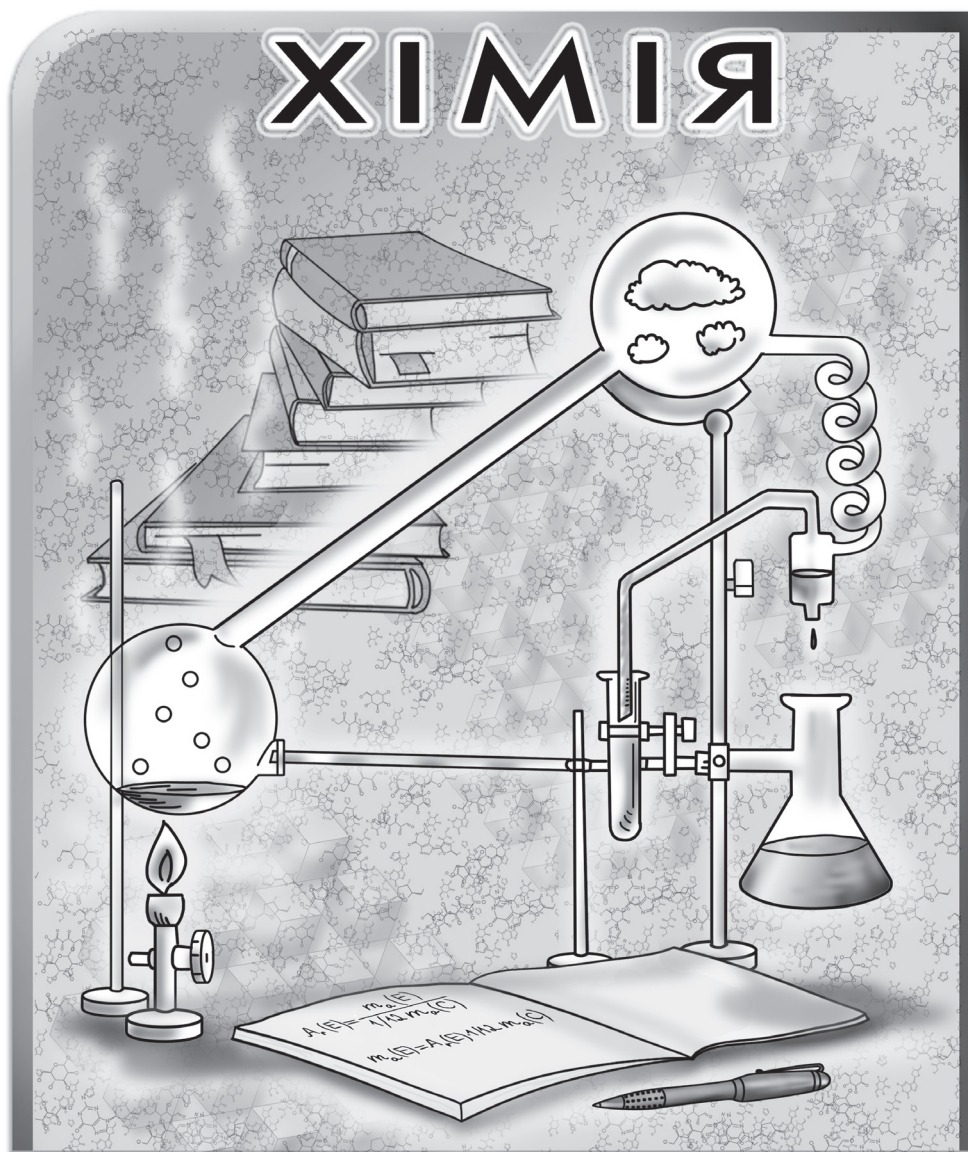


Науково-педагогічний проект
«Інтелект України»

І. В. Гавриш, С. Ю. Макєєв



8 клас
Частина 4

**Науково-педагогічний проект
«Інтелект України»**

І. В. Гавриш, С. Ю. Макєєв

Хімія

8 клас

**Експериментальний зошит
з друкованою основою**

Частина 4

Харків
2018

Зміст

Урок 1. Ступінь окиснення елемента. Визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки.	3
Урок 2. Визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою сполуки. Складання хімічної формули бінарної сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.	7
Урок 3. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні, йонні та металічні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток	10
Урок 4. Хімічний зв'язок. Йонний зв'язок. Ступінь окиснення елемента (узагальнення).	13
Урок 5. Діагностичний урок. Самостійна робота «Хімічний зв'язок. Електронегативність. Ступінь окиснення елемента»	16
Урок 6. Аналітично-коригувальний урок.	18
Урок 7. Контрольна робота «Хімічний зв'язок. Електронегативність. Ступінь окиснення елемента»	18
Урок 8. Захист проєктів	19
Матеріали до уроків	20
До уроку 1	
Ступінь окиснення елемента.	20
Визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки.	21
Алгоритм визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки.	22
Захист проєкту	23
До уроку 2	
Алгоритм визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою сполуки	23
Алгоритм складання хімічної формули бінарної сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.	24
До уроку 3	
Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні, йонні та металічні кристали.	24
Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії	27
Інтелект-карта. Хімічний зв'язок	28
Карта знань. Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Електронегативність	29
Карта знань. Хімічний зв'язок. Йонний зв'язок. Ступінь окиснення	30
Методика перевірки домашнього завдання	31
Методика «Тренажер пам'яті»	31



Ступінь окиснення елемента. Визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки

Урок 1

1. Налаштуйся на активну роботу на уроці.
2. Попрацюй за методикою перевірки домашнього завдання.
3. Пригадай з курсу хімії 7 класу, що ти знаєш про зміну валентності хімічних елементів та її причини. Переглянь презентацію. Дай відповіді на запитання. У разі потреби звернись до тексту на с. 20.
 - У чому є спільними, а в чому відмінними поняття валентності та ступеня окиснення?

 - Як впливає кількість неспарених електронів на значення ступеня окиснення?

 - Який ступінь окиснення елементів у простих речовинах? Чому? _____
 - Чому в молекулі гідроген пероксиду H_2O_2 валентність і ступінь окиснення Оксигену різні? _____
4. Вивчи інформацію за методикою «Тренажер пам'яті».

