Урок. Насичені й ароматичні аміни

Урок вивчення нового матеріалу з практичним застосуванням знань · 45 хв

«Пари аніліну отруйні» (Ярошенко, с. 135).

Проблемне питання уроку: Чому анілін використовують для синтезу ліків, хоча його пари отруйні?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця записує формули CH_3NH_2 і $C_6H_5NH_2$ та називає в них аміногрупу. • Називає дві ознаки класифікації амінів і розрізняє первинний, вторинний та третинний аміни за кількістю вуглеводневих залишків. • Називає спосіб промислового добування аніліну, два напрями його застосування та небезпеку його парів.	• Класифікує подані формули за природою вуглеводневого залишку та кількістю залишків біля атома Нітрогену. • Порівнює основні властивості метанаміну й аніліну за таблицею. • Складає рівняння реакції метанаміну з хлоридною кислотою та називає продукт.	• Пояснює письмово, чому застосування аніліну як сировини для ліків не робить безпечним контакт із ним. • Записує щонайменше одну заборону під час роботи з невідомими речовинами та одну дію в разі потрапляння речовини на шкіру.

Базові поняття і терміни

амін, аміногрупа, насичений амін, ароматичний амін, первинний амін, органічна основа, анілін.

Форми роботи

- Фронтальний мозковий штурм із письмовими відповідями кожного
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах над порівняльною таблицею
- Спостереження побутової демонстрації та відеодосліду
- Індивідуальне виконання завдань

Обладнання та реактиви

- Підручник Ярошенко, § 23, с. 132–138
- Закрита упаковка стрептоциду
- Зразок пофарбованої тканини
- Тарілка після риби, лимонний сік, серветка
- Універсальний індикаторний папір для перевірки лимонного соку
- Екран і коротке відео взаємодії аніліну з бромною водою
- Картка з готовими рядками й частково заповненими клітинками порівняльної таблиці

Демонстрації

- Побутова демонстрація з тарілкою після риби та лимонним соком. Учитель наносить сік на тарілку й перевіряє краплю соку універсальним індикаторним папером. Учні бачать зміну забарвлення паперу, яка підтверджує кисле середовище; реакцію кислоти з амінами, що зумовлюють рибний запах, пояснюють за текстом, а не видають за безпосередньо спостережену.
- Відео взаємодії аніліну з бромною водою. Учні спостерігають появу жовтувато-білого осаду.

Міжпредметні зв'язки

- Основи здоров’я, правила поводження з отруйними речовинами та лікарськими засобами
- Біологія, антимікробна дія стрептоциду як приклад застосування лікарського засобу

Місце уроку в темі

Попередній урок: На попередньому уроці вивчали фенол; сьогодні пригадаємо, як група атомів, сполучена з бензеновим кільцем, змінює його властивості.

Наступний урок: На наступному уроці вивчатимемо амінокислоти й пептиди, спираючись на знання про аміногрупу.

Безпека

- Анілін, бром, фенол, натрій і концентровані луги в кабінеті не використовуємо. Дослід з аніліном і бромною водою переглядаємо лише на відео.
- Ліки з виставки не відкриваємо й не вживаємо. Учні не куштують матеріали демонстрації та не нюхають їх зблизька.
- Лимонний сік на тарілку наносить учитель. Якщо сік або інша речовина потрапила в очі чи на шкіру, промиваємо місце контакту великою кількістю води й одразу

повідомляємо вчителя.

Структура уроку

1. Організаційний момент - 1 хв
2. Актуалізація - 5 хв
3. Мотивація - 3 хв
4. Вивчення нового, розбір назв, доповнення таблиці, рівняння й демонстрації - 21 хв
5. Закріплення, класифікація за двома ознаками й рівняння реакції - 9 хв
6. Рефлексія, письмова відповідь, обмін правилами в парах і перевірка записів - 4 хв
7. Домашнє завдання - 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Перевіряє готовність до роботи, звертає увагу на закриту упаковку ліків.

Учні: Готують зошити, не торкаються виставки.

Учитель запитує «Чи можна відкривати ліки з виставки або перевіряти речовини на запах?» Очікувана відповідь «Ні, цього не робимо».

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм. Дає хвилину на короткі записи всім учням, потім швидко звіряє відповіді з класом.

Учні: Кожен записує відповіді в зошиті по одному рядку, після чого звіряє їх.

«Яка формула амоніаку?» Очікувана відповідь «NH_3». «Яке середовище має його водний розчин?» Відповідь «Лужне». «Яка формула бензену?» Відповідь «C_6H_6». «Що спостерігали під час розгляду взаємодії фенолу з бромною водою?» Відповідь «Утворення осаду». «Яка характеристична група карбонових кислот?» Відповідь «–COOH». Опора на попередній урок про фенол допоможе порівняти його поведінку з поведінкою аніліну.

