

## BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

- Các nguyên tố hoá học được xếp vào bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học theo nguyên tắc nào ?
- Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học có cấu tạo như thế nào ?

### Sơ lược về sự phát minh ra bảng tuần hoàn

Thời Trung cổ, loài người đã biết các nguyên tố vàng, bạc, đồng, chì, sắt, thuỷ ngân và lưu huỳnh. Năm 1649, loài người tìm ra nguyên tố photpho. Đến năm 1869, mới có 63 nguyên tố được tìm ra.

Năm 1817, Đô-be-rai-nơ (J.Dobereiner) nhận thấy khối lượng nguyên tử của stronti ở giữa khối lượng nguyên tử của hai nguyên tố bari và canxi. Bộ ba nguyên tố đầu tiên này có tính chất tương tự nhau. Tiếp theo, các nhà khoa học đã tìm ra các bộ ba khác có quy luật tương tự.

Năm 1862, nhà địa chất Pháp Đờ Săng-cuóc-toa (De Chancourtois) đã sắp xếp các nguyên tố hoá học theo chiều tăng của khối lượng nguyên tử lên một băng giấy (băng giấy này được quấn quanh hình trụ theo kiểu lò xo xoắn). Ông nhận thấy tính chất của các nguyên tố giống như tính chất của các con số, và tính chất đó lặp lại sau mỗi 7 nguyên tố.

Năm 1864, Giôn Niu-lan (John Newlands), nhà hoá học Anh, đã tìm ra quy luật : Mỗi nguyên tố hoá học đều thể hiện tính chất tương tự như nguyên tố thứ 8 khi xếp các nguyên tố theo khối lượng nguyên tử tăng dần.

Năm 1860, nhà bác học người Nga Men-đê-lê-ép đã đề xuất ý tưởng xây dựng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Năm 1869, ông công bố bản "bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học" đầu tiên.

Năm 1870, nhà khoa học người Đức Lô-tha Mây-ơ (Lothar Mayer) nghiên cứu độc lập cũng đã đưa ra một bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học tương tự như bảng của Men-đê-lê-ép.

### I - NGUYÊN TẮC SẮP XẾP CÁC NGUYÊN TỐ TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

Ngày nay, dưới ánh sáng của thuyết cấu tạo nguyên tử, các nguyên tố hoá học được sắp xếp trong bảng tuần hoàn theo các nguyên tắc :

1. Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.
2. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.
3. Các nguyên tố có số electron hoá trị<sup>(1)</sup> trong nguyên tử như nhau được xếp thành một cột.

Bảng các nguyên tố được sắp xếp theo các nguyên tắc trên được gọi là bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (gọi tắt là bảng tuần hoàn).

<sup>(1)</sup> Electron hoá trị là những electron có khả năng tham gia hình thành liên kết hoá học. Chúng thường nằm ở lớp ngoài cùng hoặc ở cả phân lớp sát lớp ngoài cùng nếu phân lớp đó chưa bão hoà.

## II - CẤU TẠO CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

### 1. Ô nguyên tố

Mỗi nguyên tố hoá học được xếp vào một ô của bảng, gọi là ô nguyên tố. Số thứ tự của ô nguyên tố đúng bằng số hiệu nguyên tử của nguyên tố đó.

*Thí dụ* : Nhôm (Al) chiếm ô 13 trong bảng tuần hoàn, vậy số hiệu nguyên tử của nguyên tố Al là 13, số đơn vị điện tích hạt nhân là 13, trong hạt nhân có 13 proton và vỏ nguyên tử của Al có 13 electron.

	Số hiệu nguyên tử		
	13	26,98	Nguyên tử khối trung bình
Kí hiệu hoá học	Al		
Tên nguyên tố			1,61
	[Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>		Cấu hình electron
	+3		Số oxi hoá

### 2. Chu kì

Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

Chu kì thường bắt đầu bằng một kim loại kiềm và kết thúc bằng một khí hiếm (trừ chu kì 1 và chu kì 7 chưa hoàn thành).

Bảng tuần hoàn gồm 7 chu kì. Các chu kì được đánh số từ 1 đến 7.

Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron trong nguyên tử.

Chu kì 1 gồm 2 nguyên tố là H ( $Z = 1$ ),  $1s^1$  và He ( $Z = 2$ ),  $1s^2$ .

Nguyên tử của hai nguyên tố này chỉ có 1 lớp electron, đó là lớp K.

Chu kì 2 gồm 8 nguyên tố, bắt đầu là Li ( $Z = 3$ ),  $1s^2 2s^1$  và kết thúc là Ne ( $Z = 10$ ),  $1s^2 2s^2 2p^6$ .

Nguyên tử của các nguyên tố này có 2 lớp electron : lớp K (gồm 2 electron) và lớp L. Số electron của lớp L tăng dần từ 1 ở liti đến tối đa là 8 ở neon (lớp electron ngoài cùng bão hoà).

Chu kì 3 gồm 8 nguyên tố, bắt đầu từ Na ( $Z = 11$ ),  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  và kết thúc là

Ar ( $Z = 18$ ),  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Nguyên tử của các nguyên tố này có 3 lớp electron : lớp K (2 electron), lớp L (8 electron) và lớp M. Số electron của lớp M tăng dần từ 1 ở natri đến tối đa là 8 ở argon (lớp electron ngoài cùng bền vững).

Bảng dưới đây cho biết số electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc chu kì 2 và 3.

<b>Chu kì 2</b>	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
<b>Chu kì 3</b>	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
<b>Số electron ở lớp ngoài cùng</b>	1	2	3	4	5	6	7	8

**Chu kì 4 và chu kì 5 :** Mỗi chu kì đều có 18 nguyên tố, bắt đầu là một kim loại kiềm (K (Z = 19) :  $[Ar]4s^1$  và Rb (Z = 37) :  $[Kr]5s^1$ ), kết thúc là một khí hiếm (Kr (Z = 36) :  $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$  và Xe (Z = 54) :  $[Kr]4d^{10}5s^25p^6$ ).

**Chu kì 6 :** Có 32 nguyên tố, bắt đầu từ kim loại kiềm Cs (Z = 55),  $[Xe]6s^1$  và kết thúc là khí hiếm Rn (Z = 86),  $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^6$ .

**Chu kì 7 :** Chưa hoàn thành.

Các chu kì 1, 2, 3 được gọi là các chu kì nhỏ.

Các chu kì 4, 5, 6, 7 được gọi là các chu kì lớn.

14 nguyên tố đứng sau La (Z = 57) thuộc chu kì 6 (được gọi là các nguyên tố thuộc họ Lantan) và 14 nguyên tố sau Ac (Z = 89) thuộc chu kì 7 (gọi là các nguyên tố thuộc họ Actini) có cấu hình electron đặc biệt, được xếp thành hai hàng ở phần cuối bảng. Như vậy, nếu trừ 14 nguyên tố trên, chu kì 6 cũng còn 18 nguyên tố như các chu kì 4 và 5, chu kì 7 còn 10 nguyên tố.

### 3. Nhóm nguyên tố

**Nhóm nguyên tố là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình electron tương tự nhau, do đó có tính chất hoá học gần giống nhau và được xếp thành một cột.**

Bảng tuần hoàn có 18 cột được chia thành 8 nhóm A đánh số từ IA đến VIIIA và 8 nhóm B đánh số từ IIIB đến VIIIB, rồi IB và IIB theo chiều từ trái sang phải trong bảng tuần hoàn (xem bảng tuần hoàn, trang 37). Mỗi nhóm là một cột, riêng nhóm VIIIB gồm 3 cột.

**Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm có số electron hoá trị bằng nhau và bằng số thứ tự của nhóm (trừ hai cột cuối của nhóm VIIIB).**

Ngoài cách chia các nguyên tố thành nhóm người ta còn chia chúng thành các khối như sau :

• **Khối các nguyên tố s** gồm các nguyên tố thuộc nhóm IA (được gọi là nhóm kim loại kiềm) và nhóm IIA (được gọi là nhóm kim loại kiềm thổ). *Thí dụ :*

Na (Z = 11) :  $1s^22s^22p^63s^1$  ;                      Mg (Z = 12) :  $1s^22s^22p^63s^2$  ;

Các nguyên tố s hoạt động hoá học rất mạnh, còn được gọi là các kim loại hoạt động. Chúng có khối lượng riêng nhỏ, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp hơn hầu hết các kim loại khác.

