

## GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN HÓA HỌC LỚP 10

## BỘ SÁCH: CÁNH DIỀU

## CHỦ ĐỀ 3: LIÊN KẾT HÓA HỌC

## Bài 9: Quy tắc octet

Mở đầu trang 49 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

## Đề bài:

Quan sát hiện tượng tự nhiên sau:

Viên bi rơi từ trên cao (vị trí có năng lượng cao hơn) xuống dưới đất (vị trí có năng lượng thấp hơn) mà không tự lặn theo chiều ngược lại.

Hãy cho biết quá trình trên diễn ra theo xu hướng tạo nên hệ bền hơn (năng lượng thấp hơn) hay kém bền hơn (năng lượng cao hơn)

## Lời giải chi tiết

Viên bi có xu hướng dịch chuyển từ nơi có năng lượng cao hơn (kém bền) về nơi có năng lượng thấp hơn (bền hơn)

=> Như vậy quá trình trên diễn ra theo xu hướng tạo nên hệ bền hơn (nơi có năng lượng thấp hơn)

## I. QUY TẮC OCTET

## II. VẬN DỤNG QUY TẮC OCTET TRONG QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH LIÊN KẾT HÓA HỌC CỦA CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM A

Câu hỏi trang 50 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

## Đề bài:

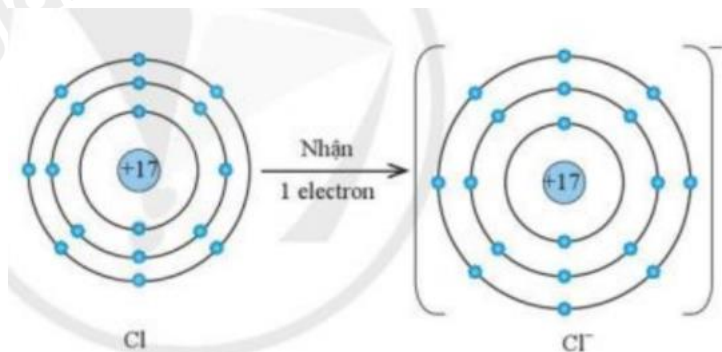
Oxygen có  $Z = 8$ , cho biết xu hướng cơ bản của nguyên tử oxygen khi hình thành liên kết hóa học. Hãy vẽ sơ đồ minh họa quá trình đó

## Phương pháp giải

-  $Z = 8$  => Cấu hình electron của oxygen

=> Xu hướng nhận hay nhường electron khi hình thành liên kết hóa học

- Sơ đồ: tham khảo Hình 9.2 SGK



Hình 9.2. Sơ đồ nguyên tử Cl nhận thêm 1 electron vào lớp ngoài cùng

## Lời giải chi tiết

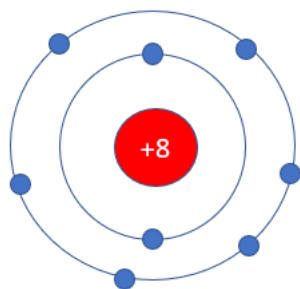
- Nguyên tử oxygen có  $Z = 8 \Rightarrow$  Oxygen có 8 electron

$\Rightarrow$  Cấu hình electron:  $1s^2 2s^2 2p^4$

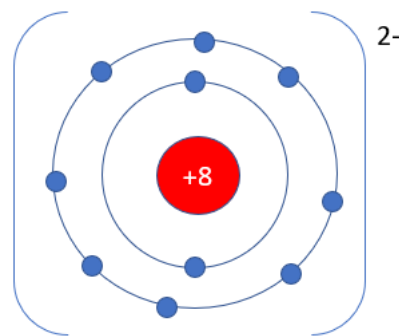
$\Rightarrow$  Oxygen có 6 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

$\Rightarrow$  Xu hướng cơ bản của nguyên tử oxygen khi hình thành liên kết hóa học là nhận thêm 2 electron để đạt được lớp vỏ có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

- Sơ đồ nguyên tử O nhận 2 electron vào lớp vỏ ngoài cùng



Nhận 2  
electron



### Luyện tập trang 50 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

#### Đề bài:

Tính phi kim được đặc trưng bằng khả năng nhận electron. Xu hướng cơ bản của nguyên tử O và F trong các phản ứng hóa học là nhường hay nhận bao nhiêu electron

