

Alkene, alkyne: khái niệm và danh pháp

Hóa học · Lớp 11

Giáo viên: Phúc Hảo

- ▶ Nêu được **khái niệm** alkene, alkyne và nhận ra liên kết đôi $C=C$, liên kết ba $C\equiv C$.
- ▶ Viết được **công thức chung**: alkene C_nH_{2n} , alkyne C_nH_{2n-2} .
- ▶ Gọi được **tên** một số alkene, alkyne đơn giản theo danh pháp thay thế.
- ▶ Viết được **công thức cấu tạo** khi biết tên gọi.

Ý chính: Hôm nay ta học *gọi tên* và *nhận dạng* alkene, alkyne — chưa xét tính chất hoá học.

Một tình huống quen thuộc

Vì sao người ta thường đặt một quả **chuối chín** cạnh rổ cà chua hoặc xoài còn xanh để chúng **nhanh chín**? Và khí gì được đốt trong **đèn xì** để hàn, cắt kim loại tỏa nhiệt rất lớn?

Bí mật nằm ở hai chất khí: **ethylene** (làm chín trái cây) và **acetylene** (khí hàn). Chúng thuộc hai họ chất mà bài học hôm nay gọi tên: **alkene** và **alkyne**.

Ý chính: Muốn gọi đúng tên và viết đúng công thức của chúng, trước hết phải hiểu điểm khác biệt: *liên kết đôi* và *liên kết ba*.

1

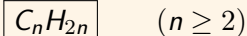
Khái niệm và công thức chung

Alkene là gì?

Định nghĩa

Alkene là hydrocarbon mạch hở, trong phân tử có **một liên kết đôi** $C=C$; các liên kết còn lại đều là liên kết đơn.

Ghi nhớ — công thức chung

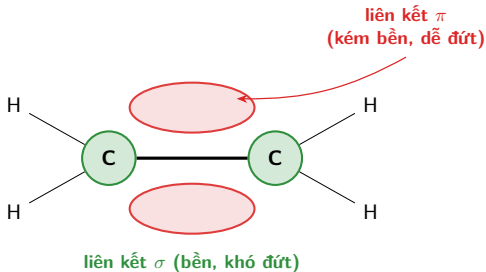


Ví dụ: ethene C_2H_4 , propene C_3H_6 , butene C_4H_8 .

Ý chính: Liên kết đôi gồm **1 liên kết σ bền** và **1 liên kết π kém bền** — chính liên kết π tạo nên "chất riêng" của alkene.

Cấu tạo liên kết đôi $C=C$ (ethene)

Liên kết đôi $C=C$: gồm $1\sigma + 1\pi$



Đám mây π nằm phía trên và dưới trục nối hai nguyên tử C.

Alkyne là gì?

Định nghĩa

Alkyne là hydrocarbon mạch hở, trong phân tử có **một liên kết ba** $C\equiv C$; các liên kết còn lại là liên kết đơn.

Ghi nhớ — công thức chung

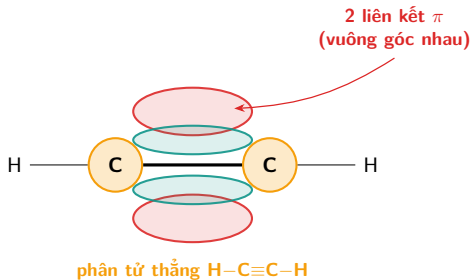


Ví dụ: ethyne C_2H_2 (acetylene), propyne C_3H_4 , butyne C_4H_6 .

Ý chính: Cùng số C, alkyne có **ít hơn alkene 2 nguyên tử H** — vì liên kết ba "chiếm" thêm 2 hoá trị so với liên kết đôi.

Cấu tạo liên kết ba $C\equiv C$ (ethyne)

Liên kết ba $C\equiv C$: gồm $1\sigma + 2\pi$

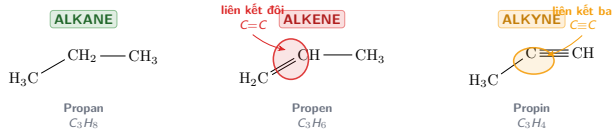


Hai liên kết π khiến liên kết ba giàu năng lượng — nên acetylene cháy toả nhiệt rất mạnh.

