

Precorso Chimica Generale, Inorganica, Organica

Dipartimento: DISSPA

Anno Accademico 2022/2023

Assegnatario: dott. Davide M.S. Marcolongo

Mail: davide.marcolongo@uniba.it

Sede: Dipartimento di Chimica, Piano 3, Lab. 313/A

Lezione 4

**Dalla Tavola Periodica al Legame Chimico
alla Nomenclatura Chimica**

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

La Tavola Periodica, un'invenzione Geniale

Tentativi precedenti di realizzare **elenchi** ponderati col fine di realizzare una **notazione** universale, concisa ed unica per gli elementi chimici, raggruppandoli secondo un **criterio logico inequivocabile** (legge delle Triadi, Valenza chimica)

Mendeleev presenta (1869) una tavola dove ordina i 63 elementi noti in base al **peso atomico**, suddividendo in **righe e colonne** che rispecchiano una certa **ripetizione delle proprietà** mostrate dagli elementi

La tavola era **predittiva**: spazi vuoti per elementi previsti ma ancora ignoti

Nasce il concetto di «Proprietà Periodiche»

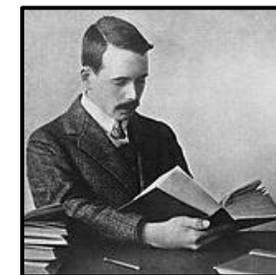
1913: Moseley riordina la tavola di Mendeleev avviando ad alcune **incongruenze**, effettuando dei **raggruppamenti** in funzione del **numero atomico**, che cresce linearmente lungo la tavola e non dipende strettamente dalla **massa**

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ВѢСЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.



H = 1	Ti = 50	Zr = 90	? = 180.		
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182.		
	Cr = 52	Mo = 96	W = 184.		
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4		
	Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.		
	Ni = 59	Pd = 106,4	Os = 199.		
	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.		
Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,4	Cd = 112		
B = 11	Al = 27,4	? = 68	U = 116	Au = 197,7	
C = 12	Si = 28	? = 70	Sa = 118		
N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210,7	
O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?		
F = 19	Cl = 35,4	Br = 80	I = 127		
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,4	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,4	Tb = 118?		



D. Mendeleev

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

I Numeri degli Elementi

Nella notazione sono indicati, per l'elemento X , due numeri, tramite i quali determinarne la natura, da aggiungere alla massa atomica



Numero Atomico, Z : numero di **protoni** in un nucleo atomico, identico a numero di **elettroni** per garantire neutralità elettrica; identifica il singolo elemento

Numero di Massa, A : numero di protoni e neutroni (**nucleoni**) totali nel nucleo, che concorrono a definire la **massa atomica**

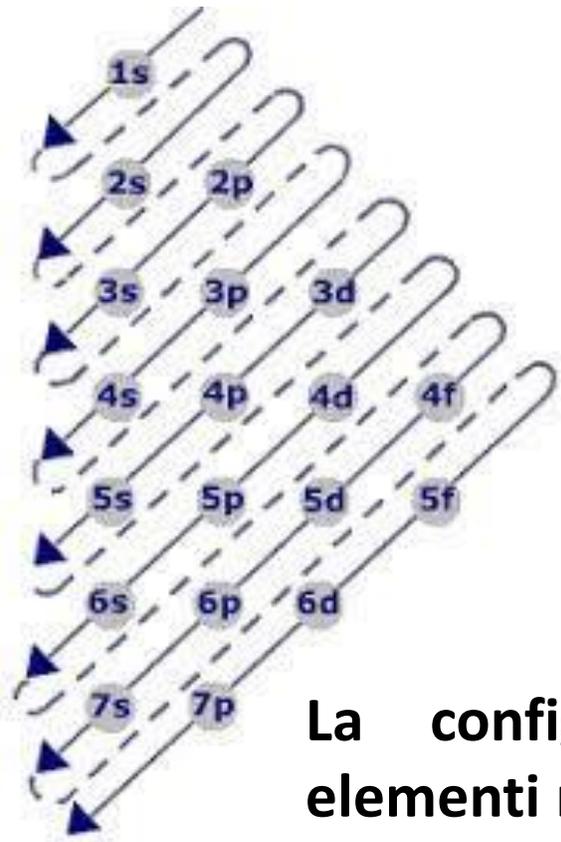
Isotopi: atomi con stesso Z ma **diverso numero di neutroni**, differiscono quindi per A

La presenza di isotopi è il motivo per cui **le masse atomiche** assumono dei valori che non sono multipli lineari lungo la tavola periodica, ma presentano **numerose cifre significative**, in quanto le masse sono pesate rispetto alla **abbondanza isotopica**

