Урок. Анілін

Урок вивчення нового матеріалу з опорою на знання про аміни · 45 хв

«Анілін є отруйною речовиною». Хімія (Попель, Крикля), с. 163

Проблемне питання уроку: Чому речовину, яку використовують для виробництва ліків, вважають отруйною?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця записує скорочену структурну формулу $C_6H_5NH_2$ і називає анілін ароматичним аміном. • Називає дві фізичні властивості аніліну, спосіб його промислового добування та щонайменше два напрями застосування. • Називає два наслідки впливу аніліну на організм.	• Порівнює дію розчинів метанаміну й аніліну на індикатори та пояснює відмінність їхніх основних властивостей. • Складає рівняння реакції аніліну з хлоридною кислотою. • За відеоспостереженням пов’язує білий осад із реакцією аніліну та бромної води.	• Оцінює небезпеку контакту з аніліном і в письмовій відповіді називає щонайменше одне правило безпечного поводження.

Базові поняття і терміни

анілін, феніламін, ароматичний амін, аміногрупа, бензенове кільце, феніламоній хлорид, 2,4,6-трибромоанілін.

Форми роботи

- Фронтальний мозковий штурм із письмовою відповіддю кожного
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах із таблицею
- Перегляд і обговорення відеодослідів
- Індивідуальне виконання завдань

Обладнання та реактиви

- Підручник Величко, § 41, с. 211–212
- Коротка роздруківка про добування, застосування та фізіологічну дію за підручником Попеля і Криклі, с. 162–163
- Зразок пофарбованої тканини для обговорення застосування барвників
- Паковання водорозчинного харчового барвника з етикеткою
- Прозора склянка, вода, ложечка для барвника
- Проєктор і короткі відеофрагменти реакцій аніліну з хлоридною кислотою, бромною водою та хлорним вапном
- Аркуші з порожньою таблицею для пар

Демонстрації

- Водорозчинний харчовий барвник у воді. Вода помітно забарвлюється; це показує властивість саме цього барвника й не є пробою на анілін або доказом того, що тканину пофарбовано похідним аніліну
- Відеодослід взаємодії аніліну з хлоридною кислотою. Краплі аніліну зникають, утворюється однорідний розчин солі
- Відеодослід взаємодії аніліну з бромною водою. Утворюється білий осад 2,4,6-трибромоаніліну
- Відеодослід виявлення аніліну хлорним вапном. Виникає фіалкове забарвлення; у кабінеті цей дослід не проводять

Міжпредметні зв'язки

- Біологія, вплив аніліну на кров, дихання й нервову систему
- Основи здоров’я, правила поводження з отруйними речовинами
- Історія, відкриття аніліну та розвиток виробництва барвників

Місце уроку в темі

Попередній урок: Попередній урок. Аміни, їхні основні властивості та реакція метанаміну з кислотою.

Наступний урок: Наступний урок. Амінокислоти, їхній склад і біологічна роль.

Безпека

- Вільний анілін і бром у кабінет не приносять; досліди з ними, а також із хлорним вапном для виявлення аніліну, переглядають лише на відео.
- Фенол, натрій і концентровані луги на уроці не використовують.

- Побутовий барвник не куштують, не нюхають зблизька й не торкаються його руками. Учитель працює з ним у рукавичках; після потрапляння на шкіру місце контакту промивають великою кількістю води, після потрапляння в очі їх промивають водою та негайно повідомляють медичного працівника.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 21 хв
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, перевіряє готовність зошитів і підручників.

Учні: Готують зошити й підручники.

«Запишіть дату й тему уроку „Анілін“». Очікуваний результат, записана тема.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм. Дає хвилину на п’ять коротких письмових відповідей, потім швидко звіряє їх із класом.

Учні: Кожен записує відповіді в зошиті одним рядком; під час звіряння виправляє неточності.

«Яку групу містять первинні аміни?» Очікувана відповідь, аміногрупу $–NH_2$. «Яка формула метанаміну?» Відповідь, CH_3NH_2. «Як фенолфталеїн реагує на водний розчин метанаміну?» Відповідь, набуває малинового кольору. «З якою речовиною метанамін утворює сіль?» Відповідь, із кислотою, наприклад HCl. «Чому метанамін виявляє основні властивості?» Відповідь, атом Нітрогену завдяки неподіленій парі електронів приєднує протон.

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує заздалегідь підготовлені зразок пофарбованої тканини й паковання барвника, коротко згадує відкриття аніліну під час дослідження індиго. Зачитує епіграф і ставить проблемне питання. Дослідів не проводить.

Учні: Розглядають предмети, усно висловлюють перші припущення.

«Анілін використовують для виробництва барвників і деяких лікарських препаратів. Показані предмети не доводять, що містять анілін або його похідні. Чому речовину, яку використовують для виробництва ліків, вважають отруйною?» Очікувані попередні відповіді зводяться до того, що застосування речовини у виробництві не означає, що сама речовина безпечна; обґрунтування перевіримо наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Проводить три активності по 7 хвилин. Спочатку спрямовує читання визначених абзаців основного підручника й короткої роздруківки, далі організовує роботу в парах, насамкінець показує, як харчовий барвник забарвлює воду, і три короткі відеофрагменти реакцій.

Учні: Знаходять потрібні факти в тексті, складають у парах таблицю й записують висновки зі спостережень.

