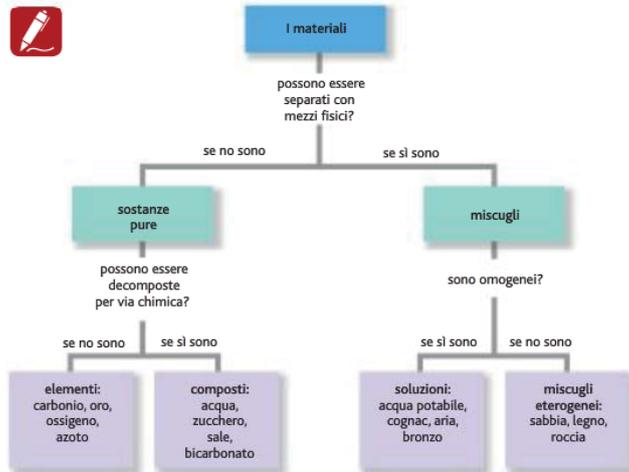


CHIMICA è la scienza che studia la composizione della materia e le sue trasformazioni



Si definisce elemento una sostanza pura che non può essere trasformata, con gli ordinari mezzi fisici e chimici, in altre sostanze ancora più semplici.

Si definisce composto ogni sostanza pura che può essere decomposta, con gli ordinari mezzi fisici e chimici, in altre sostanze pure più semplici. I composti hanno una composizione ben definita e costante.

1

30/01/2018

CHIMICA

Gli elementi chimici

Si ritiene che gli elementi esistenti in natura siano 94.

Devi saper collocare sulla tavola periodica i seguenti elementi:

H
O
Ca
K
Na
Li
Cl
S
N
Al
Si
P
F
He
Ar

2

Gli elementi chimici



Il diamante è formato da carbonio nativo ed è un minerale estremamente duro e resistente.



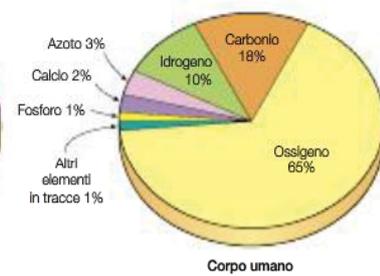
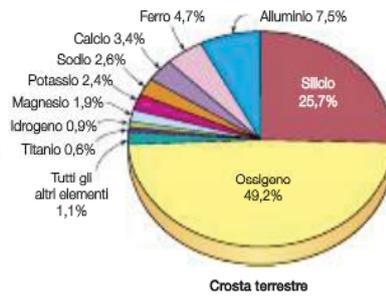
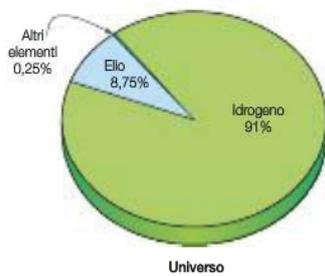
La grafite è costituita anch'essa da carbonio nativo ma presenta proprietà diverse dal diamante.



Lo zolfo è un non metallo che forma cristalli giallo opachi e si presenta solido a temperatura ambiente.



Il silicio è un semimetallo largamente usato nell'industria elettronica. Esso si comporta come un *semiconduttore*, ovvero conduce l'elettricità ad alta temperatura mentre si comporta come un isolante a bassa temperatura.



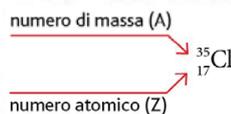
3

2. La tavola periodica degli elementi

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/atkinschimica/unita-uno/gli-atomi-il-mondo-quantico/ii-carattere-periodico-delle-proprietà-atomiche>

