

**+ Зошит для ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
ТА ТЕМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

Scan by Tetyanka & TTT22

8

**О. А. Іванащенко
І. Г. Михайлова
А. В. Путніков**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ
З ХІМІЇ**

уч _____ 8 _____ класу



37 85,468 Ag Аргентум Срібло	38 87,62 Sr Стронцій	39 88,906 Y Ітрій	40 91,22 Zr Цирконій	41 92,906 Nb Ніобій	42 95,94 Mo Молибден
55 132,91 Ba Барій	56 137,33 Cd Кадмій	57 175,07 La Лантан	58 178,49 Ce Церій	59 176,49 Pr Прометій	60 174,97 Nd Неодім
63 200,59 Tl Талій	64 208,98 Pb Свинець	65 208,98 Bi Висмут	66 208,98 Po Полоній	67 208,98 At Астат	68 208,98 Rn Радон
79 197,04 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 200,59 Tl Талій	82 208,98 Pb Свинець	83 208,98 Bi Висмут	84 208,98 Po Полоній
89 223,02 Ac Актиній	90 223,02 Th Торій	91 223,02 Pa Протактиній	92 223,02 U Уран	93 223,02 Np Нептуній	94 223,02 Pu Плутоній
95 238,03 Am Америцій	96 238,03 Cm Курій	97 238,03 Bk Беркелій	98 238,03 Cf Каліфорній	99 238,03 Es Ейнштейній	100 238,03 Fm Фермій
101 262,10 Lr Лоренцій	102 262,10 Rf Ріфенберґій	103 262,10 Db Дубній	104 262,10 Sg Сіґґендаль	105 262,10 Bh Борнхейм	106 262,10 Hs Хасенштейн
107 287,10 Bh Борнхейм	108 287,10 Hs Хасенштейн	109 287,10 Mt Мітнер	110 287,10 Ds Дармштадт	111 287,10 Rg Рогов	112 287,10 Cn Коперніцій
113 287,10 Nh Ніхемі	114 287,10 Fl Флеров	115 287,10 Mc Мак-Гуокен	116 287,10 Lv Лівенберґ	117 287,10 Ts Теннесс	118 287,10 Og Оґанесон

Повторення основних питань курсу хімії 7 класу

Переконайтеся в засвоєнні найважливіших хімічних понять.

1. Закінчіть речення, додавши (підкресливши) потрібні слова або словосполучення із правої колонки.

Найдрібніша частинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра та електронів — ...	атом. ✓ молекула.
Хімічний елемент — це ...	структурна частинка речовини. вид атомів з певним зарядом ядра.
Якщо атом втрачає або приєднує електрони, то він перетворюється на ...	заряджені частинки — йони. нейтральні молекули.
Молекула є ...	позитивно зарядженою частинкою. нейтральною частинкою.
Речовини поділяються на ...	прості та складні. метали та неметали.
Речовина, утворена одним хімічним елементом, називається ...	простою речовиною. складною речовиною.
Прості речовини поділяють на ...	метали і неметали. органічні та неорганічні.
Речовина, утворена кількома хімічними елементами, є ...	простою речовиною. складною речовиною.
Складні речовини називають ...	хімічними сполуками. фізичними тілами.
Складні речовини поділяються на ...	метали і неметали. органічні та неорганічні.
Відносна атомна маса ...	вимірюється в грамах або кілограмах. є безрозмірною величиною.
Кількість протонів і електронів у атомі однакова і збігається з ...	відотною атомною масою. порядковим номером елемента.
Явища, під час яких відбувається перетворення одних речовин на інші, це ...	фізичні явища. хімічні явища.
Ознаками хімічної реакції є ...	зміна забарвлення, утворення осаду, виділення газу. зміна агрегатного стану.
Хімічні формули сполук складають згідно ...	з валентністю елементів. відносною атомною масою елементів.
Хімічні рівняння реакцій складають згідно із ...	законом збереження маси речовин. атомними масами елементів.
Процес окиснення — це ...	взаємодія речовин з воднем. взаємодія речовин з киснем.
Оксиди — це ...	сполуки Оксигену. бінарні сполуки, що містять Оксиген.

2. Заповніть таблицю:

Хімічний елемент		Розміщення в Періодичній системі				Характеристика атома	
Символ	Назва	Порядковий номер	Номер періоду	Номер групи	Підгрупа	Заряд ядра	Кількість електронів
Na							
						+ 7	
	Ферум						
			4	VII	Головна		
							16

3. Установіть відповідність між хімічною формулою речовини та її відносною молекулярною масою:

Хімічна формула

Відносна молекулярна маса

- | | | |
|-----------------------------------|---|-----|
| 1. KOH | А | 80 |
| 2. HPO ₃ | Б | 78 |
| 3. Al(OH) ₃ | В | 160 |
| 4. Fe ₂ O ₃ | Г | 56 |

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

4. Визначте валентності елементів, знайдіть спільні ознаки в кожному рядку:

А) H₂S, KF, Li₂O, NaCl _____ Б) ZnBr₂, BeO, CaO, MgI₂ _____

В) B₂O₃, Fe₂O₃, AlCl₃, AlN _____ Г) NO₂, CCl₄, SiC, Al₄C₃ _____

Нагадування! Елементи головних підгруп I–III груп мають, як правило, сталу валентність, яка дорівнює номеру групи.	Елементи IV–VII груп мають змінну валентність. Виняток: елемент Оксиген — завжди II, елемент Флуор — завжди I	Валентність неметалічного елемента в сполуках з Гідрогеном та металічним елементом становить: 8 мінус номер групи, в якій він розміщений
---	---	--

5. За валентністю елементів складіть формули сполук:

	O	Cl	P	S	N	Br
K						
Mg						
Al						

6. Установіть відповідність між формулами і назвами оксидів.

Знайдіть зашифроване слово, заповнивши послідовно пусті клітинки літерами, якими позначено правильні назви відповідних оксидів.

№	Формула оксиду	Хімічна назва					
		Нітроген(III) оксид	Нітроген(V) оксид	Манган(IV) оксид	Нітроген(I) оксид	Манган(II) оксид	Манган(VII) оксид
1	MnO	С	Б	Г	Д	Ф	Ж
2	MnO ₂	Ц	Щ	Е	О	А	М
3	N ₂ O ₅	П	Р	У	Ч	З	Х
4	Mn ₂ O ₇	О	И	К	Ч	С	М
5	N ₂ O	З	Е	К	І	В	Е
6	N ₂ O ₃	Й	Н	Д	Ж	А	О

Відповідь:

7. В якій з даних сполук масова частка металічного елемента є найбільшою?

Нагадування: $W(E) = \frac{A_r(E) \cdot n(E)}{M_r(\text{сполуки})}$	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃
Відповідь:			

8. У склянку з 154 мл води добавили 6 г кухонної солі. Обчисліть масову частку солі в утвореному розчині.

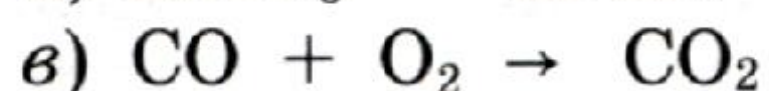
Нагадування! Масова частка розчиненої речовини $W(\text{р.р.}) = \frac{m(\text{р.р.})}{m(\text{р-ну})}$

Дано:	Розв'язання

9. У якій масі води треба розчинити 10г цукру, щоб приготувати розчин із масовою часткою розчиненої речовини 5%?

Дано:	<i>Розв'язання</i>

10. Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння. Знайдіть серед них реакції сполучення та реакції розкладу:



Реакції сполучення _____; Реакції розкладу _____.

Які з даних реакцій можна використати для добування кисню в лабораторії?

Напишіть рівняння реакцій добування кисню з гідроген пероксиду (згадайте умови проведення даної реакції).

11. Складіть рівняння реакцій між киснем та даними речовинами:

а) воднем; б) вуглецем; в) сіркою; г) магнієм; д) залізом; е) міддю; є) метаном CH_4 ; ж) гідроген сульфідом H_2S .

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

12. Напишіть рівняння реакцій між водою та оксидами: CaO , Na_2O , P_2O_5 , CO_2 .

_____	_____
_____	_____

Як називають продукти сполучення оксидів з водою? _____

Які речовини називають кислотами, а які — основами? _____

Назвіть продукти даних реакцій: _____

Підкресліть однією рисою хімічні формули кислот, а двома рисками формули основ:

HNO_3 , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2CO_3 , H_3BO_3 , LiOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 .

Увага! Оксиди металічних елементів, яким відповідають основи, називають **основними оксидами**, а оксиди неметалічних елементів, яким відповідають кислоти, — **кислотними**.

13. Обчисліть масу натрій гідроксиду в розчині об'ємом 60 мл з масовою часткою натрій гідроксиду 10%, якщо густина розчину 1,115 г/мл. Як зміниться масова частка NaOH у розчині, якщо додати ще 20 мл води?

Дано:	<i>Розв'язання</i>



Тема 1: Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова атома

Це актуально! Скориставшись додатковою літературою та інтернет-ресурсами, виконайте дослідження за обраною темою. Підготуйте презентацію на 10–12 хвилин.

1. З історії відкриття Періодичного закону і Періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва.

2. Роль Д. І. Менделєєва у створенні універсальної класифікації хімічних елементів — Періодичної системи.

Поняття про лужні елементи



Складаємо разом опорний конспект

Лужні метали — найактивніші метали.

До родини лужних елементів належать металічні елементи: _____ ,

які в Періодичній системі розміщені в _____

Загальна характеристика лужних елементів (заповніть таблицю)

Хімічний елемент		Порядковий номер	Відносна атомна маса, A_r	Валентність	Формула	
					оксиду	гідрату оксиду
Символ	Назва					

Властивості лужних металів

Назва простої речовини	Фізичні властивості			Здатність окиснюватися	Хімічна активність
	$T_{пл}, ^\circ C$	$T_{кип}, ^\circ C$	Густина, г/см ³		
Літій	180,54	1350	0,53	Загоряються під час нагрівання	Посилюється від Літію до Цезію
Натрій	97,96	883,1	0,97		
Калій	63,65	774	0,86		
Рубідій	39,30	705	1,52	Самозаймаються при 25 °С	
Цезій	28,60	688	1,89		

Висновки. (Закінчить речення, вписавши потрібні слова або словосполучення із другої колонки.)

Прості речовини літій, натрій, калій, рубідій, цезій —

*метали сріблясто-білого кольору з характерним металічним блиском;
неметали жовтого кольору;
тверді, важкі, тугоплавкі;
легкі, м'які, легкоплавкі*

Зі збільшенням відносної атомної маси: а) температури плавлення та кипіння _____
б) густина _____
в) хімічна активність _____

*зменшується; збільшується;
посилюється; послаблюється*

Лужні елементи утворюють

*основні оксиди складу R_2O та відповідні їм гідроксиди — луги ROH ;
основні оксиди складу RO та гідроксиди — складу $R(OH)_2$*

Лужні елементи в природі трапляються

*у вільному стані;
тільки у вигляді сполук*

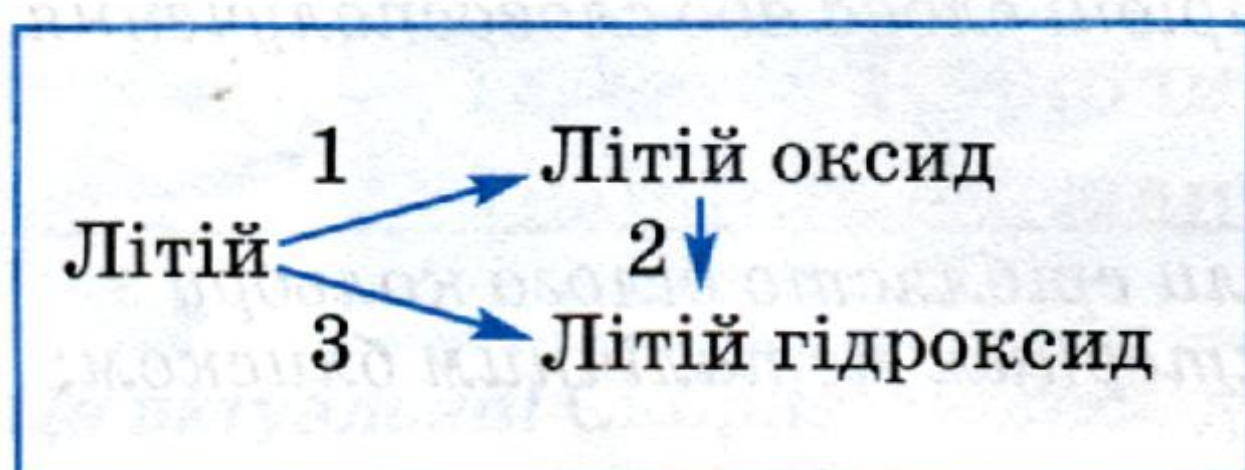


Тренувальні вправи

1. Запишіть рівняння реакцій взаємодії металів з указаними речовинами:

Метал	з водою:	з киснем:	із сіркою :
Li			
Na			
K			

2. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такий ланцюжок перетворень:



Відповідь:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____



Для кмітливих

(12 балів)

3. **Літій-стрибунець.** У скляний циліндр налили невелику кількість води й таку саму за об'ємом кількість гасу, а потім помістили туди маленький шматочок літію. Опишіть явища, які при цьому спостерігали.

Поняття про галогени



Складаємо разом опорний конспект

Галогени — одні з найактивніших неметалів. До родини галогенів належать неметалічні елементи _____, які в Періодичній системі розміщені в _____

Загальна характеристика галогенів (заповніть таблицю)

Хімічний елемент		Порядковий номер	Відносна атомна маса, A_r	Вищі оксиди	Леткі сполуки з Гідрогеном
Символ	Назва				
F				—	
Cl					
Br				—	
I					

Фізичні властивості галогенів (заповніть таблицю)

Проста речовина	Формула	Фізичні властивості				
		Агрегатний стан	Колір	$T_{пл}, ^\circ C$	$T_{кип}, ^\circ C$	Густина
Фтор				-220	-188	1,696 г/л
Хлор				-101	-34	3,21г/л
Бром				-7	+58	3,12 г/см ³
Йод				+114	+186	4,93 г/см ³

Проаналізуйте наведену інформацію та зробіть висновки.

- Прості речовини галогени мають _____ будову.
- Зі збільшенням відносної молекулярної маси сполук: а) агрегатний стан галогенів закономірно змінюється від _____
б) температура плавлення та кипіння галогенів _____; густина _____.

Хімічні властивості галогенів

Напишіть рівняння відповідних реакцій. Назвіть продукти реакції.

Реагенти	Водень	Магній
Фтор		
Хлор		
Бром		
Йод		

Висновок. Галогени реагують з воднем, утворюючи _____; галогени реагують з _____, утворюючи солі.

Валентність галогенів у сполуках з Гідрогеном та металічними елементами дорівнює _____.

Хімічна активність галогенів у ряду F_2, Cl_2, Br_2, I_2 _____.

Завдання. Назвіть два елементи, які у вигляді простих речовин шкідливі для живого організму, а у вигляді утвореної ними сполуки життєво необхідні людині і тваринам. Опишіть фізичні властивості цих простих речовин і сполуки.

Інертні елементи

До родини інертних елементів належать: _____, які в Періодичній системі розміщені в _____.

Завдання. Дізнайтеся з літератури, сайтів Інтернету про історію відкриття, склад, будову, хімічну активність інертних газів. Напишіть невелике повідомлення.

Періодичний закон та Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва



Складаємо разом опорний конспект

Періодичний закон було відкрито в _____ році російським ученим _____.

На час відкриття Періодичного закону було відомо _____ хімічних елементів.

Елементи, подібні за властивостями, було об'єднано в групи _____.

В основу класифікації елементів було покладено:

а) _____ б) _____

У Періодичній системі елементи розташовано в порядку _____.

Застосуйте знання про склад і властивості речовин і заповніть таблицю.

Зміна властивостей хімічних елементів, утворених ними простих і складних речовин

		Групи						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Елемент		Li	Be	B	C	N	O	F
2 період	A_r							
	Формула простої речовини							
	Вищий оксид						—	—
	Валентність елемента							
	Відповідний гідрат оксиду							
	Хімічний характер	Основа	Амфотерний гідроксид	Кислота				
	Летка сполука з Гідрогеном	—	—					
Елемент		Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
3 період	A_r							
	Формула простої речовини							
	Вищий оксид							
	Валентність елемента							
	Відповідний гідрат оксиду							
	Хімічний характер							
	Летка сполука з Гідрогеном	—	—	—				

Висновки.

Зі збільшенням відносних атомних мас відбувається періодичне повторення властивостей елементів, простих речовин, складу і властивостей сполук, а саме: від Літію до Флуору та від Натрію до Хлору:

- а) металічні властивості _____, а неметалічні _____;
- б) валентність елементів за Оксигеном _____;
- в) валентність неметалічних елементів за Гідрогеном _____;
- г) основні властивості вищих оксидів та відповідних їм гідратів послаблюються, а кислотні — посилюються.

Перехід від основних до кислотних оксидів і, відповідно, від основ до кислот відбувається в періоді через амфотерний оксид або амфотерний гідроксид.

Довідка! Амфотерність — здатність сполук взаємодіяти і з кислотами, і з лугами (більш детально поняття амфотерність вивчатиметься пізніше).

Періодичність — це повторення, тому ряди елементів назвали періодами.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва: _____



Для кмітливих

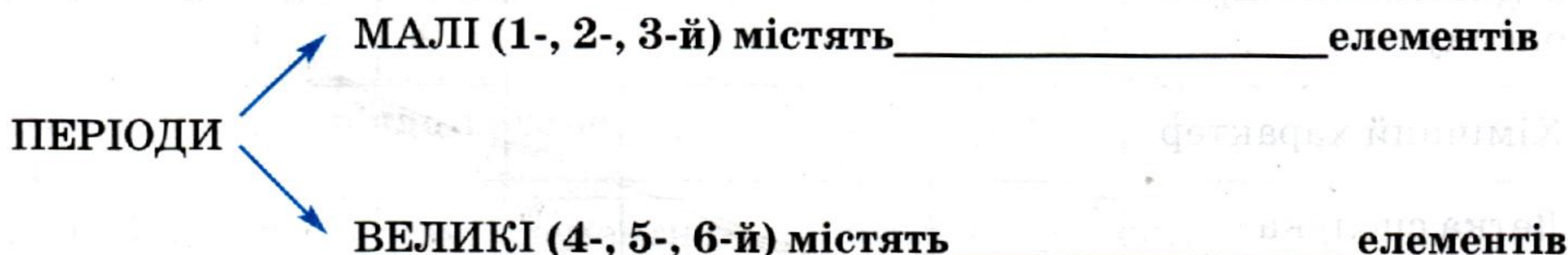
(12 балів)

Один з передбачених Д. І. Менделєєвим елементів четвертого періоду утворює оксид, який містить 34,8 % Оксигену. Який це елемент?

Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва

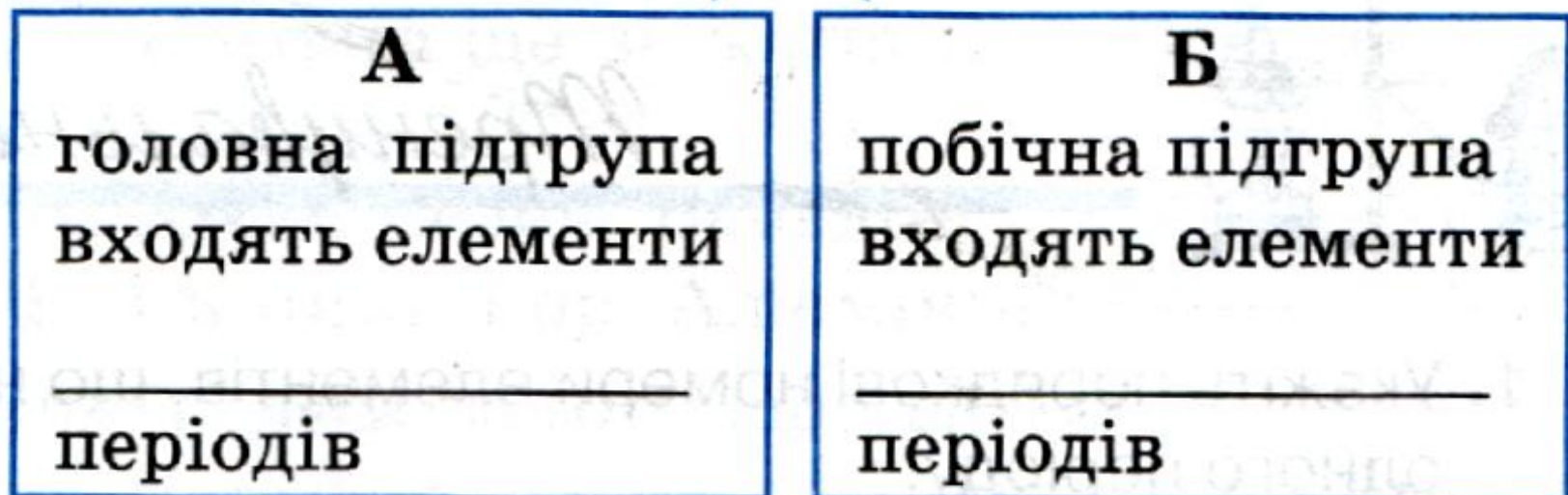
Графічне відображення Періодичного закону.

ПЕРІОД — _____



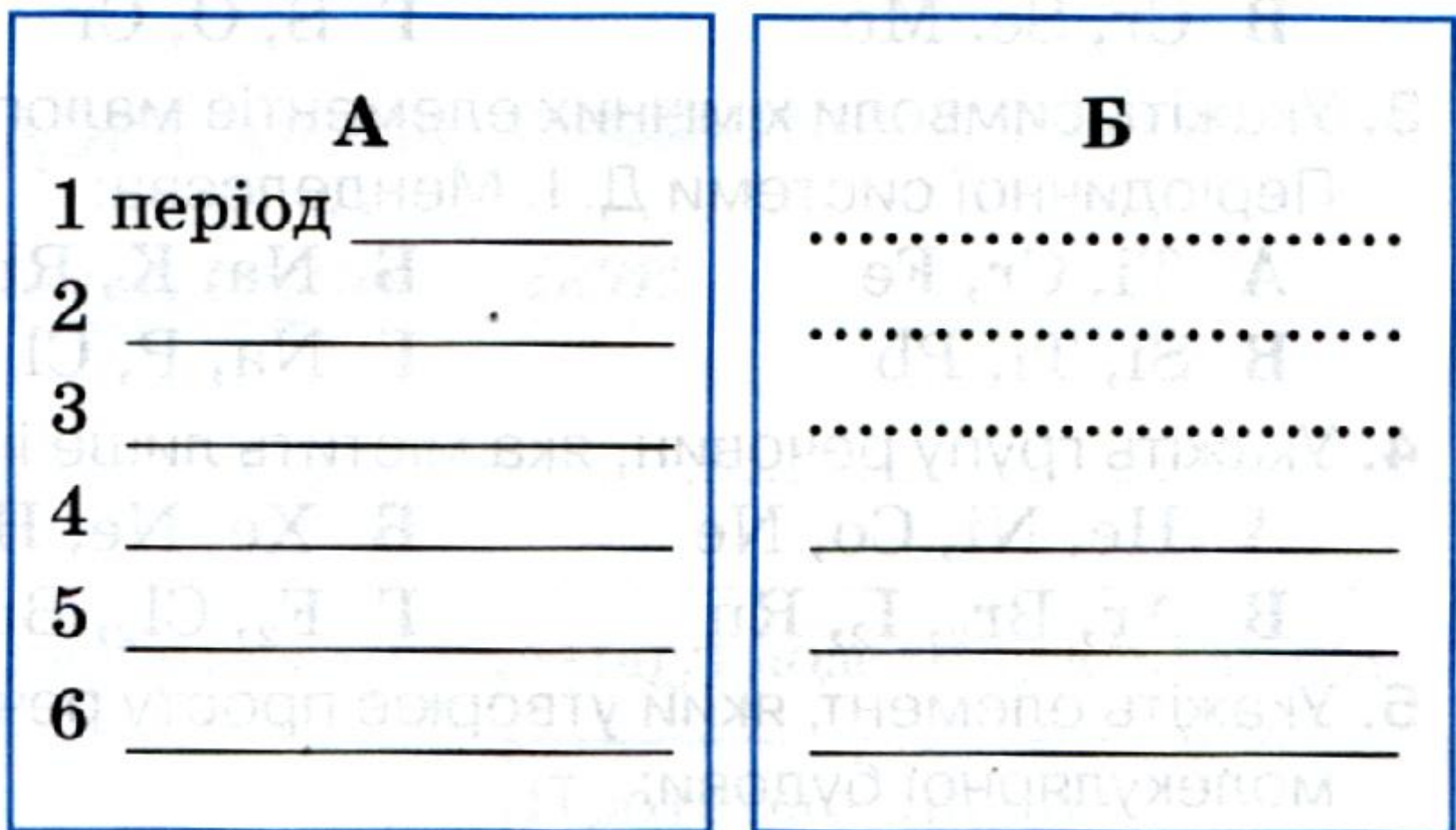
ГРУПА — це _____

ГРУПА



VIII група має особливу будову.
 Запишіть у колонки символи елементів 1–6 періодів, що утворюють головну і побічну підгрупи VIII групи.

VIII ГРУПА



Закономірності Періодичної системи.

1. У періодах із зростанням відносних атомних мас елементів спостерігається поступове послаблення _____ властивостей і посилення _____ властивостей.
2. У групах розміщено хімічні елементи, які _____ за властивостями та складом сполук — оксидів, гідратів оксидів, летких сполук з Гідрогеном.
3. У головних підгрупах із зростанням відносних атомних мас елементів спостерігається поступове послаблення _____ властивостей і посилення _____ властивостей.
4. У періодах валентності елементів _____.
5. У групах вища валентність елементів, як правило, дорівнює _____.
6. Валентність неметалічних елементів IV–VII груп у сполуках з Гідрогеном дорівнює різниці між числом 8 і _____.



Тренувальні вправи

1. Укажіть порядкові номери елементів, що належать до одного періоду:

А 20, 30, 38

Б 19, 20, 29

В 7, 8, 16

Г 9, 17, 35

А	Б	В	Г

2. Укажіть символи хімічних елементів однієї групи й однієї підгрупи Періодичної системи Д. І. Менделєєва:

А S, O, Te

Б S, Se, Cr

В Cr, Se, Mo

Г S, O, Cr

А	Б	В	Г

3. Укажіть символи хімічних елементів малого періоду Періодичної системи Д. І. Менделєєва:

А Ti, Cr, Fe

Б Na, K, Rb

В Si, Ti, Pb

Г Na, P, Cl

А	Б	В	Г

4. Укажіть групу речовин, яка містить лише інертні елементи:

А He, Ni, Co, Ne

Б Xe, Ne, He, Kr

В Ar, Br₂, I₂, Rn

Г F₂, Cl₂, Br₂, I₂

А	Б	В	Г

5. Укажіть елемент, який утворює просту речовину молекулярної будови:

А Магній

Б Алюміній

В Флуор

Г Калій

А	Б	В	Г

6. Розташуйте елементи в порядку посилення їх металічного характеру:

А Магній

Б Алюміній

В Натрій

Г Силіцій

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

7. Розташуйте елементи в порядку послаблення їх неметалічного характеру:

А Бром

Б Флуор

В Йод

Г Хлор

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

8. Укажіть найактивніший металічний та найактивніший неметалічний елементи 3 періоду:

А Купрум, Бром

Б Літій, Флуор

В Натрій, Аргон

Г Натрій, Хлор

А	Б	В	Г

9. Д. І. Менделєєв передбачив існування у природі невідомих на той час хімічних елементів та описав їх властивості. Вчений назвав їх Екаалюмінієм, Екасиліцієм та Екабором. Всі три елементи було відкрито ще за життя Д. І. Менделєєва. Укажіть сучасні назви цих елементів.

- А Скандій, Галій, Германій Б Хром, Селен, Ванадій
В Ферум, Купрум, Рубідій Г Силіцій, Бор, Алюміній

А	Б	В	Г

10. Визначте хімічний елемент, формула сполуки якого з Гідрогеном H_2R

- А Бром Б Сульфур
В Йод Г Хлор

А	Б	В	Г

Створюємо навчальні проекти. Skorиставшись додатковою літературою та інтернет-ресурсами, виконайте дослідження за темою: «Форми Періодичної системи хімічних елементів». Підготуйте невелику електронну презентацію.

БУДОВА АТОМА

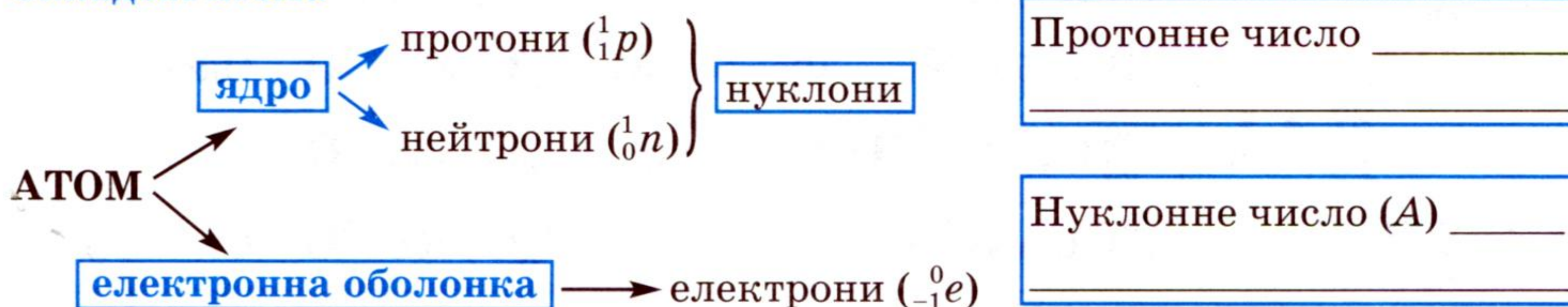


Складаємо разом опорний конспект

Це актуально! Атом це — _____

У 1911 р. Е. Резерфорд запропонував ядерну (або планетарну) модель будови атома.

Складові атома



Використовуючи підручник та знання з курсу хімії 7 класу, заповніть таблицю.

Характеристика частинок, що входять до складу атома

Частинка		Місце розміщення в атомі	Система атомних одиниць	
назва	символ		Маса, а. о. м.	Заряд, о. е. з.*

Довідка. *о. е. з. — одиниця елементарного заряду.

Висновки.