#### Phương pháp giải

- O và F đều là phi kim

- Viết cấu hình electron của O và F

$\Rightarrow$  Xu hướng nhường hay nhận bao nhiêu electron để đạt cấu hình electron bền vững

#### Lời giải chi tiết

- Ta có: O và F đều là phi kim  $\Rightarrow$  Xu hướng cơ bản của nguyên tử O và F trong phản ứng hóa học là nhận electron

- Cấu hình electron O ( $Z = 8$ ):  $1s^2 2s^2 2p^4 \Rightarrow$  Có 6 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận 2 electron

- Cấu hình electron F ( $Z = 9$ ):  $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow$  Có 7 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận 1 electron

### Luyện tập 1 trang 51 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

#### Đề bài:

Hãy dự đoán xu hướng nhường, nhận electron của mỗi nguyên tử trong từng cặp nguyên tử sau. Vẽ mô hình (hoặc viết số electron theo lớp) quá trình các nguyên tử nhường, nhận electron để tạo ion

a) K ( $Z = 19$ ) và O ( $Z = 8$ ).

b) Li ( $Z = 3$ ) và F ( $Z = 9$ ).

c) Mg ( $Z = 12$ ) và P ( $Z = 15$ )

#### Phương pháp giải

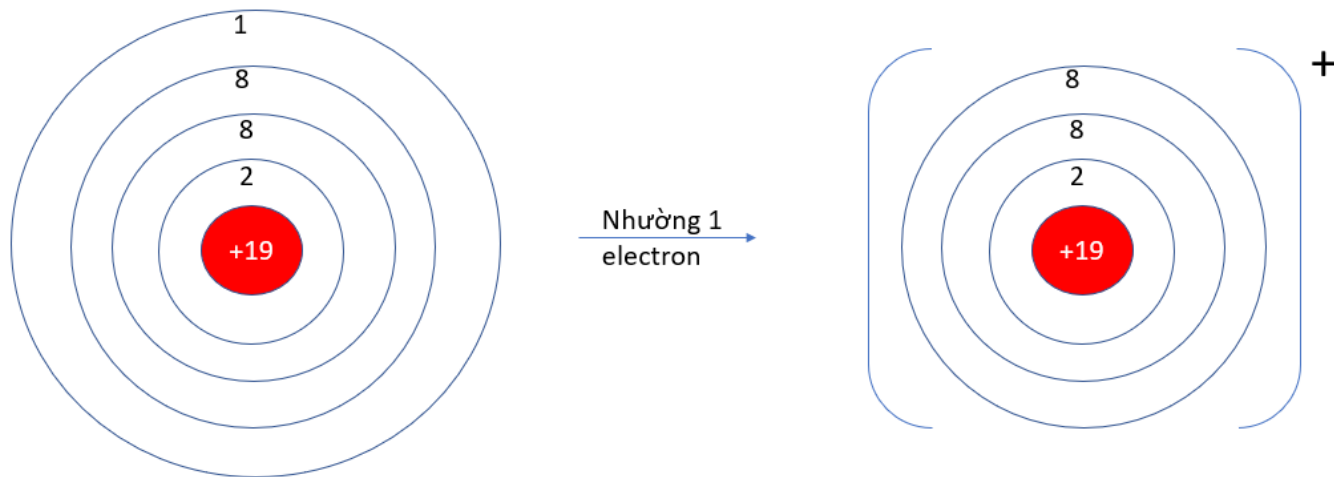
- Các kim loại có 1, 2 hoặc 3 electron ở lớp ngoài cùng có xu hướng nhường bớt toàn bộ các electron này để tạo thành ion dương

- Các phi kim với 5, 6 hoặc 7 electron ở lớp ngoài cùng có xu hướng nhận thêm electron để đạt 8 electron ở lớp ngoài cùng

