

# Періодичний закон і система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Будова атома.

## ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВЪСЬ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВЪ

	Tl = 50	Zr = 90	? = 180.
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4.
	Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
H = 1	Ni = Co = 59	Pt = 106,6	Os = 199.
	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	B = 11	Mg = 24	Zn = 65,2
	Be = 9,4	Al = 27,4	? = 68
	C = 12	Si = 28	? = 70
	N = 14	P = 31	As = 75
	O = 16	S = 32	Se = 79,4
	F = 19	Cl = 35	Br = 80
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4
		Ca = 40	Sr = 87,6
		? = 45	Ce = 92
		?Er = 56	La = 94
		?Yt = 60	Dy = 95
		?In = 75,6	Th = J 18?
			I = 127
			Sb = 122
			Bi = 210?
			Te = 128?
			Cs = 133
			Tl = 204
			Pb = 207

Д. Менделєевъ

# Дмитро Іванович Менделєєв



Пригадайте:

1. Яку дату вважають “Днем народження” періодичного закону?
2. Що було взято вченим за основу при створенні періодичного закону?
3. Сформулюйте визначення періодичного закону.

# ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ПЕРІОДИ	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТИВ							He	2 1s <sup>2</sup> Гелій 4,0026	Символ	Протонне число
	I	II	III	IV	V	VI	VII				
1	<b>H</b> Гідроген 1.0079									O	8
2	<b>Li</b> Літій 6.941	<b>Be</b> Берілій 9.0122	<b>B</b> Бор 10.811	<b>C</b> Карбон 12.011	<b>N</b> Нітроген 14.007	<b>O</b> Оксиген 15.999	<b>F</b> Флуор 18.998	<b>Ne</b> Неон 20.179		Оксиген 15,999	[He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>
3	<b>Na</b> Натрій 22.990	<b>Mg</b> Магній 24.305	<b>Al</b> Алюміній 26.982	<b>Si</b> Силицій 28.086	<b>P</b> Фосфор 30.974	<b>S</b> Сульфур 32.066	<b>Cl</b> Хлор 35.453	<b>Ar</b> Аргон 39.948		Відносна атомна маса	
4	<b>K</b> Калій 39.098	<b>Ca</b> Кальцій 40.078	<b>Sc</b> Скандій 44.956	<b>Ti</b> Титан 47.88	<b>V</b> Ванадій 50.942	<b>Cr</b> Хром 51.996	<b>Mn</b> Манган 54.938	<b>Fe</b> Ферум 55.847		Со	28 [Ar]3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup> Кобальт 58,933
4	<b>Ca</b> Кальцій 40.078	<b>Zn</b> Купрум 63,546	<b>Ga</b> Цинк 65,39	<b>Ge</b> Галій 69,723	<b>As</b> Германій 72,59	<b>Se</b> Арсен 74,922	<b>Br</b> Селен 78,96	<b>Kr</b> Бром 79,904		Ni	58,69 [Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup> Нікель 58,69
5	<b>Rb</b> Рубідій 85,468	<b>Sr</b> Стронцій 87,62	<b>Y</b> Ітрій 88,906	<b>Zr</b> Цирконій 91,224	<b>Nb</b> Ніобій 92,906	<b>Mo</b> Молібден 95,94	<b>Tc</b> Технекій (99)	<b>Ru</b> Рутеній 101,07		Rh	46 [Kr]4d <sup>5</sup> s <sup>1</sup> Родій 102,91
5	<b>Ag</b> Аргентум 107,87	<b>Cd</b> Кадмій 112,41	<b>In</b> Індій 114,82	<b>Sn</b> Станум 118,71	<b>Sb</b> Стибій 121,75	<b>Te</b> Телур 127,60	<b>I</b> Іод 126,90	<b>Xe</b> Ксенон 131,29		Pt	106,42 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>0</sup> Паладій 195,08
6	<b>Cs</b> Цезій 132,91	<b>Ba</b> Барій 137,33	<b>* La</b> Лантан 138,91	<b>Hf</b> Гафній 178,49	<b>Ta</b> Тантал 180,95	<b>W</b> Вольфрам 183,85	<b>Re</b> Реній 186,21	<b>Os</b> Оsmій 190,2		Ir	78 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> s <sup>1</sup> Іридій 192,22
6	<b>Au</b> Аурум 196,97	<b>Hg</b> Меркурій 200,59	<b>Tl</b> Талій 204,38	<b>Pb</b> Пломбум 207,2	<b>Bi</b> Бісмут 208,98	<b>Po</b> Полоній (209)	<b>At</b> Астат (210)	<b>Rn</b> Радон (222)		Pt	195,08 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> s <sup>1</sup> Платина 195,08
7	<b>Fr</b> Францій (223)	<b>Ra</b> Радій 226,03	<b>** Ac</b> Актиний (227)	<b>104 Rf</b> Резерфордій (261)	<b>105 Db</b> Дубній (262)	<b>106 Sg</b> Сиборгій (263)	<b>107 Bh</b> Борій (262)	<b>108 Hs</b> Гасій (265)	<b>109 Mt</b> Майтнерій (266)	<b>110 Uun</b> Унуннілій (266)	
Вищі оксиди	<b>R<sub>2</sub>O</b>	<b>RO</b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>RO<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>RO<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>		<b>RO<sub>4</sub></b>		
Леткі сполуки з Гідрогеном				<b>RH<sub>4</sub></b>	<b>RH<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>R</b>	<b>HR</b>				

