

Giải Hoá học 11 Bài 22: Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ trang 101, 102 SGK giúp các em ôn tập sâu kiến thức thông qua hướng dẫn giải bài tập trong sách giáo khoa bằng các phương pháp giải hay, ngắn gọn. Hỗ trợ các em học tập tốt môn Hoá lớp 11.

## 1. Giải bài tập SGK Hóa 11 Bài 22

Giải bài 1 trang 101 SGK Hóa 11

Phát biểu nội dung cơ bản của thuyết cấu tạo hoá học.

**Lời giải:**


- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hóa học, sẽ tạo ra hợp chất khác.
- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hóa trị bốn. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau tạo thành mạch cacbon (mạch vòng, mạch không vòng, mạch nhánh, mạch không nhánh).
- Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

Giải bài 2 SGK Hóa 11 trang 101

So sánh ý nghĩa của công thức phân tử và công thức cấu tạo. Cho thí dụ minh họa?

**Lời giải:**

- **Giống nhau:** Cho biết số lượng mỗi nguyên tố trong phân tử.
- **Khác nhau:**

Công thức phân tử	Công thức cấu tạo
<p>- Giống nhau:</p> <p>Cho biết số lượng mỗi nguyên tố trong phân tử</p> <p>- Khác nhau:</p> <p>Chưa biết được tính chất của các hợp chất hữu cơ.</p> <p>- Thí dụ:</p> <p>CTPT <math>C_3H_6</math> ta chưa biết hợp chất này là gì. Chỉ biết hợp chất có 3 nguyên tử C và 6 nguyên tử H</p>	<p>- Cho biết số lượng mỗi nguyên tử</p> <p>- Cho biết thứ tự liên kết và từ đó biết được tính chất</p> <p>- CTPT <math>C_3H_6</math></p> <p>- Nếu CTPT <math>CH_2=CH-CH_3</math> là anken có phản ứng cộng</p> <p>- Nếu CTCT là  <math>\Rightarrow</math> là anken</p>

Giải bài 3 SGK trang 101 Hóa 11

Thế nào là liên kết đơn, liên kết đôi, liên kết ba ?

**Lời giải:**

Liên kết đơn: (còn gọi là liên kết  $\sigma$ ) được tạo bởi một cặp e dùng chung

Thí dụ: H:H

CTCT H-H

Liên kết đôi: tạo bởi 2 cặp e dùng chung. Trong đó có một liên kết  $\sigma$  bền vững và một liên kết  $\pi$  linh động, dễ bị đứt ra khi tham gia phản ứng hoá học.

Thí dụ  $H_2C :: CH_2$

CTCT  $H_2C=CH_2$

Liên kết ba: được tạo bởi ba cặp e dùng chung. Trong đó có một liên kết  $\sigma$  bền vững và hai liên kết  $\pi$  linh động, dễ bị đứt ra khi tham gia phản ứng hoá học.

Thí dụ  $HC \equiv CH$

CTCT:  $\text{HC}\equiv\text{CH}$

Giải bài 4 trang 101 Hóa 11 SGK

Chất nào sau đây trong phân tử chỉ có liên kết đơn ?

A.  $\text{CH}_4$  ; B.  $\text{C}_2\text{H}_4$

C.  $\text{C}_6\text{H}_6$  ; D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Lời giải:**

- Đáp án A

- Chỉ có  $\text{CH}_4$  là trong phân tử chỉ có liên kết đơn. Với các chất còn lại thì trong phân tử có cả liên kết đơn và đôi.

Giải bài 5 Hóa 11 SGK trang 101

Những chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau, đồng phân của nhau ?