Активність 1, робота з текстом, 7 хв. «Прочитайте визначення на с. 211 і абзаци про властивості на с. 212 підручника Величко, а також коротку роздруківку за с. 162–163 підручника Попеля і Криклі. Знайдіть формулу, фізичні й хімічні властивості, спосіб добування, застосування та вплив аніліну на організм». Продукт, шість коротких позначок у зошиті. Очікувані знахідки: $C_6H_5NH_2$; безбарвна олійста рідина, малорозчинна у воді; не змінює забарвлення індикаторів, реагує із сильними кислотами й бромною водою; $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$ за підвищеної температури й наявності каталізатора; виробництво барвників, деяких лікарських препаратів і полімерів; отруйний, негативно діє на кров, дихання й нервову систему. Активність 2, пари, 7 хв. «Заповніть таблицю „Ознака | Метанамін | Анілін“ для будови, дії на індикатори та взаємодії з HCl. Чому основні властивості різняться?» Продукт, заповнена таблиця й одне речення висновку. Очікувана відповідь полягає в тому, що обидва належать до первинних амінів і реагують із HCl. Рівняння реакцій $CH_3NH_2 + HCl \rightarrow [CH_3NH_3]Cl$ і $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]Cl$. Метанамін забарвлює фенолфталеїн у малиновий колір, а анілін не змінює забарвлення індикаторів; взаємодія неподіленої електронної пари Нітрогену з бензеновим кільцем послаблює основні властивості аніліну. Активність 3, демонстрації, 7 хв. «Що показує додавання харчового барвника до води? Чи можна за кольором води стверджувати, що в ній є анілін? Що змінюється на відео після додавання HCl, бромної води й хлорного вапна до зразків аніліну?» Продукт, три записи відеоспостережень і висновок про побутову демонстрацію. Очікувана відповідь полягає в тому, що вода забарвлюється цим барвником, але це не доводить присутності аніліну; з HCl краплі аніліну зникають, із бромною водою виникає білий осад, із хлорним вапном виникає фіалкове забарвлення.

Закріплення 9 хв

Учитель: Дає чотири завдання від упізнавання речовини до рівняння реакції. Після індивідуальної роботи організовує коротку взаємоперевірку за відповідями.

Учні: Виконують завдання самостійно, потім звіряють відповіді в парах.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Повертається до проблемного питання й проводить прийом «Письмова відповідь, усне уточнення».

Учні: Письмово відповідають на проблемне питання й називають одне правило безпечного поводження; два-три учні усно уточнюють відповіді.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базове завдання й варіант за вибором, уточнює, де знайти номери вправ.

Учні: Записують домашнє завдання, за потреби ставлять коротке уточнювальне запитання.

Завдання для закріплення

1. 1. Упізнайте анілін серед формул CH_3NH_2, $C_6H_5NH_2$, C_6H_5OH. Назвіть ознаку будови, за якою обрали формулу.
Відповідь: $C_6H_5NH_2$. Його аміногрупа безпосередньо сполучена з бензеновим кільцем.

2. 2. Порівняйте дію водних розчинів метанаміну й аніліну на фенолфталеїн. Який амін виявляє сильніші основні властивості?
Відповідь: Розчин метанаміну забарвлює фенолфталеїн у малиновий колір, розчин аніліну не змінює його забарвлення. Сильніші основні властивості виявляє метанамін.

3. 3. У відеодосліді до водної емульсії аніліну додали бромну воду. Назвіть видиму ознаку реакції та продукт, що її зумовлює.
Відповідь: Виникає білий осад 2,4,6-трибромоаніліну.

4. 4. Складіть рівняння реакції аніліну з хлоридною кислотою та назвіть продукт.
Відповідь: $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]Cl$. Продуктом є феніламоній хлорид.

Диференціація

Сильним: Додатково обчисліть теоретичну масу аніліну, яку можна добути з 12,3 г нітробензену за рівнянням його відновлення воднем. Очікувана відповідь становить 9,3 г.

Підтримка: Для домашнього № 204(б) про взаємодію аніліну з HBr дайте картку-опору з підказками: $C_6H_5NH_2 \rightarrow [C_6H_5NH_3]^+$; $HBr \rightarrow Br^-$. Учень сам складає повне рівняння.

Домашнє завдання

Базове: Опрацювати § 41 підручника Величко, с. 211–212. Виконати № 204(б) і № 205 з § 27 підручника Попеля і Криклі, с. 164. У цих вправах потрібно розглянути реакцію з HBr та обчислити масові частки елементів; їх на уроці не розв’язували. Ключ для вчителя до № 204(б). $C_6H_5NH_2 + HBr \rightarrow [C_6H_5NH_3]Br$. До № 205 масові частки становлять w(C) ≈ 77,42 %, w(H) ≈ 7,53 %, w(N) ≈ 15,05 %.

За вибором: За вибором виконати № 206 з § 27 підручника Попеля і Криклі, с. 164, задачу про масу нітробензену з урахуванням частки речовини, що прореагувала. Ключ для вчителя до № 206. $m(C_6H_5NO_2) \approx 278{,}4$ кг.

Рефлексія

Прийом «Письмова відповідь, усне уточнення». За 2 хвилини кожен письмово відповідає на запитання «Чому речовину, яку використовують для виробництва ліків, вважають отруйною?» та записує одне правило безпечного поводження. Очікувана відповідь полягає в тому, що анілін є вихідною речовиною для виробництва деяких лікарських препаратів, проте сам отруйний і шкодить, зокрема, крові та диханню; його не можна куштувати чи торкатися без захисту. У решту часу два-три учні усно називають факт, який допоміг їм обґрунтувати висновок.

Історична довідка

У 1826 році О. Унфердорбен добув анілін із барвника індиго й назвав його кристаліном; згодом речовину добули також під назвою кіанол. Назву «анілін» запропонував Ю. Фріцше, пов’язавши її з назвою рослини Indigofera anil. Анілін є тривіальною назвою феніламіну.

Джерела:

- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 210, 211
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 211
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 211, 212
- Хімія (Величко) 10 клас (проф), с. 212