1. Ступінь окиснення — умовний цілочисельний заряд атома в речовині, обчислений з припущенням, що всі спільні електронні пари повністю зміщені в бік більш електронегативного елемента.
2. У речовинах з йонним зв'язком ступінь окиснення визначається кількістю відданих або прийнятих електронів; у речовинах з ковалентним полярним зв'язком — кількістю електронів у складі спільних електронних пар.

5. Заповни таблицю. Склади електронно-графічні формули зовнішнього енергетичного рівня атома Сульфору в збудженому стані. Познач відповідні валентності й можливі ступені окиснення, ураховуючи, що Сульфур може виявляти ступені окиснення $-2, 0, +2, +4$ та $+6$.

Електронно-графічна формула	Електронна формула	Валентність	Ступінь окиснення
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^2 3p^4$		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^2 3p^3 3d^1$		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^1 3p^3 3d^2$		

11. Напиши формули сполук, у яких ступені окиснення Нітрогену та Оксигену відрізняються від їх валентностей. Познач ступені окиснення та валентності.
-
12. Підготуйся до захисту проекту, який відбудеться на 8-му уроці. Для цього пригадай інформацію про оформлення, захист та оцінювання проекту на с. 23. Під керівництвом учителя утворить групи та виберіть з переліку теми для ваших проектів або оберіть теми самостійно. Занотуйте основні завдання до захисту проекту (с. 19).
1. Історія відкриття періодичної системи хімічних елементів.
 2. Форми періодичної системи хімічних елементів.
 3. Хімічні елементи в літературних творах.
 4. Цікаві історичні факти з відкриття й походження назв хімічних елементів.
 5. Використання кристалів у техніці.
 6. Кристали: краса і користь.

Домашнє завдання

1. Повтори інформацію за методикою «Тренажер пам'яті». Перекажи її стільки разів, скільки потрібно, щоб відтворити на уроці.

1. Ступінь окиснення — умовний цілочисельний заряд атома в речовині, обчислений з припущенням, що всі спільні електронні пари повністю зміщені в бік більш електронегативного елемента.
2. У речовинах з йонним зв'язком ступінь окиснення визначається кількістю відданих або прийнятих електронів; у речовинах з ковалентним полярним зв'язком — кількістю електронів у складі спільних електронних пар.
3. Сума ступенів окиснення всіх атомів, що входять до складу речовини, дорівнює нулю (принцип електронейтральності речовини).

2. Заповни таблицю. Склади електронно-графічні формули зовнішнього енергетичного рівня атома Хлору в збудженому стані. Познач відповідні валентності й можливі ступені окиснення.

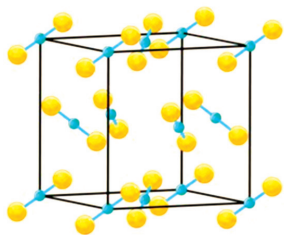
Електронно-графічна формула	Електронна формула	Валентність	Ступінь окиснення
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^23p^5$		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^23p^43d^1$		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^23p^33d^2$		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">□ 3s</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ 3p</div> <div style="text-align: center;">□ □ □ □ □ □ 3d</div> </div>	$3s^13p^33d^3$		

Домашнє завдання

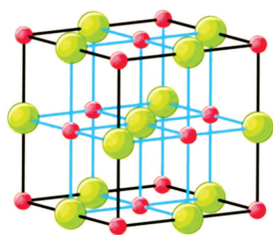
1. Упиши пропущене. Перекажи текст у рамочці стільки разів, скільки потрібно, щоб відтворити його на уроці.

1. Йонний зв'язок — хімічний зв'язок, що виникає в результаті притягання протилежно заряджених _____.
2. _____ — це одноатомна або багатоатомна частинка, яка має електричний заряд та утворюється внаслідок _____ або приєднання атомом одного або кількох _____.
3. _____ заряджені _____ називають катіонами, а _____ заряджені — аніонами.
4. Ступінь окиснення — умовний цілочисельний заряд _____ в речовині, обчислений з припущенням, що всі спільні _____ пари повністю зміщені в бік більш електронегативного елемента.
5. У речовинах з йонним зв'язком ступінь окиснення визначається кількістю відданих або прийнятих _____; у речовинах з ковалентним полярним зв'язком — кількістю _____ у складі спільних електронних пар.
6. Сума ступенів окиснення всіх _____, що входять до складу речовини, дорівнює _____ (принцип електронейтральності речовини).
7. За внутрішньою будовою й фізичними властивостями розрізняють два стани твердих речовин — _____ і кристалічний.
8. Розрізняють чотири типи кристалічних ґраток: атомну, _____, _____ та металічну.

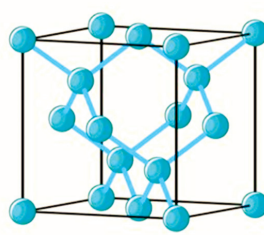
2. Установи відповідність між типом та схематичним зображенням кристалічної ґратки.



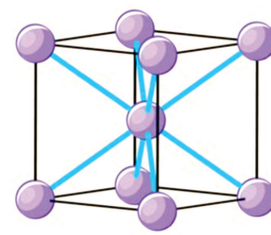
Атомна



Металічна



Йонна



Молекулярна

3. Дай відповіді на запитання.

- Чому графітовий стрижень олівця при згинанні ламається, а олов'яна паличка — тільки гнеться? У якому випадку й чому відбувається руйнування хімічних зв'язків?

- Чому кварц SiO_2 і вуглекислий газ CO_2 мають різні фізичні властивості, незважаючи на подібний склад?

4. Проведи експеримент.

Дослідження фізичних властивостей речовин з різними типами кристалічних ґраток

Мета: дослідити фізичні властивості речовин з різними типами кристалічних ґраток.

Обладнання: металева ложка з дерев'яною ручкою, нагрівальний прилад (кухонна піч), склянка, качалка (або невеликий молоточок).

Реактиви: вода, лід, кухонна сіль, пісок.