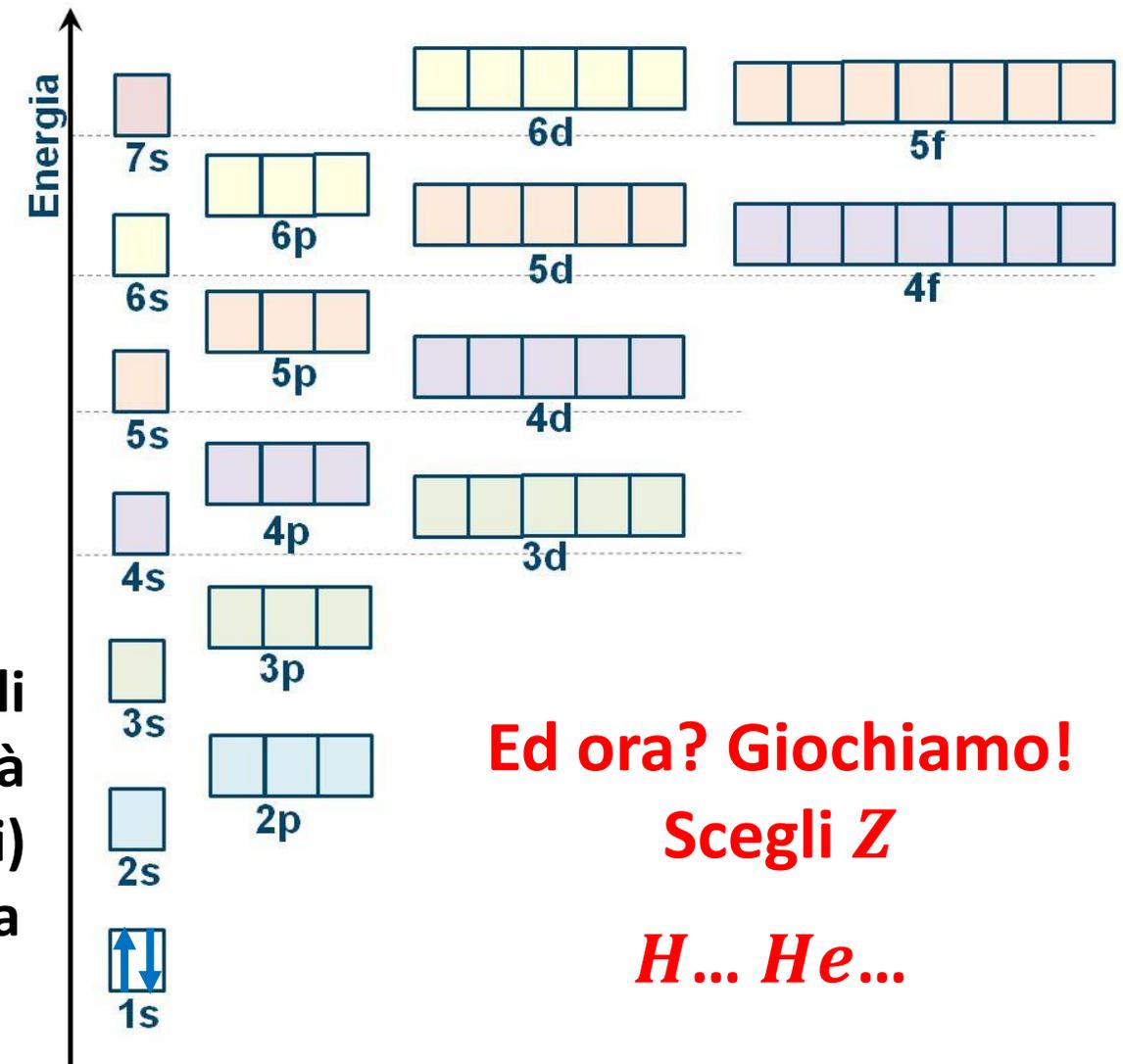
es. **Prozio-Deuterio-Trizio**; ^{12}C - ^{13}C - ^{14}C

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Costruiamo gli Atomi: Configurazioni Elettroniche



La configurazione elettronica degli elementi ne determina alcune proprietà e la reattività (il modo di creare legami) e ricorre periodicamente lungo la tavola



Ed ora? Giochiamo!
Scegli Z
H... He...

