

## BÀI 13: LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

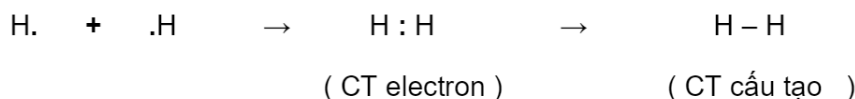
### I. SỰ HÌNH THÀNH LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

#### 1. Sự hình thành liên kết cộng hóa trị trong phân tử đơn chất $X_2$ ( $H_2$ , $N_2$ , $O_2$ , $Cl_2$ ...).

a/ Sự hình thành phân tử hidro ( $H_2$ ).

- H ( $1s^1$ ) có 1 e lớp ngoài cùng, *thiếu 1e* để đạt đến cấu hình khí hiếm.

- Khi tạo thành phân tử, mỗi nguyên tử *góp 1e* tạo thành 1 cặp electron chung để đạt cấu hình bền của khí hiếm gần nhất là Heli ( $1s^2$ ).

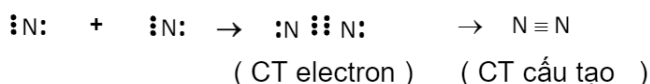


- Cặp electron chung đồng thời thuộc về hai nguyên tử trong phân tử, thay 1 cặp electron dùng chung bằng 1 gạch (-), đó là *liên kết đơn*.

b/ Sự hình thành phân tử nitơ ( $N_2$ ).

- N ( $Z=7$ :  $1s^2 2s^2 2p^3$ ) có 5 e lớp ngoài cùng, *thiếu 3e* để đạt đến cấu hình khí hiếm.

- Khi tạo thành phân tử, mỗi nguyên tử N *góp 3e* tạo thành 3 cặp electron chung để đạt cấu hình bền của nguyên tử khí hiếm gần nhất là Ne ( $1s^2 2s^2 2p^6$ ).



- Cặp e chung đồng thời thuộc về hai nguyên tử trong phân tử, hai nguyên tử N liên kết với nhau bằng 3 cặp electron chung, biểu thị bằng 3 gạch, đó là *liên kết ba*.

**Như vậy:** muốn biết 1 nguyên tử bỏ ra bao nhiêu electron để dùng chung thì ta xem nguyên tử đó thiếu bao nhiêu electron để đạt đến cấu hình khí hiếm gần nó nhất.

➤ **Liên kết cộng hóa trị:** là liên kết được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron chung.

➤ **Liên kết cộng hóa trị không cực** là liên kết cộng hóa trị mà cặp electron chung không bị lệch về phía nguyên tử nào.

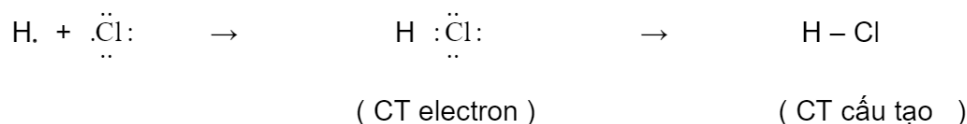
#### 2. Sự hình thành liên kết cộng hóa trị trong phân tử hợp chất.

a/ Sự hình thành phân tử hidro clorua ( $HCl$ ).

- Cấu hình electron: H ( $Z=1$ ):  $1s^1$  → có 1 electron lớp ngoài cùng → thiếu 1e

Cl ( $Z=17$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  → có 7 electron lớp ngoài cùng → thiếu 1e

- Khi tạo thành phân tử, mỗi nguyên tử *góp 1e* tạo thành 1 cặp electron chung.



- Cặp e chung lệch về gần nguyên tử clo (do clo có độ âm điện lớn hơn Cl:3,16 > H:2,20)

➤ **Liên kết cộng hóa trị có cực (phân cực)** là liên kết cộng hóa trị mà cặp electron chung bị lệch về phía một nguyên tử.

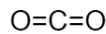
b/ Sự hình thành phân tử khí cacbon đioxit (CO<sub>2</sub>; có cấu tạo thẳng).

Cấu hình electron: C(Z=6): 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup> → có 4 electron lớp ngoài cùng → thiếu 4e

O(Z=8): 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup> → có 6 electron lớp ngoài cùng → thiếu 2e



( CT electron )



( CT cấu tạo )

- Cặp e chung trong liên kết C=O bị lệch về phía nguyên tử O (có ĐAĐ lớn hơn) → liên kết C=O phân cực về phía oxi.

- Do O=C=O có cấu tạo thẳng nên độ phân cực của hai liên kết đôi C=O triệt tiêu nhau, kết quả là toàn bộ phân tử O=C=O không phân cực.

⇒ Phân tử CO<sub>2</sub> không phân cực.

### 3. Tính chất của các chất có liên kết cộng hóa trị.

- Các chất mà phân tử chỉ có liên kết cộng hóa trị có thể là chất rắn (đường, lưu huỳnh, iot), chất lỏng (nước, ancol) hoặc chất khí (hidro, clo..), không dẫn điện ở mọi trạng thái.

- Các chất có cực tan nhiều trong dung môi có cực.

- Các chất không cực tan nhiều trong dung môi không cực.