Хід роботи	Спостереження	Висновки
<p>1. Дослідження розчинності речовин. У склянку налий трохи води, додай невелику кількість кухонної солі. Обережно перемішай. Повтори дослід з піском</p>	<p>Що відбувається?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Зроби висновок щодо розчинності речовин.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>2. Дослідження плавлення речовин. На ложку з дерев'яною ручкою помісти невелику порцію льоду, нагрій у полум'ї. Повтори дослід з кухонною сіллю, піском</p>	<p>Що відбувається?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Зроби висновок щодо здатності речовин плавитися.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>3. Дослідження крихкості речовин. Помісти невелику порцію льоду на дерев'яну дошку та спробуй розтерти дерев'яною качалкою або розтовкти молоточком на твердій поверхні. Повтори дослід з кухонною сіллю, піском</p>	<p>Що відбувається?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Зроби висновок щодо здатності речовин подрібнюватися.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>4. Зроби висновок: передбач типи кристалічних ґраток досліджених речовин</p>	<p>Лід _____ Кухонна сіль _____ Пісок _____</p>	



1. Налаштуйся на активну роботу на уроці.

План проекту

1. Підготовчий етап.

- Об'єднання в групи.
- Вибір та обговорення теми. _____

- Формулювання мети та завдання проекту. (Для чого я це роблю? Яких результатів прагну досягти?) _____

- Розподіл обов'язків між членами групи. _____

- Визначення термінів виконання кожного з етапів і проекту загалом.

- Підбирання джерел інформації (науково-популярна література, словники, довідники, хрестоматії, енциклопедії, атласи, ЗМІ, інтерв'ю, анкетування, електронні ресурси). _____

2. Практично-виконавчий етап.

- Збирання інформації.
- Обробка інформації (аналіз, синтез ідей, аргументовані висновки).
- Оформлення результатів (стаття, доповідь, реферат тощо).

3. Заключний етап.

- Презентація проекту.
- Оцінювання проекту.

2. Візьми участь в обговоренні результатів захисту проектів і напиши оцінку, яку отримала твоя група за стендову презентацію, — ____; за загальну презентацію — ____.

- Яку оцінку за підсумками проекту ти отримав/отримала? ____



Матеріали до уроків

До уроку 1

Ступінь окиснення елемента

Для всіх сполук, незалежно від типу їхнього хімічного зв'язку, застосовують таке загальне поняття як ступінь окиснення. У речовинах з йонним зв'язком вона визначається кількістю відданих або прийнятих електронів; у речовинах з ковалентним полярним зв'язком — кількістю електронів у складі спільних електронних пар.

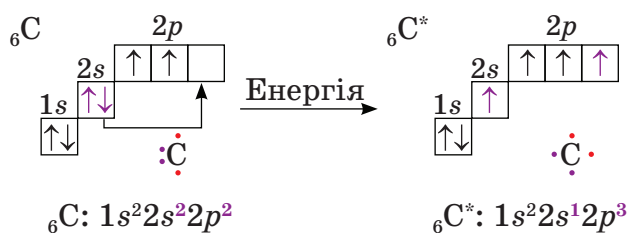
Ступінь окиснення — це умовний цілочисельний заряд атома в речовині, обчислений з припущенням, що всі спільні електронні пари повністю зміщені в бік більш електронегативного елемента.

Числове значення ступеня окиснення часто збігається зі значенням валентності хімічного елемента, але на відміну від неї, ступінь окиснення може бути позитивним, негативним або дорівнювати нулю. У хімічній формулі його позначають арабськими цифрами із знаком «+» або «-» перед цифрою. Ступінь окиснення ставлять над символом хімічного елемента, як і валентність. Якщо числове значення ступеня окиснення дорівнює одиниці, то цифру «1» можна не ставити й писати тільки знак.

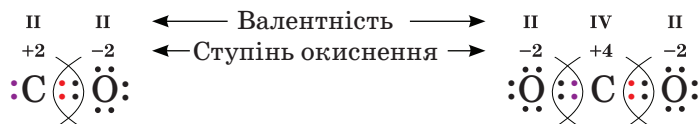
У бінарних йонних сполуках ступінь окиснення збігається із зарядами йонів. Наприклад, у натрій хлориді NaCl Натрій має ступінь окиснення +1, а Хлор -1, у кальцій оксиді CaO Кальцій виявляє ступінь окиснення +2, а Оксиген -2.

Для сполук з ковалентним полярним зв'язком роблять припущення, що спільна електронна пара повністю переходить до більш електронегативного елемента. Тому в гідроген хлориді HCl Гідроген має ступінь окиснення +1, а Хлор -1, у воді H₂O Гідроген виявляє ступінь окиснення +1, а Оксиген -2.

Ступінь окиснення може бути змінним, як і валентність, яка залежить від кількості неспарених електронів на зовнішньому енергетичному рівні атома. Наприклад, у звичайному стані в атомі Карбону на зовнішньому енергетичному рівні є 2 неспарені електрони. Для того щоб утворити чотири хімічні зв'язки, атом Карбону поглинає енергію і переходить у так званий збуджений стан, який графічно позначають зірочкою справа вгорі біля символу хімічного елемента. Поглинаючи додаткову енергію, 1 електрон із s-орбіталі переходить на вільну p-орбіталь, і на зовнішньому енергетичному рівні атома Карбону тепер знаходяться 4 неспарені електрони.



Збудження атомів відбувається тоді, коли на їх зовнішніх енергетичних рівнях є електронні пари й вільні орбіталі. Завдяки цьому атоми багатьох хімічних елементів у збудженому стані можуть виявляти різні валентності та ступені окиснення. Так, атом Карбону в молекулі CO виявляє валентність II і ступінь окиснення +2, а в молекулі CO₂ валентність IV і ступінь окиснення +4.



У більшості речовин значення ступеня окиснення елементів збігається з їхньою валентністю. Однак існують випадки, коли вони різні. У простих речовинах-неметалах ковалентний неполярний зв'язок, спільна електронна пара не зміщується до жодного з атомів, тому ступінь окиснення елементів у простих речовинах завжди дорівнює нулю. Але атоми зв'язані один з одним, тобто проявляють певну валентність, як, наприклад, у кисні валентність Оксигену дорівнює II, а в азоті валентність Нітрогену — III.



У молекулі гідроген пероксиду H_2O_2 валентність Оксигену також дорівнює II, а Гідрогену — I. Але ступінь окиснення Оксигену в цій сполуці дорівнює -1 через те, що між атомами Оксигену існує спільна електронна пара, яка не зміщується до жодного з атомів.



Визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки

Періодична система дає змогу за місцем хімічного елемента дізнатися про ступінь його окиснення в сполуці.

Атоми металічних елементів здатні тільки віддавати електрони, тому в сполуках металічні елементи виявляють позитивні ступені окиснення. Вищий позитивний (максимальний) ступінь окиснення металічних елементів звичайно дорівнює кількості валентних електронів, а отже, й номеру групи в періодичній системі. Нижчий ступінь окиснення елементів у простих речовинах-металах дорівнює нулю.

Неметалічні елементи можуть виявляти як позитивні, так і негативні ступені окиснення. Вищий позитивний ступінь окиснення, як і для металічних елементів, дорівнює кількості валентних електронів, тобто номеру групи. Нижчий негативний ступінь окиснення дорівнює номеру групи мінус 8.

Ступінь окиснення елементів у простих речовинах-неметалах дорівнює нулю, тому що зміщення спільних електронних пар не відбувається.

Окрім вищого та нижчого ступенів окиснення багато хімічних елементів можуть також виявляти й проміжні ступені окиснення. Для елементів головних підгруп їх можна визначити за таблицею.

Найбільш характерні ступені окиснення елементів головних підгруп (крім Гідрогену, Оксигену та Флуору)

Ступінь окиснення	Група						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Вищий	+1	+2	+3	+4	+5	+6 (крім O)	+7 (крім F)
Проміжний	—	—	—	+2, 0	+3, 0	+4, +2, 0	+5, +3, +1, 0
Нижчий	0	0	0	-4	-3	-2	-1

Так як Сульфур знаходиться в VI групі, його вищий ступінь окиснення дорівнює +6 (у сульфур (VI) оксиді SO_3), проміжні: +4 (у сульфур (IV) оксиді SO_2), +2 (у сульфур (II) хлориді SCl_2) та 0 (у простій речовині сірці S). Нижчий ступінь окиснення Сульфуру -2 (у гідроген сульфіді H_2S).

Крім найбільш характерних ступенів окиснення, поданих у таблиці, хімічні елементи здатні виявляти інші ступені окиснення. Наприклад, для Нітрогену можливі такі ступені окиснення: +5, +4, +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3; для Фосфору: +5, +4, +3, +1, 0, -2, -3 тощо.

Із наведеної таблиці є виключення. **Запам'ятай!** Гідроген у сполуках з неметалічними елементами має ступінь окиснення +1, у сполуках з металічними -1. Оксиген у більшості сполук виявляє ступінь окиснення -2, у пероксидах -1, а в сполуках з Флуором +1 та +2. Флуор є найбільш електронегативним хімічним елементом, тому його ступінь окиснення в усіх сполуках дорівнює -1.

Ступені окиснення Гідрогену, Оксигену та Флуору

Ступінь окиснення	Хімічний елемент		
	Гідроген	Оксиген	Флуор
Вищий	+1	+2	0
Проміжний	0	+1, 0, -1	-
Нижчий	-1	-2	-1

При визначенні ступенів окиснення елементів у сполуці користуються принципом електронейтральності: сума ступенів окиснення всіх атомів, що входять до складу речовини, дорівнює нулю. Оскільки речовина є електронейтральною, то сума позитивних ступенів окиснення має дорівнювати сумі негативних ступенів окиснення.

Наприклад, визначимо ступені окиснення елементів у карбон (IV) оксиді CO_2 . В оксидах ступінь окиснення Оксигену завжди дорівнює -2. Отже, для того щоб нейтралізувати заряд на двох атомах Оксигену, у Карбону ступінь окиснення має бути +4: CO_2 .

Алгоритм визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою бінарної сполуки

Для визначення ступенів окиснення елементів у бінарних сполуках використовують наступний алгоритм. Розглянемо два приклади: фосфор (V) оксид і алюміній сульфід.

1	Записуємо хімічні формули сполук	P_2O_5	Al_2S_3
2	Визначаємо найбільш електронегативний елемент	Оксиген	Сульфур
3	Визначаємо знаки зарядів на елементах	$\overset{+x}{\text{P}}\overset{-x}{\text{O}}_5$	$\overset{+x}{\text{Al}}\overset{-x}{\text{S}}_3$
4	Записуємо ступені окиснення більш електронегативних елементів	Оксигену: -2	Сульфуру: -2
5	Обчислюємо сумарний негативний заряд на всіх електронегативних атомах	$-2 \cdot 5 = -10$	$-2 \cdot 3 = -6$
6	Сумарний позитивний заряд рівний сумарному негативному заряду. Визначаємо ступінь окиснення другого елемента, поділивши сумарний позитивний заряд на кількість позитивно заряджених атомів	$+10 : 2 = +5$	$+6 : 2 = +3$
7	Записуємо значення ступенів окиснення	$\overset{+5}{\text{P}}\overset{-2}{\text{O}}_5$	$\overset{+3}{\text{Al}}\overset{-2}{\text{S}}_3$

Захист проекту

Проект оформлюють за наведеним планом:

1. Титульна сторінка.
2. Зміст.
3. Вступ.
4. Основна частина (розділи, параграфи).
5. Висновки.
6. Додатки (фотографії, таблиці, схеми).

Щоб успішно донести до слухачів свою думку, дотримуйся таких правил:

1. Стань зручно й спокійно дивись на слухачів.
2. Назви тему.
3. Постарайся зацікавити слухачів виступом.
4. Говори вільно, стеж за жестами та мімікою.
5. Використовуй наочність, технічні засоби навчання.
6. Підкреслюй важливі думки у своєму проекті, змінюючи тон голосу.
7. Роби паузи, щоб слухачі могли усвідомити почуте.
8. Логічно закінчи свій виступ.

Роботу над проектом оцінюють за такими критеріями:

1. Ступінь задіяності кожного учня на різних етапах та чіткість виконання відведеної ролі.
2. Обсяг зібраного матеріалу, використаного під час роботи над проектом.
3. Ступінь осмислення використаної інформації.
4. Повнота розкриття теми.
5. Оригінальність ідеї, способу вирішення проблеми.
6. Рівень організації та проведення презентації, забезпечення наочністю.
7. Соціальне та практичне значення одержаних результатів.