So sánh: alkane – alkene – alkyne

Hydrocarbon: alkane, alkene, alkyne

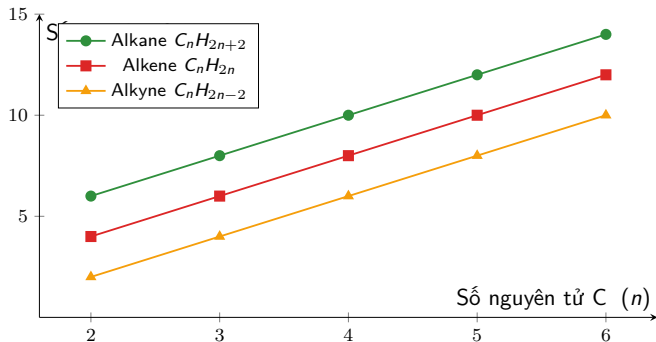
liên kết đơn C—C, liên kết đôi C=C, liên kết ba C≡C



----- Cùng 3 C: bớt dần H khi tăng độ bội liên kết -----



Công thức chung: quy luật về số nguyên tử H

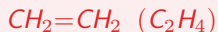


Ghi nhớ

Ba đường **song song**, cách nhau đúng **2 nguyên tử H**: mỗi khi tăng độ bội liên kết, phân tử "nhả bớt" 2 H. Đó là lí do $C_nH_{2n+2} \rightarrow C_nH_{2n} \rightarrow C_nH_{2n-2}$.

Liên hệ thực tế: hai chất khí quen thuộc

ALKENE — Ethylene



liên kết đôi $C=C$

Khí sinh ra từ trái cây,
thúc quả nhanh chín

ALKYNE — Acetylene



liên kết ba $C\equiv C$

Đốt trong đèn xì,
ngọn lửa hàn cắt kim loại

Ý chính: Hai chất mở đầu bài học chính là alkene và alkyne đơn giản nhất ($n = 2$).

2

Danh pháp — cách gọi tên

Quy tắc chung

Tên = **tên mạch chính** + **vị trí liên kết bội** + **đuôi**.

- ▶ Đuôi **-ene** cho alkene (lk đôi).
- ▶ Đuôi **-yne** cho alkyne (lk ba).
- ▶ Từ 4 C trở lên phải ghi **số chỉ vị trí**.

but-2-ene

but

mạch chính
4 C

-2-

vị trí
lk đôi

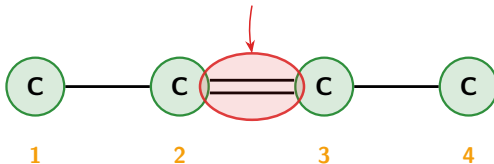
ene

đuôi
alkene

Đánh số mạch chính đúng cách

but-2-ene: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

liên kết đôi ở C số 2
 $\Rightarrow$ but-2-ene



Đánh số từ đầu gần liên kết bội nhất để chỉ số nhỏ nhất.

Mẹo

Nếu đánh số từ đầu kia, liên kết đôi rơi vào C số 3 (số lớn hơn) $\Rightarrow$ sai. Luôn chọn chiều cho số *nhỏ nhất*.

Bảng tên mạch chính và đuôi

Số C	Gốc	Alkane	Alkene	Alkyne
2	eth	ethane	ethene	ethyne
3	prop	propane	propene	propyne
4	but	butane	but-1-ene	but-1-yne
5	pent	pentane	pent-1-ene	pent-1-yne

Lỗi thường gặp cần tránh

- ▶ Quên **số chỉ vị trí** khi mạch có từ 4 C (viết "butene" → chưa rõ vị trí).
- ▶ Đổi sai đuôi: alkene dùng **-ene**, alkyne dùng **-yne** (đừng nhầm).

3

Ví dụ có lời giải

Ví dụ 1 — Gọi tên alkene

Đề: Gọi tên hai chất sau: (a) $CH_3-CH=CH-CH_3$ và (b) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$.

Bước 1 — Xác định mạch chính. Cả hai đều có mạch dài nhất gồm **4 C** chứa liên kết đôi $\Rightarrow$ gốc **but**, đuôi **-ene**.



Bước 2 — Đánh số để vị trí nhỏ nhất. Vì phải chọn số nhỏ nhất cho liên kết đôi:

(a) liên kết đôi ở C_2 (b) liên kết đôi ở C_1

Bước 3 — Ghép tên. Gộp gốc + vị trí + đuôi:

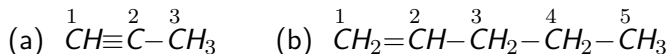
(a) but-2-ene (b) but-1-ene

Ví dụ 2 — Viết công thức cấu tạo

Đề: Viết công thức cấu tạo của (a) **propyne** và (b) **pent-1-ene**.

Bước 1 — Đọc gốc và đuôi. "prop" = 3 C, đuôi "-yne" = liên kết **ba**; "pent" = 5 C, đuôi "-ene" = liên kết **đôi**, vị trí ở C₁.

