

SỰ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

- Thế nào là năng lượng ion hoá, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố? Quy luật biến đổi các đại lượng vật lý này trong bảng tuần hoàn như thế nào?

I - BÁN KÍNH NGUYÊN TỬ

Từ hình 2.1 sau đây cho thấy :

Trong một chu kì, tuy nguyên tử các nguyên tố có cùng số lớp electron, nhưng khi điện tích hạt nhân tăng, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng cũng tăng theo, do đó bán kính nguyên tử nói chung giảm dần.

Trong một nhóm A, theo chiều từ trên xuống dưới, số lớp electron tăng dần, bán kính nguyên tử của các nguyên tố tăng theo, mặc dù điện tích hạt nhân tăng nhanh.



Hình 2.1. Bán kính nguyên tử của một số nguyên tố trong bảng tuần hoàn

Vậy : Bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong bảng biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

II - NĂNG LƯỢNG ION HOÁ

Năng lượng ion hoá thứ nhất (I_1) của nguyên tử là năng lượng tối thiểu cần để tách electron thứ nhất ra khỏi nguyên tử ở trạng thái cơ bản.

Năng lượng ion hoá được tính bằng kJ/mol.

Thí dụ : Để tách một mol electron ra khỏi một mol nguyên tử hydro theo quá trình : $H \rightarrow H^+ + e$ phải tiêu tốn một năng lượng bằng 1312 kJ/mol.

Năng lượng ion hoá thứ 2, thứ 3 được kí hiệu là I_2, I_3 là năng lượng cần để tách electron thứ 2, 3 ra khỏi các ion tương ứng. Giá trị của chúng lớn hơn năng lượng ion hoá thứ nhất.

Giá trị năng lượng ion hoá thứ nhất của nguyên tử các nguyên tố nhóm A được trình bày trên bảng 2.2. Sự biến đổi năng lượng ion hoá theo Z được biểu diễn trên hình 2.2.

Bảng 2.2

Năng lượng ion hoá thứ nhất (kJ/mol) của nguyên tử các nguyên tố nhóm A

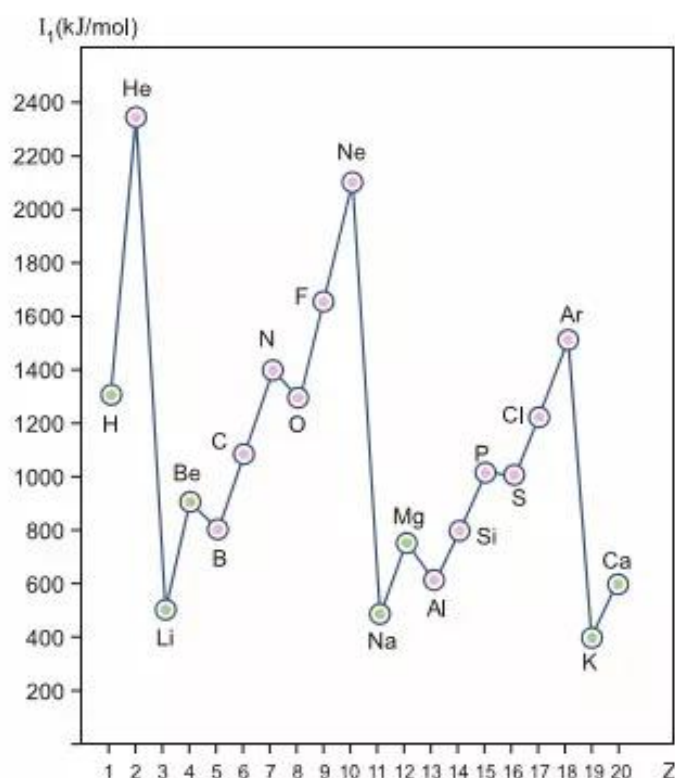
Nhóm Chu kì	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H 1312							He 2372
2	Li 520	Be 899	B 801	C 1086	N 1402	O 1314	F 1681	Ne 2081
3	Na 497	Mg 738	Al 578	Si 786	P 1012	S 1000	Cl 1251	Ar 1521
4	K 419	Ca 590	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1351
5	Rb 403	Sr 549	In 558	Sn 709	Sb 834	Te 869	I 1008	Xe 1170
6	Cs 376	Ba 503	Tl 589	Pb 716	Bi 703	Po 812	At 920	Rn 1037

Từ bảng 2.2 và hình 2.2 cho thấy :

Trong một chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, lực liên kết giữa hạt nhân và electron lớp ngoài cùng tăng, làm cho năng lượng ion hoá nói chung cũng tăng theo.

Trong cùng một nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, khoảng cách giữa electron lớp ngoài cùng đến hạt nhân tăng, lực liên kết giữa electron lớp ngoài cùng và hạt nhân giảm, do đó năng lượng ion hoá nói chung giảm.

Thí dụ : Năng lượng ion hoá của liti (Li) bằng 520 kJ/mol, còn của xesi (Cs) bằng 376 kJ/mol. Xesi là nguyên tố có năng lượng ion hoá thấp nhất (không kể franxi là nguyên tố phóng xạ), để mất một electron trở thành ion dương Cs^+ , nên xesi được dùng trong tế bào quang điện.



