

Державний професійно-технічний навчальний заклад
ТОМАКІВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АГРАРНИЙ ЛЦЕЙ

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ GOOGLE ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ФОРМАТУ

(з досвіду роботи)



РУСАНОВА СВІТЛАНА ГРИГОРІВНА

Викладач хімії

Томаківка, 2023

АНОТАЦІЯ

У сучасному світі дистанційна освіта – поширене явище. У багатьох країнах світу з кожним роком популярність її зростає, адже ця форма навчання, основним принципом якої є інтерактивна взаємодія між суб'єктами освітніх послуг, є найбільш гнучкою та доступною. Стрімкий розвиток інформаційних технологій та комп'ютеризація населення зумовили зростання попиту на нові, специфічні технології в освіті, що дозволяє здобувачам навчатися на значних відстанях від закладів освіти. Саме цьому критерію і відповідає дистанційне навчання яке було й залишається предметом активної наукової дискусії як за кордоном, так і в нашій країні.

У теоретичній частині роботи розглянуто перелік платформ для навчання у дистанційному форматі, їх практичне використання та висвітлені сервіси, які доступні та ефективні при викладанні природничих дисциплін. Для розкриття теми опрацьовані літературні джерела і матеріали інтернет-ресурсів за темою роботи. У практичній частині роботи представлені розробки планів-конспектів уроків хімії для здобувачів освіти 2 курсу, розділ Неорганічна хімія, тема «Хімічний зв'язок і будова речовини».

Робота може бути цікавою для викладачів ЗП(ПТ)О, у контексті використання на уроках хімії.

Робота розглянута на методичній раді ЗП(ПТ)О «Томаківський професійний аграрний ліцей» 30 січня 2023 року протокол №2.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	
1.1 Використання освітніх платформ в освітньому середовищі	5
1.2 Організаційні аспекти впровадження дистанційного навчання	7
1.3 Сервіси Google+ - зручна платформа для проведення уроків природничого циклу в умовах дистанційного формату	8
Розділ 2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Розробка планів-конспектів уроків з хімії з використанням Google-сервісів в умовах дистанційного формату	
<i>План-конспект уроку</i>	12
<i>План-конспект уроку</i>	20
<i>План-конспект уроку</i>	31
<i>План-конспект уроку</i>	36
<i>План-конспект уроку</i>	45
ВИСНОВКИ	48
ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	49

ВСТУП

Перші спроби впровадження в освітянську галузь технологій дистанційного навчання були зроблені ще в 60-х роках двадцятого століття в країнах Західної Європи і США. Розвиток дистанційної освіти в Україні розпочався значно пізніше ніж у країнах Західної Європи і здійснювався дуже повільно з багатьох причин, зокрема, у зв'язку зі сприйняттям освітянами дистанційної освіти як конкурентної для класичної традиційної освіти. Але пандемічні обмеження пов'язані з COVID-19, розв'язання воєнної агресії росією, внесли корективи в освіту України. Вимушене дистанційне навчання стало викликом та доволі серйозним випробуванням для всіх учасників освітнього процесу: викладачів, здобувачів освіти та батьків. Після тимчасової розгубленості всім довелось прийняти цей виклик та швидко адаптуватись до нових реалій, але питання розвитку дистанційної освіти набуло неабиякої актуальності. Організувати якісне навчання з використанням цифрових технологій, надихати й мотивувати учнівську молодь, давати раду технічним проблемам виявилось зовсім не просто. Складністю дистанційного навчання стало не тільки стимулювання здобувачів освіти до внутрішньої роботи, а й можливість розгортання діалогу, який дозволяє їм висловлювати найрізноманітніші пропозиції. Тож для забезпечення повноцінного освітнього процесу на відстані, окрім технічного інструментарію, викладачу необхідно володіти низкою професійних та особистих компетентностей, які дозволять зацікавити, організувати здобувачів освіти на початковому етапі та втримати їхню увагу аж до завершального.

Впровадження дистанційного навчання в систему освіти змінює роль і вимоги до викладачів. Традиційні форми навчання складають лише невелику частку, а процес навчання орієнтується на творчий пошук інформації, вміння самостійно набувати необхідних знань і застосувати їх до вирішення практичних завдань, використовуючи сучасні технології. Викладачі, які впроваджують дистанційні курси повинні мати універсальну підготовку, володіти сучасними

педагогічними та інформаційними технологіями, бути психологічно готовими до роботи з учнівською молоддю в новому навчально-пізнавальному середовищі.

Викладачі повинні володіти методами для створення і підтримки освітнього середовища, розробляти стратегії такої взаємодії між учасниками освітнього процесу, які збільшують мотивацію учнівської молоді до навчання, підвищувати їх творчу активність та власну кваліфікацію.

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Використання освітніх платформ в освітньому середовищі

Зміни, що відбулися у світі та Україні, зумовили глобальну інформатизацію освітнього процесу в закладах освіти. Одним із пріоритетів сьогодення є створення єдиного освітнього середовища та платформатизоване навчання, що розглядається як одна з умов досягнення нової якості освіти.

Світ, у якому ми живемо, важко уявити без інформаційних технологій, вони все більше впливають на сучасне суспільство. Утворюючи глобальний інформаційний простір, такі технології проникають у всі сфери людської діяльності, від так стають і невіддільною частиною освітнього процесу. Сучасна освіта, особливо в умовах пандемії та воєнного стану, спирається на інформатизацію освітнього простору та дистанційне навчання учнівської молоді в умовах реалій сьогодення. Сучасні інформаційні технології дають змогу підвищити та вдосконалити ефективність освітнього процесу. Під час реформування освіти у навчальних закладах прогресивно впроваджувалась концепція дистанційної освіти, що передбачає розробку різноманітних технологій у тому числі і технології змішаного навчання. За концепцією розвитку дистанційної освіти в Україні дистанційна освіта – це форма навчання, рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, що реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання [6].

Використання дистанційних платформ у вивченні загальноосвітніх предметів стало невід'ємною частиною освітнього процесу. Їх завдання –

допомогти викладачу правильно організувати освітній процес, а здобувачам освіти – успішно засвоїти необхідні знання з загальноосвітніх предметів, розвивати творчі та інтелектуальні здібності, привчати до самоосвіти. Термін «платформа» почали застосовувати до навчання не так давно, а саме після виникнення інтернет-технологій у сфері освіти. В Європі вже з кінця 80-х років застосовували різні платформи підтримки дистанційного навчання. Наприклад, у Франції для розробки та впровадження дистанційного навчання, використовували певну платформу, яка дає можливість інтегрувати та розповсюджувати онлайн-освіту [1]. Зараз дистанційне навчання та різноманітні платформи активно поширюються як специфічна форма інформаційно-освітнього простору. Таке навчання визначається як індивідуалізований процес передачі й засвоєння знань, умінь і навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу у спеціалізованому середовищі, що створено на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Сьогодні, найпопулярнішими онлайн-платформами при організації дистанційного навчання є:

Google Classroom – безплатний вебсервіс, створений Google для закладів освіти, на якому викладачі можуть створювати та перевіряти завдання, що зберігаються в окремих папках здобувачів освіти на Google-диску. Дані про виконані здобувачами освіти завдання постійно оновлюються, викладачі можуть залишати коментарі до перевіреної роботи.

Google Meet - сервіс для проведення відео конференцій та онлайн-зустрічей. Максимальна кількість учасників відео зустрічі залежить від використовуваної версії G Suite, як правило це не більше 100 учасників. Обмежень у часі проведення відео зустрічей немає.

MOODLE – навчальна платформа, де є змога представляти навчальний матеріал у різних форматах (текст, презентація, відеоматеріал, вебсторінка); тестувати та опитувати здобувачів освіти з використанням запитань закритого і відкритого типу; виконувати завдання з можливістю пересилати відповідні

файли.

Всеукраїнська школа онлайн – безплатна платформа для дистанційного та змішаного навчання. На ній зібрані відео уроки, тести та матеріали для самостійної роботи з предметів загальноосвітнього циклу.

GoogleDoc – безплатна програма, що дає змогу використовувати вордівські документи як дошку чи зошит для спільної роботи викладача та здобувачів освіти.

LearningApps – безплатна платформа, яка дає змогу створювати інтерактивні ігри та вправи з різних предметів. До вправ можна додавати фото, картинки, звук або відео. На платформі є вже готові завдання, які можна редагувати.

Padlet – мультимедійний ресурс, де можна безплатно створювати, редагувати та зберігати інформацію. Це віртуальна стіна, на яку можна прикріплювати фото, файли, покликання на інтернет-сторінки та замітки.

Zoom - це сервіс для організації онлайн-конференцій та відозв'язку [3].

1.2 Організаційні аспекти впровадження дистанційного навчання

Організація освітнього процесу під час дистанційного навчання здійснюється з дотриманням вимог законодавства про освіту, захисту персональних даних, а також санітарних правил і норм щодо формування розкладу навчальних занять, рухової активності, тривалості навчальної діяльності з технічними засобами навчання. Дистанційне навчання поводить у межах робочого часу педагогічних працівників та може бути організовано у таких режимах:

- асинхронний режим – взаємодія між учасниками освітнього процесу відбувається з затримкою у часі за допомогою інтерактивних освітніх платформ, електронної пошти, соціальних мереж тощо;

- синхронний режим – учасники освітнього процесу одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі або спілкуються за допомогою засобів аудіо-, відео конференції.

Навчання у синхронному режимі має складати не менше 30% навчального часу але в умовах надзвичайних обставин його обсяг може бути й меншим. Для здобувачів освіти, які не можуть взяти участь у синхронному режимі взаємодії з поважних причин, заклад освіти забезпечує використання інших доступних засобів комунікації (телефонний, поштовий зв'язок тощо).

З метою забезпечення єдиних підходів до організації дистанційного навчання педагогічна рада закладу освіти має схвалити рішення про:

- використання конкретних освітніх платформ, комунікаційних онлайн сервісів та інструментів, за допомогою яких організовується освітній процес під час дистанційного навчання;
- організацію здійснення моніторингу та контролю за виконанням освітніх програм і включення цих питань до внутрішньої системи забезпечення якості освіти [4]

1.3 Сервіси Google+ - зручна платформа для проведення уроків природничого циклу в умовах дистанційного формату

Кожен викладач щоденно постає перед необхідністю застосування у своїй педагогічній діяльності методу, який допоможе виділити основне, систематизувати та узагальнити отримані знання, виробити необхідні компетенції. Використання такого середовища як Google, значно підвищує інтерес здобувачів освіти до навчання, створює умови для розвитку, активізує пізнавальну діяльність, розвиває зорову і слухову чутливість, формує вміння сприймати, розвиває спостережливість, сприяє розвитку уваги. Реалізація всього вище перерахованого можлива за умови використання сучасних хмарних технологій.

Google Classroom – це інструмент, що зв'язує GoogleDocs, GoogleDrive і Gmail, допомагає створювати і впорядковувати завдання, виставляти оцінки, коментувати і організовувати ефективне спілкування із здобувачами освіти в режимі реального часу або в режимі дистанційного навчання [5].