Порядковий номер елемента (Z) в Періодичній системі вказує _____	$Z = N(p^+) = N(e^-)$
Заряд ядра позитивний і дорівнює _____	$N(p^+)$

Маса атома зосереджена в _____ і дорівнює _____	$A = N(p^+) + N(n^0)$
Кількість нейтронів у ядрі дорівнює _____	$N(n^0) = A - N(p^+)$
Склад атома можна схематично представити так: ${}_{11}\text{Na}^0 [(11p^+, 12n^0)^{+11} 11e^-]^0$	

Періодичний закон Д. І. Менделєєва (сучасне формулювання):

ІЗОТОПИ

Увага! Атоми одного елемента містять однакову кількість протонів і електронів, але не завжди однакову кількість нейтронів.

Ізотопи — це різновиди атомів одного хімічного елемента, які мають однаковий _____, але різні нуклонні числа (різну кількість _____).

Нуклід — це вид атомів з певним нуклонним числом.

Ізотопи — це нукліди одного елемента.

Позначення нуклідів	Приклади нуклідів		Приклади ізотопів	
	Позначення	Назва	Позначення	Назва
Нуклонне число (A) ${}_{13}^{27}\text{Al}$ Протонне число (Z)	${}_{15}^{31}\text{P}$, або ${}^{31}\text{P}$	Фосфор-31	${}_{8}^{16}\text{O}$, або ${}^{16}\text{O}$	Оксиген-16
	${}_{92}^{236}\text{U}$, або ${}^{236}\text{U}$	Уран-236	${}_{8}^{17}\text{O}$, або ${}^{17}\text{O}$	Оксиген-17
	${}_{17}^{35}\text{Cl}$, або ${}^{35}\text{Cl}$	Хлор-35	${}_{8}^{18}\text{O}$, або ${}^{18}\text{O}$	Оксиген-18

Хімічний елемент _____

1. Заповніть таблицю за зразком:

Моделюємо ядро атома	Кількість в атомі		Нуклонне число, A	Позначення нукліду	Назва нукліду
	протонів (1_1p)	нейтронів (1_0n)			
\oplus	1	0	1	${}^1_1\text{H}$	Гідроген-1, або Протій
$\oplus \circ$				${}^2_1\text{H}$	
$\oplus \circ \circ$				${}^3_1\text{H}$	
				${}^4_2\text{He}$	
					Гелій-3

2. Запишіть протонне число та обчисліть кількість нейтронів у атомах природних ізотопів.

I варіант. ^{36}Ar , ^{38}Ar , ^{40}Ar

II варіант. ^{39}K , ^{40}K , ^{41}K

* Для допитливих

Обчислення відносних атомних мас елементів, що мають ізотопи

Довідка. Термін *ізотопи* походить від грецьких слів *isos* — однаковий і *topos* — місце.

У Періодичній системі вказано середнє значення відносної атомної маси існуючих у природі ізотопів елемента.

Для елемента, що має ізотопи, відносну атомну масу обчислюють за формулою:

$$A_r = \chi_1 \cdot A_1 + \chi_2 \cdot A_2 + \dots \chi_n \cdot A_n$$

де $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n$ — атомні частки нуклідів елемента в їх природній суміші (у частках від одиниці); A_1, A_2, \dots, A_n — відповідні нуклонні числа.

Задача. Елемент Хлор являє собою суміш ізотопів — нуклідів ^{35}Cl і ^{37}Cl .

За поширенням у природі на перший припадає 75,4% усіх атомів Хлору, на другий — 24,6%. Обчисліть відносну атомну масу Хлору.

Дано:	Розв'язання
$A_1 = 35$ $\chi_1 = 75,4\% (0,754)$ $A_2 = 37$ $\chi_2 = 24,6\% (0,246)$	$A_r(\text{Cl}) = 0,754 \cdot 35 + 0,246 \cdot 37 = 35,453$
$A_r(\text{Cl}) = ?$	Відповідь: $A_r(\text{Cl}) = 35,5$



Тренувальні вправи

I варіант. Природний Бор складається з ізотопів ^{10}B (атомна частка 19,57%) і ^{11}B (атомна частка 80,43%). Визначте відносну атомну масу елемента.

II варіант. Природний Купрум складається з ізотопів ^{63}Cu (атомна частка 73%) і ^{65}Cu (атомна частка 27%). Визначте відносну атомну масу елемента.

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

Відносна атомна маса Неону дорівнює 20,2. Природний Неон складається з двох ізотопів: ^{20}Ne і ^{22}Ne . Обчисліть атомну частку кожного ізотопу.

Дано:	Розв'язання

Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів

Це актуально! Доповніть речення:

Електрон — це _____

Кількість електронів в атомі завжди дорівнює _____



Складаємо разом спорний концепт

Рух електрона в атомі не можна описати певною траєкторією, а можна лише розглядати певний об'єм простору навколо ядра, в якому перебуває електрон.

Атомна орбіталь — це _____

Орбіталь із електроном схожа на хмару (електронна хмара).

Залежно від запасу енергії електрона атомні орбіталі різняться між собою за розмірами і формою:



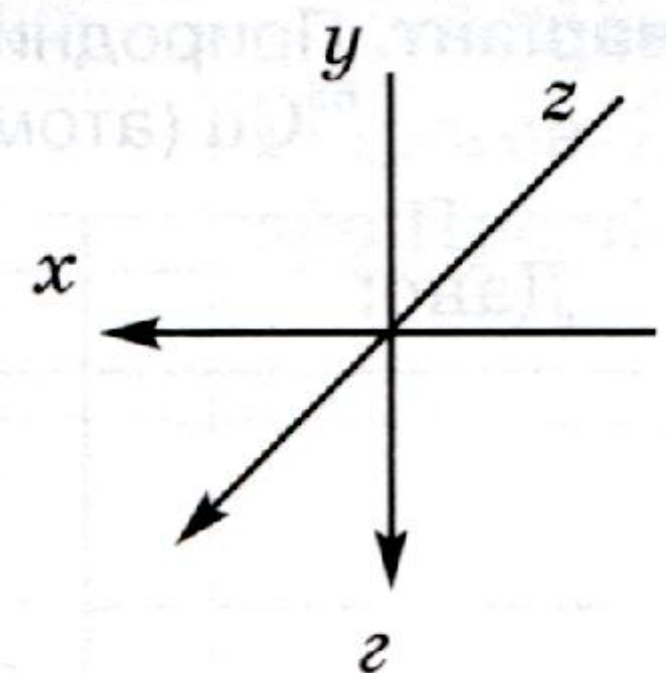
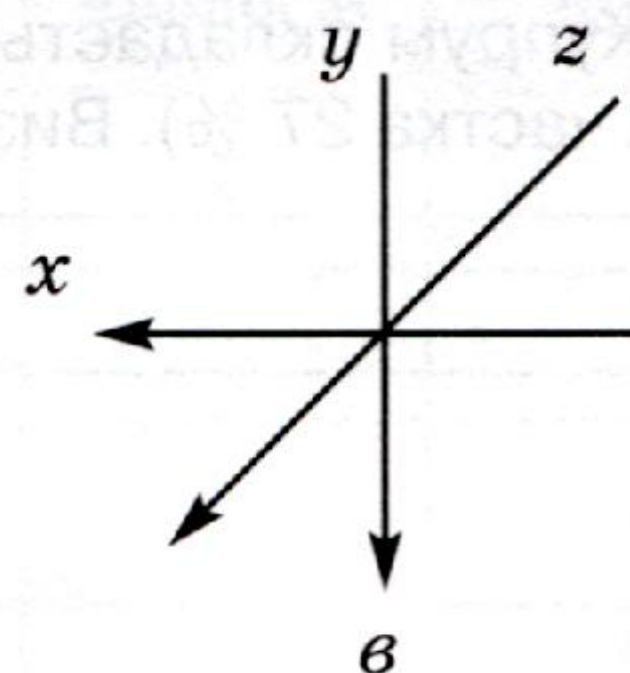
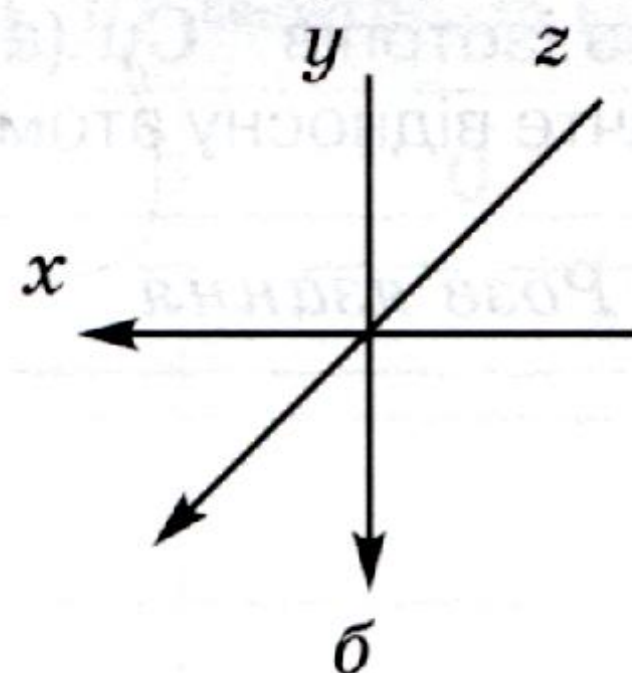
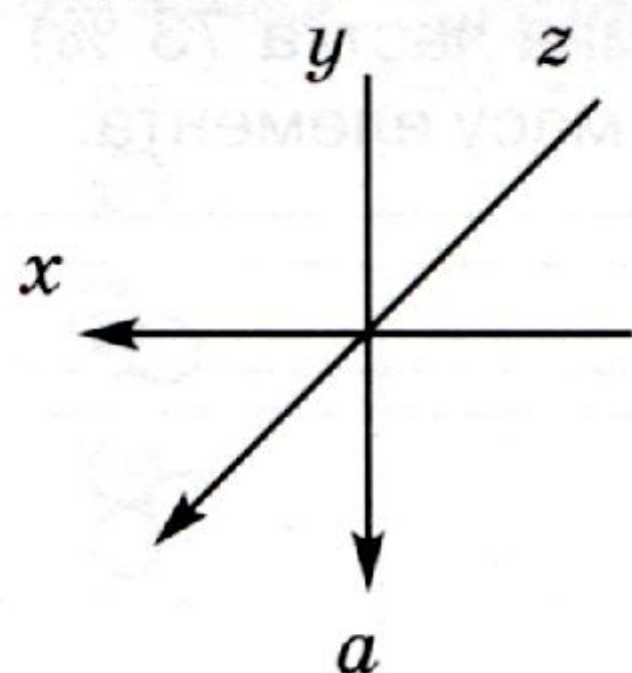
s-орбіталь



p-орбіталь

Існують також d- та f-електронні орбіталі, які мають складнішу форму. p-Орбіталі розміщені в просторі вздовж осей x, y, z.

Завдання. Зобразіть на мал. а, б, в розташування p-орбіталей уздовж осей координат, а на мал. г — три p-орбіталі одного електронного рівня.



Атомну орбіталь умовно зображають квадратом (коміркою) — , а електрон у ній — стрілкою: ↑

Спін електрона

Увага! На одній орбіталі може перебувати не більше двох електронів з антипаралельними спінами.

Неспарений електрон — \uparrow , спарені електрони — $\uparrow\downarrow$, вакантна орбіталь — \square .

Електрони мають різний запас енергії, тому розміщуються на різній відстані від ядра, утворюючи електронні шари (енергетичні рівні).

Число енергетичних рівнів дорівнює _____

Чим ближче до ядра розташований енергетичний рівень, тим _____ енергії мають електрони.

Енергетичні рівні поділяються на підрівні: *s*-підрівень — \square

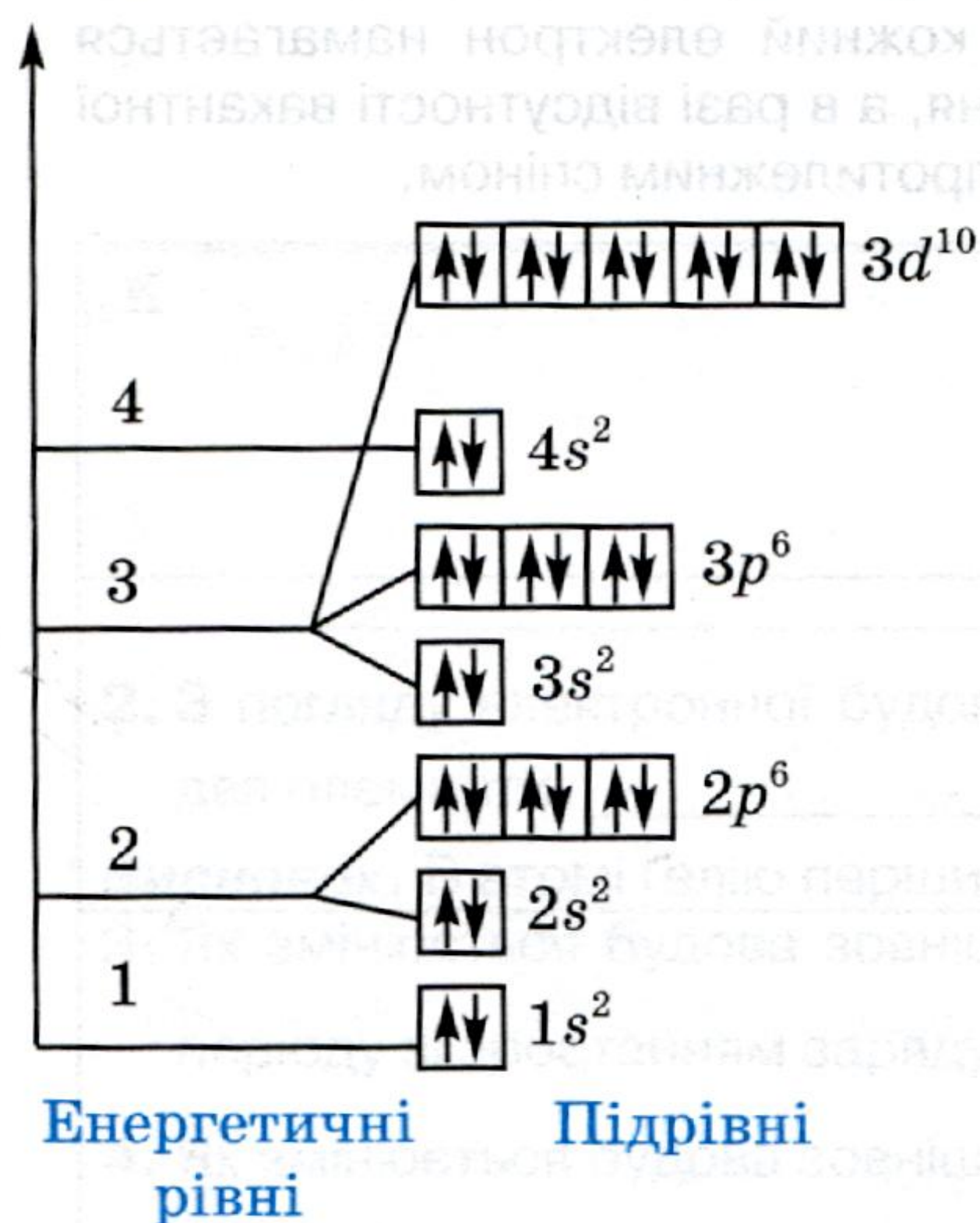
p-підрівень — $\square\square\square$ *d*-підрівень — $\square\square\square\square$

f-підрівень — $\square\square\square\square\square$.

Кількість підрівнів дорівнює номеру рівня.

Схема 1

Енергія електронів

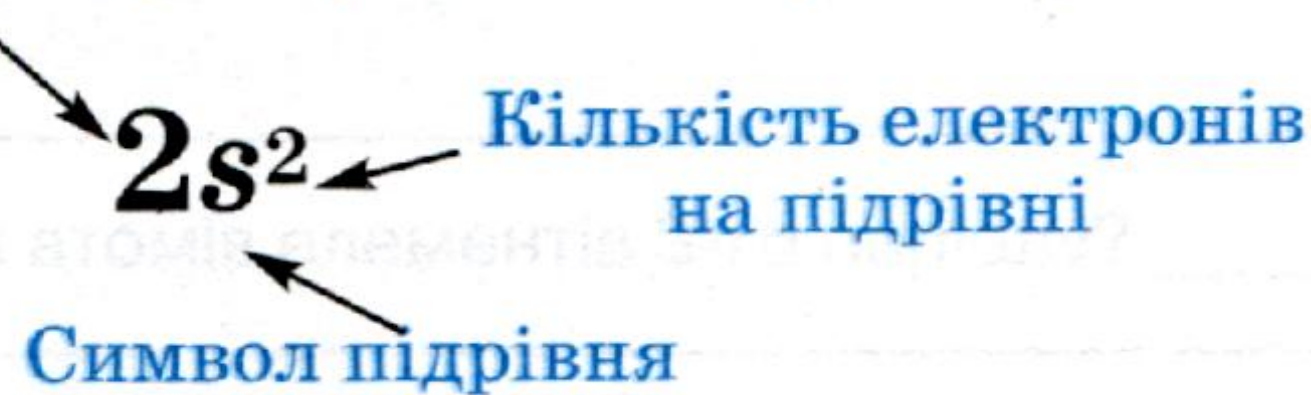


Заповнення електронами енергетичних рівнів відбувається поступово, в порядку зростання енергії електронів:

- у межах одного рівня першим заповнюється *s*-підрівень, а другим — *p*-підрівень;
- спочатку електронами заповнюється перший енергетичний рівень, потім другий, після його заповнення починає заповнюватися третій рівень.

Заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів відображають за допомогою **електронних формул атомів**:

Номер енергетичного рівня



Використовуючи схему 1, обчисліть максимальну кількість електронів на кожному енергетичному рівні та підрівні, заповніть таблицю:

Номер енергетичного рівня, n	1	2	3	4
Можливі підрівні в межах рівня				
Максимальна кількість електронів на енергетичному рівні ($2n^2$), та підрівнях				

Схематично будову електронної оболонки атома можна представити так:

<p>Зразок</p> <p>Схема будови атома</p>	<p>$1s^2 2s^2 2p^2$ [He] $2s^2 2p^2$</p> <p>Електронна формула</p>	<p>Графічна електронна формула</p>
--	--	------------------------------------

Електрони останнього (зовнішнього) енергетичного рівня називають **валентними**, вони визначають валентні можливості та властивості елемента.

Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні в атомах елементів головних підгруп збігається з номером групи.



Тренувальні вправи

- Використовуючи схему 1, опишіть будову електронної оболонки атомів елементів №1–20 за зразком. Пам'ятайте, що кожний електрон намагається заповнити вакантну орбіталь останнього підрівня, а в разі відсутності вакантної орбіталі «підселяється» до іншого електрона із протилежним спіном.

${}_1\text{H}$	${}_2\text{He}$
${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$
${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$
${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$
${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$

$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$
$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$
$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$
$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$
$_{19}\text{K}$	$_{20}\text{Ca}$

2. З погляду електронної будови атомів поясніть, чому 1-й період містить тільки два елементи. _____

Висновок. В атомі Гелію перший рівень є _____

3. Як змінюється будова зовнішнього енергетичного рівня атомів елементів 2-го періоду зі зростанням заряду ядра? _____

4. Як змінюється будова зовнішнього рівня атомів елементів 3-го періоду? _____

5. Порівняйте будову електронних оболонок атомів Літію, Натрію та Калію. _____

6. Порівняйте будову електронних оболонок атомів Флуору та Хлору. _____

7. Знайдіть подібні ознаки будови зовнішніх енергетичних рівнів атомів Гелію, Неону та Аргону. _____

Зовнішній енергетичний рівень вважається завершеним, якщо на ньому містяться 8 електронів (у елементів 1-го періоду — 2 електрони).

Число електронів на останньому енергетичному рівні зростає від одного до восьми, після цього утворюється новий електронний рівень.

Висновки.

1. У межах одного періоду зі зростанням заряду ядра добавляється по одному електрону на зовнішньому рівні, й властивості простих речовин плавно змінюються від металічних до неметалічних.
2. Закінчення одного і початок наступного періодів характеризується різкою зміною властивостей елементів — спостерігається стрибок: *типовий неметалічний елемент — інертний елемент — типовий металічний елемент*. Це пояснюється утворенням на початку кожного періоду нового енергетичного рівня, який тільки починає заповнюватися.
3. **Причиною періодичної повторюваності властивостей хімічних елементів та утворених ними сполук є те, що періодично повторюється кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні.**
4. Зовнішня 8-електронна оболонка є для атома вигідною й стійкою («електронний октет»).
5. Кожний атом намагається заповнити свій зовнішній енергетичний рівень і набути оболонку інертного елемента.
6. Чим більше електронів на зовнішньому енергетичному рівні, тим легше атом приєднуватиме електрони, яких не вистачає до завершення, від інших атомів у сполуці й набуватиме електронної оболонки наступного інертного елемента.

Для атомів неметалічних елементів характерна здатність приєднувати електрони на зовнішній рівень (неметалічні властивості).

7. Чим менше електронів на зовнішньому рівні (1, 2, 3 e^-), тим легше атом віддаватиме свої зовнішні електрони іншим атомам у сполуці й набуватиме електронної оболонки попереднього інертного елемента.

Для атомів металічних елементів характерна здатність віддавати зовнішні електрони (металічні властивості).

8. Інертні елементи, атоми яких мають завершений зовнішній енергетичний рівень, не можуть віддавати або приєднувати електрони, тому вони хімічно неактивні й не можуть сполучатися один з одним та іншими елементами.

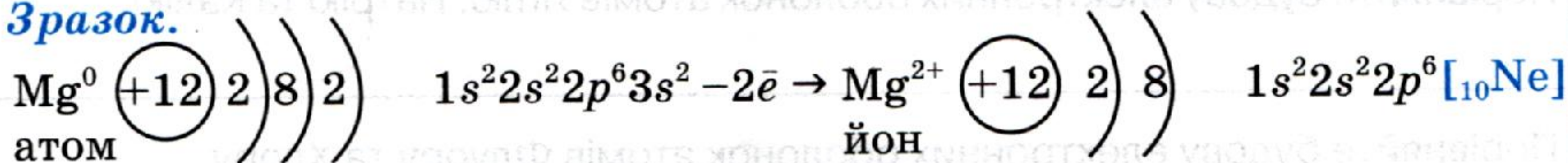


САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

1. (1,5 бала) За допомогою схем будови атомів та електронних формул поясніть:

а) на яку частинку перетвориться атом Магнію, якщо він віддасть свої два зовнішні електрони;

Зразок.



б) на яку частинку перетвориться атом Сульфуру, якщо він приєднає два електрони;

в) на яку частинку перетвориться атом Натрію, якщо він віддасть свій зовнішній електрон.

Висновок: йони — це заряджені частинки, на які перетворюються атоми внаслідок втрати або приєднання електронів

- (1,5 бала) З погляду електронної будови атомів поясніть, чому Натрій порівняно з Алюмінієм має більш виражені металічні властивості.
- (1,5 бала) Поясніть, чому Флуор порівняно з Оксигеном має більш виражений неметалічний характер.
- (1,5 бала) Не складаючи електронних формул, укажіть кількість електронів на останньому енергетичному рівні в атомах Cl _____, Pb _____, As _____, Kr _____.
- (1,5 бала) Атоми яких елементів мають такі електронні формули: а) $1s^2 2s^2 2p^4$; б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$? Відповідь: а) _____; б) _____; в) _____.
- (1,5 бала) Атом елемента має на останньому енергетичному рівні 5 електронів. Скільки серед них спарених електронів, а скільки — неспарених?
- (2 бала) За електронною формулою (не дивлячись у Періодичну систему хімічних елементів) схарактеризуйте елемент:

Електронна формула	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Період, у якому розміщується елемент				
Група та підгрупа				
Порядковий номер елемента				
Електрони зовнішнього енергетичного рівня				
Кількість неспарених електронів				

* Для допитливих

Визначення валентних можливостей елементів

з погляду електронної будови атомів

Міркуємо разом. Якщо електрони останнього енергетичного рівня називають валентними, як можна пояснити, що більшість елементів мають змінну валентність, а такі елементи, як Флуор та Оксиген мають сталу валентність, яка не збігається з номером групи?

Виявляється, валентність елемента залежить від кількості неспарених електронів на останньому енергетичному рівні його атома.

Якщо атом має вакантні електронні орбіталі на останньому рівні, то під час утворення хімічного зв'язку з іншими атомами він здатний переходити в збуджений стан, коли енергія зовнішніх електронів зростає, а спарені електрони розпаровуються і переходять на вільні орбіталі. У такому разі кількість неспарених електронів збільшується і зростає валентність елемента. Розглянемо валентні можливості елемента Сульфуру.

${}_{16}\text{S}^{(+16)} 2) 8) 6) \dots 3s^2 3p^4 3d^0$

Основний стан атома: має 2 неспарених електрони, валентність II.

${}_{16}\text{S}^* \dots 3s^2 3p^3 3d^1$

Збуджений стан атома: має 4 неспарених електрони, валентність IV.

${}_{16}\text{S}^* \dots 3s^1 3p^3 3d^2$

Збуджений стан атома: має 6 неспарених електронів, валентність VI.

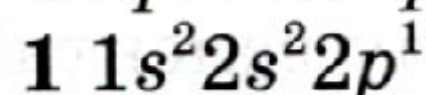
1. За допомогою електронних графічних схем опишіть валентні можливості атома Фосфору: _____

2. Чи можуть набувати збудженого стану атоми Карбону та Нітрогену? Відповідь обґрунтуйте. _____

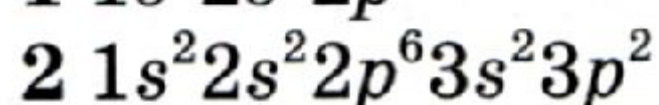
3. За допомогою електронних графічних схем поясніть, чому елементи Флуор та Оксиген мають сталу валентність, яка не збігається з номером групи. _____

4. Приведіть у відповідність колонки:

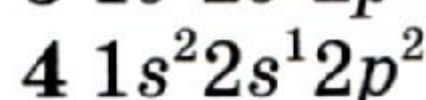
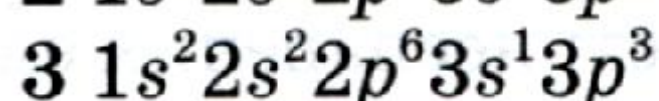
Електронна формула атома



А основний стан атома



Б збуджений стан атома



Відповідь: 1 _____, 2 _____, 3 _____, 4 _____.

Поняття про радіус атома

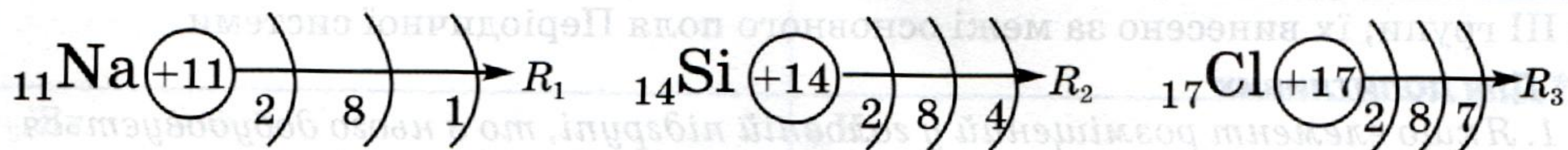


Складаємо разом опорний конспект

Атомний радіус для вільного атома визначається розмірами його електронної оболонки і дорівнює середній відстані між ядром атома та найвіддаленішою орбітальною електронною оболонкою атома.

Радіуси атомів залежать від _____

1. Зміна радіусів атомів у періодах.

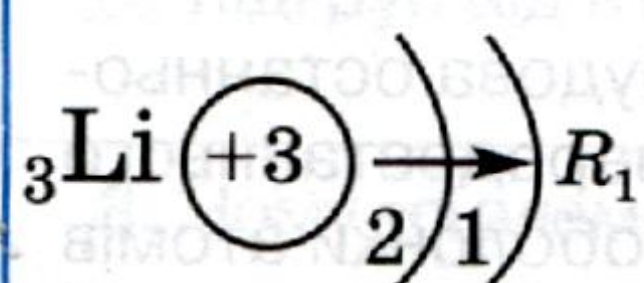


Наприклад, заряд ядра атома Натрія +11, і сумарний заряд електронів (-11), а заряд ядра атома Хлора +17, і сумарний заряд електронів (-17). Чим більші заряди, тим більші сили притягання між ними і, як наслідок, менша відстань між зарядженими частинками, тобто між ядром і зовнішніми електронами.

$$R_1 > R_2 > R_3$$

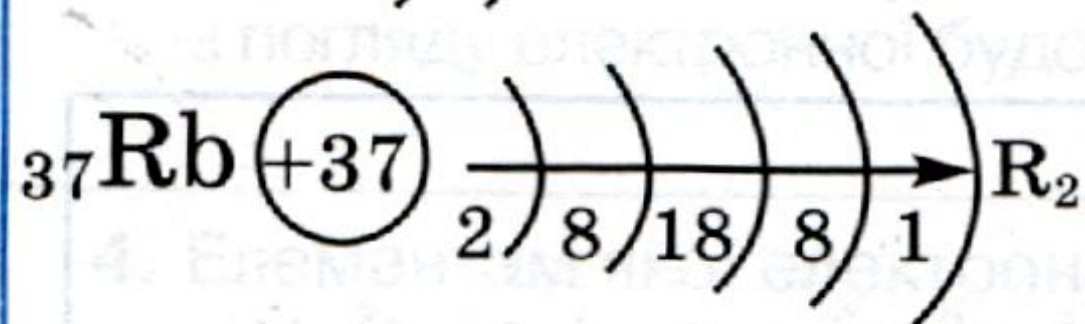
Висновок. У періодах із зростанням заряду ядра радіуси атомів _____

2. Зміна радіусів атомів у підгрупах.



$$R_2 > R_1$$

Наприклад, елементи Літій та Рубідій розміщуються в одній і тій самій групі та підгрупі, мають по 1 електрону на зовнішньому рівні, але різняться кількістю енергетичних рівнів.



Висновок. У головних підгрупах із зростанням заряду ядра (зверху вниз) радіуси атомів _____.



Тренувальні вправи

1. Від яких чинників залежить радіус атома? _____

2. Розмістіть елементи в порядку зростання їх атомних радіусів:

а) S, Na, Cl, Si _____; б) Br, F, I, Cl _____

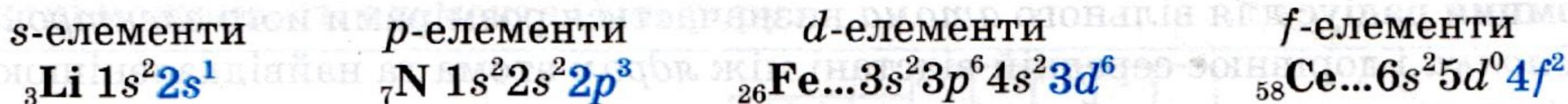
3. Назвіть елемент, атом якого, на вашу думку, має:

а) найменший радіус; б) найбільший радіус. Поясніть ваш вибір.

