Урок. Металічний зв'язок

Урок засвоєння нових знань (компетентнісний урок за НУШ) · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому кристал, усередині якого рухаються заряджені частинки, не розпадається і не має електричного заряду?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень/учениця записує визначення металічного зв'язку своїми словами або за підручником. • Учень/учениця називає частинки у вузлах металічних кристалічних ґраток і частинки, що їх утримують. • Учень/учениця називає щонайменше три фізичні властивості речовин із металічним зв'язком.	• Учень/учениця складає схему утворення металічного зв'язку для Натрію і Кальцію. • Учень/учениця порівнює металічний зв'язок із ковалентним і йонним, заповнюючи таблицю за трьома ознаками. • Учень/учениця пояснює залежність фізичних властивостей металу від його будови. • Учень/учениця визначає тип хімічного зв'язку в речовинах за їхнім складом.	• Учень/учениця формулює правила безпечного поводження з ртутними приладами. • Учень/учениця обґрунтовує значення знань про будову металів для раціонального використання металевих виробів і ресурсів.

Базові поняття і терміни

металічний зв'язок, електронний газ, делокалізовані електрони, катіон, кристалічна ґратка, сплав.

Форми роботи

- фронтальна бесіда
- мозковий штурм (письмово в зошитах)
- робота в парах
- робота з текстом підручника
- демонстрація властивостей металів на побутових об'єктах

Обладнання та реактиви

- підручник Хімія 11 клас (Григорович), § 8, с. 44–46
- гальванічна батарейка, лампочка на підставці, з'єднувальні проводи
- шматок оголеного мідного дроту завдовжки 20–30 см
- масивна мідна ложка або мідний дріт для демонстрації теплопровідності, шматочок воску, сірники
- предмети виставки: алюмінієва ложка, мідна монета, алюмінієва фольга
- зображення ртутного термометра для бесіди про безпеку
- роздаткові картки з таблицею порівняння трьох видів зв'язку

Демонстрації

- Електричне коло з батарейки, лампочки та оголеного мідного дроту: лампочка світиться, мідь проводить електричний струм.
- Згинання алюмінієвої дротини й огляд алюмінієвої ложки: демонстрація властивості металу змінювати форму без розсипання.
- Виставка побутових металевих предметів: спостереження металічного блиску.
- Демонстрація теплопровідності мідного дроту: до кінця мідного дроту прикріплюють воском кілька сірників, інший кінець нагрівають; віск плавиться, і сірники почергово падають, що показує передачу тепла металом.

Міжпредметні зв'язки

- Фізика: електричний струм як спрямований рух заряджених частинок, електропровідність металів
- Основи здоров'я: безпечне поводження з приладами, що містять ртуть, небезпека її парів
- Географія: дбайливе ставлення до природних ресурсів

Місце уроку в темі

Попередній урок: § 7. Водневий зв'язок: механізм утворення, асоціати молекул води й спиртів, вплив на фізичні властивості речовин.

Наступний урок: § 9. Кристалічний і аморфний стани твердих речовин: впорядкованість структурних одиниць, температури плавлення, приклади кристалічних речовин.

Безпека

- Не з'єднувати батарейку і лампочку металевим предметом без лампочки, щоб не спричинити коротке замикання.

- Згинати дріт акуратно, його кінці можуть подряпати шкіру. Після демонстрації покласти предмети на стіл.
- Нагрівання мідного дроту під час демонстрації теплопровідності проводить лише вчитель. Дріт нагрівають акуратно над пальником, не торкатися нагрітого кінця до повного охолодження.
- Ртутні прилади не розкривати. Якщо термометр розбився, не торкатися ртуті й не намагатися її збирати, негайно повідомити вчителя або дорослих і виконувати їхні вказівки. У разі потрапляння ртуті на шкіру негайно повідомити вчителя або дорослих і діяти за їхніми вказівками.
- Вироби з фольги не підпалювати і не поміщати в мікрохвильову піч.