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

b)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

d)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

e)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

g)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

i)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

h)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

**Lời giải:**

- Các chất đồng đẳng của nhau là:

+ a; d; e (là các anken)

+ a; d; g

+ b; d; e

+ b; d; g

+ c; h và h; i (là các ankan)

- Các chất đồng phân của nhau là:

+ a; b vì đều có CTPT  $C_4H_8$

+ e; g vì đều có CTPT  $C_5H_{10}$

+ c; i vì đều có CTPT  $C_5H_{12}$

Giải bài 6 Hóa lớp 11 SGK trang 102

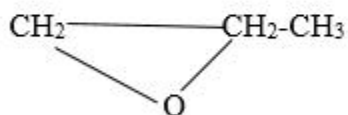
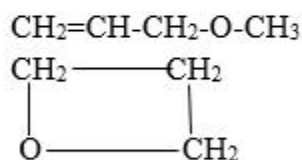
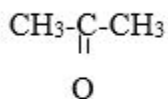
Viết công thức cấu tạo có thể có của các chất có công thức phân tử như sau:  $C_2H_6O$ ,  $C_3H_6O$ ,  $C_4H_{10}$ .

**Lời giải:**

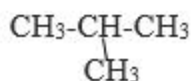
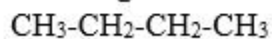
a. Với công thức  $C_2H_6O$



b. Với công thức  $C_3H_6O$

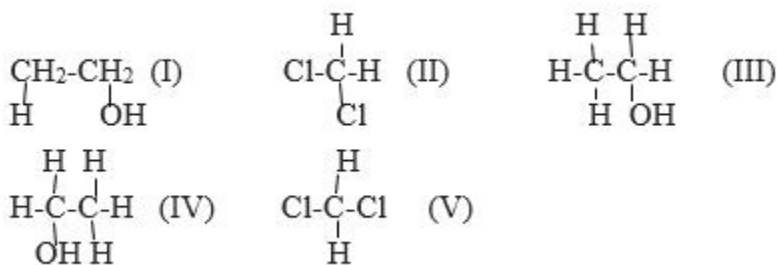


c. Với công thức  $C_4H_{10}$



Giải bài 7 Hóa lớp 11 trang 102 SGK

Những công thức cấu tạo nào dưới đây biểu thị cùng một chất ?



**Lời giải:**

(I); (III) và (IV) là cùng một chất. Đều có công thức là  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ . (II) và (V) là cùng một chất, đều có công thức là  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

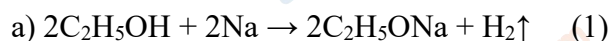
Giải bài 8 Hóa lớp 11 trang 62 sách giáo khoa

Khi cho 5,30 gam hỗn hợp gồm etanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và propan-1-ol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  tác dụng với natri (dư) thu được 1,12 lít khí (đktc).

- Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.
- Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp.

**Lời giải:**

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05(\text{mol})$$



b) Gọi số mol của etanol là x của propan-1-ol là y (mol)

Theo (1) và (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,05 \\ 46x + 60y = 5,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{0,05 \cdot 46}{5,3} \cdot 100\% = 43,4\%$$

$$\% \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} = 100\% - 43,3\% = 56,6\%$$

# Lý thuyết Hóa 11 Bài 22: Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ

## I. Thuyết cấu tạo hóa học

### 1. Nội dung thuyết cấu tạo hóa học

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hóa học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

Ví dụ: Công thức phân tử  $C_2H_6O$  có hai công thức cấu tạo (thứ tự liên kết khác nhau) ứng với 2 hợp chất sau:

$H_3C-O-CH_3$ : đimetyl ete, chất khí, không tác dụng với Na.

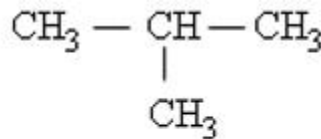
$H_3C-CH_2-O-H$ : ancol etylic, chất lỏng, tác dụng với Na giải phóng hidro.

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hóa trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon.