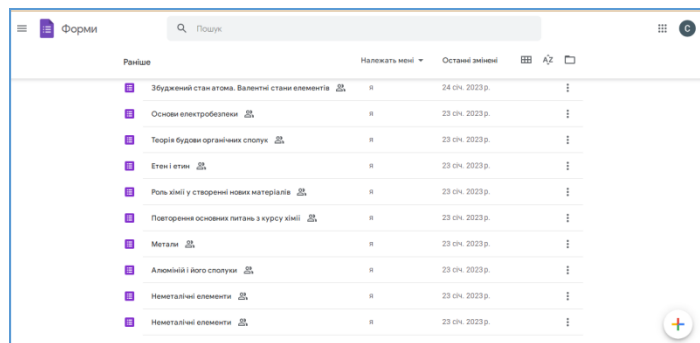
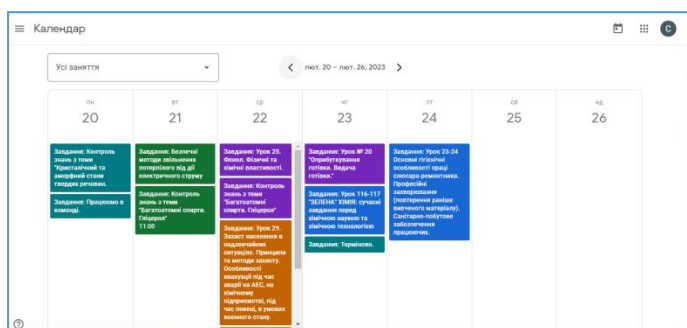
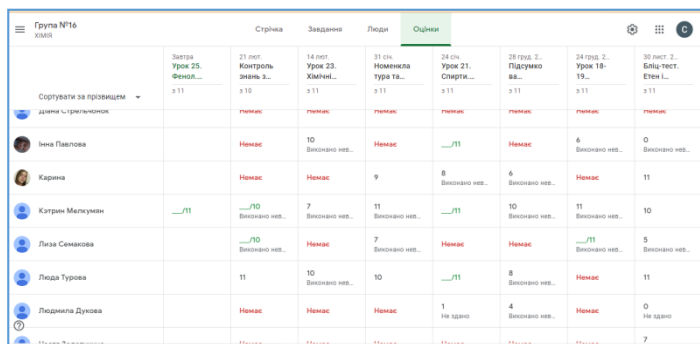
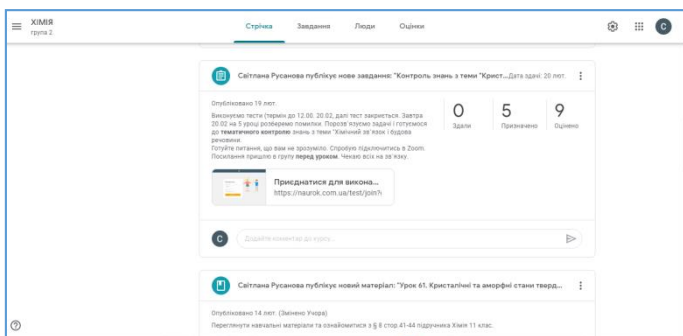
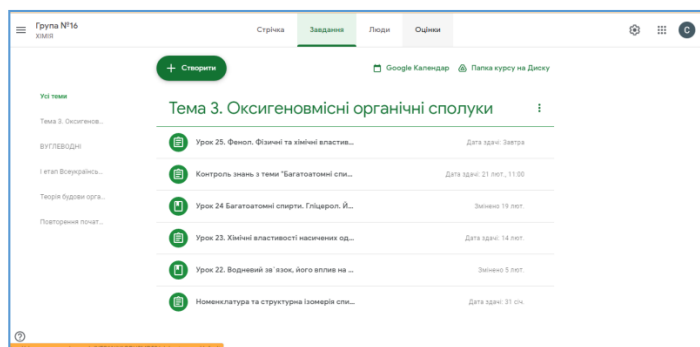
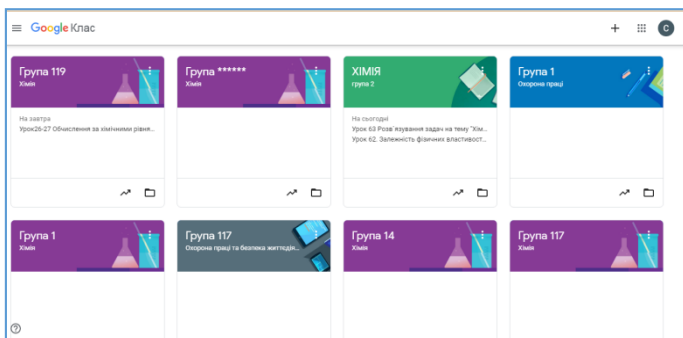
За допомогою програми Google Classroom викладач може :

- створювати завдання з можливістю прикріплення посилань, мультимедійного контенту (у тому числі з сервісу YouTube), різних типів файлів, а також створювання і зберігання файлів на Google «Диску» ;
- встановлювати терміни складання кожного конкретного завдання з точністю до хвилини;
- запланувати завдання заздалегідь з точністю до хвилини;
- виставляти оцінки за виконані завдання, використовуючи гнучку шкалою оцінювання для кожного конкретного завдання;
- редагувати і коментувати завдання з динамічним відображенням правок в режимі реального часу;
- створювати індивідуальні завдання для кожного здобувача освіти;
- розбивати здобувачів освіти на групи;
- додавати терміни здачі, змінювати шкалу оцінок і відстежувати перевірені завдання;
- відстежувати завдання для здобувачів освіти - Клас створює для кожного курсу Google Календар і оновлює їх терміни, а здобувачі освіти можуть переглядати завдання в стрічці, на сторінці робіт і в календарі курсу;
- переносити оцінки - можливість експорту підсумкових оцінок в Google Таблиці або CSV-файл, який можна завантажити в інші додатки;
- Google Classroom доступний в Інтернеті і через мобільний додаток GoogleКласс для Android і iOS.

Завдяки платформи Classroom можна організувати проектну роботу здобувачів освіти, перевернуте навчання, дистанційне навчання. Всі нароби кожен здобувач освіти, який працює в команді над проектом розміщує у власному

хмарному просторі на Google Диску і надає права доступу іншим користувачам групи.

YouTube – це величезний відео хостинг, створений для самоосвіти, а вже тільки потім для розваг. Здобувачі освіти навчаються і відпочивають. Отримують інформацію, діляться власними напрацюваннями. Робота на уроці з медіа контентом – це пошук, перегляд, виділення та запис найважливішого, збереження корисної інформації.



Як показує практика ця платформа дуже вдало використовується при викладанні загальноосвітніх дисциплін, зокрема природничих.

Крім цього, система дозволяє в електронній формі проводити проміжний контроль знань з хімії: платформа дозволяє створювати різноманітні тестові

завдання. Робота з Google формами може бути як фронтальною, так і індивідуальною, тому підходить і для дистанційного навчання.

Варто зауважити, що працюючи з Google Classroom, здобувач освіти має доступ тільки до своїх завдань, а викладач бачить завдання кожного здобувача освіти і може проставити оцінки за виконані роботи, написати коментарі та зауваження, або повернути завдання на доопрацювання.

Таким чином, сервіс дає можливість персоналізувати освітній процес, спрощуючи роботу, разом з тим, збільшуючи кількість індивідуально-групових методів і форм навчання. Також використання Classroom сприяє підвищенню мотивації до навчання, дозволяє заощаджувати час підготовки до навчання; наочність і інтерактивність інформації при подібній організації сприяє кращому засвоєнню інформації.

Google Classroom корисний як засіб спілкування викладача із здобувачами освіти та учнівською молоддю між собою. Він дозволяє оперативно надавати здобувачам навчальні матеріали, інструкції до самостійних робіт, новини і оголошення; дозволяє оперативно надавати відповіді на учнівські запитання, причому відразу для всієї „віртуальної спільноти”, пов’язаної з даним курсом; дозволяє здійснювати гнучкий підхід щодо організації різних видів навчальної діяльності та керування ними (групові, індивідуальні тощо).

Розділ 2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка планів-конспектів уроків з хімії з використанням Google-сервісів в умовах дистанційного формату

План-конспект уроку

Розділ 2: Хімічний зв'язок і будова речовини

Тема уроку: Види хімічних зв'язків. Йонний зв'язок

Формування ключових компетентностей:

саморозвитку й самоосвіти: створення проблемних ситуацій, уміння розв'язати поставленні завдання;

інформаційної: вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки та узагальнення;

комунікативної: вміння працювати в парах.

Формування предметних компетентностей:

- Закріпити поняття йонного зв'язку, механізм його утворення, розвивати поняття «електронегативність»;
- формувати критичне мислення, удосконалювати навички й уміння щодо складання електронних і структурних формул будови молекул; розкрити механізм утворення йонного зв'язку;
- формувати інтерес до предмету, виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, конспектувати, порівнювати, зіставляти.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Вид уроку: комбінований

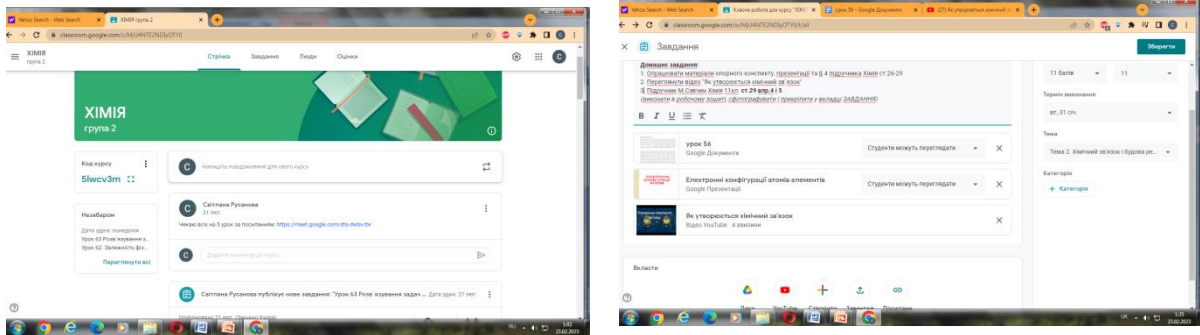
Форма проведення уроку: дистанційно

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця відносної електронегативності елементів, персональний комп'ютер.

Хід уроку

I. Організаційний момент

У стрічці новин платформи GoogleClassroom повідомлення теми уроку і визначена форма проведення уроку: в синхронному режимі за допомогою GoogleMeet або Zoom, в асинхронному – самостійне опрацювання матеріалу уроку у GoogleClassroom.



II. Актуалізація і корекція опорних знань здобувачів освіти

Фронтальне опитування здобувачів освіти, попередньо опрацювавши матеріали презентації «Електронні конфігурації атомів».

