С7 pag 103-112 Le particelle dell’atomo

|  |
| --- |
| 1. La natura elettrica della materia |
| I Greci avevano scoperto che gli oggetti di ambra, strofinati con un panno di lana, attiravano la paglia sminuzzata. |
| Essi chiamavano l’ambra elektron, da cui deriva il termine elettricità. |
| gli atomi della materia hanno parti dotate di una proprietà, chiamata ***carica elettrica***, che può essere trasferita da un oggetto all’altro attraverso lo strofinìo. |
| Le cariche elettriche devono essere di due tipi: ogni tipo di carica elettrica è in grado di neutralizzare l’altra, per esse è stato scelto di usare i simboli (+) e (–). |
| * le cariche dello stesso segno, (+) e (+) oppure (–) e (–), si respingono; * le cariche di segno opposto, (+) e (–), si attraggono. * L’attrazione c’e anche tra un oggetto neutro e un oggetto carico positivamente o negativamente, a causa dell’induzione della carica opposta che l’oggetto carico produce su quello neutro.( un righello o una penna elettrizzata per strofinio (quindi carichi) attirano dei piccoli pezzi di carta o ai capelli (neutri).) |
| Nel 1897 il fisico inglese Joseph J. Thomson utilizzò i tubi di vetro progettati da William Crookes (Figura 7.2) per separare le parti positive dalle parti negative degli atomi. Il tubo di vetro sotto vuoto(вакуум) (con una pressione interna pari a 1 · 10–3 atm) conteneva due placche metalliche. Una placca era collegata al polo negativo di un potente generatore elettrico e l’altra al polo positivo.  La placca negativa fu chiamata ***catodo (–)*** e la placca positiva ***anodo (+)***.  La radiazione proveniente dal catodo produceva una luminosità verdastra in fondo al tubo, dopo aver attraversato il foro(дыра) della placca positiva.  Particelle, che si muovevano verso il polo positivo del tubo di vetro con bassissimo pressione, formano un fascio di ***raggi catodici.*** |
| * I raggi catodici sono formati da particelle cariche negativamente chiamate elettroni; * Cambiando il metallo del catodo, si ottenevano sempre fasci di elettroni. |
| Gli atomi di tutti gli elementi contengono le stesse particelle negative, chiamate ***elettroni.*** |
| Particelle, che si muovevano verso il polo negativo del tubo di vetro con bassissimo pressione, formano un fascio di ***raggi anodici.*** |
| le ***particelle positive*** provenivano dal gas rarefatto(разряжённый газ) contenuto nel tubo e non dalla placca metallica. |
| le masse delle particelle positive erano diverse, a seconda del gas contenuto nel tubo; |
| I gas, contenuti nel tubo e bombardati dagli elettroni, perdessero elettroni e si trasformassero in frammenti positivi dell’atomo. |
| le masse delle altre particelle positive erano sempre multiple della massa dell’idrogeno. Tale particella elementare positiva, che ha la stessa carica dell’elettrone e massa molto più grande, fu chiamata ***protone.*** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. Le particelle fondamentali | | | | |
| Gli atomi di tutti gli elementi sono formati da tre particelle elementari: elettrone, protone e neutrone. | | | | |
| ***L’elettrone*** ha una massa di 9,1 · 10–31 kg e una carica elettrica negativa, pari a –1,6 · 10–19 coulomb. | | | | |
| La carica elettrica del ***protone*** è identica a quella dell’elettrone, ma di segno opposto, pari cioè a +1,6 · 10–19 coulomb. La massa del protone è cioè 1837 volte maggiore di quella dell’elettrone. | | | | |
| ***Il neutrone*** è una particella priva di carica elettrica, dotata di una massa leggermente superiore a quella del protone, circa 1839 volte più pesante dell’elettrone. | | | | |
| Particella  elettrone (e-)  protone (p+)  neutrone (n) | Carica elettrica  -1,6 · 10-19 C  +1,6 · 10 -19 C  0 | Carica relativa al protone  -1  + 1  0 | Massa  9,109\*10-31 kg  1,673\*10 -27 kg  1,675\*10 -27 kg | Massa relativa al protone  1/1837  1  =1 |
| Poiché i protoni e i neutroni si trovano nel nucleo, cioè al centro dell’atomo, queste particelle sono chiamate ***nucleoni.*** | | | | |

