

Періодична система хімічних елементів

Геніальну класифікацію хімічних елементів запропонував російський вчений Д.І.Менделєєв у березні 1869 року. Він дослідив елементи, що мають подібні властивості, розмістив їх у порядку зростання атомних мас і помітив, що через певну кількість елементів, тобто **періодично**, повторюються елементи з подібними властивостями. Розмістивши ці елементи один під одним, він отримав періодичну таблицю, яку також називають **періодичною системою хімічних елементів Д.І.Менделєєва**. Її також називають таблицею Менделєєва.

Будова періодичної системи. (відкрий перший форзац підручника) Кожен елемент в періодичній системі займає певну клітинку, в якій вказані його назва і назва простої речовини, яку він утворює, символ, порядковий номер, відносна атомна маса, електронна формула

символ елемента → **O** → порядковий номер 8
 назва елемента → Оксиген → відносна атомна маса 15,999
 електронна формула → $[\text{He}]2s^2 2p^4$
 назва простої речовини → кисень

Періодична система складається з горизонтальних (пригадай, як розміщений горизонт) рядів **періодів**.



рядів **періодів**.

Період – ряд хімічних елементів, розміщених в порядку зростання їх відносних атомних мас, який починається з лужного елемента і закінчується інертним елементом (перший період починається з Гідрогену. **(вивчи поняття!!!)**)

Періодів – 7 (знайди їх в періодичній системі), з них 1-3 період – це **малі** (складаються з одного ряду), а 4-7 – **великі** (складаються з двох рядів), розглянь систему і підпиши до неї:

Номери періодів позначають арабськими цифрами від 1 до 7.

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА

ПЕРІОДИ		ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								
малі	1	H 1,0079 1 Гідроген	період →										He 4,0026 2 Гелій	Порядковий номер Символ Назва елемента			
	2	Li 6,941 3 Літій	Be 9,01218 4 Берилій	B 10,811 5 Бор	C 12,01 6 Вуглець	N 14,007 7 Азот	O 15,999 8 Кисень	F 18,998 9 Фтор	Ne 20,179 10 Неон	Відносна атомна маса Електронна конфігурація							
	3	Na 22,990 11 Натрій	Mg 24,305 12 Магній	Al 26,982 13 Алюміній	1 ряд			S 32,066 16 Сульфур	Cl 35,453 17 Хлор	Ar 39,948 18 Аргон							
	4	K 39,098 19 Калій	Ca 40,078 20 Кальцій	2 ряди		Ti 47,88 22 Титан	V 50,942 23 Ванадій	Cr 51,996 24 Хром	Mn 54,938 25 Манган	Fe 55,847 26 Залізо	Co 58,933 27 Кобальт	Ni 58,69 28 Нікель					
великі	5	Rb 85,468 37 Рубідій	Sr 87,62 38 Стронцій	Cd 112,41 48 Кадмій	In 114,82 49 Індій	Sn 118,7 50 Свинцю	As 74,922 33 Арсен	Se 78,96 34 Селен	Br 79,904 35 Бром	Kr 83,80 36 Криптон	Ru 101,07 44 Рутеній	Rh 102,91 45 Родій	Pd 106,42 46 Паладій				
	6	Cs 132,91 55 Цезій	Ba 137,33 56 Барій	2 ряди		Hf 178,49 72 Гафній	Ta 180,95 73 Тантал	W 183,85 74 Вольфрам	Re 186,21 75 Реній	Os 190,2 76 Осмій	Ir 192,22 77 Ірідій	Pt 195,09 78 Платина					
	7	Fr (223) 87 Францій	Ra (226) 88 Радій	Ac (227) 89 Актиній	Rf (261) 104 Резерфордій	Db (262) 105 Дубній	Pb 208,98 82 Свинець	Bi 208,98 83 Висмут	Po (209) 84 Полоній	At (210) 85 Астат	Rn (222) 86 Радон	Hs (277) 109 Гасій	Mt (268) 110 Міттерберґ	Uun (272) 110 Унунвій			
		RO		RO	RO₂	RO₂	RO₂	RO₂	RO₂	RO₂	RO₂	RO₄					
	РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃ РН₃																
	Ce 140,12 58 Церій	Pr 140,91 59 Прометій	Nd 144,24 60 Неодим	Pm (147) 61 Прометій	Sm 150,36 62 Самарій	Eu 151,96 63 Європій	Gd 157,25 64 Гадоліній	Tb 158,93 65 Тербій	Dy 162,5 66 Диспроцій	Ho 164,93 67 Гольмій	Er 167,26 68 Ербій	Tm 168,93 69 Темір	Yb 173,04 70 Йттербий	Lu 174,97 71 Лютецій			
	Th 232,04 90 Торій	Pa (231) 91 Протактиній	U 238,03 92 Уран	Np (237) 93 Нептуній	Pu (244) 94 Плутоній	Am (243) 95 Америцій	Cm (247) 96 Курій	Bk (247) 97 Берклій	Cf (251) 98 Каліфорній	Es (254) 99 Ейнштейній	Fm (257) 100 Фермій	Md (258) 101 Мейтнерій	No (259) 102 Нобелій	Lr (260) 103 Лоренцій			