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує готову виставку із закритої упаковки стрептоциду та пофарбованої тканини. Зачитує епіграф і ставить проблемне питання. Дослідів не проводить.

Учні: Розглядають предмети й підписи, висловлюють попередні припущення.

«Анілін використовують для синтезу стрептоциду й барвників. Чому анілін використовують для синтезу ліків, хоча його пари отруйні?» Очікувана попередня відповідь «Використання речовини як сировини не означає, що з нею безпечно контактувати». До обґрунтованої відповіді повернемося наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Упродовж 7 хв організовує роботу з § 23 на с. 132–134, записує формули трьох видів амінів і коротко розбирає приклад назви зі с. 134. Наступні 9 хв роздає таблицю з готовими рядками й частково заповненими клітинками, спрямовує її доповнення в парах за с. 134–137, записує рівняння властивостей амінів і проводить

побутову демонстрацію. Останні 5 хв показує коротке відео реакції аніліну з бромною водою та обговорює спостереження.

Учні: Виписують визначення й формули, називають пропан-1-амін і простежують вибір ланцюга в прикладі з підручника. У парах доповнюють готову таблицю, записують рівняння, спостерігають демонстрацію та відео й записують висновки.

Робота з текстом і короткі записи в зошиті. «Що заміщено в молекулі амоніаку при утворенні амінів?» Відповідь «Один, два або три атоми Гідрогену заміщено вуглеводневими залишками». Учитель записує R–NH_2, первинний; R_2NH, вторинний; R_3N, третинний. R позначає вуглеводневий залишок. «Які формули метанаміну й аніліну?» Відповідь «CH_3NH_2 і $C_6H_5NH_2$». «Як назвати $CH_3CH_2NH_2$?» Відповідь «Етанамін». Учні називають $CH_3CH_2CH_2NH_2$ пропан-1-аміном, бо аміногрупа сполучена з першим атомом Карбону. Далі вчитель показує формулу на с. 134. Разом знаходять найдовший ланцюг з атомом Карбону, сполученим з аміногрупою, і нумерують його від кінця, ближчого до аміногрупи. У ланцюзі шість атомів Карбону, аміногрупа має локант 1, етильний замісник має локант 3, метильний має локант 4. Назва речовини 3-етил-4-метилгексан-1-амін. Зміна будови карбонового ланцюга або положення аміногрупи дає ізомери. Джерело, Ярошенко, с. 132–134. Робота в парах упродовж 9 хв. Картка вже має колонки «метанамін» і «анілін» та чотири підписані рядки «вид і фізичні властивості», «взаємодія з водою та HCl», «добування і застосування», «небезпека». У клітинках уже подано формули CH_3NH_2 і $C_6H_5NH_2$, слово «газ» для метанаміну та слова «барвники й ліки» для аніліну. Учні доповнюють решту клітинок і записують рівняння. Очікуване заповнення. Метанамін є насиченим первинним аміном, за звичайних умов це газ. Його водний розчин має лужне середовище, а з HCl метанамін утворює сіль, метанамоній хлорид. Учні записують $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$; $CH_3NH_2 + HCl \rightarrow [CH_3NH_3]^+Cl^-$; $4CH_3NH_2 + 9O_2 \rightarrow 4CO_2 + 10H_2O + 2N_2$. Джерело, Ярошенко, с. 134–135. Анілін є ароматичним первинним аміном, олійстою речовиною, що важко розчиняється у воді. Бензенове кільце послаблює основні властивості аміногрупи, тому анілін не діє на індикатори, але реагує з HCl з утворенням солі. Учні записують $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]^+Cl^-$. Джерело, Ярошенко, с. 135–136. Анілін добувають відновленням нітробензену воднем за нагрівання в присутності нікелевого або мідного каталізатора. Учні записують $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$. Учитель додає схему «бензен → нітробензен → анілін». Джерело, Ярошенко, с. 136. Анілін використовують для синтезу барвників і ліків, зокрема стрептоциду; пари аніліну отруйні. Для метанаміну спосіб добування й застосування в цій таблиці не розглядають. Джерело, Ярошенко, с. 135–137. Перед побутовою демонстрацією вчитель розповідає, що 1885 року лікар Людвіг Бригер відкрив путресцин, бутан-1,4-діамін, у продуктах гнильного розкладу білків. Джерело, Григорович, с. 174; page null. Учитель наносить лимонний сік на тарілку після риби й перевіряє краплю соку універсальним індикаторним папером. «Що підтверджує зміна забарвлення паперу? Чому кислота може послаблювати рибний запах?» Очікувана відповідь «Лимонний сік має кисле середовище. Аміни, з якими пов’язаний запах риби, реагують із кислотами з утворенням нелетких солей». Індикатор підтверджує лише кисле середовище соку; утворення солей у цій демонстрації безпосередньо не спостерігають. Джерело, Григорович, с. 173–174; page null. Відеодослід. Учні записують спостереження й висновок. «Що з’являється при додаванні бромної води до аніліну? Чим це відрізняється від поведінки бензену?» Очікувана відповідь «З’являється жовтувато-білий осад 2,4,6-трибромоаніліну; бензен із бромною водою не реагує». Учні пов’язують відмінність із впливом аміногрупи на бензенове кільце. Джерело, Ярошенко, с. 136.

