

Урок 5. Узагальнення і систематизація знань з теми: Періодичний закон і періодична система хімічних елементів

Для учнів 11 класів

Періодичний закон — фундаментальний закон природи, який визначає властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук, які перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів.

Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва

Період	Ряд	Г Р У П И																		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII											
1	1	H Гідроген Водень 1,0079													He Гелій 4,0026					
2	2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,012	B Бор 10,81	C Карбон Вуглець 12,011	N Нітроген Азот 14,0067	O Оксиген Кисень 15,999	F Флуор Фтор 18,998	Ne Неон 20,179											
3	3	Na Натрій 22,989	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,981	Si Силіцій Кремій 28,086	P Фосфор 30,973	S Сульфур Сірка 32,06	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948											
4	4	K Калій 39,098	Ca Кальцій 40,08	Sc Скандій 44,956	Ti Титан 47,88	V Ванадій 50,941	Cr Хром 51,996	Mn Манган Марганець 54,938	Fe Ферум Залізо 55,847	Co Кобальт 58,933	Ni Нікел Нікель 58,70									
4	5	Cu Купрум Мідь 63,546	Zn Цинк 65,39	Ga Галій 69,72	Ge Германій 72,59	As Арсен Миш'як 74,921	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80											
5	6	Rb Рубідій 85,468	Sr Стронцій 87,62	Y Ітрій 88,906	Zr Цирконій 91,22	Nb Ніобій 92,906	Mo Молибден 95,94	Tc Технецій 98,906		Ru Рутеній 101,07	Rh Родій 102,905	Pd Паладій 106,4								
5	7	Ag Аргентум Срібло 107,868	Cd Кадмій 112,41	In Індій 114,82	Sn Станум Олово, цина 118,71	Sb Стибій 121,75	Te Телур 127,6	I Іод Йод 126,904	Xe Ксенон 131,29											
6	8	Cs Цезій 132,91	Ba Барій 137,33	*La Лантан 138,905	Hf Гафній 178,48	Ta Тантал 180,948	W Вольфрам 183,85	Re Реній 186,207		Os Осмій 190,2	Ir Ірідій 192,22	Pt Платина 195,08								
6	9	Au Аурум Золото 196,967	Hg Меркурій Ртуть 200,59	Tl Талій 204,37	Pb Плюмбум Свинць, олівець 207,2	Bi Бісмут Вісмут 208,980	Po Полоній [209]	At Астат [210]	Rn Радон [222]											
7	10	Fr Францій [223]	Ra Радій [226]	**Ac Актиній [227]	Uuq Унілквадій [281]	Unp Унілпентій [283]	Unh Унілгексій [285]	Uns Унілсептій [287]		Uno Унілпектій [289]	Une Унілленій [291]	Uun Унілнілій [293]								
		Вищі оксиди	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4										
		Леткі водневі сполуки			RH_4	RH_3	H_2R	HR												
		*Лантаноїди	Ce Церій 140,12	Pr Празеодим 140,908	Nd Неодим 144,24	Pm Прометій [145]	Sm Самарій 150,36	Eu Європій 151,96	Gd Гадоліній 157,25	Tb Тербій 158,925	Dy Диспрозій 162,50	Ho Гольмій 164,93	Er Ербій 167,26	Tm Тулій 168,934	Yb Ітербій 173,04	Lu Лютецій 174,967				
		**Актиноїди	Th Торій 232,038	Pa Протактиній [231]	U Уран 238,029	Np Нептуній [237]	Pu Плутоній [244]	Am Америцій [243]	Cm Кюріум [247]	Bk Берклій [247]	Cf Каліфорній [251]	Es Ейнштейній [254]	Fm Фермій [257]	Md Менделєєв [261]	No Нобелій [265]	Lr Лоуренсій [260]				

Атом — це електронейтральна частинка, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів.

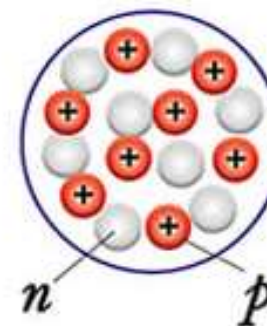
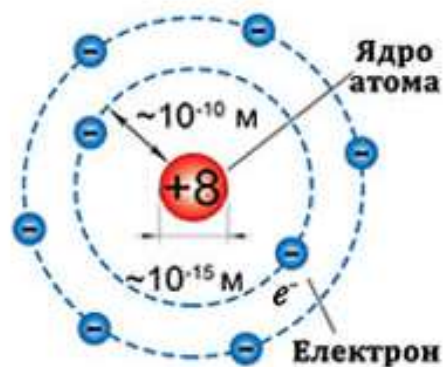
Характеристики атома:

Z — протонне число (показує число протонів у ядрі атома);

N — нейтронне число (показує кількість нейтронів у ядрі атома);

A — масове або нуклонне число (показує число нуклонів у ядрі атома і дорівнює масі елемента).