• **Khối các nguyên tố p** gồm các nguyên tố thuộc nhóm IIIA đến nhóm VIIIA (trừ He).

*Thí dụ :*

O (Z = 8) :  $1s^22s^22p^4$  ;                      Ne (Z = 10) :  $1s^22s^22p^6$  ;

**Nhóm A bao gồm các nguyên tố s và nguyên tố p.**

• **Khối các nguyên tố d** gồm các nguyên tố thuộc các nhóm B.

• **Khối nguyên tố f** gồm các nguyên tố xếp ở hai hàng cuối bảng.

**Nhóm B bao gồm các nguyên tố d và nguyên tố f.**

## BÀI TẬP

1. Các nguyên tố xếp ở chu kì 6 có số lớp electron trong nguyên tử là  
A. 3.                      B. 5.                      C. 6.                      D. 7.  
Chọn đáp số đúng.
2. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, số chu kì nhỏ và số chu kì lớn là  
A. 3 và 3.                B. 3 và 4.                C. 4 và 4.                D. 4 và 3.  
Chọn đáp số đúng.
3. Số nguyên tố trong chu kì 3 và 5 là  
A. 8 và 18.              B. 18 và 8.              C. 8 và 8.              D. 18 và 18.  
Chọn đáp số đúng.
4. Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố được sắp xếp theo nguyên tắc nào ?  
A. Theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.  
B. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành 1 hàng.  
C. Các nguyên tố có cùng số electron hoá trị trong nguyên tử được xếp thành 1 cột.  
D. Cả A, B, C.  
Chọn đáp án đúng nhất.
5. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây :  
A. Bảng tuần hoàn gồm có các ô nguyên tố, các chu kì và các nhóm.  
B. Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.  
C. Bảng tuần hoàn có 7 chu kì. Số thứ tự của chu kì bằng số phân lớp electron trong nguyên tử.  
D. Bảng tuần hoàn có 8 nhóm A và 8 nhóm B.
6. Hãy cho biết nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.
7. a) Nhóm nguyên tố là gì ?  
b) Bảng tuần hoàn các nguyên tố có bao nhiêu cột ?  
c) Bảng tuần hoàn có bao nhiêu nhóm A ?  
d) Bảng tuần hoàn có bao nhiêu nhóm B ? Các nhóm B gồm bao nhiêu cột ?  
e) Những nhóm nào chứa nguyên tố s ? Những nhóm nào chứa nguyên tố p ?  
Những nhóm nào chứa nguyên tố d ?
8. Hãy cho biết quan hệ giữa số thứ tự của nhóm A và số electron hoá trị của nguyên tử các nguyên tố trong nhóm.
9. Hãy cho biết số electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố Li, Be, B, C, N, O, F, Ne.



## ĐÔI NÉT VỀ ĐI-MI-TRÍ I-VA-NO-VÍCH MEN-ĐÊ-LÊ-ÉP VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN - BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Đi-mi-tri I-va-no-vích Men-đê-lê-ép sinh ngày 27 tháng 1 năm 1834 ở thành phố To-bon (Tobonxk), trong một gia đình có 17 người con, bố là hiệu trưởng Trường Trung học To-bon. Sau khi tốt nghiệp Trường Trung học To-bon, ông vào học tại Trường Đại học Sư phạm Pê-téc-bua và năm 1855, khi tốt nghiệp, ông đã được nhận huy chương vàng. Trong hai năm 1859, 1860 Men-đê-lê-ép làm việc ở Đức. Sau đó, ông trở về nước Nga và được bổ nhiệm là giáo sư của Trường Đại học Kỹ thuật Pê-téc-bua. Hai năm sau, ông được bổ nhiệm là giáo sư của Trường Đại học Tổng hợp Pê-téc-bua. Sau 33 năm nghiên cứu khoa học và giảng dạy, năm 1892 Men-đê-lê-ép được bổ nhiệm làm Giám đốc Khoa học bảo tồn của Trạm Cân đo mẫu. Năm 1893, trạm này đổi thành Viện Nghiên cứu khoa học đo lường mang tên Men-đê-lê-ép.