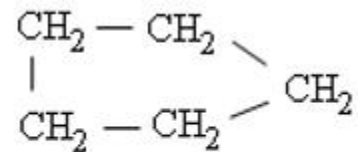
**Ví dụ:**



(mạch không nhánh)



(mạch có nhánh)



(mạch vòng)

- Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

**Ví dụ:**

- Phụ thuộc thành phần phân tử:  $CH_4$  là chất khí dễ cháy,  $CCl_4$  là chất lỏng không cháy;  $CH_3Cl$  là chất khí không có tác dụng gây mê, còn  $CHCl_3$  là chất lỏng có tác dụng gây mê.

- Phụ thuộc cấu tạo hóa học:  $CH_3CH_2OH$  và  $CH_3OCH_3$  khác nhau cả về tính chất hóa học.

## 2. Đồng đẳng đồng phân

### a. Đồng đẳng

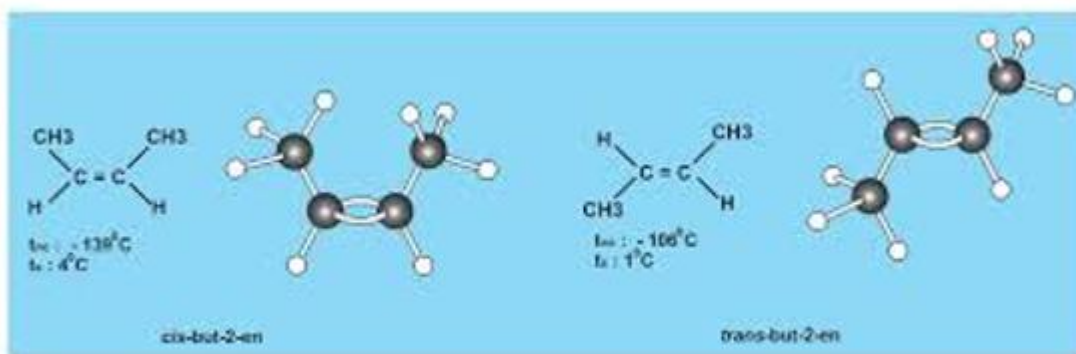
- Đồng đẳng là hiện tượng các chất hữu cơ có cấu tạo và tính chất hóa học tương tự nhau nhưng thành phần phân tử khác nhau một hay nhiều nhóm  $CH_2$ .

- Các chất thuộc cùng dãy đồng đẳng hợp thành một dãy đồng đẳng có công thức chung.

### b. Đồng phân

- Đồng phân là các chất hữu cơ có cùng công thức phân tử nhưng cấu tạo khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.

- Cần chú ý phân biệt đồng phân cấu tạo và đồng phân lập thể (đồng phân cis – trans).



Hình. Đồng phân hình học của but-2-en

## II. Liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ

### 1. Các loại liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ

- Liên kết thường gặp trong hợp chất hữu cơ là liên kết CHT, gồm liên kết  $\sigma$  và liên kết  $\pi$ .

- Sự tổ hợp của liên kết  $\sigma$  và  $\pi$  tạo thành liên kết đôi hoặc ba (liên kết bội).

#### a. Liên kết đơn ( $\sigma$ )

- Do 1 cặp electron tạo thành, được biểu diễn bằng 1 gạch nối giữa 2 nguyên tử.

- Liên kết  $\sigma$  bền.

#### b. Liên kết đôi (1 $\sigma$ và 1 $\pi$ )

- Do 2 cặp electron tạo thành, được biểu diễn bằng 2 gạch nối giữa 2 nguyên tử.

- Gồm 1  $\sigma$  bền và 1  $\pi$  kém bền.

#### c. Liên kết ba (1 $\sigma$ và 2 $\pi$ )

- Do 3 cặp electron tạo thành, được biểu diễn bằng 3 gạch nối giữa 2 nguyên tử.

- Gồm 1  $\sigma$  bền và 2  $\pi$  kém bền.

\* Các liên kết đôi và ba gọi là liên kết bội.

