

Bài 16

KHÁI NIỆM VỀ LIÊN KẾT HOÁ HỌC. LIÊN KẾT ION

3.1. Các nguyên tử khí hiếm đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng đặc biệt bền vững : $ns^2 np^6$ (trừ heli có cấu hình $1s^2$). Các nguyên tử khí hiếm rất khó tham gia phản ứng hoá học. Trong tự nhiên, các khí hiếm đều tồn tại ở dạng nguyên tử (hay còn gọi là phân tử một nguyên tử) tự do (nên còn gọi là các khí trơ).

Các nguyên tử của các nguyên tố khác không có cấu hình electron nguyên tử giống các khí hiếm nên có xu hướng đạt đến lớp vỏ electron của các khí hiếm. Các nguyên tử của cùng nguyên tố liên kết với nhau tạo ra các phân tử đơn chất như H_2 , O_2 , Cl_2 ...

Các nguyên tử của các nguyên tố liên kết với nhau tạo ra các phân tử hợp chất : HCl , CO_2 ... hay tự tập hợp lại thành các khối đơn chất như kim cương, than chì, photpho rắn...

Trong những phân tử tạo thành từ các nguyên tử, cấu hình electron của từng nguyên tử thường giống cấu hình electron nguyên tử của khí trơ. Do đó, phân tử hay tinh thể có năng lượng thấp hơn tổng năng lượng của từng nguyên tử riêng rẽ. Như vậy, nguyên nhân để tạo thành liên kết hoá học và tạo thành phân tử là *khuyết hướng liên kết các nguyên tử của các nguyên tố hoá học để đạt tới cấu hình electron nguyên tử của khí hiếm.*

3.2. a) Nguyên tử kali chỉ có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng nên dễ dàng nhường đi electron này để tạo thành ion K^+ . Ion K^+ có cấu hình electron của khí hiếm argon đứng trước kali.

Nguyên tử brom thì ngược lại có 7 electron ở lớp ngoài cùng nên dễ dàng nhận thêm 1 electron tạo ra ion Br^- có cấu hình electron của khí hiếm krypton.

b) Các ion K^+ và ion Br^- hút nhau bằng lực hút tĩnh điện để tạo ra liên kết ion. Phân tử kali bromua có năng lượng thấp hơn tổng năng lượng của nguyên tử kali và brom riêng rẽ.

3.3. Nguyên tử flo có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $2s^2 2p^5$. Khi nhận thêm 1 electron, nguyên tử flo biến thành ion florua với cấu hình electron đầy đủ là $1s^2 2s^2 2p^6$ của khí hiếm neon. Ion florua có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

Nguyên tử kali thì ngược lại, có 1 electron ở lớp electron ngoài cùng nên dễ dàng cho đi 1 electron tạo ra cation kali (K^+) có cấu hình electron của khí hiếm agon.

Như vậy, liên kết của các anion florua và cation kali được thực hiện bằng lực hút tĩnh điện và thuộc loại liên kết ion.

3.4. Nguyên tử canxi có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^2$. Khi cho đi 2 electron, nguyên tử canxi biến thành cation Ca^{2+} với cấu hình electron đầy đủ là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ của khí hiếm agon. Cation Ca^{2+} có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

Nguyên tử flo dễ nhận thêm 1 electron để biến thành anion florua với cấu hình electron của khí hiếm neon. Ion florua có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

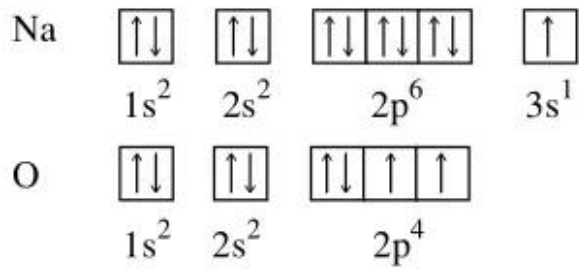
Như vậy, liên kết của các ion Ca^{2+} và F^- được thực hiện bằng lực hút tĩnh điện và thuộc về liên kết ion. Phân tử canxi florua có thể biểu diễn bằng công thức CaF_2 .

3.5. Cấu hình electron của cation R^+ là $1s^2 2s^2 2p^6$ do mất 1 electron ở phân lớp kế tiếp. Phân lớp kế tiếp với phân lớp 2p là phân lớp 3s. Cấu hình electron của nguyên tử R là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Như vậy, nguyên tử R có 11 electron, R là nguyên tử natri. Bản chất của liên kết giữa natri và flo là liên kết ion. Trong phân tử natri florua, ion natri có điện tích bằng 1+ và ion florua có điện tích bằng 1-.

3.6. Khi nhận electron, nguyên tử X biến thành anion X^- . Như vậy, nguyên tử X có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ với 17 electron. Đó là nguyên tố clo, một phi kim điển hình.

Bari là kim loại điển hình ở chu kì 6, nhóm IIA. Bari dễ nhường 2 electron ngoài cùng và tạo ra cation có điện tích 2+. Khi clo kết hợp với bari, sự cho – nhận electron xảy ra. Nguyên tử bari nhường 2 electron cho hai nguyên tử clo (mỗi nguyên tử clo nhận 1 electron). Các ion trái dấu hút nhau tạo thành liên kết ion tạo ra phân tử bari clorua trung hoà điện. Trong trường hợp này cation bari có điện tích bằng 2+, anion clorua có điện tích bằng 1-. Phân tử muối bari clorua trung hoà điện có công thức phân tử là $BaCl_2$.

3.7. Cấu hình electron nguyên tử của natri và oxi :



Khi cho natri tác dụng với oxi, nguyên tử natri nhường đi electron hoá trị duy nhất để tạo thành ion Na^+ có 8 electron giống như nguyên tử khí hiếm neon. Nguyên tử oxi có 6 electron ở lớp ngoài cùng nhận thêm 2 electron từ hai nguyên tử natri tạo thành ion O^{2-} có 8 electron giống như khí hiếm neon. Các ion natri và oxi đều được thoả mãn quy tắc bát tử trong phân tử natri oxit. Có thể biểu diễn công thức của hợp chất tạo thành là $\text{Na} - \text{O} - \text{Na}$.

3.8*. A.