(Слайди презентації)

Заряд ядра	20
протонів	p ⁺
електронів	e ⁻
нейтронів	n ⁰

Електронна оболонка складається з енергетичних рівнів
На зовнішньому шарі електронів

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s²

Заряд ядра	7
протонів	p ⁺
електронів	e ⁻
нейтронів	n ⁰

Електронна оболонка складається з енергетичних рівнів
На зовнішньому шарі електронів

Графічна формула

Електронна конфігурація 1s² 2s² 2p³

БУДОВА АТОМА КАЛЬЦІЮ

20Ca 1S²2S²2P⁶3S²3P⁶4S²

або [Ar] 4S²

НАПИСАТИ ЕЛЕКТРОННУ КОНФИГУРАЦІЮ АТОМА І ЙОНА СУЛЬФУРУ

16S 1S²2S²2P⁶3S² 3P⁴ атом сульфуру

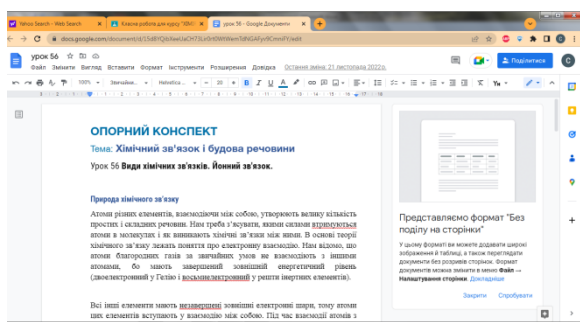
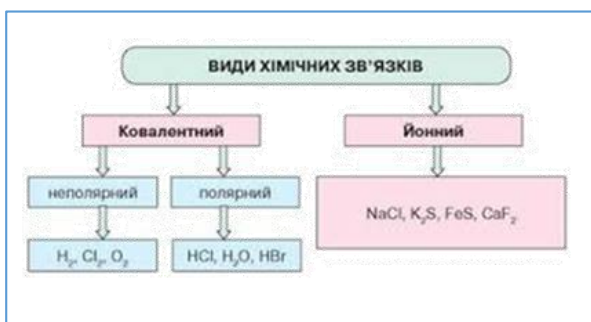
16S²⁻ 1S²2S²2P⁶3S² 3P⁶ йон сульфуру

1. Що називається хімічним зв'язком?
2. Які електрони називаються валентними?

- Що таке електронегативність? Як періодична залежність поширюється на електронегативність?
- Як перетворити зовнішній енергетичний рівень атомів на завершений?

III. Вивчення нового матеріалу

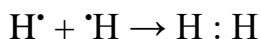
(При синхронному форматі здобувачам освіти пропонується ознайомлення з новим матеріалом за допомогою презентації, розповіддю викладача, при асинхронному – самостійна робота здобувачів освіти з опорним конспектом, опрацювання матеріалів презентації, перегляд відео-матеріалу)



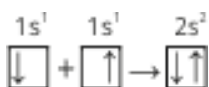
Хімічний зв'язок — це взаємодія атомів, яка зумовлює їхнє сполучення в молекули або кристали.

Зображувати хімічні зв'язки можна по-різному:

а) У вигляді крапок, поставлених біля хімічного символу елемента. (Крапками зображають електрони лише зовнішнього енергетичного рівня). В цьому разі утворення молекули водню можна зобразити схемою:



б) За допомогою квантових комірок (орбіталей), як розташування двох електронів (стрілочок) з протилежно напрямленими спінами в одній квантовій комірці:



Електронегативність

Здатність атома хімічного елемента притягувати до себе валентні електрони називається **електронегативністю**.

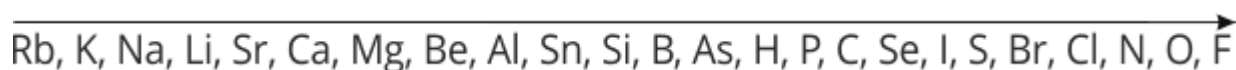
Металічні елементи легко віддають електрони зовнішнього енергетичного рівня і не можуть приєднувати їх для побудови цього рівня. Неметалічні елементи легко притягують електрони від інших атомів для побудови зовнішнього енергетичного рівня. Чим менше електронів необхідно для побудови зовнішнього рівня, тим сильніше виражені неметалічні властивості елемента і його електронегативність.

У періоді електронегативність елемента зростає із збільшенням порядкового номера елемента, тобто **зліва направо**. На початку періоду містяться елементи, електронегативність яких дуже низька (вважають, що для атомів металів електронегативність не характерна), а в кінці – найбільш електронегативні (неметалічні елементи).

У групі електронегативність елементів зменшується із зростанням порядкового номера елемента, тобто згори донизу. Найбільш електронегативним у періодичній системі є Флуор.

За зростанням електронегативності елементи розміщують у такий ряд:

Rb, K, Na, Li, Sr, Ca, Mg, Be, Al, Sn, Si, B, As, H, P, C, Se, I, S, Br, Cl, N, O, F



Інертні елементи електронегативності не мають. Це пояснюється тим, що їх атоми мають завершені зовнішні електронні шари, які є повними октетами (виняток Гелій). Стійкістю такого октету пояснюється поведінка благородних газів у хімічних реакціях за звичайних умов.

Основні типи хімічного зв'язку

Користуючись знанням про електронегативність елементів, можна передбачити тип хімічного зв'язку в сполуці.

Електронегативність елементів впливає на розподіл електронної хмари між взаємодіючими атомами. Розрізняють чотири типи хімічного зв'язку:

Ковалентний неполярний зв'язок	Ковалентний полярний зв'язок	Йонний зв'язок	Металічний зв'язок
Між однаковими неметалічними елементами (E-E)	Між різними неметалічними елементами (E-E ₁)	Між металічними і неметалічними елементами (Me-E)	Між металічними елементами (Me-Me)
утворюється ковалентний неполярний зв'язок (H ₂ , O ₂ , N ₂ , F ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , I ₂). (Між атомами неметалічних елементів, електронегативність яких однакова)	виникає ковалентний полярний зв'язок (H ₂ O, HCl, NH ₃ , CH ₄ , CO ₂). (Між атомами неметалічних елементів, електронегативність яких відрізняється)	виникає йонний зв'язок (NaCl, KF). (Між атомами елементів, електронегативність яких різко відрізняється)	утворюється металічний зв'язок. (Між атомами металічних елементів у куску метала)

Як правило, у «чистому вигляді» названі типи хімічного зв'язку зустрічаються рідко. У більшості сполук спостерігається накладання різних типів зв'язку в залежності від природи елементів, які входять до їх складу.

Йонний зв'язок

Вперше теорію йонного зв'язку в 1916 році висунув німецький фізик Вальтер Коссель. Він вважав, що утворені зв'язки між металами і неметалами можливі за рахунок переходу електронів із зовнішнього електронного рівня атома металів на зовнішній електронний рівень атома неметалів і електростатичного притягання утворених при цьому йонів.

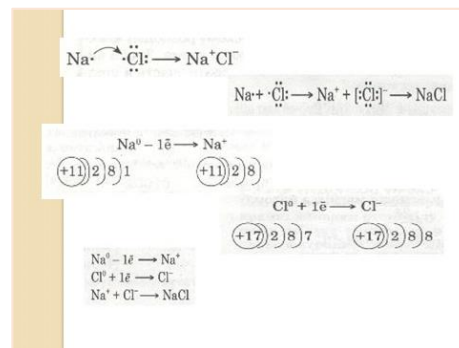
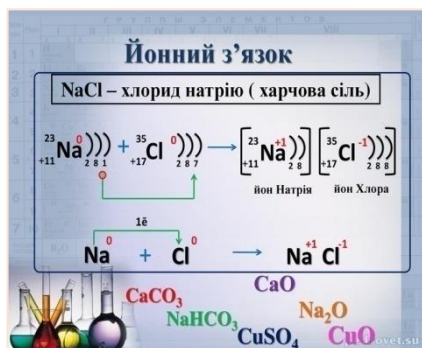
Хімічний зв'язок утворений за допомогою взаємодії йонів, називають йонним зв'язком.

Йонний хімічний зв'язок — це тип зв'язку, при якому електрони переходять із одного атома до іншого, й основний вклад в притягання вноситься електростатичною взаємодією.

Речовини, що складаються з йонів, називаються йонними сполуками. Вони утворені типовими металами і типовими неметалами. Атоми металів віддають

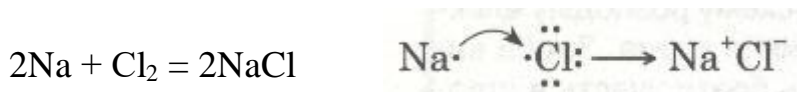
електрони, а атоми неметалів їх приймають. Під час утворення йонного зв'язку атом, що віддає електрон, перетворюється на позитивно заряджений іон — **катіон**, а інший той, що приймає електрон, перетворюється на негативно заряджений іон — **аніон**.

(Слайди презентації)

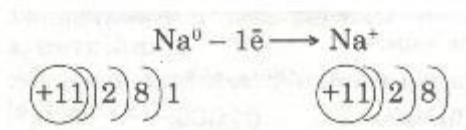


При утворенні йонного зв'язку атоми елементів дуже відрізняються за своєю електронегативністю, тому спільна електронна пара, яка утворює зв'язок, настільки зміщується до атома з більшою електронегативністю, що практично належить тільки цьому атому.

Наприклад, натрій взаємодіє з хлором:



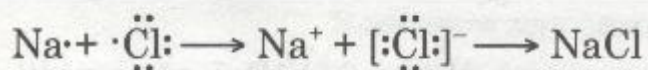
Зовнішній енергетичний рівень атома Натрію (як і будь-якого лужного металу) далекий від завершення — містить один електрон, який слабко зв'язаний з ядром, бо великий радіус атома. Тому під час хімічних перетворень атоми Натрію легко втрачають єдиний валентний електрон і перетворюються з нейтральних атомів на позитивно заряджені йони:



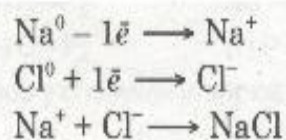
Передостанній енергетичний рівень з восьми електронів стає останнім, зовнішнім, і атом Натрію набуває стійкого енергетичного рівня, подібно до атома Неону Ne. Зовнішній енергетичний рівень атома Хлору має сім валентних

електронів. Він близький до завершення. Радіус атома Хлору невеликий, а електронегативність дуже велика. Тому атом Хлору приймає один електрон від атома Натрію, добудовуючи зовнішній рівень до октету (вось-міелектронної структури). У цьому разі атом Хлору набуває негативного заряду -1 , перетворюючись на негативно заряджений йон.

