Урок. Окисні та відновні властивості неметалів

Урок засвоєння нових знань (комбінований) · 45 хв

«Усе — отрута, усе — ліки; те й інше визначає доза» — Парацельс

Проблемне питання уроку: Чому хлор, вдихання якого викликає параліч верхніх дихальних шляхів, люди щодня використовують для знезараження питної води?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• учень/учениця називає неметалічні елементи та прості речовини-неметали • учень/учениця записує означення окисника й відновника • учень/учениця називає неметали з найбільш вираженими окисними властивостями • учень/учениця пояснює, чому водень і вуглець у реакціях з оксидами металів є відновниками	• учень/учениця складає рівняння реакцій неметалів з воднем і металами, визначаючи окисник і відновник • учень/учениця складає рівняння відновлення металів з оксидів воднем і вуглецем • учень/учениця порівнює окисні й відновні властивості неметалів, заповнюючи таблицю • учень/учениця розпізнає окисно-відновні реакції за переходом електронів	• учень/учениця оцінює небезпеку отруйних неметалів (хлору, брому, білого фосфору) у побуті й лабораторії • учень/учениця обґрунтовує думку, що дія речовини залежить від дози

Базові поняття і терміни

неметали, окисник, відновник, окисні властивості, відновні властивості, сублімація.

Форми роботи

- фронтальна бесіда
- мозковий штурм
- робота в парах
- робота з текстом підручника
- віртуальний дослід (відео)

Обладнання та реактиви

- підручник § 18
- йодна настойка (аптечна) зі скляною паличкою або краплею на предметному склі
- відбілювач «Білизна», розчин калій йодиду, розчин крохмалю, два хімічні стакани
- скляна пластинка (годинникове скло) і тепла поверхня для сублімації йоду
- мультимедійний проектор, відео «Горіння натрію і заліза в хлорі»
- роздаткові картки з таблицею «Окисник чи відновник»
- виставка: аптечний йод, відбілювач, таблетка для знезараження води, кухонна сіль, сірники

Демонстрації

- Сублімація йоду з аптечної йодної настойки на теплому склі — учні бачать фіолетові пари йоду, що підіймаються, і темні кристали, які знову осідають на холодному склі
- Виявлення хлору у відбілювачі «Білизна» — при змішуванні кількох крапель відбілювача з розчином калій йодиду й крохмалю суміш синіє, бо хлор витісняє йод, і вільний йод забарвлює крохмаль
- Відео «Горіння металів у хлорі» — натрій і залізні стружки яскраво згорають у хлорі, утворюючи білий дим NaCl і бурі пари $FeCl_3$

Міжпредметні зв'язки

- Основи здоров'я — отруйні речовини побуту (хлор у відбілювачі), правила безпеки й перша допомога при контакті
- Фізика — агрегатні стани речовин і сублімація йоду
- Біологія — дія отруйних речовин на дихальну систему людини

Місце уроку в темі

Попередній урок: § 17. Адсорбція

Наступний урок: § 19. Застосування неметалів. Біологічне значення неметалічних елементів

Безпека

- Хлор, бром, фтор, білий фосфор і металічний натрій у кабінеті не використовують: реакції з ними учні дивляться лише на відео.
- Під час демонстрації з відбілювачем учитель працює у захисних окулярах, склянки стоять на підносі, учні не нахиляються над розчином.
- Заборонено відкривати побутові засоби з хлором наосліп і змішувати їх з іншими миючими засобами.

- При потраплянні відбілювача на шкіру промити місце великою кількістю води, при потраплянні в очі промивати очі 10 хвилин і повідомити вчителя.
- Демонстрацію сублімації йоду проводять у витяжній шафі або під склом, не вдихати пари аптечного йоду навмисно.

Структура уроку

1. Організаційний момент — 1 хв
2. Актуалізація (мозковий штурм) — 5 хв
3. Мотивація (виставка, проблемне питання) — 3 хв
4. Вивчення нового матеріалу — 21 хв
5. Закріплення — 9 хв
6. Рефлексія — 4 хв
7. Домашнє завдання — 2 хв

Ілюстрації до уроку



Схема 1. Окисні властивості кисню: кисень приєднує електрони від водню й окиснює його до води



Схема 2. Окисні властивості хлору: хлор окиснює метал до хлориду



Схема 3. Відновні властивості вуглецю: вуглець відбирає Оксиген у металу



Схема 4. Відновні властивості водню в металургії

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітається, перевіряє готовність класу, роздає картки з таблицею «Окисник чи відновник» на пари.

Учні: Готують зошити, сідають у пари, записують дату й тему після оголошення.