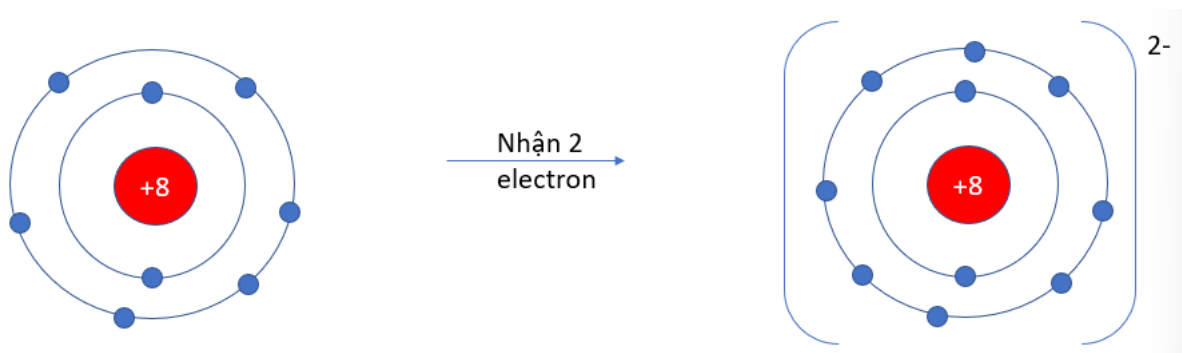
**Lời giải chi tiết**

a)

- K (Z = 19):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow$  Có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhường 1 electron

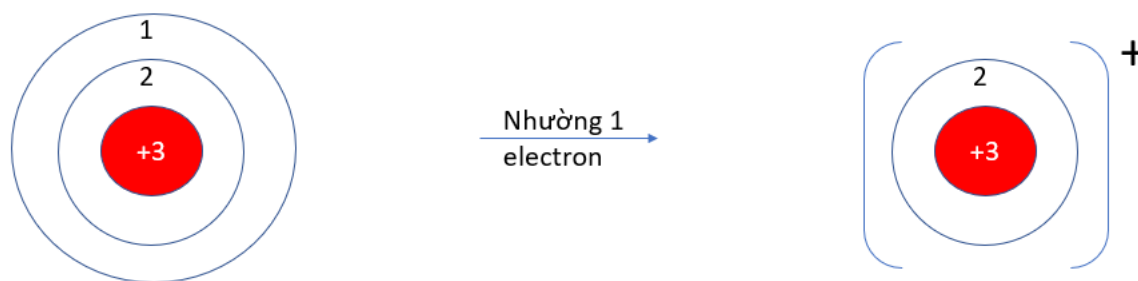


- O (Z = 8):  $1s^2 2s^2 2p^4 \Rightarrow$  Có 6 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận 2 electron

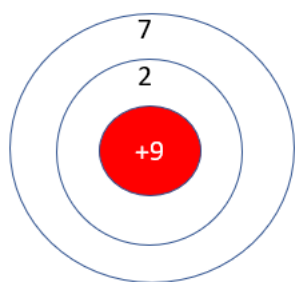


b)

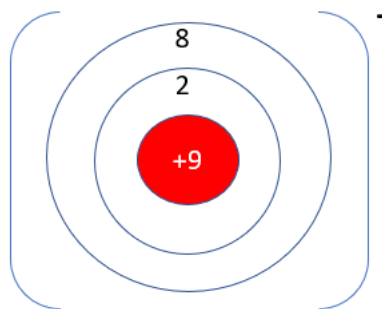
- Li (Z = 3):  $1s^2 2s^1 \Rightarrow$  Có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhường 1 electron



- F (Z = 9):  $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow$  Có 7 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận 1 electron

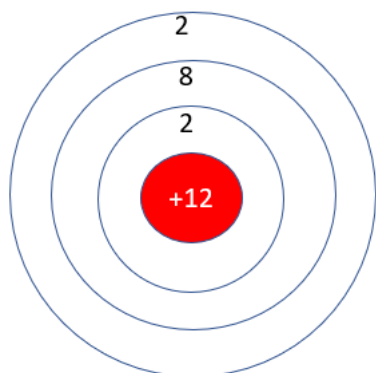


Nhận 1  
electron

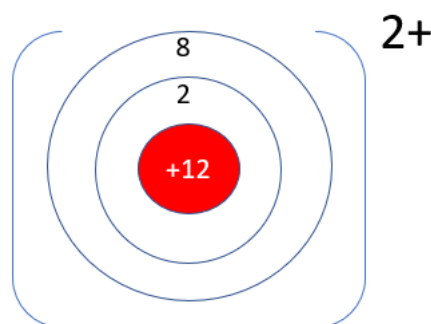


c)

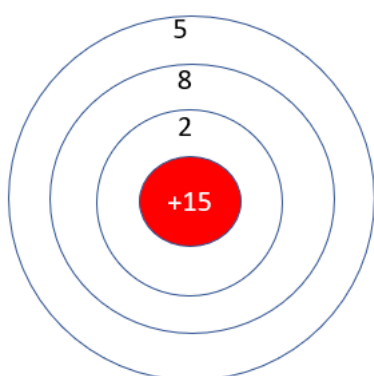
- Mg ( $Z = 12$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \Rightarrow$  Có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhường 2 electron