Vedi Schema Diagonale

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Muoversi lungo la Tavola

Metalli
Alcalini

Riempimento orbitale s^1
Gruppo 1

Alcalino-Terrosi
Riempimento orbitale s^2
Gruppo 2

1	IA											18	VIIIA																					
1	1,0079											2	4,0026																					
1	H											2	He																					
1	Idrogeno											2	Elio																					
3	6,941	9,0122											13	10,81	14	12,011	15	14,007	16	15,9994	17	18,9984	18	20,179										
3	Li	Be											13	B	14	C	15	N	16	O	17	F	18	Ne										
3	Litio	Berillio											13	Boro	14	Carbonio	15	Azoto	16	Ossigeno	17	Fluoro	18	Neon										
11	22,98976	24,305											13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar										
11	Sodio	Magnesio											13	Alluminio	14	Silicio	15	Fosforo	16	Zolfo	17	Cloro	18	Argon										
19	39,0983	40,08	21	44,9559	22	47,9	23	50,9415	24	51,996	25	54,938	26	55,847	27	58,9332	28	58,7	29	63,546	30	65,38	31	69,72	32	72,59	33	74,9016	34	78,96	35	79,904	36	83,8
19	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																
19	Potassio	Calcio	Scandio	Titanio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Gallio	Germanio	Arsenico	Selenio	Bromo	Kriptone																
37	85,4678	87,62	39	88,9059	40	91,22	41	92,9064	42	95,94	43	(98)	44	101,07	45	102,9055	46	106,4	47	107,868	48	112,41	49	114,82	50	118,69	51	121,75	52	127,6	53	126,9045	54	131,3
37	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																
37	Rubidio	Stronzio	Ittrio	Zirconio	Niobio	Molibdeno	Tecnecio	Rutenio	Rodio	Palladio	Argento	Cadmio	Indio	Stagno	Antimonio	Tellurio	Iodio	Xenone																
55	132,9054	137,33	72	138,9055	73	178,49	74	183,85	75	186,207	76	190,2	77	192,22	78	195,09	79	196,9665	80	200,59	81	204,37	82	207,2	83	208,9804	84	(209)	85	(210)	86	(222)		
55	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																
55	Cesio	Bario	Lantanio	Afnio	Tantalio	Tungsteno	Renio	Osmio	Iniridio	Platino	Oro	Mercurio	Tallio	Piombo	Bismuto	Polonio	Astato	Radone																
87	(223)	226,025	89	227,028	104	(261)	105	(262)	106	(266)	107	(264)	108	(277)	109	(268)	110	(271)	111	(272)														
87	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg																							
87	Francio	Radio	Attinio	Rutherfordio	Dubnio	Seaborgio	Bohrio	Hassio	Meitnerio	Darmstadtio	Roentgenio																							
58	140,12	59	140,9077	60	144,24	61	(145)	62	150,4	63	151,96	64	157,25	65	158,9254	66	162,5	67	164,9304	68	167,26	69	168,9342	70	173,04	71	174,967							
58	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																				
58	Cerio	Praseodimio	Neodimio	Promezio	Samario	Europio	Gadolinio	Terbio	Disprosio	Olmio	Erbio	Tulio	Itterbio	Lutezio																				
90	232,0381	91	(209)	92	238,029	93	237,048	94	(244)	95	(243)	96	(247)	97	(247)	98	(251)	99	(252)	100	(257)	101	(258)	102	(259)	103	(260)							
90	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																				
90	Torio	Protoattinio	Uranio	Nettunio	Plutonio	Americio	Curio	Berchelio	Californio	Einsteinio	Fermio	Mendelevio	Nobelio	Laurenzio																				

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Muoversi lungo la Tavola

Non Metalli

Riempimento orbitali p
Gruppi 3-7

Semimetalli

Elementi non-metalli con caratteristiche chimico-fisiche simili a metà con i metalli, sono in genere semiconduttori

1	2											18												
1 IA	2 IIA		13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA																
1 1,0079 H Idrogeno	2 4,0026 He Elio											3 6,941 Li Litio	4 9,0122 Be Berillio											10 20,179 Ne Neon
11 22,9898 Na Sodio	12 24,305 Mg Magnesio	13 10,81 B Boro	14 12,011 C Carbonio	15 14,007 N Azoto	16 15,9994 O Ossigeno	17 18,9984 F Fluoro	18 19,998 Ar Argon																	
19 39,0983 K Potassio	20 40,08 Ca Calcio	21 44,9559 Sc Scandio	22 47,9 Ti Titanio	23 50,9415 V Vanadio	24 51,996 Cr Cromo	25 54,938 Mn Manganese	26 55,847 Fe Ferro	27 58,9332 Co Cobalto	28 58,7 Ni Nichel	29 63,546 Cu Rame	30 65,38 Zn Zinco	31 69,72 Ga Gallio	32 72,59 Ge Germanio	33 74,9016 As Arsenico	34 78,96 Se Selenio	35 79,904 Br Bromo	36 83,8 Kr Kriptone							
37 85,4678 Rb Rubidio	38 87,62 Sr Stronzio	39 88,9059 Y Ittrio	40 91,22 Zr Zirconio	41 92,904 Nb Niobio	42 95,94 Mo Molibdeno	43 (98) Tc Tecnecio	44 101,07 Ru Rutenio	45 102,9055 Rh Rodio	46 106,4 Pd Palladio	47 107,868 Ag Argento	48 112,41 Cd Cadmio	49 114,82 In Indio	50 118,69 Sn Stagno	51 121,75 Sb Antimonio	52 127,6 Te Tellurio	53 126,9045 I Iodio	54 131,3 Xe Xenone							
55 132,9054 Cs Cesio	56 137,33 Ba Bario	57 138,9055 La Lantanio	58 178,49 Ce Cerio	59 180,9479 Pr Praseodimio	60 183,85 Nd Neodimio	61 186,207 Pm Promezio	62 190,2 Sm Samario	63 192,22 Eu Europio	64 195,09 Gd Gadolonio	65 196,9665 Tb Terbio	66 200,59 Dy Disprosio	67 204,37 Ho Olmio	68 207,2 Er Erbio	69 208,9804 Tm Tulio	70 (209) Yb Itterbio	71 208,9804 Lu Lutezio	72 (222) Rn Radone							
87 (223) Fr Francio	88 226,025 Ra Radio	89 227,028 Ac Attinio	104 (261) Rf Rutherfordio	105 (262) Db Dubnio	106 (263) Sg Seaborgio	107 (264) Bh Bohrio	108 (267) Hs Hassio	109 (268) Mt Meitnerio	110 (271) Ds Darmstadtio	111 (272) Rg Roentgenio														

