

GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN HÓA HỌC LỚP 10

BỘ SÁCH: CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

CHƯƠNG 3. LIÊN KẾT HÓA HỌC

Bài 8. Quy tắc octet

Mở đầu:

Khi liên kết với nhau, nguyên tử của các nguyên tố dường như đã cố gắng “bắt chước” cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố khí hiếm để bền vững hơn. Điều này đã được nhà hóa học người Mỹ Lewis (Li-uyt, 1875 – 1946) đề nghị khi nghiên cứu về sự hình thành phân tử từ các nguyên tử. Ông gọi đó là quy tắc octet. Quy tắc octet là gì?



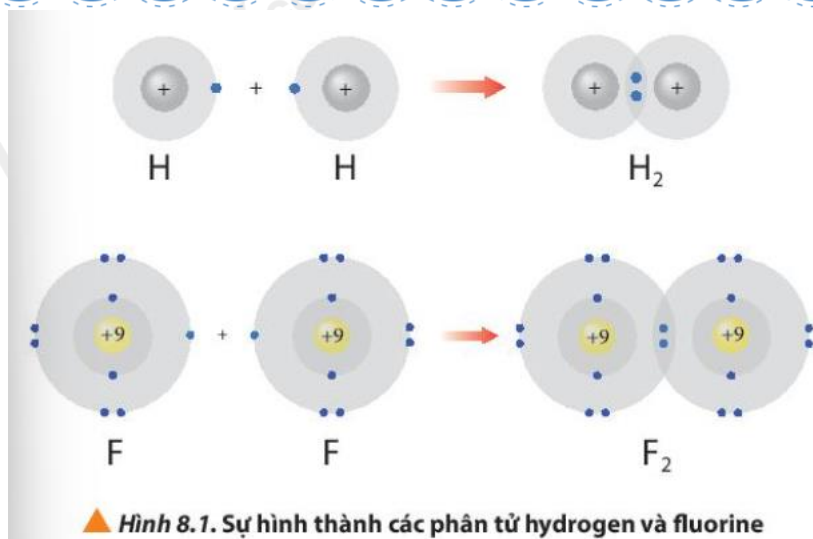
Lời giải chi tiết:

Quy tắc octet (bát tử): Trong quá trình hình thành liên kết hóa học, nguyên tử của các nguyên tố nhóm A có xu hướng tạo thành lớp vỏ ngoài cùng có 8 electron tương ứng với khí hiếm gần nhất (hoặc 2 electron với khí hiếm helium)

1. Liên kết hóa học

Câu hỏi thảo luận

1. Hình 8.1 giải thích sự hình thành phân tử hydrogen (H_2) và fluorine (F_2) từ các nguyên tử. Theo em, các nguyên tử hydrogen và fluorine đã “bắt chước” cấu hình electron của các nguyên tử khí hiếm nào khi tham gia liên kết?



Phương pháp giải:

Sau khi tham gia liên kết, nguyên tử hydrogen có 2 electron lớp ngoài cùng và nguyên tử fluorine có 8 electron lớp ngoài cùng

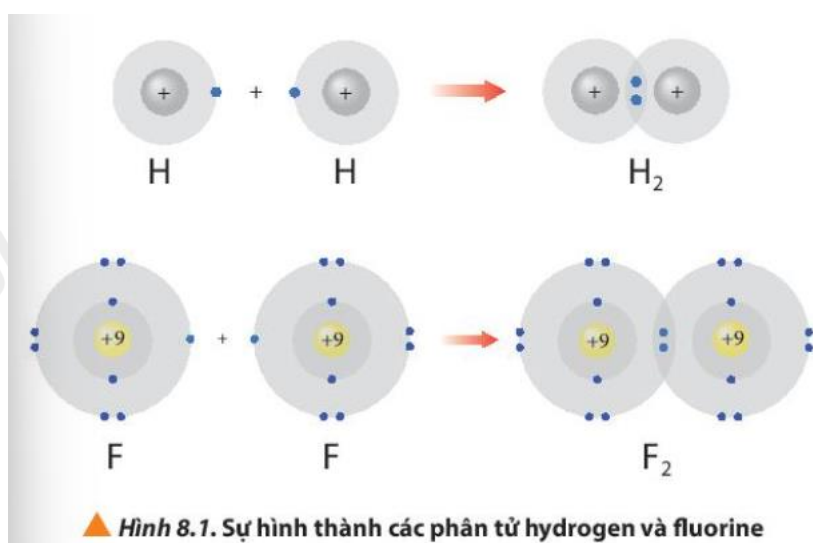
Lời giải chi tiết:

- Sau khi tham gia liên kết:

+ Nguyên tử H: Có 1 lớp electron, 2 electron ở lớp ngoài cùng \Rightarrow Giống cấu hình electron của He

+ Nguyên tử F: Có 2 lớp electron, 8 electron ở lớp ngoài cùng \Rightarrow Giống cấu hình electron của Ne

2. Sử dụng sơ đồ tương tự như Hình 8.1, hãy giải thích sự tạo thành phân tử chlorine (Cl_2) và oxygen (O_2) từ các nguyên tử tương ứng



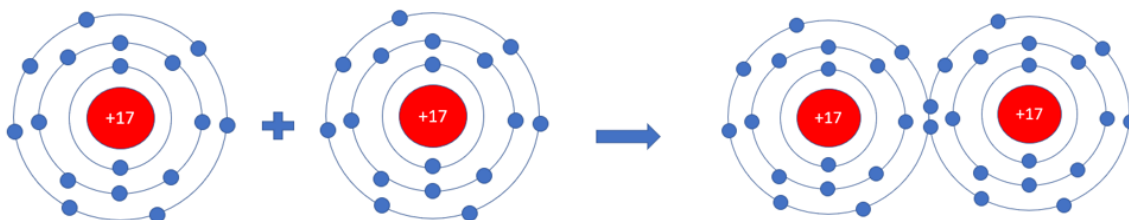
Phương pháp giải:

- Nguyên tử O có 6 electron ở lớp ngoài cùng \Rightarrow Cần thêm 2 electron

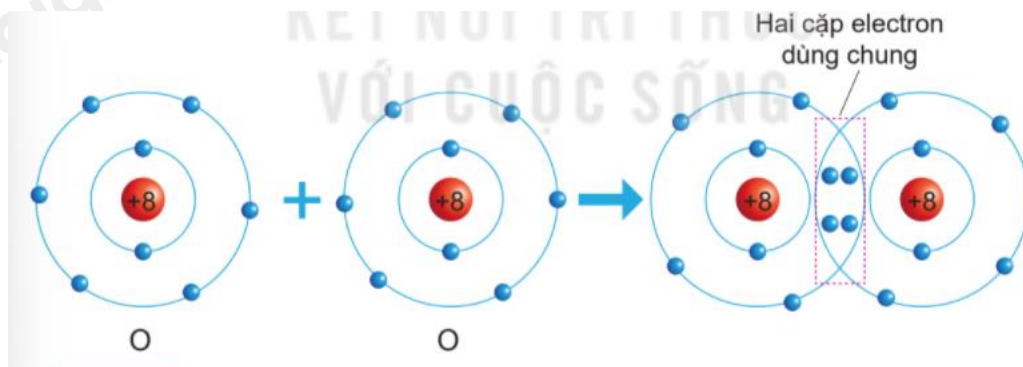
- Nguyên tử Cl có 7 electron ở lớp ngoài cùng => Cần thêm 1 electron

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử chlorine có 7 electron ở lớp ngoài cùng. Khi 2 nguyên tử Cl liên kết với nhau, mỗi nguyên tử Cl sẽ góp 1 electron để tạo 1 cặp electron dùng chung tạo thành cấu hình electron bền vững của khí hiếm

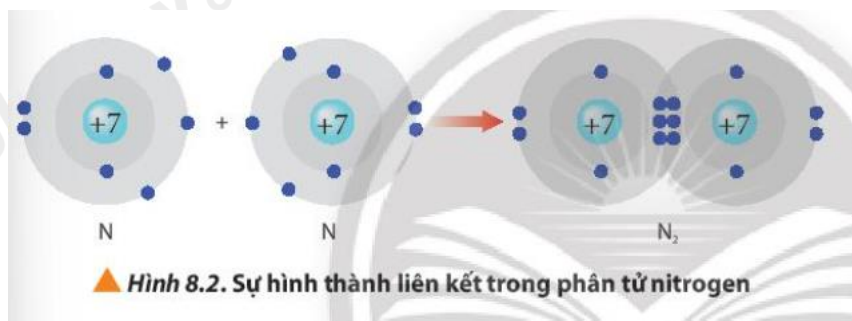


- Nguyên tử oxygen có 6 electron ở lớp ngoài cùng. Khi 2 nguyên tử O liên kết với nhau, mỗi nguyên tử O sẽ góp 2 electron để tạo 2 cặp electron dùng chung tạo thành cấu hình electron bền vững của khí hiếm