gruppo	1 (I)	2 (II)											13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1	1 H idrogeno																	2 He elio
2	3 Li litio	4 Be berillio											5 B boro	6 C carbonio	7 N azoto	8 O ossigeno	9 F fluoro	10 Ne neon
3	11 Na sodio	12 Mg magnesio											13 Al alluminio	14 Si silicio	15 P fosforo	16 S zolfo	17 Cl cloro	18 Ar argon
4	19 K potassio	20 Ca calcio	21 Sc scandio	22 Ti titanio	23 V vanadio	24 Cr cromio	25 Mn manganese	26 Fe ferro	27 Co cobalto	28 Ni nichel	29 Cu rame	30 Zn zinco	31 Ga gallio	32 Ge germanio	33 As arsenico	34 Se selenio	35 Br bromo	36 Kr kripton
5	37 Rb rubidio	38 Sr stronzio	39 Y itrio	40 Zr zirconio	41 Nb niobio	42 Mo molibdeno	43 Tc tecnicio	44 Ru rutenio	45 Rh rodio	46 Pd palladio	47 Ag argento	48 Cd cadmio	49 In indio	50 Sn stagno	51 Sb antimonio	52 Te tellurio	53 I iodio	54 Xe xenon
6	55 Cs cesio	56 Ba bario	57-71 serie dei lantanidi	72 Hf hafnio	73 Ta tantalio	74 W tungsteno	75 Re renio	76 Os osmio	77 Ir iridio	78 Pt platino	79 Au oro	80 Hg mercurio	81 Tl talio	82 Pb piombo	83 Bi bismuto	84 Po polonio	85 At astato	86 Rn radon
7	87 Fr francio	88 Ra radio	89-103 serie degli attinidi	104 Rf rifornio	105 Db dubnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerio	110 Uun unununio	111 Uu ununio	112 Uub ununbium						

30	numero atomico
65,39	massa atomica
Zn	simbolo
zinco	nome dell'elemento

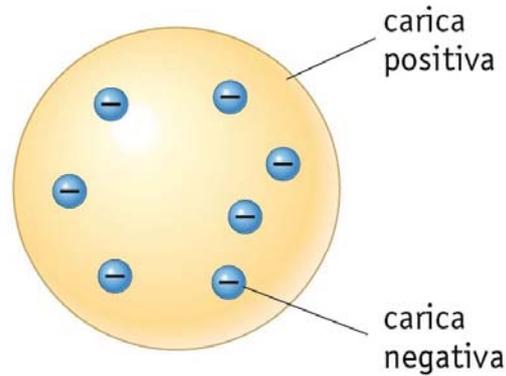


Gli elementi chimici sono fatti di atomi

La struttura degli atomi: modello di Thomson

All'inizio del 1900 gli scienziati non disponevano ancora di un modello convalidato da solide prove sperimentali che descrivesse la collocazione reciproca delle particelle subatomiche.

Uno dei primi modelli fu proposto dal fisico inglese J.J. Thomson: l'atomo doveva essere costituito da una sfera di carica positiva nella quale erano immersi gli elettroni negativi: il modello a "panettone".



*Rappresentazione semplificata del modello atomico di Thomson: gli elettroni sono immersi in una sfera di carica positiva.

5

30/01/2018

L'esperimento di Rutherford.

Il modello di Thomson fu abbandonato a seguito di un esperimento compiuto in un laboratorio dell'università di Cambridge, in Gran Bretagna, dal fisico E. Rutherford nel 1911.

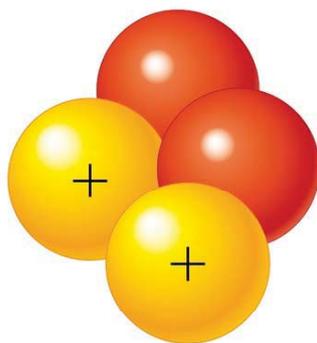
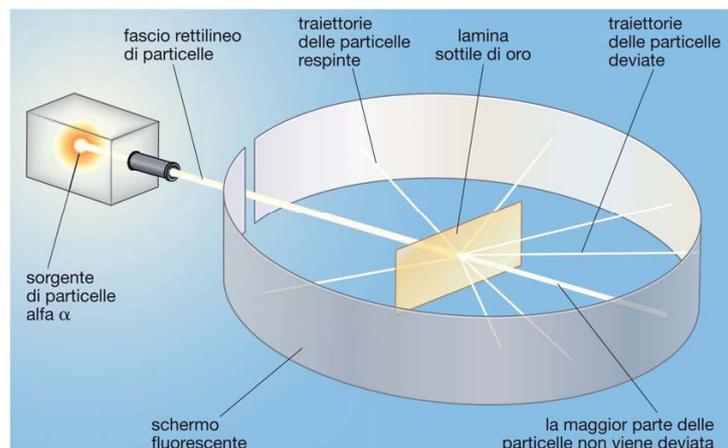