- Khi nguyên tử cacbon tham gia liên kết đơn, các obitan nguyên tử hóa trị lai hóa kiểu  $sp^3$  (lai hóa tứ diện đều). Góc lai  $109'28''$ .

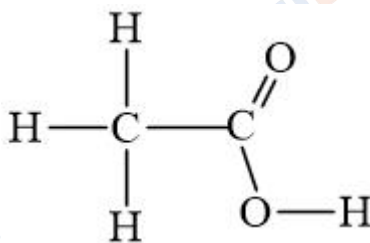
- Khi nguyên tử cacbon tham gia liên kết đôi, các obitan nguyên tử hóa trị lai hóa kiểu  $sp^2$  (lai hóa đều). Góc lai hóa  $120^\circ$ . Ví dụ: Phân tử  $C_2H_4$ .

- Khi nguyên tử cacbon tham gia liên kết 3, các obitan nguyên tử hóa trị lai hóa kiểu  $sp$  (lai hóa đường thẳng). Góc lai hóa  $180^\circ$ . Ví dụ: Phân tử  $C_2H_2$ .

## 2. Các loại công thức cấu tạo

Cho biết trật tự liên kết của các nguyên tử trong phân tử. Khi viết CTCT phải nhất thiết đảm bảo đúng hóa trị của các nguyên tố. Có thể viết CTCT dưới dạng đầy đủ và rút gọn.

- **Công thức khai triển:** Biểu diễn trên mặt phẳng giấy tất cả các liên kết giữa các nguyên tử.

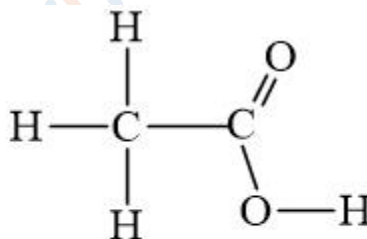


- **Công thức CT thu gọn:**

\* Các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử cùng liên kết với một nguyên tử C được viết thành 1 nhóm.

\* Hoặc chỉ biểu diễn liên kết giữa các nguyên tử C và với nhóm chức (**mỗi đầu đoạn thẳng hoặc điểm gấp khúc là 1 cacbon, không biểu thị số nguyên tử H liên kết với cacbon**).

