C_4H_{10}



Картинки згодом додадуться

Одна формула, різні речовини

Однаковий склад Чим можуть відрізнятися молекули бутану та ізобутану?

Що приховує одна формула?

1

Обидві речовини мають склад C_4H_{10}

2

Для цього складу можливі **два варіанти** сполучення атомів

3

Температури кипіння становлять **–0,5 °C і –12 °C**

Як однаковий склад може відповідати речовинам із різними властивостями?

Спершу вислухайте припущення, не називаючи поняття ізомерії.

МЕТА УРОКУ

Що з’ясуємо на уроці

Поняття

Пояснимо, які сполуки називають ізомерами.

Формули

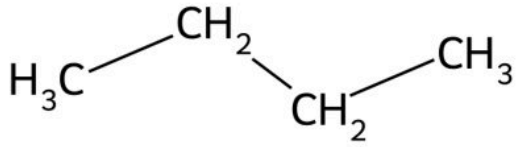
Розрізнятимемо склад молекули та порядок сполучення атомів.

Розвиток теорії

Назвемо просторову й електронну будову та пояснимо їхнє включення до сучасного уявлення.

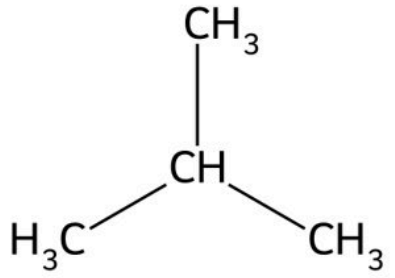
Склад і будова молекули

Бутан



Нормальний ланцюг

Ізобутан



Розгалужений ланцюг

Молекулярна формула

C_4H_{10}

Варіанти сполучення атомів

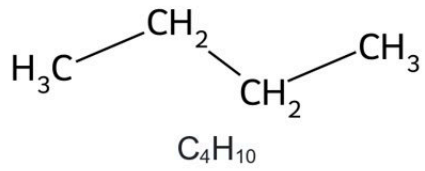
2

Валентність Карбону

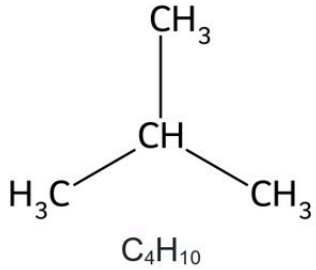
Чотири

Коли сполуки є ізомерами

Бутан



Ізобутан



Ізомери мають однакові молекулярні формули, але різну будову; тому вони можуть мати різні властивості.

У бутану та ізобутану однаковий якісний і кількісний склад молекул. Атоми сполучені в різному порядку, тому це різні речовини.

> **Перевірте означення** Потрібні і спільний склад, і відмінна будова.

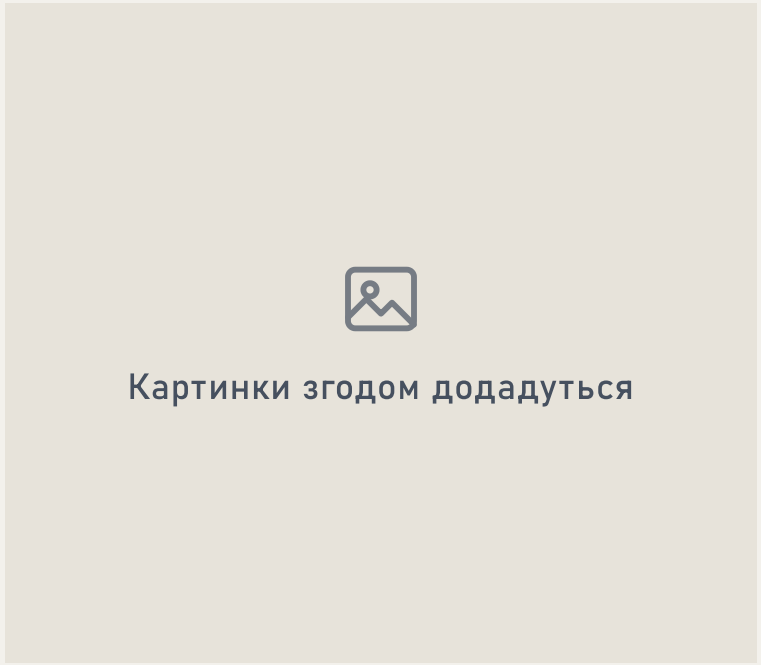
Перевірте формулу на прикладі

1. Запишіть формулу етану C_2H_6.
2. Визначте кількість атомів Карбону й Гідрогену.
3. Поясніть, чого ця формула не повідомляє про молекулу.