6 58 140,12 Ce Cerio	59 140,9077 Pr Praseodimio	60 144,24 Nd Neodimio	61 (145) Pm Promezio	62 150,4 Sm Samario	63 151,96 Eu Europio	64 157,25 Gd Gadolonio	65 158,9254 Tb Terbio	66 162,5 Dy Disprosio	67 164,9304 Ho Olmio	68 167,26 Er Erbio	69 168,9342 Tm Tulio	70 173,04 Yb Itterbio	71 174,967 Lu Lutezio
7 90 232,0381 Th Torio	91 (209) Pa Protoattinio	92 238,029 U Uranio	93 237,048 Np Nettunio	94 (244) Pu Plutonio	95 (243) Am Americio	96 (247) Cm Curio	97 (247) Bk Berchelio	98 (251) Cf Californio	99 (252) Es Einsteinio	100 (257) Fm Fermio	101 (258) Md Mendelevio	102 (259) No Nobelio	103 (260) Lr Laurenzio

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Le Proprietà Periodiche degli Elementi

Raggio Atomico

Misura delle dimensioni di un atomo di un certo elemento

Distanza dal nucleo entro cui si trova racchiuso il 95 % della densità elettronica

1	IA	1	1,0079	2	4,0026																																
1		H			He																																
2	IIA	3	6,941	4	9,0122																																
2		Li		Be																																	
3		11	22,9898	12	24,305																																
3		Na		Mg																																	
4		19	39,0983	20	40,08																																
4		K		Ca																																	
5		37	85,4678	38	87,02																																
5		Rb		Sr																																	
6		55	132,9054	56	137,33																																
6		Cs		Ba																																	
7		87	223	88	226																																
7		Fr		Ra																																	
13	IIIA	14	12,011	15	14,007	16	15,9994	17	18,9984	18	20,179																										
13		B		C		N		O		F		Ne																									
13		13	26,9815	14	28,0855	15	30,9738	16	32,06	17	35,453	18	39,948																								
13		Al		Si		P		S		Cl		Ar																									
13		19	39,0983	20	40,08	21	44,9559	22	47,9	23	50,9415	24	51,996	25	54,938	26	55,847	27	58,9332	28	58,7	29	58,9332	30	58,9332	31	69,72	32	72,59	33	74,9216	34	78,96	35	79,904	36	83,8
4		K		Ca		Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe		Co		Ni		Cu		Zn		Ga		Ge		As		Se		Br		Kr	
5		Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Mo		Tc		Ru		Rh		Pd		Ag		Cd		In		Sn		Sb		Te		I		Xe	
6		Cs		Ba		La		Ce		Pr		Nd		Pm		Sm		Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Er		Tm		Yb		Lu			
7		Fr		Ra		Ac		Rf		Db		Sg		Bh		Hs		Mt		Ds		Rg															
6		Ce		Pr		Nd		Pm		Sm		Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Er		Tm		Yb		Lu									
7		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr									

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Le Proprietà Periodiche degli Elementi

Energia di (Prima) Ionizzazione, I_1

Energia minima richiesta per allontanare un elettrone e portarlo a **distanza infinita** con 0 K e energia cinetica nulla, formando un **catione** allo stato fondamentale:

$$X_{(g)} \rightarrow X^+_{(g)} + e^- + I_1$$

Ionizzazioni successive
 $I_1 \ll I_2 \ll I_3 \dots$

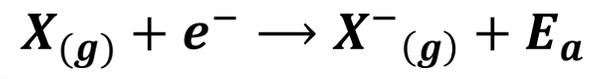
1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H 1,0079 1,1	2 He 4,0026 0																
3 Li 5,941 1,1	4 Be 9,0122 2											5 B 10,81 2	6 C 12,011 2	7 N 14,0078 3	8 O 15,9994 2	9 F 17,9994 3	10 Ne 20,1797 0
11 Na 22,9898 1,1	12 Mg 24,305 2											13 Al 26,9815 3	14 Si 30,9738 4	15 P 30,9738 3	16 S 32,06 4	17 Cl 35,453 3	18 Ar 39,948 0
19 K 39,0983 1,1	20 Ca 40,08 2	21 Sc 44,9559 3	22 Ti 47,9 4	23 V 50,9415 5	24 Cr 51,996 6	25 Mn 54,938 7	26 Fe 55,847 8	27 Co 58,9332 9	28 Ni 58,7 10	29 Cu 63,546 11	30 Zn 65,38 12	31 Ga 69,723 13	32 Ge 72,59 14	33 As 74,9216 15	34 Se 78,96 16	35 Br 79,904 17	36 Kr 83,8 18
37 Rb 85,4678 1,1	38 Sr 87,62 2	39 Y 88,9059 3	40 Zr 91,224 4	41 Nb 92,9064 5	42 Mo 95,94 6	43 Tc 98,9062 7	44 Ru 101,07 8	45 Rh 102,9055 9	46 Pd 106,42 10	47 Ag 107,8682 11	48 Cd 112,411 12	49 In 114,818 13	50 Sn 118,710 14	51 Sb 121,757 15	52 Te 127,0 16	53 I 126,905 17	54 Xe 131,3 18
55 Cs 132,9054 1,1	56 Ba 137,33 2	57 La 138,9055 3	58 Ce 140,12 4	59 Pr 140,9077 5	60 Nd 144,24 6	61 Pm 144,9128 7	62 Sm 150,36 8	63 Eu 151,964 9	64 Gd 157,25 10	65 Tb 158,9254 11	66 Dy 162,5 12	67 Ho 164,9304 13	68 Er 167,26 14	69 Tm 168,9342 15	70 Yb 173,04 16	71 Lu 174,967 17	
87 Fr 223 1,1	88 Ra 226,025 2	89 Ac 227,028 3	104 Rf (261) 4	105 Db (262) 5	106 Sg (266) 6	107 Bh (264) 7	108 Hs (277) 8	109 Mt (268) 9	110 Ds (271) 10	111 Rg (272) 11							
			6 Ce 140,12 4	6 Pr 140,9077 5	6 Nd 144,24 6	6 Pm 144,9128 7	6 Sm 150,36 8	6 Eu 151,964 9	6 Gd 157,25 10	6 Tb 158,9254 11	6 Dy 162,5 12	6 Ho 164,9304 13	6 Er 167,26 14	6 Tm 168,9342 15	6 Yb 173,04 16	6 Lu 174,967 17	
			7 Th 232,0377 4	7 Pa 231,03688 5	7 U 238,02891 6	7 Np 237,04817 7	7 Pu 244,06422 8	7 Am 243,06136 9	7 Cm 247,07035 10	7 Bk 247,07035 11	7 Cf 251,0825 12	7 Es 252,0833 13	7 Fm 257,1037 14	7 Md 258,1037 15	7 No 259,1037 16	7 Lr 260,1037 17	