\* Лантаноїди

58	<b>Ce</b> Церій 140,12	<b>Pr</b> Прозеорій 140,91	<b>Nd</b> Неодим 144,24	<b>Pm</b> Прометій (147)	<b>Sm</b> Самарій 150,36	<b>Eu</b> Европій 151,96	<b>Gd</b> Гадоліний 157,25	<b>Tb</b> Тербій 158,93	<b>Dy</b> Диспрозій 162,50	<b>No</b> Гольмій 164,93	<b>Er</b> Ербій 167,26	<b>Tm</b> Тулій 168,93	<b>Yb</b> Ітербій 173,04	<b>Lu</b> Лютетій 174,97
58	<b>Th</b> Торій 232,04	<b>Pa</b> (231) Протактій [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>U</b> (238,03) Уран [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Np</b> (237) Нептуній [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Pu</b> (244) Плутоній [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Am</b> (243) Амеріций [Rn]5f <sup>7</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cm</b> (247) Кюрій [Rn]5f <sup>7</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Bk</b> (251) Беркілій [Rn]5f <sup>10</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cf</b> (252) Каліфорний [Rn]5f <sup>10</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Es</b> (257) Енштейній [Rn]5f <sup>11</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Fm</b> (258) Фермій [Rn]5f <sup>12</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Md</b> (259) Менделевій [Rn]5f <sup>13</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>No</b> (260) Нобелій [Rn]5f <sup>14</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Lr</b> (266) Іоуренсій [Rn]5f <sup>14</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>

\*\* Актиноїди

90	<b>Th</b> Торій 232,04	<b>Pa</b> (231) Протактій [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>U</b> (238,03) Уран [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Np</b> (237) Нептуній [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Pu</b> (244) Плутоній [Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Am</b> (243) Амеріций [Rn]5f <sup>7</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cm</b> (247) Кюрій [Rn]5f <sup>7</sup> d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Bk</b> (251) Беркілій [Rn]5f <sup>10</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cf</b> (252) Каліфорний [Rn]5f <sup>10</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Es</b> (257) Енштейній [Rn]5f <sup>11</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Fm</b> (258) Фермій [Rn]5f <sup>12</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Md</b> (259) Менделевій [Rn]5f <sup>13</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>No</b> (260) Нобелій [Rn]5f <sup>14</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Lr</b> (266) Іоуренсій [Rn]5f <sup>14</sup> d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>
----	------------------------------	--	---	---	---	---	--	--	--	---	--	--	---	---

s-елементи

p-елементи

d-елементи

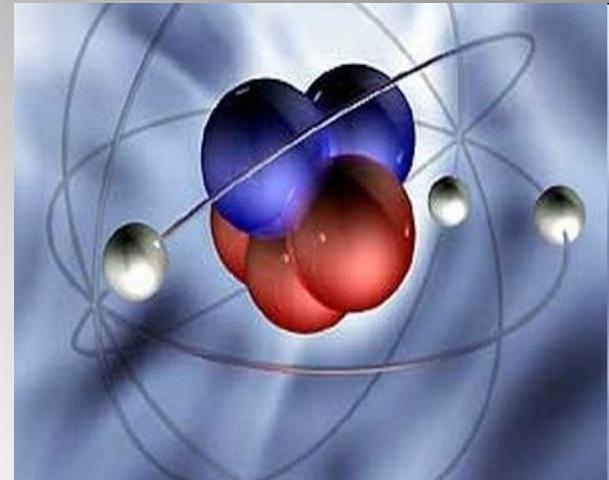
f-елементи

# Відповіді на запитання хімічного диктанту

1. Період
2. Малі періоди
3. Металічні властивості послаблюються
4. Групи
5. Головна і побічна підгрупи
6. Металічні властивості посилюються
7. За номером групи
8. Від 8 слід відняти номер групи