*** Для допитливих**

Класифікація елементів за електронною будовою атомів

Залежно від типу орбіталі, на якій розміщуються зовнішні електрони з найбільшою енергією, розрізняють:



У Періодичній системі кожна електронна родина елементів позначена певним кольором.

s- та **p-** Елементи (відповідно рожевий та жовтий колір) розміщуються в головних підгрупах Періодичної системи, **d-**елементи (синій колір) — у побічних підгрупах, а **f-**елементи (зелений колір) належать до побічної підгрупи III групи; їх винесено за межі основного поля Періодичної системи.

*** Для допитливих**

1. Якщо елемент розміщений у головній підгрупі, то в нього добудовується останній енергетичний рівень, число електронів на якому збігається з номером групи (**s-** і **p-**елементи).

2. Якщо елемент розміщений у побічній підгрупі, то в нього добудовується **d-**підрівень передостаннього рівня, а на останньому, як правило, залишаються два електрони, за винятком елементів **Cu** та **Cr** (по $1e^-$).



Тренувальні вправи

1. Після атома Кальцію в елементів 4-го періоду припиняється забудова останнього енергетичного рівня і починає заповнюватися **d-**підрівень передостаннього рівня (елементи побічних підгруп). Опишіть будову електронної оболонки атомів елементів 4-го періоду:

<p>Зразок</p> <p>${}_{21}\text{Sc } (+21) 2) 8) 9) 2) \dots 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$</p> <p>d-елемент</p>	<p>${}_{22}\text{Ti}$</p>
<p>${}_{24}\text{Cr}$</p>	<p>${}_{26}\text{Fe}$</p>

^{28}Ni	^{30}Zn
^{31}Ga	^{33}As
^{35}Br	^{36}Kr

2. Чим відрізняються за будовою електронних оболонок атоми елементів побічних підгруп від атомів елементів головних підгруп? _____

3. Чому всі елементи побічних підгруп є металічними елементами? Відповідь обґрунтуйте з погляду електронної будови атомів. _____

4. Елементом якої електронної родини належать такі електронні формули атомів:

а) $1s^2 2s^2 2p^6$; б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$?

Відповідь: а) _____; б) _____; в) _____

Періодична система хімічних елементів з позиції теорії будови атома



Складаємо разом опорний конспект

Це актуально! Властивості хімічних елементів та утворених ними простих і складних речовин залежать від електронної будови їх атомів: від кількості електронів на останньому енергетичному рівні та від атомного радіуса.

Доповніть речення: У періодах зліва направо атомні радіуси елементів _____, а в головних підгрупах зверху вниз _____.

I. Зміна металічних і неметалічних властивостей елементів.

Завдання 1. Запишіть електронні формули зовнішнього енергетичного рівня атомів елементів 3-го періоду:

Номер групи	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Елемент	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Електронна формула			$..3s^23p^1$					
	Металічні елементи			Неметалічні елементи				

Доповніть речення: У періодах зліва направо кількість електронів на зовнішньому рівні _____, а атомний радіус _____, тому здатність віддавати електрони _____, а здатність приєднувати електрони _____.

Висновок. Металічний характер елементів і хімічна активність металів у періодах зліва направо _____, а неметалічний характер елементів і хімічна активність неметалів _____.

Завдання 2. Запишіть електронні формули атомів елементів головної підгрупи I групи:

Період	Елемент	Електронна формула
1	${}_1\text{H}$	
2	${}_3\text{Li}$	
3	${}_{11}\text{Na}$	
4	${}_{19}\text{K}$	

У головних підгрупах зверху вниз кількість електронів на зовнішньому рівні _____, а атомний радіус _____. Чим далі від ядра розміщені зовнішні електрони, тим легше вони відриваються і, навпаки, важче приєднуватимуться електрони, яких не вистачає до завершення енергетичного рівня.

Висновок. Металічний характер елементів і хімічна активність металів у головних підгрупах зверху вниз _____, а неметалічний характер елементів і хімічна активність неметалів _____.

II. Зміна властивостей вищих оксидів елементів та відповідних гідратів.

Завдання 3. Напишіть формули вищих оксидів та відповідних гідратів для елементів 3-го періоду і порівняйте основні й кислотні властивості цих сполук:

Елемент	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Формула оксиду				Зразок. SiO ₂			
Тип оксиду				кислотний			
Відповідний гідрат оксиду				H ₂ SiO ₃			

Висновок. У періодах зліва направо основні властивості вищих оксидів та їх гідратів _____, а кислотні властивості _____.

Завдання 4. Запишіть формули вищих оксидів елементів головної підгрупи III групи та порівняйте основні й кислотні властивості цих сполук.

Висновок. У головних підгрупах зверху вниз основні властивості вищих оксидів та відповідних їм гідратів _____, а кислотні властивості — _____.

Елемент	Формула оксиду	Характер оксиду
B		
Al		
Ga		
In		
Tl	Tl ₂ O ₃	Оснóвний

III. Сполуки елементів з Гідрогеном.

У Періодичній системі хімічних елементів міститься інформація про леткі сполуки елементів з Гідрогеном. Які елементи утворюють такі сполуки?

Робота з таблицею «Сполуки елементів 3-го періоду з Гідрогеном».

Елемент	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Формула сполуки	NaH Na ⁺ H ⁻	MgH ₂ Mg ²⁺ H ₂ ⁻	AlH ₃	SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	HCl
Агрегатний стан	Тверда речовина			Газ			

Висновок. 1. Елементи I–III груп головних підгруп Періодичної системи утворюють тверді гідриди.

2. Сполуки типових неметалічних елементів з Гідрогеном складаються з молекул, це переважно газуваті речовини.



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

1. Укажіть найактивніший лужний елемент (**I варіант**); (1 бал)

найактивніший металічний елемент 3-го періоду (**II варіант**):

A Na B Cs B Al Г Fr Д Mg

A	B	B	Г	Д

2. Укажіть найактивніший неметалічний елемент 3-го періоду (**I варіант**); (1 бал)

найактивніший неметалічний елемент VII групи (**II варіант**):

A P B Cl B I Г F Д Si

A	B	B	Г	Д

3. Розташуйте хімічні елементи за посиленням:

(2 бали)

I варіант. металічних властивостей **II варіант.** неметалічних властивостей

А Силіцій

Б Нітроген

В Магній

Б Силіцій

В Натрій

В Алюміній

Г Алюміній

Г Карбон

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

4. У якого з елементів у кожній парі яскравіше виражено металічні або неметалічні властивості? Відповідь обґрунтуйте з погляду електронної будови атомів. (2 бали)

I варіант. А Магній і Кальцій

II варіант. А Літій і Калій

Б Фосфор і Хлор

Б Флуор і Нітроген

5. За будовою зовнішнього енергетичного рівня атома визначте елемент, запишіть формули його вищого оксиду та відповідного гідрату оксиду, зазначте їх хімічний характер та назви: (2 бали)

I варіант. А... $3s^23p^1$; Б... $3s^23p^5$.

II варіант. А... $3s^1$; Б... $3s^23p^3$

6. Складіть формули та назви вищих оксидів запропонованих елементів. Вкажіть їх хімічний характер. Відповідь доведіть рівняннями реакцій взаємодії оксидів з водою. Назвіть продукти реакцій. (3 бали)

I варіант. А Магній; Б Сульфур.

II варіант. А Літій; Б Нітроген.

Для кмітливих

(12 балів)



Елемент утворює летку сполуку з Гідрогеном складу EH_3 . Атом цього елемента має на один енергетичний рівень більше, ніж атом найактивнішого неметалічного елемента. Знайдіть цей елемент та складіть електронну формулу його атома в основному та збудженому станах. Які його валентні можливості?

Характеристика хімічних елементів за їх місцем у Періодичній системі та будовою атома

Застосуємо знання про закономірності в Періодичній системі та електронну будову атомів для характеристики хімічного елемента та його сполук.

План характеристики	Характеристика (Зразок)	Характеристика (Потренуємося)
1. Місце елемента в Періодичній системі		
Порядковий номер	$Z = 16$	
Назва, символ елемента	Сульфур — S	
Відносна атомна маса	$A_r(S) = 32$	
Період, група, підгрупа	3 період, VI група, головна підгрупа	
2. Склад атома		
Кількість протонів, заряд ядра	$N(p^+) = 16$ заряд ядра +16	
Кількість нейтронів	$N(n^0) = 32 - 16 = 16$	
Кількість електронів	$N(e^-) = 16$	
Склад атома	${}_{16}\mathbf{S} [(16 p^+, 16 n^0)^{+16} 16 e^-]^0$	
3. Будова електронної оболонки		
Схема будови атома	${}_{16}\mathbf{S} (+16) \left(2 \right) 8 \left) 6 \right)$	
Електронна формула	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	
Графічна електронна формула		
Число валентних e^- , у тому числі й неспарених	6 валентних e^- , неспарених e^- — 2	
Тип елемента (s-, p-, d-, f-)	p- елемент	
Хімічний характер елемента (металічний чи неметалічний)	Неметалічний елемент	
Вища валентність	VI	
4. Склад і властивості сполук		
Формула, назва простої речовини та її тип	S — сірка, неметал	
Формула вищого оксиду, його характер	SO ₃ — сульфур(VI) оксид, кислотний оксид	
Формула відповідного гідрату оксиду, його тип	H ₂ SO ₄ — сульфатна кислота	
Формула легкої сполуки з Гідрогеном (для неметалів)	H ₂ S — гідроген сульфід	

Узагальнення знань з теми «Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова атома»

1. Укажіть протонне число хімічного елемента, в атомі якого на зовнішньому енергетичному рівні міститься 3 електрони.

А 3 Б 13 В 23 Г 33

А	Б	В	Г

2. Визначте рядок, який містить символи хімічних елементів однієї головної підгрупи Періодичної системи Д. І. Менделєєва.

А Cu, Ag, Au Б Zn, Cd, Hg
В Be, Mg, Ca Г Li, Be, B

А	Б	В	Г

3. Визначте рядок, який містить символи хімічних елементів малого періоду Періодичної системи Д. І. Менделєєва.

А Na, K, Ca Б C, Si, Ge
В Cu, Se, Kr Г Li, C, Ne

А	Б	В	Г

4. У медичній діагностиці використовують радіоактивний нуклід ^{13}N . Укажіть число нейтронів у ядрі цього нукліда.

А 14 Б 13 В 7 Г 6

А	Б	В	Г

5. Ізотопи — це

А прості речовини різних хімічних елементів
Б прості речовини одного хімічного елемента
В види атомів різних елементів з однаковою кількістю нейтронів
Г види атомів одного елемента з різною кількістю нейтронів

А	Б	В	Г

6. Однакову кількість енергетичних рівнів мають атоми елементів із протонними числами

А 14 і 6 Б 24 і 14 В 14 і 11 Г 10 і 36

А	Б	В	Г

7. Укажіть електронну формулу атома хімічного елемента, хімічна формула вищого оксиду якого EO_2 .

А $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ Б $1s^2 2s^2 2p^3$
В $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ Г $1s^2 2s^2 2p^5$

А	Б	В	Г

8. Визначте елемент за такими даними: атом має три енергетичних рівні, до завершення зовнішнього рівня не вистачає 2 електрони.

А Ca Б S В Se Г O

А	Б	В	Г

9. У палеонтології та археології для визначення віку решток організмів використовують нуклід елемента ^{14}C . Визначте протонне число елемента, якщо в ядрі його атома міститься 8 нейтронів. Назвіть елемент.

10. Установіть відповідність між хімічними елементами, що в незначній кількості містяться в мінеральній воді «Лужанська», і будовою зовнішніх енергетичних рівнів їхніх атомів:

Хімічний елемент

1 Сульфур

2 Хлор

3 Калій

4 Кальцій

Будова зовнішнього рівня

А ... $3s^23p^4$

Б ... $3s^23p^5$

В ... $4s^2$

Г ... $4s^1$

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

11. Розташуйте частинки за збільшенням їхніх радіусів

А атом Са

Б атом Mg

В йон Mg^{2+}

Г атом Ва

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

12. Відносна молекулярна маса вищого оксиду елемента IV групи дорівнює 60. Визначте елемент і напишіть формулу його гідрату оксиду.

13. Визначте елемент за такими даними: формула леткої сполуки з Гідрогеном — H_2E , масова частка Елемента в його вищому оксиді становить 40 %.



Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини

Електронна природа хімічного зв'язку.

Поняття про електронегативність елементів

Це актуально!

1. Розподіліть хімічні сполуки за складом та будовою: SO_2 , O_2 , Cu, H_2O , Ar, SiO_2 , P_4 , Fe, He, CO_2 і закінчіть речення.

Прості речовини. Будова		Складні речовини. Будова	
Немолекулярна	Молекулярна	Немолекулярна	Молекулярна

Одна з причин різноманітності речовин полягає в тому, що вони складаються з різних структурних частинок, а саме:

2. Закінчіть речення в лівому стовпчику, обравши (підкресливши) потрібні слова або словосполучення із правого стовпчика.

1	Кожний атом намагається добудувати свій зовнішній енергетичний рівень і набути оболонки ...	<i>інертного елемента. елемента Оксигену.</i>
2	Зовнішня 8-електронна оболонка («електронний октет») є для атома ...	<i>енергетично вигідною і стійкою. нестійкою.</i>
3	Атоми інертних елементів мають зовнішній рівень ...	<i>завершений. близький до завершення.</i>
4	Атоми інертних елементів не здатні приєднувати або віддавати електрони, тому...	<i>інертні гази — найактивніші неметали. інертні гази хімічно не активні.</i>
5	Атоми металічних елементів мають на зовнішньому енергетичному рівні, ...	<i>як правило, 1–3 електрони. як правило, 4–7 електронів.</i>
6	Атоми неметалічних елементів мають на зовнішньому енергетичному рівні, ...	<i>як правило, 1–3 електрони. як правило, 4–7 електронів.</i>
7	Металічні властивості полягають у здатності атомів ...	<i>віддавати свої зовнішні електрони. приєднувати до себе електрони.</i>
8	Неметалічні властивості полягають у здатності атомів ...	<i>віддавати свої зовнішні електрони. приєднувати до себе електрони.</i>
9	Якщо атом втрачає або приєднує електрони, то він перетворюється на ...	<i>заряджену частинку — йон. нейтральну молекулу.</i>
10	Електрони зовнішнього енергетичного рівня називають ...	<i>спареними. валентними.</i>



Складаємо разом опорний конспект

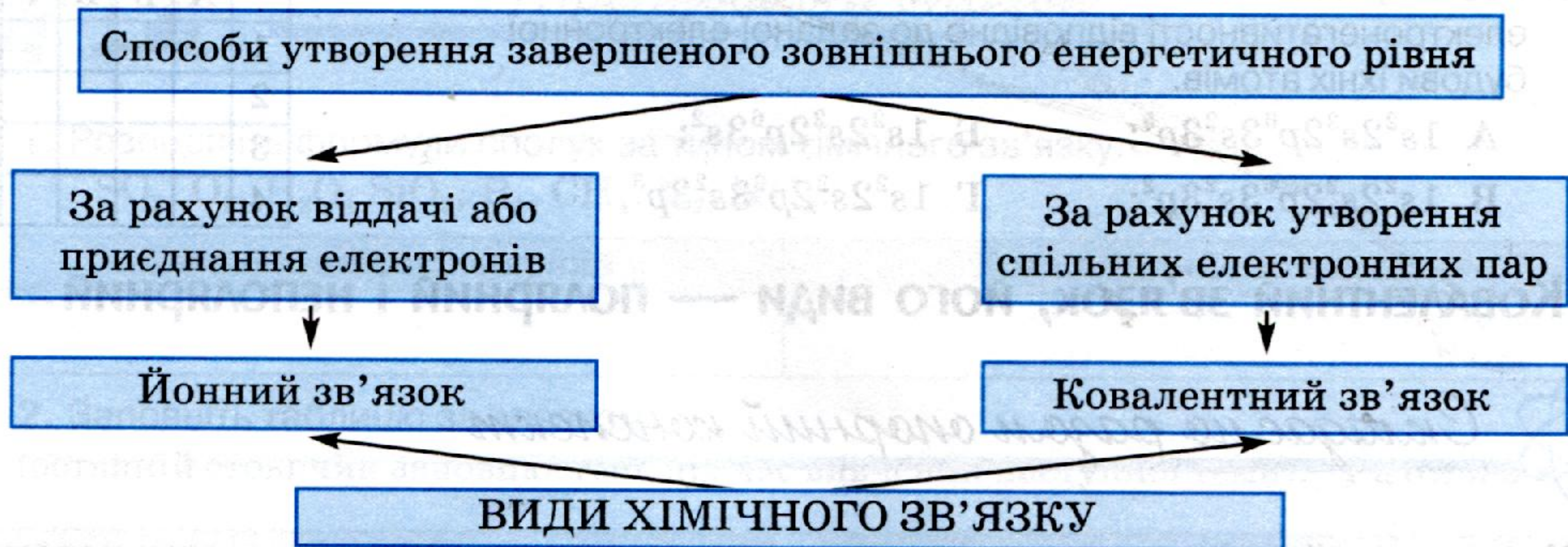
Хімічний зв'язок — це _____

Хімічний зв'язок між атомами утворюється за рахунок змін на зовнішніх енергетичних рівнях їхніх атомів.

Під час утворення хімічного зв'язку між атомами відбувається _____

_____ енергії, тобто повна енергія системи зменшується.

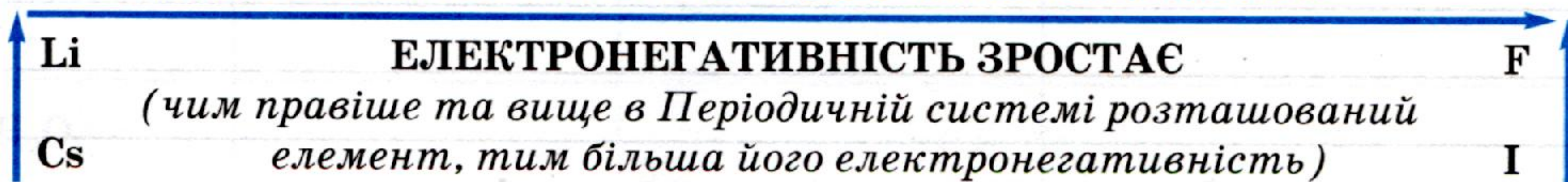
Висновок. Завдяки утворенню хімічних зв'язків досягається завершеність _____ енергетичного рівня атома, який набуває електронної конфігурації найближчого інертного елемента.



Вид хімічного зв'язку, який утворює даний хімічний елемент, залежить від його електронегативності.

Електронегативність — це _____

Електронегативність залежить від кількості електронів на зовнішньому рівні та радіуса атома: чим більше електронів на зовнішньому рівні та чим менший радіус атома, тим більша електронегативність елемента.



Довідка. Ряд електронегативності елементів

$Cs < K < Na < Ca < Mg < Al < Si < H \approx P < I \approx C \approx S < Br < Cl \approx N < O < F$



Тренувальні вправи

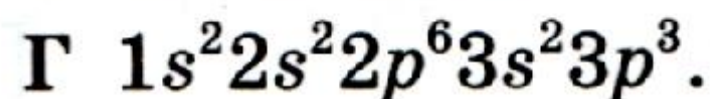
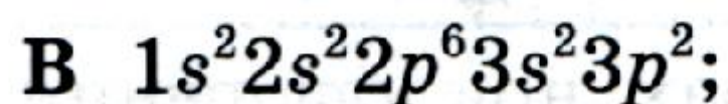
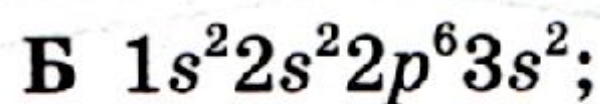
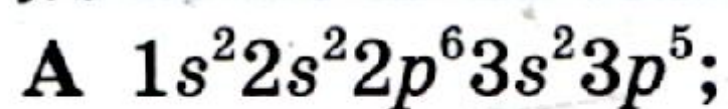
1. Розташуйте елементи в порядку збільшення електронегативності:

а) Sn, Si, Pb, C: _____ б) Se, Ge, Br, As: _____

2. Який з елементів є більш електронегативним? Відповідь обґрунтуйте.

Елементи	Кількість валентних \bar{e}	Радіус атома, R	Висновок
Be і N			
B і Ga	Зразок. Однакова — $3\bar{e}$	$R(B) < R(Ga)$	В більш електронегативний, ніж Ga
O і S			

3. Розташуйте хімічні елементи в порядку зростання електронегативності відповідно до заданої електронної будови їхніх атомів.



	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

КОВАЛЕНТИЙ ЗВ'ЯЗОК, ЙОГО ВИДИ — ПОЛЯРНИЙ І НЕПОЛЯРНИЙ

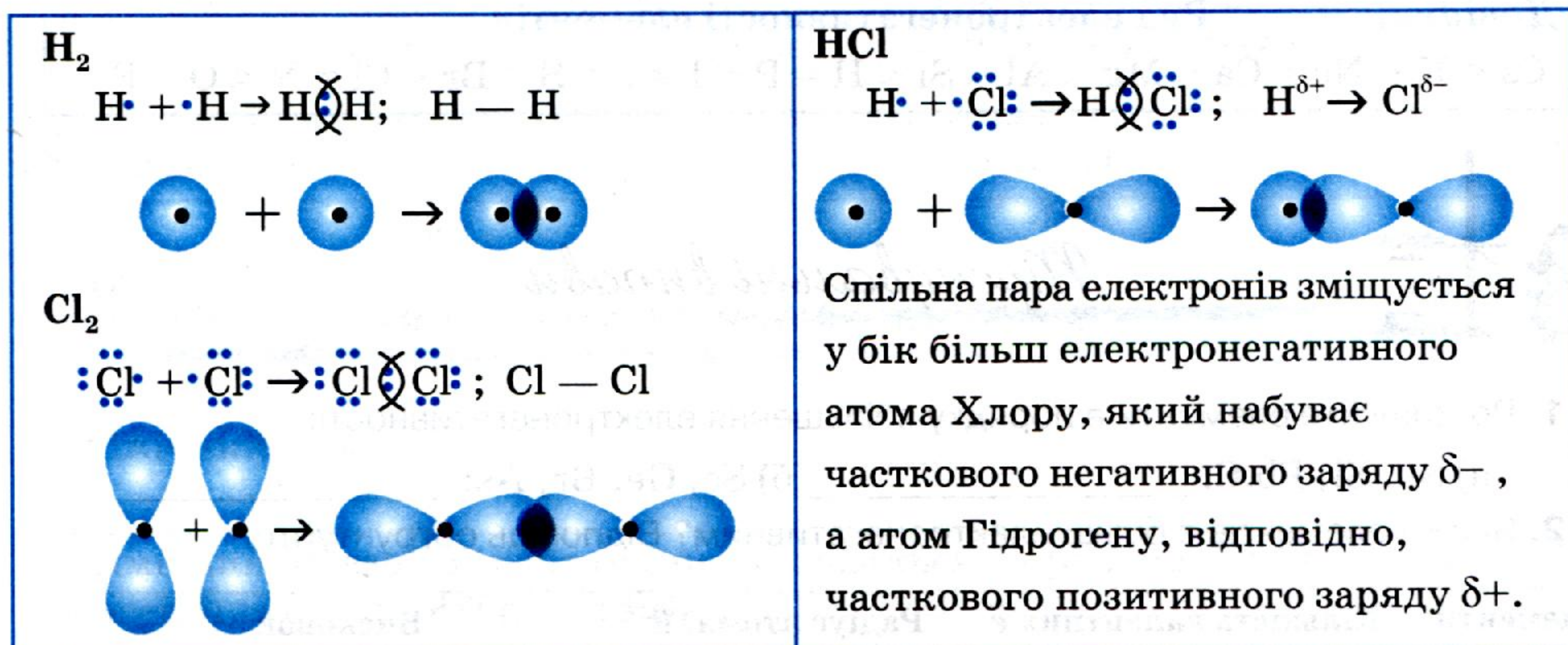


Складаємо разом опорний конспект

Ковалентний зв'язок утворюється між атомами елементів з однаковою електронегативністю або між атомами, які майже не відрізняються за електронегативністю, як правило, між атомами неметалічних елементів.

Ковалентний зв'язок — це _____

Схеми утворення ковалентного зв'язку



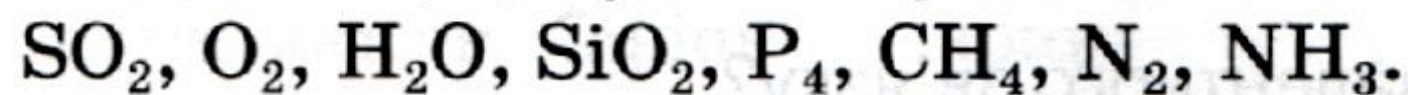
Висновок. 1. У сполуках з ковалентним зв'язком електрони спільних пар належать обом атомам. У такий спосіб досягається завершеність їх зовнішніх електронних рівнів.

2. Валентність визначається, як правило, числом ковалентних зв'язків, що їх утворює даний атом з іншими атомами.



Тренувальні вправи

1. Розподіліть формули сполук за типом хімічного зв'язку:



Ковалентний неполярний	Ковалентний полярний

2. Заповніть таблицю за зразком:

(останній стовпчик заповнюється під час вивчення наступної теми). Таблиця 3

Формула			
молекулярна	електронна	графічна, валентність елементів	графічна, полярність зв'язку, ступінь окиснення
F_2			
HF			
O_2			
H_2O			
NH_3			
N_2			
CO_2			
SO_3			
H_2O_2			
Зразок. CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}^{\text{I}} \\ \\ \text{H} - \text{C}^{\text{IV}} - \text{H}^{\text{I}} \\ \\ \text{H}^{\text{I}} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}^{+1} \\ \downarrow \\ \text{H}^{+1} \rightarrow \text{C}^{-4} \leftarrow \text{H}^{+1} \\ \uparrow \\ \text{H}^{+1} \end{array}$

3. Розташуйте сполуки в порядку збільшення полярності хімічного зв'язку:

А HBr Б HI В HCl Г HF

1	2	3	4

Увага! Чим більше відрізняються за електронегативністю елементи у сполуці, тим більша полярність зв'язку між ними.

4. Чим подібні й чим різняться види ковалентного зв'язку?

Тип зв'язку	Подібність	Відмінність
Ковалентний неполярний		
Ковалентний полярний		

Йонний зв'язок

Це актуально!

1. Йони — це _____

Катіони — це _____

Аніони — це _____

2. За допомогою схем будови атомів та електронних формул поясніть:

а) на яку частинку перетвориться атом Літію, якщо він віддасть свій зовнішній електрон;

б) на яку частинку перетвориться атом Оксигену, якщо він приєднає два електрони.

3. Складіть електронні формули йонів: Ca^{2+} _____; P^{3-} _____.



Складаємо разом опорний конспект

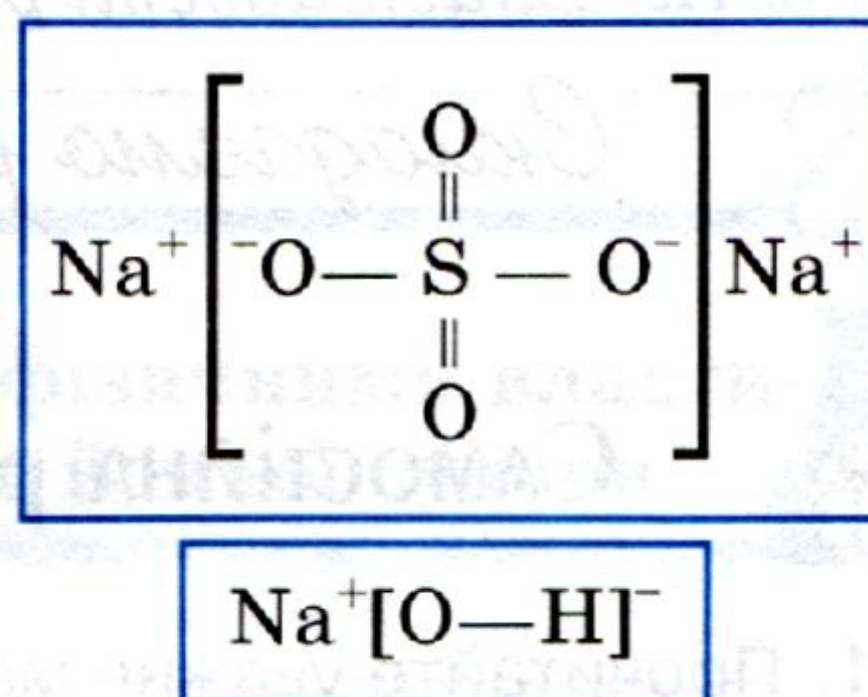
Йонний зв'язок утворюється між елементами, які суттєво відрізняються за електронегативністю, тобто між металічними і неметалічними елементами.

Йонний зв'язок — це _____

Схема утворення йонного зв'язку	Висновки
$\begin{array}{ccccccc} & & 1e^- & & & & \\ & & \downarrow & & & & \\ \text{Na} \cdot & + & \cdot \text{Cl} \cdot & \rightarrow & \text{Na}^+ & + & [\cdot \text{Cl} \cdot]^- \\ \text{атом} & & \text{атом} & & \text{катіон} & & \text{аніон} \\ & & & & & & \downarrow \\ & & & & & & \text{йонна} \\ & & & & & & \text{сполука} \end{array}$	<p>Атом Na віддає свій валентний електрон і набуває завершеного зовнішнього рівня.</p> <p>Атом Cl приєднує один електрон й завершує свій зовнішній рівень.</p>
$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \\ \text{Li} \cdot & + & \cdot \text{O} \cdot & + & \cdot \text{Li} & \rightarrow & \text{Li}^+ [\cdot \text{O} \cdot]^{2-} \text{Li}^+ \\ \text{атом} & & \text{атом} & & \text{атом} & & \text{йонна} \\ & & & & & & \text{сполука} \end{array}$	<p>Атом Li віддає свій валентний електрон і набуває завершеного зовнішнього рівня.</p> <p>Атом O приєднує два електрони й завершує свій зовнішній рівень.</p>

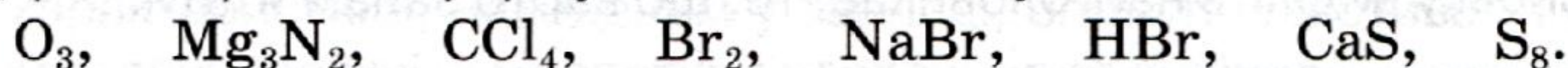
Висновок. 1. До йонних сполук належать багато оксидів металічних елементів, а також інші бінарні сполуки типових металічних елементів, основи, солі.