**Ví dụ:** Viết công thức cấu tạo của axit axetic.



*Dạng đầy đủ:*

*Dạng thu gọn:*  $CH_3COOH$

## III. Đồng phân cấu tạo

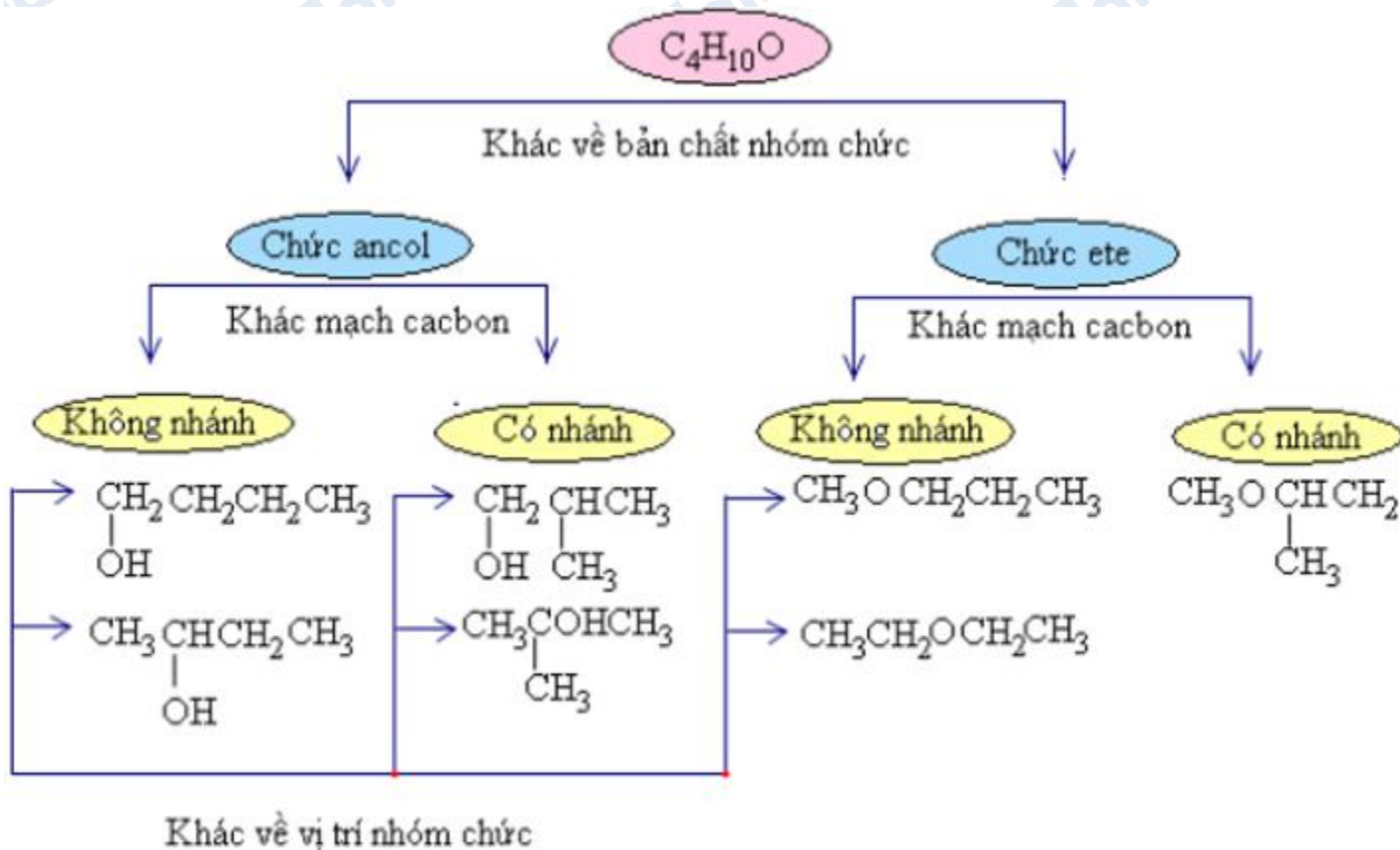


### 1. Khái niệm đồng phân cấu tạo

Butan-1-ol và đietylete có cùng công thức phân tử  $C_4H_{10}O$  nhưng do khác nhau về cấu tạo hóa học nên khác nhau về tính chất vật lí và tính chất hóa học.

Vậy những hợp chất có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo hóa học khác nhau gọi là những đồng phân cấu tạo.

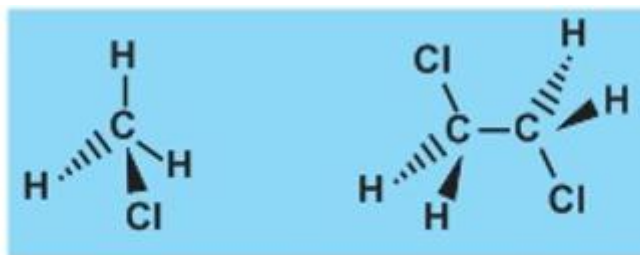
### 2. Phân loại đồng phân cấu tạo



Những đồng phân khác nhau về bản chất nhóm chức gọi là đồng phân nhóm chức. Những đồng phân khác nhau về sự phân nhánh mạch cacbon gọi là đồng phân mạch cacbon. Những đồng phân khác nhau về vị trí nhóm chức gọi là đồng phân vị trí nhóm chức.