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

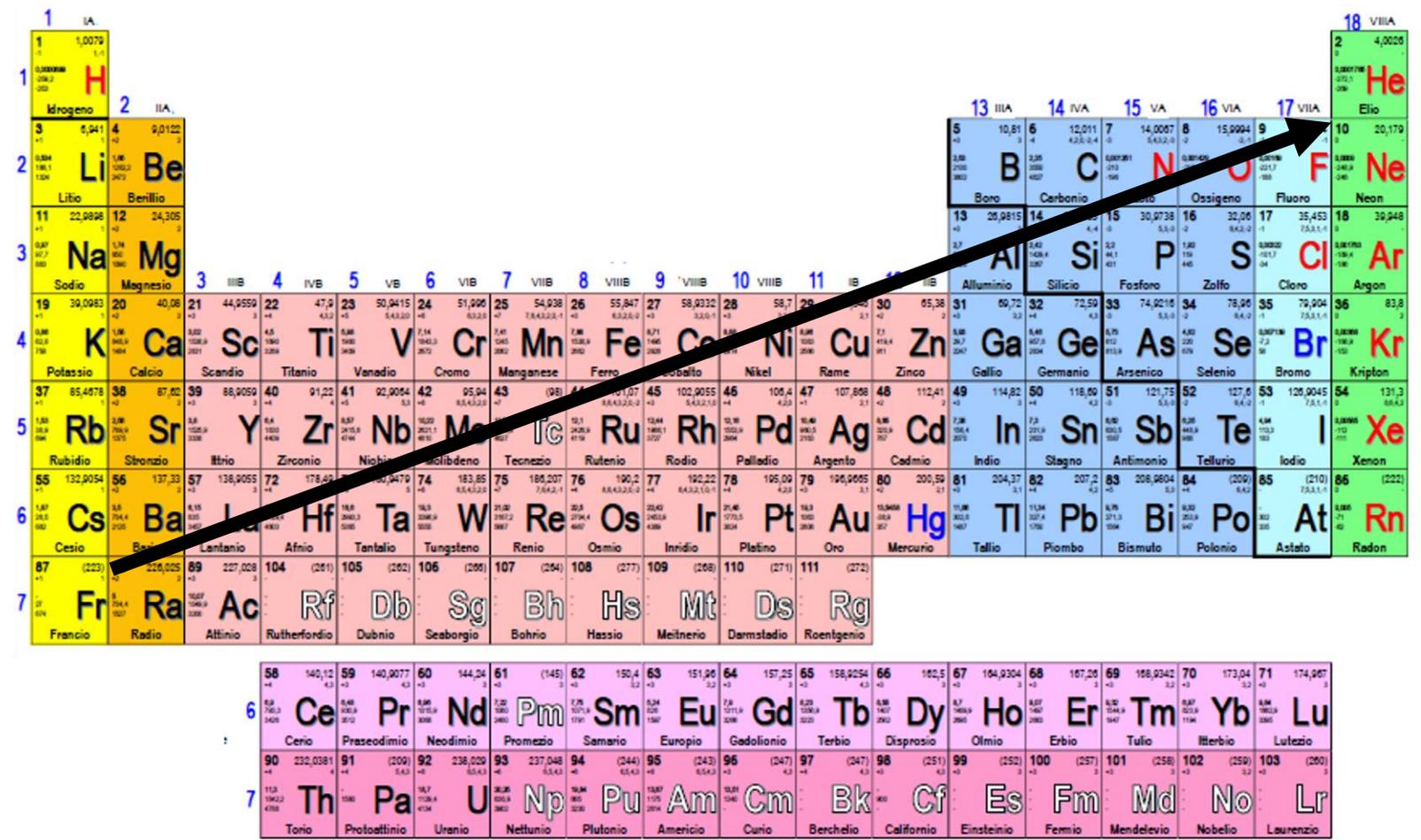
Le Proprietà Periodiche degli Elementi

Affinità Elettronica

Energia liberata (E_a) da un atomo quando un **elettrone** è aggiunto alla configurazione per formare un anione



Andamento caotico ma generalizzabile
Valori sempre negativi tranne che per i gas nobili



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Le Proprietà Periodiche degli Elementi

Elettronegatività

Capacità dell'atomo di attrarre a sé la coppia degli elettroni condivisi in un legame chimico

Numerose scale di misura in base a specifiche modalità di calcolo

La differente efficacia dei vari gusci elettronici nell'effetto di schermo dei causa delle deviazioni dall'andamento atteso

The image shows a periodic table of elements with electronegativity values. The values generally increase from left to right and from bottom to top. A large black arrow points from the bottom-left corner (Francium, Fr) towards the top-right corner (Fluorine, F), indicating the direction of increasing electronegativity. The table is color-coded by groups: IA (yellow), IIA (orange), IIIA (light blue), IVA (blue), VA (light green), VIA (green), VIIA (light green), and VIIIA (yellow). The elements are arranged in rows and columns, with their atomic numbers and symbols clearly visible.