2. Quy tắc octet

3. Từ Hình 8.2, cho biết mỗi nguyên tử nitrogen đã đạt được cấu hình electron bền vững của nguyên tử khí hiếm nào



Phương pháp giải:

Sau khi tham gia liên kết, nguyên tử nitrogen có 8 electron ở lớp ngoài cùng

Lời giải chi tiết:

Sau khi tham gia liên kết, nguyên tử nitrogen 8 electron ở lớp ngoài cùng và có 2 lớp electron

=> Đạt được cấu hình electron bền vững của nguyên tử khí hiếm Neon

Luyện tập

Nguyên tử của các nguyên tố hydrogen và fluorine có xu hướng cho đi, nhận thêm hay góp chung các electron hóa trị khi tham gia liên kết hình thành phân tử hydrogen fluoride (HF)?

Phương pháp giải:

- Nguyên tử fluorine và hydrogen đều là phi kim

+ Fluorine có 7 electron lớp ngoài cùng

+ Hydrogen có 1 electron lớp ngoài cùng (lớp 1 có tối đa 2 electron)

=> Cả 2 có xu hướng nhận electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm

Lời giải chi tiết:

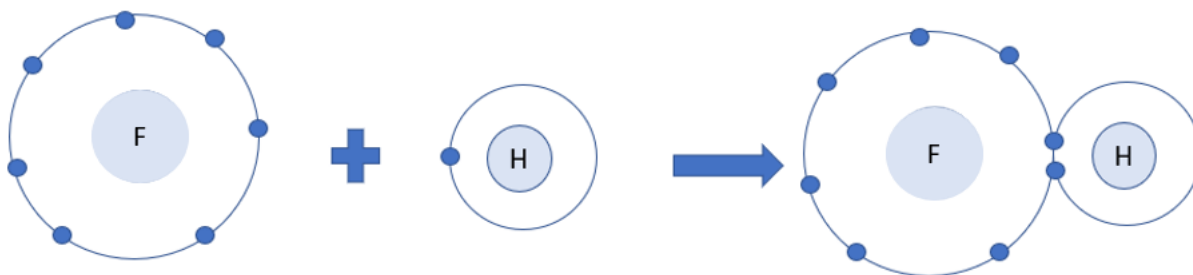
- Nguyên tử fluorine và hydrogen đều là phi kim

+ Fluorine có 7 electron lớp ngoài cùng

+ Hydrogen có 1 electron lớp ngoài cùng (lớp 1 có tối đa 2 electron)

=> Cả 2 có xu hướng nhận electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm

=> Khi tham gia liên kết hình thành phân tử HF, mỗi nguyên tử sẽ bỏ ra 1 electron để tạo thành 1 cặp electron dùng chung

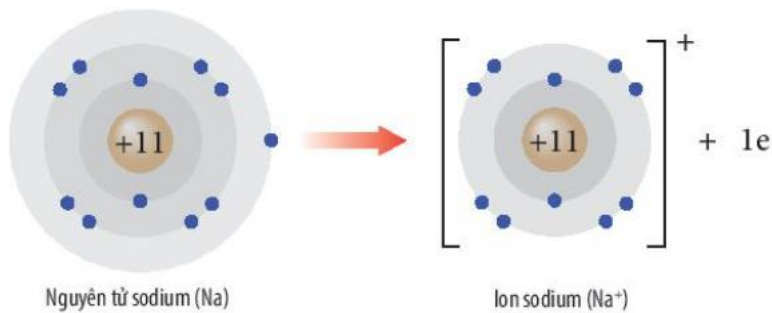


Câu hỏi thảo luận

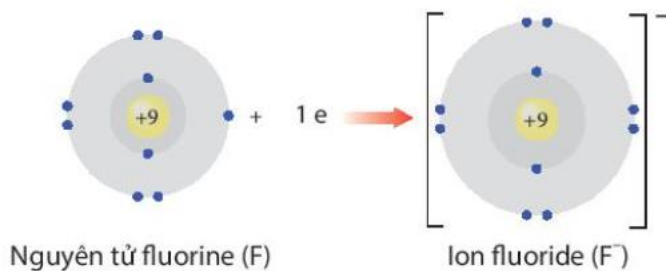
4. Ion sodium và ion fluoride có cấu hình electron của các khí hiếm tương ứng nào?