Актуалізація (мозковий штурм) 5 хв

Учитель: Проводить письмовий мозковий штурм: п'ять коротких запитань до попередніх тем, кожен учень відповідає одним рядком у зошиті, далі фронтальна звірка.

Учні: Пишуть відповіді одним рядком, звіряють, виправляють.

Запитання на дошці. 1) Який неметалічний елемент утворює активоване вугілля? (Відповідь: Карбон, вуглець.) 2) Яке явище називають адсорбцією? (Поглинання газоподібних або розчинених речовин поверхнею твердої речовини.) 3) Який електронний стан атома називають ступенем окиснення? (Умовний заряд атома в сполуці, обчислений з припущення, що всі зв'язки йонні.) 4) Чим окисник відрізняється від відновника? (Окисник приєднує електрони й відновлюється, відновник віддає електрони й окиснюється.) 5) Що таке алотропні модифікації? (Прості речовини одного елемента з різною будовою, наприклад графіт і алмаз.)

Мотивація (виставка, проблемне питання) 3 хв

Учитель: Показує виставку: аптечний йод, відбілювач «Білизна», таблетка для знезараження води, кухонна сіль, сірники. Пропонує прочитати епіграф Парацельса і ставить проблемне питання, фіксує його на дошці.

Учні: Розглядають об'єкти, висловлюють перші здогадки, записують питання в зошит.

Учитель: «На виставці все, що ви бачили вдома чи в аптеці. А тепер слухайте: за підручником, хлор — дуже отруйний газ, вдихання якого викликає параліч верхніх дихальних шляхів. Проблемне питання уроку: чому хлор, вдихання якого викликає параліч верхніх дихальних шляхів, люди щодня використовують для знезараження питної води? Відповідь дамо в кінці уроку, коли зрозуміємо, як неметали поводяться в хімічних реакціях».

Вивчення нового матеріалу 21 хв

Учитель: 1) Організує роботу з текстом § 18: клас читає фрагмент про неметали, фізичні властивості й окисні властивості (с. 88-90), показує Схему 1 і Схему 2, демонструє сублімацію йоду. 2) Організує роботу в парах із заповнення таблиці «Окисник чи відновник» на роздаткових картках. 3) Показує відео «Горіння металів у хлорі» і демонстрацію з відбілювачем, повертає клас до проблемного питання.

Учні: Читають текст, виписують рівняння, заповнюють таблицю в парах, спостерігають демонстрації, відповідають на питання для спостереження.

Активність 1, робота з текстом § 18, с. 88-90 (близько 8 хв). Завдання: прочитайте фрагмент про неметали та їхні окисні властивості і випишіть у зошит по одному рівнянню для кисню, сірки і хлору, позначте ступені окиснення. Додаткове завдання: з тексту с. 89 випишіть, яку небезпеку для людини становлять хлор і бром. (Очікувана відповідь: хлор — дуже отруйний газ, вдихання якого викликає параліч верхніх дихальних шляхів; бром при потраплянні на шкіру спричиняє опіки.) Це стане першим кроком до відповіді на проблемне питання уроку. Учні розглядають Схему 1 і Схему 2, з'ясовують: хто приєднує електрони в цих реакціях? (Очікувана відповідь: кисень і хлор приєднують електрони, тож є окисниками.) Учитель демонструє сублімацію йоду: на тепле скло нанесено краплю аптечної йодної настойки, учні спостерігають фіолетові пари, які осідають кристалами на холодному предметному склі. Питання: який фізичний процес ви щойно побачили? (Сублімацію, перехід йоду з твердого стану в газоподібний.) Активність 2, таблиця в парах, картки (близько 7 хв). Завдання: заповніть таблицю «Реакція, окисник, відновник» для рівнянь: $2Na + S = Na_2S$ (окисник S, відновник Na); $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ (окисник O_2, відновник H_2); $FeO + H_2 = Fe + H_2O$ (окисник FeO, відновник H_2); $C + ZnO = Zn + CO$ (окисник ZnO, відновник C). Учні розглядають Схему 3 і Схему 4 і формулюють висновок: окисні властивості неметали проявляють у реакціях з металами й воднем, а відновні властивості проявляють водень і вуглець у реакціях з оксидами металічних елементів. Активність 3, відео і побутова демонстрація (близько 6 хв). Учні дивляться відео горіння натрію і заліза в хлорі і відповідають: що утворюється в результаті? (Солі, хлориди NaCl і $FeCl_3$.) Далі вчитель змішує кілька крапель відбілювача «Білизна» з розчином калій йодиду і крохмалю: суміш синіє, бо хлор з відбілювача окиснює йодид до вільного йоду, а йод забарвлює крохмаль у синій колір. Питання: який неметал прихований у побутовому засобі і що він зробив з йодид-йоном? (Хлор, він проявив окисні властивості.)