Будова атома



Масове число A — 16
Порядковий номер (число протонів) Z — 8 O

$A = Z + N$
 N - число нейтронів

Заповніть таблицю

Порядковий номер елемента	Z заряд ядра атома	Символ елемента	A – масове число	Число		
				Протонів p ⁺	Нейтронів N	Електронів e ⁻
		Cl			20	
					20	19
82					128	

Щоб розв'язати це завдання, спирайтеся на значення протонного числа:



Нуклід — це різновид атомів із певним числом протонів і нейтронів у ядрі.

Нуклід	Число частинок	Заряд ядра Z	Масове число A	Позначення нукліда
Карбон - 12	$p =$ $n =$ $e =$			
Стронцій – 90	$p =$ $n =$ $e =$			
Цезій – 137	$p =$ $n =$ $e =$			
Уран - 235	$p =$ $n =$ $e =$			



$Z = 6$

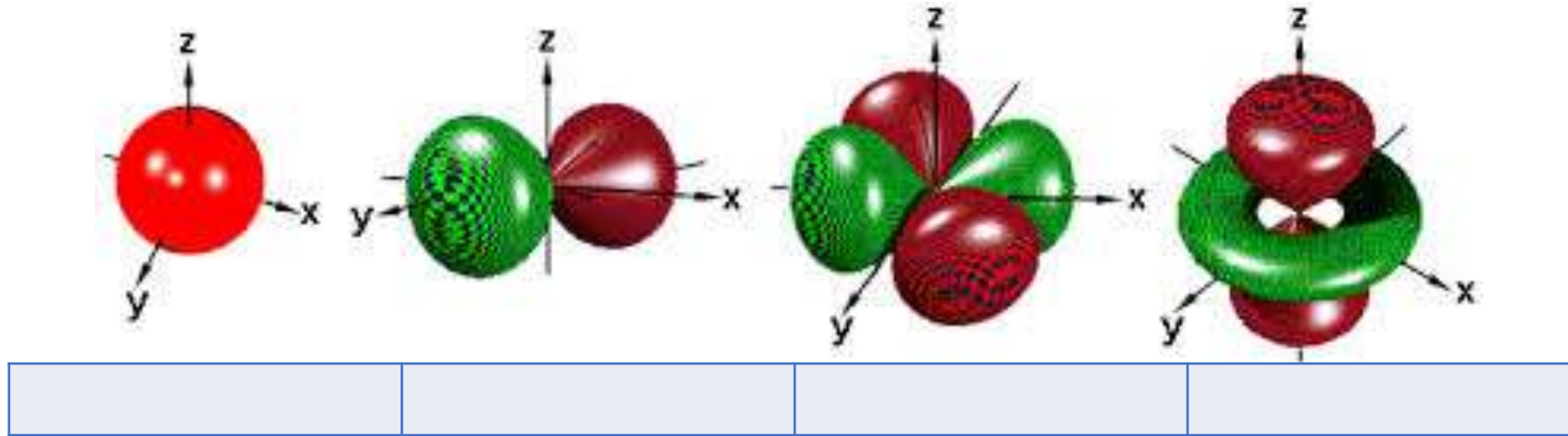
$N = 6$

$A = 12$

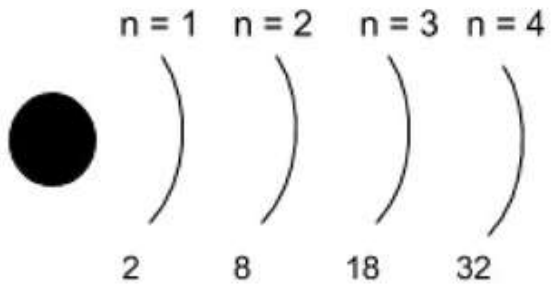
$A = Z + N$,
де A — сумарна кількість протонів і нейтронів; Z — число протонів; N — число нейтронів у ядрі атома

Типи орбіталей

Пригадайте типи орбіталей - підпишіть



Максимальне число електронів на енергетичних рівнях $2n^2$



Енергетичний рівень, n	1	2	3	4
Літерне позначення рівня	K	L	M	N
Максимальне число електронів на рівні = $2n^2$				

Розподіл електронів в електронній оболонці атомів

1. Визначте хімічні елементи за характеристикою атомів

А) два енергетичні рівні, на зовнішньому - сім електронів:

Номер періода - вказує кількість енергетичних рівнів: 2 енергетичних рівня – це елемент з другого періода.

Номер групи – вказує на кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні: 7 електронів – це елемент 7 групи.