ОБГОВОРІТЬ

Яку інформацію дає структурна формула?

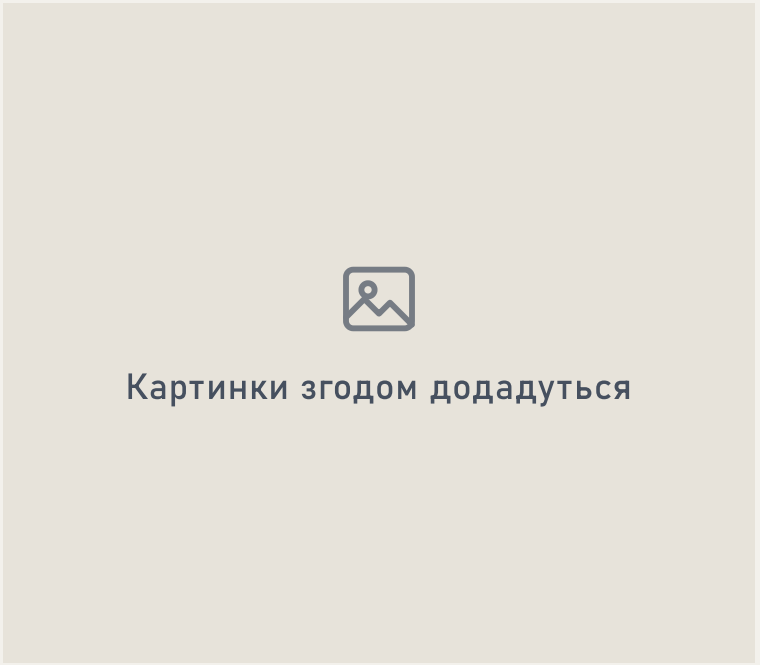
Три ізомери пентану



Пентан

Прямий ланцюг

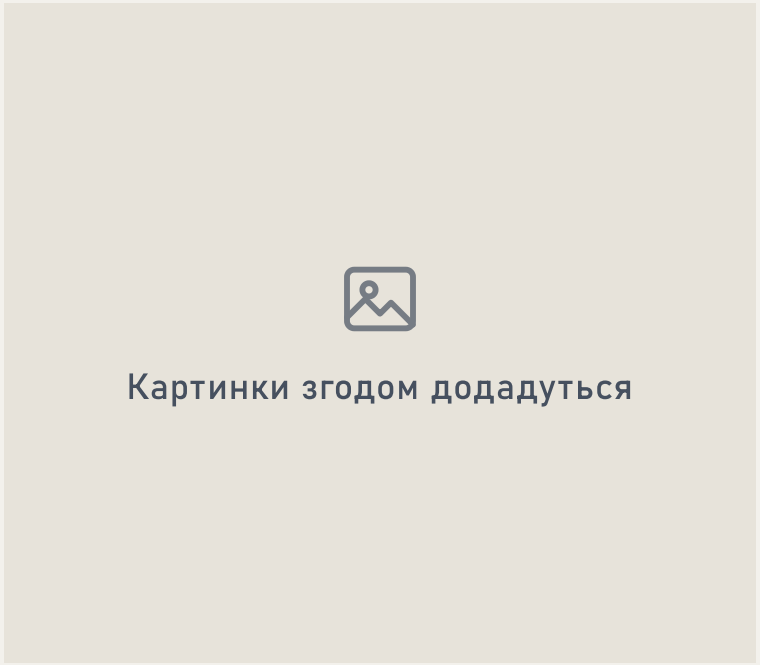
Формула $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$.



2-метилбутан

Одне відгалуження

Формула $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$.



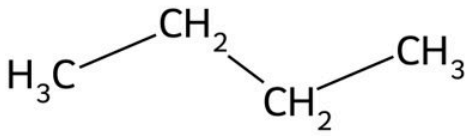
2,2-диметилпропан

Розгалужений скелет

Формула $C(CH_3)_4$.