У періоді від лужного елемента до інертного зростає валентність елементів від I до VIII.

У періоді також змінюються характер хімічних елементів від металічних до неметалічних і властивості утворених ними простих речовин від металів до неметалів.

(пригадай правило діагоналі від Бору до Астату!!!!)



Вертикальні стовпчики – це **групи**, їх 8, їх позначають римськими цифрами від I до VIII. Номер групи співпадає з вищою (максимальною із всіх можливих) валентністю елемента у сполуках з Оксигеном - оксидах. Кожна група ділиться на дві підгрупи: **головну** та **побічну**. Розглянь першу групу: в ній елементи додатково ніби розподілені в два стовпчики, до першого належать елементи H, Li, Na, R, Rb, Cs, Fr (увага! це елементи і малих і 1-3, і великих 4-7 періодів), а до другого Cu, Ag, Au (якщо ти уважно розглянеш, то помітиш, що ці три елементи належать лише до великих періодів 4-6, їх менше, вони утворюють побічну підгрупу, звідси правило: до побічної підгрупи належать елементи лише великих періодів, їх менше!!!!). Розглянь систему і підписи до неї:

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА

ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ																		
ПЕРІОДИ	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
1	H 1,0079 1 Гідроген														He 4,0026 2 Гелій	Періодичний номер Символ Назва елементу Хімічний символ		
2	Li 6,941 3 Літій	Be 9,01218 4 Берилій	B 10,811 5 Бор	C 12,01 6 Карбон	N 14,007 7 Нітроген	O 15,999 8 Оксиген	F 18,998 9 Фтор	Ne 20,179 10 Неон	26 55,847 26 [Ar]3d6 4s2 Fe Ферум									
3	Na 22,990 11 Натрій	Mg 24,305 12 Магній	Al 26,982 13 Алюміній	Si 28,085 14 Силіцій	P 30,974 15 Фосфор	S 32,066 16 Сульфур	Cl 35,453 17 Хлор	Ar 39,948 18 Аргон	Відносна атомна маса Електронна конфігурація									
4	K 39,098 19 Калій	Ca 40,078 20 Кальцій	Sc 44,956 21 Скандій	Ti 47,88 22 Титан	V 50,942 23 Ванадій	Cr 51,996 24 Хром	Mn 54,938 25 Манган	Fe 55,847 26 Ферум	Co 58,933 27 Кобальт	Ni 58,69 28 Нікель								
5	Rb 85,468 37 Рубідій	Sr 87,62 38 Стронцій	Y 88,906 39 Йттрій	Zr 91,224 40 Цирконій	Nb 92,906 41 Ніобій	Mo 95,94 42 Молибден	Tc 98,906 43 Технецій	Ru 101,07 44 Рутеній	Rh 102,91 45 Родій	Pd 106,42 46 Паладій								
6	Cs 132,91 55 Цезій	Ba 137,33 56 Барій	La 138,91 57 Лантан	Hf 178,49 72 Гафній	Ta 180,95 73 Тантал	W 183,85 74 Вольфрам	Re 186,21 75 Реній	Os 190,2 76 Осмій	Ir 192,22 77 Ірідій	Pt 195,09 78 Платина								
7	Fr 223 87 Францій	Ra 226 88 Радій	Ac 227 89 Актиній	Rf 261 104 Ренерій	Db 262 105 Дубній	Sg 266 106 Сєбєргій	Bh 264 107 Борій	Hs 277 108 Гасій	Mt 268 109 Майтнерій	Uun 272 110 Унуній								
F																		
голова																		
побічна																		
R ₂ O ₃ RO ₂ R ₂ O ₃ RO ₃ R ₂ O ₇ RO ₄																		
RH ₃ RH ₄ H ₂ R HR HR																		
Pr 60 Nd 61 Pm 62 Sm 63 Eu 64 Gd 65 Tb 66 Dy 67 Ho 68 Er 69 Tm 70 Yb 71 Lu 72																		
Th 90 Pa 91 U 92 Np 93 Pu 94 Am 95 Cm 96 Bk 97 Cf 98 Es 99 Fm 100 Md 101 No 102 Lr 103																		