2. Солі оксигеновмісних кислот та основи утворюються за допомогою двох типів зв'язку — ковалентного полярного та йонного, наприклад NaOH , Na_2SO_4



Тренувальні вправи

1. Укажіть (підкресліть) хімічні формули, йонних сполук:



2. Складіть схеми утворення йонного зв'язку:

KBr — калій бромід	
MgO — магній оксид	
CaF₂ — кальцій флуорид	
Li₃N — літій нітрид	

3. Напишіть формули йонів, з яких складаються:

оксиди		основи		солі	
BaO	K_2O	NaOH	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	KNO_3	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
↙ ↘	↙ ↘	↙ ↘	↙ ↘	↙ ↘	↙ ↘

4. Запишіть формули сполук, що утворені такими йонами: а) Ag^+ і I^- _____
 б) Ca^{2+} і O^{2-} _____ в) Mg^{2+} і N^{3-} _____ г) Zn^{2+} і NO_3^- _____
 г) Al^{3+} і Br^- _____ д) Ca^{2+} і OH^- _____ ж) Li^+ і SO_4^{2-} _____

Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали.

Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток

Це актуально! Знаючи вид хімічного зв'язку у речовині, можна схарактеризувати не лише її якісний та кількісний склад, а й фізичні властивості.

Увага! Властивості речовини залежать від її внутрішньої будови.



Складаємо разом опорний конспект



САМОСТІЙНА РОБОТА З ПІДРУЧНИКОМ

1. Прочитайте уважно матеріал параграфа.
2. Виділіть головні думки в тексті, складіть та запишіть план тексту в зошит.
3. Розгляньте малюнки. Знайдіть в тексті інформацію, що пояснює зміст цих малюнків.
4. Наведіть приклади залежності властивостей речовин, з якими ви стикаєтеся в житті (кухонна сіль, цукор, оцет, залізо тощо), від типу кристалічних ґраток.
5. Запишіть головні думки прочитаного тексту в зошит своїми словами.
6. У висновку виділіть найголовніше, те, що варто запам'ятати.

План прочитаного тексту:

Конспект:

Висновки: _____



Лабораторний дослід 1. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин атомної, молекулярної та йонної будови

Мета: _____

ХІД РОБОТИ

1. Розгляньте речовини, видані вчителем для виконання дослідів.
2. З'ясуйте, чи розчиняються речовини у воді, легші або важчі за неї.
3. За планом характеристики, наведеним у таблиці, опишіть властивості речовин. Знайдіть у довіднику дані про їхні температури плавлення та кипіння.

Речовина, формула	Агрегат. стан	Колір	Розчинність у воді	$t_{\text{пл}}$	$t_{\text{кип}}$	Густина	Тип кристал. ґратки
Сірка, S							
Кухонна сіль, NaCl							
Пісок, SiO ₂							
Вода, H ₂ O			—				

Висновок.

За якими ознаками можна зробити висновок про будову речовини (йонну, молекулярну, атомну)?



Тренувальні вправи

1. Заповніть таблицю

Зв'язок між будовою та властивостями речовин

Тип кристалічних ґраток	Структурна частинка	Вид хімічного зв'язку	Міцність зв'язку	$t_{пл}$	Приклади

2. Укажіть (підкресліть) рядок, який містить лише назви речовин з молекулярними кристалічними ґратками.

А крейда, кухонна сіль, залізо

Б цукор, вода, кисень

В метан, мармур, магній оксид

Г золото, хлороводень, азот

3. Бінарну сполуку Силіцію з Карбоном — дуже міцний і твердий матеріал карборунд — використовують для шліфування та гранування дорогоцінного каміння. Яка кристалічна ґратка в цієї речовини? _____

4. Установіть відповідність (з'єднайте лініями) між формулою, властивостями речовини та типом кристалічних ґраток:

Кристалічні ґратки	Формула речовини	Властивість
● Атомні	● Йод I_2	● Летка речовина
● Молекулярні	● Кальцій флуорид CaF_2	● Має високу температуру плавлення
● Йонні	● Кварц SiO_2	● Має низькі температури плавлення та кипіння
	● Калій гідроксид KOH	● Газувата
	● Азот N_2	● Тверда, нелетка

5. На підставі знань про хімічний зв'язок спрогнозуйте властивості речовин:

а) магній оксид MgO _____

б) амоніак NH_3 _____

в) алмаз C _____

Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення ЕЛЕМЕНТА ЗА ХІМІЧНОЮ ФОРМУЛОЮ СПОЛУКИ

Це актуально! Валентність визначається _____

Визначте валентності елементів за формулою	Складіть формули сполук за валентністю елементів
$P_2O_5, P_2O_3, O_2, HBr, CCl_4, CS_2, H_2$	III NH, VII ClO, VI SO, IV SiC, IV SF, I BeCl



Складаємо разом опорний конспект

Ступінь окиснення елемента — це _____

$H \overset{ }{\underset{ }{\times}} H$	$H - H$	H_2^0	Нульові значення ступеня окиснення мають елементи у простих речовинах, оскільки спільна електронна пара розміщена симетрично й однаковою мірою належить обом атомам. Ступінь окиснення елемента кількісно завжди дорівнює числу електронів, які частково або повністю зміщуються від одного атома до іншого в сполучі.
$H \overset{ }{\underset{ }{\times}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}$	$H^{\delta+} \rightarrow Cl^{\delta-}$	$H^{+1} Cl^{-1}$	
$Na^+ \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }}$	$Na^+ \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }}^-$	$Na^{+1} Cl^{-1}$	

Пам'ятай!

1. Алгебраїчна **сума ступенів окиснення** всіх атомів у сполучі **дорівнює нулю** (правило електронейтральності речовини).
2. Ступінь окиснення елементів у **простих** речовинах дорівнює **нулю**.
3. Більш електронегативний елемент у сполучі має негативний ступінь окиснення, а менш електронегативний — позитивний.
4. Ступінь окиснення елемента кількісно найчастіше збігається з його валентністю у сполучі.
5. **Металічні елементи** у сполуках завжди мають **позитивний** ступінь окиснення.
6. **Флуор** в сполуках завжди має ступінь окиснення **-1** як більш електронегативний елемент.
7. Ступінь окиснення **Оксигену** в сполуках, як правило, дорівнює **-2**, крім сполуки з Флуором та пероксидів.
8. Ступінь окиснення **Гідрогену** в сполуках, як правило, становить **+1**, а в сполуках з металічними елементами дорівнює **-1**.



Тренувальні вправи

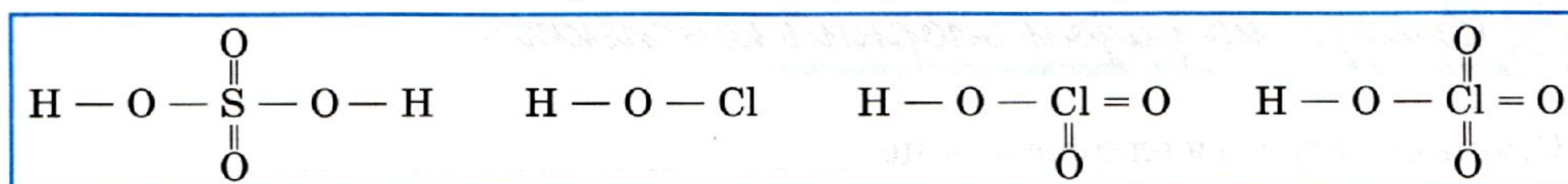
1. Заповніть останню колонку таблиці 3 на с. 103.
2. Визначте ступені окиснення елементів у наведених речовинах:

Cl_2 , HI , CaI_2 , Al_2S_3 , Al , Cu_2O , CuO , P_2O_5 , P_2O_3 , HBr , CCl_4 , CS_2 , I_2 , CrO_3 .

3. Визначте ступені окиснення елементів у наведених речовинах:

H_2CO_3 , CaCO_3 , H_3PO_4 , Na_3PO_4 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, CuSO_4 , HNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

4. Позначте стрілками полярність ковалентних зв'язків і визначте ступені окиснення елементів за графічними формулами молекул:



Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів

Завдання. Скласти формулу сполуки Фосфору з Оксигеном, в якій Фосфор виявляє максимальний ступінь окиснення.

Алгоритм дій

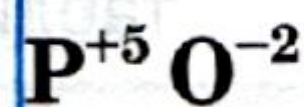
1. Складаючи формули бінарних сполук, як правило, на першому місці записуємо менш електронегативний елемент, а на другому — більш електронегативний.
2. Визначаємо ступінь окиснення більш електронегативного елемента. Атом Оксигену має на зовнішньому рівні 6 е, до завершення не вистачає

PO

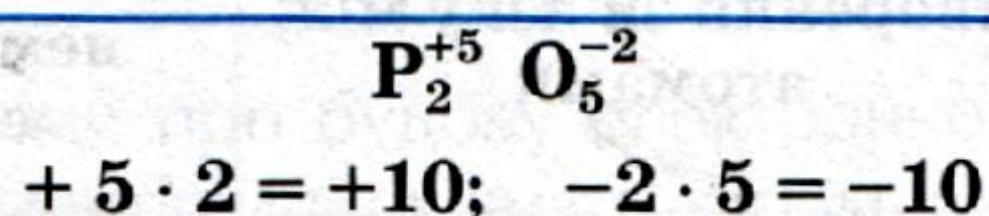
PO^{-2}

2 e⁻, тому атом O здатний прийняти 2 e⁻ і набути заряду -2. Отже, ступінь окиснення Оксигену дорівнює -2.

3. Визначаємо максимальний ступінь окиснення менш електронегативного елемента. Атом P має на зовнішньому рівні 5e⁻, тому здатний максимально віддати 5e⁻ і набути заряду +5. Отже, ступінь окиснення Фосфору дорівнює +5.



4. Використовуємо правило електронейтральності: визначаємо індекси подібно до того, як діяли під час складання формул за валентністю.



Увага! Вивчаємо хімічну мову!

Згідно із **українською хімічною номенклатурою** назва бінарної сполуки складається із двох слів:

- перше слово — назва менш електронегативного елемента в називному відмінку;
- якщо елемент виявляє змінний ступінь окиснення, то після назви елемента вказують його ступінь окиснення в дужках римськими цифрами;
- друге слово — скорочена назва більш електронегативного елемента із суфіксом -ид (-ід).

$\text{P}_2^{+5} \text{O}_5^{-2}$ — фосфор(V) оксид; $\text{Ca}_3^{+2} \text{P}_2^{-3}$ — кальцій фосфід, $\text{Al}_4^{+3} \text{C}_3^{-4}$ — алюміній карбід.



Тренувальні вправи

1. Заповніть таблицю. Складіть формули бінарних сполук і назвіть їх:

Елемент	Флуор	Сульфур	Нітроген	Фосфор
Гідроген				
Барій				
Алюміній				

2. Складіть формули: а) двох сполук Фосфору з Хлором, у яких Фосфор має ступені окиснення +3 та +5; б) двох сполук Мангану з Оксигеном, у яких Манган має ступені окиснення +4 та +7. Назвіть утворені сполуки.

а) _____ б) _____

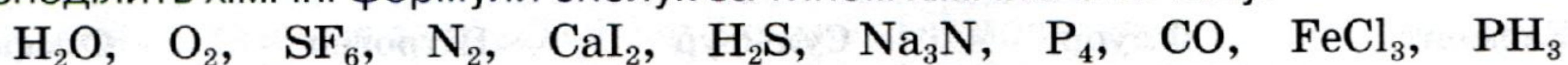
3. В якому випадку ступінь окиснення елемента не збігається з його валентністю? Наведіть приклади.

УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ З ТЕМИ «ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ»

1. Схарактеризуйте різні види хімічного зв'язку на конкретних прикладах. Заповніть таблицю.

Варіант утворення зв'язку між атомами	Між атомами одного й того самого неметалічного елемента	Між атомами різних неметалічних елементів	Між атомами металічних та неметалічних елементів
Схеми утворення хімічного зв'язку різних видів			
За рахунок чого утворюється зв'язок			
Вид хімічного зв'язку			
Приклади речовин з даним видом зв'язку			
Типи кристалічних ґраток			

2. Розподіліть хімічні формули сполук за типом хімічного зв'язку:



Ковалентний неполярний	Ковалентний полярний	Йонний

3. Порівняйте здатність до плавлення цукру та кухонної солі. Відповідь обґрунтуйте з погляду будови даних речовин.

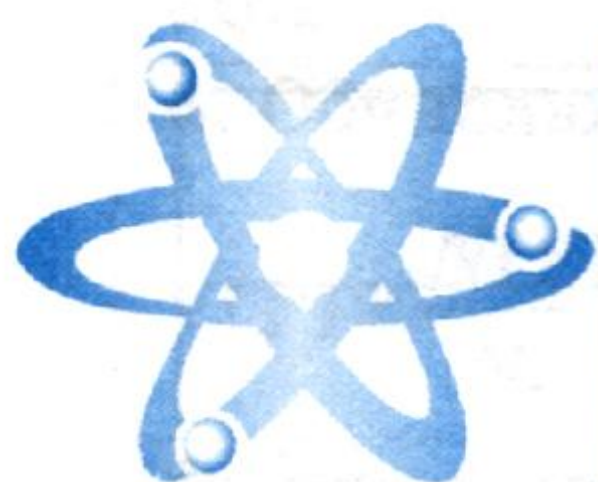
4. Знайдіть «білу ворону», визначивши ступені окиснення кожного елемента. Зазначте відповідну клітинку. Поясніть свій вибір.

Варіант	а	б	в	г	ґ
I	NH ₃	N ₂ O ₃	AlN	Li ₃ N	Mg ₃ N ₂
II	HCl	CCl ₄	PCl ₅	Cl ₂ O ₇	AlCl ₃
III	SiO ₂	SO ₂	H ₂ O	NO ₂	CO ₂

Відповідь _____

5. Користуючись рядом електронегативності та знаннями про будову електронної оболонки атомів, визначте ступені окиснення елементів та складіть формули бінарних сполук: а) Алюмінію з Йодом; б) Гідрогену з Натрієм; в) Карбону з Гідрогеном; г) Карбону з Хлором. Назвіть речовини.

а) _____ б) _____
в) _____ г) _____



Тема 3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами

Кількість речовини. Моль — одиниця кількості речовини. Число Авогадро



Складаємо разом опорний конспект

КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ _____

Позначається ν (або n), читається *ню*.

За одиницю вимірювання кількості речовини прийнято _____

МОЛЬ — _____

Стала Авогадро N_A

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$, розуміємо: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ частинок/моль}$

Увага! Кожна речовина складається з певних структурних частинок. Це необхідно брати до уваги під час розв'язування задач.

Будова речовини	Структурна частинка	Приклади
Молекулярна	<i>Молекула</i>	Усі газуваті речовини, низькокиплячі рідини, легкоплавкі тверді речовини: O_2 , CO_2 , CH_4 , H_2 , H_2O
Немолекулярна	<i>Атом</i>	Тверді тугоплавкі речовини — всі метали та деякі природні мінерали: алмаз C , кварц SiO_2
	<i>Йон</i>	Тверді тугоплавкі речовини: Na^+Cl^- , $K_3PO_4^{3-}$, $Fe_2^{3+}O_3^{2-}$, Li^+OH^-

Міркуємо разом

Кількість речовини ν		Число структурних частинок N	
1 моль води	Містить	$6,02 \cdot 10^{23}$	молекул H_2O
1 моль заліза	»	$6,02 \cdot 10^{23}$	атомів Fe
1 моль кисню	»		O_2
1 моль метану	»		CH_4
2 моль водню	»		H_2
3 моль Гідрогену	»		H

Таким чином: $N = N_A \cdot \nu$, де N_A — стала Авогадро, моль⁻¹;
 ν — кількість речовини, моль;
 N — число частинок (молекул, атомів, йонів)

Виведіть похідну формулу: $\nu =$

Обчислення числа структурних частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини

1. Скільки атомів Карбону містить вуглець кількістю речовини 0,5 моль?

<i>Зразок.</i> Дано:	Розв'язання: $N = N_A \cdot \nu$; $N(C) = N_A \cdot \nu(C)$
$\nu(C) = 0,5$ моль	$N(C) = 6,02 \cdot 10^{23}$ атомів/моль $\cdot 0,5$ моль = $3,01 \cdot 10^{23}$ атомів
$N(C) = ?$	Відповідь: $N(C) = 3,01 \cdot 10^{23}$ (атомів C).

2. Обчисліть, скільки молекул та скільки атомів кожного елемента містить порція фосфор(V) оксиду P_2O_5 кількістю речовини 1 моль.

Кількість речовини атомів кожного елемента, що ви отримали, виразіть у молях.

Зразок. Дано:	МІРКУЄМО РАЗОМ	РОЗВ'ЯЗАННЯ
$\nu(\text{P}_2\text{O}_5) = 1$ моль	1. Визначаємо кількість молекул P_2O_5 за формулою: $N = N_A \cdot \nu$ $N(\text{P}_2\text{O}_5) = 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул/моль $\cdot 1$ моль = $= 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул	
$N(\text{молекул}) \dots ?$ $N(\text{атомів P}) \dots ?$ $N(\text{атомів O}) \dots ?$	2. Кожна молекула P_2O_5 містить два атоми P, тому кількість атомів P буде вдвічі більшою, ніж кількість молекул. $N(\text{атомів P}) = 2 \cdot N(\text{молекул P}_2\text{O}_5)$ $N(\text{P}) = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ атомів/моль $= 12,04 \cdot 10^{23}$ (атомів P)	
	3. Кожна молекула фосфор(V) оксиду P_2O_5 містить п'ять атомів O. Тому кількість атомів O буде в п'ять разів більше, ніж кількість молекул P_2O_5 : $N(\text{атомів O}) = 5 \cdot N(\text{молекул P}_2\text{O}_5) = 5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ атомів/моль $= 30,10 \cdot 10^{23}$ (атомів O)	
	4. Обчислюємо кількість речовини атомів P за формулою: $\nu(\text{P}) = \frac{N(\text{P})}{N_A} \qquad \nu(\text{P}) = \frac{12,04 \cdot 10^{23} \text{ атомів}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ атомів/моль}} = 2 \text{ моль}$	
	5. Обчислюємо кількість речовини атомів O за формулою: $\nu(\text{O}) = \frac{N(\text{O})}{N_A} \qquad \nu(\text{O}) = \frac{30,10 \cdot 10^{23} \text{ атомів}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ атомів/моль}} = 5 \text{ моль}$	
Висновок. Кількість речовини атомів кожного елемента в 1 моль сполуки збігається з індексом цього елемента в хімічній формулі сполуки.		
1 моль P_2O_5	\swarrow 2 моль P $\rightarrow 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{24}$ атомів \searrow 5 моль O $\rightarrow 5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 30,10 \cdot 10^{23} = 3,010 \cdot 10^{24}$ атомів	



Тренувальні вправи

1. Яка кількість атомів Феруму відповідає залізу кількості речовини 0,25 моль?

Дано:	Розв'язання

2. Обчисліть число формульних одиниць (ф. о.) Na^+Cl^- та йонів кожного типу, що їх містить кухонна сіль кількістю речовини 1,5 моль.

Дано:	<i>Розв'язання</i>

3. Скільки атомів Гідрогену містить порція метану CH_4 кількістю речовини 10 моль?

Дано:	<i>Розв'язання</i>

4. Скільки йонів Cl^- містить магній хлорид $\text{Mg}^{2+}\text{Cl}_2^-$ кількістю речовини 0,3 моль?

Дано:	<i>Розв'язання</i>

5. Виконайте усно відповідні обчислення і заповніть таблицю:

$\nu(\text{H}_3\text{PO}_4)$	$\nu(\text{H})$	$\nu(\text{P})$	$\nu(\text{O})$
Зразок. 3 моль	$\nu(\text{H}) = 3 \nu(\text{H}_3\text{PO}_4)$ $\nu(\text{H}) = 3 \cdot 3 \text{ моль} =$ $= 9 \text{ моль}$	$\nu(\text{P}) = \nu(\text{H}_3\text{PO}_4)$ $\nu(\text{P}) = 3 \text{ моль}$	$\nu(\text{O}) = 4 \nu(\text{H}_3\text{PO}_4)$ $\nu(\text{O}) = 4 \cdot 3 \text{ моль} =$ $= 12 \text{ моль}$

$\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1}{3}\nu(\text{H})$ $\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) =$	3 моль		
		0,2 моль	
			0,2 моль

Обчислення кількості речовини (у молях) за відомою кількістю структурних частинок (атомів, молекул, йонів або формульних одиниць).

Зразок. У якій кількості речовини міститься $1,806 \cdot 10^{21}$ молекул води?

Дано:	<i>Розв'язання.</i>
$N(\text{H}_2\text{O}) =$ $= 1,806 \cdot 10^{21}$ (молекул)	$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{N(\text{H}_2\text{O})}{N_A}$
	$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,8 \cdot 10^{21} \text{ молекул}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль}} = 0,3 \cdot 10^{-2} \text{ моль} = 0,003 \text{ моль}$
$\nu(\text{H}_2\text{O}) = ?$	<i>Відповідь:</i> $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,003 \text{ моль}$

6. Обчисліть, яку кількість речовини міді становлять $3,01 \cdot 10^{25}$ атомів Купруму.

Дано:	<i>Розв'язання</i>

7. Якій кількості речовини кальцинованої соди відповідають $12,04 \cdot 10^{25}$ формульних одиниць Na_2CO_3 ?

Дано:	<i>Розв'язання</i>



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

Оберіть варіант роботи (за рівнем) і виконайте його.

СЕРЕДНІЙ РІВЕНЬ

(6 балів)

I в. 1. Обчисліть, яку кількість речовини заліза становлять $1,5 \cdot 10^{23}$ атомів Fe.

II в. 1. Обчисліть, яку кількість речовини кисню становлять $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул O_2 .

Дано:	Розв'язання

I в. 2. Скільки молекул міститься у порції кисню кількістю речовини 2 моль?

II в. 2. Скільки атомів міститься у порції магнію кількістю речовини 1,5 моль?

Дано:	Розв'язання

ДОСТАТНІЙ І ВИСОКИЙ РІВНІ

(12 балів)

I в. 1. Скільки атомів Карбону містить глюкоза $C_6H_{12}O_6$ кількістю речовини 0,5 моль?

II в. 1. Скільки атомів Карбону містить сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ кількістю речовини 0,1 моль?

Дано:	Розв'язання

I в. 2. У якій кількості речовини води міститься $1,806 \cdot 10^{23}$ атомів Гідрогену?

II в. 2. У якій кількості речовини кисню міститься $1,204 \cdot 10^{23}$ атомів Оксигену?

Дано:	Розв'язання

I в. 3. У якій кількості речовини кухонної солі Na^+Cl^- міститься стільки йонів, скільки їх у кальцій хлориді $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2^-$ кількістю речовини 2 моль?

II в. 3. У якій кількості речовини гідроген сульфіді H_2S міститься стільки атомів, скільки їх у гідроген хлориді HCl кількістю речовини 0,3 моль?

Дано:	<i>Розв'язання</i>



Для кмітливих

(12 балів)

Виконайте розрахунки і заповніть таблицю:

$\nu[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] =$
$N[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] = 2,412 \cdot 10^{24}$ (формульних одиниць)
$\nu(\text{Cu}^{2+}) =$
$N(\text{Cu}^{2+}) =$
$\nu(\text{NO}_3^-) =$
$N(\text{NO}_3^-) =$
$\nu(\text{O}) =$
$N(\text{O}) =$
$\nu(\text{N}) =$
$N(\text{N}) =$

Молярна маса



Складаємо разом опорний конспект

Доповніть речення:

Молярна маса (M) — це фізична величина, що дорівнює відношенню _____

Одиниці вимірювання: (г/моль), (кг/моль).

$$M = \frac{m(X)}{\nu(X)}$$

Звідси:

$$m(X) =$$

$$\nu(X) =$$

Молярна маса **чисельно** дорівнює _____

Фактично, молярна маса речовини — це маса _____ моль речовини, тобто маса _____ структурних частинок, з яких дана речовина складається.



Тренувальні вправи

1. Заповніть таблицю за зразком:

Назва речовини (елемента)	Відносна молекулярна маса	Молярна маса
Зразок. Пірит	$M_r(\text{FeS}_2) = 56 + 32 \cdot 2 = 120$	$M(\text{FeS}_2) = 120 \text{ г/моль}$
Оксиген	$A_r(\text{O}) = 16$	
		$M(\text{O}_2) =$
	$M_r(\text{H}_2\text{O}) =$	
Натрій хлорид		$M(\text{Na}^+\text{Cl}^-) = 58,5 \text{ г/моль}$
Залізо		
Алюміній сульфат		$M[\text{Al}_2^{3+}(\text{SO}_4)_3^{2-}] =$

2. Обчисліть молярну масу кожної з речовин, заповніть таблицю:

Речовина	$m, \text{ г}$	$\nu, \text{ моль}$	M
Зразок. Алюміній	5,4	0,2	$M(\text{алюмінію}) = 5,4 \text{ г} : 0,2 \text{ моль} = 27 \text{ г/моль}$
Сірководень	17	0,5	
Кварц	1500	25	

3. Встановіть відповідність:

- | | | |
|---|----------------------|---------------|
| 1 | $M_r(\text{NO}_2)$ ● | ● А 46 г/моль |
| 2 | $M(\text{NO}_2)$ ● | ● Б 46 г |
| 3 | $m(\text{NO}_2)$ ● | ● В 46 |

Обчислення маси речовини за відомою кількістю речовини

Обчисліть масу ферум(III) оксиду, що відповідає кількості речовини 0,5 моль.

Зразок. Дано:	Розв'язання
$\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,5$ моль	$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = M(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot \nu(\text{Fe}_2\text{O}_3)$
$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = ?$	$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 56 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 160$ г/моль
Увага! Обов'язково перевірте відповідність одиниць вимірювання	$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160$ г/моль \cdot 0,5 моль = 80 г
	Відповідь: $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 80$ г

Обчислення кількості речовини за відомою масою

Яка кількість речовини міститься в порції натрій гідроксиду масою 60 г?

Зразок. Дано:	Розв'язання
$m(\text{NaOH}) = 60$ г	$\nu(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})}$, $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40$ г/моль
$\nu(\text{NaOH}) = ?$	$\nu(\text{NaOH}) = \frac{60 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 1,5$ моль Відповідь: $\nu(\text{NaOH}) = 1,5$ моль



Тренувальні вправи

1. Обчисліть масу речовини за відомою її кількістю:

Речовина	ν , моль	M	m
Вуглекислий газ	3		
Залізо	0,25		
Вода	1,5		

2. Обчисліть кількість речовини заданої сполуки за відомою масою:

Речовина	m г	M	ν
Кисень	6,4		
Натрій оксид	31		
Мідь	1600		

3. У якій речовині міститься більше молекул: у 8 г кисню чи 8 г метану CH_4 ?
У скільки разів?



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

1. Обчисліть масу речовини, що відповідає заданій кількості речовини: (3 бали)

	Речовина	ν , моль	Формула: $m =$
I варіант	Азот N_2	0,3	
	Пропан C_3H_8	1,5	
	Гашене вапно $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2,0	
II варіант	Хлор Cl_2	1,2	
	Сірчистий газ SO_2	0,1	
	Сода питна NaHCO_3	3,0	

2. Обчисліть кількість речовини, що відповідає заданій масі речовини: (3 бали)

	Речовина	m , г	Формула: $\nu =$
I варіант	Бром Br_2	800	
	Корунд Al_2O_3	20,4	
	Малахіт $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	111	
II варіант	Вуглець C	600	
	Залізна окалина Fe_3O_4	46,4	
	Кальцієва селітра $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	41	

3. Установіть відповідність між кількістю речовини та її масою: (3 бали)

I варіант		II варіант	
Кількість речовини	Маса, г	Кількість речовини	Маса, г
1 2 моль H_2O	A 16	1 2 моль N_2	A 31
2 0,5 моль O_2	B 500	2 0,5 моль H_2CO_3	B 60
3 5 моль $CaCO_3$	B 36	3 1,5 моль MgO	B 56

	A	B	B
1			
2			
3			

4. I варіант. Обчисліть масу (в грамах) $3,01 \cdot 10^{25}$ молекул водню. (3 бали)
 II варіант. Обчисліть масу (в грамах) $1,505 \cdot 10^{24}$ молекул кисню.

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

1. Обчисліть масу однієї молекули кисню в грамах.

2. У тілі людини міститься в середньому за масою 65 % Оксигену. Яка кількість атомів Оксигену міститься у твоєму тілі?