# Будова атома. Склад атомних ядер.

*Ви зможете:*



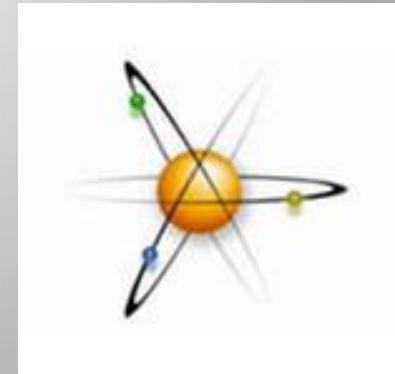
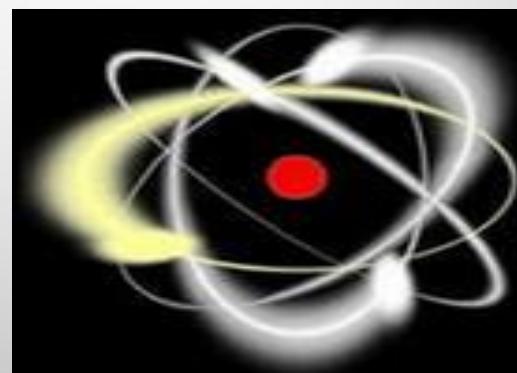
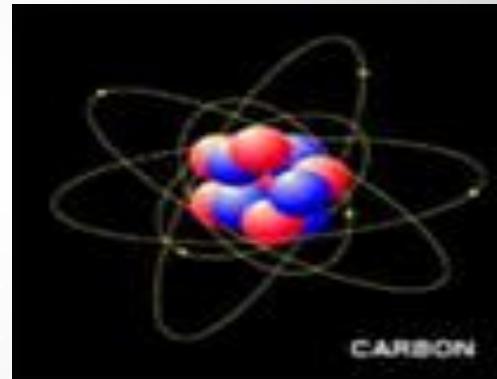
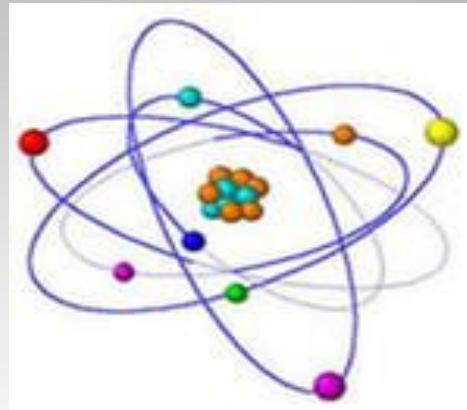
- ✓ *зрозуміти зміст понять: радіоактивність, випромінювання, протонне та нуклонне числа;*
- ✓ *дізнатися про: короткі відомості з історії розвитку наукових знань про будову атомів хімічних елементів, про фізичний зміст періодичного закону;*
- ✓ *вдосконалити навички: визначати елементарний склад атомів хімічних елементів відповідно до їх положення в періодичній системі.*