Отже, валентний електрон атома Натрію під час взаємодії з атомом Хлору повністю переходить на зовнішній рівень атома Хлору. Схематично цей процес можна передати так:



Йони — це електрично заряджені частинки речовини, що утворилися з атомів або атомних групи наслідок втрати або приєднання електронів. Різнойменно заряджені йони Натрію Na^+ і Хлору Cl^- , притягуючись один до одного завдяки наявності сили притягання, утворюють сполуку — натрій хлорид NaCl . Цей процес можна записати у такій формі:



IV. Закріплення вмінь і навичок

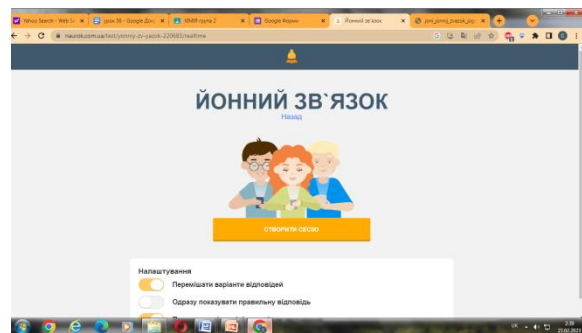
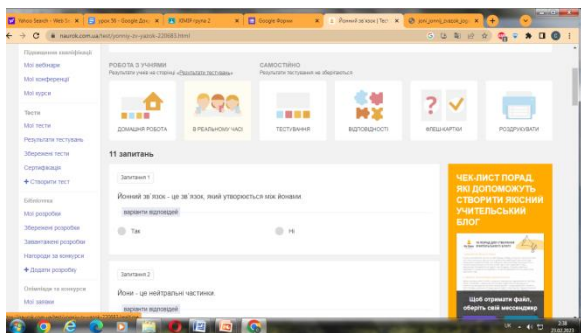
При синхронному дистанційному форматі – це робота в малих групах, при асинхронному – індивідуальна форма роботи здобувачів освіти.

ЗАВДАННЯ 1: Із запропонованих прикладів речовин з йонним типом хімічного зв'язку: NaCl , NaBr , NaF , MgCl_2 , MgS , NaOH , Li_2O , Ca_3P_2 , AlCl_3 , BaO , KCl розпишіть механізм їх утворення, при цьому зверніть увагу, що заряд йонів позначають зверху, праворуч від хімічного знака: спочатку — цифру, а потім — знак «+» або «-».

Йонний зв'язок є крайнім випадком полярного ковалентного зв'язку. Йонні сполуки в твердому стані — кристалічні речовини. У йонних кристалах

електростатичне поле кожного йона поширюється у всіх напрямках, тому йонний зв'язок **немає** напрямленості.

ЗАВДАННЯ 2: Тестування в реальному часі на платформі «На урок»



V. Підсумки уроку. Оцінювання знань учнів

Використавши інтерактивну вправу «Мікрофон» здобувачі освіти дають відповідь на питання:

- ✚ Які види зв'язку ви знаєте?
- ✚ Що таке йонний зв'язок?
- ✚ Між якими атомами він існує?
- ✚ Який зв'язок називається ковалентно полярним?
- ✚ Який зв'язок називається ковалентно неполярним?
- ✚ Від чого залежить електронегативність атома?

Оцінюються здобувачі освіти, які працювали на етапі актуалізації опорних знань, а також ті що активно працювали під час уроку, з врахуванням тестування на платформі «На урок».

VI. Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріали опорного конспекту, презентації та § 4 підручника Хімія ст.26-29
2. Переглянути відео "Утворення хімічного зв'язку"
3. Підручник М.Савчин Хімія 11кл. **ст.29 впр.4 і 5**
(виконати в робочому зошиті, сфотографувати і прикріпити у вкладці ЗАВДАННЯ у Google Class)

План-конспект уроку

Розділ 2: Хімічний зв'язок і будова речовини

Тема уроку: Види хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок.

Формування ключових компетентностей:

саморозвитку й самоосвіти: створення проблемних ситуацій, уміння розв'язувати поставлені завдання;

інформаційної: вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки та узагальнення;

комунікативної: вміння працювати в парах.

Формування предметних компетентностей:

поглибити знання здобувачів освіти про види хімічного зв'язку на прикладі ковалентного зв'язку, пояснити механізм його утворення (донорно-акцепторний), навести приклади речовин із ковалентним (полярним і неполярним) хімічним зв'язком,

розвивати самостійність, вміння аналізувати, формувати критичне мислення, удосконалювати навички й уміння складати формули речовин.

формувати інтерес до хімії, поглиблювати свій науковий світогляд, виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, порівнювати та зіставляти.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Вид уроку: комбінований

Форма проведення уроку: дистанційна на платформі GoogleClassroom (в синхронному або асинхронному режимі)

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця відносної електронегативності елементів.

Хід уроку

I. Організаційний момент

У стрічці новин платформи GoogleClassroom повідомлення теми уроку. При цьому визначена форма проведення уроку: якщо в синхронному режимі, то використовуємо платформи GoogleMeet або Zoom.

Викладач проводить перевірку готовності здобувачів освіти до уроку.

II. Актуалізація і корекція опорних знань здобувачів освіти

Перевірка домашнього завдання

1. **Склади пазли** на тему «Хімічний зв'язок» за допомогою вправи на *LearningApps.org* (використати посилання за QR-кодом: зісканувати код мобільним пристроєм і перейти до вправи).

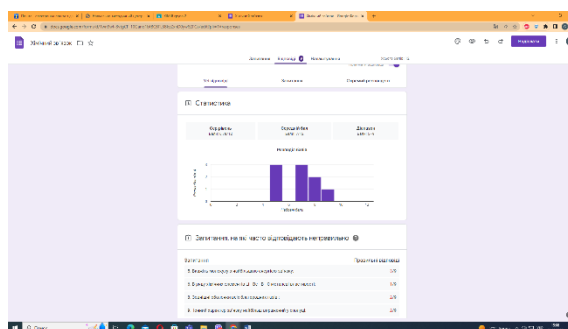
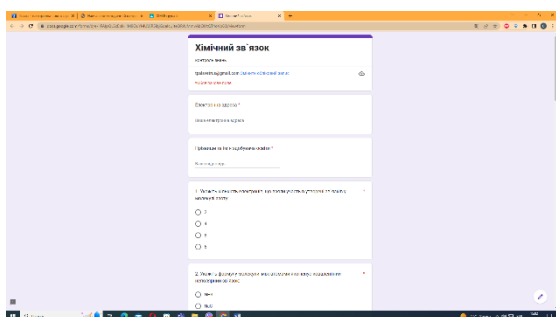


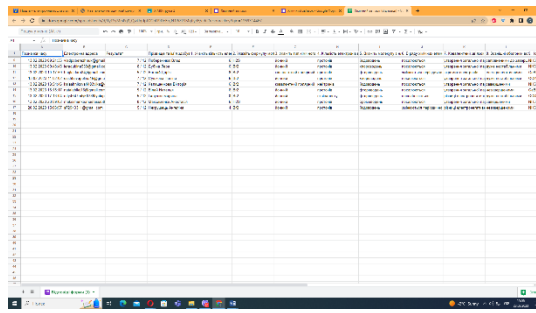
2. **Бліц-опитування** (при синхронному навчанні):

- 1) Які типи хімічного зв'язку визнаєте?
- 2) Що називається ковалентним зв'язком?
- 3) Який ковалентний зв'язок називають неполярним? Полярним?
- 4) Наведіть приклади йонного та ковалентного зв'язків.
- 4) Від чого залежить тип хімічного зв'язку?
- 5) Які елементи утворюють ковалентний полярний зв'язок?
- 6) Які елементи — металічні чи неметалічні — мають більш високу електронегативність?
- 7) Які елементи здатні віддавати електрони із зовнішнього енергетичного рівня для отримання конфігурації інертного газу?

3. **Контроль знань google-тести** (при асинхронному навчанні)

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScEblkHM9OuYMUWR5ibjGqeIcUiteQR4vMmvAbQHtQT4oVp6Q/viewform>





III. Вивчення нового матеріалу

1. Утворення ковалентного зв'язку

Теорія:

Ковалентний зв'язок утворюється при взаємодії неметалічних елементів. Атоми неметалічних елементів мають високу електронегативність і намагаються заповнити зовнішній електронний шар за рахунок чужих електронів. Два таких атома можуть перейти в стійкий стан, якщо об'єднують свої електрони.

(Слайди презентації)



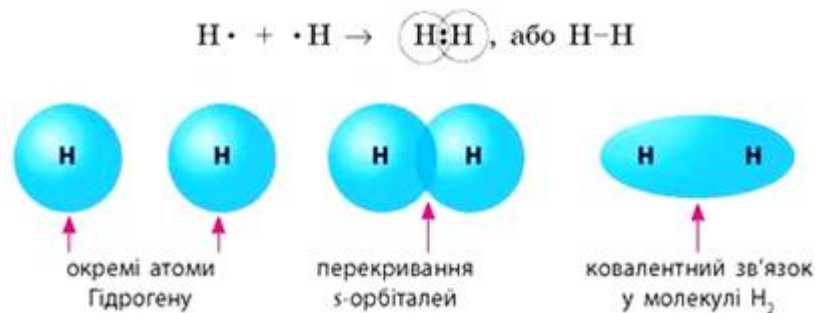
Ковалентний зв'язок — це зв'язок між атомами неметалічних елементів, він утворюється за рахунок спільних електронних пар.

Розглянемо виникнення ковалентного зв'язку в простих речовинах:

1. Утворення молекули водню.

Кожен атом Гідрогену має один електрон. Для переходу в стійкий стан йому необхідний ще один електрон.

При зближенні двох атомів електронні хмари перекриваються. Утворюється спільна електронна пара, яка зв'язує атоми Гідрогену в молекулу.



У просторі між двома ядрами спільні електрони бувають частіше, ніж в інших місцях. Там формується область з підвищеною електронною густиною і негативним зарядом. Позитивно заряджені ядра притягуються до неї, і утворюється молекула. При цьому кожен атом отримує завершений зовнішній рівень, що містить два електрони і переходить у стійкий стан.

Ковалентний зв'язок з утворенням однієї спільної електронної пари називається одинарним.

Спільні електронні пари (ковалентні зв'язки) утворюються за рахунок неспарених електронів, розташованих на зовнішніх енергетичних рівнях атомів, що взаємодіють.

У Гідрогену — один неспарений електрон. Для інших елементів їх число дорівнює різниці $8 - \text{№ групи}$.

Неметали VIIA групи (галогени) мають на зовнішньому шарі **один** неспарений електрон.

У неметалів VIA групи (Оксиген, Сульфур) таких електронів **два**.

У неметалів VA групи (Нітроген, Фосфор) — **три** неспарених електрони.

2. Утворення молекули фтору.

Атом Флуору на зовнішньому рівні має сім електронів. Шість з них утворюють пари, а сьомий — неспарений.

При сполученні атомів утворюється одна спільна електронна пара, тобто виникає один ковалентний зв'язок. Кожен атом отримує завершений

восьмieleктронний зовнішній шар. Зв'язок у молекулі фтору — одинарний. Такі ж одинарні зв'язки існують в молекулах хлору, броду та йоду. Якщо атоми мають кілька неспарених електронів, то утворюються дві або три спільні пари.

3. Утворення молекули кисню.

В атомі Оксигену на зовнішньому рівні — два неспарених електрона. При взаємодії двох атомів Оксигену виникають дві спільні електронні пари. Кожен атом заповнює свій зовнішній рівень до восьми електронів. Зв'язок в молекулі кисню — подвійний.

4. Утворення молекули азоту.

Атом Нітрогену має три неспарених електронів на зовнішньому рівні.

У молекулі утворюються три спільні електронні пари. Зв'язок в молекулі азоту — потрійний.

(Слайди презентації)

1. Ковалентний неполярний зв'язок

Ковалентним називається хімічний зв'язок, який утворюється між неметалами за допомогою спільних електронних пар.

Ковалентним неполярним називається зв'язок, який утворюється між однаковими неметалами.