1	IA	1	1,0079	2	VIIIA	2	4,0026																												
1		1	H	10		10	He																												
3	IIA	4	9,0122	13	IIIA	14	IVA	15	VA	16	VIA	17	VIIA	18	VIIIA																				
3	Li	4	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne																				
11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar																				
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
55	Cs	56	Ba	57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu		
87	Fr	88	Ra	89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr		

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

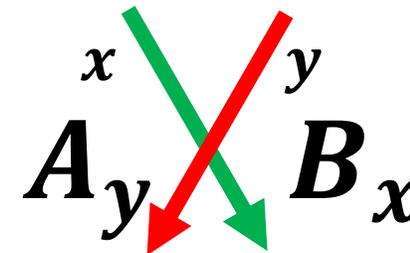
Ancora Numeri degli Elementi: la Valenza

La **Valenza** è una indicazione della capacità degli atomi di **combinarsi mediante legami**, ed in particolare esprime il numero di **atomi di idrogeno** che è possibile legare in un **composto binario** (deriva direttamente dalla Legge delle **Proporzioni Multiple**).

Si dicono **Elettroni di Valenza** gli elettroni più **esterni** che sono poi usati nella **formazione di legami**

Il **Numero di Valenza**, indicato con numeri romani, è utile a definire i **rapporti nei composti binari** mediante la **Regola degli Incroci**, ed è direttamente legato al **gruppo di appartenenza** dei singoli elementi, ma **non fornisce informazioni** adeguate per composti non binari o contenenti atomi che possono partecipare ai legami in modi differenti

- IA → Valenza I
- IIA → Valenza II
- IIIA → Valenza I e III (eccezioni: **boro** valenza III e **alluminio** valenza III)
- IVA → Valenza II e IV (eccezioni: **silicio** valenza IV)
- VA → Valenza III e V
- VIA → Valenza II e IV e VI (eccezioni: **ossigeno** valenza II)
- VIIA → Valenza I e III e V e VII (eccezioni: **fluoro** valenza I)



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Ancora Numeri degli Elementi: il numero di Ossidazione

Lo **stato di ossidazione** di un elemento in una sostanza, detto anche **Numero di Ossidazione nox**, è dato dalla differenza tra **il numero di elettroni di valenza** dell'atomo in esame e quello di elettroni che ad esso restano dopo che tutti gli elettroni di legame siano stati assegnati all'**atomo più elettronegativo** di una coppia

Esso esprime (numeri con segno) pertanto il **grado di ossidazione** di un atomo, il quale ha valore **0** in una sostanza semplice (**stato elementale**). Il nox è **positivo** se gli elettroni sono **ceduti** (come restasse un catione), è **negativo** se gli elettroni sono **acquistati** (come restasse un anione).

Le molecole ed i composti **neutri** hanno numero di ossidazione totale pari a **0**, se invece la specie è **ionica** il nox totale è pari alla **carica totale dello ione**. Queste semplici regole sono sufficienti a determinare nox di ogni elemento

Gruppo I: nox +1; Gruppo II+Zn+Cd: +2

Idrogeno: sempre +1 tranne negli idruri (-1)

Ossigeno: sempre -2, tranne nei perossidi (-1) nei superossidi (-1/2) e nel OF_2

Fluoro: quasi sempre -1

Cloro, Bromo, Iodio: quasi sempre 1, tranne quando legati a fluoro e ossigeno (+1, +3, +5, +7)

Altri elementi: nox legato a gruppo di appartenenza e periodo (espansione ottetto)

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Legame Chimico: Regola dell'Ottetto e Stabilità

La **Regola dell'Ottetto** (empirica, 1917) spiega approssimativamente i legami chimici e vale perfettamente **solo per elementi dei gruppi principali**. Esprime la particolare condizione di **stabilità energetica** ottenuta da un atomo quando esso **completa il livello elettronico più esterno** (guscio di valenza), in genere costituito da **8 elettroni**

Tale configurazione equivale a quella del **gas nobile più vicino** (s^2p^6), meno reattivo, ed è raggiunta mediante **ionizzazione o acquisto** di elettroni, o messa in **compartecipazione** nella formazione di legami chimici

Eccezioni sono date da **elio** (solo due elettroni), **metalli di transizione** (possono ospitare fino a 18 elettroni nel guscio di valenza grazie a orbitali d) che hanno **ottetto espanso**. Stesso dicasi per elementi oltre il **terzo periodo**. Anche i **gas nobili** formano legami (se in condizioni opportune)