## II. ĐỘ ÂM ĐIỆN VÀ LIÊN KẾT HÓA HỌC

### 1. Quan hệ giữa liên kết cộng hóa trị không cực, liên kết cộng hóa trị có cực và liên kết ion.

Trong phân tử:

| Liên kết cộng hóa trị không cực       | Liên kết cộng hóa trị có cực                | Liên kết ion                       |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Cặp electron chung ở giữa 2 nguyên tử | Cặp electron chung lệch về phía 1 nguyên tử | Cặp electron chuyển về 1 nguyên tử |

### 2. Hiệu độ âm điện và liên kết hóa học.

Để đánh giá loại liên kết trong phân tử hợp chất người ta có thể dựa vào hiệu độ âm điện ( $\Delta\chi$ )

| Hiệu độ âm điện ( $\Delta\chi$ ) | Loại liên kết                   |
|----------------------------------|---------------------------------|
| $0,0 \leq \Delta\chi < 0,4$      | Liên kết cộng hóa trị không cực |
| $0,4 \leq \Delta\chi < 1,7$      | Liên kết cộng hóa trị có cực    |
| $\Delta\chi \geq 1,7$            | Liên kết ion                    |

Xác định loại liên kết trong các phân tử sau: (Cho độ âm điện O: 3,44; H: 2,2; Cl: 3,16; Na: 0,93)

| Phân tử          | Hiệu độ âm điện ( $\Delta\chi$ ) | Loại liên kết                   |
|------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| O <sub>2</sub>   | 3,44-3,44=0                      | Liên kết cộng hóa trị không cực |
| HCl              | 3,16-2,2=0,96                    | Liên kết cộng hóa trị có cực    |
| H <sub>2</sub> O | 3,44-2,2=1,24                    | Liên kết cộng hóa trị có cực    |
| NaCl             | 3,16-0,93=2,23                   | Liên kết ion                    |

**ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM**

| Câu 1 | Câu 2 | Câu 3 | Câu 4 | Câu 5 | Câu 6 | Câu 7 | Câu 8 | Câu 9 | Câu 10 | Câu 11 | Câu 12 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| A     | C     | A     | D     | B     | D     | B     | A     | D     | B      | B      | A      |

## CÂU HỎI ÔN TẬP

**Câu 1.** Viết công thức electron và công thức cấu tạo các chất sau :

a/ Đơn chất:  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ .

b/ Hợp chất với hidro:  $HBr$ ,  $H_2S$ ,  $H_2O$ ,  $PH_3$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$  .

c/ Một số chất hữu cơ:  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ .

**Câu 2.** Cho các phân tử sau:  $MgCl_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $NH_3$ ,  $N_2$

a/ Tính hiệu độ âm điện, xác định loại liên kết trong các phân tử trên?

b/ Sắp xếp các phân tử trên theo chiều giảm dần độ phân cực của liên kết trong phân tử?

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1.** Viết công thức electron và công thức cấu tạo:

| CTPT                          | CT ELECTRON                            | CTCT   |
|-------------------------------|--|--|
| H <sub>2</sub>                | H:H                                    | H-H  |
| N <sub>2</sub>                | <b>:N≡N:</b>                           | N≡N  |
| Cl <sub>2</sub>               | <b>:Cl:Cl:</b>                         | Cl-Cl  |
| O <sub>2</sub>                | <b>Ö::Ö</b>                            | O=O  |
| HBr                           | <b>H :Br:</b>                          | H-Br   |
| H <sub>2</sub> S              | <b>H :S: H</b>                         | H-S-H  |
| H <sub>2</sub> O              | <b>H :Ö: H</b>                         | H-O-H  |
| PH <sub>3</sub>               | <b>H :P: H</b><br>H                    | <b>H—P—H</b><br> <br>H                           |
| NH <sub>3</sub>               | <b>H :N: H</b><br>H                    | <b>H—N—H</b><br> <br>H                           |
| CH <sub>4</sub>               | <b>H</b><br><b>H :C: H</b><br>H        | <b>H</b><br><b>H—C—H</b><br> <br>H               |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> | <b>H : C :: C : H</b>                  | <b>H—C≡C—H</b>                                   |
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | <b>H<sub>2</sub>C::CH<sub>2</sub></b>  | <b>H<sub>2</sub>C=C<sub>2</sub>H<sub>2</sub></b> |
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | <b>H H</b><br><b>H :C :C: H</b><br>H H | <b>H H</b><br><b>H—C—C—H</b><br>H H              |

**Câu 2.** Cho các phân tử sau: MgCl<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>

a/ Tính hiệu độ âm điện, xác định loại liên kết trong các phân tử

| Phân tử                        | Hiệu độ âm điện ( $\Delta\chi$ ) | Loại liên kết                   |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| MgCl <sub>2</sub>              | 3,16-1,31=1,85                   | Liên kết ion                    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3,44-1,61=1,83                   | Liên kết ion                    |
| NH <sub>3</sub>                | 3,04-2,2=0,84                    | Liên kết cộng hóa trị có cực    |
| N <sub>2</sub>                 | 3,04-3,04=0                      | Liên kết cộng hóa trị không cực |

b/ Sắp xếp các phân tử trên theo chiều giảm dần độ phân cực của liên kết trong phân tử (nghĩa là sắp xếp theo chiều giảm dần của hiệu độ âm điện): MgCl<sub>2</sub> > Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > NH<sub>3</sub> > N<sub>2</sub>.