Ковалентний неполярний зв'язок

Схема утворення молекули: H_2 - водню

Варіант 1	$H \cdot + \cdot H \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{H} \text{---} \text{H} \\ \text{O} \end{array}$	Структурна формула	$H-H$
Варіант 2	$H \cdot + \cdot H \rightarrow H \cdots H$	Структурна формула	$H \equiv H$

Схема утворення молекули: F_2 - фтору

Варіант 1	$F \cdot + \cdot F \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{F} \text{---} \text{F} \\ \text{O} \end{array}$	Структурна формула	$F-F$
Варіант 2	$F \cdot + \cdot F \rightarrow F \cdots F$	Структурна формула	$F \equiv F$

Неполярний ковалентний зв'язок
утворюється між атомами одного і того ж елемента, спільна електронна пара знаходиться в просторі між ядрами на однаковій відстані від них.

$\cdot \ddot{F} \cdot + \cdot \ddot{F} \cdot = \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{F} \text{---} \text{F} \\ \text{O} \end{array}$	$F-F$
$\cdot \ddot{N} \cdot + \cdot \ddot{N} \cdot = \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{N} \text{---} \text{N} \\ \text{O} \end{array}$	$N \equiv N$
$\cdot \ddot{O} \cdot + \cdot \ddot{O} \cdot = \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{O} \text{---} \text{O} \\ \text{O} \end{array}$	$O=O$

Утворення ковалентних зв'язків показують структурні (графічні) формули, в яких спільна електронна пара позначається рисою. Це одинарний зв'язок, подвійний і потрійний:

H–H, F–F, Cl–Cl; O=O, N≡N.

Спільні електронні пари, які утворюються в простих речовинах H₂, O₂, Cl₂, F₂, N₂ в однаковій мірі належать обом атомам.

Такий ковалентний зв'язок називається неполярним.

Ковалентний неполярний зв'язок сполучає атоми **в простих речовинах** — **неметалах**.

Якщо ковалентний зв'язок утворюється між різними атомами, то спільна електронна пара зміщується до того з них, який має вищу електронну негативність (ЕН). Він отримує частковий негативний заряд. Атом, що має меншу ЕН, стає зарядженим позитивно. У цьому випадку утворюється **полярний ковалентний зв'язок**.

Ковалентний полярний зв'язок утворюється **між атомами неметалів у складних речовинах**.

(Слайди презентації)

Ковалентним полярним називається зв'язок, який утворюється між різними неметалами.

Електронегативність (ЕН) – це здатність атомів хімічного елемента притягувати до себе спільні електронні пари, що приймають участь в утворенні хімічного зв'язку.

Ковалентний полярний зв'язок

Ряд неметалів

F, O, N, Cl, Br, S, C, P, Si, H.

електронегативність зменшується

Елемент з меншою ЕН, при утворенні ковалентного полярного зв'язку, отримує частковий позитивний заряд (+δ).

Розглянемо утворення ковалентних зв'язків в складних речовинах.

1. Утворення молекули гідроген хлориду.

В атомі Гідрогену на зовнішньому рівні міститься один електрон. У Хлорі на зовнішньому рівні сім електронів, один з яких неспарений.



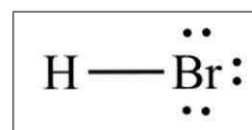
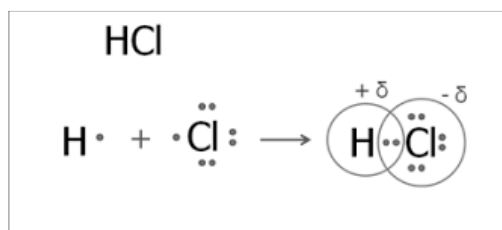
Утворюється одна спільна електронна пара, яка зміщена до атома Хлору. У результаті з'являються часткові заряди: на атомі Хлору — негативний, а на атомі

Гідрогену — позитивний. Зміщення електронної густини прийнято позначати грецькою літерою дельта δ :

Структурна формула гідроген хлориду H—Cl.

Подібним чином сполучаються атоми в інших молекулах Гідрогену з галогенами: H—F, H—Br, H—I.

(Слайди презентації)

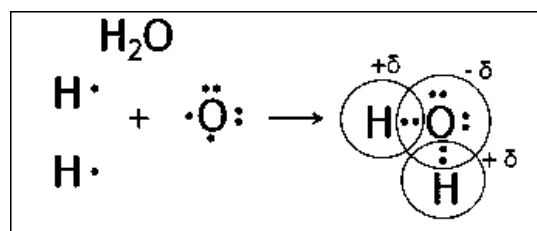
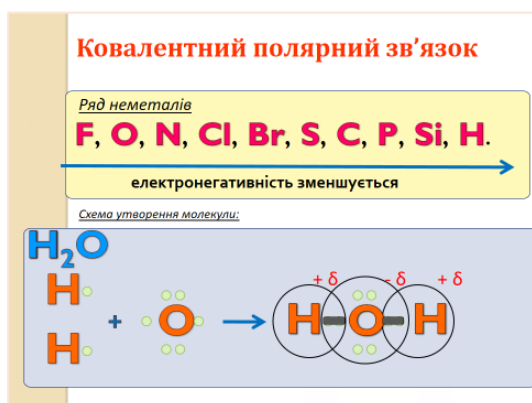


2. Утворення молекули води.

На зовнішньому рівні атома Оксигену — шість електронів, два з яких неспарені. Атом Оксигену утворює дві спільні електронні пари з двома атомами Гідрогену. Електронна густина цих спільних пар зміщена до більш електронегативного Оксигену.

Атом Оксигену має **негативний** заряд, а атоми Гідрогену — **позитивний**.

(Слайди презентації)



Подібну будову має молекула гідроген сульфїду (сірководню). Структурні формули води і гідроген сульфїду: H-O-H ; H-S-H

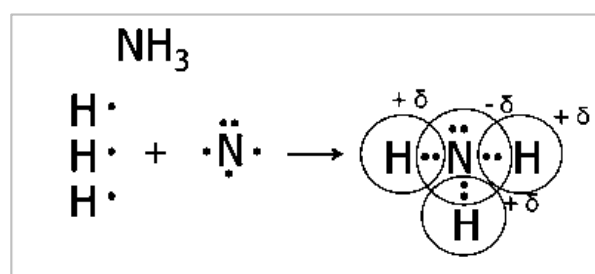
3. Утворення молекули амонїаку.

У атома Нітрогену **п'ять** зовнішніх електронів, три з яких — неспарені.

Атом Нітрогену приєднує до себе три атоми Гїдрогену.

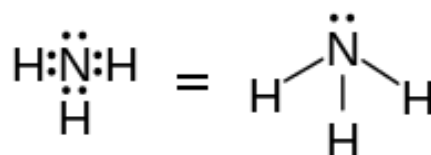
Нїтроген — більш електронегативний елемент, тому на його атомі буде **негативний** заряд, а на атомах Гїдрогену — **позитивні** заряди.

(Слайди презентації)



Так само утворюються зв'язки у фосфіну.

Структурна формула амонїаку:



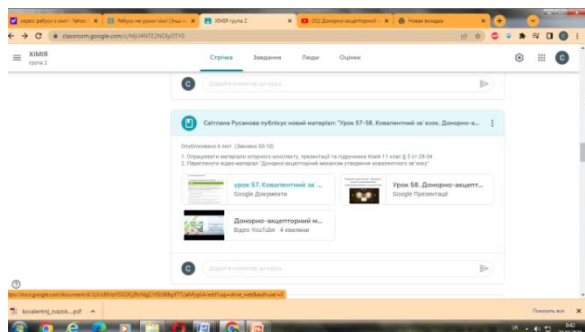
За кількістю утворених ковалентних зв'язків визначають валентність елемента.

Валентність (від лат. *valentia* — сила) — це здатність атома приєднувати певне число інших атомів. Ця здатність залежить від кількості неспарених електронів атома в основному або збудженому стані, що беруть участь в утворенні спільних електронних пар з електронами інших атомів. Величина валентності визначається, як правило, числом ковалентних зв'язків, які даний

атом утворює з іншими атомами. Саме тому валентність не має знака — ні плюс, ні мінус.

Якщо атом Гідрогену утворює один ковалентний зв'язок, то він **одновалентний**, якщо атом Карбону утворює чотири зв'язки, то він — **чотиривалентний**.

В асинхронному режимі матеріали уроку розміщені в GoogleClass






IV. Узагальнення вивченого матеріалу

Вправа «Продовж речення»

В **синхронному** форматі: Здобувачам освіти по черзі пропонується обрати номер питання по кольору картки та продовжити речення.

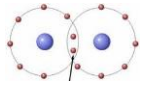



В **асинхронному** форматі: Всі здобувачі освіти отримують перелік речень у google-документі, обдумують відповіді та прописують їх безпосередньо в ньому.



1. Хімічний зв'язок — це , яка утримує атоми (будь-які частинки) в хімічній сполуці. Вона виникає внаслідок взаємодії  

Відповіді: *сила, ядер, електронів.*

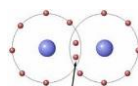


2. Хімічний зв'язок, що зумовлений утворенням спільних , називається ковалентним. Він може бути  і  залежно від того, які  з'єднуються: якщо однакові — неполярний, якщо різні за електронегативністю — полярний.

Відповіді: *електронна пара, полярним, неполярним, атоми.*



3. Залежно від кількості спільних




, ковалентний зв'язок буває

$C-C$, $C=C$, $C\equiv C$.

Відповіді: *електронна пара, одинарним, подвійним, потрійним.*



4. Спільні електронні пари утворюються внаслідок об'єднання неспарених валентних  атомів «неМе».

Відповіді: *електронів, неметалів*



5. За кількістю неспарених ковалентних зв'язків визначають



I
Na

атома або кількістю утворених

елемента.

Відповіді: *електронів, валентність.*

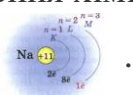


6. У результаті утворення хімічного зв'язку



набувають стійкого

завершеного зовнішнього



Відповіді: *атоми, енергетичного рівня*

V. Закріплення вмінь і навичок

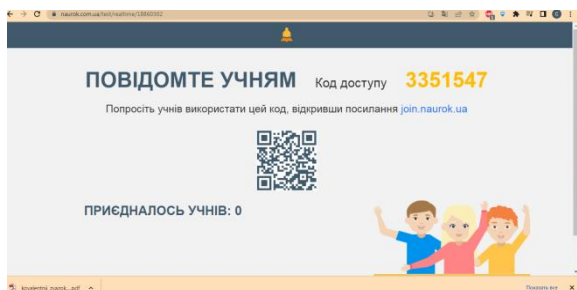
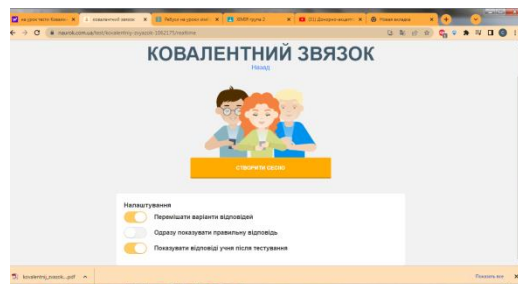
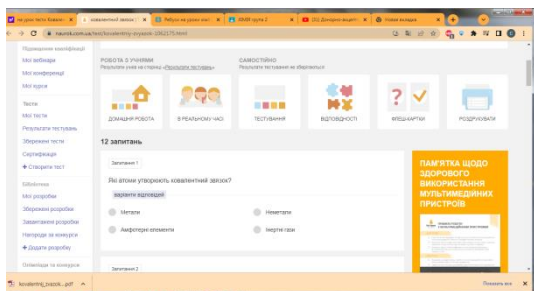
При синхронному дистанційному форматі – це робота в малих групах, при асинхронному – індивідуальна форма роботи здобувачів освіти.