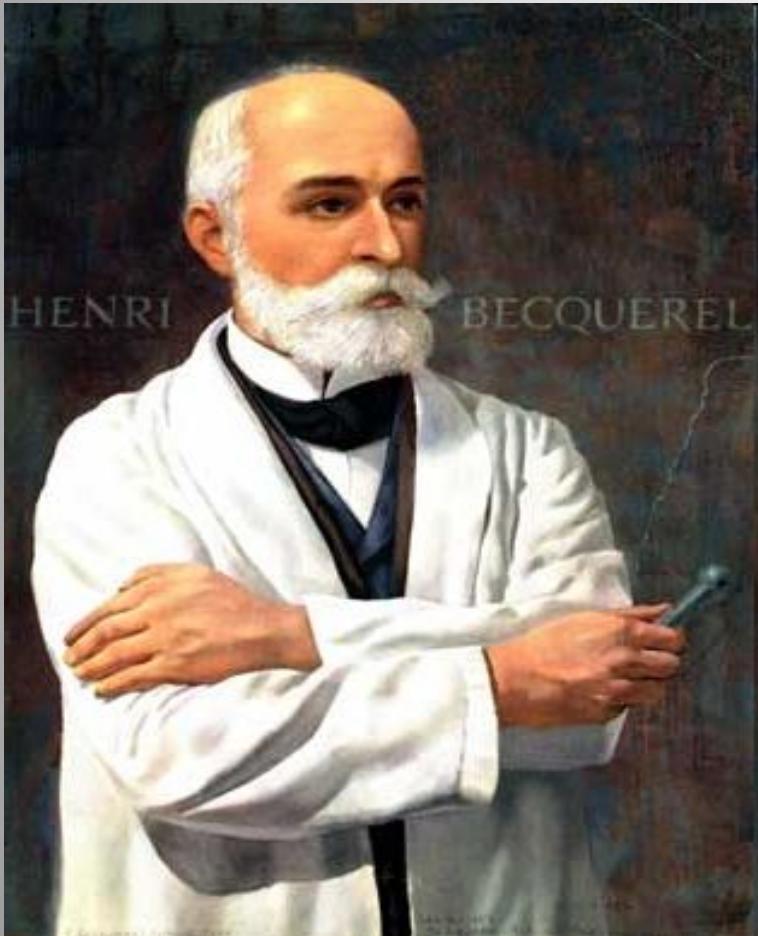
# АТОМ

Пригадайте:

1. Яке визначення атома ви знаєте з уроків фізики, хімії, природознавства?
2. Яке походження має слово “атом”?
3. Що було відомо про будову атома за часи Д.М.Менделєєва?



# Антуан Анрі Беккерель



У 1896 році під час одного зі своїх чисельних дослідів французький фізик Антуан Беккерель загорнув кристали сульфата ураніл-калію  $K_2(UO_2)(SO_4)_2$  в чорний світлонепроникаючий папір і поклав на фотоплівку. Після проявки на ній з'явилися силуети кристалів.

Так була відкрита здатність сполук урану випромінювати іонізуючі промені, які засвітлюють в темряві фотоплівку та спричиняють світіння речовин в темряві.

# П'єр Кюрі і Марія Склодовська-Кюрі



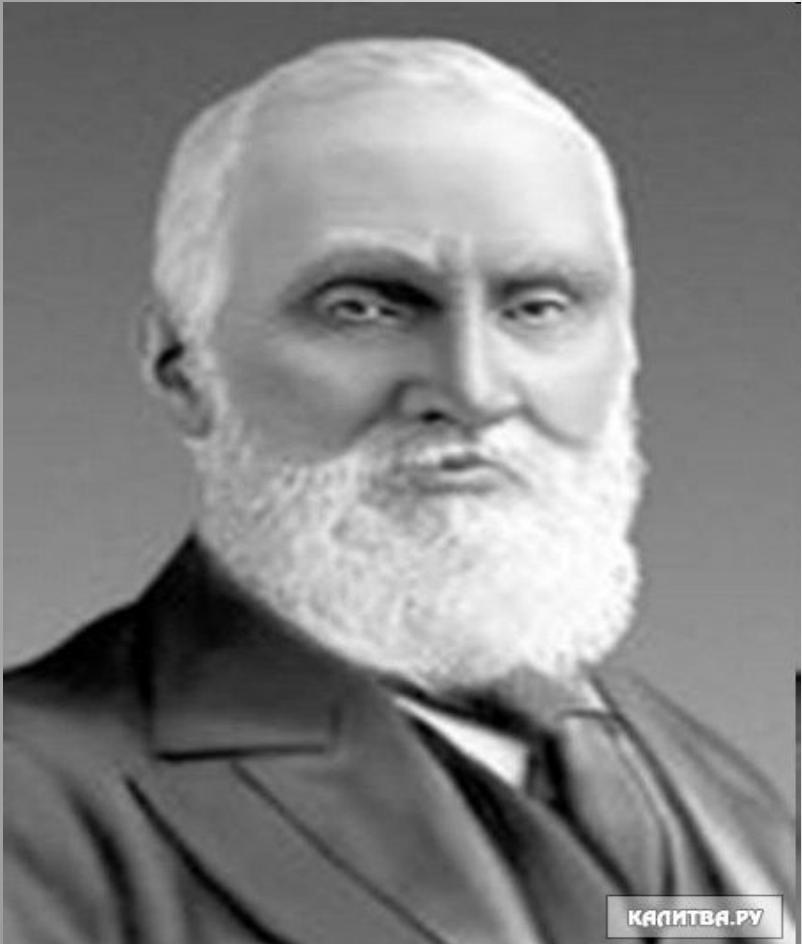
*Фанатично віддані своїй справі вчені, не маючи навіть лабораторії, працюючи в невеличкому сараї на вулиці Ломон в Парижі з 1898 по 1902 роки переробили понад 8 тонн уранової руди, щоб добути одну соту грама нової речовини — Радію.*

*У 1903 році за відкриття радіоактивності подружжя отримало Нобелівську премію з фізики.*

