**Лекція 7. Алкадієни.**

***Алкадіє́ни****,* ***діє́ни*** *,* ***діє́нові вуглево́дні*** *або* ***діолефі́ни*** — вуглеводні молекули яких містять два подвійних зв’язки між атомами Карбону та мають відкритий вуглецевий ланцюг. За будовою подібні до генетично близького ряду алкенів. Дієни рідко трапляються у природі. Спряжені дієни широко використовуються у якості мономерів у полімеровій промисловості. Першим представником цього гомологічного ряду є пропадієн

Слово «алкадієн» утворено від грецького *δίς*, *(ди)* — двічі та *«-єн»*, що означає міжкарбоновий подвійний зв'язок, корінь *«алка-»* об'єднує алкадієни з іншими гомологічними рядами вуглеводнів.

## Будова дієнів[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b4/Budova_molekuly_buta-1%2C3-dijenu.png/280px-Budova_molekuly_buta-1%2C3-dijenu.png](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Budova_molekuly_buta-1,3-dijenu.png)

*4π-електронна система:* перекривання p-орбіталей чотирьох Карбонів у молекулі з утворенням трьох π-зв'язків над і під площиною пласкої молекули

Дієни мають кратні зв'язки, та мають відкритий карбоновий кістяк, тобто є ненасиченими аліфатичними вуглеводнями. Загальна формула — **CnH2n-2**, відповідно, дієнові вуглеводні є структурними ізомерами алкінів.

### *Будова бута-1,3-дієну* Бутадієн має практичне значення у промисловості. Його полімеризують для одержання синтетичного каучука. Сам по собі, полібутадієн є дуже м'яким, майже рідким матеріалом, тому є доброю основою для створення сумішей полімерів, зокрема зі стиреном й акрилонітрилом. Наявність подвійного зв'язку біля кожного атома Карбону означає, що всі атоми перебувають у стані [sp2-гібридизації](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F) й розміщені в одній площині. Молекула бута-1,3-дієну фактично складається з двох сполучених залишків [етену](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%82%D0%B5%D0%BD) "CH2=CH-". Негібридизовані p-орбіталі перекриваються, утворюючи єдину *π-електронну систему* — над і під площиною молекули. Перекривання p-хмар з утворенням π-зв'язків відбувається не лише між першим/другим і третім/четвертим Карбонами, а й між другим і третім, де за формулою номінально проміжний одинарний σ-зв'язок. Це зумовлює зміщення, внаслідок якого усі три зв'язки довші ніж звичайні *C=C* та коротші від простого *C-C* зв'язку.

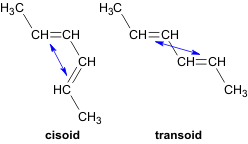
У молекулі бута-1,3-дієну немає повноцінних простих і подвійних зв'язків між Карбонами, π-електронна густина [розподілена](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F&action=edit&redlink=1) по всьому карбоновому ланцюгу, що впливає на хімічні властивості речовини. Тому структурову формулу молекули часто записують так:

[Strukurova formula buta-1,3-dijenu.png](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Strukurova_formula_buta-1,3-dijenu.png)

### *Фізичні властивості:*

Низькомолярні алкадієни — це безбарвні рідини з низькими температурами кипіння ([ізопрен](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BD" \o "Ізопрен) кипить за 34 °C, 2,2-диметил-1,3-бутадієн за 68.78 °C, 1,3-[циклопентадієн](http://en.wikipedia.org/wiki/cyclopentadiene) зі 41.5 °C). [Пропадієн](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%BD) та [бутадієн](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B0%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%BD) суть [газами](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7) (Tкип −4,5 °C та −34 °C відповідно) за нормальних умов.

Спряжені дієни можуть мати *цис-* і *транс*-конформації відносно проміжного одинарного зв'язку, які здатні переходити одне в одну. Стійкішою є транс-форма.

[](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Cisoid-transoid.png)

## *Види* Типи алкадієнів вирізняють залежно від взаємного розташування подвійних зв'язків у молекулі. Існують:

1*.* ***Кумульовані***, у яких подвійні зв'язки — суміжні, також відомі як [*алени*](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8&action=edit&redlink=1). Кумульовані дієни — хімічно інертні.

Наприклад: бута-1,2-дієн, CH3–CH=C=CH2

2. ***Спряжені*** мають [спряжену](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8) систему двох зв'язків,розділених одним одинарним.

Наприклад: бута-1,3-дієн, CH2=CH–CH=CH2

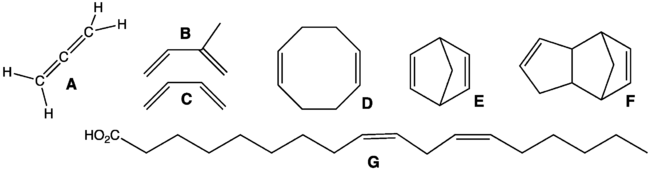
Також інколи виділяють:

3. ***Ізольовані*** *або* ***неспряжені*** — де між подвійними зв’язками два чи більше одинарних ланцюгових зв’язків. Зазвичай, такі сполуки суть менш стійкими ніж спряжені [ізомери](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80).

Наприклад: пента-1,4-дієн, CH2=CH-CH2-CH=CH2

Алкадієни у яких один або більше ненасичених атомів Карбону заміщується [гетероатомом](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC) називається ***гетеродієном***.

Сполуки, що містять більше двох подвійних зв’язків називаються [***полієнами***](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%B8&action=edit&redlink=1) Полієни й алкадієни мають багато в чому схожі властивості.

[](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Diene.png)

Деякі алкадієни: **А**: 1,2-[Пропадієн](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%BD), найпростіший кумульований дієн. **Б**: [Ізопрен](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BD) або 2-метилбута-1,3-дієн, [попередник](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80) природної [ґуми](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D2%90%D1%83%D0%BC%D0%B0). **В**: [Бута-1,3-дієн](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B0-1,3-%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%BD), попередник численних синтетичних [полімерів](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%80). **Г**: [Циклоокта-1,5-дієн](http://en.wikipedia.org/wiki/1,5-Cyclooctadiene), неспряжений алкадієн, кратні зв'язки знаходяться в різних частинах молекули. **Ґ**: [Норборнадієн](http://en.wikipedia.org/wiki/Norbornadiene), високоактивний двоцикловий неспряжений дієн. **Д**: [Дициклопентадієн](http://en.wikipedia.org/wiki/dicyclopentadiene). **Е**: [Лінолева кислота](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0&action=edit&redlink=1)[*(англ.)*](http://en.wikipedia.org/wiki/linoleic_acid) — [жирна кислота](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8), важлива у нашому раціоні.

## Номенклатура

Подібно до інших ненасичених вуглеводнях, положення кратних зв'язків зазначається перед [наростком](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA) «-дієн», лічба ланцюга починаться з кінця до якого подвійний зв'язок найближче, та корінь визначається довжиною головного ланцюга. Наприклад, ізомери пентадієну: CH2=CH-CH=CH-CH3 — це *пента-1,3-дієн*, CH2=CH-CH2-CH=CH2 — це *пента-1,4-дієн*. Так само як і в [алкенів](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B5%D0%BD), саме кратний зв'язок є головним структурним елементом