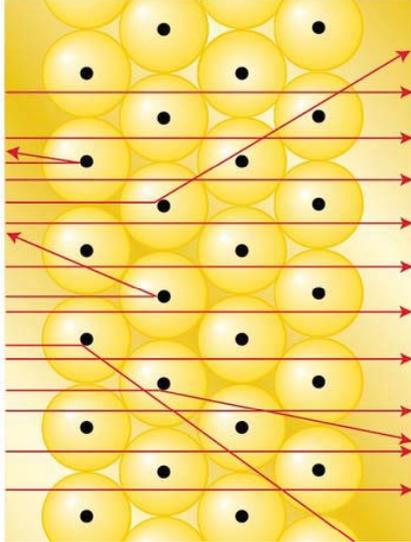
Figura 8 Le particelle α generate da una sorgente radioattiva hanno carica convenzionale +2 poiché sono formate da due protoni e da due neutroni.



Rutherford studiava il comportamento delle particelle α lanciate contro una sottilissima lamina di oro. Le particelle α possono essere considerate come piccolissimi proiettili dotati di carica positiva: la loro massa è circa quattro volte quella dell'atomo di idrogeno e la loro carica positiva è il doppio di quella del protone

6

Il fisico neozelandese **Ernest Rutherford** (1871-1937) riuscì ad accedere nel 1895 ai laboratori di ricerca di Cambridge in Inghilterra solo perché il vincitore della borsa di studio decise di rimanere a casa per sposarsi. Rutherford diede un grande contributo ai primi studi sulla radioattività. Egli scoprì fra l'altro due tipi di particelle cariche che vengono emesse dagli atomi radioattivi: le particelle α e β . La scoperta che in seguito a queste emissioni l'atomo di un elemento si trasforma nell'atomo di un altro elemento gli valse il premio Nobel per la Chimica nel 1908.



Quasi tutte le particelle α attraversano la lamina senza trovare ostacoli in grado di fermarle e la loro traiettoria non è deviata.

Le pochissime particelle che ritornano indietro trovano un ostacolo insormontabile, evento che solo raramente si verifica.

Questo ostacolo doveva essere «un nucleo piccolo e pesante dotato di carica positiva» capace quindi di esercitare una grande forza elettrica di repulsione sulle particelle α che hanno anch'esse carica positiva.

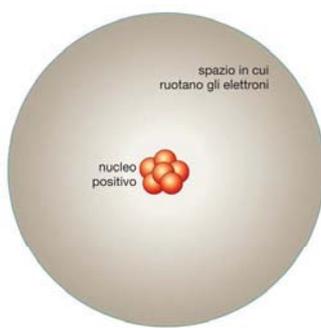
Le particelle α che venivano deviate dovevano essere quelle la cui traiettoria passava vicino ai nuclei positivi.

Figura 9 Per i suoi esperimenti Rutherford utilizzò lamine d'oro perché l'oro è un metallo molto malleabile: si possono ottenere spessori così sottili (0,0001 mm) da essere formati solamente da circa 400 strati di...

7

30/01/2018

La struttura degli atomi: modello di Rutherford detto «planetario»

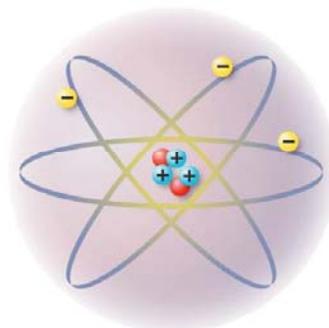


- L'atomo può essere paragonato a una sfera al cui centro è posto il nucleo.
- Il nucleo dell'atomo è formato da cariche positive.
- Gli elettroni si muovono a grandissima velocità intorno al nucleo su orbite circolari casuali, occupando un volume molto grande rispetto a quello del nucleo.

Da queste prime affermazioni ne conseguono altre.

- Il nucleo ha una carica elettrica positiva convenzionalmente uguale al numero dei protoni presenti.
- La massa dell'atomo è quasi totalmente concentrata nel nucleo.
- Il volume dell'atomo è stabilito dalla nuvola di carica negativa dovuta agli elettroni in movimento ed è circa un milione di miliardi più grande di quello del nucleo, perciò l'atomo ha un diametro che vale circa 100000 (10⁵) volte quello del suo nucleo.
- La maggior parte del volume dell'atomo è costituita dallo spazio vuoto occupato dagli elettroni in continuo movimento.