Kết quả hoạt động sáng tạo vĩ đại nhất của Men-đê-lê-ép là sự phát minh ra định luật tuần hoàn các nguyên tố năm 1869, lúc đó ông mới 35 tuổi. Ngoài ra, ông còn có nhiều công trình khác có giá trị như: các nghiên cứu về trọng lượng riêng của dung dịch nước, dung dịch của rượu - nước và khái niệm về dung dịch. Những công trình nghiên cứu của Men-đê-lê-ép về dung dịch là phần quan trọng của thuyết dung dịch hiện đại.

Cuốn "Cơ sở hoá học" là công trình xuất sắc của Men-đê-lê-ép, trong đó lần đầu tiên toàn bộ hoá học vô cơ được trình bày theo quan điểm của định luật tuần hoàn. Cuốn sách đã được tái bản rất nhiều lần.

Kết hợp một cách chặt chẽ lý thuyết với thực tế, Men-đê-lê-ép luôn luôn quan tâm đến sự phát triển công nghiệp của đất nước Nga.

Bảng tuần hoàn các nguyên tố có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của hoá học. Nó không những là sự phân loại tự nhiên đầu tiên các nguyên tố hoá học, cho biết các nguyên tố có mối liên hệ chặt chẽ và hệ thống, mà còn định hướng cho việc nghiên cứu tiếp tục các nguyên tố mới.

Ngày nay, định luật tuần hoàn vẫn còn là sợi chỉ dẫn đường và là lý thuyết chủ đạo của hoá học. Trên cơ sở đó, trong những năm gần đây các nguyên tố sau urani đã được điều chế nhân tạo và được xếp sau urani trong bảng tuần hoàn. Một trong các nguyên tố đó là nguyên tố 101 đã được điều chế lần đầu tiên năm 1955 và được đặt tên là mendelevi để tỏ lòng kính trọng nhà bác học Nga vĩ đại.

Việc phát minh ra định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học có giá trị to lớn không những đối với hoá học, mà cả đối với triết học.

Thuyết cấu tạo nguyên tử ở thế kỉ XX đã soi sáng vào định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố, tìm ra nhiều điều mới mẻ sâu sắc hơn. Những lời tiên tri của Men-đê-lê-ép "Định luật tuần hoàn sẽ không bị đe dọa phá vỡ, mà chỉ có sự bổ sung và phát triển" đã có những bằng chứng tuyệt vời.

# BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Nhóm Chu kỳ	IA		IIA										IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	<b>H</b> Hydro 1,008 1s <sup>1</sup>																		<b>He</b> Helium 4,003 1s <sup>2</sup>
2	<b>Li</b> Lithium 6,94 2s <sup>1</sup>	<b>Be</b> Beryllium 9,01 2s <sup>2</sup>																	
3	<b>Na</b> Natrium 22,99 3s <sup>1</sup>	<b>Mg</b> Magi 24,31 3s <sup>2</sup>																	
4	<b>K</b> Kalium 39,10 4s <sup>1</sup>	<b>Ca</b> Canxi 40,08 4s <sup>2</sup>	<b>Sc</b> Scandi 44,96 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ti</b> Titan 47,90 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>V</b> Vanadi 50,94 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Cr</b> Crom 51,99 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>Mn</b> Mangan 54,94 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Fe</b> Sắt 55,85 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Co</b> Coban 58,93 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ni</b> Niken 58,71 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Cu</b> Đồng 63,54 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>Zn</b> Kẽm 65,41 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ga</b> Gali 69,72 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>Ge</b> Germani 72,64 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>As</b> Asen 74,92 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>Se</b> Selen 78,96 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>Br</b> Brom 79,91 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>Kr</b> Krypton 83,80 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>	
5	<b>Rb</b> Rubidi 85,47 5s <sup>1</sup>	<b>Sr</b> Stronti 87,62 5s <sup>2</sup>	<b>Y</b> Ytri 88,91 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Zr</b> Zirconium 91,22 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Nb</b> Nobi 92,91 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Mo</b> Molipden 95,94 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Tc</b> Technetium 98,90 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Ru</b> Ruteni 101,07 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Rh</b> Rodi 101,07 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Pd</b> Paladi 106,42 4d <sup>10</sup>	<b>Ag</b> Bạc 107,87 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Cd</b> Cadimi 112,41 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>In</b> Indi 114,82 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	<b>Sn</b> Thiếc 118,71 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	<b>Sb</b> Antimon (Sb) 121,76 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	<b>Te</b> Telu 127,60 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	<b>I</b> Iot 126,91 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	<b>Xe</b> Xenon 131,30 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>	
6	<b>Cs</b> Xesi 132,91 6s <sup>1</sup>	<b>Ba</b> Bari 137,33 6s <sup>2</sup>	<b>La</b> Lantan 138,91 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Hf</b> Hafni 178,49 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Ta</b> Tantan 180,95 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>W</b> Vantani 183,85 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Re</b> Reni 186,21 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Os</b> Osmi 190,23 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Ir</b> Iri 192,22 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Pt</b> Platin 195,09 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>Au</b> Vàng 196,97 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>Hg</b> Thủy ngân 200,59 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>Tl</b> Tali 204,37 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>	<b>Pb</b> Chì 207,20 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	<b>Bi</b> Bismut 208,98 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>	<b>Po</b> Poloni [209] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	<b>At</b> Astatin [210] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	<b>Rn</b> Radon [222] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>	
7	<b>Fr</b> Frami [223] 7s <sup>1</sup>	<b>Ra</b> Radium [226] 7s <sup>2</sup>	<b>Ac</b> Actini [227] 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	104	105	106	107	108	109	110									

Kim loại ← → Phi kim

■ Các nguyên tố s   
 ■ Các nguyên tố p   
 ■ Các nguyên tố d   
 ■ Các nguyên tố f

Số hiệu nguyên tử	Nguyên tử khối trung bình		Độ âm điện	Cấu hình electron	Số oxi hóa	* Họ Lantan	** Họ Actini
	13	26,98					
<b>Al</b> Nhôm [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	1,61						
<b>Ce</b> Xen [Xe] 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	1,12						
<b>Pr</b> Praxezim [Xe] 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	1,13						
<b>Nd</b> Neodim [Xe] 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	1,14						
<b>Pm</b> Prometi [Xe] 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	1,13						
<b>Sm</b> Sami [Xe] 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	1,17						
<b>Eu</b> Europi [Xe] 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	1,2						
<b>Gd</b> Gadolini [Xe] 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	1,2						
<b>Tb</b> Terbi [Xe] 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	1,1						
<b>Dy</b> Diprosi [Xe] 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	1,22						
<b>Ho</b> Homi [Xe] 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	1,23						
<b>Er</b> Eribi [Xe] 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	1,24						
<b>Tm</b> Tuli [Xe] 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	1,25						
<b>Yb</b> Yterbi [Xe] 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	1,1						
<b>Lu</b> Luteti [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	1,27						
<b>Th</b> Thori [Rn] 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Pa</b> Praxezim [Rn] 5f <sup>2</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	1,5						
<b>U</b> Uran [Rn] 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	1,38						
<b>Np</b> Nepuri [Rn] 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	1,36						
<b>Pu</b> Plutoni [Rn] 5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	1,28						
<b>Am</b> Amoni [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	1,13						
<b>Cm</b> Curi [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	1,28						
<b>Bk</b> Beckerli [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Cf</b> Calfoini [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Es</b> Erensi [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Fm</b> Fermi [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Md</b> Mendelivi [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>No</b> Nobieli [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						
<b>Lr</b> Lorenxi [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	1,3						

(\*) Số oxi hoá không ghi dấu là số oxi hoá dương.

37