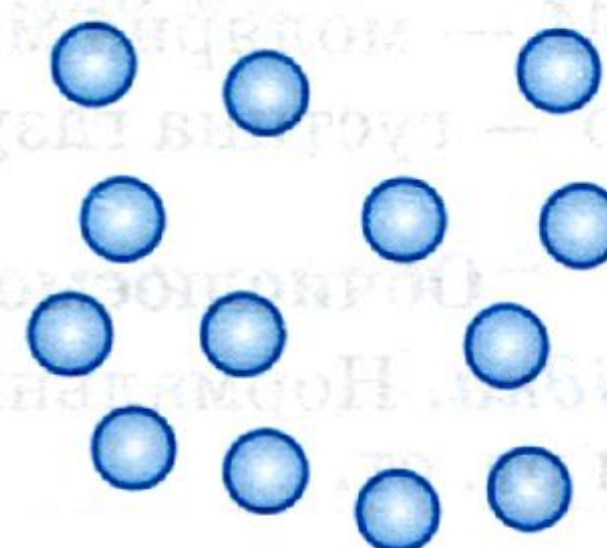
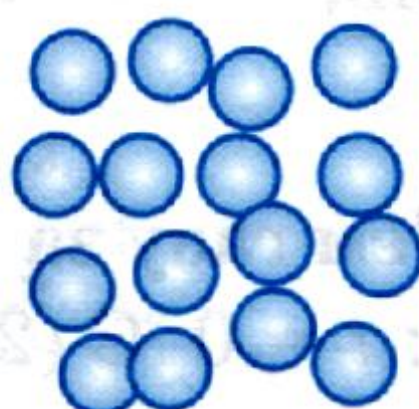
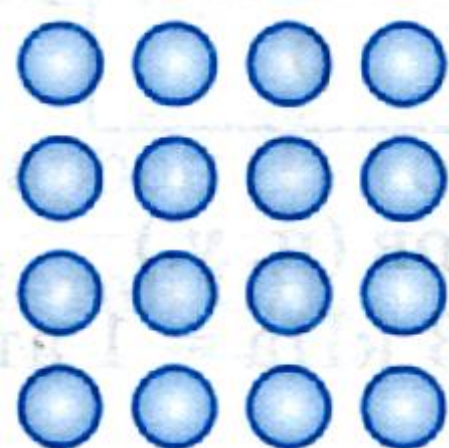
Молярний об'єм газів



Складаємо разом опорний конспект

Це актуально! Розгляньте малюнок і доповніть речення.
 Речовини можуть перебувати в трьох агрегатних станах:

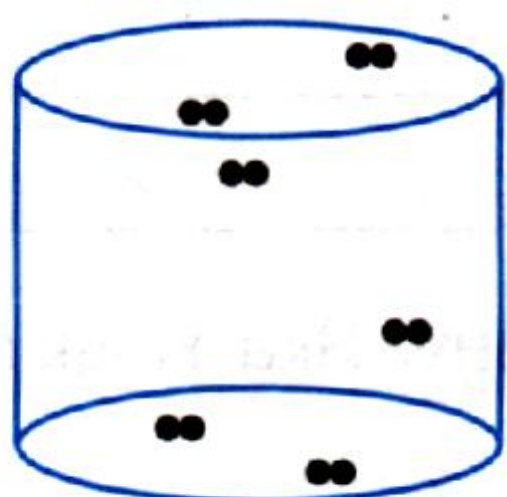
_____ , _____ і _____



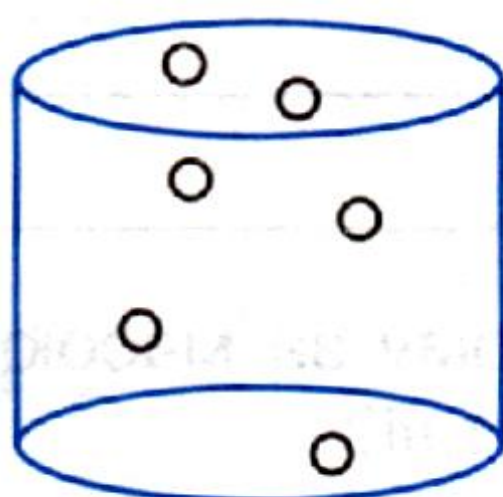
Закінчіть речення, вписавши потрібні слова або словосполучення із другої колонки в першу колонку у відповідних числі та відмінку.

Частинки _____ розташовані в певному порядку.	гази, рідини, тверді речовини
Молекули _____ вільно рухаються в просторі.	
Об'єм _____ залежить від температури й тиску.	
_____ під час нагрівання або зниження тиску легко розширюються, а під час охолодження або підвищення тиску стискаються	
Мала густина властива _____	розмірами частинок; відстанями між молекулами
Об'єм твердої або рідкої речовини визначається _____	
Об'єм газуватої речовини визначається _____	

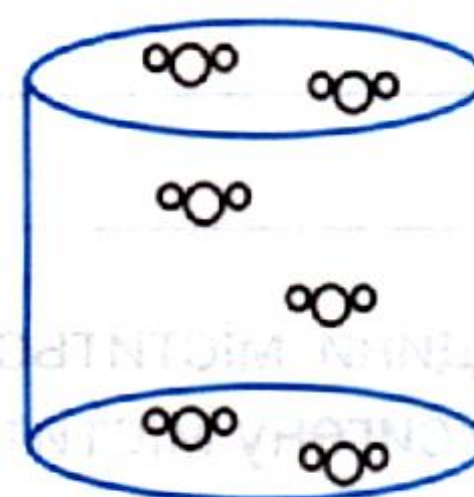
Водень H_2



Аргон Ar



Вуглекислий газ CO_2



Це важливо! Закон Авогадро — один з основних законів хімії: «Рівні об'єми різних газів за однакових умов містять однакову кількість молекул».

Взаємозв'язок між масою (m), густиною (ρ), об'ємом (V) речовини

З курсу фізики відомо:

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{г}}{\text{л}}; \frac{\text{г}}{\text{мл}}; \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right] \quad (1) \text{ звідси: } \boxed{m = \quad} \quad (2) \quad \boxed{V = \quad} \quad (3)$$

Молярний об'єм газу (V_m) — це об'єм, який займає 1 моль газу.

Обчислити молярний об'єм газу можна за формулою

де M — молярна маса газу, г/моль;

ρ — густина газу, г/л.

$$\boxed{V_m = \frac{M(\text{газу})}{\rho}} \quad (4)$$

Обчислюємо молярний об'єм газу за нормальних умов (н. у.)

Довідка. Нормальні умови (н. у.): $t = 0^\circ\text{C}$ (273 K); $p = 101,3 \text{ кПа} = 1 \text{ атм} = 760 \text{ мм рт. ст.}$

Виконайте необхідні обчислення й результати запишіть в таблицю:

Формула	H ₂	Ar	CO ₂
ν	1 моль	1 моль	1 моль
N (молекул)			
M			
ρ (н. у.)	0,089 г/л	1,78 г/л	1,98 г/л
$V_m = \frac{M(\text{газу})}{\rho}$			

Висновок. Молярний об'єм газу є приблизно сталим (н. у.) і дорівнює 22,4 л/моль.

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(\text{газу}) = V_m \cdot \nu$$

$$\nu = \frac{V}{V_m}$$



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

1. Обчисліть об'єм газу (н. у.), що відповідає заданій кількості речовини. (3 бали)

	Речовина	ν , моль	V (н. у.)
	Зразок. Кисень O ₂	0,25	$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 5,6 \text{ л}$
I варіант	Амоніак NH ₃	0,5	
	Хлор Cl ₂	2,0	
II варіант	Сульфур(IV) оксид SO ₂	3,0	
	Карбон (II) оксид CO	0,1	

2. Обчисліть, якій кількості речовини відповідає заданий об'єм газу (н. у.) (3 бали)

	Речовина	V	ν
	Водень H ₂	28 л	$\nu(\text{H}_2) = \frac{28 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,25 \text{ моль}$
I в.	Карбон (IV) оксид CO ₂	5,6 м ³	
	Метан CH ₄	44,8 л	

П.в.	Гелій He	14 л	
	Гідроген сульфід H ₂ S	6,7 м ³	

3. Виконайте розрахунки і заповніть таблицю, якщо відомо: (5 балів)

I варіант $m(\text{NO}) = 0,6 \text{ кг}$

II варіант $V(\text{O}_3) (\text{н. у.}) = 1,12 \text{ м}^3$

$m(\quad) =$		
$M(\quad) =$		
$v(\quad) =$		
$V(\quad) (\text{н. у.}) =$		
$\rho(\quad) (\text{н. у.}) =$		
$N(\quad) =$		

Для кмітливих

(12 балів)



Молекула бінарної сполуки містить утричі більше атомів Гідрогену, ніж атомів Карбону; її густина становить 1,34 г/л (н. у.). Знайдіть формулу сполуки.

Густина рідкого кисню становить 1,14 г/см³ при $t = -183 \text{ }^\circ\text{C}$. У скільки разів збільшиться об'єм кисню в результаті переходу його з рідкого в газуватий стан за нормальних умов?

Відносна густина газів



Складаємо разом опорний конспект

Відносна густина газів _____

Позначаємо: $D_A(\text{B})$. **Читаємо:** «Відносна густина газу B за газом A».

Розуміємо: відносна густина газу B за газом A показує, у скільки разів газ B важчий за газ A.

Відносна густина газу В за газом А — це відношення густини газу В до густини газу А:

$$D_A(B) = \frac{\rho(B)}{\rho(A)} = \frac{\frac{M(B)}{V_m}}{\frac{M(A)}{V_m}} = \frac{M(B)}{M(A)} = \frac{M_r(B)}{M_r(A)}$$

якщо $V(B) = V(A)$, тоді $D_A(B) = \frac{m(B)}{m(A)}$

Висновок. Густини двох газів, взятих за однакових умов, відносяться, як їх відносні молекулярні або молярні маси.

Це важливо! Відносна густина газу не має одиниць вимірювання.

Середня відносна молекулярна маса повітря дорівнює 29.

$$M_r(\text{пов}) = 29$$



Тренувальні вправи

1. Обчислення відносної густини газів:

Зразок. Обчисліть відносну густину гелію за воднем.

$$D_{\text{H}_2}(\text{He}) = \frac{M_r(\text{He})}{M_r(\text{H}_2)} = \frac{4}{2} = 2$$

	I варіант	II варіант
	кисню за воднем	амоніаку NH_3 за воднем
	карбон(II) оксиду CO за азотом (N_2)	карбон(IV) оксиду CO_2 за гелієм (He)
	бутану C_4H_{10} за повітрям	пропану C_3H_8 за повітрям

2. Обчислення відносної молекулярної (молярної) маси невідомого газу X за його відотною густиною:

Зразок. Обчисліть відносну молекулярну масу газу X, якщо його відносна густина за повітрям дорівнює 1,5.

$$M_r(X) = D_{\text{пов}} \cdot M_r(\text{пов}) = 29 \cdot 1,5 = 44$$

	I варіант	II варіант
	$D_{\text{H}_2}(X) = 14$	$D_{\text{H}_2}(X) = 35,5$
	$D_{\text{He}}(X) = 4$	$D_{\text{пов}}(X) = 0,69$
	$D_{\text{пов}}(X) = 1,17$	$D_{\text{He}}(X) = 11$

I варіант. 3. Відносна густина деякого газу за киснем становить 2.
Обчисліть відносну густину цього газу за воднем.

II варіант. 3. Відносна густина деякого газу за воднем становить 16.
Обчисліть відносну густину цього газу за повітрям.

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

1. Відносна густина за метаном (CH_4) газуватої сполуки Сульфуру з Оксигеном дорівнює 4, а масова частка Оксигену в ній становить 50 %. Установіть формулу сполуки.

2. Відносна густина пари білого фосфору за аргоном дорівнює 3,1. Знайдіть формулу білого фосфору.

Узагальнення знань з теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами»

1. Переконайтеся в міцному засвоєнні найважливіших хімічних понять теми.
Закінчіть речення в лівому стовпчику, обравши (підкресливши) потрібні слова або словосполучення із правого стовпчика.

1	Кількість речовини — це фізична величина, яка визначається _____ в певній порції речовини.	<i>числом структурних частинок масою структурних частинок</i>
2	1 моль будь якої речовини містить _____	<i>$6,02 \cdot 10^{-23}$ структурних частинок. $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних частинок.</i>
3	Одиницею вимірювання кількості речовини є _____	<i>моль. грам.</i>
4	Молярна маса — це маса _____	<i>однієї молекули речовини. одного моля речовини.</i>
5	Молярна маса речовини чисельно дорівнює її _____	<i>відносній молекулярній масі. відносній густині.</i>

6	Одиницею вимірювання молярної маси є _____	грам (г), кілограм (кг). грам на моль (г/моль).
7	Молярна маса дорівнює відношенню _____	маси речовини до її кількості. кількості речовини до її маси.
8	Молярний об'єм — це об'єм _____	однієї молекули речовини. одного моля речовини.
9	1 моль будь якого газу за нормальних умов займає об'єм _____	22,4 л. 22,4 м ³ .
10	Молярний об'єм — це фізична величина, яка дорівнює відношенню _____	об'єму до кількості речовини. кількості речовини до об'єму.
11	Густини газів, виміряні за однакових умов, відносяться, _____	як їх молярні об'єми. як їх відносні молекулярні маси.
12	Вуглекислий газ _____	важчий за повітря. легший за повітря.

2. Запишіть формули для обчислення кількості речовини, якщо відомо:
а) маса речовини, m ; б) об'єм газу, V (н. у.); в) кількість структурних частинок, N .

а) $v =$

б) $v =$

в) $v =$

3. Виконайте необхідні обчислення та заповніть таблицю:

Величина	Cl ₂	NO ₂	H ₂ S	H ₂ SO ₄
Молярна маса, M , г/моль				
Кількість речовини, v , моль			2,5 моль	
Об'єм, V , л (н. у.)	33,6 л			—
Маса, m , г		9,2 г		
Густина, ρ				1,2 г/мл
Кількість молекул, N				$3,01 \cdot 10^{24}$ молекул

4. Де більше міститься молекул азоту: в порції масою 56 г чи в порції об'ємом 56 л (н. у.)?

5. Відносна густина невідомого газу за повітрям дорівнює 2.
Обчисліть, який об'єм (н. у.) займає порція цього газу масою 11,6 г.



Для кмітливих (12 балів)

Магній і Кальцій необхідні організму людини для здійснення передачі нервових імпульсів, скорочення м'язів серця та формування кісткової тканини. 100 г апельсинового соку містять 7 мг йонів Ca^{2+} та 4 мг йонів Mg^{2+} . Обчисліть кількість частинок Ca^{2+} та Mg^{2+} у даній порції соку. Яких йонів більше за кількістю?



Тема 4. Основні класи неорганічних сполук

Згадаймо поняття.

Прості речовини складаються з _____

Складні речовини складаються з _____

Складні речовини поділяються на _____

Завдання. Підкресліть хімічні формули складних речовин:

N_2 , KNO_3 , ZnO , Fe , FeSO_3 , O_2 , SO_2 , CaCO_3 , P_4 , MgCl_2 , Cu , CuO , H_2 .

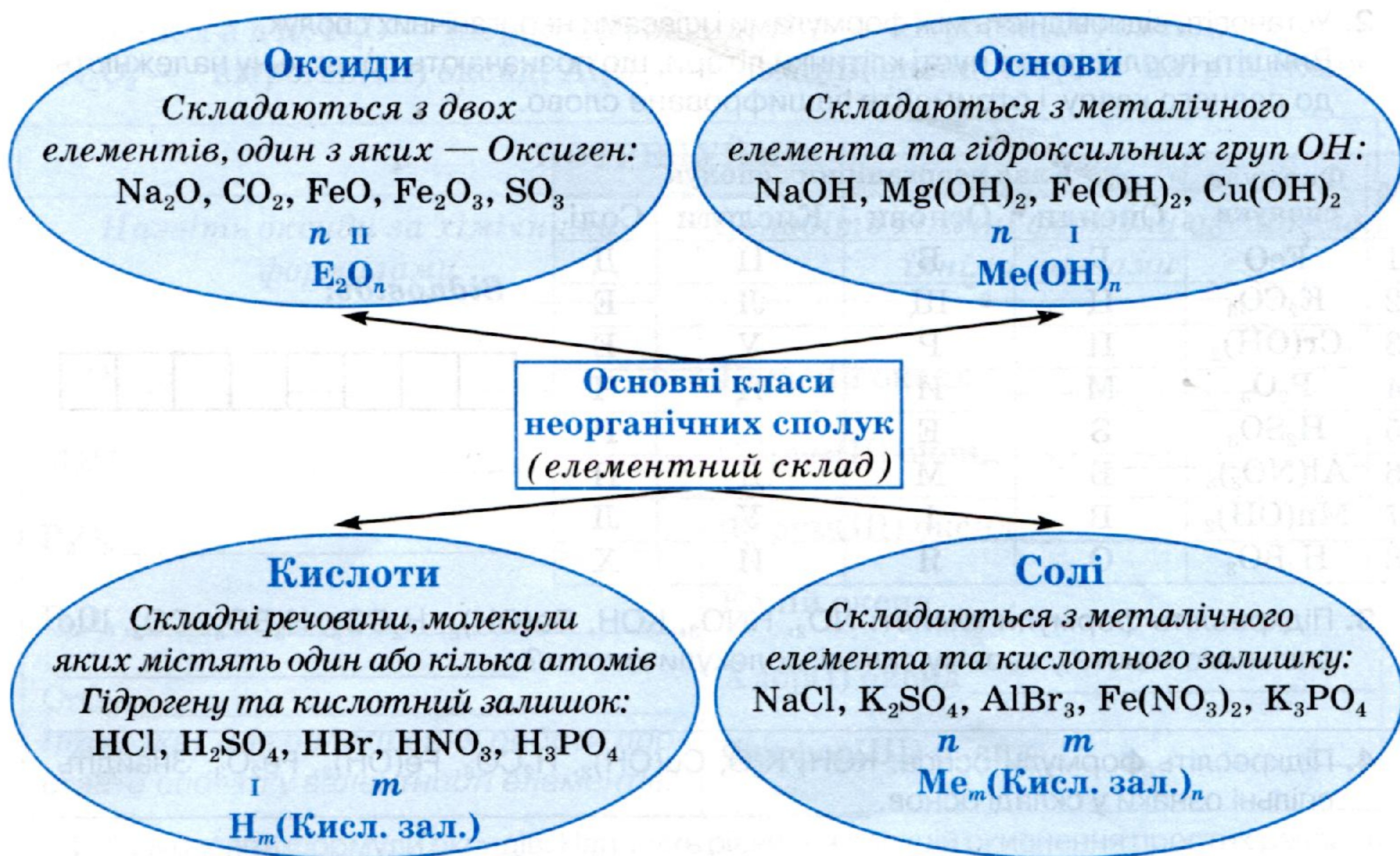
Класифікація неорганічних сполук



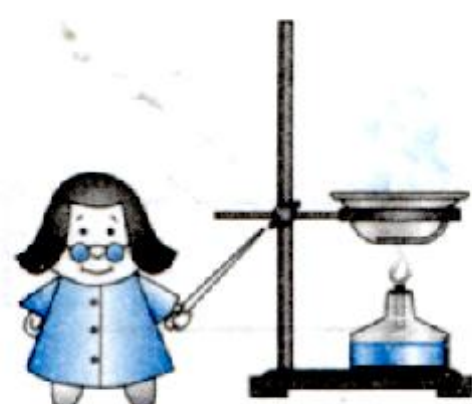
Складаємо разом опорний конспект

Неорганічні сполуки класифікують за різними ознаками:

- за складом,
- за будовою,
- за властивостями.



Мета: навчитися визначати за формулою, до якого класу належить сполука.



Тренувальні вправи

1. Розподіліть хімічні сполуки за класами:

Оксиди		Основи
	Na_2O , H_2CO_3 ,	
	$\text{Mg}(\text{OH})_2$, CO_2 , H_2O ,	
	FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$,	
	H_2S , H_2SO_3 , MgSO_3 ,	
Кислоти	NaCl , KOH , P_2O_5 ,	Солі
	$\text{Ba}(\text{OH})_2$, HNO_2 , NO_2 ,	
	LiOH , CaCO_3	

2. Установіть відповідність між формулами і класами неорганічних сполук. Впишіть послідовно в пусті клітинки літери, що позначають правильну належність до певного класу, і отримайте зашифроване слово.

№	Формула сполуки	Клас неорганічних сполук			
		Оксиди	Основи	Кислоти	Солі
1	FeO	Г	Б	Ц	Д
2	K ₂ CO ₃	Ц	Щ	Л	Е
3	Cr(OH) ₂	П	Р	У	Е
4	P ₂ O ₃	М	И	Ц	Ч
5	H ₂ SO ₃	З	Е	А	Р
6	Al(NO ₃) ₃	Б	М	Д	Н
7	Mn(OH) ₂	В	І	У	Л
8	H ₃ BO ₃	О	Я	Й	Х

Відповідь:

--	--	--	--	--	--	--	--

3. Підкресліть формули кислот: NO₂, HNO₃, KOH, Ba(OH)₂, H₂CO₃, H₃BO₃, CO₂. Що спільного мають у своєму складі молекули кислот? _____

4. Підкресліть формули основ: KOH, K₂O, Cu(OH)₂, H₂CO₃, Fe(OH)₂, Fe₂O₃. Знайдіть спільні ознаки у складі основ. _____

5. В якому з даних оксидів масова частка Оксигену є найбільшою: а) Fe₂O₃; б) FeO; в) Fe₃O₄? Відповідь підтвердіть розрахунками.

Нагадування! $W(E) = \frac{A_r(E) \cdot n(E)}{M_r(\text{сполуки})}$; n — кількість атомів у сполуці.

■ Склад і номенклатура основних класів неорганічних сполук ■

Довідка. Номенклатура — порядок складання, написання та читання назв речовини.



Складаємо разом опорний конспект

Увага! Вивчаємо хімічну мову!

ОКСИДИ

Згідно із сучасною українською хімічною номенклатурою назва оксиду складається з двох слів:

- перше слово — назва елемента в називному відмінку, друге — *оксид*;
- якщо валентність елемента змінна, то після назви елемента вказують його валентність римською цифрою в дужках (без відступу).

Приклади: N_2O — нітроген(I) оксид, NO_2 — нітроген(IV) оксид,
 N_2O_3 — нітроген(III) оксид, Al_2O_3 — алюміній оксид, Na_2O — натрій оксид.

ПОТРЕНУЙМОСЯ	
Назвіть оксиди за хімічними формулами	Складіть хімічні формули оксидів за їхніми назвами
Li_2O _____	Кальцій оксид _____
MgO _____	Ферум(II) оксид _____
P_2O_5 _____	Ферум(III) оксид _____
V_2O_3 _____	Калій оксид _____
CrO_3 _____	Хлор(I) оксид _____
Підказка! Для полегшення роботи про- ставте спочатку валентності елементів.	Фосфор(III) оксид _____

1. Підкресліть формули оксидів. Напишіть рівняння реакцій окиснення простих речовин киснем, унаслідок яких утворюються дані оксиди.

I варіант. CuO , PH_3 , P_2O_5 , K_2CO_3 , $Fe(OH)_2$, H_2SO_4 , SO_2	II варіант. H_2SO_3 , Li_2O , $Ca(OH)_2$, ZnO , K_2CO_3 , NO , NH_3



Для кмітливих

(12 балів)

Наведіть приклади відомих вам оксидів, до складу яких входять:

- один атом елемента та один або два атоми Оксигену;
- один атом елемента та два або три атоми Оксигену;
- один атом Оксигену та один або два атоми елемента.

Відповідь (формула — назва):

- _____
- _____
- _____

ОСНОВИ

Назви основ. Згідно з українською хімічною номенклатурою:

- назва основи складається із двох слів: перше слово — назва елемента в називному відмінку, друге — «гідроксид»;
- якщо валентність елемента змінна, то після назви елемента вказують його валентність римською цифрою в дужках (без відступу).

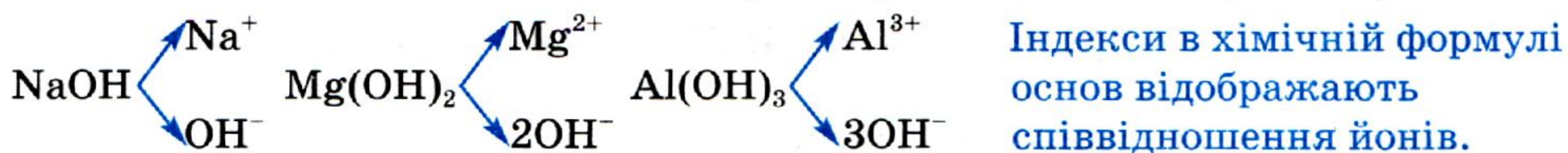
П р и к л а д и: $\overset{\text{I}}{\text{Na}}\overset{\text{II}}{\text{OH}}$ — натрій гідроксид, $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}(\overset{\text{I}}{\text{OH}})_2$ — ферум(II) гідроксид,
 $\overset{\text{II}}{\text{Ca}}(\overset{\text{I}}{\text{OH}})_2$ — кальцій гідроксид, $\overset{\text{II}}{\text{Cr}}(\overset{\text{I}}{\text{OH}})_2$ — хром(II) гідроксид.

ПОТРЕНУЙМОСЯ

Назвіть основи за хімічними формулами	Складіть хімічні формули основ за їхніми назвами
LiOH _____	Кальцій гідроксид _____
Mg(OH) ₂ _____	Ферум(II) гідроксид _____
Ba(OH) ₂ _____	Літій гідроксид _____
Mn(OH) ₂ _____	Калій гідроксид _____
Cr(OH) ₂ _____	Купрум(I) гідроксид _____
Підказка! Для полегшення роботи про- ставте спочатку валентність елементів.	Купрум(II) гідроксид _____

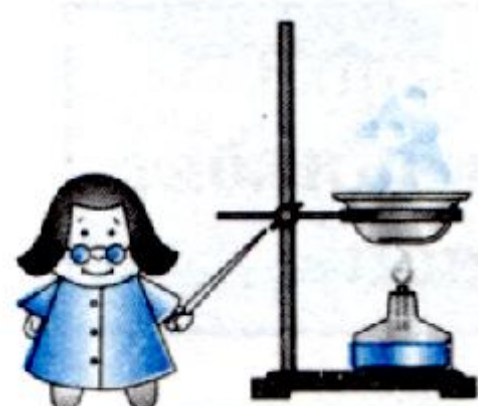
Склад основ

За складом основи — йонні сполуки, які складаються з позитивно заряджених йонів металічного елемента (катіонів) та гідроксид-іонів OH⁻ (аніонів).



Нагадування! Значення заряду йона металічного елемента чисельно збігається зі значенням його валентності.

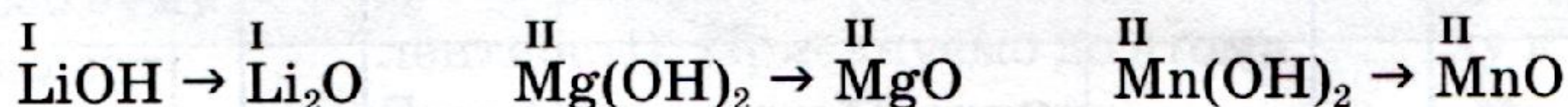
Користуючись текстом підручника, опишіть фізичні властивості основ.



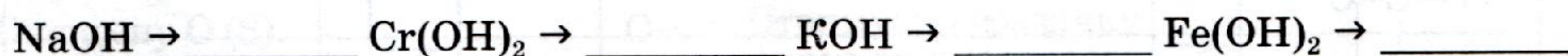
Тренувальні вправи

1. **Увага!** Навчаємося працювати із таблицею розчинності основ, кислот та солей. За здатністю розчинятися у воді основи поділяються на розчинні у воді (**луги**) та нерозчинні. Користуючись таблицею розчинності, випишіть по 3 формули розчинних та нерозчинних основ і назвіть їх за українською хімічною номенклатурою:

2. Кожній основі відповідає оксид. **Увага!** Валентність металічного елемента в основі дорівнює валентності металічного елемента у відповідному оксиді!



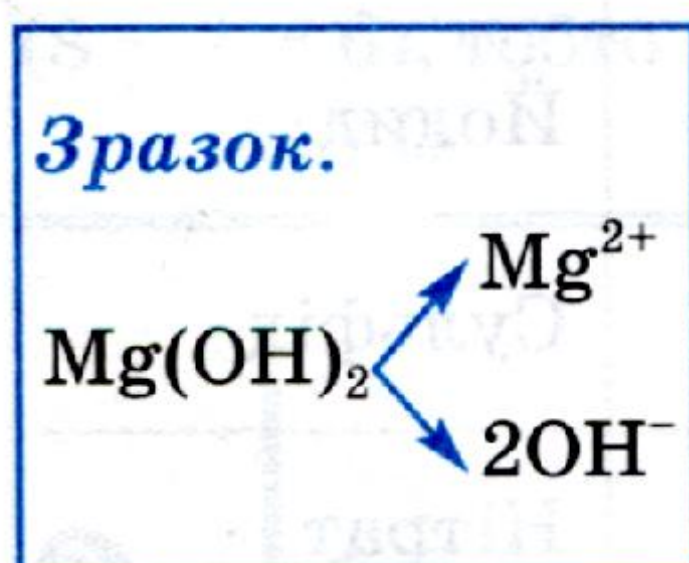
Завдання. Запишіть формули оксидів, що відповідають основам:



Висновок. Оксиди, що відповідають основам, називають основними.

3. Запишіть йонний склад та співвідношення йонів даних основ за зразком:

I варіант. Ba(OH)_2 , LiOH , Fe(OH)_3 . **II варіант.** KOH , Ca(OH)_2 , Cr(OH)_3 .



4. Обчисліть число йонів гідроксогруп OH^- , які містяться в порції основи масою:
I варіант. 5,8 г магній гідроксиду; **II варіант.** 9,0 г ферум(II) гідроксиду.

Дано:	Розв'язання		



Кислоти, їх склад, назви. Класифікація кислот

Складаємо разом опорний конспект

Кислоти — це _____

Таблиця 2

Формула кислоти	Назва кислоти		Кислотний залишок		
	за українською хімічною номенклатурою	тривіальна (традиційна)	формула, валентність	назва	
Безокисигенові	HCl	Хлоридна	Соляна (хлороводнева)	Cl (I)	Хлорид
	HBr	Бромідна	Бромоводнева	Br (I)	Бромід
	HF	Флуоридна	Фтороводнева (плавікова)	F (I)	Флуорид
	HI	Йодидна	Йодоводнева	I (I)	Йодид
	H ₂ S	Сульфідна	Сірководнева	S (II)	Сульфід
Окисигеновмісні	HNO ₃	Нітратна	Азотна	NO ₃ (I)	Нітрат
	H ₂ SO ₄	Сульфатна	Сірчана	SO ₄ (II)	Сульфат
	H ₂ SO ₃	Сульфітна	Сірчиста	SO ₃ (II)	Сульфіт
	H ₂ CO ₃	Карбонатна	Вугільна	CO ₃ (II)	Карбонат
	H ₂ SiO ₃	Силікатна	Кремнієва	SiO ₃ (II)	Силікат
	H ₃ PO ₄	Ортофосфатна	Фосфорна	PO ₄ (III)	Ортофосфат



*** Для допитливих**

Увага! Складаємо графічні формули молекул оксигеновмісних кислот.