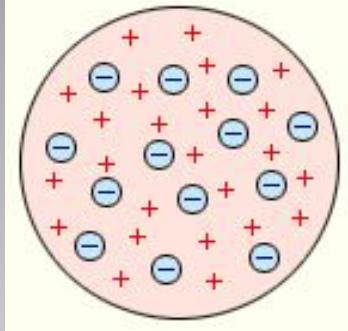
*Пізніше був відкритий новий елемент названий на честь батьківщини Марії - Полонієм.*

*У 1911 році, вже після смерті чоловіка, Марія Кюрі здобула Нобелівську премію вдруге — за відкриття нових хімічних елементів: Полонію та Радію.*

# Джозеф Джон Томсон

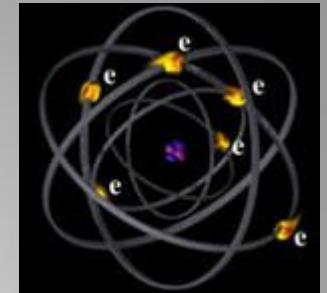
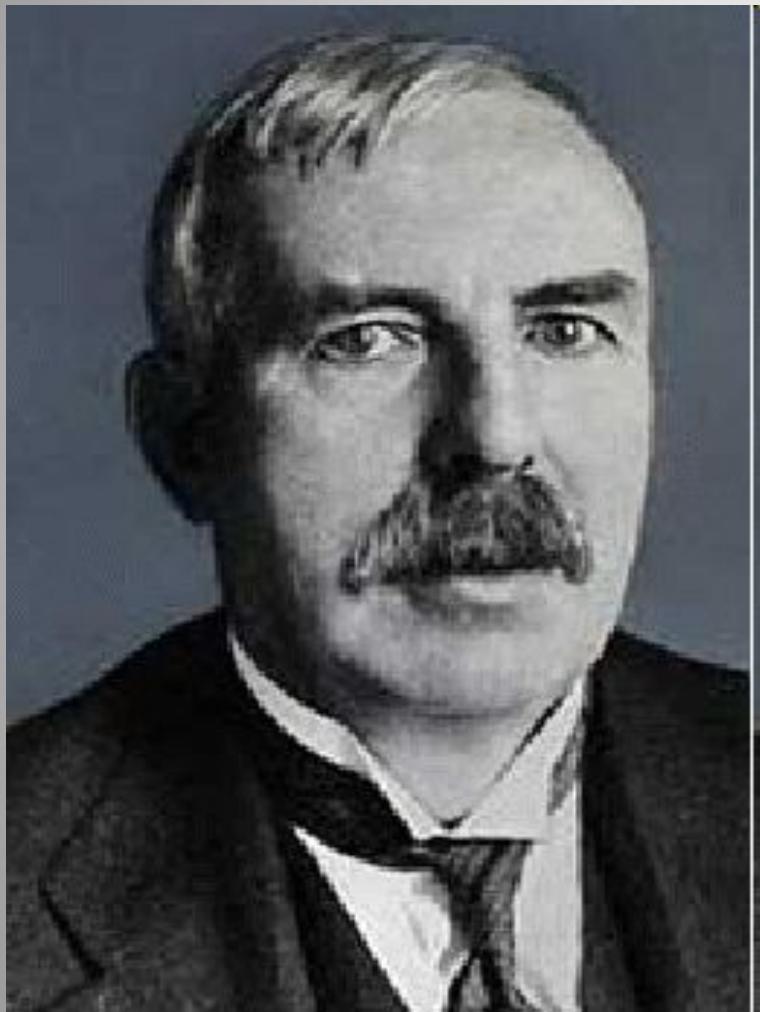