До уроку 2

Алгоритм визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою сполуки

Принцип електронейтральності речовини також застосовують для визначення ступенів окиснення елементів у сполуках, що утворені більше ніж двома хімічними елементами. Слід пам'ятати, що в цих речовинах ступінь окиснення Оксигену дорівнює -2 , а Гідрогену $+1$. Скористаймося наступним алгоритмом. Розглянемо два приклади: кальцій гідроксид та сульфатну кислоту.

1	Записуємо хімічні формули сполук	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	H_2SO_4
2	Записуємо ступені окиснення Оксигену і Гідрогену. Вони становлять -2 та $+1$ відповідно. Невідомий ступінь окиснення позначаємо як x	$\overset{x}{\text{Ca}}\overset{-2}{\text{O}}\overset{+1}{\text{H}}_2$	$\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{x}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_4$
3	Складаємо рівняння для обчислення невідомого заряду, урахувуючи всі позитивні та негативні заряди	$x + 2(-2) + 2(+1) = 0$	$2(+1) + x + 4(-2) = 0$
Запам'ятай! Для обчислення ступеня окиснення елемента в сполуці треба врахувати, що ступінь окиснення — це заряд на одному атомі. Якщо атомів певного елемента в сполуці більше одного, то його заряд слід помножити на кількість атомів			
4	Розв'язуємо складене рівняння. У першому прикладі одержуємо $+2$, у другому $+6$	$x - 4 + 2 = 0$ $x = +2$	$2 + x - 8 = 0$ $x = +6$
5	Записуємо визначений ступінь окиснення. Отже, ступінь окиснення Кальцію дорівнює $+2$, Сульфуру $+6$	$\overset{+2}{\text{Ca}}\overset{-2}{\text{O}}\overset{+1}{\text{H}}_2$	$\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{+6}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_4$

Алгоритм складання хімічної формули бінарної сполуки за відомими ступеннями окиснення елементів

Користуючись ступенями окиснення елементів, можна скласти хімічні формули бінарних сполук більш простим способом, ніж за валентністю. При цьому також застосовують принцип електронейтральності речовини. Розглянемо наступний алгоритм. За приклади візьмемо силіцій (IV) оксид та ферум (III) хлорид.

1	Записуємо символи хімічних елементів, причому більш електронегативний записуємо останнім. Позначаємо ступені окиснення хімічних елементів	$\overset{+4}{\text{Si}}\overset{-2}{\text{O}}$	$\overset{+3}{\text{Fe}}\overset{-1}{\text{Cl}}$
2	Визначаємо найменше спільне кратне для значень ступенів окиснення, не враховуючи їхні знаки. У першому випадку це 4, у другому — 3	$(4 \text{ i } 2) = 4$	$(3 \text{ i } 1) = 3$
3	Ділимо найменше спільне кратне на значення ступенів окиснення елементів та одержуємо індекси. Це кількість атомів хімічних елементів у сполуках	$4 : 4 = 1 \text{ (Si)}$ $4 : 2 = 2 \text{ (O)}$	$3 : 3 = 1 \text{ (Fe)}$ $3 : 1 = 3 \text{ (Cl)}$
4	Записуємо індекси після символів хімічних елементів	SiO_2	FeCl_3
5	Перевірка. Визначаємо сумарне значення ступенів окиснення атомів у сполуці. Якщо воно дорівнює нулю, то формулу складено вірно	$\overset{+4}{\text{Si}}\overset{-2}{\text{O}_2}$ $+4 + 2(-2) = 0$	$\overset{+3}{\text{Fe}}\overset{-1}{\text{Cl}_3}$ $+3 + 3(-1) = 0$

До уроку 3

Кристалічні ґратки.

Атомні, молекулярні, йонні та металічні кристали

Речовини, які нас оточують, як правило, перебувають у твердому агрегатному стані. Тверді речовини відрізняються за своїми фізичними властивостями — твердістю, електропровідністю, температурою плавлення, розчинністю у воді. Більшість із цих властивостей обумовлена внутрішньою будовою. За внутрішньою будовою та фізичними властивостями розрізняють два стани твердих речовин — аморфний і кристалічний.

Аморфні речовини не утворюють правильної геометричної структури, їх складові частинки розташовані неупорядковано. Аморфні речовини не мають чітко визначеної температури плавлення. При нагріванні вони поступово розм'якшуються, потім починають розтікатися й стають рідкими. В аморфних речовинах, подібно до рідин, частинки розташовані хаотично. Прикладами аморфних речовин є скло та смбли.

Переважає більшість твердих речовин має кристалічну будову. Кожна кристалічна речовина має певну, характерну для неї форму кристала. У кристалічних речовинах частинки, з яких побудовані кристали, розташовуються в просторі в певному порядку й утворюють просторовий каркас — кристалічну ґратку. Вона побудована з однакових, постійно повторюваних структурних одиниць, індивідуальних для кожного кристала. Точки, де перебувають ці одиниці, називають вузлами кристалічної ґратки. Усі кристалічні речовини мають певні температури плавлення.

Залежно від природи частинок, що утворюють кристал, і від типу хімічного зв'язку між ними розрізняють чотири типи кристалічних ґраток: атомну, молекулярну, йонну та металічну.

Атомна кристалічна ґратка

У вузлах атомних кристалічних ґраток містяться окремі атоми, сполучені між собою міцними ковалентними зв'язками. У таких структурах молекул не існує, кожен кристал являє собою одну велику молекулу. Саме тому такі кристали називають ще надмолекулярними.

Для того, щоб зруйнувати міцні ковалентні зв'язки між атомами, необхідна велика кількість енергії, тому речовини з атомною будовою мають дуже високі температури плавлення й кипіння. Вони нерозчинні у воді та в інших розчинниках. Зміщення атома в ґратці зі свого місця призводить до руйнування ковалентного зв'язку, для чого потрібно багато енергії. Тому речовини з атомною ґраткою дуже тверді, непластичні й некрихкі.

Атомну кристалічну ґратку має алмаз — найтвердіша речовина серед усіх відомих. Атоми Карбону утворюють чотири одинарні ковалентні зв'язки, спрямовані до вершин правильного чотиригранника, у центрі якого розташовується атом Карбону. З кожним атомом зв'язані чотири інші атоми Карбону. У такий спосіб утворюється тривимірна ґратка, складена з атомів Карбону. Подібну ґратку утворюють атоми Силіцію та Оксигену у кварці.