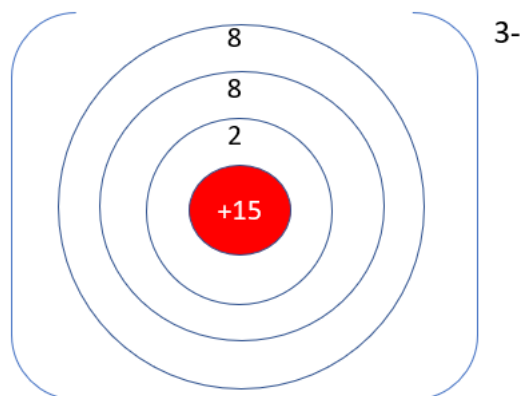
Nhường 2  
electron



- P ( $Z = 15$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \Rightarrow$  Có 5 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận 3 electron



Nhận 3  
electron



## Luyện tập 2 trang 51 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

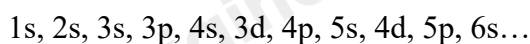
### Đề bài:

Viết cấu hình electron của germanium (Ge,  $Z = 32$ ) và giải thích vì sao nguyên tố này vừa có tính chất của kim loại, vừa có tính chất của phi kim

### Phương pháp giải

Bước 1: *Viết cấu hình electron nguyên tử của Ge*

+ Điền electron theo thứ tự các mức năng lượng từ thấp đến cao:



Điền electron bão hòa phân lớp trước rồi mới điền tiếp vào phân lớp sau.

+ Đổi lại vị trí các phân lớp sao cho số thứ tự lớp tăng dần từ trái qua phải.

Bước 2: Dựa vào số electron ở lớp vỏ ngoài cùng

=> Chứng minh được nguyên tố này vừa có tính chất của kim loại, vừa có tính chất của phi kim

### Lời giải chi tiết

- Cấu hình electron nguyên tử Ge ( $Z = 32$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$

=> Nguyên tử Ge có 4 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

=> Có thể nhận thêm 4 electron để đạt cấu hình khí hiếm của Kr hoặc nhường đi 4 electron để đạt cấu hình khí hiếm của Ar

=> Nguyên tố Ge vừa có tính chất của kim loại (nhường electron) vừa có tính chất của phi kim (nhận electron)

### Luyện tập 3 trang 51 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

#### Đề bài:

Vì sao các nguyên tố thuộc chu kì 2 chỉ có tối đa 8 electron ở lớp ngoài cùng (thỏa mãn quy tắc 8 electron khi tham gia liên kết)?

#### Phương pháp giải

Chu kì 2 có 2 phân lớp: phân lớp s và phân lớp p

#### Lời giải chi tiết

- Chu kì 2 có 2 phân lớp đó là: phân lớp s và phân lớp p

- Phân lớp s chứa tối đa 2 electron, phân lớp p chứa tối đa 6 electron

=> Chu kì 2 chỉ chứa được tối đa 8 electron

### BÀI TẬP

#### Bài 1 trang 52 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

#### Đề bài:

Nguyên tử nitrogen và nguyên tử nhôm có xu hướng nhận hay nhường lần lượt bao nhiêu electron để đạt được cấu hình electron bền vững?

A. Nhận 3 electron, nhường 3 electron

B. Nhận 5 electron, nhường 5 electron

C. Nhường 3 electron, nhận 3 electron

D. Nhường 5 electron, nhận 5 electron

#### Phương pháp giải

Bước 1: Viết cấu hình electron của nitrogen ( $Z = 7$ ) và nhôm ( $Z = 13$ )

Bước 2: Dựa vào số electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Nguyên tử có xu hướng nhường hay nhận electron

- Các kim loại có 1, 2 hoặc 3 electron ở lớp ngoài cùng có xu hướng nhường bớt toàn bộ các electron này để tạo thành ion dương

- Các phi kim với 5, 6 hoặc 7 electron ở lớp ngoài cùng có xu hướng nhận thêm electron để đạt 8 electron ở lớp ngoài cùng tạo thành ion âm

#### Lời giải chi tiết

- Cấu hình nguyên tử nitrogen ( $Z = 7$ ):  $1s^2 2s^2 2p^3$

$\Rightarrow$  Có 5 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Có xu hướng nhận thêm 3 electron để đạt cấu hình electron khí hiếm

- Cấu hình nguyên tử nhôm ( $Z = 13$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$\Rightarrow$  Có 3 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Có xu hướng nhường đi 3 electron để đạt cấu hình electron khí hiếm

Đáp án A

## Bài 2 trang 52 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

### Đề bài:

Nguyên tử nguyên tố nào sau đây có xu hướng nhường đi 1 electron khi hình thành liên kết hóa học?

