

Bài 12

SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH KIM LOẠI, TÍNH PHI KIM CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC. ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

- 2.23.** Khả năng nhường electron thể hiện tính kim loại của một nguyên tố. Đại lượng đặc trưng dùng để biện luận cho khả năng ấy là năng lượng ion hoá và độ âm điện.

Trong một chu kì, năng lượng ion hoá và độ âm điện tăng dần khi đi từ đầu đến cuối chu kì. Trong một nhóm A, năng lượng ion hoá và độ âm điện giảm dần khi đi từ trên xuống dưới. Trên cơ sở đó ta có :

- a) Kali có tính kim loại mạnh hơn natri, thể hiện sự biến đổi tính kim loại theo nhóm A. Độ âm điện và năng lượng ion hoá của kali nhỏ hơn so với natri.
- b) Natri có tính kim loại mạnh hơn nhôm thể hiện tính kim loại giảm dần theo chiều từ trái sang phải trong chu kì. Độ âm điện và năng lượng ion hoá của natri nhỏ hơn so với nhôm.
- c) Nhôm có tính kim loại kém natri do đứng ở bên phải của natri trong một chu kì. Trong khi đó natri có tính kim loại kém hơn kali do quy luật biến đổi tính chất trong nhóm IA. Do vậy nhôm có tính kim loại kém kali.

- 2.24.** Khả năng thu nhận electron hay khả năng hút electron về phía mình trong hợp chất của một nguyên tố thể hiện tính phi kim. Đại lượng đặc trưng dùng để biện luận cho khả năng ấy là độ âm điện.

Trong một chu kì, độ âm điện tăng dần khi đi từ đầu đến cuối chu kì. Trong một nhóm A, độ âm điện giảm dần khi đi từ trên xuống dưới. Trên cơ sở đó ta có :

- a) Cacbon có tính phi kim mạnh hơn silic, thể hiện quy luật biến đổi tính phi kim trong một nhóm (giảm dần khi đi từ trên xuống). Độ âm điện của cacbon lớn hơn của silic.
- b) Clo có tính phi kim mạnh hơn lưu huỳnh thể hiện quy luật biến đổi tính phi kim trong một chu kì (tăng dần khi đi từ trái sang phải). Độ âm điện của clo lớn hơn của lưu huỳnh.
- c) Kết hợp sự biến đổi theo chu kì và nhóm ta có tính phi kim của nitơ lớn hơn của cacbon (trong cùng chu kì). Tính phi kim của cacbon lớn hơn của silic (trong cùng nhóm). Như vậy tính phi kim của nitơ mạnh hơn của silic. Độ âm điện của nitơ lớn hơn của silic.

2.25. Hoá trị đối với oxi bằng hai lần số nguyên tử oxi kết hợp với một nguyên tử của nguyên tố trong oxit. Trong một chu kì, hoá trị cao nhất của nguyên tố đối với oxi tăng dần từ 1 đến 7 theo chiều từ trái qua phải.

Hoá trị đối với hiđro là số nguyên tử H có thể kết hợp hoặc thay thế với 1 nguyên tử của nguyên tố đã cho.

Trong chu kì 2, hoá trị của các nguyên tố đối với oxi và hiđro trong các hợp chất thể hiện trong bảng :

STT phân nhóm	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hợp chất với oxi	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_5	-	-
Hoá trị cao nhất với oxi	1	2	3	4	5	-	-
Hợp chất khí với hiđro (nếu có)				CH_4	NH_3	H_2O	HF
Hoá trị với hiđro				4	3	2	1

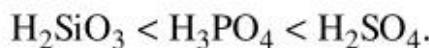
2.26. – Các hiđroxit : NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Si}(\text{OH})_4$ ($\text{H}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ; $\text{P}(\text{OH})_5$ ($\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) và $\text{S}(\text{OH})_6$ ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) và $\text{Cl}(\text{OH})_7$ ($\text{HClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).

– Trong một chu kì, tính bazơ của oxit và hiđroxit tương ứng giảm, tính axit của chúng mạnh dần lên :

Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
Oxit bazơ kiềm	Oxit bazơ	Oxit lưỡng tính	Oxit axit yếu	Oxit axit trung bình	Oxit axit mạnh	Oxit axit rất mạnh
NaOH	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4
Kiềm	Bazơ yếu	Hiđroxit lưỡng tính	Axit yếu	Axit trung bình	Axit mạnh	Axit rất mạnh

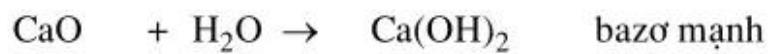
- 2.27. a) Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống tính bazơ của các oxit và hiđroxit tăng dần. Canxi, stronti và bari cùng ở nhóm IIA do vậy tính bazơ của hiđroxit tăng dần từ trái sang phải : $\text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$.
- b) Trong một chu kì, tính bazơ giảm dần khi đi từ đầu chu kì cho đến cuối chu kì. Natri và nhôm ở trong cùng chu kì 3, natri ở bên trái và nhôm ở bên phải vì thế tính bazơ của $\text{Al}(\text{OH})_3$ yếu hơn NaOH .
- c) Kết hợp sự biến thiên tính bazơ theo chu kì và nhóm ta có tính bazơ tăng dần về góc trái bên dưới của bảng tuần hoàn. Canxi ở nhóm IIA, Cs ở nhóm IA, canxi ở chu kì 4 còn Cs ở chu kì 6 vì vậy tính bazơ của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yếu hơn tính bazơ của KOH (trong cùng chu kì), trong khi đó tính bazơ của KOH yếu hơn tính bazơ của CsOH (trong cùng nhóm). Do vậy tính bazơ của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yếu hơn của CsOH .

- 2.28. Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống tính axit của các oxit và hiđroxit giảm dần.
- a) H_2CO_3 có tính axit mạnh hơn H_2SiO_3 do sự biến đổi tính axit theo nhóm IVA.
- b) Trong một chu kì, tính axit của các hiđroxit ứng với hoá trị cao nhất của phi kim tăng dần khi đi từ trái sang phải, do đó :



- 2.29. Khi cho các oxit tác dụng với nước tạo ra các hiđroxit theo đúng hoá trị của nguyên tố trong oxit. Tuỳ theo hiđroxit thể hiện tính axit hay tính bazơ mà ta sẽ viết công thức của hiđroxit. Công thức của bazơ được giữ nguyên như hiđroxit còn công thức của axit viết ở dạng nguyên tử H kết hợp với gốc axit theo đúng hoá trị của gốc axit.

+ Các oxit tạo ra hidroxit thể hiện tính bazơ :



+ Các oxit tạo ra hidroxit thể hiện tính axit :