Алгоритм дій

$$\begin{matrix} \text{I} & \text{VI} & \text{II} \\ \text{H}_2 & \text{S} & \text{O}_4 \\ \text{I} \cdot 2 = 2 & & \text{II} \cdot 4 = 8 \end{matrix}$$

Обчислюємо суму одиниць валентностей атомів Гідрогену H (2) та Оксигену O (8). Валентність атома Сульфуру дорівнює різниці сумарних валентностей атомів O та H: $(8 - 2 = 6)$, тобто **S(VI)**

Спочатку записуємо центральний елемент (кислототвірний) — Сульфур та 6 рисок навколо нього (кожна риска — одиниця валентності). Приєднуємо до атома Сульфуру атоми Оксигену (згідно з валентністю):

$$\begin{array}{c} \text{O}- \\ | \\ \text{O} = + = \text{S} = + = \text{O} \\ | \\ \text{O}- \end{array}$$

Отримуємо графічну формулу кислотного залишку SO_4^{2-}

$$\begin{array}{c} \text{O}- \\ | \\ \text{O} = \text{S} = \text{O} \\ | \\ \text{O}- \end{array}$$

Залишок кислоти двовалентний (дві вільні риси)

Додаємо атоми Гідрогену H, отримуємо графічну формулу кислоти:

$$\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{O} = \text{S} = \text{O} \\ | \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$$



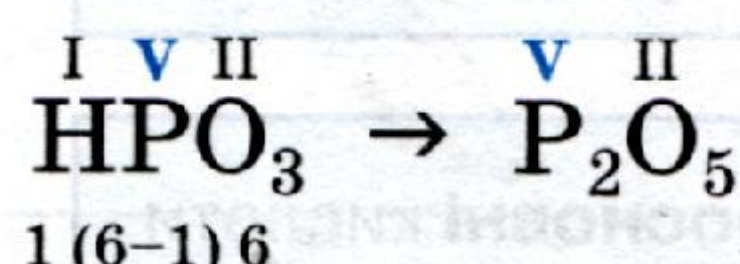
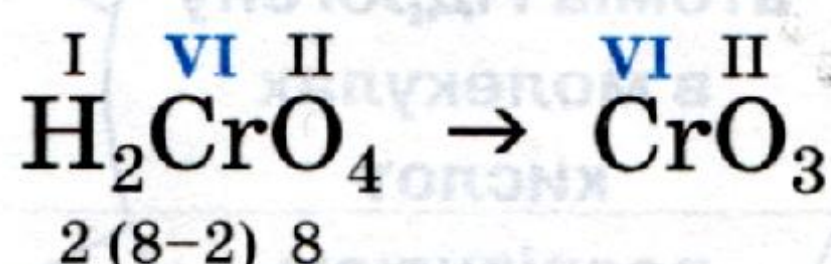
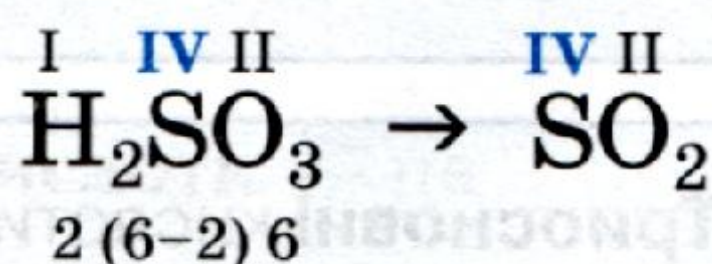
Тренувальні вправи

Завдання 1. Визначте валентності елементів у молекулах даних кислот та складіть їхні графічні формули:

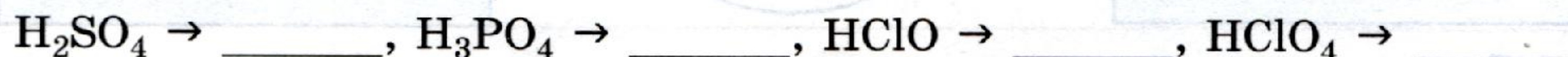
H_2CO_3	H_3PO_4	H_2S
-------------------------	-------------------------	----------------------

Кожній оксигеновмісній кислоті відповідає певний оксид.

Увага! Валентність кислототвірного елемента в кислоті дорівнює його валентності у відповідному оксиді! Наприклад:



Завдання 2. Запишіть формули оксидів, що відповідають кислотам:



Висновок. Оксиди, що відповідають кислотам, називають кислотними.

Завдання 3. Складіть формули кислот, що містять кислотні залишки, валентність яких зазначено (2 бали)

I варіант. NO ₂ (I); ClO ₄ (I); S(II); AsO ₄ (III)
II варіант. NO ₃ (I); Se(II); SeO ₄ (II); P ₂ O ₇ (IV)

Завдання 4. З даного переліку виберіть формули кислот та запишіть їх у відповідні стовпчики таблиці: (5 балів)

I варіант. NaCl, HCl, KOH, H₂Se, H₃BO₃, P₂O₅, H₂SO₃, HNO₃, MgSO₃, H₂O.

II варіант. H₂CO₃, HBr, LiOH, H₂S, KBr, NO₂, H₃PO₄, HClO₄, CaCO₃, FeS.

К И С Л О Т И				
безоксигенові	оксигеновмісні	одноосновні	двоосновні	триосновні

Солі, їх склад, назви

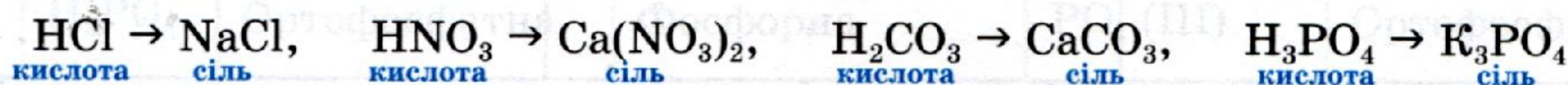


Складаємо разом опорний конспект

Солі — це _____

Загальна формула солей $\text{Me}_m(\text{Кисл. зал.})_n$

Формули солей утворюються від формул відповідних кислот шляхом заміни Гідрогену на металічні елементи:



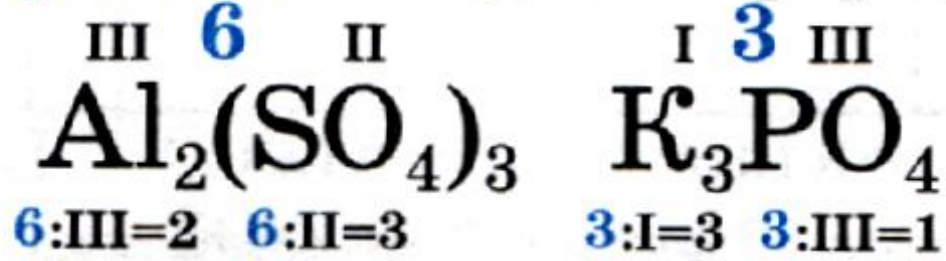
Назви солей. Згідно із українською хімічною номенклатурою:

- назва солі складається із двох слів: перше слово — назва металічного елемента в називному відмінку, друге — назва кислотного залишку в називному відмінку;
- якщо валентність металічного елемента змінна, то після назви елемента вказують його валентність римською цифрою в дужках (без відступу).

П р и к л а д и: $\overset{\text{I}}{\text{Na}}\overset{\text{I}}{\text{Cl}}$ — натрій хлорид, $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}(\overset{\text{I}}{\text{NO}_3})_3$ — ферум(III) нітрат.

Хімічні формули солей складаються згідно з валентностями металічного елемента та кислотного залишку.

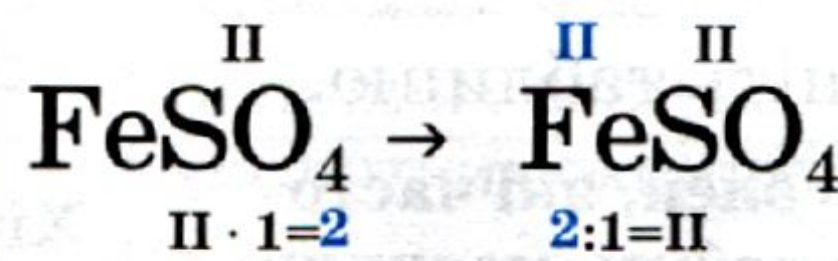
Зразок. Складання формули солі:



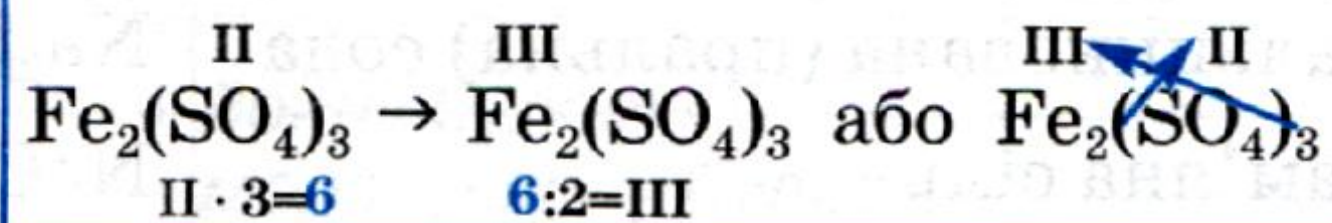
Обчислюємо найменше спільне кратне (НСК) валентностей металічного елемента та кислотного залишку. Ділимо НСК по черзі на значення валентностей металічного елемента та кислотного залишку і отримуємо відповідні індекси.

Увага! Сума одиниць валентностей металічного елемента дорівнює сумі одиниць валентностей кислотного залишку.

Зразок. Визначення валентності металічного елемента за формулою солі:



Записуємо валентність кислотного залишку, визначаємо суму одиниць його валентностей. Такою самою має бути сума одиниць валентностей металічного елемента. Ділимо сумарну валентність на індекс металічного елемента і отримуємо його валентність.



Вправа 1.

ПОТРЕНУЙМОСЯ

Назвіть солі за хімічними формулами

Li_2CO_3 _____
 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ _____
 PbSO_4 _____
 $\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2$ _____
 CrCl_3 _____

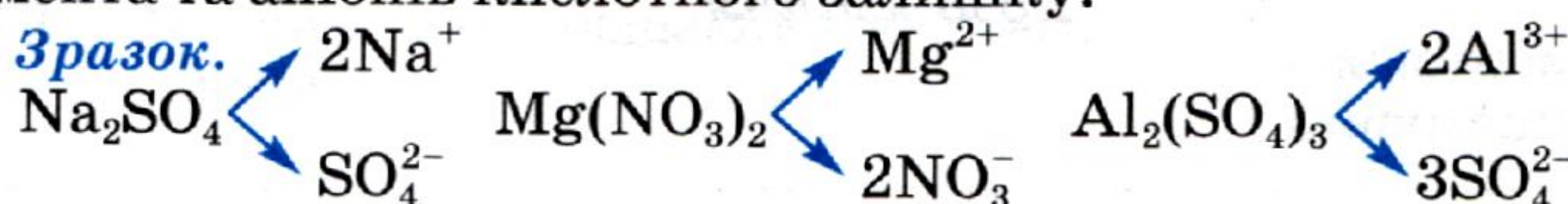
Порада. Для полегшення роботи визначте спочатку валентність металічного елемента.

Складіть формули за назвами солей

Кальцій бромід _____
 Ферум(II) сульфід _____
 Алюміній сульфід _____
 Калій карбонат _____
 Купрум(II) нітрат _____

Порада. Запишіть спочатку формулу відповідної кислоти, наприклад:
 Магній сульфат — MgSO_4
 Кислота H_2SO_4

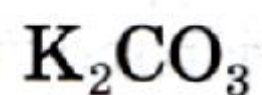
За складом солі — йонні сполуки, які складаються з катіонів металічного елемента та аніонів кислотного залишку.



Індекси в хімічних формулах солей відображають співвідношення йонів.

Нагадування! Значення зарядів йонів металічного елемента та кислотного залишку чисельно збігаються зі значеннями їх валентностей.

Вправа 2. Запишіть йонний склад та співвідношення йонів даних солей за зразком.



Вправа 3. Складіть формули солей і запишіть їх у відповідні клітинки.

	K^+	Zn^{2+}	Al^{3+}	Na^+	Fe^{2+}	Fe^{3+}
Cl^-		<i>Зразок. $ZnCl_2$</i>				
NO_3^-						
SO_4^{2-}						
PO_4^{3-}						

Вправа 4. Заповніть таблицю.

Тривіальні назви солей, які часто використовуються в побуті, медицині, сільському господарстві		Хімічна формула	Назва за українською хімічною номенклатурою
I варіант	Крейда, мармур, вапняк	$CaCO_3$	
	Кальцій хлористий	$CaCl_2$	
	Ляпіс	$AgNO_3$	
	Поташ	K_2CO_3	
II варіант	Кальцинована (пральна) сода	Na_2CO_3	
	Кам'яна сіль	$NaCl$	
	Калійна селітра	KNO_3	
	Барит	$BaSO_4$	

Вправа 5. Знайдіть і виправте помилки, допущені під час складання формул солей. Запишіть правильні формули у нижній рядок таблиці.

I варіант	II варіант
$CaNO_3, BaCl_2, Al(SO_4)_3, KF_2, ZnSO_2,$	$LiSO_3, Be(NO_3)_2, Mg_3PO, Na_3S, K_3SO_4$



Для кмітливих

(12 балів)

В якій речовині вміст карбонат-іонів CO_3^{2-} є більшим: у 10 г крейди чи 10 г кальцинованої соди?

Дано:	Розв'язання



Сторінка взаємозаліку та самоконтролю

Закінчіть речення, вписавши потрібні слова або словосполучення із правого стовпчика в лівий. Порівняйте свою відповідь із відповіддю товариша й поставте собі оцінку.

За кожну правильну відповідь — 0,5 бала.

Оцінка _____

1	До складу основ обов'язково входять ...	атоми неметалічного елемента. одна або кілька гідроксогруп OH.
2	Кислотний залишок є складовою ...	кислот і основ. кислот і солей.
3	Сполуки, формули яких P_2O_5 , CO_2 , B_2O_3 , SO_3 , належать до ...	основних оксидів. кислотних оксидів.
4	Сульфатна та карбонатна кислоти належать до ... кислот.	оксигеновмісних одноосновних... оксигеновмісних двоосновних...
5	Валентність кислотного залишку визначається за кількістю атомів ... в молекулі кислоти.	Оксигену Гідрогену
6	Солі — це тверді кристалічні речовини, тому що мають ...	йонну будову. молекулярну будову.
7	Формула оксиду, що відповідає карбонатній кислоті — це ...	CO, карбон(II) оксид. CO ₂ , карбон(IV) оксид.
8	Тривіальна назва гідроген оксиду — це ...	вода. перекис водню.
9	Кількість гідроксильних груп у формулі основи збігається з ...	валентністю металічного елемента. валентністю Оксигену.
10	Розчинні у воді основи називають ...	амфотерними гідроксидами. лугами.
11	Карбон(IV) оксид має тривіальну назву ...	чадний газ. вуглекислий газ.
12	Оксиди, що відповідають кислотам, називають ...	кислотними. амфотерними.
13	Хімічні формули лугів — це...	Zn(OH) ₂ , Al(OH) ₃ . KOH, NaOH.

Класифікація оксидів

Таблиця 1

Оксиди металічних елементів	<p>Осно́вні оксиди — оксиди, яким відповідають основи. Це оксиди металічних елементів з валентністю I або II (крім Be, Zn, Sn, Pb).</p>			
	Основний оксид	Відповідна основа	Тренувальні вправи	
			Осно́вний оксид	Відповідна основа
	Na ₂ O	NaOH		
	CaO	Ca(OH) ₂		
	CrO	Cr(OH) ₂		
	<p>Амфотерні оксиди — оксиди деяких металічних елементів з валентністю II (тільки Be, Zn, Sn, Pb), III або IV, які виявляють властивості як основних так, і кислотних оксидів. Їм відповідають амфотерні гідроксиди:</p>			
	Амфотерний оксид	Відповідний амфотерний гідроксид	Амфотерний оксид	Відповідний амфотерний гідроксид
	ZnO	Zn(OH) ₂ , або H ₂ ZnO ₂		
	Al ₂ O ₃	Al(OH) ₃ , або H ₃ AlO ₃		
<p>Кислотні оксиди — оксиди металічних елементів з валентністю, більшою за IV, яким відповідають кислоти.</p>				
Кислотний оксид	Відповідна кислота	Кислотний оксид	Відповідна кислота	
Mn ₂ O ₇	HMnO ₄			
CrO ₃	H ₂ CrO ₄			
Оксиди неметалічних елементів	<p>Неметалічні елементи утворюють один тип солетвірних оксидів — кислотні. Кислотні оксиди — оксиди, яким відповідають кислоти.</p>			
	Кислотний оксид	Відповідна кислота	Кислотний оксид	Відповідна кислота
	SO ₃	H ₂ SO ₄		
	N ₂ O ₅	HNO ₃		
	CO ₂	H ₂ CO ₃		
<p>Неметалічні елементи утворюють несолетвірні оксиди — SiO, CO, N₂O, NO.</p>				



Тренувальні вправи

Завдання 1. Впишіть формули оксидів у відповідні клітинки таблиці 1 (с. 77) згідно з їх типом: P_2O_5 , MnO_3 , K_2O , Cr_2O_3 , MgO , PbO , Cl_2O_7 , FeO , SO_2 .

До кожного оксиду доберіть відповідну основу, кислоту або амфотерний гідроксид і запишіть у відповідну клітинку: $Pb(OH)_2$, або H_2PbO_2 , KOH , $HClO_4$, H_3PO_4 , $Mg(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, або H_3CrO_3 , H_2SO_3 , H_2MnO_4 , $Fe(OH)_2$.

Завдання 2. Запишіть формули вищих оксидів елементів 3-го періоду та визначте тип кожного з них (за таблицею 1).

Увага! Оксиди елементів з максимальною валентністю називають вищими оксидами. **Нагадування!** Максимальна валентність більшості елементів збігається з номером групи.

Формула оксиду							
Тип оксиду							

Завдання 3. Наведіть формули і назви відомих вам оксидів, які за нормальних умов є:

а) твердими _____

б) рідкими _____

в) газуватими _____

Завдання 4. Який з оксидів має різкий запах (підкресліть):

а) кальцій оксид; б) сульфур(IV) оксид; в) гідроген оксид?



Для кмітливих

(12 балів)

1. Учні класу за 45 хв уроку видихають разом із повітрям 11,1 кг вуглекислого газу. Який об'єм займає цей газ за нормальних умов?

Дано:	Розв'язання

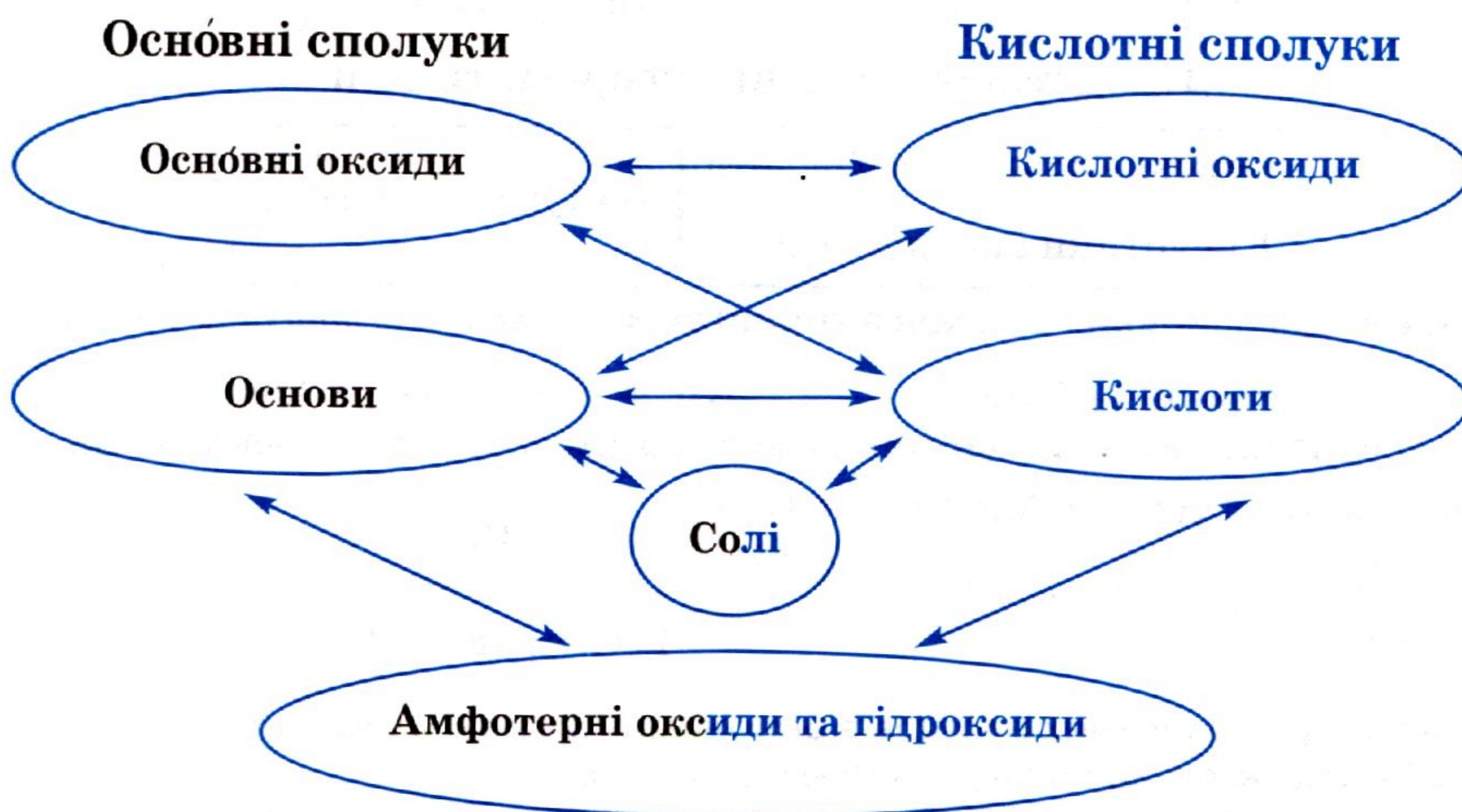
ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОКСИДІВ

Це актуально!

Розподіліть формули оксидів згідно з їх класифікацією (див. табл. 1, с. 25).

Хімічні формули оксидів	ТИП ОКСИДІВ		
	Основні	Кислотні	Амфотерні
Na ₂ O, Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ , SO ₂ , CuO, CaO, N ₂ O ₅ , Cr ₂ O ₃ , Li ₂ O, SO ₃ , FeO, ZnO			

Увага! За хімічними властивостями окремі неорганічні сполуки поділяються на 2 типи: основні сполуки та кислотні. Хімічні реакції відбуваються тільки між сполуками протилежних типів відповідно до схеми:



Складаємо разом опорний конспект

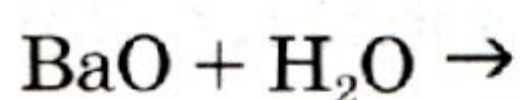
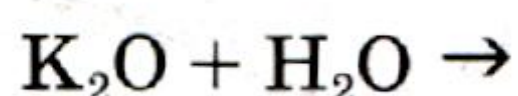
І. Взаємодія оксидів з водою



1. Основні оксиди вступають у реакцію сполучення з водою з утворенням відповідних основ.

Згадаймо! З водою реагують лише оксиди лужних (Li, Na, K, Rb, Cs) та лужноземельних (Mg, Ca, Sr, Ba) елементів, яким відповідають розчинні та малорозчинні основи — луги.

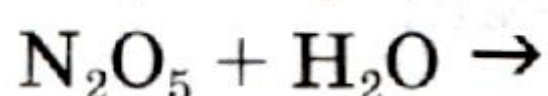
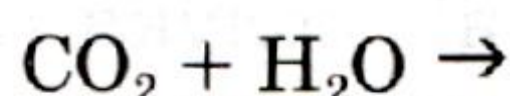
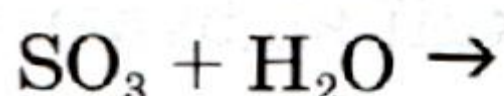
Завдання 1. Складіть рівняння реакцій, підпишіть назви продуктів:



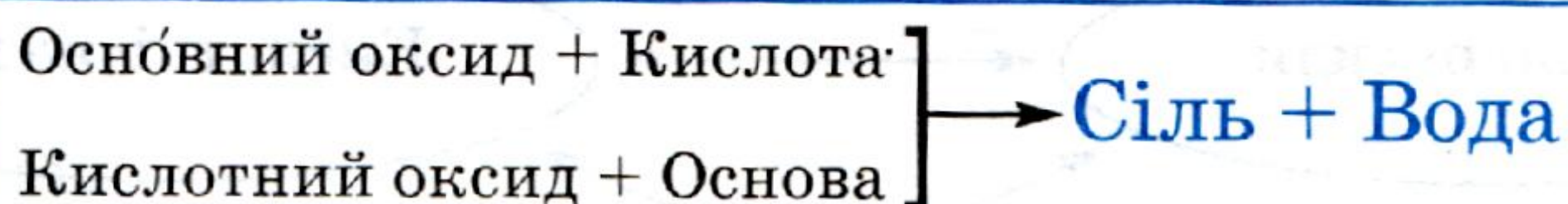
2. Кислотні оксиди (крім SiO_2) вступають у реакцію сполучення з водою з утворенням відповідних кислот.

Нагадування! Для визначення формули кислоти, що відповідає даному оксиду, додайте молекулу води до молекули оксиду: складіть разом атоми кожного елемента, на першому місці запишіть атоми Гідрогену.

Завдання 2. Складіть рівняння реакцій, підпишіть назви продуктів:



II. Здатність оксидів утворювати солі



3. Взаємодія основних оксидів з кислотами (заповніть таблицю за зразком).

Реакція обміну:	$\text{AB} + \text{CD} \rightarrow \text{AD} + \text{CB}$
Дві складні речовини обмінюються своїми складовими частинами	
Зразок. $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ <small>магній оксид нітратна кислота сіль: магній нітрат вода</small>	$\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$
$\text{BaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$	$\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

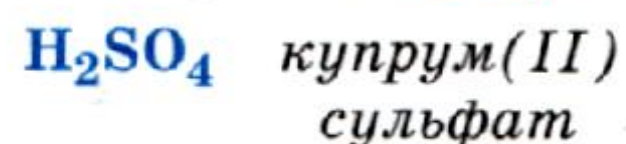
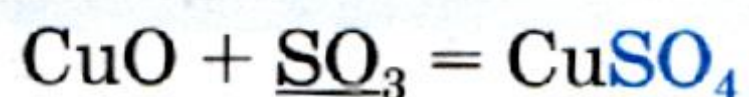
4. Взаємодія кислотних оксидів з основами (заповніть таблицю за зразком).
Увага! Кислотні оксиди реагують тільки з лугами.

Зразок. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <small>H_2CO_3 сіль: натрій карбонат вода</small>	$\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
Порада. Під формулою кислотного оксиду запишіть підказку — формулу відповідної кислоти, тому що утворюється сіль тієї кислоти, яка відповідає даному оксиду.	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{LiOH} \rightarrow$
	$\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

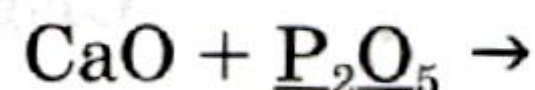
5. Взаємодія основних і кислотних оксидів між собою (тільки при нагріванні).



Заповніть таблицю за зразком.

Зразок. РЕАКЦІЯ СПОЛУЧЕННЯ.

Увага! Не забудь про підказку! Утворюється сіль тієї кислоти, що відповідає даному кислотному оксиду.



Висновок. Кислотні та основні оксиди називають **солетвірними**, тому що вони утворюють солі. Оксиди **CO, N₂O, NO, SiO** називають **несолетвірними**, тому, що вони не реагують ані з кислотами, ані з лугами і, відповідно, не утворюють солей.

Оксиди в природі. Використання оксидів

(працюємо з підручником та додатковою літературою)

1. Схарактеризуйте поширеність оксидів в оболонках Землі (наведіть формули):

а) у літосфері — _____

б) в атмосфері — _____

в) в гідросфері — _____

2. Знайдіть відповідність між формулою та галуззю застосування оксиду.

Формула оксиду	Галузь застосування	Відповідь	
1 SiO ₂	А виготовлення зеленої фарби	1	
2 Al ₂ O ₃	Б компонент будівельної суміші; виготовлення скла	2	
3 FeO	В газування фруктових вод; гасіння пожеж	3	
4 CO ₂	Г добування алюмінію; виробництво ювелірних прикрас	4	
5 Cr ₂ O ₃	Д виробництво чавуну і сталі	5	

3. Опишіть значення води як найпоширенішого природного оксиду:



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

(Оберіть собі варіант за рівнем)

СЕРЕДНІЙ РІВЕНЬ

1. Укажіть групу речовин, яка містить (1 бал)

- I варіант.** лише кислотні оксиди: **A** $\text{CO}_2, \text{CaO}, \text{SO}_2$; **Б** $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{SO}_3$.
II варіант. лише основні оксиди: **В** $\text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{P}_2\text{O}_5$; **Г** $\text{K}_2\text{O}, \text{BaO}, \text{Cu}_2\text{O}$.

2. Серед наведених груп оксидів позначте ту, що складається з речовин (1 бал)

- I варіант.** йонної будови: **A** $\text{K}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3$; **Б** $\text{Li}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}, \text{SiO}_2$.
II варіант. молекулярної будови: **В** $\text{P}_2\text{O}_5, \text{Li}_2\text{O}, \text{SiO}_2$; **Г** $\text{H}_2\text{O}, \text{N}_2\text{O}_5, \text{CO}_2$.

3. Із даного переліку: $\text{K}_2\text{O}, \text{BaO}, \text{SO}_2, \text{CuO}$; випишіть формулу оксиду, (1 бал)
(I варіант) який не реагує з водою _____ **(II варіант)** який не реагує з кислотою _____.

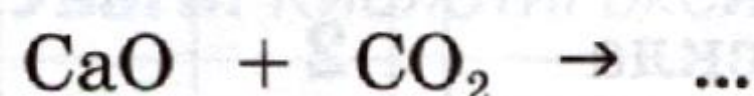
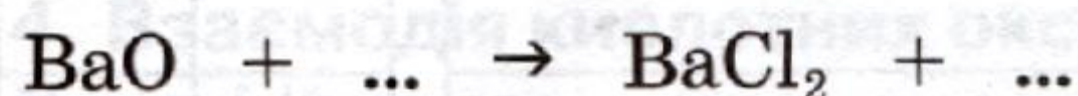
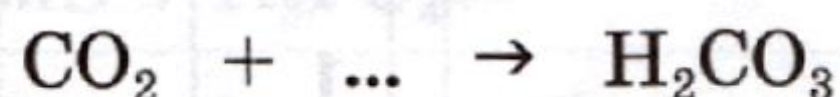
4. Напишіть рівняння реакцій між даними оксидами та водою. (3 бали)

I варіант $\text{CaO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{SO}_3$	
II варіант $\text{BaO}, \text{CO}_2, \text{Li}_2\text{O}$	

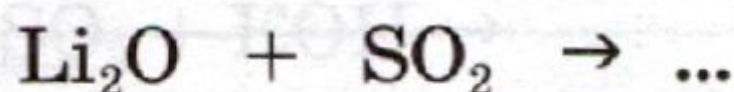
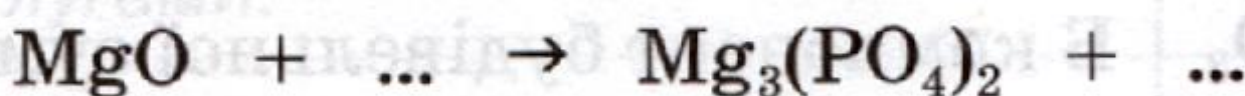
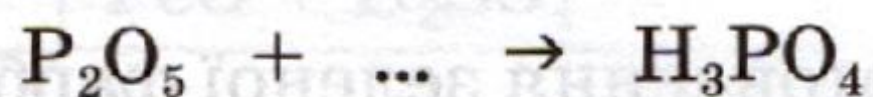
ДОСТАТНІЙ І ВИСОКИЙ РІВНІ

1. Складіть рівняння реакцій, підпишіть назви продуктів: (4 бали)

I варіант.