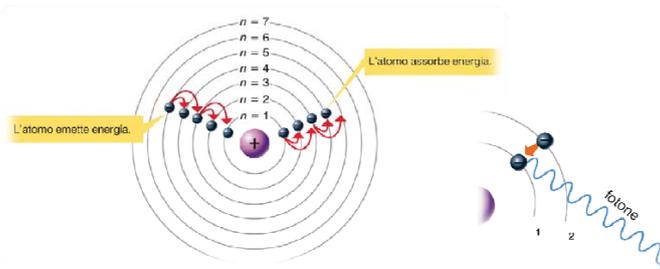
Diametro ATOMO = $1/10^{10}$ m



■ Modello atomico di Rutherford.

8

La struttura degli atomi: modello atomico di Bohr



modello di Bohr:

- gli elettroni non si muovono nello spazio intorno al nucleo in modo casuale, ma si distribuiscono su orbite circolari concentriche, poste a diversa distanza dal nucleo
- Ogni **orbita** è detta **livello energetico** ed è indicata con un numero detto numero quantico principale ($n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$);
- ogni livello può contenere un numero massimo di elettroni, definito e uguale per tutti gli atomi (tabella ►1);
- gli elettroni occupano progressivamente i livelli a partire da quello più vicino al nucleo e possono collocarsi in un livello successivo solo se i precedenti sono completi.
- Per passare da un'orbita a un'altra di livello energetico più elevato, l'elettrone assorbe energia. L'energia può essere fornita, per esempio, dal calore da una scarica elettrica

Livello	Numero massimo di elettroni
1°	2
2°	8
3°	8
4°	18
5°	18
6°	32
7°	-

Tabella 1 Numero massimo di elettroni nei diversi livelli.

9

30/01/2018

Lo scienziato danese **Niels Bohr** (1885-1962), a destra nella foto con il fisico tedesco W. Heisenberg, aveva la caratteristica di interrompere frequentemente le conferenze per chiedere spiegazioni all'oratore. Per questo dava l'impressione di avere difficoltà di apprendimento, ma alla fine però dimostrava di aver capito così a fondo le argomentazioni da poter proporre idee originali e innovative.

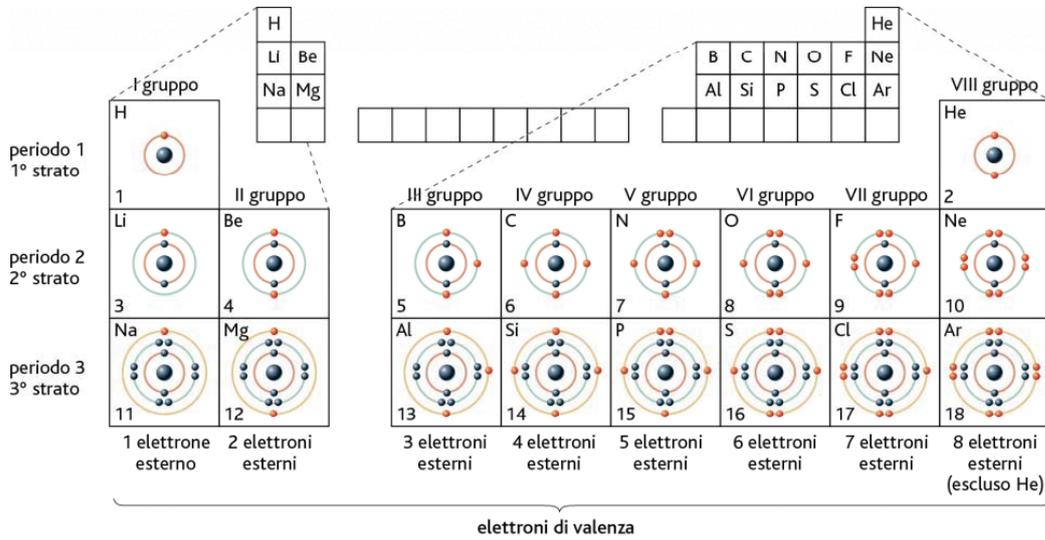
Per la fondamentale importanza dei suoi studi, soprattutto in relazione ai modelli atomici, Bohr ottenne il premio Nobel per la fisica nel 1922. Nel 1921 Bohr aveva aperto a Copenaghen l'Istituto di fisica teorica dove lavorarono i più importanti fisici dell'epoca. Nella sua équipe lavorò anche la scienziata austriaca Lise Meitner, che contribuì notevolmente ai risultati ottenuti da Bohr. Con un riconoscimento tardivo al suo lavoro, è stato attribuito il nome *meitnerio* all'elemento con numero atomico 109.