Phương pháp giải:

Quan sát Hình 8.3 và Hình 8.4 và rút ra nhận xét



▲ Hình 8.3. Sự hình thành ion Na⁺



▲ Hình 8.4. Sự hình thành ion F⁻

Lời giải chi tiết:

- Ion sodium có 2 lớp electron và có 8 electron ở lớp ngoài cùng => Giống cấu hình electron của khí hiếm Neon
- Ion fluoride có 2 lớp electron và có 8 electron ở lớp ngoài cùng => Giống cấu hình electron của khí hiếm Neon

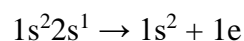
5. Trình bày sự hình thành ion lithium. Cho biết ion lithium có cấu hình electron của khí hiếm tương ứng nào?

Phương pháp giải:

- Viết cấu hình electron của Lithium => Xu hướng nhường hay nhận electron

Lời giải chi tiết:

- Lithium có số hiệu nguyên tử: $Z = 3 \Rightarrow$ Cấu hình electron: $1s^2 2s^1$
- \Rightarrow Lithium có xu hướng nhường 1 electron để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm He



Luyện tập

Biết phân tử magnesium oxide hình thành bởi các ion Mg^{2+} và O^{2-} . Vận dụng quy tắc octet, trình bày sự hình thành các ion trên từ những nguyên tử tương ứng.

Phương pháp giải:

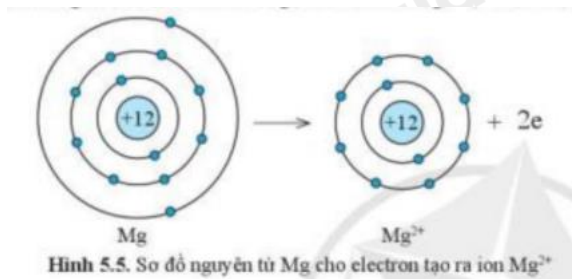
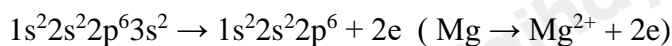
- Nguyên tử Mg có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Xu hướng nhường 2 electron

- Nguyên tử O có 6 electron ở lớp vỏ ngoài cùng => Xu hướng nhận 2 electron

Lời giải chi tiết:

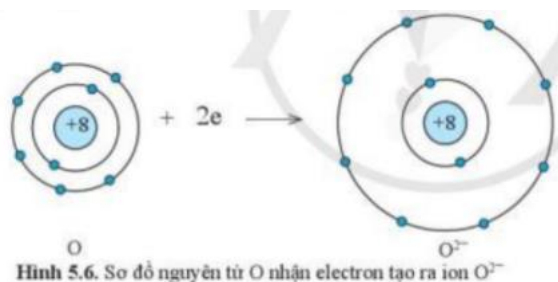
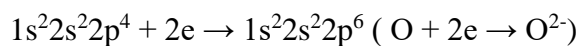
- Nguyên tử Mg có $Z = 12$ => Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

=> Nguyên tử Mg sẽ nhường 2 electron tạo thành ion Mg^{2+} để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm:



- Nguyên tử O có $Z = 8$ => Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^4$

=> Nguyên tử O sẽ nhận 2 electron tạo thành ion O^{2-} để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm:



Bài 1: Nguyên tử của nguyên tố nào sau đây có xu hướng đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm argon khi tham gia hình thành liên kết hóa học?