Закріплення

9 хв

Учитель: Дає чотири завдання в порядку від упізнавання до рівняння реакції, відводить відповідно 1, 2, 2 і 4 хв. У другому завданні просить застосувати обидві ознаки класифікації. Організовує самоперевірку за відповідями нижче.

Учні: Працюють індивідуально, звіряють відповіді. За потреби беруть картку-опору, а після виконання основних завдань беруть додаткове.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Дає 2 хв на письмову відповідь на проблемне питання. В останні 2 хв просить записати заборону й дію в разі контакту з речовиною та обмінятися правилами в парах. Заслуховує кілька відповідей і перевіряє записи решти.
Учні: Письмово відповідають на проблемне питання. Потім кожен записує одну заборону й дію в разі потрапляння речовини на шкіру, обмінюється правилами з партнером.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базове завдання та варіант за вибором, уточнює, де вони розміщені в підручнику.
Учні: Записують завдання, за потреби ставлять коротке запитання щодо його виконання.

Завдання для закріплення

1. Знайдіть серед формул CH_3NH_2, C_6H_6 і $C_6H_5NH_2$ формули амінів. Назвіть їхню спільну характеристичну групу.
Відповідь: Аміни мають формули CH_3NH_2 і $C_6H_5NH_2$. В обох є аміногрупа $–NH_2$.

2. Визначте вид кожного аміну CH_3NH_2, $(CH_3)_2NH$ і $C_6H_5NH_2$ за двома ознаками: природою вуглеводневого залишку та кількістю залишків біля атома Нітрогену.
Відповідь: CH_3NH_2 є насиченим первинним аміном, $(CH_3)_2NH$ є насиченим вторинним аміном, $C_6H_5NH_2$ є ароматичним первинним аміном.

3. Порівняйте дію водного розчину метанаміну й аніліну на індикатори та їхню здатність реагувати з HCl.
Відповідь: Водний розчин метанаміну має лужне середовище й змінює забарвлення індикаторів. Бензенове кільце послаблює основні властивості аміногрупи аніліну, тому він не діє на індикатори. Обидва аміни реагують із HCl з утворенням солей.

4. Складіть рівняння реакції метанаміну з хлоридною кислотою і назвіть продукт.
Відповідь: $CH_3NH_2 + HCl \rightarrow [CH_3NH_3]^+Cl^-$. Продуктом є метанамоній хлорид.

Диференціація

Сильним: Після основних завдань запишіть рівняння взаємодії аніліну з хлоридною кислотою й назвіть сіль. Очікувана відповідь. $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]^+Cl^-$, феніламоній хлорид.

Підтримка: Картка-опора нагадує правило на іншій речовині. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$. Підпис під зразком повідомляє, що атом Нітрогену приєднує протон кислоти, після чого утворюється хлорид. За цим правилом учень самостійно складає рівняння для метанаміну.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 23, с. 132–137. Письмово виконати завдання 2 із «Знаємо, розуміємо» на с. 137, а також завдання 1 і 3 із «Застосовуємо» на с. 138.

За вибором: За вибором виконати «Застосовуємо», завдання 4 на с. 138 про масу аніліну, одержаного з 4 моль нітробензену. На уроці цю розрахункову задачу не розв’язували.

Рефлексія

Прийом «Повернення до запитання». Перші 2 хв кожен письмово завершує відповідь на проблемне питання. Зразок відповіді. «Анілін використовують як сировину для синтезу ліків, зокрема стрептоциду, але його пари отруйні. Властивості одержаного лікарського засобу не означають, що контактувати з аніліном безпечно». За останні 2 хв кожен записує одну заборону під час роботи з невідомими речовинами та дію в разі їх потрапляння на шкіру. Учні обмінюються правилами в парах, учитель заслуховує кілька відповідей і перевіряє записи решти. Можливий запис. «Не куштувати й не нюхати зблизька; промити шкіру великою кількістю води й одразу повідомити вчителя».

Історична довідка

1885 року берлінський лікар Людвіг Бригер відкрив путресцин, бутан-1,4-діамін, у продуктах гнильного розкладу білків. Джерело, Григорович, с. 174; page null.

Джерела:

- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 132
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 132, 133
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 133, 134
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 134, 135
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 135
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 135, 136
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 136, 137
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 137
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 137, 138
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 138, 139