La regola dell'ottetto è comunque dettata dal principio naturale di **minimizzazione dell'energia** che porta alla formazione delle molecole e dei composti ed in accordo con le leggi della **meccanica quantistica** (progressione secondo numero quantico principale n). Poiché il passaggio da un guscio elettronico all'altro (differente n) richiede **notevole energia** quando il guscio è **pieno**, in quanto il livello energetico successivo è troppo lontano energeticamente per attrarre elettroni, un guscio elettronico pieno è, allo stesso tempo, una **condizione di stabilità**

Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

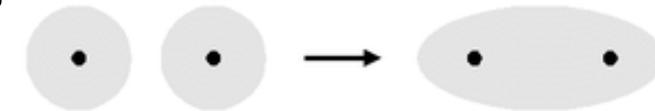
Legame Chimico: Tipologie di Legame

Il **Legame Chimico** è una **associazione tra atomi** a formare molecole, o tra molecole, di **natura elettrostatica**, la cui formazione permette di **ridurre l'energia totale** del sistema e dei suoi elettroni. Esso avviene mediante **condivisione** o **trasferimento di elettroni** o mediante **mutua attrazione elettrostatica**

Legame Covalente

Avviene mediante **condivisione di una coppia di elettroni** (coppia di legame o **doppietto elettronico**) tra atomi di elementi **non metalli** che abbiano una **differenza di elettronegatività** compresa tra 0 e 1.7 (Pauling). Tali elettroni sono poi posti in **orbitali molecolari esterni** che racchiudono i due atomi contraenti. Rappresentato da singolo tratto

Puro o **Apolare** (differenza elettronegatività: **<0.4**), tipico dei gas molecolari, permette la formazione di **legami multipli** (vedi chimica organica)



Polare (differenza elettronegatività: **>0.4**), gli elettroni sono **più attratti dall'atomo più elettronegativo** e vi permangono per un **tempo maggiore**; il legame è polarizzato e gli atomi assumono una certa **carica parziale**



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Legame Chimico: Tipologie di Legame

Il **Legame Chimico** è una **associazione tra atomi** a formare molecole, o tra molecole, di **natura elettrostatica**, la cui formazione permette di **ridurre l'energia totale** del sistema e dei suoi elettroni. Esso avviene mediante condivisione o trasferimento di elettroni o mediante mutua attrazione elettrostatica

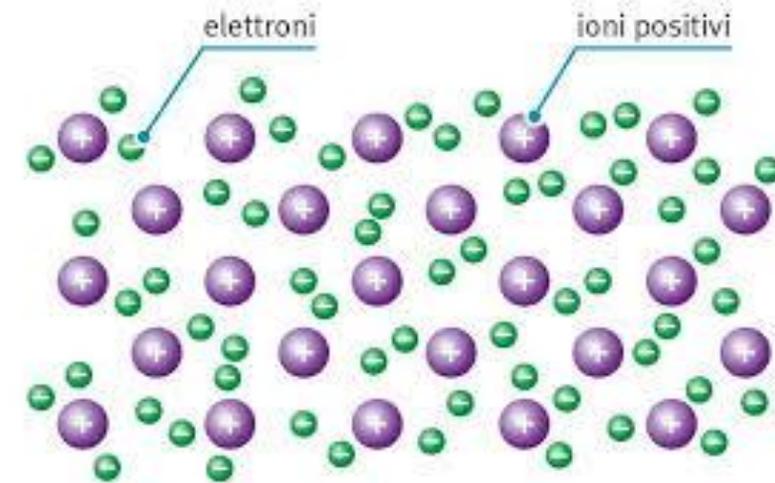
Legame di Coordinazione o Dativo

Tipo di legame covalente in cui la coppia elettronica deriva (apparteneva) ad uno solo degli atomi contraente, il quale dona (donatore) per il legame una «coppia solitaria» per allocarli in un orbitale libero dell'atomo accettore, il quale riorganizza la propria configurazione elettronica per accogliere gli elettroni. Rappresentato mediante freccia orientata da donatore ad accettore

Legami Delocalizzati: Legami in grado di tenere assieme più di due atomi

Legame Metallico:

legame covalente **fortemente delocalizzato** che tiene assieme **numerosi cationi in posizioni** piuttosto fisse (**reticolo cristallino**) mediante una **nube di elettroni condivisi** che si estende all'intero reticolo. Gli elettroni non si riferiscono ad un singolo atomo ma sono **estremamente mobili**, risultando nelle usuali proprietà tipiche dei metalli (elevata conducibilità elettrica e termica, lucentezza, duttilità e malleabilità)



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Legame Chimico: Tipologie di Legame