Bước 2 — Đặt liên kết bội đúng vị trí. Vẽ mạch C rồi đặt lk ba/đôi:



Bước 3 — Kiểm tra công thức phân tử. Đối chiếu công thức chung:



Ý chính: Gọi tên và viết công thức là hai chiều *ngược nhau* của cùng một quy tắc: gốc → số C, đuôi → loại liên kết, số → vị trí.

Luyện tập nhanh · Nhận biết

Công thức chung của dãy đồng đẳng **alkene** (mạch hở) là:

- A. C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)
- B. C_nH_{2n} ($n \geq 2$)
- C. C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)
- D. C_nH_n ($n \geq 2$)

Đáp án đúng: B. C_nH_{2n} ($n \geq 2$) — alkene có một liên kết đôi $C=C$ nên thiếu 2 H so với alkane.

Bẫy: A là công thức của *alkane* (no), rất dễ nhầm; C là công thức của *alkyne* (nổi ba); D vô lí về số H. Nhớ mốc: alkene bắt đầu từ $n = 2$ (ethene).



Luyện tập nhanh · Nhận biết

Hợp chất có công thức cấu tạo bên trái thuộc dãy đồng đẳng nào?

- A.** Alkane
- B.** Alkene
- C.** Alkyne
- D.** Arene

Đáp án đúng: C. Alkyne — phân tử có **liên kết ba $C\equiv C$** , ứng với công thức C_nH_{2n-2} .

Bấy: B (alkene) là lỗi thường gặp khi nhìn lướt và tưởng đó là liên kết đôi; A chỉ có liên kết đơn; D là hydrocarbon thơm (vòng benzene). *Chìa khoá: đếm số gạch nối giữa hai C.*



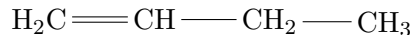
Luyện tập nhanh · Nhận biết

Tên gọi theo danh pháp thay thế của chất bên trái là:

- A.** Ethane
- B.** Ethene
- C.** Ethyne
- D.** Methene

Đáp án đúng: B. Ethene — mạch 2 C, có 1 liên kết đôi nên đuôi là **-ene**.

Bẫy: A (-ane) là chất no, quên mất liên kết đôi; C (-yne) nhầm sang nối ba; D sai vì "meth-" chỉ có 1 C nên không thể có $C=C$. Quy tắc: *số C $\rightarrow$ tên mạch, kiểu liên kết $\rightarrow$ đuôi.*



Luyện tập nhanh · Thông hiểu

Gọi tên hợp chất bên trái:

- A.** but-1-ene
- B.** but-2-ene
- C.** but-1-yne
- D.** prop-1-ene

Đáp án đúng: A. but-1-ene — mạch 4 C (but-), đánh số từ đầu gần liên kết đôi nên $C=C$ ở vị trí số 1.

Bẫy: B đánh số sai chiều (phải chọn số *nhỏ nhất* cho nối đôi); C nhầm liên kết đôi thành ba (-yne); D đếm thiếu 1 C (chỉ 3 C).

Luyện tập nhanh · Thông hiểu

Công thức phân tử của **propyne** (mạch hở) là:

- A. C_3H_8
- B. C_3H_6
- C. C_3H_4
- D. C_3H_2

Đáp án đúng: C. C_3H_4 — propyne là alkyne, $n = 3$: $2n - 2 = 2 \cdot 3 - 2 = 4$ nguyên tử H.

Bẫy: A là alkane C_3H_8 (quên nối ba); B là alkene C_3H_6 (nhầm nối đôi $2n$); D tính dư mất 2 H. Đuôi **-yne** $\Rightarrow$ dùng công thức C_nH_{2n-2} .

Luyện tập nhanh · Thông hiểu

Chất có công thức cấu tạo $CH_3-CH=CH-CH_3$ có tên là:

- A.** but-1-ene
- B.** but-2-ene
- C.** but-2-yne
- D.** pent-2-ene

Đáp án đúng: B. but-2-ene — mạch 4 C, liên kết đôi nằm giữa C2 và C3.

Bẫy: A đánh số nhầm về vị trí 1; C nhầm nối đôi (=) thành nối ba ($\equiv$) nên ra -yne; D đếm dư 1 C thành "pent-". Luôn *đếm lại số C* và *xác định đúng loại liên kết* trước khi đặt tên.