232,04 (231) 238,03 (237) 237,04 (236) 237,04 (235) 237,04 (234) 237,04 (233) 237,04 (232) 237,04 (231) 237,04 (230) 237,04 (229) 237,04 (228) 237,04 (227) 237,04 (226) 237,04 (225) 237,04 (224) 237,04 (223) 237,04 (222) 237,04 (221) 237,04 (220) 237,04 (219) 237,04 (218) 237,04 (217) 237,04 (216) 237,04 (215) 237,04 (214) 237,04 (213) 237,04 (212) 237,04 (211) 237,04 (210) 237,04 (209) 237,04 (208) 237,04 (207) 237,04 (206) 237,04 (205) 237,04 (204) 237,04 (203) 237,04 (202) 237,04 (201) 237,04 (200) 237,04 (199) 237,04 (198) 237,04 (197) 237,04 (196) 237,04 (195) 237,04 (194) 237,04 (193) 237,04 (192) 237,04 (191) 237,04 (190) 237,04 (189) 237,04 (188) 237,04 (187) 237,04 (186) 237,04 (185) 237,04 (184) 237,04 (183) 237,04 (182) 237,04 (181) 237,04 (180) 237,04 (179) 237,04 (178) 237,04 (177) 237,04 (176) 237,04 (175) 237,04 (174) 237,04 (173) 237,04 (172) 237,04 (171) 237,04 (170) 237,04 (169) 237,04 (168) 237,04 (167) 237,04 (166) 237,04 (165) 237,04 (164) 237,04 (163) 237,04 (162) 237,04 (161) 237,04 (160) 237,04 (159) 237,04 (158) 237,04 (157) 237,04 (156) 237,04 (155) 237,04 (154) 237,04 (153) 237,04 (152) 237,04 (151) 237,04 (150) 237,04 (149) 237,04 (148) 237,04 (147) 237,04 (146) 237,04 (145) 237,04 (144) 237,04 (143) 237,04 (142) 237,04 (141) 237,04 (140) 237,04 (139) 237,04 (138) 237,04 (137) 237,04 (136) 237,04 (135) 237,04 (134) 237,04 (133) 237,04 (132) 237,04 (131) 237,04 (130) 237,04 (129) 237,04 (128) 237,04 (127) 237,04 (126) 237,04 (125) 237,04 (124) 237,04 (123) 237,04 (122) 237,04 (121) 237,04 (120) 237,04 (119) 237,04 (118) 237,04 (117) 237,04 (116) 237,04 (115) 237,04 (114) 237,04 (113) 237,04 (112) 237,04 (111) 237,04 (110) 237,04 (109) 237,04 (108) 237,04 (107) 237,04 (106) 237,04 (105) 237,04 (104) 237,04 (103) 237,04 (102) 237,04 (101) 237,04 (100) 237,04 (99) 237,04 (98) 237,04 (97) 237,04 (96) 237,04 (95) 237,04 (94) 237,04 (93) 237,04 (92) 237,04 (91) 237,04 (90) 237,04 (89) 237,04 (88) 237,04 (87) 237,04 (86) 237,04 (85) 237,04 (84) 237,04 (83) 237,04 (82) 237,04 (81) 237,04 (80) 237,04 (79) 237,04 (78) 237,04 (77) 237,04 (76) 237,04 (75) 237,04 (74) 237,04 (73) 237,04 (72) 237,04 (71) 237,04 (70) 237,04 (69) 237,04 (68) 237,04 (67) 237,04 (66) 237,04 (65) 237,04 (64) 237,04 (63) 237,04 (62) 237,04 (61) 237,04 (60) 237,04 (59) 237,04 (58) 237,04 (57) 237,04 (56) 237,04 (55) 237,04 (54) 237,04 (53) 237,04 (52) 237,04 (51) 237,04 (50) 237,04 (49) 237,04 (48) 237,04 (47) 237,04 (46) 237,04 (45) 237,04 (44) 237,04 (43) 237,04 (42) 237,04 (41) 237,04 (40) 237,04 (39) 237,04 (38) 237,04 (37) 237,04 (36) 237,04 (35) 237,04 (34) 237,04 (33) 237,04 (32) 237,04 (31) 237,04 (30) 237,04 (29) 237,04 (28) 237,04 (27) 237,04 (26) 237,04 (25) 237,04 (24) 237,04 (23) 237,04 (22) 237,04 (21) 237,04 (20) 237,04 (19) 237,04 (18) 237,04 (17) 237,04 (16) 237,04 (15) 237,04 (14) 237,04 (13) 237,04 (12) 237,04 (11) 237,04 (10) 237,04 (9) 237,04 (8) 237,04 (7) 237,04 (6) 237,04 (5) 237,04 (4) 237,04 (3) 237,04 (2) 237,04 (1)																		