КАПИТВА.РУ



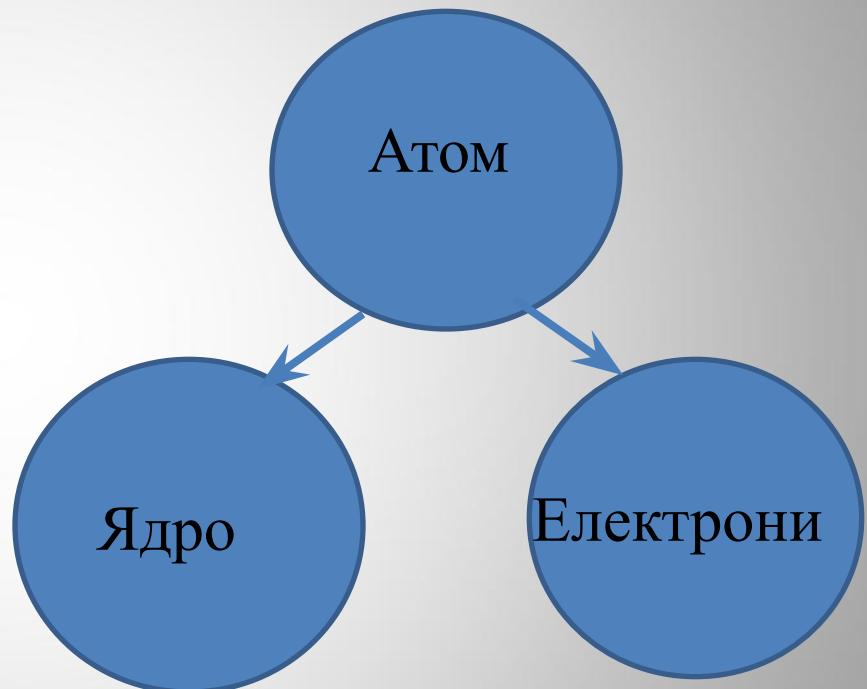
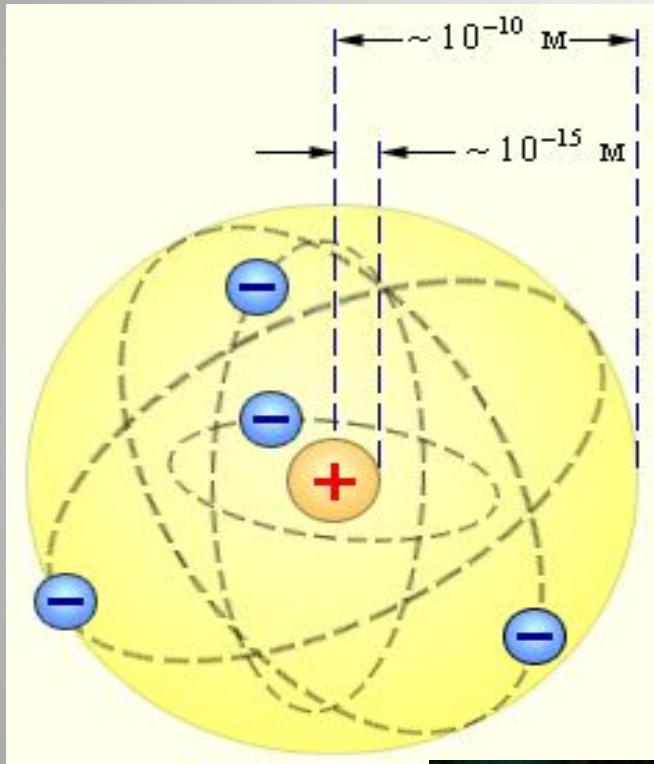
*Американський вчений  
Джозеф Томсон у 1906 році  
також отримав Нобелівську  
премію за відкриття  
електрона, існування якого  
передбачив ще у 1897 році.  
Але модель атома,  
запропонована вченим у 1903  
році, в якій «електрони, наче  
родзинки в кексі, рівномірно  
розподіляються в позитивно  
заряджений субстанції», не  
була досконалою.*

# Ернест Резерфорд

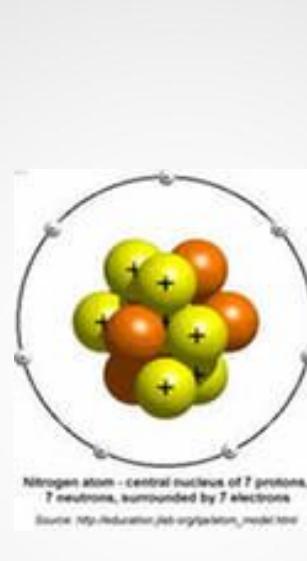


Ернест Резерфорд вважається найбільшим фізико-експериментатором двадцятого сторіччя. Він є людиною, яка поклала початок ядерній фізиці. Крім свого величезного теоретичного значення, його відкриття отримали широкий спектр застосування, включаючи, ядерну зброю, атомні електростанції, радіоактивні обчислення і дослідження радіації. Вплив праць Резерфорда на світ величезний. Воно продовжує рости і, схоже, ще збільшиться в майбутньому. У 1908 р. ученого нагородили Нобелівською премією за дослідження різних видів радіоактивності.