Hình 2.2. Sự biến đổi giá trị của I_1 theo Z

Vậy : Năng lượng ion hoá thứ nhất của nguyên tử các nguyên tố trong bảng tuần hoàn biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

III - ĐỘ ÂM ĐIỆN

Độ âm điện của một nguyên tử đặc trưng cho khả năng hút electron của nguyên tử đó khi tạo thành liên kết hoá học.

Như vậy, độ âm điện của nguyên tử nguyên tố càng lớn thì tính phi kim của nguyên tố đó càng mạnh. Ngược lại, độ âm điện của nguyên tử nguyên tố càng nhỏ thì tính kim loại của nguyên tố đó càng mạnh.

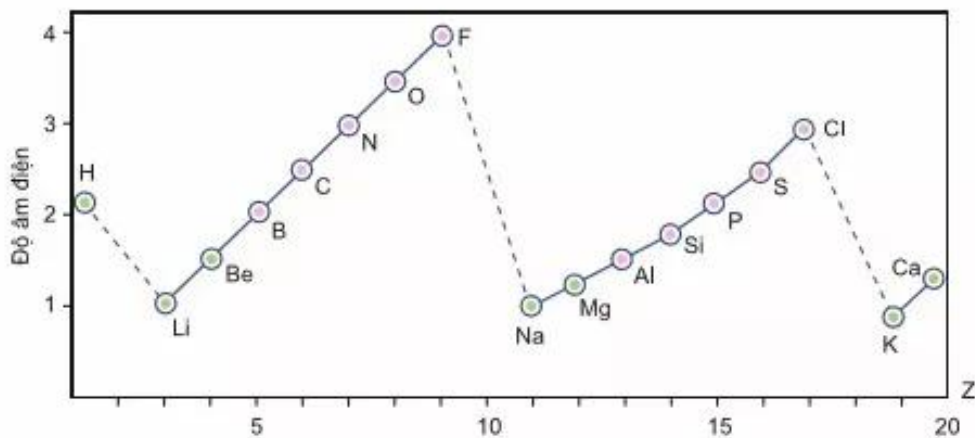
Trong hoá học, có nhiều thang độ âm điện khác nhau do các tác giả tính toán dựa trên những cơ sở khác nhau. Dưới đây giới thiệu bảng giá trị độ âm điện của nhà hoá học Pau-ling (L.Pauling) thiết lập năm 1932. Vì nguyên tố flo là phi kim mạnh nhất, Pau-ling quy ước lấy độ âm điện của flo để xác định độ âm điện tương đối của nguyên tử các nguyên tố khác.

Bảng 2.3

Giá trị độ âm điện của nguyên tử một số nguyên tố nhóm A theo Pau-linh

Nhóm Chu kì	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	H 2,20						
2	Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98
3	Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16
4	K 0,82	Ca 1,00	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96
5	Rb 0,82	Sr 0,95	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,10	I 2,66
6	Cs 0,79	Ba 0,89	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,00	At 2,20

Sự biến đổi độ âm điện theo Z được biểu diễn trên hình 2.3.



Hình 2.3. Sự biến đổi độ âm điện theo Z

Từ bảng 2.3 và hình 2.3 cho thấy sự biến đổi độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố như sau :

Trong một chu kì, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố thường tăng dần.

Trong cùng một nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố thường giảm dần.

Vậy : *Độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố trong bảng tuần hoàn biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.*

BÀI TẬP

1. Trong một chu kì, bán kính nguyên tử các nguyên tố
 - A. tăng theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.
 - B. giảm theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.
 - C. giảm theo chiều tăng của độ âm điện.
 - D. Cả B và CChọn đáp án đúng nhất.
2. Trong một nhóm A, bán kính nguyên tử của các nguyên tố
 - A. tăng theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.
 - B. giảm theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.
 - C. tăng theo chiều giảm của độ âm điện.
 - D. Cả A và CChọn đáp án đúng nhất.
3. Độ âm điện đặc trưng cho khả năng
 - A. hút electron của nguyên tử trong phân tử.
 - B. nhường electron của nguyên tử này cho nguyên tử khác.
 - C. tham gia phản ứng mạnh hay yếu.
 - D. nhường proton của nguyên tử này cho nguyên tử khác.Chọn đáp án đúng.
4. Hãy cho biết sự biến đổi năng lượng ion hoá thứ nhất của nguyên tử các nguyên tố trong cùng một chu kì và trong cùng một nhóm A.
5. Nếu không xét khí hiếm thì năng lượng ion hoá thứ nhất của nguyên tử nguyên tố nào lớn nhất, của nguyên tử nguyên tố nào nhỏ nhất ?
6. Độ âm điện của một nguyên tử là gì ? Quy luật biến đổi giá trị độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố trong các nhóm A như thế nào ?
7. Nguyên tử của nguyên tố nào có giá trị độ âm điện lớn nhất ?