Структура уроку

1. Організаційний момент: 1 хв
2. Актуалізація: 5 хв
3. Мотивація: 5 хв
4. Вивчення нового: 20 хв
5. Закріплення: 8 хв
6. Рефлексія: 4 хв
7. Домашнє завдання: 2 хв

Ілюстрації до уроку



Схема 2. Схема утворення металічного зв'язку для Кальцію

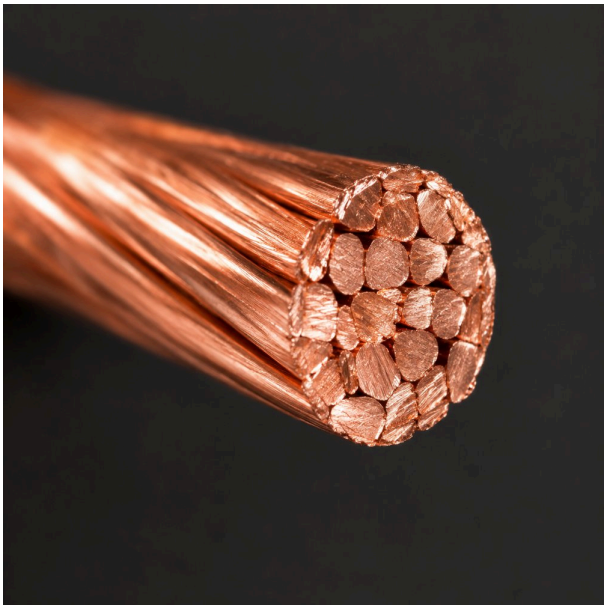


Фото 1. Блискучий злам мідного дроту

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітається, перевіряє готовність класу, оголошує тему й очікуваний результат уроку.

Учні: Готують зошити, записують дату і тему уроку.

Учитель повідомляє, що на уроці учні з'ясують, як будова металу пов'язана з його властивостями.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Ставить п'ять коротких запитань за попередніми темами. Учні відповідають письмово, після чого клас швидко перевіряє відповіді.

Учні: Письмово відповідають на запитання, потім озвучують відповіді й виправляють помилки.

1. Який зв'язок називають водневим? 2. Який зв'язок називають йонним? 3. Які частинки розташовані у вузлах ґраток йонних сполук? 4. За рахунок усупільнення яких частинок утворюється ковалентний зв'язок? 5. Наведіть приклад речовини з водневим зв'язком між молекулами. Очікувані відповіді: 1) водневий зв'язок — притягання атома Гідрогену, пов'язаного з Флуором, Оксигеном або Нітрогеном, до атома з частковим негативним зарядом; 2) йонний — зв'язок між протилежно зарядженими йонами; 3) позитивно й негативно заряджені йони; 4) спільних електронних пар; 5) наприклад, вода або етанол.

Мотивація 5 хв

Учитель: Показує виставку з трьох металевих предметів і ставить проблемне питання. Просить учнів висловити перші гіпотези. Дослідів на цьому етапі не проводить.

Учні: Розглядають предмети, висловлюють припущення, записують проблемне питання.

Учитель запитує, як металевий кристал зберігає цілісність і чому метал має електропровідність. «Ваші перші гіпотези?» Учні висловлюють припущення, що заряджені частинки взаємодіють і щось утримує їх разом.

Вивчення нового 20 хв

Учитель: Розподіляє етап на три короткі активності. За 6 хвилин учні читають текст і записують визначення. За 7 хвилин у парах порівнюють види зв'язку. За 7 хвилин клас спостерігає демонстрації властивостей металів і підбиває підсумок. Учитель показує Схему 1 і Схему 2 під час пояснення та демонструє теплопровідність мідного дроту.
Учні: Читають текст, записують визначення, розглядають Схему 1 і Схему 2, заповнюють порівняльну таблицю, спостерігають демонстрації та відповідають на запитання.

Перші 6 хвилин. Робота з текстом підручника, Григорович, § 8, с. 44. Учні знаходять визначення металічного зв'язку, називають частинки у вузлах ґраток і пояснюють, звідки беруться вільні електрони. Металічний зв'язок виникає завдяки електростатичному притяганню позитивних йонів у ґратках вільними електронами. Учитель показує Схему 1, після чого учні розглядають Схему 2 і пояснюють, що атом Кальцію віддає два електрони. Учитель уточнює, що в металічних кристалах наявні йони із зарядом +1, менша кількість двозарядних і ще менша кількість тризарядних. Наприклад, в алюмінію серед усіх йонів 27% двозарядних і частки відсотка тризарядних. Наступні 7 хвилин. Пари заповнюють таблицю порівняння ковалентного, йонного й металічного зв'язків за трьома ознаками: завдяки чому утворюються, які частинки розташовані у вузлах ґраток, кому належать електрони. Підсумок: металічний зв'язок має спільні риси з ковалентним і йонним. Останні 7 хвилин. Демонстрація електричного кола з мідним дротом. Учні називають електропровідність і пов'язують її з рухом вільних електронів. Учитель демонструє теплопровідність мідного дроту: сірники, прикріплені воском до дроту, почергово падають у міру нагрівання, бо метал передає тепло. Учні називають теплопровідність і пов'язують її з рухом вільних електронів. Учитель показує зміну форми алюмінієвої дротини та предмети виставки, зокрема учні розглядають Фото 1, спостерігаючи гнучкість (ковкість або пластичність) і металічний блиск. Коротке обговорення: електронний газ зумовлює електропровідність, металічний блиск, гнучкість (ковкість або пластичність) і теплопровідність. Учитель згадує, що ртутні пари небезпечні для здоров'я, та нагадує не торкатися ртуті й негайно повідомляти дорослих у разі розбиття термометра. Метали використовують у машино- й літакобудуванні, будівництві та для виробництва сплавів.