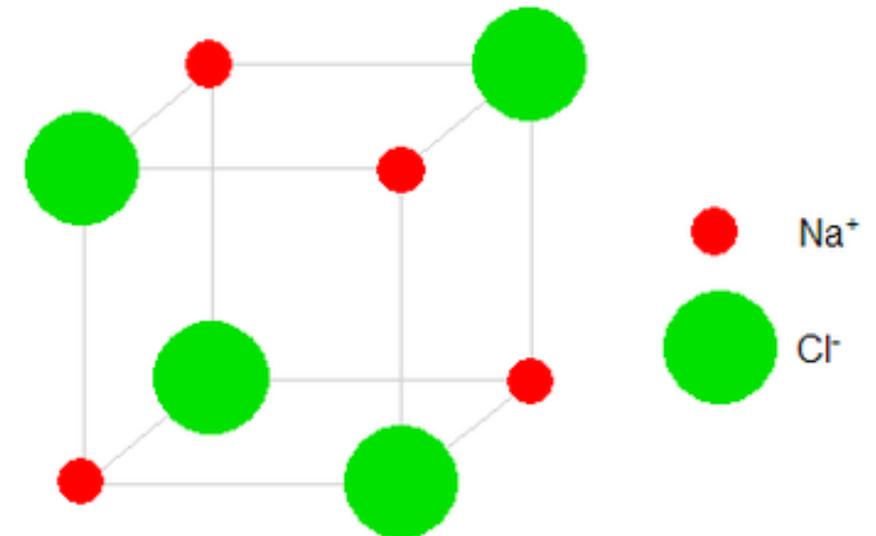
Il **Legame Chimico** è una **associazione tra atomi** a formare molecole, o tra molecole, di **natura elettrostatica**, la cui formazione permette di **ridurre l'energia totale** del sistema e dei suoi elettroni. Esso avviene mediante **condivisione o trasferimento di elettroni** o mediante **mutua attrazione elettrostatica**

Legame Ionico

Legame tra atomi con **differenza di elettronegatività ingente** (compresa tra 1.7 e 1.9 Pauling), che divengono **ioni** con carica di segno opposto per trasferimento di carica in quanto **l'atomo più elettronegativo priva l'atomo meno elettronegativo di elettroni** sino a che entrambi raggiungono **l'ottetto**, mediante un vero e proprio **trasferimento di carica**

È la tipologia più semplice di legame chimico a livello teorico, e si rompe durante la **solvatazione**

Gli atomi sono arrangiati nello spazio **senza direzionalità** poiché l'interazione è diffusa nel composto. I composti ionici sono **molto polari**



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Legame Chimico: Tipologie di Legame

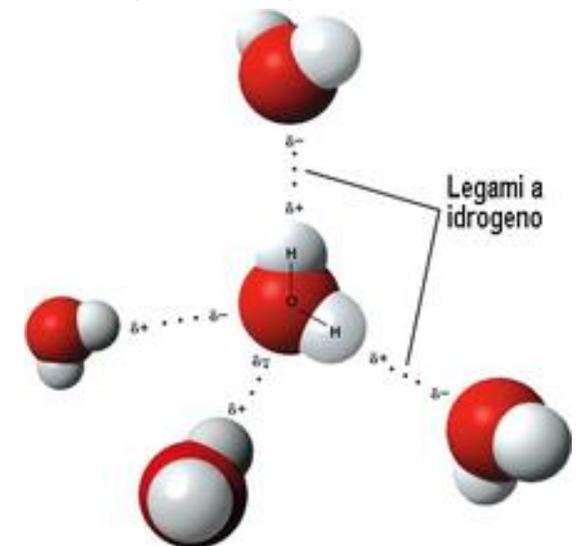
Il **Legame Chimico** è una **associazione tra atomi** a formare molecole, o tra molecole, di **natura elettrostatica**, la cui formazione permette di **ridurre l'energia totale** del sistema e dei suoi elettroni. Esso avviene mediante condivisione o trasferimento di elettroni o mediante **mutua attrazione elettrostatica**

Legami Deboli

Legami con **basso contenuto energetico** che si instaurano per pura **natura elettrostatica tra molecole** o parti di esse, quando esse presentino dei «**dipoli statici**» o tra **dipoli e composti polari** (solvatazione)

Forze di Van der Waals, derivanti dalla presenza di **dipoli temporanei**: dipolo-dipolo, dipolo-dipolo indotto, dipolo indotto-dipolo indotto

Legame Idrogeno: atomi di **idrogeno** che partecipano a legami con **atomi molto elettronegativi** presentano una **carica formale positiva** che permette loro di **interagire** con la porzione negativa (atomi elettronegativi) di molecole simili o con altri dipoli. È un **legame fondamentale in natura**, sia per le proprietà che conferisce all'**acqua** che per le molecole biologiche



Lezione 4: Tavola Periodica, Legame Chimico e Nomenclatura

Diamo le Generalità: Nomenclatura Chimica

È necessario determinare dei nomi univoci e descrittivi (in modo preciso) per le varie sostanze, che indichino anche il modo con cui gli atomi sono combinati, la reattività delle molecole e delle loro parti, ed alcune loro proprietà.

Nomenclatura Tradizionale: deriva dalle nozioni e notazioni della chimica delle origini. Le nomenclature importanti o molto diffuse sono ancora trattati mediante tale nomenclatura. Si basa principalmente sulla divisione degli elementi in metalli e non metalli. Determina il nome dei vari atomi, ma anche di specifici termini per i composti.

Nomenclatura IUPAC: la International Union of Pure and Applied Chemistry fornisce e aggiorna le regole per la nomenclatura di tutti i composti. Anche e soprattutto indica esplicitamente il numero di atomi di ogni elemento.

Nomenclatura IUPAC: fornisce informazioni esplicite sullo **stato di ossidazione** degli elementi, indicate con i numeri romani, poste tra parentesi, per gli elementi che non siano idrogeno o ossigeno.

Elementi **non metalli** più comuni hanno una **radice specifica** usata per indicare la tipologia di composto

I differenti sistemi di Nomenclatura sono in uso allo stesso tempo ed usati indifferentemente