# Планетарна модель атома запропонована Резерфордом у 1909-1911 роках

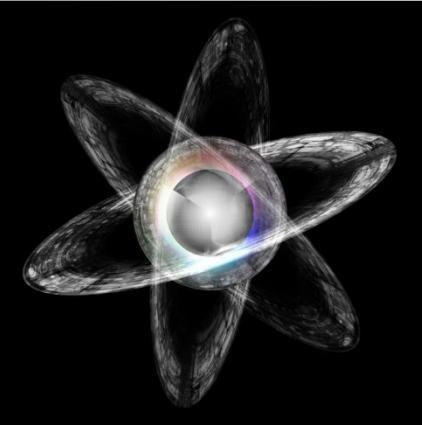


# Будова атомних ядер



У 1920 році Резерфорд ввів поняття про позитивно заряджену частинку у складі ядра атома - **протон**

У 1932 році Джеймс Чедвік виявив в ядрі атома нейтральну частинку - **нейtron**



# Генрі Мозлі

У 1910-1914 працював в лабораторії Е. [Резерфорда](#) в Манчестерському університеті, в 1914 р. повернувся до Оксфордського університету.

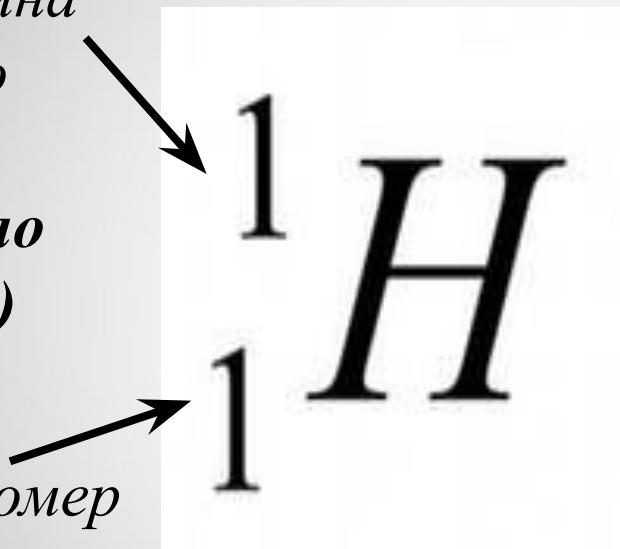
У 1913 в серії близьких експериментів встановив залежність між частотою спектральних ліній харakterистичного рентгенівського випромінювання і атомним номером випромінюючого елемента. Це фундаментальне відкриття мало величезне значення для встановлення фізичного сенсу періодичної системи елементів і атомного номера, і для підтвердження правильності концепції планетарного атома.



# Алгоритм визначення елементарного складу атомів

*Відносна атомна  
маса хімічного  
елемента –  
**нуклонне число  
(масове число)***

*Порядковий номер  
хімічного  
елемента –  
**протонне число***



*Заряд ядра атома співпадає з  
порядковим номером хімічного  
елемента (протонним числом) і  
обумовлений **числом протонів***

***Число електронів = числу  
протонів**, оскільки атом –  
електронейтральна  
частинка*

*Щоб обчислити **число  
нейtronів**, слід відняти  
від нуклонного числа  
кількість протонів*