ЗАВДАННЯ 1:

(Слайд презентації)

З даного переліку речовин виписіть формули речовин з ковалентним полярним зв'язком. Складіть їх електронну та структурну формули.
 O_2 , $ZnCl_2$, H_2S , N_2O_3 , $CaCl_2$, H_2 , H_2Se , CCl_4 , $FeCl_3$,
 O_3 , CO_2 , PH_3 , CaS , HgO , SiH_4 .

ЗАВДАННЯ 2: Тестування в реальному часі на платформі «На урок»



V. Підсумки уроку. Оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінюються здобувачі освіти, які працювали на етапі актуалізації опорних знань, а також ті що активно працювали під час уроку, з урахуванням тестування на платформі «На урок» та виконанні вправи «Продовж речення»

VI. Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріали опорного конспекту, презентації та підручника Хімія 11 клас § 5 ст.29-34
2. У робочому зошиті зробити опорний конспект

План-конспект уроку

Розділ 2: Хімічний зв'язок і будова речовини

Тема уроку: Види хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку (на прикладі катіону амонію)

Формування ключових компетентностей:

саморозвитку й самоосвіти: створення проблемних ситуацій, вміння розв'язувати поставленні завдання;

інформаційної: вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки та узагальнення;

комунікативної: вміння працювати в парах.

Формування предметних компетентностей:

□ поглибити знання здобувачів освіти про види хімічного зв'язку на прикладі ковалентного зв'язку, пояснити механізм його утворення (донорно-акцепторний), навести приклади речовин із ковалентним (полярним і неполярним) хімічним зв'язком,

□ розвивати самостійність, вміння аналізувати, формувати критичне мислення, удосконалювати навички й вміння складати формули речовин.

□ формувати інтерес до хімії, поглиблювати свій науковий світогляд, виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, порівнювати та зіставляти.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Вид уроку: комбінований

Форма проведення уроку: дистанційна на платформі GoogleClassroom (в синхронному або асинхронному режимі)

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця відносної електронегативності елементів.

Хід уроку

I. Організаційний момент

У стрічці новин платформи Google Classroom повідомлення теми уроку. При цьому визначена форма проведення уроку: якщо в синхронному режимі, то використовуємо платформи Google Meet або Zoom.

Викладач проводить перевірку готовності здобувачів освіти до уроку.

II. Актуалізація і корекція опорних знань здобувачів освіти

Інтерактивна вправа (таблиця відповідностей)

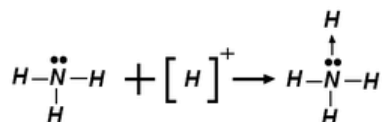
«Типи хімічних зв'язків» на *LearningApps.org* (використати посилання за QR-кодом: зісканувати код мобільним пристроєм і перейти до вправи).



III. Вивчення нового матеріалу

Донорно-акцепторний механізм, іншими словами **координаційний механізм** — це механізм утворення ковалентного хімічного зв'язку за допомогою неподіленої електронної пари, яку надає один або група атомів (**донор**), і вільної орбіталі іншого атома чи групи атомів (**акцептора**).

Прикладом утворення ковалентного зв'язку за донорно-акцепторним механізмом може бути приєднання протону H^+ до молекули аміаку.



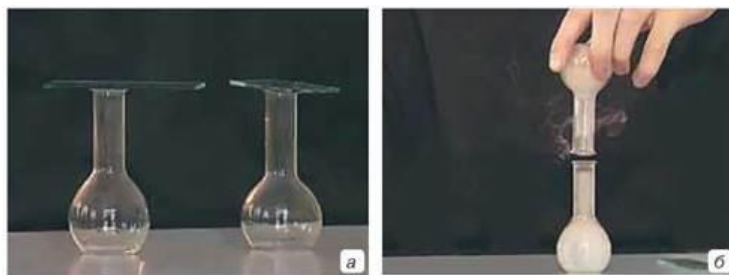
Для утворення зв'язку за цим механізмом один атом — донор (Нітроген) — надає неподілену електронну пару, а інший (Гідроген) — акцептор — надає в користування вільну орбіталь. У такий спосіб для обох атомів ця електронна пара стає спільною, а отже, утворюється ковалентний зв'язок.

Цю реакцію можна продемонструвати за допомогою досліду (перегляд відео за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=h9MAGOV LH8w>)

Хід досліду:

Ополоснемо одну чисто вимиту колбу концентрованим розчином амоніаку, іншу — концентрованою хлоридною кислотою (див. мал. 1а). З'єднаємо отвори колб, як показано на малюнку 1б. Спостерігатимемо, що колби починають у верхніх своїх частинах заповнюватися білим «димом». Такий вигляд мають дрібні кристалики

солі амоній хлориду NH_4Cl — продукту реакції сполучення цих двох летких сполук неметалічних елементів з Гідрогеном.



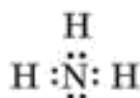
Мал. 1. Взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом: а — колби з реагентами; б — утворення амоній хлориду

У реакції катіон Гідрогену, утворений унаслідок дисоціації хлоридної кислоти, приєднався до молекули амоніаку й утворився амоній-катіон NH_4^+ .

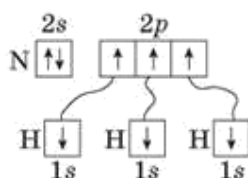


Амоній-катіон — це однозарядний позитивний йон NH_4^+ , що утворюється внаслідок приєднання Гідроген-катіону до молекули амоніаку.

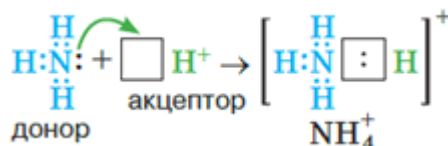
Утворення амоній-катіону відбувається за допомогою ковалентного зв'язку, але його механізм особливий — донорно-акцепторний. Щоб зрозуміти цей механізм, розглянемо електронну формулу молекули амоніаку:



Як свідчить електронна формула, за рахунок трьох неспарених електронів Нітроген утворив три ковалентні полярні зв'язки з трьома атомами Гідрогену. Усі атоми молекули амоніаку досягли завершення зовнішніх енергетичних рівнів. В атома Нітрогену він складається з восьми електронів, у атомів Гідрогену — з двох. Електронегативність Гідрогену дорівнює 2,1; Нітрогену — 3,5. Тому спільні електронні пари зміщені до більш електронегативного Нітрогену. Цим пояснюється полярність утворених ковалентних зв'язків. Серед чотирьох електронних пар атома Нітрогену в молекулі амоніаку одна є особливою в тому сенсі, що утворена не внаслідок взаємодії з атомом Гідрогену. За походженням — це ті два спарені s-електрони зовнішнього енергетичного рівня атома Нітрогену, що є в нього на 2s-підрівні:

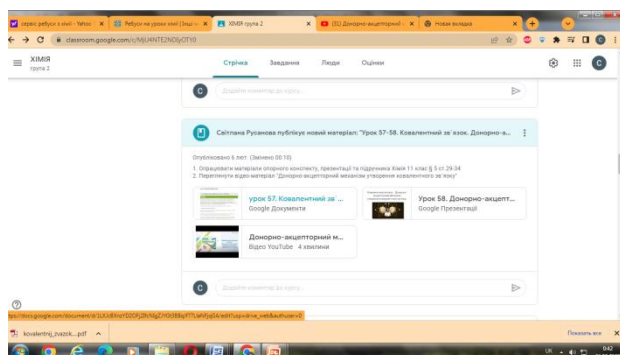


Катіон Гідрогену H^+ , що утворюється внаслідок електролітичної дисоціації гідроген хлориду в розчині, має вільну електронну орбіталь. За рахунок неї та вільної електронної пари Нітрогену утворюється ще один ковалентний зв'язок. У його утворенні Нітроген виступив донором електронів (надав свою вільну електронну пару катіону Гідрогену), а катіон Гідрогену став акцептором — її приймачем. Утворився катіон амонію:



У катіоні амонію чотири ковалентні зв'язки, з яких три утворені спільними електронними парами, а один — за **донорно-акцепторним механізмом**.

Для роботи в асинхронному режимі матеріали уроку розміщені в GoogleClass



IV. Закріплення вмінь і навичок

Самостійна робота (тести)

1. Розташуйте символи хімічних елементів за збільшенням електронегативності:

А С Б F В Ва Г N

1. Серед наведених формул — HI , O_2 , $AlCl_3$, H_2 , CaO , Cl_2 — переважають формули сполук з...

А ковалентним полярним зв'язком

Б ковалентним неполярним зв'язком

В йонним зв'язком

Г водневим зв'язком

2. Укажіть тип хімічного зв'язку в продукті реакції сполучення простих речовин, утворених хімічними елементами з протонними числами 15 і 8.

А йонний

Б ковалентний неполярний

В металічний

Г ковалентний полярний

3. Установіть відповідність між формулами речовин і кількістю спільних електронних пар у їх молекулі.

Формула		Кількість спільних електронних пар	
1	PH_3	А	одна
2	HF	Б	дві
3	O_2	В	три
4	CH_4	Г	чотири
		Д	п'ять

4. Розташуйте формули речовин за збільшенням кількості спільних електронних пар у молекулі.

А O_2 Б NH_3 В SiH_4 Г H_2

5. Складіть рівняння повної взаємодії простих речовин, атоми яких мають будову зовнішніх енергетичних рівнів... $2s^22p^2$ і... $3s^23p^4$. Назвіть продукт реакції, зазначте вид хімічного зв'язку в ньому.

6. Порівняйте механізми утворення ковалентних зв'язків у молекулі амоніаку та йоні амонію. Що в них спільного, а що — відмінного?

7. Укажіть вид хімічного зв'язку в речовинах, формули яких: Al , Al_2O_3 , MgS , Na_2O , PH_3 , I_2 , Na_2SO_4 , KNO_3 .

V. Підсумки уроку. Оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінюються здобувачі освіти, які працювали на етапі актуалізації опорних знань, а також ті що виконали самостійну роботу.

VI. Домашнє завдання

1. Переглянути відео-матеріал "Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку"
2. У робочому зошиті зробити опорний конспект

План-конспект уроку

Розділ 2: Хімічний зв'язок і будова речовини

Тема уроку: Кристалічний і аморфний стан твердих речовин

Формування ключових компетентностей:

саморозвитку й самоосвіти: створення проблемних ситуацій, вміння розв'язувати поставлені завдання;

інформаційної: вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки та узагальнення;

комунікативної: вміння працювати в парах.