Графіт також має атомну кристалічну ґратку, але, на відміну від алмазу й кварцу, у графіті кожний атом Карбону утворює три ковалентні зв'язки з трьома іншими атомами Карбону. Четвертий валентний електрон атома Карбону делокалізований у межах усього кристала. Завдяки цьому графіт, на відміну від алмазу, добре проводить електричний струм.

У графіті атоми Карбону розміщені в паралельних шарах, утворюючи гексагональну (шестигранну) сітку. Міцність зв'язків у площині значно більша, ніж між шарами, тому властивості графіту сильно розрізняються за різними напрямками. На відміну від алмазу, графіт легко розшаровується, чим пояснюють його «пишучі» властивості.

Також до речовин з атомними кристалічними ґратками відносять деякі прості речовини-неметали: бор, кремній, германій; оксиди, нітриди та карбіди Бору, Силіцію та Германію.

Молекулярна кристалічна ґратка

У вузлах молекулярних кристалічних ґраток знаходяться молекули, які зв'язані між собою слабкими міжмолекулярними силами. Наприклад, лід складається з молекул води, кристали йоду складаються з двохатомних молекул йоду. Таку саму структуру має твердий вуглекислий газ — «сухий лід». Молекулярну структуру має цілий ряд простих речовин-неметалів (фосфор, сірка, хлор, кисень, азот та ін.) і неорганічних сполук, а також більшість органічних сполук. Молекулярні кристали можуть утворювати тільки речовини з ковалентним зв'язком.

Окремі молекули, розміщені у вузлах кристалічної ґратки, зв'язані між собою слабкими силами міжмолекулярної взаємодії, значно слабшими, ніж сили ковалентного зв'язку в молекулах. Їх легко зруйнувати, тому речовини з молекулярними ґратками є крихкими й мають невисокі температури плавлення та кипіння. Чимало речовин з молекулярною структурою за звичайних умов перебувають у рідкому або газоподібному стані. Деякі з молекулярних речовин при нагріванні піддаються сублимації, наприклад йод та вуглекислий газ.

Деякі молекулярні речовини здатні розчинятися у воді, а деякі — в органічних розчинниках. Молекули речовин не містять вільних носіїв електричного заряду, тому ні в рідкому, ні у твердому стані молекулярні структури електричний струм не проводять.

Йонні кристалічні ґратки

Якщо у вузлах кристалічної ґратки розташовані йони, то таку ґратку називають йонною. Протилежно заряджені йони, які утворюють йонний кристал, утримуються разом електростатичними силами, тому структура йонної кристалічної ґратки забезпечує їй електронейтральність.

Навколо кожного йона в йонній ґратці перебуває певна кількість інших протилежно заряджених йонів. Так, у кристалічній ґратці натрій хлориду кожен йон Na^+ оточений шістьма йонами Cl^- . Аналогічно, кожен йон Cl^- оточений шістьма йонами Na^+ . Йонні кристалічні ґратки характерні для речовин з йонним зв'язком: оксидів металічних елементів, солей та основ.

Оскільки число зв'язків у йонних кристалах дуже велике, то всі йони міцно зв'язані один з одним. Для того щоб їх зруйнувати, необхідно витратити велику кількість енергії. Тому йонні сполуки при кімнатній температурі тверді, а плавляться й киплять лише при сильному нагріванні.

Речовини з йонною кристалічною ґраткою мають порівняно високу твердість. Але йонні кристали крихкі, оскільки навіть невелике зміщення шарів у кристалі наближає один до одного однойменно заряджені йони, відштовхування між якими призводить до розриву йонних зв'язків і, як наслідок, до появи тріщин у кристалі або навіть до його руйнування.

Хоча в йонних кристалах є готові носії електричного заряду (катіони й аніони), у твердому стані йонні сполуки не проводять електричний струм, тому що всі йони закріплені на своєму місці й не можуть вільно пересуватися по кристалу. Але якщо нагріти й розплавити йонну сполуку, то всі йони стають рухливими, і тому розплав йонних сполук добре проводять електричний струм. Багато йонних сполук легко розчиняються у воді. Їх розчини також проводять електричний струм.

Металічні кристалічні ґратки

Метали у твердому стані існують у вигляді кристалів з металічними кристалічними ґратками. Атоми металічних елементів досить легко віддають електрони, тому у вузлах металічної кристалічної ґратки перебувають йони металів. У просторі між ними вільно пересуваються електрони, що утворюють так званий електронний газ або «море електронів».

Метали проявляють добру тепло- та електропровідність. Окремі шари йонів можна легко пересувати один щодо одного, тому що у всіх вузлах металічної кристалічної ґратки знаходяться позитивні йони, які з'єднуються завдяки притяганню до електронного газу. Цим обумовлюється пластичність і ковкість металів. Метали мають доволі різні температури плавлення та кипіння.

Отже, властивості речовин залежать не тільки від типу хімічного зв'язку, що виникає між частинками речовини, але й від розташування частинок одна відносно одної (будови речовини). Тому якщо відома будова речовини, можна передбачити її властивості, і навпаки, якщо відомі властивості, можна визначити її будову.