- A. Fluorine
- B. Oxygen
- C. Hydrogen
- D. Chlorine

Phương pháp giải:

Cấu hình electron khí hiếm Argon: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Lời giải chi tiết:

- Fluorine ($Z = 9$): $1s^2 2s^2 2p^5$ => Có xu hướng nhận 1 electron thành F^- có cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6$

- Oxygen ($Z = 8$): $1s^2 2s^2 2p^4$ => Có xu hướng nhận 2 electron thành O^{2-} có cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6$

- Hydrogen ($Z = 1$): $1s^1$ => Có xu hướng góp chung 1 electron để tạo thành 1 cặp electron dùng chung đạt cấu hình: $1s^2$

- Chlorine ($Z = 17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ => Có xu hướng nhận 1 electron thành Cl^- có cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

=> Nguyên tử của nguyên tố **chlorine** có xu hướng đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm argon

Đáp án D

Bài 2: Để đạt quy tắc octet, nguyên tử của nguyên tố potassium ($Z = 19$) phải nhường đi

- A. 2 electron
- B. 3 electron
- C. 1 electron
- D. 4 electron

Phương pháp giải:

- Viết cấu hình electron của nguyên tử potassium

=> Xu hướng nhường bao nhiêu electron

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử potassium có $Z = 19$

=> Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

=> Có xu hướng nhường 1 electron để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm Argon: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Đáp án C

Bài 3: Vận dụng quy tắc octet, trình bày sơ đồ mô tả sự hình thành phân tử potassium chloride (KCl) từ nguyên tử của các nguyên tố potassium và chlorine.

Phương pháp giải:

Bước 1: Viết cấu hình electron của nguyên tử K và Cl => Xu hướng nhường hay nhận electron của K và Cl

Bước 2: Vẽ sơ đồ mô tả

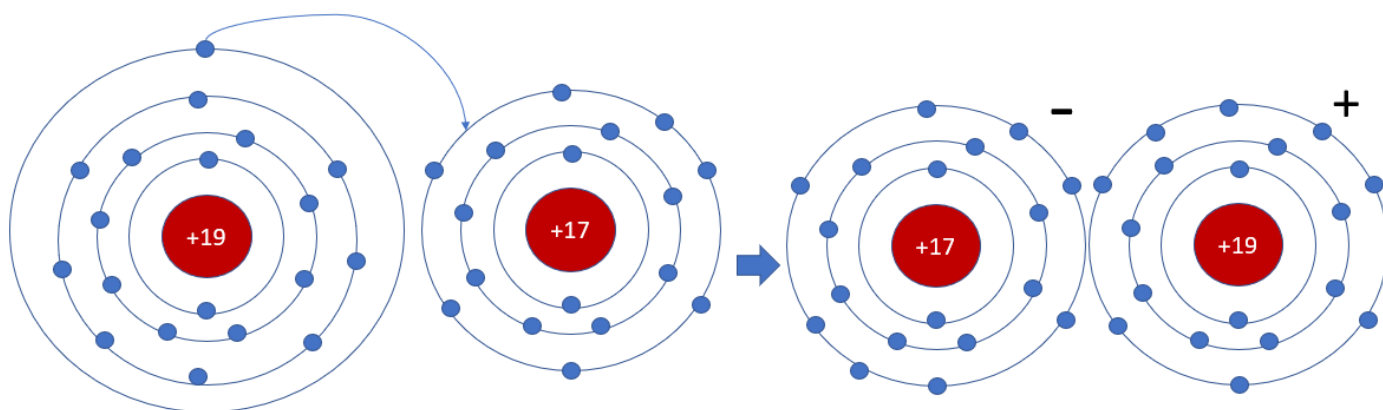
Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử K ($Z = 19$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ => Có xu hướng nhường 1 electron

- Nguyên tử Cl ($Z = 17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ => Có xu hướng nhận 1 electron

=> Nguyên tử Cl sẽ nhận 1 electron của nguyên tử K để hình thành phân tử potassium chloride (KCl)

- Sơ đồ mô tả:



Bài 4: Giải thích sự hình thành liên kết trong phân tử H_2O bằng cách áp dụng quy tắc octet

Phương pháp giải:

Bước 1: Viết cấu hình electron của O và H => Xu hướng nhường hay nhận electron của O và H

Bước 2: Vẽ sơ đồ mô tả

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử O ($Z = 8$): $1s^2 2s^2 2p^4$ \Rightarrow Có xu hướng nhận 2 electron

- Nguyên tử H ($Z = 1$): $1s^1$ \Rightarrow Có xu hướng nhận 1 electron

\Rightarrow Mỗi nguyên tử H sẽ bỏ ra 1 electron và góp chung với 2 electron của nguyên tử O tạo thành 2 cặp electron dùng chung