Формування предметних компетентностей:

вивчити основні стани твердих речовин, знати їх властивості, склад та будову розміщення атомів, йонів, молекул;

набути навички створювати моделі кристалічних ґраток, навчитися пояснювати їх особливості будови та приклади речовин для яких вони характерні;

формувати інтерес до хімії, поглиблювати свій науковий світогляд.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Вид уроку: комбінований

Форма проведення уроку: дистанційна на платформі GoogleClassroom (в синхронному або асинхронному режимі)

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця відносної електронегативності елементів, персональний комп'ютер.

Хід уроку

I. Організаційний момент

У стрічці новин платформи GoogleClassroom повідомлення теми уроку. При цьому визначена форма проведення уроку: якщо в синхронному режимі, то використовуємо платформи GoogleMeet або Zoom.

Викладач проводить перевірку готовності здобувачів освіти до уроку.

II. Актуалізація і корекція опорних знань здобувачів освіти

Бесіда

1. Які Вам відомі 3 стани речовин?
2. А що ми називаємо кристалом?
3. Що таке кристалічна ґратка?
4. Які бувають види кристалічних ґраток?

Інформаційна довідка

- Речовини можуть перебувати у твердому, рідкому, газоподібному станах за певних тиску й температури. Існує також четвертий стан (властивий космічним тілам) — плазма.
- Агрегатний стан є наслідком взаємного розташування, теплового руху та взаємодії структурних частинок речовини.

- Речовини того чи іншого агрегатного стану відрізняються характером руху молекул і ступенем впорядкованості, розташуванням структурних частинок, які визначаються силами, що діють між ними.
- За низьких температур більшість рідких і газоподібних речовин замерзає (переходять у твердий агрегатний стан), а за високих температур тверді й рідкі речовини киплять і випаровуються (переходять у газоподібний стан).

III. Вивчення нового матеріалу

1. Кристалічний стан твердих речовин.

Кристалічний стан властивий твердим речовинам. Характерним є те, що утворені з них тверді тіла зберігають форму й об'єм. Структурні частинки речовини (молекули, атоми або йони) в кристалічному стані зберігають незмінне положення, їхнє вільне переміщення неможливе, вони лише здійснюють незначні теплові коливання з невеликою амплітудою. Тобто кристалічні тверді речовини мають чіткий порядок розміщення структурних частинок на певних відстанях. Розташовуючись у певному порядку, вони утворюють кристали. На мікроскопічному рівні кристалам притаманний дальній порядок у розташуванні частинок — чітка просторова повторюваність структурних частинок по всьому об'єму. Це означає, що тривимірна періодичність розташування структурних частинок властива всьому об'єму речовини. Таке розміщення структурних частинок у кристалі зображують у вигляді **кристалічних ґраток**. Тобто, кристалічні ґратки є моделлю кристала. Точки, у яких розміщуються структурні частинки у кристалі, називають *вузли ґратки*.

Розрізняють **молекулярні, атомні, металічні і йонні** кристалічні ґратки. Розглянемо різні типи кристалічних ґраток і приклади речовин з різними типами кристалічних ґраток.

Як бачимо, у вузлах молекулярних кристалічних ґраток розташовані молекули, атомних — атоми, йонних — йони.

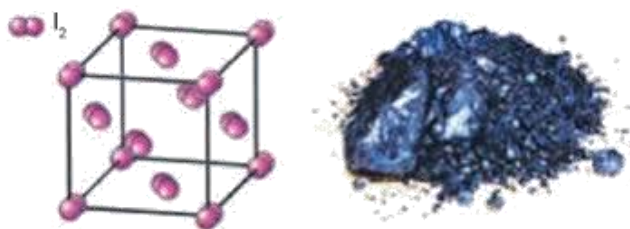
Кристали — тверді тіла з упорядкованим розташуванням структурних частинок, яке періодично повторюється у просторі.



Кристалічний стан твердих речовин характеризується періодичним розташуванням у просторі атомів, молекул або йонів. Йому на мікроскопічному рівні притаманний дальній порядок (чітка просторова повторюваність структурних частинок по всьому об'єму) і тривимірна періодичність.

Кристалічні речовини мають **сталі температури плавлення і кристалізації**. Більшість твердих речовин мають **кристалічну** будову.

Багато органічних речовин мають **молекулярні** кристалічні ґратки. Наприклад, цукор, глюкоза, нафталін. У кристалах таких речовин молекули утримуються слабкими силами міжмолекулярної взаємодії, тому ці речовини легкоплавкі, з малою твердістю. Цукор або парафін стають рідкими від помірного нагрівання. Серед речовин молекулярної будови багато летких: достатньо залишити на деякий час відкритим нафталін (засіб від молі) — і його запах можна відчути на відстані.

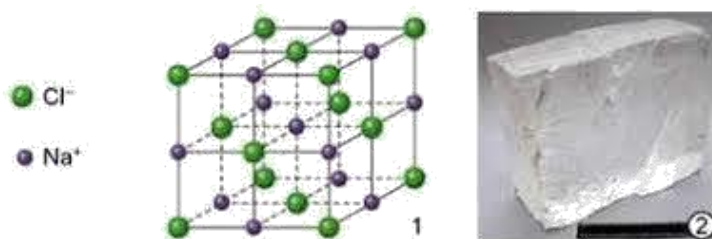


Атомних кристалів порівняно з молекулярними та йонними мало. Крім алмазу, це силіцій Si, германій Ge, силіцій(IV) оксид SiO₂, кальцій карбід CaC₂, цинк

сульфід ZnS та деякі інші. Атомні кристали міцні й тугоплавкі. Наприклад, у кальцій карбїду температура плавлення становить близько 2000 °C. Алмаз не лише тугоплавкий, а й має найвищу твердість.

ВЛАСТИВОСТІ ЙОННИХ КРИСТАЛІВ.

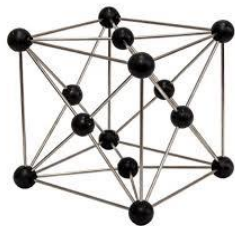
У вузлах їхніх кристалічних ґраток розташовані катіони й аніони, наприклад, у солях, лугах. Між протилежно зарядженими йонами діють електростатичні сили притягання, що надає кристалу міцності. Така будова зумовлює спільні фізичні властивості речовин з йонними кристалічними ґратками. Вони проводять електричний струм у розчиненому або розплавленому стані, мають порівняно високу твердість і високу температуру плавлення, нелеткі, але крихкі. 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.



МЕТАЛІЧНІ КРИСТАЛІЧНІ ҐРАТКИ.

Чисті метали у твердому стані мають кристалічну будову. У вузлах їхніх кристалічних ґраток у певному геометричному порядку розташовані атоми і йони, а спільні електрони відносно вільно переміщуються по всьому кристалу, утворюючи «електронний газ». Завдяки тому, що в металічних кристалічних ґратках електрони вільно пересуваються по всьому кристалу, метали проявляють електро- і теплопровідність. Окремі шари йонів можна легко змістити один відносно одного, тому що у вузлах кристалічної ґратки перебувають позитивні йони, які утримуються завдяки притяганням до електронного газу. Цим

обумовлена ковкість і пластичність металів. Лужні метали настільки пластичні, що нагадують пластилін і легко ріжуться ножом.



а
Натрій



б
Калій

2. АМОРФНИЙ СТАН РЕЧОВИН

Аморфному стану речовин не властива чітка просторова повторюваність структурних частинок по всьому об'єму.

Аморфні речовини — це тверді речовини, які, на відміну від кристалічних, не мають чіткого порядку розташування структурних частинок.

Через відсутність в аморфних речовин чітко впорядкованої структури їх склад не можна змоделювати у вигляді кристалічної ґратки. Однак певна впорядкованість структури в аморфних речовин існує. Вона виявляється в закономірному розміщенні навколо кожної частинки її ближніх сусідів. Тобто аморфні речовини мають тільки ближній порядок.

До аморфних речовин належать скло, пластмаси, смола, каніфоль, бурштин, бітум, віск. Деякі речовини можуть перебувати як в кристалічному, так і в аморфному стані, наприклад сірка.

Аморфні речовини здебільшого не настільки міцні, як кристалічні, і не мають постійної температури плавлення. Унаслідок нагрівання вони спершу розм'якшуються, а потім переходять у рідкий стан — перетворюються на в'язку масу. На цій властивості ґрунтується виготовлення виробів зі скла.

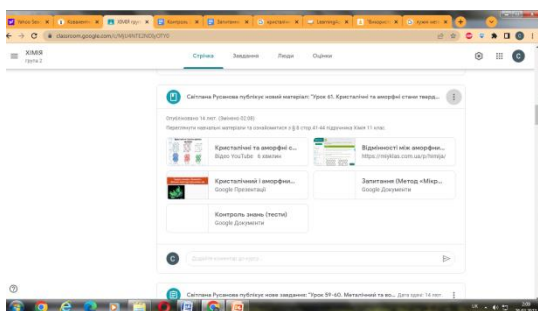
Аморфний стан речовини менш стабільний, ніж кристалічний, тому аморфні речовини здатні самочинно переходити в кристалічний стан. За певних умов для більшості речовин можна досягти аморфного стану (виняток — метали, деякі йонні сполуки). Наприклад, кристалічний цукор кондитери перетворюють

на карамель. Однак більшість твердих речовин за звичайних умов перебувають у кристалічному стані.

На відміну від кристалів, в аморфних тілах структурні частинки розташовані хаотично. Аморфні речовини входять до складу багатьох виробів.



Для роботи в асинхронному режимі матеріали уроку розміщені в Google Class



IV. Закріплення вмінь і навичок

1. Робота в малих групах

Завдання для груп:

Завдання 1. Користуючись текстом параграфу і малюнками кристалічних ґраток, установіть, що спільного та чим відрізняються між собою атомні, молекулярні, металічні та йонні ґратки.

Завдання 2. У твердому агрегатному стані вода, вуглекислий газ і йод мають молекулярні кристалічні ґратки. На їх прикладі зробіть висновок про властивості речовин з молекулярними кристалічними ґратками.

Завдання 3. Алмаз має атомні кристалічні ґратки. Пригадайте або з'ясуйте за додатковими джерелами його властивості.

Завдання 4. Кухонна сіль має йонні кристалічні ґратки. Пригадайте фізичні властивості цієї речовини.

Завдання 5. Зробіть висновок про можливість прогнозу фізичних властивостей речовин на основі їхньої будови та встановлення будови речовин на основі їхніх фізичних властивостей.

2. Контроль знань (тести)

1. Укажіть фізичну характеристику речовин з йонними кристалічними ґратками.

А легкоплавкі **Б** тугоплавкі **В** діелектрики **Г** леткі

2. Укажіть фізичну властивість речовин з молекулярними кристалічними ґратками.

А тугоплавкість **Б** електропровідність **В** легкість намагнічування

Г леткість

3. Укажіть тип кристалічних ґраток цинк оксиду.

А молекулярні **Б** йонні **В** атомні **Г** металічні

4. Укажіть тип кристалічних ґраток йоду.