Подумай, елементи яких підгруп IV групи вказано на системі.

До побічних підгруп належать лише металічні елементи (запам'ятай!)

Подібні властивості мають елементи, що відносяться до однієї підгрупи. Власивості елементів головної і побічної підгруп однієї групи можуть суттєво відрізнятися. Наприклад, у VII групі розміщені галогени – типові неметалічні елементи (головна підгрупа) і металічні елементи Mn, Tc, Re, Bh (побічна підгрупа). Але вони всі розміщені в одній групі. Що їх об'єднує? Це вища валентність у сполуках з Оксигеном, що дорівнює номеру групи – VII, вони всі будуть утворювати вищі оксиди (валентність у сполуках максимальна) складу E₂O₇.

Крім сполук з Оксигеном велике значення мають сполуки елементів з Гідрогеном, найбільш типовими є для неметалічних елементів. Оскільки сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном при звичайних умовах перебувають у газуватому стані або легко переходять у нього, їх називають «леткими» або леткими водневими сполуками (водень – стара назва Гідрогену)

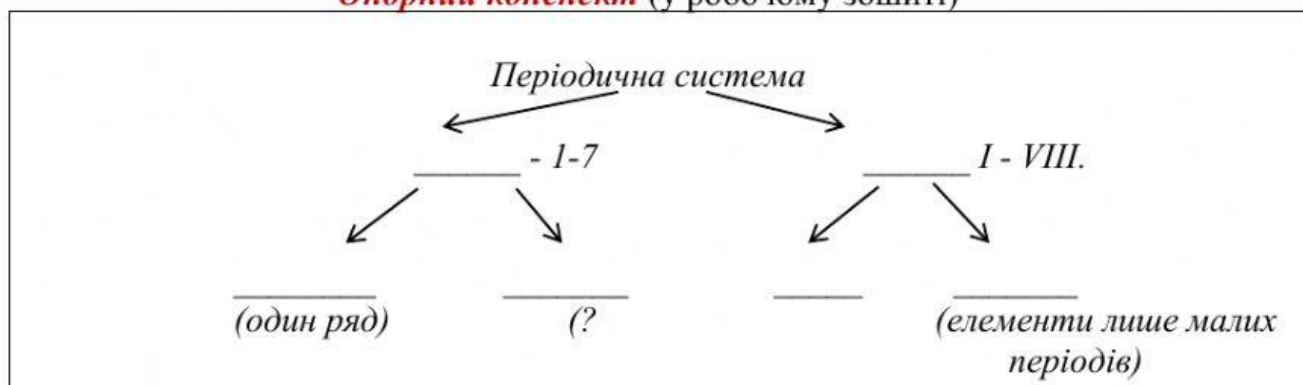
Щоб визначити валентність елемента у леткій водневій сполуці, треба від 8 відняти номер групи (це значення валентності називають мінімальним). Наприклад, Хлор елемент VII групи, у сполуці з гідрогеном він одновалентний $8-7=1$. Тому формула його сполуки з Гідрогеном HCl .