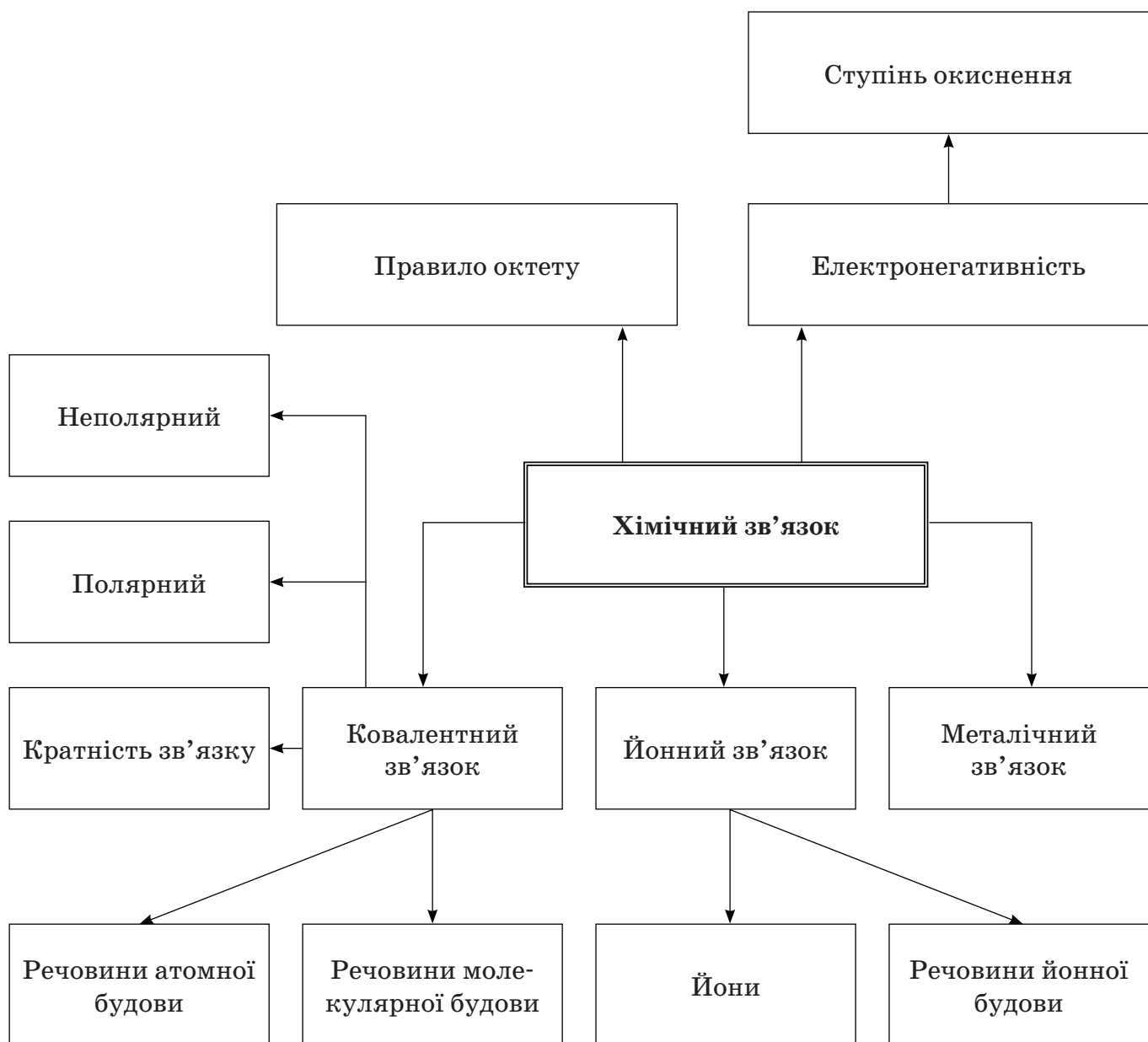
Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії

1. Починай роботу з вивчення опису дослідів. З дозволу вчителя виконуй тільки наведені в описі досліді.
2. Перед початком роботи вдягни халат, а також рукавички та окуляри, якщо вони необхідні.
3. Під час роботи підтримуй чистоту й порядок на своєму робочому місці. Після роботи помий використаний посуд і вимий руки з милом.
4. Під час виконання роботи не розмовляй, не займайся побічними справами та не відволікай інших учнів.
5. На кожній посудині з реактивами обов'язково має бути етикетка з назвою або формулою реактиву. Не використовуй посудини з реактивами без етикетки.
6. Відкривши банку з реактивом, завжди клади пробку на стіл догори.
7. Реактиви для дослідів слід брати тільки в кількості, передбаченій в описі досліді. Залишки взятого реактиву не можна зливати або зсипати в посудину, де зберігався реактив. Їх потрібно поміщати в спеціальну банку для відходів.
8. Ніколи не бери реактиви руками, користуйся для цього спеціальними ложечками, шпателями або пінцетами.
9. Наливаючи рідини, посудину з реактивом тримай так, щоб етикетка була спрямована вгору. Знімай краплю з краю шийки посудини, оскільки рідина стікатиме по склу і псуватиме етикетку або може спричинити подразнення шкіри рук.
10. Хімічні реактиви не можна пробувати на смак, навіть ті речовини, які в повсякденному житті вживають у їжу (кухонна сіль, цукор, оцет тощо).
11. Щоб перевірити реактиви на запах, ніколи не піднось посудину до обличчя, а утримуй її на певній відстані та рухами руки спрямовуй повітря над посудиною в напрямку до себе.
12. Для нагрівання розчинів у пробірці використовуй пробіркотримач. Уважно стеж за тим, щоб отвір пробірки був спрямований у бік від тебе й інших учнів, оскільки рідина внаслідок перегрівання може вихлюпнутися з пробірки.
13. Пробірка, яку нагрівають у полум'ї, ззовні має бути сухою. Для уникнення перегрівання спочатку рівномірно прогривай усю пробірку, переміщуючи її в полум'ї вгору й униз, а потім нагривай її вміст знизу.
14. Не заглядай у пробірку, де нагрівається рідина. Не нахилийся над посудиною, у яку наливають рідину, оскільки дрібні краплі можуть потрапити в очі.
15. Після нагрівання, перш ніж брати посуд рукою, переконайся, що він охолов.
16. У разі потрапляння на шкіру кислоти негайно змиє її водою та протри ушкоджене місце розбавленим розчином соди. Якщо на шкіру потрапив розчин лугу, одразу змиє його водою й протри уражене місце розбавленим розчином борної кислоти або оцту.
17. У разі потрапляння їдких розчинів в очі необхідно негайно промити їх під струменем води, нахилившись над раковиною.
18. У разі виникнення нестандартної ситуації негайно повідом учителя.