II варіант.



2. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити (4 бали)
хімічні перетворення:

I варіант. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ↑ $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	
II варіант. $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ↓ BaCO_3	

3. Обчисліть масу та об'єм (н. у.) вказаної кількості речовини оксиду: (4 бали)

- I варіант.** 2,5 моль CO_2 **II варіант.** 0,5 моль SO_2

Дано:	<i>Розв'язання</i>

Розрахунки за хімічними рівняннями

Це актуально! Інформація, що закладена в хімічному рівнянні:

Якісний бік хімічної реакції	Реагенти (вихідні речовини)			Продукти реакції
Рівняння реакції	P_2O_5	+	$3 H_2O$	= $2 H_3PO_4$
Кількісний бік хімічної реакції	1 молекула		3 молекули	2 молекули
	1 моль		3 моль	2 моль
	$1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул		$3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул	$2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул

Висновок. Коефіцієнти в рівняннях реакцій відображають співвідношення кількостей речовини реагентів і продуктів реакції: $\nu(P_2O_5) : \nu(H_2O) : \nu(H_3PO_4) = 1 : 3 : 2$.

1. Яка кількість речовини ортофосфатної кислоти утвориться під час реакції P_2O_5 кількістю речовини 5 моль з достатньою кількістю води? Визначте масу утвореної кислоти.

Дано:	МІРКУЄМО РАЗОМ	РОЗВ'ЯЗАННЯ
$\nu(P_2O_5) = 5$ моль	1. Складаємо рівняння реакції, позначаємо відому речовину (P_2O_5) й шукану (H_3PO_4). Робимо відповідний запис.	За умовою: 5 моль x моль
$\nu(H_3PO_4) = ?$ $m(H_3PO_4) = ?$		$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
	2. Знаходимо кількість речовини H_3PO_4 :	За рівнянням: 1 моль 2 моль
	$\frac{5 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x}{2 \text{ моль}} ; x = \frac{5 \cdot 2}{1} = 10 \text{ (моль)}$	$\nu(H_3PO_4) = 10$ моль
Відповідь: $\nu(H_3PO_4) = 10$ моль; $m(H_3PO_4) = 980$ г	3. Обчислюємо масу утвореної ортофосфатної кислоти.	$m(H_3PO_4) = M(H_3PO_4) \cdot \nu(H_3PO_4)$ $M(H_3PO_4) = 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$ г/моль $m(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 10 \text{ моль} = 980$ г

2. Обчисліть масу алюміній оксиду, необхідного для взаємодії з нітратною кислотою масою 189 г.

РОЗВ'ЯЗАННЯ	
Дано: $m(\text{HNO}_3) = 189 \text{ г}$	$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = M(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot \nu(\text{Al}_2\text{O}_3)$ Обчислюємо допоміжні дані: $M(\text{HNO}_3) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ г/моль};$ $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 27 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 102 \text{ г/моль}$
$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = ?$	
1-й спосіб	2-й спосіб
Обчислюємо задану кількість речовини HNO_3 : $\nu(\text{HNO}_3) = 189 \text{ г} : 63 \text{ г/моль} = 3 \text{ моль}$ $x \text{ моль} \quad 3 \text{ моль} \quad (\text{За умовою})$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{ HNO}_3 = 2 \text{ Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ $1 \text{ моль} \quad 6 \text{ моль} \quad (\text{За рівнянням})$ $\frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{3 \text{ моль}}{6 \text{ моль}}; \quad x = \frac{1 \cdot 3}{6} = 0,5 (\text{моль})$ $\nu(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,5 \text{ моль}$ $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 51 \text{ г}$	$x \quad 189 \text{ г} \quad (\text{За умовою})$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{ HNO}_3 = 2 \text{ Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ $1 \text{ моль} \quad 6 \text{ моль} \quad (\text{За рівнянням})$ $M = 102 \text{ г/моль} \quad M = 63 \text{ г/моль}$ $m = 1 \cdot 102 = 102 (\text{г}) \quad m = 6 \cdot 63 = 378 (\text{г})$ Обчислюємо масу алюміній оксиду: $\frac{x}{102 \text{ г}} = \frac{189 \text{ г}}{378 \text{ г}} \quad x = \frac{102 \cdot 189}{378} = 51 (\text{г})$ $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 51 \text{ г}$
Відповідь: $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 51 \text{ г}$	

3. Яка маса калій гідроксиду прореагує з вуглекислим газом об'ємом 4,48 л (н. у.)?

РОЗВ'ЯЗАННЯ	
Дано: $V(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л}$	Допоміжні дані: $m(\text{KOH}) = M(\text{KOH}) \cdot \nu(\text{KOH});$ $\nu = \frac{V}{V_m}; \quad M(\text{KOH}) = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ г/моль}$
$m(\text{KOH}) = ?$	
1-й спосіб	2-й спосіб
$\nu(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль}$ $0,2 \text{ моль} \quad x \text{ моль} \quad (\text{За умовою})$ $\text{CO}_2 + 2 \text{ KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $1 \text{ моль} \quad 2 \text{ моль} \quad (\text{За рівнянням})$ $\frac{0,2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x}{2 \text{ моль}} \quad x = \frac{0,2 \cdot 2}{1} = 0,4 (\text{моль})$ $\nu(\text{KOH}) = 0,4 \text{ моль}$ $m(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 0,4 \text{ моль} = 22,4 \text{ г}$	$4,48 \text{ л} \quad x \quad (\text{За умовою})$ $\text{CO}_2 + 2 \text{ KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $1 \text{ моль} \quad 2 \text{ моль} \quad (\text{За рівнянням})$ $V_m = 22,4 \text{ л/моль} \quad M = 56 \text{ г/моль}$ $V = 4,48 \text{ л} \quad m = 2 \cdot 56 = 112 (\text{г})$ Обчислюємо масу калій гідроксиду: $\frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = \frac{x}{112 \text{ г}} \quad x = \frac{4,48 \text{ л} \cdot 112 \text{ г}}{22,4 \text{ л}} = 22,4 \text{ г}$ $m(\text{KOH}) = 22,4 \text{ г}$
Відповідь: $m(\text{KOH}) = 22,4 \text{ г}$	



Тренувальні вправи

Задача 1. I варіант. Яка кількість речовини кисню потрібна для окиснення літію кількістю речовини 2 моль?

II варіант. Яка кількість речовини магній оксиду утворюється під час взаємодії магнію кількістю речовини 0,2 моль з достатньою кількістю кисню?

Дано:	Розв'язання

Задача 2. I варіант. Обчисліть масу солі, що утвориться внаслідок взаємодії нітратної кислоти кількістю речовини 0,2 моль з достатньою кількістю ферум(II) оксиду.

II варіант. Яка маса купрум(II) оксиду прореагує з хлоридною кислотою кількістю речовини 0,1 моль?

Дано:	Розв'язання

Задача 3. I варіант. Яка маса натрій оксиду прореагує з фосфор(V) оксидом масою 72 г?

II варіант. Яка маса ферум(III) оксиду прореагує із сульфур(VI) оксидом масою 12 г?

Дано:	Розв'язання

Задача 4. I варіант. Яка маса солі утвориться в результаті взаємодії сульфур(IV) оксиду об'ємом 33,6 л (н. у.) з достатньою кількістю барій гідроксиду?

II варіант. Який об'єм карбон(IV) оксиду (н. у.) прореагував з кальцій гідроксидом, якщо внаслідок реакції утворилася сіль масою 5 г?

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

Задача 1. 10 г суміші оксидів Цинку та Барію обробили надлишком води за звичайних умов. У результаті реакції утворилося 3,42 г гідроксиду. Обчисліть склад суміші в грамах.

Дано:	Розв'язання

Задача 2. Оксид двовалентного металічного елемента масою 4 г обробили достатньою кількістю сульфатної кислоти, в результаті чого утворилася сіль масою 12 г. Визначте, оксид якого металічного елемента було взято.

Дано:	Розв'язання
<p>4 г оксиду</p> <p>12 г солі</p>	<p>Обчислимо масу металічного елемента:</p> $x = \frac{12 - 4}{2} = 4 \text{ г}$
	<p>0,1 моль \rightarrow 22,4 л</p>

Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів

Це актуально! Доповніть речення:

Основи — це _____

Основи поділяють на _____

Розчинні у воді основи називають _____

Основи мають _____ будову і складаються з _____

Назвіть наведені основи за українською хімічною номенклатурою:

NaOH _____, Fe(OH)₂ _____,

Ca(OH)₂ _____, Cr(OH)₂ _____.



Складаємо разом спорний конспект

Користуючись текстом підручника охарактеризуйте фізичні властивості основ.

Хімічні властивості лугів.

1. Дія розчинів лугів на індикатори.

Довідка. Індикатори (від лат. *indicator* — показчик) — органічні та неорганічні речовини, які змінюють своє забарвлення залежно від реакції середовища — кислого, лужного або нейтрального



Лабораторний дослід 2. Дія водних розчинів лугів на індикатори

Мета: _____

ХІД РОБОТИ

1. У чотири пробірки налейте по 1–2 мл розчину натрій гідроксиду, в першу пробірку додайте 1–2 краплі розчину лакмусу, в другу — розчину фенолфталеїну, в третю — розчину метилоранжу. Що спостерігаєте?
2. У пробірку з розчином лугу помістіть універсальний індикаторний папірець. Що спостерігаєте?
3. Повторіть дослід з розчином іншого лугу.

Результати спостережень запишіть у таблицю. Пробірки з розчинами лугів і фенолфталеїном збережіть для наступного досліду.

Індикатор Речовина	Лакмус	Метилоранж	Фенолфталеїн	Універсальний індикатор (папірець)
Розчин NaOH				
Розчин Ca(OH) ₂				

Висновки. 1. Розчин, що містить основу, має _____ середовище.

2. Основу в розчині можна виявити за допомогою таких індикаторів: _____

3. **Подумай!** Завдяки чому розчини лугів змінюють колір індикатора?

2. Реакція лугів з кислотними оксидами.

Допишіть рівняння реакцій, підпишіть назви продуктів:	
$\text{KOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$	$\text{LiOH} + \text{SO}_2 \rightarrow$
$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \dots + \dots$	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$
	$\text{Ba(OH)}_2 + \text{CrO}_3 \rightarrow$
	$\text{KOH} + \text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow$

Увага! Не забудьте про підказку! Утворюється сіль тієї кислоти, що відповідає даному оксиду.



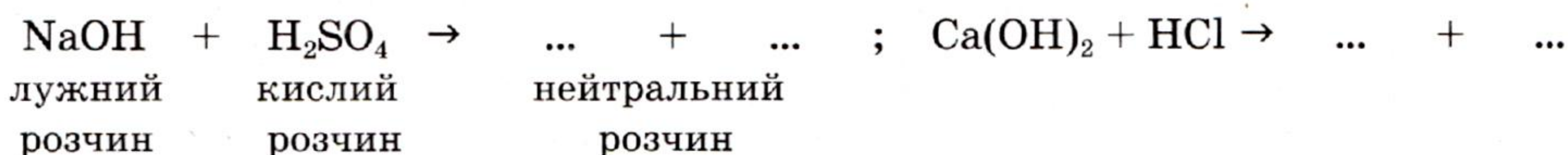
3. Взаємодія лугів з кислотами в розчині.

Лабораторний дослід 3. Взаємодія лугів з кислотами в розчині

Мета: _____

ХІД РОБОТИ

В одну пробірку з розчином лугу і фенолфталеїном із досліду 3 додайте по краплях хлоридну кислоту, а в другу — розчин сульфатної кислоти до зникнення забарвлення. Запишіть рівняння проведених реакцій.



Чому розчин знебарвився? _____

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АМФОТЕРНИХ ОКСИДІВ ТА АМФОТЕРНИХ ГІДРОКСИДІВ



Складаємо разом спорний конспект

Амфотерність _____

Амфотерні сполуки взаємодіють _____

Довідка. Формули найважливіших амфотерних сполук					
Оксиди	ZnO	BeO	PbO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃
Гідроксиди	Zn(OH) ₂	Be(OH) ₂	Pb(OH) ₂	Al(OH) ₃	Cr(OH) ₃

Зразок. Хімічні властивості амфотерних сполук	
$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (основні властивості) цинк сульфат	
$\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (кислотні властивості) натрій цинкат $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ водний розчин луку	$\text{Zn} \begin{cases} \text{O}-\text{H} \\ \text{O}-\text{H} \end{cases} \quad \left[\text{Zn} \begin{cases} \text{O} \\ \text{O} \end{cases} \right] \begin{cases} -\text{H} \\ -\text{H} \end{cases}$ основа Zn(OH) ₂ ; кислота H ₂ ZnO ₂
$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (основні властивості)	
$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}_{(\text{розплав})} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (кислотні властивості) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}_{(\text{водний розчин})} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ натрій тетрагідроксоцинкат	Увага! Амфотерні оксиди та гідроксиди під час сплавляння з лугом утворюють середні солі, а з водним розчином луку — комплексні солі.

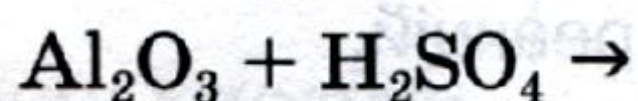
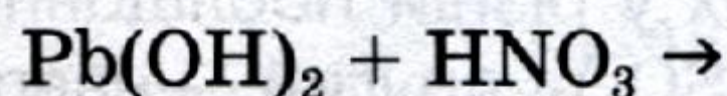
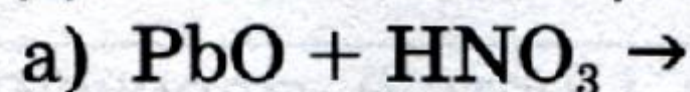
Висновок.

- Амфотерна сполука, реагуючи із сильною кислотою, виявляє _____ властивості, а реагуючи з сильною основою (лугом), виявляє _____ властивості.
- Амфотерні оксиди – це солетвірні оксиди.

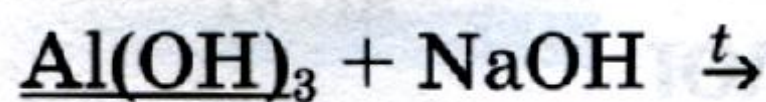


Тренувальні вправи

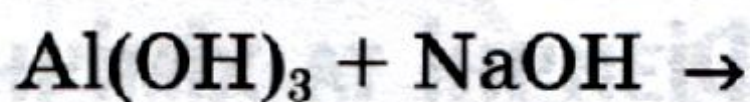
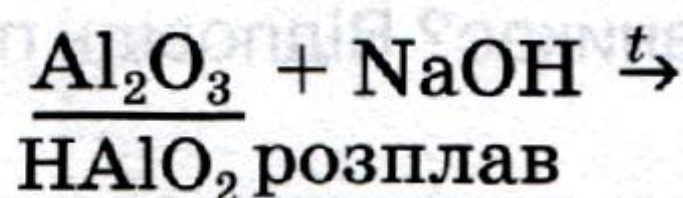
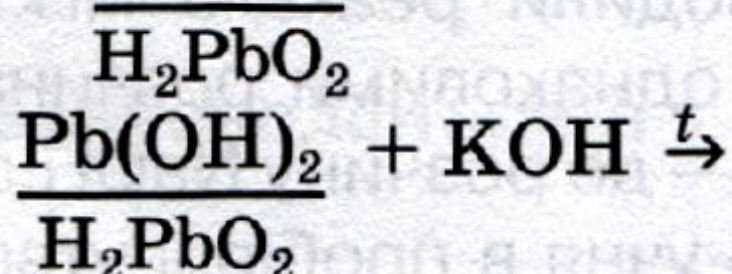
1. Допишіть схеми реакцій і складіть хімічні рівняння:



водний розчин



розплав



водний розчин

2. Складіть рівняння реакцій за схемою хімічних перетворень:

$\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3$ \uparrow Na_3AlO_3 \downarrow $\text{Al(NO}_3)_3$	

3. Обчисліть масу калій цинкату, який утвориться в результаті сплавлення цинк оксиду кількістю речовини 0,2 моль з достатньою кількістю калій гідроксиду.

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

1. Яким реактивом — концентрованим розчином лугу чи хлоридною кислотою — ви скористалися б, щоб відрізнити фосфор(V) оксид від цинк оксиду? Відповідь обґрунтуйте.

2. Два учні проводили реакцію між алюміній сульфатом і натрій гідроксидом, користуючись однаковими розчинами, але зливаючи їх у різній послідовності: перший учень — до розчину NaOH добавляв розчин $Al_2(SO_4)_3$, другий — навпаки. Чому в одного учня в пробірці утворюється осад, що не зникає, а в другого — осад, що вмить зникає? Відповідь підтвердіть рівняннями реакцій.

Фізичні та хімічні властивості кислот

Це актуально! Доповніть речення:

Кислоти — це _____

Валентність кислотного залишку дорівнює _____

За складом кислоти поділяють на _____

За кількістю атомів Гідрогену кислоти поділяють на _____

Кислоти мають _____ будову.



Складаємо разом опорний конспект

Фізичні властивості кислот

Користуючись текстом підручника, схарактеризуйте фізичні властивості кислот: а) агрегатний стан; б) густина; в) розчинність у воді.

1. Дія кислот на індикатори.



Лабораторний дослід 4. Дія водних розчинів кислот на індикатори

Мета: _____

ХІД РОБОТИ

1. У чотири пробірки налейте по 1–2 мл розчину сульфатної кислоти, а ще в три — дистильованої води.

- В одну пробірку з кислотою та в одну пробірку з водою додайте кілька крапель розчину лакмусу і спостерігайте за зміною кольору. Результати спостережень запишіть у таблицю.
- Повторіть проведені досліди з розчинами інших індикаторів.
- У пробірку з кислотою помістіть універсальний індикаторний папірець. Що спостерігаєте?

Речовина	Індикатор			
	Лакмус	Метилоранж	Фенолфталеїн	Універсальний індикатор (папірець)
Розчин кислоти				
Вода				

Висновки.

- Розчин, який містить кислоту, має _____ середовище.
- Кислоту в розчині можна виявити за допомогою таких індикаторів: _____

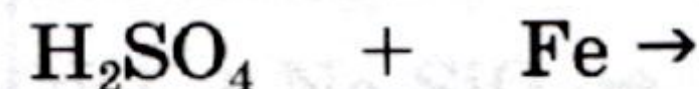
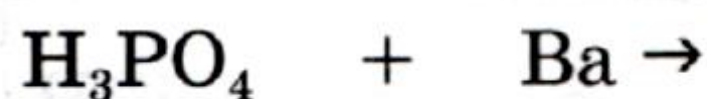
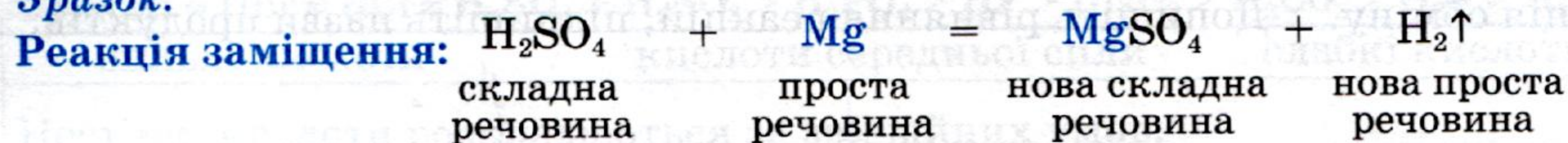
*Для допитливих

- У розчинах різних кислот кожний індикатор має однакове забарвлення. Чому? Чи можна за допомогою індикатору виявити, в якій пробірці — хлоридна, а в якій — сульфатна кислота?

Це актуально! В молекулах кислот атоми Гідрогену здатні заміщуватися на йони металічних елементів.

2. Реакція кислот з металами. (Заповніть таблицю за зразком.)

Зразок.



Увага! Нітратна кислота реагує з металами інакше — без виділення водню (реакцію HNO_3 з металами вивчають у старших класах).



Лабораторний дослід 5. Взаємодія хлоридної кислоти з металами

Мета: _____

ХІД РОБОТИ

У першу пробірку помістіть 1–2 гранули цинку, у другу — порошок чи стружку магнію, у третю — шматочки мідного дроту.

До кожного металу додайте 1–2 мл хлоридної кислоти. Що спостерігаєте? Якщо ознак реакції не помітно, нагрійте пробірку.

Який метал реагує з кислотою найактивніше? _____

У якій пробірці реакція не відбувається навіть за нагрівання? _____

Порівняйте активність даних металів у реакціях з кислотою й розташуйте їх у порядку зменшення активності. _____

Чи узгоджуються результати дослідів із розміщенням даних металів у ряду активності? _____

Складіть рівняння реакцій, що відбулися:

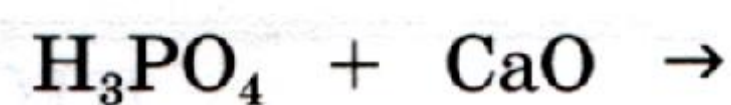
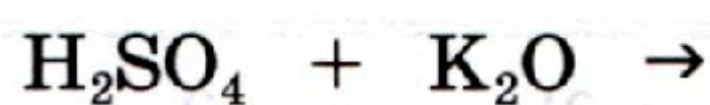
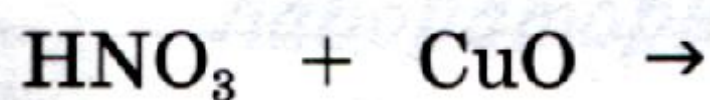
Висновки.

1. Які метали здатні витискувати водень з кислот? _____

2. До якого типу належать реакції кислот з металами? _____

3. Взаємодія кислот з основними та амфотерними оксидами.

Реакція обміну. Допишіть рівняння реакцій, підпишіть назви продуктів:





САМОСТІЙНА РОБОТА (Контроль і корекція знань)

СЕРЕДНІЙ РІВЕНЬ

(Оберіть собі варіант за рівнем.)

1. Підкресліть ознаки, які характеризують дані кислоти: (1 бал)	
I варіант Хлоридна кислота	а) має різкий запах; б) вбирає воду з повітря; в) змінює забарвлення лакмусу з фіолетового на червоний; г) димить на повітрі; д) добре розчинна у воді.
II варіант Сульфатна кислота	

2. Виберіть тип реакції, до якого належить взаємодія кислот: (1 бал)

I варіант — з металами: А сполучення Б заміщення

II варіант — з основами: В обміну Г розкладу

А	
Б	
В	
Г	

3. Виберіть твердження щодо властивостей (1 бал)	
I варіант кислотних оксидів	а) реагують з основними сполуками; б) реагують з водою; в) реагують як з кислотними, так і з основними сполуками; г) взаємодіють з кислотними сполуками.
II варіант основних оксидів	

4. Запишіть рівняння реакції, зазначте тип реакції та назви продуктів: (3 бали)

I в. а) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow$; б) $HI + Ca(OH)_2 \rightarrow$; в) $Li_2O + H_3PO_4 \rightarrow$; г) $HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow$

II в. а) $K + H_2SO_4 \rightarrow$; б) $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow$; в) $H_3PO_4 + KOH \rightarrow$; г) $H_2SO_4 + CaSO_3 \rightarrow$

ДОСТАТНІЙ І ВИСОКИЙ РІВНІ

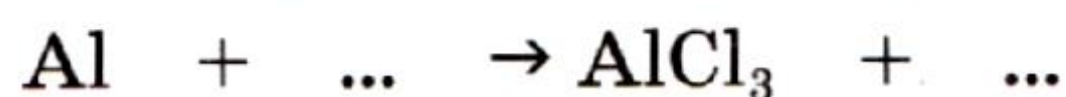
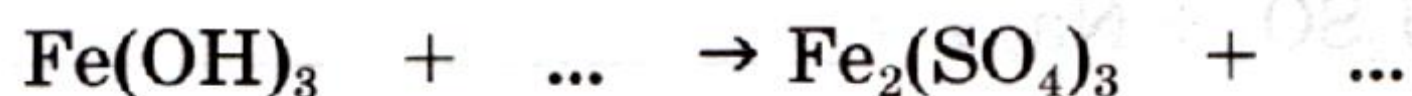
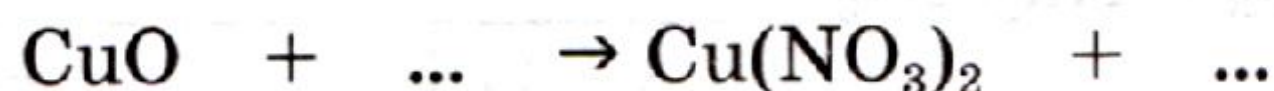
1. Напишіть формули гідратів (основ, кислот або амфотерних гідроксидів), що відповідають запропонованим оксидам: (3 бали)

I варіант. Al_2O_3 — _____; SO_2 — _____; K_2O — _____; Mn_2O_7 — _____.

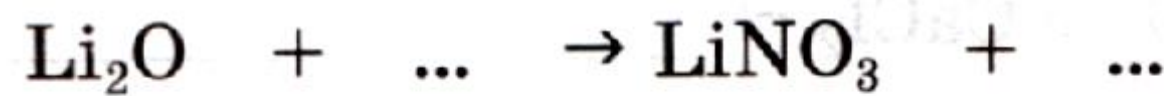
II варіант. P_2O_5 — _____; Cl_2O_7 — _____; Fe_2O_3 — _____; CrO — _____.

2. Замість крапок напишіть формули реагентів (кислот), продуктів реакцій і перетворіть схеми на хімічні рівняння: (3 бали)

I варіант



II варіант



3. Визначте, з якими речовинами центрального стовпчика може реагувати задана речовина, напишіть відповідні хімічні рівняння: (3 бали)

I варіант H_2SO_4	магній оксид, нітратна кислота, фосфор(V) оксид,	_____
II варіант SO_3	вода, цинк, мідь, калій гідроксид	_____

4. **I варіант.** Який об'єм водню (н. у.) виділиться в результаті взаємодії алюмінію масою 2,7 г з достатньою кількістю хлоридної кислоти? (3 бали)

II варіант. Обчисліть масу магнію, що прореагував з ортофосфатною кислотою, якщо виділився водень об'ємом 3,36 л (н. у.).

	<i>Розв'язання</i>



Для кмітливих

(12 балів)

На шальках терезів зрівноважено стаканчики з однаковою кількістю речовини хлоридної кислоти. В один стаканчик помістили шматочок цинку, а в другий — шматочок магнію такої самої маси. У якому положенні будуть шальки терезів після закінчення реакції, якщо кислоту взято в надлишку? Відповідь підтвердіть розрахунками.

Фізичні та хімічні властивості солей

Це актуально!

Назвіть хімічні формули солей за українською хімічною номенклатурою:

$NaBr$ _____, $Fe_3(PO_4)_2$ _____,

$Cr(NO_3)_2$ _____, $Cr_2(SO_4)_3$ _____.



Складаємо разом спорний конспект

1. Солі (у розчині) вступають у реакцію заміщення з металами згідно з їх розташуванням у ряду активності металів: більш активний метал витискує менш активний з розчину його солі (крім металів, розташованих до Mg, які активно реагують з водою).



Лабораторний дослід 6.

Взаємодія металів із солями у водному розчині

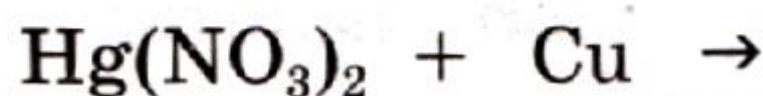
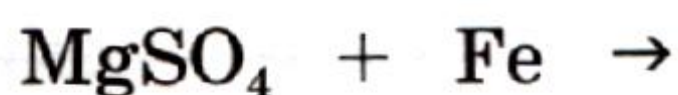
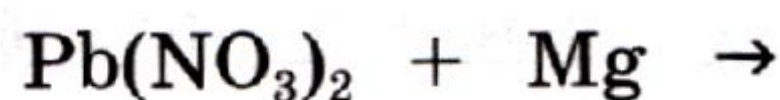
ХІД РОБОТИ

У першу пробірку помістіть 1–2 гранули цинку, у другу — залізний предмет (цвях, дріт, кнопку тощо), у третю — шматочки мідного дроту. У перші дві пробірки додайте по 1–2 мл розчину купрум(II) сульфату, а в третю — розчину ферум(III) сульфату. Що спостерігаєте?

№	Реактив		Що спостерігали	Рівняння реакції
	Розчин солі	Метал		
1	CuSO ₄	Zn		
2	CuSO ₄	Fe		
3	Fe ₂ (SO ₄) ₃	Cu		

Висновки. Чи підтверджують результати дослідів порядок розміщення даних металів у ряду активності? _____

Вправа 1. Допишіть рівняння можливих реакцій.



2. Взаємодія солей з лугами.



Лабораторний дослід 7. Взаємодія солей із лугами у водному розчині

Мета: _____

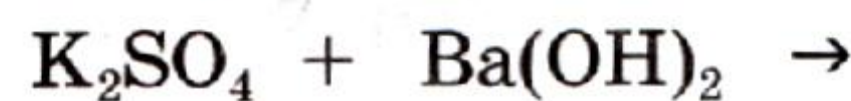
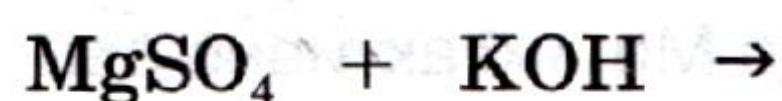
ХІД РОБОТИ

В одну пробірку налейте 1 мл розчину CuSO₄, а в іншу — 1 мл розчину K₂SO₄. До кожної пробірки додайте стільки само розчину NaOH. Які зміни відбуваються в пробірках? Запишіть рівняння реакцій.

№	Реактиви		Що спостерігали	Рівняння реакції
	Сіль	Луг		
1	CuSO ₄	NaOH		
2	K ₂ SO ₄	NaOH		

Висновок. За яких умов можлива реакція обміну між лугом та сіллю?