Період	Ряд	Г р у п и							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	1	H Гідроген Водень 1 1,0079							He Гелій 2 4,0026
2	2	Li Літій 3 6,941	Be Берилій 4 9,012	B Бор 5 10,81	C Карбон Вуглець 6 12,011	N Нітроген Азот 7 14,0067	O Оксиген Кисень 8 15,999	F Флуор Фтор 9 18,998	Ne Неон 10 20,179
3	3	Na Натрій 11 22,990	Mg Магній 12 24,305	Al Алюміній 13 26,981	Si Силіцій Кремній 14 28,086	P Фосфор 15 30,973	S Сульфур Сірка 16 32,06	Cl Хлор 17 35,453	Ar Аргон 18 39,948

Подібне завдання ви знайдете у конспекті на 1 сторінці, спробуйте самостійно його розв'язати.

2. Визначте хімічний елемент за будовою зовнішнього електронного рівня його атомів:

а) $2s^2$ - Ми бачимо скорочену електронну будову атома, тільки зовнішнього 2гого рівня. Відповідно, попередній рівень заповнений повністю.

$1s^2 2s^2$ = два енергетичних рівня, свідчать про те, що це елемент другого періоду

Кількість електронів на зовнішньому рівні – свідчать про номер групи : $2s^2$ - дорівнює двом електронам = це елемент 2 групи

Період	Ряд	Г Р У П И							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	1	H Гідроген Водень 1,0079							He Гелій 4,0026
2	2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,012	B Бор 10,81	C Карбон Вуглець 12,011	N Нітроген Азот 14,0067	O Оксиген Кисень 15,999	F Флуор Фтор 18,998	Ne Неон 20,179
3	3	Na Натрій 22,990	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,981	Si Силіцій Кремній 28,086	P Фосфор 30,973	S Сульфур Сірка 32,06	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948

2. Визначте хімічний елемент за будовою зовнішнього електронного рівня його атомів:

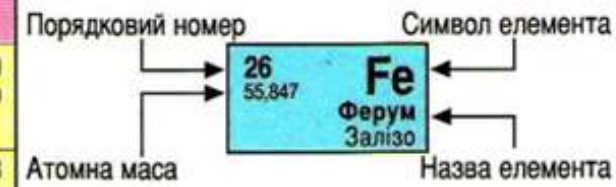
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 3 період, 8 електронів на зовнішньому рівні – 8 група = $_{18}\text{Ar}$

в) $2s^2 2p^4$ -

г) $3s^2 3p^5$ -

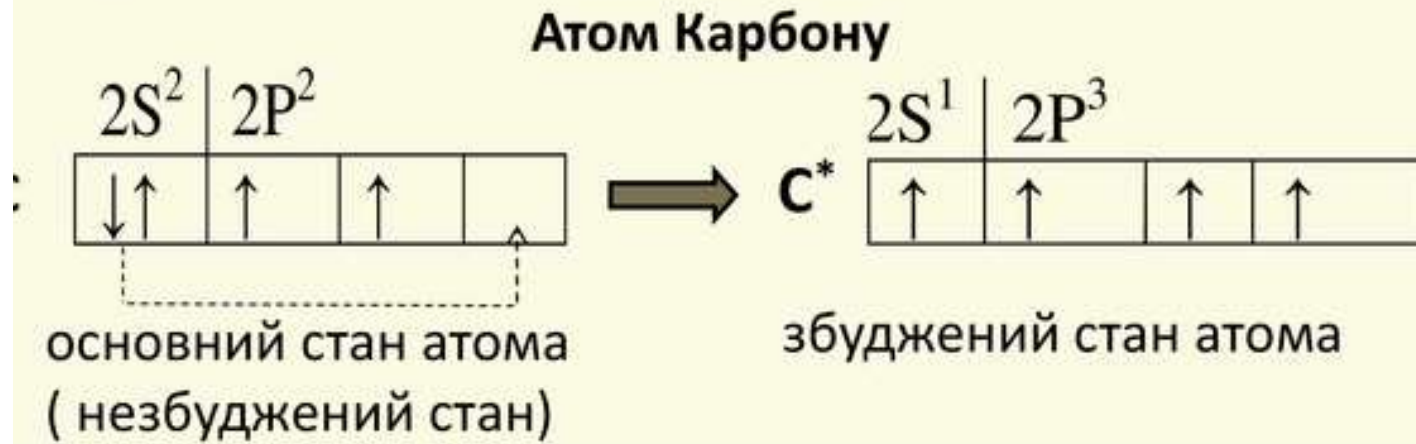
Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва