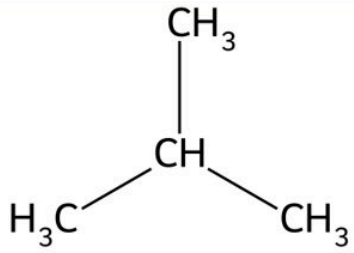
Будова впливає на властивості

Бутан, кипить за −0,5 °C



Прямий карбоновий скелет

Ізобутан, кипить за −12 °C



Розгалужений карбоновий скелет

Картинки згодом додадуться

Моделі молекул бутану та ізобутану

C_4H_{10}: прямий ≠ розгалужений

Температури кипіння бутану та ізобутану відрізняються.

Ізомерія є і в неорганічних сполуках

Однаковий склад, різні сполуки	Натрій ціанат	Натрій фульмінат
Хімічний склад	$NaOCN$	$NaOCN$
Порядок сполучення атомів	$Na–O–C{\equiv}N$	$Na–O–N^{+}{\equiv}C^{-}$
Поведінка під час нагрівання	Плавиться за 560 °C	Вибухає від нагрівання
Відмінність	Плавиться	Вибухає від нагрівання

> Порядок сполучення атомів у цих сполуках різний.

Бутлеров синтезував ізобутан

Передбачення

Для формули C_4H_{10} можливі два ізомери.

Синтез

Бутлеров синтезував невідомий на той час ізобутан.

Порівняння

Ізобутан відрізнявся властивостями від бутану.

Висновок

Дослід підтвердив передбачення теорії будови.

> Послідовність: передбачення → синтез → підтвердження.

Поясніть цінність формули

1. Поясніть, що повідомляє молекулярна формула.
2. Назвіть відомості, яких у ній немає.
3. Укажіть, яка формула показує будову молекули.

УМОВА

Поясніть на прикладі органічної сполуки.

Від хімічної до просторової будови

Нові випадки ізомерії

У 70-х роках XIX століття виявили ізомерію, яку не пояснювала лише хімічна будова.

Розширення уявлень

Дослідження показали, що молекули неплоскі, а орієнтація атомів у просторі має значення.

Стереохімія

Учення про просторову будову молекул

> На початку XX століття було розкрито електронну природу хімічних зв’язків.



Картинки згодом додадуться

Будова визначає властивості

Будова

Якісний і кількісний склад

Порядок сполучення атомів

Просторова форма й електрони

Допомагає пояснити

Властивості залежать від складу й будови

Склад і будова

Молекули

За властивостями можна судити про будову

Властивості

Фізичні

Хімічні

Біологічні

Допомагають робити висновки про

Аспекти будови молекул

Склад 1

Які елементи та скільки їхніх атомів містить молекула.

Аспект

Якісний і кількісний

Хімічна будова 2

Який порядок сполучення атомів у молекулі.

Аспект

Структурний

Просторова будова 3

Яку форму й розміри має молекула.

Аспект

Тривимірний

Електронна будова 4

Як взаємодіють електрони в молекулі.

Аспект

Електронний

Опишіть молекулу повніше

1. Розгляньте молекулу метану CH_4.
2. Поясніть, як її зв’язки спрямовані в просторі.
3. Зіставте формулу CH_4 із моделлю молекули.
4. Назвіть, що модель показує понад молекулярну формулу.

ПАМ’ЯТАЙТЕ

Молекулярної формули недостатньо для повної характеристики.

Що називають ізомерами?

Оберіть правильне означення ізомерів.

А	Сполуки з однаковою молекулярною формулою, але різною будовою
Б	Сполуки з різними молекулярними формулами та однаковою будовою
В	Одна й та сама речовина в різних агрегатних станах
Г	Сполуки з однаковими властивостями, але різним складом



Картинки згодом додадуться

ПЕРЕВІР СЕБЕ

Два карбонові скелети

Що спільного й відмінного в бутану та ізобутану?

А Однакова формула C_4H_{10}, але різна будова

Б Різні формули, але однаковий порядок сполучення атомів

В Однакова будова, але різні кількості атомів Гідрогену

Г Однакова формула й однакова будова

Підсумуйте закономірність

Пояснення

Складіть одне узагальнене твердження.

Склад

Згадайте, що визначає молекулярна формула.

атоми й кількість

Будова

Поясніть, чому однаковий склад не завжди означає одну речовину.

різний порядок

Властивості

Пов’яжіть їх зі складом і будовою речовини.

закономірність

Сформулюйте висновок своїми словами.

Домашнє завдання

- Дайте означення ізомерів.
- Накресліть три структурні формули ізомерів пентану C_5H_{12}.
- Поясніть відмінність між бутаном та ізобутаном.
- Сформулюйте сучасне положення теорії будови органічних сполук.



Картинки згодом додадуться