Закріплення 9 хв

Учитель: Організує самостійне виконання чотирьох завдань: перші два фронтально усно, третє і четверте письмово в зошиті, потім взаємоперевірка в парах за ключем на дошці.

Учні: Виконують завдання, взаємоперевіряють роботи в парах.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Проводить прийом «Повернімося до питання»: учні письмово в зошиті одним-двома реченнями відповідають на проблемне питання уроку, далі двоє-троє озвучують відповіді, решта усно продовжує фрази «Найкраще я зрозумів(ла)...» і «Мене здивувало...».

Учні: Письмово відповідають на проблемне питання, усно називають момент уроку, який був найзрозумілішим або найнесподіванішим.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Пояснює базове і вибіркове завдання, нагадує про порядок оформлення рівнянь зі ступенями окиснення.

Учні: Записують домашнє завдання, ставлять уточнювальні питання.

Завдання для закріплення

1. Розподіліть речовини на дві групи: окисники і відновники серед неметалів: O_2, H_2, C, S, Cl_2.

Відповідь: Окисники: O_2, S, Cl_2 (вони приєднують електрони в реакціях з металами й воднем). Відновники: H_2 і C (вони відновлюють метали з їхніх оксидів).

2. Оберіть правильне твердження і поясніть вибір: А) усі неметали тільки окисники; Б) водень і вуглець у реакціях з оксидами металічних елементів є відновниками; В) хлор окиснює залізо до ступеня окиснення +2.
Відповідь: Правильне твердження Б: водень і вуглець відбирають Оксиген у металу і самі окиснюються, тому є відновниками. А хибна, бо деякі неметали проявляють і відновні властивості; В хибна, бо хлор окиснює залізо до ступеня окиснення +3 ($2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$).

3. Складіть рівняння реакції взаємодії вуглецю з купрум(II) оксидом, позначте ступені окиснення, назвіть окисник і відновник.
Відповідь: $2CuO + C = 2Cu + CO_2\uparrow$. Купрум(II) у CuO знижує ступінь окиснення з +2 до 0, тому CuO є окисником; вуглець підвищує ступінь окиснення з 0 до +4, тому є відновником.

4. Складіть рівняння реакції відновлення ферум(III) оксиду воднем і вкажіть, скільки електронів приєднує кожен атом Феруму.
Відповідь: $Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$. Кожен атом Феруму переходить з +3 до 0, тобто приєднує 3 електрони, а водень віддає по одному електрону (окиснюється з 0 до +1).

Диференціація

Сильним: Складіть ланцюжок перетворень ZnO → Zn двома способами, з воднем і з вуглецем, і порівняйте, в якій реакції відновник окиснюється сильніше (обчисліть зміну ступеня окиснення).

Підтримка: Опорна картка зі зразком на новій для вас реакції: $Zn + Cl_2 = ZnCl_2$. Тут кожен атом хлору приєднує по 1 електрону (хлор, окисник), а атом цинку віддає 2 електрони (цинк, відновник). За цим зразком виконайте завдання 3 (г) зі сторінки 91: $Cr_2O_3 + Al$ — цю реакцію на уроці не розв'язували; користуйтеся підказкою: відновник віддає електрони, окисник приєднує.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 18, вивчити підсумки на с. 90-91; виконати завдання 3 (в, г, є) зі сторінки 91: скласти рівняння реакцій $MoO_3 + H_2$, $Cr_2O_3 + Al$, $CuO + H_2$, визначити окисник і відновник.

За вибором: Підготувати коротке повідомлення (5-6 речень) або слайд про те, де саме у побуті застосовують окисні властивості неметалів (хлор для знезараження води, кисень для різання металів), і чому дозування має значення.

Рефлексія

Прийом «Повернімося до питання». Письмово в зошиті одним-двома реченнями учні відповідають на проблемне питання: «Чому хлор, вдихання якого викликає параліч

верхніх дихальних шляхів, люди щодня використовують для знезараження питної води?» Очікувана відповідь: хлор проявляє окисні властивості і знищує бактерії, але безпечним його робить лише мала, точно дозована кількість, у великій дозі він отруйний. Далі усно двоє-троє учнів завершують фрази «Найкраще я зрозумів(ла)...» і «Мене здивувало...».

Історична довідка

Під час Першої світової війни, коли хлор використали як хімічну зброю, академік М. Д. Зелінський запропонував протигаз із активованим вугіллям, яке адсорбує отруйні речовини (Савчин, § 17, с. 87).

Джерела:

- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 87, 88
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 88, 89
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 89
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 89, 90
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 90, 91
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 91
- Хімія (Савчин) 11 клас, с. 91, 92