BÀI 11: LIÊN KẾT ION

I. SỰ TẠO THÀNH ION

Nguyên tử kim loại nhường electron để tạo thành ion mang điện tích dương (cation).

Số đơn vị điện tích dương bằng số electron nguyên tử nhường.

Ví dụ:

$Na \rightarrow Na^{+} + 1e$ (cation sodium)

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$ (cation magnesium)

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$ (cation aluminium)

Nguyên tử phi kim nhận electron để trở thành ion mang điện tích âm (anion).

Số đơn vị điện tích âm bằng số electron nguyên tử nhận.

Ví dụ:

$Cl + 1e \rightarrow Cl^{-}$ (anion chloride)

$F + 1e \rightarrow F^{-}$ (anion fluoride)

$S + 2e \rightarrow S^{2-}$ (anion sulfide)

Các ion tạo thành thường có cấu hình electron bền vững của khí hiếm gần nhất.

Phân loại gồm ion đơn nguyên tử (Na^{+}, Cl^{-}) và ion đa nguyên tử (NH_4^{+}, OH^{-}, SO_4^{2-}).

II. SỰ TẠO THÀNH LIÊN KẾT ION

Khái niệm: Lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu trong phân tử (hoặc tinh thể) tạo nên liên kết ion.

Bản chất: Thường hình thành giữa kim loại điển hình và phi kim điển hình. Hợp chất tạo nên từ các ion gọi là hợp chất ion.

Sự tạo thành phân tử NaCl:

Nguyên tử Na nhường 1 electron tạo thành cation Na^{+}.

Nguyên tử Cl nhận 1 electron tạo thành anion Cl^{-}.

Hai ion trái dấu hút nhau: $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$.

Sự tạo thành phân tử $CaCl_2$:

Nguyên tử Ca nhường 2 electron tạo thành cation Ca^{2+}.

Hai nguyên tử Cl, mỗi nguyên tử nhận 1 electron tạo thành hai anion Cl^-.

Các ion trái dấu hút nhau: $Ca^{2+} + 2Cl^- \rightarrow CaCl_2$.

III. TINH THỂ ION

1. Cấu trúc của tinh thể ion

Các ion sắp xếp theo trật tự nhất định trong không gian theo kiểu mạng lưới.

Ở các nút mạng, ion dương và ion âm sắp xếp luân phiên, liên kết chặt chẽ nhờ sự cân bằng giữa lực hút và lực đẩy.

Lực hút giữa các ion không có tính bão hòa và không có tính định hướng, tạo ra mạng lưới không gian ba chiều.

Ví dụ tinh thể NaCl: Mỗi ion Na^+ được bao quanh bởi 6 ion Cl^- gần nhất và ngược lại.

2. Độ bền và tính chất của hợp chất ion

Trạng thái và nhiệt độ:

Do lực hút tĩnh điện rất mạnh nên hợp chất ion thường là chất rắn, khó nóng chảy, khó bay hơi ở điều kiện thường (nhiệt độ nóng chảy và sôi cao).

Cơ học:

Tinh thể khá rắn chắc nhưng giòn, dễ vỡ vụn khi chịu tác dụng của lực mạnh.

Độ tan:

Thường tan nhiều trong nước.

Tính dẫn điện: Ở trạng thái rắn không dẫn điện vì các ion không di chuyển tự do; dẫn điện tốt khi nóng chảy hoặc khi hòa tan trong nước do các ion phân li và chuyển động tự do.