• PRINCIPIO DI PAULI

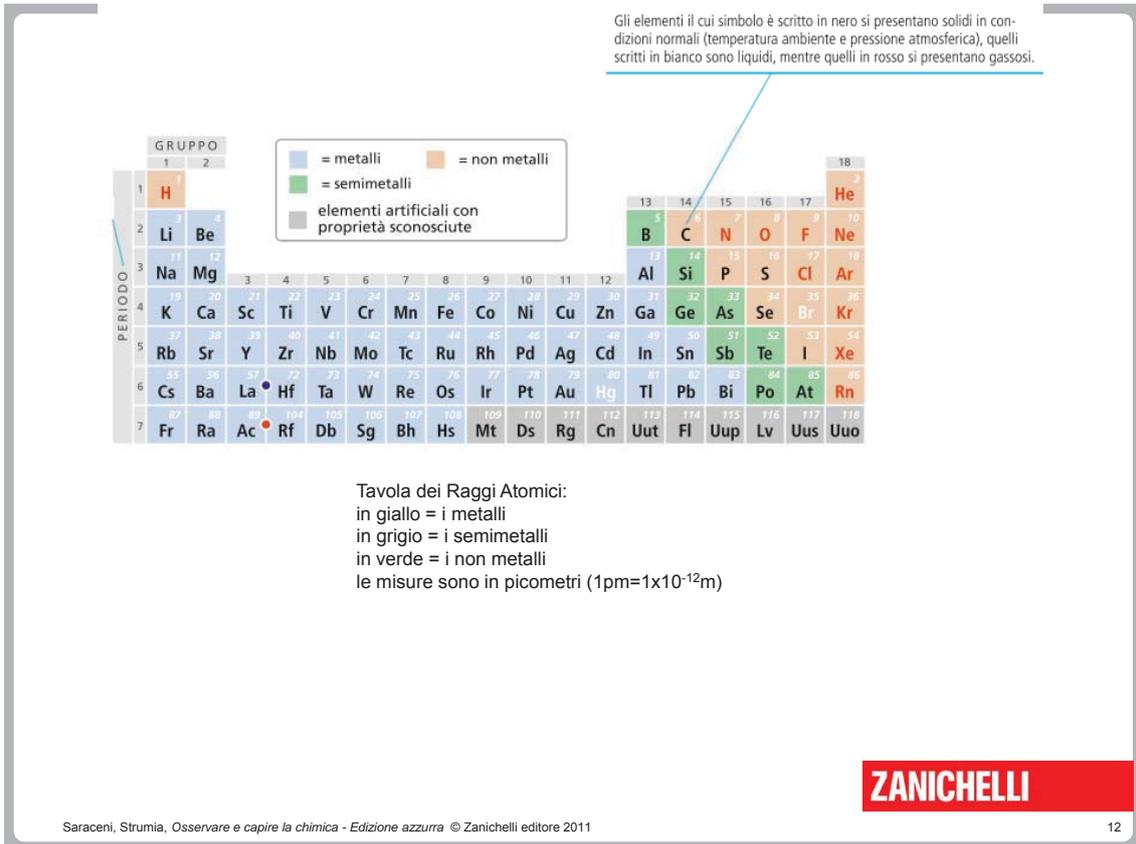
«In un orbitale possono stare al massimo 2 elettroni» → per ogni livello energetico (es $n=2$) ci sono 4 tipi di orbitale

Legami chimici, composti, nomenclatura



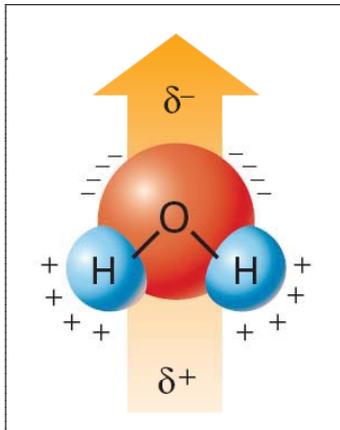
11

30/01/2018



12

Il legame covalente
polare



I legami O-H sono covalenti polari. Infatti, l'ossigeno attira fortemente gli elettroni di legame, spostando la loro **carica negativa** su di sé, mentre sugli atomi di idrogeno si accumula una parziale **carica positiva**. La distribuzione asimmetrica della carica elettrica rende la molecola **polare**.