А молекулярні **Б** атомні **В** йонні **Г** металічні

5. Укажіть тип кристалічних ґраток речовини, якщо вона легко переходить із твердого агрегатного стану в рідкий і не проводить електричний струм у розчині чи розплаві.

А йонні **Б** атомні **В** металічні **Г** молекулярні

6. Установіть відповідність між типом кристалічних ґраток і прикладом речовини.

Тип кристалічних ґраток		Приклад	
1	йонні	А	алмаз

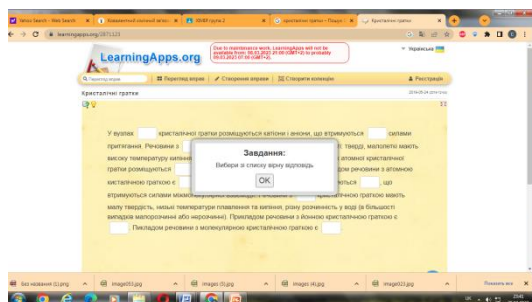
2	металічні	Б	йод
3	атомні	В	залізо
		Г	натрій хлорид

7. Установіть відповідність між типом кристалічних ґраток і прикладом речовини.

Тип кристалічних ґраток		Приклад	
1	атомні	А	Силіцій (IV) оксид
2	молекулярні	Б	вода
3	йонні	В	срібло
		Г	барій оксид

V. Узагальнення знань з теми

- Пропоную виконати інтерактивну вправу «Кристалічні ґратки» на *LearningApps.org* (використати посилання за QR-кодом: зісканувати код мобільним пристроєм і перейти до вправи).



- Дайте відповідь на питання (Метод «Мікрофон»)

- Як ви вважаєте, чому аморфні речовини не мають чіткої температури плавлення?
- Чому кристалічні речовини не розм'якшуються перед плавленням?
- Як ви розумієте твердження: «Кристалічним речовинам не можна надати будь-якої форми»?
- Як ви вважаєте, чому за швидкого охолодження розплавленого цукру він застигає в аморфному стані, а не в кристалічному?
- Аморфний стан характерний для бурштину, бітумів, асфальтів, вищих алканів тощо.

- Які особливості молекул цих речовин зумовлюють їх існування в аморфному стані?
- Які основні характеристики кристалічного стану речовини?
- Які основні характеристики аморфного стану речовини?
- Наведіть приклади тіл з кристалічним та аморфним станами речовин.
- Що називають кристалом і кристалічною ґраткою?
- Назвіть відомі вам типи кристалічних ґраток, наведіть приклади відповідних речовин.

VI. Підсумки уроку. Оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінюються здобувачі освіти, які працювали на етапі актуалізації опорних знань, а також ті які активно працювали на уроці, виконали всі завдання

VII. Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріали опорного конспекту, презентації та підручника
Хімія 11 клас § 8 ст.41-44

План-конспект уроку

Розділ 2: Хімічний зв'язок і будова речовини

Тема уроку: *Практична робота №2 Розв'язування задач на тему «Хімічний зв'язок»*

Формування ключових компетентностей:

саморозвитку й самоосвіти: створення проблемних ситуацій, вміння розв'язувати поставленні завдання;

інформаційної: вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки та узагальнення;

комунікативної: вміння працювати в парах.

Формування предметних компетентностей:

- поглибити знання здобувачів освіти про види хімічного зв'язку, визначення типу хімічного зв'язку у сполуках, складання електронних схем утворення йонів.
- розвивати самостійність, вміння аналізувати, формувати критичне мислення, удосконалювати навички й вміння складати формули речовин.

□ формувати інтерес до хімії, поглиблювати свій науковий світогляд, виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, порівнювати та зіставляти.

Тип уроку: практичного застосування знань, навичок і умінь

Вид уроку: комбінований

Форма проведення уроку: дистанційна на платформі GoogleClassroom (в синхронному або асинхронному режимі)

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця відносної електронегативності елементів.

Хід уроку

I. Організаційний момент

У стрічці новин платформи GoogleClassroom повідомлення теми уроку. При цьому визначена форма проведення уроку: якщо в синхронному режимі, то використовуємо платформи GoogleMeet або Zoom.

Викладач проводить перевірку готовності здобувачів освіти до уроку.

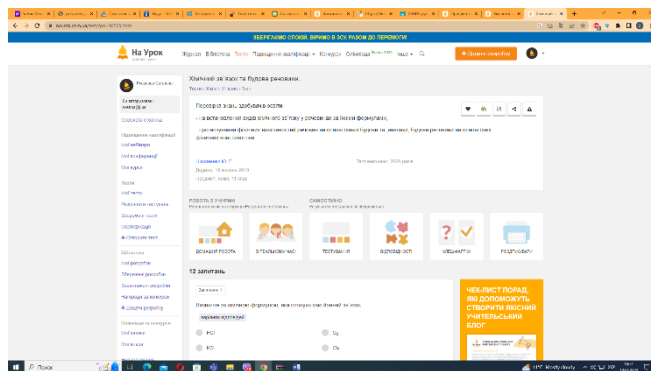
II. Актуалізація і корекція опорних знань здобувачів освіти

Робота в групах:

1. Пропоную в реальному часі провести перевірку знань здобувачів освіти:

- на встановлення видів хімічного зв'язку у речовинах за їхніми формулами,
- прогнозування фізичних властивостей речовин на основі їхньої будови та, навпаки, будови речовини на основі їхніх фізичних властивостей.

Виконайте тест «Хімічний зв'язок та будова речовини» на платформі «На урок»:



2. Пропоную виконати інтерактивну вправу «Визнач електронну формулу атома елемента, що є сильним окисником» на *LearningApps.org*:

<https://learning.ua/zno/kursy-zno/kursy-zno-z-khimii/elektronni-formuly-ioniv-stupin-okysnennia>

III. Закріплення вмінь і навичок

Самостійна робота:

Вправа 1. Визначте тип хімічного зв'язку в сполуках, хімічні формули яких:

K_2S , N_2 , $NaCl$, SiO_2 , NH_3 , H_2 , CaO , Cl_2 , H_2O , SO_2 , O_2 , KCl , SO_3 ,

$MgCl_2$, P_2O_5 , Na_2O , Br_2 , I_2 , KBr , CO , F_2 , KF , NO , BaO , NO_2 , NaI .

Вправа 2. Охарактеризуйте хімічний зв'язок у молекулі хлороводню. Складіть схеми утворення цієї молекули з атомів Гідрогену та Хлору, використавши спрощені та повні електронні формули частинок.

Вправа 3. Складіть електронні схеми утворення таких іонів:

K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Br^- , S^{2-} .

Вправа 4. Атом елемента має на 9 електронів менше, ніж йон Кальцію (Ca^{2+}). Назвіть цей елемент, складіть електронні формули його атома.

Вправа 5. Визначте і вкажіть у наведених формулах речовин ступені окиснення елементів (арабська цифра з знаком: наприклад $Na_2^+S^{6+}O_4^{2-}$; Cl_2^0 ; ...):

F_2 , I_2 , K_2S , ZnO , KBr , Fe_2O_3 , N_2O_3 , Na_2CO_3 , $LiNO_3$,

$CsOH$, Na_2SO_3 , $KHCO_3$, $Sr(OH)_2$, $Fe_2(SO_4)_3$, $Cr(NO_3)_3$.

IV. Підсумки уроку. Оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінюються здобувачі освіти, які працювали на етапі актуалізації опорних знань, а також за самостійну роботу на уроці.

V. Домашнє завдання

1. Підготуватися до тематичного контролю. Виконайте тест «Хімічний зв'язок» на платформі «На урок» за посиланням:

<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=6902186>

2. Підготуватися до тематичного контролю. Виконайте google- тест «Хімічний зв'язок»: [https://docs.google.com/forms/d/1wn9wt-](https://docs.google.com/forms/d/1wn9wt-BvtgCF_10Gano1btBCBFLSBkzZxnD0yw6ZFGs/edit?pli=1)

[BvtgCF_10Gano1btBCBFLSBkzZxnD0yw6ZFGs/edit?pli=1](https://docs.google.com/forms/d/1wn9wt-BvtgCF_10Gano1btBCBFLSBkzZxnD0yw6ZFGs/edit?pli=1)

ВИСНОВКИ

1. Впровадження дистанційної освіти в Україні є досить актуальним та перспективним напрямом, адже така форма навчання дійсно має багато переваг. Ця форма освіти дає можливість отримувати необхідні знання та вміння, перебуваючи на значній відстані від джерела інформації, а це в свою чергу скорочує витрати, не вимагає часу на транспортування, дозволяє здійснювати вільне спілкування між учасниками освітнього процесу.

2. Використання сучасних методів візуалізації та дистанційних платформ на уроках розвиває індивідуальні темпи навчально-пізнавальної діяльності кожного здобувача освіти. Тому, щоб забезпечити повноцінне засвоєння знань, умінь та навичок, сформувати в учнівської молоді навчально-інтелектуальні вміння, зробити заняття більш яскравим та цікавим доцільно використовувати дистанційні платформи.

3. Використання дистанційних платформ на уроках дає змогу вивести сучасний урок на якісно новий рівень; підвищити статус викладача; розширити можливості ілюстративного супроводу уроку; створювати умови для реалізації різних форм навчання, видів діяльності та ефективної організації контролю знань, умінь і навичок здобувачів освіти; полегшити і вдосконалити розробку творчих робіт.

4. Використання можливостей Інтернет дозволяє створити середовище для самостійної, персоналізованої, диференційованої роботи, а разом з тим і продуктивної взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

5. Використання можливостей додатків Google у освітньому середовищі дає змогу підвищити активність здобувачів освіти при підготовці до практичних занять, у них формується відповідальність за ефективність своєї діяльності.

6. Викладачам природничих дисциплін сервіси Google розширюють діапазон роботи для проведення лабораторних і практичних занять, семінарів, онлайн уроків, конференцій, конкурсів та олімпіад.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Балюк, В.П., Спірякова, С.В. (Ред.), Токміленко, О.В., Чорней, О.В. (2018). Дистанційне навчання: досвід, становлення та розвиток: бібліографічний покажчик (2001-2017 рр.). Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, Бібліотека імені М. А. Жовтобрюха.
2. Крижанівська Н. Л. Освітні інноваційні технології / Н. Л. Крижанівська. – К., 2010. – 487 с.
3. Освітній портал. Найпопулярніші освітні платформи для організації дистанційного навчання. <https://op.ua/news/osvita-v-ukraini/naypopulyarnishi-osvitni-platformi-dlya-organizaciyi-distanciynogo-navchannya>
4. Освітній проект «На урок» Організаційні аспекти впровадження дистанційного навчання. <https://naurok.com.ua/post/organizaciya-distanciynogo-navchannya-oglyad-klyuchovih-normativnih-vimog>
5. Освітній проект «На урок» Сервіси Google+ - корисна платформа для впровадження в освітній процес інноваційних технологій. <https://naurok.com.ua/servisi-google---korisna-platforma-dlya-vprovadzhennya-v-osvitniy-proces-innovaciynih-tehnologiy-166669.html>
6. Удовиченко І.В. (Ред.). (2021). Дистанційний формат взаємодії суб'єктів освітньої діяльності: методичні рекомендації. НВВ КЗ СОІППО.