Luyện tập nhanh · Vận dụng

Đọc đúng tên hợp chất bên trái:

- A.** pent-2-ene
- B.** pent-3-ene
- C.** pent-2-yne
- D.** but-2-ene

Đáp án đúng: A. pent-2-ene — mạch 5 C; đánh số từ đầu gần liên kết đôi để được vị trí nhỏ nhất (2 thay vì 3).

Bẫy: B đánh số từ đầu kia (ra vị trí 3 — sai quy tắc số nhỏ nhất); C nhầm $C=C$ thành $C\equiv C$; D đếm thiếu 1 C. Đây là bẫy "*chọn chiều đánh số*" hay gặp nhất.

Luyện tập nhanh · Vận dụng

Khí acetylene (đắt đèn) dùng trong đèn xì hàn cắt kim loại là alkyne có 2 C. Một alkyne mạch hở khác có **4 nguyên tử carbon** thì có công thức phân tử:

- A. C_4H_{10}
- B. C_4H_8
- C. C_4H_6
- D. C_4H_4

Đáp án đúng: C. C_4H_6 — alkyne: C_nH_{2n-2} với $n = 4 \Rightarrow 2 \cdot 4 - 2 = 6$ H.

Bẫy: A là alkane (no), B là alkene (một nối đôi), đều quên đặc điểm nối ba của alkyne; D tính dư mất 2 H. Acetylene là C_2H_2 ($n = 2$) — kiểm chứng nhanh công thức chung.

1. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các alkene có công thức C_4H_8 (mạch hở, chỉ xét vị trí liên kết đôi).
2. Viết công thức phân tử và gọi tên alkyne đơn giản nhất có 3 C và có 4 C.
3. Cho tên: pent-1-ene và but-2-yne — hãy viết công thức cấu tạo tương ứng.

Gợi ý

Bước 1: đếm số C → chọn tên mạch (eth-, prop-, but-, pent-). Bước 2: xác định loại liên kết bội → đuôi **-ene** (đôi) hay **-yne** (ba). Bước 3: đánh số mạch từ đầu cho vị trí liên kết bội *nhỏ nhất*.

1. Nêu khái niệm alkene, alkyne và viết công thức chung của mỗi dãy.
2. Viết công thức phân tử của: propene, but-1-yne, pent-2-ene.
3. Gọi tên: $CH_2=CH-CH_3$; $CH\equiv C-CH_2-CH_3$.
4. Một alkene có 5 C. Viết công thức phân tử và tất cả công thức cấu tạo mạch hở (theo vị trí nối đôi), gọi tên.
5. So sánh số nguyên tử H trong alkene và alkyne cùng số C; giải thích.

Đọc trước

Bài sau: **Tính chất hoá học của alkene, alkyne** — phản ứng cộng (H_2 , halogen, HX) và quy tắc Markovnikov.

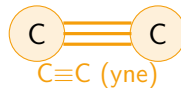
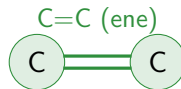
Bảng tóm tắt: Alkene và Alkyne

Tiêu chí	Alkene	Alkyne
Liên kết đặc trưng	$C = C$ (đôi)	$C \equiv C$ (ba)
Công thức chung	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
Điều kiện n	$n \geq 2$	$n \geq 2$
Đuôi tên gọi	-ene	-yne
Chất đơn giản nhất	ethene C_2H_4	ethyne C_2H_2

Cùng số C: alkyne luôn ít hơn alkene **2 nguyên tử H**.

3 bước gọi tên:

1. Đếm số C mạch chính $\rightarrow$ tên mạch.
2. Loại liên kết bội $\rightarrow$ đuôi -ene / -yne.
3. Đánh số để vị trí liên kết bội nhỏ nhất.



- ▶ **Alkene** là hydrocarbon không no có *một liên kết đôi* $C=C$, công thức chung C_nH_{2n} ($n \geq 2$).
- ▶ **Alkyne** là hydrocarbon không no có *một liên kết ba* $C \equiv C$, công thức chung C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$).
- ▶ Gọi tên theo 3 bước: số C $\rightarrow$ tên mạch; loại liên kết bội $\rightarrow$ đuôi **-ene/-yne**; đánh số cho vị trí liên kết bội *nhỏ nhất*.
- ▶ Lỗi hay gặp: nhầm nối đôi/nối ba, quên điều kiện n , đánh số sai chiều mạch.

Liên hệ: ethene giúp trái cây chín nhanh, ethyne (acetylene) cháy toả nhiệt lớn dùng để hàn cắt kim loại — chính liên kết bội $C=C$, $C \equiv C$ tạo nên hoạt tính đặc trưng ấy.

Cảm ơn các em đã lắng nghe!

Bài giảng biên soạn với EduFlow · agentra.io.vn