- A. Boron
- B. Potassium
- C. Helium
- D. Fluorine

### Phương pháp giải

- Nguyên tố Boron:  $Z = 5$
- Nguyên tố Potassium:  $Z = 19$
- Nguyên tố Helium:  $Z = 2$
- Nguyên tố Fluorine:  $Z = 9$

Bước 1: Viết cấu hình electron các nguyên tố

Bước 2: Từ cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Nguyên tố có xu hướng nhường đi electron

### Lời giải chi tiết

- Cấu hình electron B ( $Z = 5$ ):  $1s^2 2s^2 2p^1 \Rightarrow$  Có 3 electron ở lớp ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhường đi 3 electron

- Cấu hình electron K ( $Z = 19$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow$  Có 1 electron ở lớp ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhường đi 1 electron

- Cấu hình electron He ( $Z = 2$ ):  $1s^2 \Rightarrow$  Đạt cấu hình bền vững

- Cấu hình electron F ( $Z = 9$ ):  $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow$  Có 7 electron ở lớp ngoài cùng  $\Rightarrow$  Xu hướng nhận thêm 1 electron

$\Rightarrow$  Nguyên tử nguyên tố Potassium (K,  $Z = 19$ ) có xu hướng nhường đi 1 electron khi hình thành liên kết hóa học

Đáp án B

## Bài 3 trang 52 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

### Đề bài:

Xu hướng tạo lớp vỏ bền vững hơn của các nguyên tử thể hiện như thế nào trong các trường hợp sau đây?

- a) Kim loại điển hình tác dụng với phi kim điển hình
- b) Phi kim tác dụng với phi kim

**Phương pháp giải**

- a) Kim loại có xu hướng nhường electron, phi kim có xu hướng nhận electron  
 b) Hai phi kim đều có xu hướng nhận thêm electron

**Lời giải chi tiết**

a)

- Kim loại có xu hướng nhường electron, phi kim có xu hướng nhận electron

=> Phi kim sẽ lấy electron của kim loại để cả phi kim và kim loại đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm

- Ví dụ: NaCl

+ Na: có 1 electron ở lớp ngoài cùng

+ Cl: có 7 electron ở lớp ngoài cùng

=> Na sẽ nhường 1 electron và Cl sẽ nhận 1 electron của Na để đạt cấu hình có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

b)

- Hai phi kim đều có xu hướng nhận thêm electron

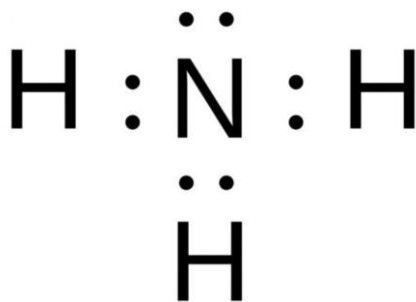
=> Cả 2 phi kim sẽ bỏ ra electron để góp chung

Ví dụ: N<sub>2</sub> tác dụng với H<sub>2</sub> tạo thành NH<sub>3</sub>

+ N: có 5 electron ở lớp ngoài cùng => Cần nhận thêm 3 electron

+ H: có 1 electron ở lớp ngoài cùng => Cần nhận thêm 1 electron

=> N sẽ bỏ ra 3 electron và 3H mỗi H bỏ ra 1 electron để góp chung

**Bài 4 trang 52 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều****Đề bài:**

Ở dạng đơn chất, sodium (Na) và chlorine (Cl) rất dễ tham gia các phản ứng hóa học, nhưng muối ăn được tạo nên từ hai nguyên tố này lại không dễ dàng tham gia các phản ứng mà có sự nhường hoặc nhận electron.  
 Giải thích