Інтелект-карта

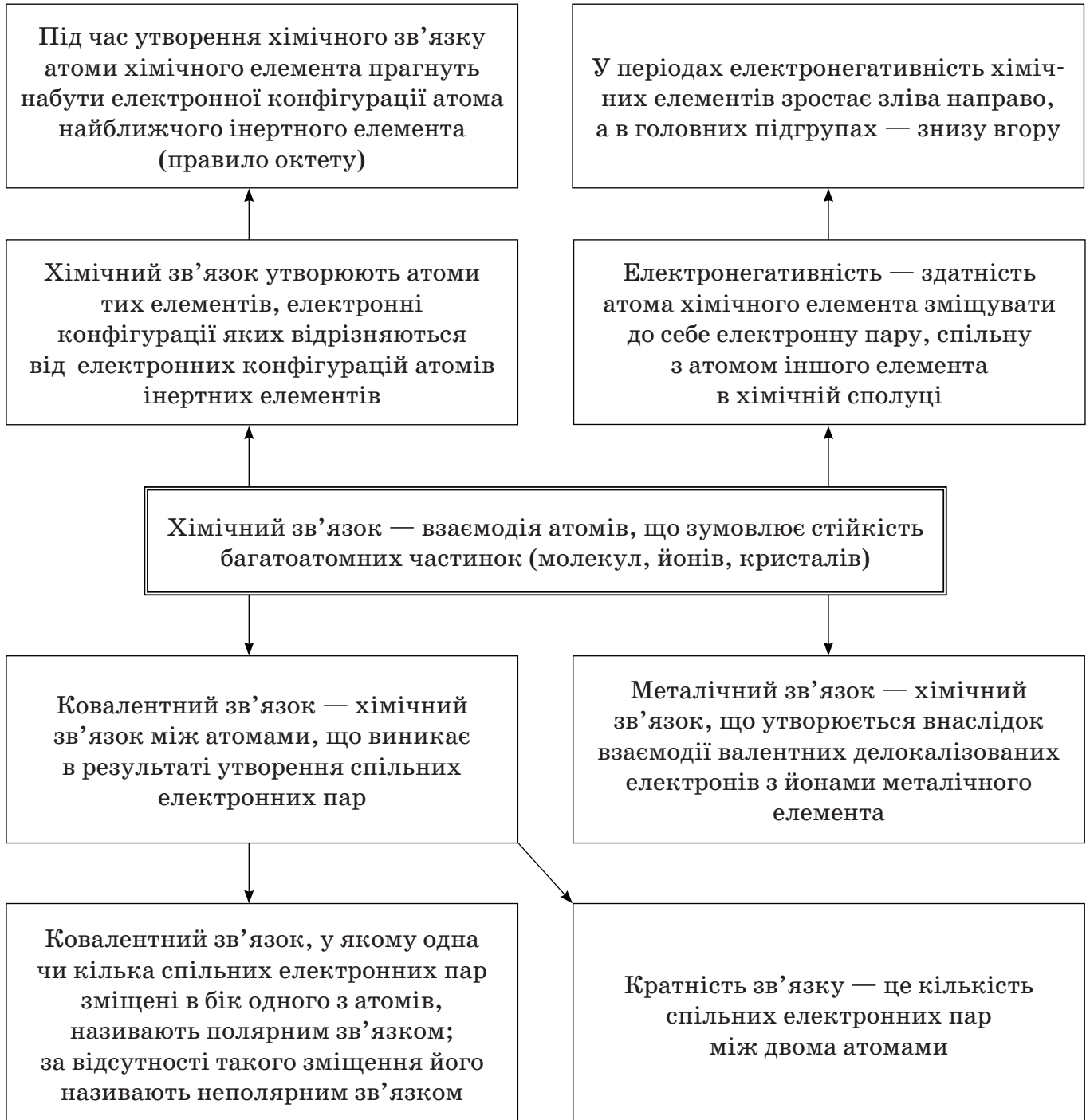
Хімічний зв'язок





Карта знань

Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Електронегативність





Карта знань

Хімічний зв'язок. Йонний зв'язок. Ступінь окиснення елемента



Методика перевірки домашнього завдання

Попрацюй у парі.

1. Розкажіть одне одному з пам'яті інформацію в рамочці, яку ви вивчили вдома.
2. Обміняйтеся зошитами й здійсніть взаємоперевірку виконаних завдань. У разі потреби зверніться до вчителя.

Методика «Тренажер пам'яті»

1. Закриваєш аркушем паперу всі рядки, крім першого. На рахунок «один» — «фотографуєш» рядок; на рахунок «два» — пошепки розповідаєш «сфотографоване», не дивлячись у текст.

2. Закінчивши роботу над першим реченням, розповідаєш його з пам'яті.

3. Ставиш запитання, на яке вдома відповідаєш сам, а в класі відповідають однокласники:

- до слова/словосполучення, яке є не зовсім зрозумілим;
- за змістом речення.

Увага! У разі утруднень з відповіддю на запитання звернись по допомогу до однокласників чи дорослих.

4. Так само працюєш над рештою речень.

Увага! Після закінчення роботи над другим реченням переказуєш обидва; над третім реченням — переказуєш три речення тощо.

УДК 54:[37.016+373.5](076-028.77)
Г12

Гавриш І. В., Макєєв С. Ю.

Г12 Хімія. 8 клас : експериментальний зошит з друкованою основою : у 9 ч. Ч. 4 / І. В. Гавриш, С. Ю. Макєєв. — Харків : ТОВ ВБ «Інтелект України», 2018. — 24 с.

ISBN 978-617-7718-**-*

УДК 54:[37.016+373.5](076-028.77)

Хімія

8 клас

Експериментальний зошит
з друкованою основою

Частина 4

Гавриш Ірина Володимирівна
Макєєв Сергій Юрійович

Головний редактор О. В. Скринник
Відповідальний за випуск О. А. Єпікова
Коректор А. Г. Стешенко
Комп'ютерне макетування Ю. Г. Беляєва

Підп. до друку __.__.2018 Формат 60×90/8.
Друк офсетний. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 4.
Наклад 700 прим. Зам. № __.

Видавництво ТОВ ВБ «Інтелект України»,
а/с 10683, м. Харків, 61052.
Тел.: (057) 757-09-40. E-mail: office@intellect-ukraine.org
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4508 від 19.03.2013 р.

Адреса для листування: 61052, м. Харків, а/с 10683, ТОВ ВБ «Інтелект України»

Віддруковано з готових форм у друкарні ПП «Модем»,
вул. Восьмого березня, 31, м. Харків, 61052. Тел.: (057) 758-15-80.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ХК № 91 від 25.12.2003 р.

ISBN 978-617-7718-__-__

© ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНТЕЛЕКТ», 2018