Закріплення 8 хв

Учитель: Організовує виконання чотирьох завдань: два усно, два письмово. Після цього проводить коротку взаємоперевірку.
Учні: Виконують завдання усно й письмово, перевіряють відповіді в парах.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Пропонує письмово відповісти на проблемне питання, заслуховує двох учнів і підсумовує досягнення цілей.
Учні: Письмово відповідають на проблемне питання, двоє учнів озвучують відповіді.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Записує домашнє завдання на дошці та пояснює базову і вибіркову частини.
Учні: Записують домашнє завдання.

Завдання для закріплення

1. Назвіть частинки, які розташовані у вузлах кристалічних ґраток металів, і частинки, що їх утримують разом.
Відповідь: У вузлах металічних кристалічних ґраток розташовані позитивно заряджені йони металічних елементів. Їх утримують вільні електрони, або електронний газ.

2. Укажіть, у чому металічний зв'язок подібний до йонного і чим від нього відрізняється.
Відповідь: В обох випадках частинки утримуються завдяки електростатичному притяганню. У йонних сполуках у вузлах ґраток розташовані позитивно й негативно заряджені йони, а в металах лише позитивно заряджені йони, які утримуються вільними електронами.

3. Визначте тип хімічного зв'язку в речовинах: Fe, NaCl, O_2, Cu.
Відповідь: Fe і Cu мають металічний зв'язок, NaCl має йонний зв'язок, O_2 має ковалентний зв'язок.

4. Запишіть схему утворення металічного зв'язку для Кальцію та поясніть, скільки електронів віддає кожен атом.
Відповідь: $n\ Ca \rightarrow n\ Ca^{2+} + 2n\ e^-$. Кожен атом Кальцію віддає два електрони зовнішнього енергетичного рівня.

Диференціація

Сильним: Додаткове завдання: пояснити, чому кількість багатозарядних йонів у металічних кристалах менша за кількість однозарядних, і оцінити аналогію з родзинками в тісті. Очікувана відповідь: аналогія передає ідею спільного утримування частинок, але електрони в металі вільно пересуваються.

Підтримка: Опора для учнів: картка-алгоритм із прикладом для Літію, $n\ Li \rightarrow n\ Li^+ + n\ e^-$. Учень за аналогією складає схему для Магнію: $n\ Mg \rightarrow n\ Mg^{2+} + 2n\ e^-$.

Домашнє завдання

Базове: Опрацювати § 8 підручника (с. 44–46), письмово відповісти на контрольне запитання 111 і скласти схему утворення металічного зв'язку для Алюмінію: $n\ Al \rightarrow n\ Al^{3+} + 3n\ e^-$.

За вибором: За вибором виконати завдання 115 або 116 з розвитку критичного мислення, пояснивши відповідь у 4–5 реченнях, або скласти пам'ятку про безпечне поводження з ртутним термометром удома.

Рефлексія

Прийом «Повернемося до питання». Учні письмово пояснюють, чому металічний кристал не розпадається і не має електричного заряду. Очікувана відповідь: позитивно заряджені йони утримуються вільними електронами, а кристал у цілому не має заряду. Двоє учнів озвучують відповіді. Учитель підсумовує, що металічний зв'язок зумовлює характерні властивості металів.

Джерела:

- Хімія (Григорович) 11 клас, с. 43, 44
- Хімія (Григорович) 11 клас, с. 44
- Хімія (Григорович) 11 клас, с. 44, 45
- Хімія (Григорович) 11 клас, с. 45, 46
- Хімія (Григорович) 11 клас, с. 46