Для зручності загальні формули вищих оксидів та летких водневих сполук винесені в окремі рядки періодичної системи (дивись форзац підручника)

У нижній частині періодичної системи розміщені **лантаноїди** (№58-71) та **актиноїди** (№90-103). Ці елементи повинні бути розміщені після Лантану (№57) та Актинію (№89) і формально теж належати до III групи побічної підгрупи. Таке розміщення зробило б таблицю громіздкою та незручною, тому їх винесено за межі таблиці і об'єднано у родини.

За допомогою опрацьованого тексту у робочому зошиті склади опорний конспект за шаблоном:

Опорний конспект (у робочому зошиті)



Приклади виконання вправ (виконуй разом зі мною у робочому зошиті)

1. Як змінюється металічний характер елементів у таких рядах: а) Na-Mg-Al-Si б) Be-Mg-Ca-Sr-Ba

Відповідь:

а) це елементи одного періоду, а в періодах зі зростанням атомних мас (порядкового номеру) металічний характер послаблюється. Отже, в даному ряді металічний характер елементів послаблюється;

б) це елементи однієї II групи головної підгрупи, а в групах металічний характер елементів зі зростанням атомних мас посилюється.

2. До якого елемента найбільш подібний за хімічними властивостями елемент Радій?

Відповідь: Радій – елемент головної підгрупи II групи, отже, найбільш подібний він до Барія – найближчого елемента тієї самої підгрупи.

3. Назви хімічний елемент, який утворює летку сполуку з Гідрогеном типу EH_3 і знаходиться у 2 періоді Періодичної системи. Складіть формулу його вищого оксиду.

4. Відповідь: У сполуці з Гідрогеном складу EH_3 , елемент виявляє валентність III, значить, він належить до V групи головної підгрупи ($8-x$ (номер групи)=3, $x=5$, леткі водневі сполуки утворюють лише неметалічні елементи, а це елементи головних підгруп). Шукаю елемент 2 періоду V групи головної підгрупи, це – Нітроген. Складаю формулу його вищого оксиду N_2O_5 .

5. Назви хімічний елемент за такими даними: знаходиться у V групі головної підгрупи. Відносна молекулярна маса його вищого оксиду – 142.

Відповідь: За положення в періодичній системі визначаю валентність поки що невідомого елемента V (вища валентність дорівнює номеру групи) і формулу вищого оксиду E_2O_5 . Позначаю відносну атомну масу невідомого елемента через x, $Ar(E)=x$, виражаю відносну молекулярну масу вищого оксиду $Mr(E_2O_5)= Ar(E) \cdot 2 + Ar(O) \cdot 5 = 2x + 5 \cdot 16 = 2x + 80$. За умовою задачі $Mr(E_2O_5) = 142$, звідси $2x + 80 = 142$. Розв'язую вираз $x = 31$, тобто $Ar(E) = 31$, це Фосфор.

6. Елемент, вищий оксид якого має формулу EO_2 , утворює летку сполуку з Гідрогеном, що містить 12,5% Гідрогену. Який це елемент?