# Самостійна робота

# ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ПЕРІОДИ	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТИВ							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	<b>H</b> Гідроген 1,0079						<b>He</b> Гелій 4,0026	
2	<b>Li</b> Літій 6,941	<b>Be</b> Берилій 9,0122	<b>B</b> Бор 10,811	<b>C</b> Карбон 12,011	<b>N</b> Нітроген 14,007	<b>O</b> Оксиген 15,999	<b>F</b> Флуор 18,998	<b>Ne</b> Неон 20,179
3	<b>Na</b> Натрій 22,990	<b>Mg</b> Магній 24,305	<b>Al</b> Алюміній 26,982	<b>Si</b> Силіцій 28,086	<b>P</b> Фосфор 30,974	<b>S</b> Сульфур 32,066	<b>Cl</b> Хлор 35,453	<b>Ar</b> Аргон 39,948
4	<b>K</b> Калій 39,098	<b>Ca</b> Кальцій 40,078	<b>Sc</b> Скандій 44,956	<b>Ti</b> Титан 47,88	<b>V</b> Ванадій 50,942	<b>Cr</b> Хром 51,996	<b>Mn</b> Манган 54,938	<b>Fe</b> Ферум 55,847
	<b>Cu</b> Купрум 63,546	<b>Zn</b> Цинк 65,39	<b>Ga</b> Галій 69,723	<b>Ge</b> Германій 72,59	<b>As</b> Арсен 74,922	<b>Se</b> Селен 78,96	<b>Br</b> Бром 79,904	<b>Co</b> Кобальт 58,933
	<b>Rb</b> Рубідій 85,468	<b>Sr</b> Строній 87,62	<b>Y</b> Ітрій 88,906	<b>Zr</b> Цирконій 91,224	<b>Nb</b> Ніобій 92,906	<b>Mo</b> Молібден 95,94	<b>Tc</b> Технецій (99)	<b>Ni</b> Нікель 58,69
5	<b>Ag</b> Аргентум 107,87	<b>Cd</b> Кадмій 112,41	<b>In</b> Індій 114,82	<b>Sn</b> Станум 118,71	<b>Sb</b> Стибій 121,75	<b>Te</b> Телур 127,60	<b>I</b> Іод 126,90	<b>Xe</b> Хенон 131,29
	<b>Cs</b> Цезій 132,91	<b>Ba</b> Барій 137,33	<b>*La</b> Лантан 138,91	<b>Hf</b> Гафній 178,49	<b>Ta</b> Тантал 180,95	<b>W</b> Вольфрам 183,85	<b>Re</b> Реній 186,21	<b>Rh</b> Родій 102,91
6	<b>Au</b> Аурум 196,97	<b>Hg</b> Меркурій 200,59	<b>Tl</b> Талій 204,38	<b>Pb</b> Плюмбум 207,2	<b>Bi</b> Бісмут 208,98	<b>Po</b> Полоній (209)	<b>At</b> Астат (210)	<b>Pt</b> Платина 195,08
	<b>Fr</b> Францій (223)	<b>Ra</b> Радій 226,03	<b>**Ac</b> Актиній (227)	<b>104 Rf</b> Резерфордій (261)	<b>105 Db</b> Дубній (262)	<b>106 Sg</b> Сиборгій (263)	<b>107 Bh</b> Борій (262)	<b>108 Hs</b> Гасій (265)
	Вишні оксиди	<b>R<sub>2</sub>O</b>	<b>RO</b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>RO<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>RO<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>
	Леткі сполуки з гідрогеном			<b>RH<sub>4</sub></b>	<b>RH<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>R</b>	<b>HR</b>	

\* Лантаноїди

\*\* Актиноїди

58	<b>Ce</b> Церій 140,12	59	<b>Pr</b> Пресеодій 140,91	60	<b>Nd</b> Неодим 144,24	61	<b>Pm</b> Прометій 144,24	62	<b>Sm</b> Самарій 150,36	63	<b>Eu</b> Европій 151,96	64	<b>Gd</b> Гадоліний 157,25	65	<b>Tb</b> Тербій 158,93	66	<b>Dy</b> Дідрозій 162,50	67	<b>No</b> Гольмій 164,93	68	<b>Er</b> Ербій 167,26	69	<b>Tm</b> Туній 168,93	70	<b>Yb</b> Ітребій 173,04	71	<b>Lu</b> Лютетій 174,97
	[Xe]4f <sup>2</sup> d <sup>6</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>3</sup> d <sup>9</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>4</sup> d <sup>5</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>5</sup> d <sup>4</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>6</sup> d <sup>3</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>7</sup> d <sup>2</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>8</sup> d <sup>1</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>9</sup> d <sup>0</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>10</sup> d <sup>-1</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>11</sup> d <sup>-2</sup> s <sup>2</sup>		[Xe]4f <sup>12</sup> d <sup>-3</sup> s <sup>2</sup>						

91	<b>Th</b> Торій (231)	92	<b>Pa</b> Протактій (238)	93	<b>U</b> Уран (237)	94	<b>Np</b> Нептуній (244)	95	<b>Ru</b> Плутоній (243)	96	<b>Am</b> Амерій (247)	97	<b>Cm</b> Кюрій (247)	98	<b>Bk</b> Берклій (251)	99	<b>Cf</b> Каліфорній (252)	100	<b>Es</b> Ейнштейн (257)	101	<b>Fm</b> Фермій (258)	102	<b>Md</b> Мендєлевій (259)	103	<b>No</b> Нобелій (260)	104	<b>Lr</b> Лауренсій (261)
	[Rn]5f <sup>1</sup> d <sup>7</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>2</sup> d <sup>6</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>3</sup> d <sup>5</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>4</sup> d <sup>4</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>5</sup> d <sup>3</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>6</sup> d <sup>2</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>7</sup> d <sup>1</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>8</sup> d <sup>0</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>9</sup> d <sup>-1</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>10</sup> d <sup>-2</sup> s <sup>2</sup>		[Rn]5f <sup>11</sup> d <sup>-3</sup> s <sup>2</sup>						

**s-елементи**

**p-елементи**

**d-елементи**

**f-елементи**