Вправа 2. Допишіть рівняння реакцій та підпишіть назви продуктів:



3. Взаємодія солей з кислотами.

Вправа 3. Пригадайте, за яких умов можлива реакція обміну між сіллю та кислотою. Визначте, з якими солями, наведеними у правому стовпчику, можуть реагувати кислоти. Напишіть відповідні рівняння реакцій:

HNO_3	натрій сульфат калій сульфат
H_2S	цинк сульфат калій карбонат купрум(II) нітрат

4. Взаємодія солей із солями.



Лабораторний дослід 8. Реакція обміну між солями в розчині

Мета: _____

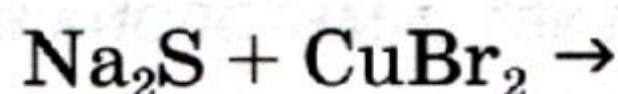
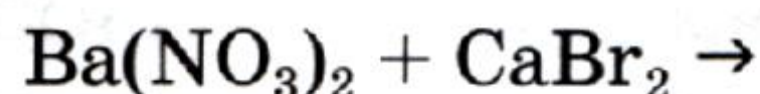
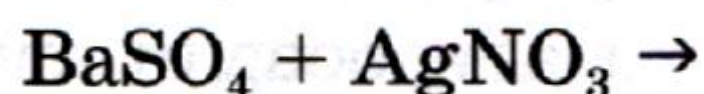
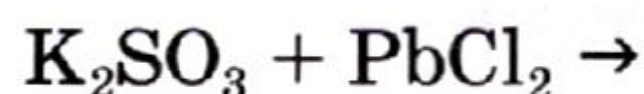
ХІД РОБОТИ

У три пробірки налейте по 1 мл розчину кальцій хлориду. До кожної пробірки по черзі додайте відповідно 1–2 мл розчину: 1) аргентум нітрату; 2) натрій карбонату; 3) калій нітрату. Запишіть рівняння відповідних реакцій та свої спостереження.

№	Реактив		Що спостерігали	Рівняння реакції
1	CaCl_2	AgNO_3		
2	CaCl_2	Na_2CO_3		
3	CaCl_2	KNO_3		

Висновок. _____

Вправа 4. Закінчіть рівняння можливих реакцій:



5. Деякі солі під час нагрівання розкладаються: карбонати, сульфіти, нітрати тощо (докладніше вивчатимете в старших класах).

Зразок	Вправа 5. Закінчіть рівняння реакцій за зразком
$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$	$\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t}$
$\text{ZnSO}_3 \xrightarrow{t} \text{ZnO} + \text{SO}_2\uparrow$	$\text{BaSO}_3 \xrightarrow{t}$
$2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2\uparrow$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$
$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2\uparrow$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t}$



САМОСТІЙНА РОБОТА (Формуємо вміння та навички)

1. Виберіть правильні твердження щодо властивостей солей («так» або «ні»): (3 бали)

- а) сіль, утворена слабкою кислотою, реагує із сильною кислотою;
- б) дві розчинні солі взаємодіють між собою, якщо продуктом реакції є осад;
- в) реагують з розчинними та нерозчинними основами;
- г) реагують з іншими речовинами тільки в розчині;
- ґ) взаємодіють з кислотними та основними оксидами;
- д) реагують з металами залежно від їх розміщення в ряду активності металів.

Відповідь:

а)	б)	в)	г)	ґ)	д)
----	----	----	----	----	----

2. Допишіть схеми реакцій і складіть хімічні рівняння: (3 бали)

I варіант	II варіант
$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	$\text{K}_2\text{S} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
$\text{CrCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Mg} \rightarrow$	$\text{FeSO}_4 + \text{Al} \rightarrow$

3. У наведених схемах відновіть формули солей та запишіть рівняння хімічних реакцій: (3 бали)

I варіант	II варіант
$\dots + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{CO}_3$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> $\begin{matrix} \swarrow & \text{CO}_2 \uparrow \\ \searrow & \text{H}_2\text{O} \end{matrix}$ </div>	$\dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{SO}_3$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> $\begin{matrix} \swarrow & \text{SO}_2 \uparrow \\ \searrow & \text{H}_2\text{O} \end{matrix}$ </div>
$\dots + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$	$\dots + \text{HCl} \rightarrow \dots + \text{HNO}_3$

4. **I варіант.** Аргентум нітрат масою 1,7 г прореагував з достатньою кількістю барій хлориду. Яка маса солі випала в осад? (3 бали)

II варіант Натрій сульфат кількістю речовини 0,6 моль прореагував з достатньою кількістю барій хлориду. Яка маса солі випала в осад?

Дано:	Розв'язання

Для кмітливих

(12 балів)

Розклали карбонат двовалентного металічного елемента масою 12,5 г. Виділився газ об'ємом 2,8 л (н. у.). Карбонат якого металічного елемента розклали? Обчисліть його молярну масу.



Дано:	Розв'язання

Поширення солей у природі та їхнє практичне значення

САМОСТІЙНА РОБОТА З ПІДРУЧНИКОМ

Завдання 1. Установіть відповідність між формулами солей та їх властивостями:

Формула солі	Використання	Відповідь
А NaCl	1 будівельний матеріал; накладання пов'язок у разі переломів.	А
Б CaCO ₃	2 харчовий продукт, консервуючий і лікарський засіб	Б
В NaNO ₃	3 фотографування та посріблення	В
Г CaSO ₄	4 виробництво добрив і вибухових речовин	Г
Д AgNO ₃	5 виробництво цементу, добування негашеного вапна	Д

Завдання 2. Схарактеризуйте поширеність солей у природі.

Завдання 3. Опишіть значення кухонної солі в житті людини.

УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ З ТЕМИ

«Основні класи неорганічних сполук» (частина I)

1. Закінчіть речення, обравши (підкресливши) потрібні слова або словосполучення із правого стовпчика.

Оксиди — це бінарні сполуки, які містять ...	атоми Оксигену. атоми Гідрогену.
Кислоти — це складні речовини, які складаються з ...	металічного елемента та кислотного залишку. атомів Гідрогену та кислотного залишку.
Основи поділяються на ...	розчинні у воді (луги) та нерозчинні у воді. одно- та двоосновні.
Основні оксиди та основи вступають у реакцію ...	як з кислотами, так і з лугами. тільки з кислотними сполуками.
Кислотні оксиди та кислоти реагують ...	тільки з основними сполуками. як з кислотами, так і з лугами.
Амфотерні оксиди та гідроксиди реагують ...	як з кислотами, так і з лугами. тільки з кислотними сполуками.
Барій оксид під час взаємодії з водою утворює ...	основу, тому це основний оксид. кислоту, тому це кислотний оксид.
Фосфор(V) оксид під час взаємодії з водою утворює ...	основу, тому це основний оксид. кислоту, тому це кислотний оксид.
Реакції обміну між кислотами та основами називають ...	реакціями сполучення. реакціями нейтралізації.
Під час взаємодії розчинів солей з лугами спостерігається ...	утворення осаду. виділення газу.

2. Розподіліть хімічні формули речовин по класах сполук:

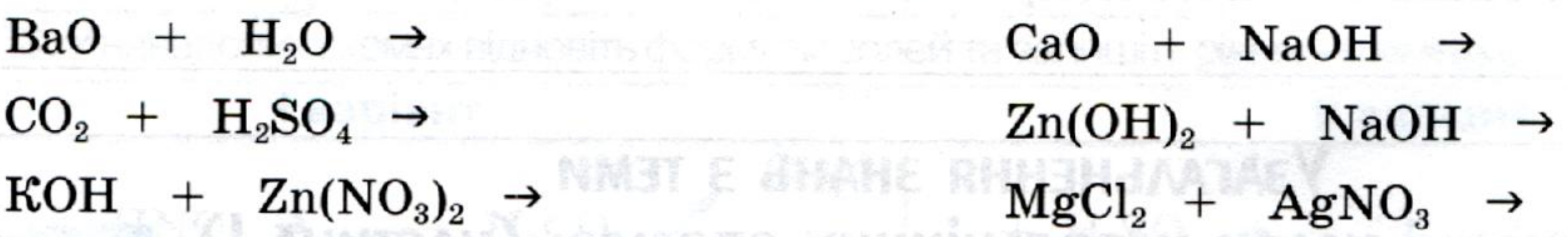
NaCl, KOH, K₂CO₃, BaO, CuSO₄, H₃PO₄, FeO, Cu(OH)₂, MgCl₂, H₂CO₃, Zn(OH)₂, HNO₃, Mg(OH)₂, NO₂.

Оксиди	Основи	Кислоти	Солі
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

3. Напишіть хімічні формули сполук; зазначте клас, до якого вони належать:

Назва речовини	Хімічна формула	Клас сполук
Літій оксид	_____	_____
Алюміній нітрат	_____	_____
Сульфітна кислота	_____	_____
Ферум(III) гідроксид	_____	_____

4. Складіть рівняння можливих хімічних реакцій:



5. У наведеному переліку речовин виберіть ті, що реагують між собою. Складіть рівняння відповідних реакцій: купрум(II) оксид, вода, сульфур(VI) оксид, натрій гідроксид, хлоридна кислота, магній сульфід.

7. Під час прожарювання алюміній гідроксиду утворився алюміній оксид масою 10,2 г. Яка маса алюміній гідроксиду розклалася?

Дано:	Розв'язання

Контроль і корекція знань

з теми «Основні класи неорганічних сполук» (частина I)

1. Укажіть колір, у який забарвлюється лакмус у (0,5 бала)

I варіант розчині калій гідроксиду; **II варіант** хлоридній кислоті

А червоний

В малиновий

Б фіолетовий

Г синій

А	
Б	
В	
Г	

2. У результаті реакцій (0,5 бала)

I варіант основ з кислотами; **II варіант** кислот з основними оксидами утворюються:

А кислоти;

Б оксиди;

В основи; Г солі;

А	
Б	
В	
Г	

3. Оберіть формулу речовини за її фізичними властивостями (0,5 бала)

I варіант безбарвна кристалічна, нерозчинна у воді;

II варіант безбарвна кристалічна, розчинна у воді.

А CO_2 ;

Б BaSO_4 ;

В KCl ;

Г SO_2 .

А	
Б	
В	
Г	

4. Позначте речовину, яка під час взаємодії з водою утворює (0,5 бала)

I варіант луг;

II варіант кислоту.

А кальцій оксид

В цинк оксид

Б фосфор(V) оксид

Г кальцій хлорид

А	
Б	
В	
Г	

5. Вкажіть суму коефіцієнтів у рівнянні реакції (1 бал)

I варіант алюмінію з хлоридною кислотою;

II варіант алюміній оксиду з нітратною кислотою.

_____ ; відповідь _____

А	
Б	
В	
Г	

6. Укажіть формулу гідрату для оксиду (1 бал)

I варіант SO_2 ; **II варіант** FeO

А H_2SO_3

Б $\text{Fe}(\text{OH})_3$

В $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Г H_2SO_4

А	
Б	
В	
Г	

7. Укажіть формулу сполуки, під час термічного розкладу (1 бал)

якої утворюється **(I варіант)** купрум(II) оксид;

(II варіант) сульфур(IV) оксид. Запишіть відповідне рівняння реакції:

А $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$

В $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Б $\text{CuOH} \rightarrow$

Г $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$

А	
Б	
В	
Г	

8. З якою із даних речовин реагуватиме (1 бал)

I варіант MgO ;

II варіант H_2SO_4

А Cu

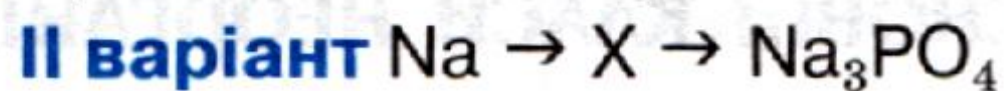
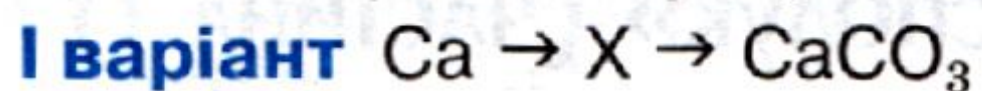
Б HNO_3

В NaOH

Г Na_2SO_4

Відповідь підтвердіть рівнянням реакції. Укажіть тип реакції.

9. Визначте речовину X у схемі перетворень: (2 бали)



А кальцій ортофосфат

В кальцій гідроксид

Б натрій гідроксид

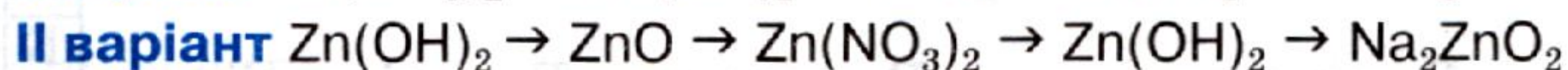
Г натрій хлорид

Запишіть рівняння реакцій хімічних перетворень.

10. Напишіть рівняння реакцій хімічних перетворень.

Підпишіть назви продуктів.

(2 бали)



11. **I варіант** Визначте масу в грамах осаду, який утвориться під час пропускання карбон(IV) оксиду об'ємом 2,24 л (н. у.) крізь надлишок розчину кальцій гідроксиду.

II варіант Яка кількість речовини алюміній оксиду утвориться під час нагрівання алюміній гідроксиду масою 7,8 г. (2 бали)

Дано:	Розв'язання

■ Загальні способи добування оксидів, основ, кислот і солей ■



Складаємо разом спорний конспект

Способи добування оксидів



Робота з підручником

1. Користуючись текстом підручника, схарактеризуйте три способи добування оксидів.

Спосіб добування	Приклади рівнянь реакцій

2. Запропонуйте якомога більше способів добування: а) карбон(IV) оксиду; б) купрум(II) оксиду. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

а) _____ б) _____

3. У результаті повного згоряння метану CH_4 виділилося 56 л вуглекислого газу (н. у.). Обчисліть масу метану, що згорів.

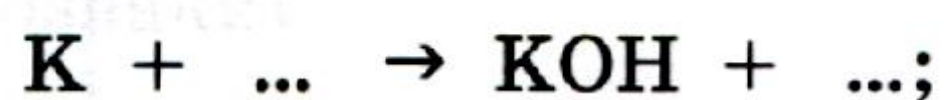
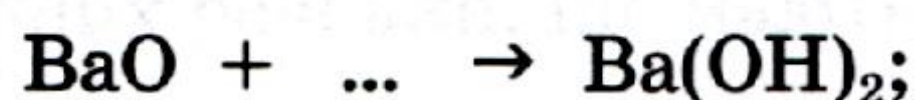
Дано:	Розв'язання

Способи добування основ

1. Користуючись текстом підручника, схарактеризуйте способи добування основ.

Спосіб добування	Приклади рівнянь реакцій
а) лугів	
б) нерозчинних основ	

2. Закінчіть рівняння реакцій:



3. Як можна добути кальцій гідроксид, виходячи з кальцію, кисню і води? Напишіть рівняння реакцій. Чи можна так само добути ферум(II) гідроксид?

Способи добування кислот

1. Користуючись текстом підручника, схарактеризуйте способи добування кислот.

Спосіб добування	Приклади рівнянь реакцій
а) безоксигенових кислот	



Для кмітливих

(12 балів)

1. Є речовини: калій оксид, хлоридна кислота, сульфур(VI) оксид, кальцій гідроксид, алюміній. Скільки різних солей можна добути з них? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

2. Напишіть рівняння реакцій утворення солей у результаті взаємодії між собою:

а) двох простих речовин

б) простої та складної речовини

в) двох складних речовин

Розв'язування експериментальних задач

Це цікаво знати! А. Лавуазьє заповів майбутнім експериментаторам:

- «Намагайтеся робити добре, а не робити багато»;
- «Спростуйте досліди, наскільки це можливо»;
- «Ніколи не заповнюйте поспішними висновками мовчання фактів».

Це актуально! Знайдіть спільні ознаки у складі даних сполук:

а) H_2SO_4 , HNO_3 , H_2S

б) $Mg(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, KOH

в) $FeCl_3$, $NaCl$, HCl



Складаємо разом опорний конспект

Досліджуємо разом. Як можна визначити або розпізнати дану речовину серед інших речовин, що мають подібні зовнішні ознаки?



Лабораторний дослід 9. Розв'язування експериментальних задач

Мета:

ХІД РОБОТИ

Задача 1. У трьох пробірках без написів містяться розчини $NaCl$, HCl , $NaOH$. Визначте вміст кожної пробірки за допомогою індикаторів.

Номер пробірки	Індикатор	Спостереження	Висновок: формула речовини

Задача 2. У трьох пронумерованих пробірках без написів містяться розчини NaCl , Na_2SO_4 та Na_2CO_3 . Складіть план розпізнавання та визначте вміст кожної пробірки.

Розв'язання. I дія. На ґрунті знань про хімічні властивості запропонованих речовин проводимо уявний експеримент і записуємо очікувані результати в таблицю:

Формула речовини за умовою задачі	Речовини, за допомогою яких здійснюють розпізнавання			Відповідь: номер пробірки, в якій міститься зазначена в умові задачі речовина. Рівняння реакцій
	HCl	BaCl_2	AgNO_3	
NaCl	Без змін	Без змін	$\text{AgCl}\downarrow$	
Na_2SO_4	Без змін	$\text{BaSO}_4\downarrow$	$\text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow$	
Na_2CO_3	$\text{CO}_2\uparrow$	$\text{BaCO}_3\downarrow$	$\text{Ag}_2\text{CO}_3\downarrow$	
Номер досліду	1	2	3	

Висновок. Згідно з таблицею для розпізнавання заданих солей речовини слід добавляти в такій послідовності: хлоридна кислота, барій хлорид, аргентум(I) нітрат.

II дія. Виконання експерименту. **Увага!** З виданих пробірок слід відливати для розпізнавання невеликі порції розчинів солей (1–2 мл)!

- Відлийте у чисті пробірки близько 1 мл розчину кожної речовини і по черзі добавте до них стільки ж хлоридної кислоти. Тільки в одній із пробірок виділиться газ — у тій, де міститься розчин натрій карбонату.
- Подальші дослідження виконуйте, вилучивши пробірку з Na_2CO_3 .
- З двох пробірок, що містять нерозпізнані речовини, відлийте по 1 мл розчинів і добавте стільки ж розчину BaCl_2 . За утворенням осаду визначте натрій сульфат і вилучіть пробірку із дослідів.
- Доведіть, що в останній пробірці міститься натрій хлорид, додавши до нього розчин AgNO_3 .

III дія. Складання рівнянь реакцій.

Заповніть таблицю.

Речовини, що їх визначають	Якісна реакція (речовина, яку використовують для визначення)	Ознаки реакції
Кислоти		
Луги		
Сульфати		
Хлориди		
Карбонати		

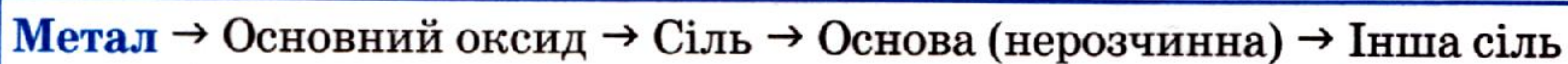
ГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ КЛАСАМИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Довідка. Із речовин одного класу можна добувати речовини інших класів. Такий зв'язок називають генетичним (від грецьк. «генезис» — походження).

Загальний вигляд генетичних рядів металів та неметалів:



Якщо металічний елемент утворює нерозчинну основу, то генетичний ряд подовжується на одну ланку:

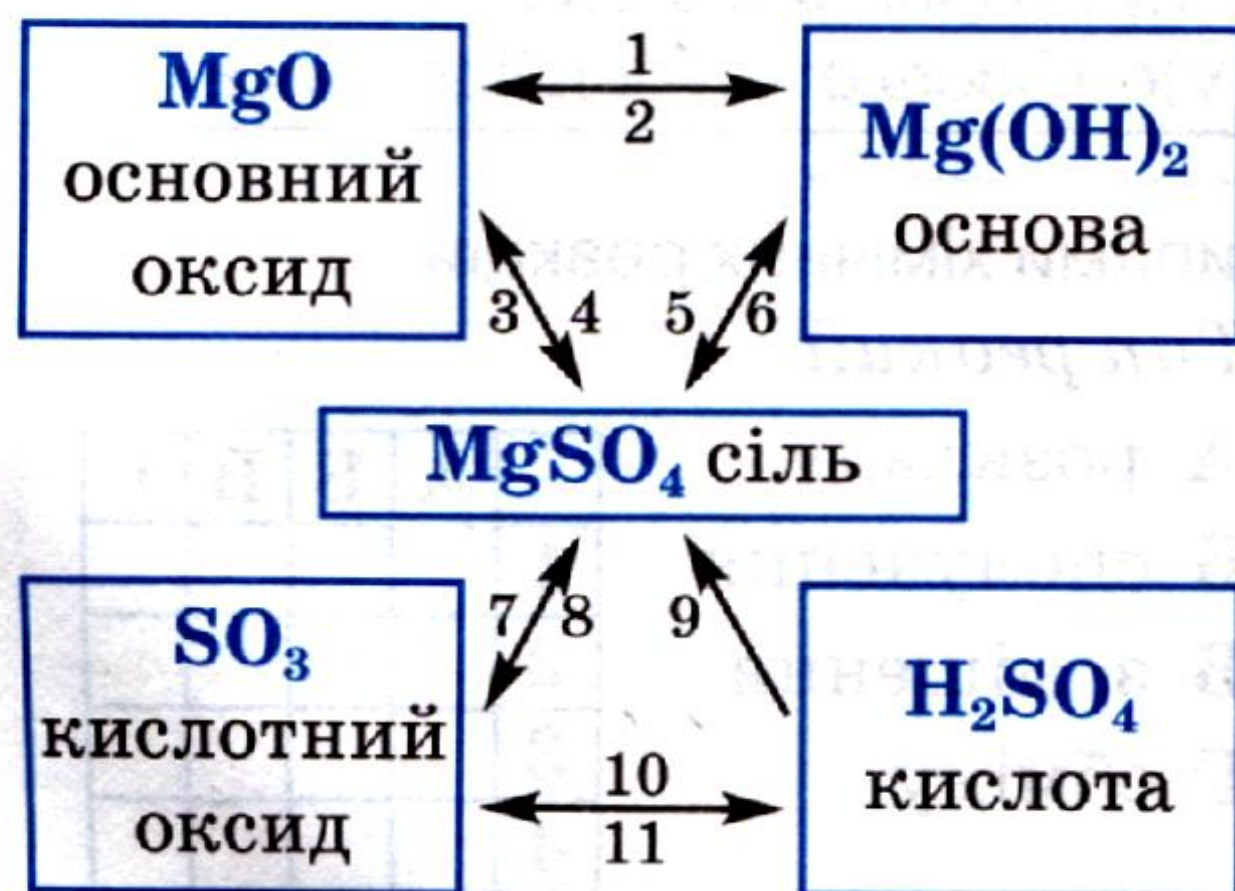


Тренувальні вправи

1. Напишіть рівняння реакцій за схемою хімічних перетворень:

$\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_3\text{PO}_4$	$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
$\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$	$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2$

2. Існують генетичні зв'язки між речовинами всередині ряду і між рядами. Складіть рівняння реакцій за схемою хімічних перетворень (за напрямками стрілок):



6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____

УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАТЬ З ТЕМИ «ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК» (ЧАСТИНА II)

1. Знайдіть та виправте помилку в схемі генетичного ряду неметалічного елемента:
Неметал → Оксид неметалічного елемента → Основа → Сіль

2. Із наведених формул речовин побудуйте генетичні ряди:

а) SO_2 , S, CaSO_3 , H_2SO_3 _____

б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , BaO, Ba _____

3. Складіть генетичний ряд добування заданих сполук із простих речовин. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

а) Карбонатна кислота

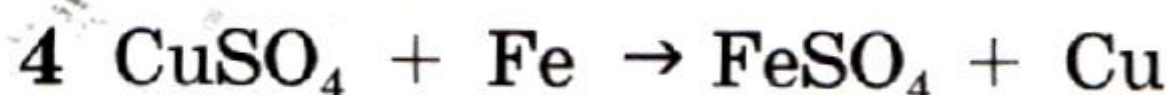
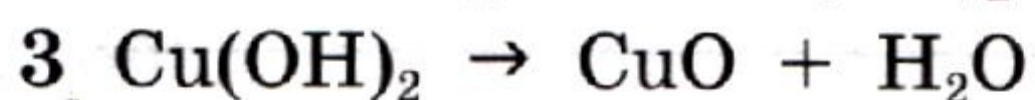
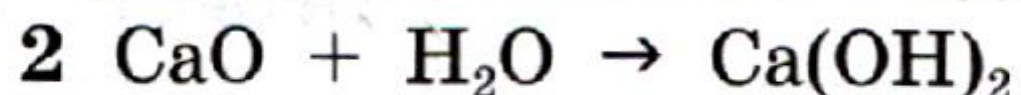
б) Літій гідроксид

4. Визначте речовину X у схемі перетворень: Фосфор → X → Магній ортофосфат.
A MgO; **B** P_2O_5 ; **B** H_3PO_4 ; **Г** $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Запишіть рівняння реакцій хімічних перетворень.

5. Установіть відповідність між схемами реакцій і типами хімічних реакцій:

Схема реакції



Тип реакції

A розкладу

B сполучення

B заміщення

Г обміну

	A	B	B	Г
1				
2				
3				
4				

6. Заповніть таблицю за зразком:

Формула речовини	Хімічна назва	Приклади рівнянь реакцій		До якого класу належить
		Взаємодія з кислотою	Взаємодія з лугом	
Зразок CaO	Кальцій оксид	$\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Не реагує	Оксид (основний)
P_2O_5				
ZnO				
Ca(OH)_2				
H_3PO_4				
Zn(OH)_2				

6. У результаті здійснення перетворень за схемою:

ферум(III) хлорид → ферум(III) гідроксид → ферум(III) оксид було добуто ферум(III) оксид масою 16 г. Обчисліть масу солі, яка вступила в реакцію.

Дано:	Розв'язання



Для кмітливих

(12 балів)

1. За допомогою послідовності яких реакцій можна добути цинк оксид, використовуючи цинк, кальцій оксид, воду й хлоридну кислоту? Напишіть рівняння відповідних реакцій. До яких типів належать ці хімічні реакції?

2. Обчисліть об'єм кисню (н. у.), потрібний для спалювання фосфору, якщо внаслідок взаємодії добутого фосфор(V) оксиду з водою утворилася кислота масою 9,8 г.

Дано:	Розв'язання



Зміст

Юні друзі!	1
Повторення основних питань курсу хімії 7 класу	2
Тема 1. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів	6
Д. І. Менделєєва. Будова атома.	6
Поняття про лужні елементи	6
Поняття про галогени	8
Інертні елементи	10
Періодичний закон та Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва	10
Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва	12
Будова атома.	15
Ізотопи	16
Обчислення відносних атомних мас елементів, що мають ізотопи	17
Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів	18
Визначення валентних можливостей елементів з погляду електронної будови атомів	23
Поняття про радіус атома	25
Класифікація елементів за електронною будовою атомів	26
Періодична система хімічних елементів з позиції теорії будови атома	27
Характеристика хімічних елементів за їх місцем у Періодичній системі та будовою атома	30
Узагальнення знань з теми «Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова атома»	32
Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини	33
Електронна природа хімічного зв'язку. Поняття про електронегативність елементів	33
Ковалентний зв'язок, його види — полярний і неполярний	36
Йонний зв'язок	37
Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток	40
Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки	43
Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів	44
Узагальнення знань з теми «Хімічний зв'язок і будова речовини»	46
Тема 3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами	47
Кількість речовини. Моль — одиниця кількості речовини. Число Авогадро	47
Молярна маса	53
Молярний об'єм газів	57
Відносна густина газів	60
Узагальнення знань з теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами»	62
Тема 4. Основні класи неорганічних сполук	64
Класифікація неорганічних сполук	64
Склад і номенклатура основних класів неорганічних сполук	66
Оксиди	66
Основи	68
Кислоти, їх склад, назви. Класифікація кислот	70
Солі, їх склад, назви	72
Класифікація оксидів	77
Хімічні властивості оксидів	79
Оксиди в природі. Використання оксидів	81
Розрахунки за хімічними рівняннями	83
Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів	87
Хімічні властивості амфотерних оксидів та амфотерних гідроксидів	90
Фізичні та хімічні властивості кислот	92
Фізичні та хімічні властивості солей	97
Поширення солей у природі та їхнє практичне значення	101
Узагальнення знань з теми «Основні класи неорганічних сполук» (частина I)	101
Контроль і корекція знань з теми «Основні класи неорганічних сполук» (частина I)	103
Загальні способи добування оксидів, основ, кислот і солей	104
Розв'язування експериментальних задач	107
Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук	109
Узагальнення знань з теми «Основні класи неорганічних сполук» (частина II)	110

З питань реалізації звертатись
до Учбово-видавничого центру «Школяр»
за тел. (044) 360-23-19, (044) 599-64-48, 066-061-01-76, 067-209-60-88
www.shkolyar.com.ua
E-mail: shkolyar_info@ukr.net

Ви можете замовити продукцію УВЦ «Школяр»
за телефонами (044) 360-23-19, (044) 599-64-48, 066-061-01-76, 067-209-60-88
або на сайті www.shkolyar.com.ua
та отримати її післяплатою у найближчому до Вас
поштовому відділенні.

Навчальне видання

*ІВАНАЩЕНКО Олена Афанасіївна
МИХАЙЛОВА Ірина Геннадіївна
ПУТНІКОВ Андрій В'ячеславович*

РОБОЧИЙ ЗОШИТ З ХІМІЇ
учня 8 класу

Видання 4-е, виправлене і доповнене

*Схвалено для використання у загальноосвітніх
навчальних закладах*

Відповідальний за випуск *Ю. О. Корбуш*
Художній редактор *І. П. Медведовська*
Комп'ютерна верстка *М. А. Плахтій*

Підписано до друку 30.06.2016.
Формат 84x108/16. Папір офсет. Гарнітура Шкільна.
Друк офсет. Умов. друк. арк. 13,44. Наклад 6000 пр. Зам. № 16-322.

Виготовлено згідно із СОУ 22.2-02477019-07:2012

Учбово-видавничий центр «Школяр», 02094, Київ, вул. Сергієнка, 18.
Свідоцтво ДК № 360 від 14.03.2001 р.

Віддруковано на ПАТ «Білоцерківська книжкова фабрика»,
09117, м. Біла Церква, вул. Леся Курбаса, 4.
Свідоцтво серія ДК № 4063 від 11.05.2011р.
Впроваджена система управління якістю
згідно з міжнародним стандартом DIN EN ISO 9001:2000