Відповідь: За формулою вищого оксиду визначаю положення елемента в періодичній системі, це елемент IV групи (валентність елемента у вищому оксиді IV, що дорівнює номеру групи), валентність цього елемента у сполуці з Гідрогеном $8 - 4 = 4$, формула леткої сполуки EH_4 (валентність Гідрогену завжди I). За формулою масової частки елемента у сполуці $\omega(E) = \frac{Ar(E) \cdot n(E)}{Mr(сполуки)}$, $n(E)$ - кількість атомів елемента у сполуці (тобто індекс) записую вираз знаходження масової частки Гідрогену за даними умови задачі $0,125 = \frac{1 \cdot 4}{x + 4}$

Пояснення даних виразу:

- 12,5% переводимо у частки від одиниці, поділивши 12,5 на 100;
- $Ar(H) = 1$, $n(H) = 4$ (за формулою)
- $Mr(EH_4) = x + 1 \cdot 4 = x + 4$, $Ar(E) = x$

Розв'язавши рівняння, отримую $x = 28$, це $Ar(E) = 28$, це Силіцій., який є неметалічним елементом IV групи, утворює вищий оксид SiO_2 та сполуку з Гідрогеном SiH_4 .

Виконай вправи.

1. Скільки років з дня відкриття періодичної системи ми будемо відмічати в цьому році?

2. Скільки хімічних елементів належить до 1 періоду , 4 періоду

3. Впиши металічні елементи 3 періоду та неметалічні елементи 3 періоду

4. Впиши вищу валентність у оксидах Сульфуру та Хрому

5. Впиши номер групи, в якій розміщені лужні елементи галогени інертні елементи

6. Впиши символи хімічних елементів головної підгрупи :

III групи:

VII групи:

7. Впиши символи хімічних елементів побічної підгрупи

II групи:

VII групи:

5. Вкажи групи та підгрупи, в яких розміщені хімічні елементи з порядковими номерами:

а) 5, 13, 31 група підгрупа

б) 23, 41, 73 група підгрупа

6. Дано чотири групи хімічних елементів, в кожній із них знайди зайвий:

Br, He, Ne, Ar Li, Be, B, Si Fe, Co, Ni, Cl F, Cl, Br, He

7. Дано групу хімічних елементів: Na, Ca, Zn, K, Mg, Li, Al, C, P, Fe, N, Cu, Si, Ag, S, Au, Br, Ni, Cl. Згрупуй їх за положенням в періодичній системі та впиши у відповідні місця:

елементи одного періоду:

елементи однієї групи:

елементи однієї підгрупи:

8. Впиши формули вищих оксидів елементів Силіцію Мангану
9. Серед групи елементів Р, Мо, О, С. Сг леткі водневі сполуки не утворюють
10. Формула леткої водневої сполуки Селену
11. Хром утворює вищий оксид, що має формулу та летку водневу сполуку
12. Впиши формулу вищого оксиду Карбону та його леткої водневої сполуки
13. Вкажіть пару хімічних елементів, що є найбільш подібними за хімічними властивостями до Барію: а) Cs, La б) Ag, Au в) Hg, Cd г) Sr, Ra
14. Назви елемент за такими даними; знаходиться у І групі головній підгрупі. Відносна молекулярна маса його оксиду 94. Чи утворює він летку водневу сполуку. (Розв'язок обов'язково у робочому зошиті, тут впиши лише відповідь)
15. Один із передбачених Д.І.Менделєєвим елементів 4 періоду утворює оксид, масова частка Оксигену в якому складає 30,59 %. Який це елемент? (Розв'язок обов'язково у робочому зошиті, тут впиши лише відповідь)

Дякую за роботу!



Аркуш з виконаною роботою надішли мені, використавши мій код:

Finish!!



Email my answers to my teacher

Введіть Ваше повне ім'я:
твое прізвище

Група / рівень:

Шкільний предмет:

Введіть електронну адресу вчителя або код ключа:
мій ключ для всіх однаковий 26hnvezq61

Надіслати

26hnvezq61

Звітом про виконану роботу є сканкопія усіх записів у робочому зошиті та відправлена за інструкцією робота.