Період	Ряд	Г Р У П И									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H Гідроген Водень 1 1,0079							He Гелій 2 4,0026		
2	2	Li Літій 3 6,941	Be Берилій 4 9,012	B Бор 5 10,81	C Карбон Вуглець 6 12,011	N Нітроген Азот 7 14,0067	O Оксиген Кисень 8 15,999	F Флуор Фтор 9 18,998	Ne Неон 10 20,179		
3	3	Na Натрій 11 22,990	Mg Магній 12 24,305	Al Алюміній 13 26,981	Si Силіцій Кремній 14 28,086	P Фосфор 15 30,973	S Сульфур Сірка 16 32,06	Cl Хлор 17 35,453	Ar Аргон 18 39,948		
4	4	K Калій 19 39,098	Ca Кальцій 20 40,08	21 44,956 Sc Скандій	22 47,90 Ti Титан	23 50,941 V Ванадій	24 51,996 Cr Хром	25 54,938 Mn Манган Марганець	26 55,847 Fe Ферум Залізо	27 58,933 Co Кобальт	28 58,70 Ni Нікель



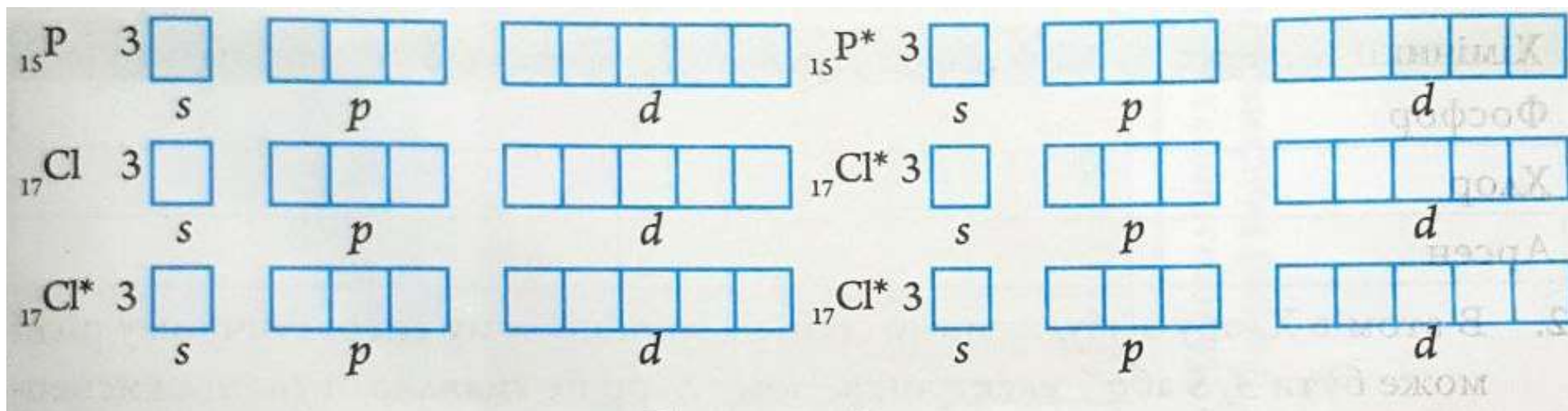
Збуджений стан атома

Якщо атом має вакантні електронні орбіталі на останньому рівні, то він здатний переходити в збуджений стан. Спарені електрони розпаровуються і переходять на вільні орбіталі.



Можливі валентності Карбону II, IV
(відповідно до кількості неспарених електронів)

Складіть графічні електронні формули атомів в основному і збуджених станах:



Фосфор розміщений у третьому періоді, - має 3 енергетичні рівні, де перші 2 заповнені повністю:
 $1s^2 2s^2 2p^6...$

Третій енергетичний рівень незавершений. Фосфор стоїть у 5 групі, отже має на незавершеному рівні 5 електронів, що розмістилися так: $3s^2 3p^3$. На p – підрівні електрони зайняли кожен по комірці. 3 неспарених електрона – валентність Фосфора = III.

На 3му енергетичному рівні відкривається d -підрівень, який може вмістити 10 електронів. Маючи вільну орбіталь в межах 3 енергетичного рівня, спарений електрон з $3s$ – підрівня, набуває більшої енергії і перестрибує до вакантної порожньої комірки на d - підрівні. Таким чином, ми маємо таку електронну формулу Фосфора у збудженому стані $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$ Валентність Фосфору у збудженому стані – V. На зовнішньому енергетичному рівні – 5 неспарених електронів.

Валентність. Ступінь окиснення

Група Періодичної системи	I	II	III	IV	V	VI	VII
Вища валентність	I	II	III	IV	V	VI	VII
Можливі валентності				II	III	II, IV	I, III, V

За місцем елементів у ПС, визначте можливі значення валентності й ступені окиснення

Хімічний елемент	Можливі валентності	Можливі ступені окиснення
Фосфор		
Хлор		
Арсен		