</sup> Dy Rječ	<sup>67</sup> Ho Holm	<sup>68</sup> Er Erb	<sup>69</sup> Tm Tul	<sup>70</sup> Yb Iterb	<sup>71</sup> Lu Lutet
<sup>89</sup> Ac Aktyn	<sup>90</sup> Th Tor	<sup>91</sup> Pa Prook -yn	<sup>92</sup> U Uran	<sup>93</sup> Np Neptun	<sup>94</sup> Pu Pluton	<sup>95</sup> Am Ameryk	<sup>96</sup> Cm Klur	<sup>97</sup> Bk Berkei	<sup>98</sup> Cf Kaliforn	<sup>99</sup> Es Eins -tein	<sup>100</sup> Fm Ferm	<sup>101</sup> Md Mende -lew	<sup>102</sup> No Nobel	<sup>103</sup> Lr Lorens

Tabela nr 1. Uzupełnij pozostałe pola.

Rozpad	Pierwiastek	Liczba masowa	Liczba atomowa (porządkowa)	Symbol
	Tor	234	90	${}^{234}_{90}\text{Th}$
$\beta^-$	Protaktyn	234	91	${}^{234}_{91}\text{Pa}$
$\beta^-$	Uran	234	92	${}^{234}_{92}\text{U}$
$\alpha$	Tor	230	90	${}^{230}_{90}\text{Th}$
$\alpha$	Rad	226	88	${}^{226}_{88}\text{Ra}$
$\alpha$				
$\alpha$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				
$\beta^-$				
$\beta^-$				
$\alpha$				

Tabela 1 - szereg promieniotwórczy - zadanie 1

Siatka nr 1. Domaluj punkt końcowy.

Liczba masowa	a	Liczba atomowa															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89																	
90																	
91																	
92																	
93																	
94																	
95																	
Liczba masowa		Liczba atomowa															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
206	b																
210	c																
214	d																
218	e																
222	f																
226	g																
230	h																
234	i																
	j																

Siatka 1 - współrzędne płytki stykowej i liczb opisujących izotopy - zadanie 1

Tabela nr 2. Uzupełnij, aby potem sprawdzić wynik sąsiedniej grupy.

[illegible]

*Tabela 2 - Tabela rozpadu promieniotwórczego wymyślonego dla innej grupy*

Siatka nr 2. Uzupełnij współrzędne i zaznacz początek i koniec szeregu.

Hasło (tekst z ekranu)	Liczba masowa	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	Liczba atomowa	Liczba atomowa	Liczba masowa	Liczba atomowa																
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Siatka 2 - Siatka współrzędnych płytki stykowej dla innej grupy

Tabela nr 3. Uzupełnij pierwszy wiersz i pierwszą kolumnę (z tabeli nr 2).

[illegible]

*Tabela 3 - Tabela rozpadu promieniotwórczego - rywalizacja*

Siatka nr 3. Uzupełnij jedynie współrzędne (z siatki nr 2).

Liczba atomowa																	Liczba masowa
	j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
i																	
h																	
g																	
f																	
e																	
d																	
c																	
b																	
a																	
Liczba masowa																	Liczba atomowa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

*Siatka 3 - Siatka współrzędnych płytki stykowej - rywalizacja*