**Phương pháp giải**

- Na: có 1 electron ở lớp ngoài cùng

- Cl: có 7 electron ở lớp ngoài cùng

- NaCl: 2 nguyên tố liên kết chặt chẽ với nhau

**Lời giải chi tiết**

- Cấu hình electron Na ( $Z = 11$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \Rightarrow$  Có 1 electron ở lớp ngoài cùng

$\Rightarrow$  Xu hướng cho đi 1 electron để đạt cấu hình electron bền vững

$\Rightarrow$  Dễ dàng tham gia phản ứng hóa học

- Cấu hình electron của Cl ( $Z = 17$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow$  Có 7 electron ở lớp ngoài cùng

$\Rightarrow$  Xu hướng nhận thêm 1 electron để đạt cấu hình electron bền vững

$\Rightarrow$  Dễ dàng tham gia phản ứng hóa học

- NaCl: Được tạo bởi 2 nguyên tố là Na và Cl. Trong hợp chất này Na sẽ nhường 1 electron và Cl sẽ nhận 1 electron của Na để đạt cấu hình có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

$\Rightarrow$  Cả 2 nguyên tử đều đạt cấu hình electron bền vững

$\Rightarrow$  NaCl khó tham gia các phản ứng mà có sự nhường hoặc nhận electron

### Bài 5 trang 52 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

#### Đề bài:

Cho một số hydrocarbon sau:  $H - C \equiv C - H$ ,  $H_2C = CH_2$ ,  $H_3C - CH_3$

a) Những nguyên tử H và C nào trong các hydrocarbon trên thỏa mãn quy tắc octet? Biết rằng mỗi gạch (-) trong các công thức biểu diễn hai electron hóa trị chung

b) Một phân tử hydrocarbon có ba nguyên tử C và x nguyên tử H. Giá trị x lớn nhất có thể là bao nhiêu?

#### Phương pháp giải:

a) Quy tắc octet: Trong phản ứng hóa học, các nguyên tử có xu hướng hình thành lớp vỏ bền vững như của khí hiếm

b)

- Nguyên tử C có 4 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Khi tham gia liên kết sẽ góp chung 4 electron

- Nguyên tử H có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Khi tham gia liên kết sẽ góp chung 1 electron

#### Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử C có 4 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Khi tham gia liên kết sẽ góp chung 4 electron

- Nguyên tử H có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Khi tham gia liên kết sẽ góp chung 1 electron

a)

- Xét hydrocarbon:  $H - C \equiv C - H$

+ Mỗi nguyên tử C có 4 (-), như vậy xung quanh mỗi nguyên tử C có 4 đôi electron chung  $\Rightarrow$  Có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Đạt cấu hình khí hiếm Ne

+ Mỗi nguyên tử H có 1 (-), như vậy xung quanh mỗi nguyên tử H có 1 đôi electron chung  $\Rightarrow$  Có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng  $\Rightarrow$  Đạt cấu hình khí hiếm He

$\Rightarrow$  Thỏa mãn quy tắc octet

- Xét hydrocarbon:  $H_2C = CH_2$



+ Mỗi nguyên tử C có 4 (-) 2 gạch giữa 2 C và 2 gạch với H, như vậy xung quanh mỗi nguyên tử C có 4 đôi electron chung => Có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Đạt cấu hình khí hiếm Ne

+ Mỗi nguyên tử H có 1 (-) giữa C và H, như vậy xung quanh mỗi nguyên tử H có 1 đôi electron chung => Có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Đạt cấu hình khí hiếm He

=> Thỏa mãn quy tắc octet

- Xét hydrocarbon:  $H_3C - CH_3$

+ Mỗi nguyên tử C có 4 (-) 1 gạch giữa 2 C và 3 gạch với H, như vậy xung quanh mỗi nguyên tử C có 4 đôi electron chung => Có 8 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Đạt cấu hình khí hiếm Ne

+ Mỗi nguyên tử H có 1 (-) giữa C và H, như vậy xung quanh mỗi nguyên tử H có 1 đôi electron chung => Có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Đạt cấu hình khí hiếm He

=> Thỏa mãn quy tắc octet

b)

- Nguyên tử C tham gia 4 liên kết, nguyên tử H tham gia 1 liên kết để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm

- Trong phân tử hydrocarbon, để x lớn nhất thì liên kết giữa C-H phải nhiều nhất

=> Liên kết giữa C và C phải là 1 (-)

Ta được công thức như sau:  $H_3C - CH_2 - CH_3$

=> Có 8 nguyên tử H

=> Giá trị x lớn nhất có thể là 8