### IV. Cách biểu diễn cấu trúc không gian phân tử hữu cơ

#### 1. Công thức phối cảnh



Hình. Công thức phối cảnh  $CH_3Cl$  và  $ClCH_2 - CH_2Cl$

Công thức phối cảnh là một loại công thức lập thể.

Đường nét liền biểu diễn liên kết nằm trên mặt trang giấy.

Đường nét đậm biểu diễn liên kết hướng về mắt ta (ra phía trước trang giấy).

Đường nét đứt biểu diễn liên kết hướng ra xa mắt ta (ra phía sau trang giấy).

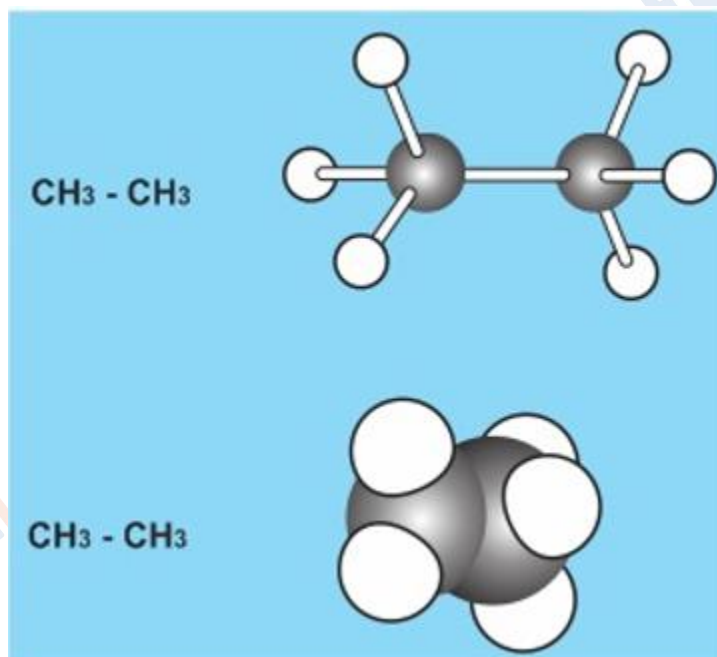
## 2. Mô hình phân tử

### a. Mô hình rỗng

Các quả cầu tượng trưng cho các nguyên tử, các thanh nối tượng trưng cho các liên kết giữa chúng. Góc giữa hai các thanh nối bằng góc lai hóa.

### b. Mô hình đặc

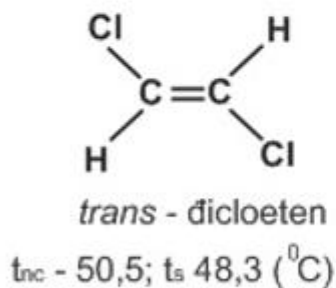
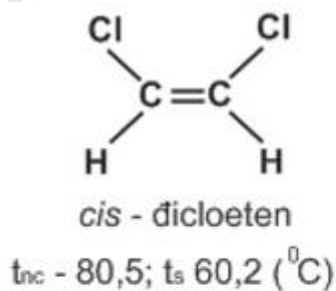
Các quả cầu cắt vát tượng trưng cho các nguyên tử được ghép với nhau theo đúng vị trí không gian của chúng.



## V. Đồng phân lập thể

### 1. Khái niệm về đồng phân lập thể

- Ứng với công thức cấu tạo  $\text{CHCl}=\text{CHCl}$  có hai cách sắp xếp không gian khác nhau dẫn tới hai chất đồng phân:



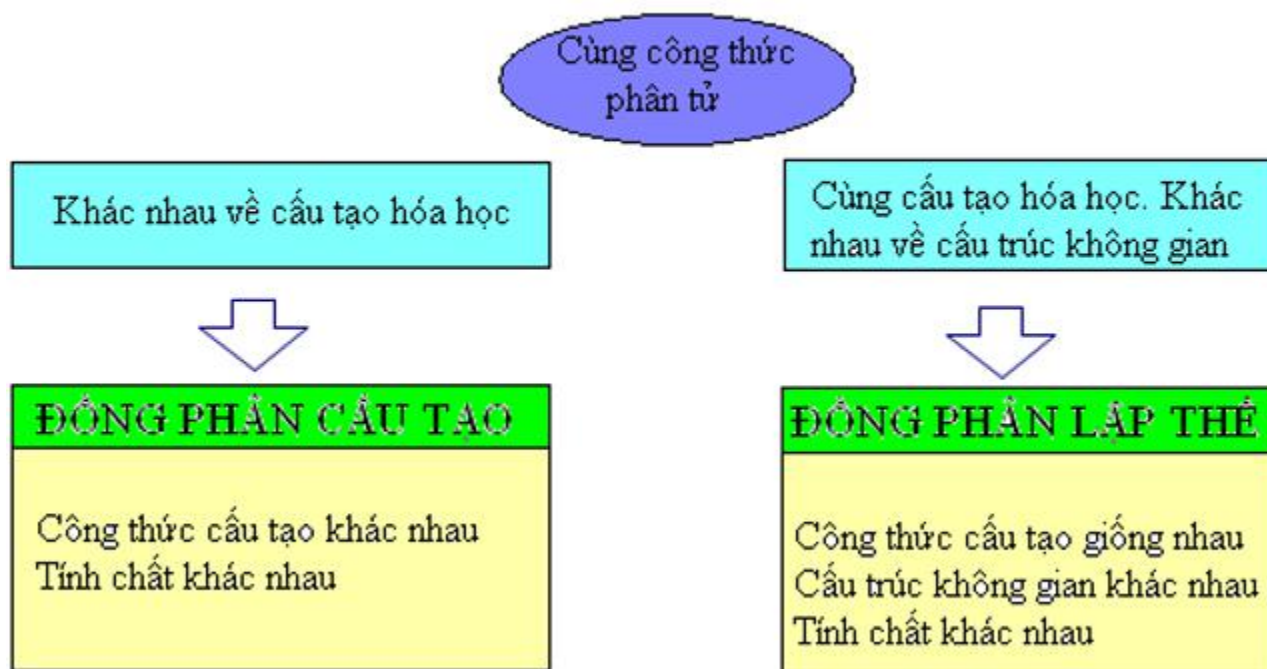
**Hình.** Đồng phân lập thể của  $\text{CHCl} = \text{CHCl}$

#### - Kết luận:

- Đồng phân lập thể là những đồng phân có cấu tạo hóa học như sau (cùng công thức cấu tạo) nhưng khác nhau về sự phân bố không gian của các nguyên tử trong phân tử (tức khác nhau về cấu trúc không gian của phân tử).

### 2. Quan hệ giữa đồng phân cấu tạo và đồng phân lập thể

# ĐỒNG PHÂN



### 3. Cấu tạo hóa học và cấu trúc hóa học

- **Cấu tạo hóa học** cho ta biết các nguyên tử liên kết với nhau theo thứ tự nào, bằng liên kết đơn hay liên kết bội, nhưng không cho biết sự phân bố trong không gian của chúng. Cấu tạo hóa học được **biểu diễn bởi công thức cấu tạo**.

- Cấu tạo hóa học và cấu trúc không gian của phân tử hợp thành **cấu trúc hóa học**.

- Cấu trúc hóa học vừa cho biết cấu tạo hóa học vừa cho biết sự phân bố trong không gian của các nguyên tử trong phân tử. Cấu trúc hóa học thường được **biểu diễn bởi công thức lập thể**.

►► **CLICK NGAY** vào nút **TẢI VỀ** dưới đây để tải về Giải Hoá học 11 Bài 22: Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ trang 101, 102 SGK file PDF hoàn toàn miễn phí!