|  |
| --- |
| 3. I modelli atomici di Thomson e Rutherford |
| La scoperta dell’elettrone pose il problema della definizione di un nuovo modello atomico. |
| Rutherford a proporre un modello di atomo diverso rispetto a quello di Thomson   * l’atomo era composto da un nucleo centrale in cui erano concentrate tutta la carica positiva e la massa dell’atomo; * gli elettroni occupavano lo spazio vuoto intorno al nucleo; * il diametro del nucleo doveva essere centomila volte più piccolo (10‑15 m) del diametro dell’atomo (10–10 m); * gli elettroni, carichi negativamente, ruotavano intorno al nucleo come pianeti intorno al Sole, ed erano in numero tale da bilanciare(уравновесить) esattamente (точно)la carica positiva del nucleo. |
| I due modelli atomici di Thomson e Rutherford a confronto: se l'atomo non possedesse un nucleo., le particelle a non sarebbero deviate rispetto alla direzione iniziale. |
| Il modello di Rutherford descriveva, correttamente, l’atomo ma non forniva ancora alcun dettaglio, per esempio, sulla disposizione degli elettroni intorno al nucleo. |

|  |
| --- |
| 4. Numero atomico, numero di massa e isotopi |
| * I nucleoni (le particelle del nucleo, protoni e neutroni) occupano uno spazio enormemente ridotto rispetto al volume totale dell’atomo; * l’atomo ha una struttura essenzialmente vuota, nella quale si muovono gli elettroni, la cui massa viene considerata praticamente trascurabile (незначительная) . |
| Il numero dei protoni presenti nel nucleo di un atomo è chiamato ***numero atomico (Z)***. Se l’atomo è neutro, questo numero è uguale a quello degli elettroni. |
| C:\Users\Viktoria\Desktop\z5932esp0007-5932red_c5_for1_964x0_c5e61bda81ed0c84d0dc2ffd004b4922.jpgQuesto numero identifica ogni elemento e viene scritto in basso a sinistra del simbolo chimico: |
| C:\Users\Viktoria\Desktop\z5932esp0007-5932der_c5_for2_964x0_02b8cc8c36b700a497eb85f233357ca8.jpg***Gli isotopi*** sono atomi dello stesso elemento aventi le stesse proprietà chimiche, ma con masse differenti, perché contengono un diverso numero di neutroni. Il numero in alto, a sinistra del simbolo dell’elemento, è il numero di massa e si definisce così:  ***Il numero di massa (***A) è uguale alla somma del numero dei protoni (Z) e dei neutroni (n) contenuti nel nucleo. |
| A = numero protoni + numero neutroni = ***Z + n*** |
| Il numero dei neutroni dei tre isotopi del carbonio sarà: ***А - Z = n*** |
| Il carbonio-12 possiede sei neutroni nel nucleo (12 – 6 = 6), il carbonio-13 ne possiede sette (13 – 6 = 7) e il carbonio-14 otto (14 – 6 = 8).   * I tre isotopi di carbonio hanno lo stesso simbolo chimico (C) e lo stesso numero atomico e, quindi, avranno ***identiche proprietà chimiche***. * Il diverso numero di massa indice che i tre isotopi di carbonio avranno ***proprietà fisiche*** in buona parte ***non coincidenti***(совпадающие) . |
| Gli atomi degli elementi hanno Z sempre costante mentre A può variare. |
| Le cariche elettriche degli ioni sono dovute al fatto che essi hanno acquistato o perso uno o più elettroni, mentre le cariche positive, i protoni, sono rimaste invariate. |
|  |
| Gli elementi, allo stato naturale e nei composti, contengono una miscela dei vari isotopi in percentuali ben determinate e costanti. |
| L’elemento cloro, per esempio, è costituito da una miscela dei due isotopi, il cloro-35 e il cloro-37. Il primo è presente circa per il 76% e il secondo per quasi il 24%. |
| Per stabilire la massa atomica della miscela di isotopi, è il seguente:  МАСL = (35 • 0,76) + (37 • 0,24) = 26,60 + 8,88 = 35,48  moltiplichiamo la massa di ciascun isotopo per la sua percentuale nell’elemento naturale; sommando questi prodotti otteniamo la massa atomica relativa dell’elemento naturale. |
| Per misurare la massa degli isotopi di un elemento naturale è ***lo spettrometro di massa***  Gli atomi dell’elemento, sottoposti a una scarica elettrica, perdono alcuni elettroni e si trasformano in ioni positivi (cationi). La macchina riesce a separare i vari isotopi, variando gradualmente l’intensità del campo magnetico, e a determinare sia la massa sia la percentuale di ciascun isotopo presente nell’elemento naturale. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 5. I tipi di decadimento radioattivo Типы радиоактивного распада | | | |
| Il numero di protoni e neutroni di un nucleo influenza anche la sua stabilità. | | | |
| Quando i protoni sono in numero troppo elevato (Z > 83), per quanti neutroni mettiamo nel nucleo, esso diviene instabile. | | | |
| *Decadimento radioattivo* распад радиактивный è un processo quando un nucleo instabile tende a liberarsi di alcune particelle; | | | |
| *Fissione nucleare* ядерное деление è un processo quando un nucleo instabile può scindersi(раскалывается) in due o più nuclei più leggeri; | | | |
| *Radioattività* è il processo di emissione di radiazioni. | | | |
| La radioattività fu scoperta da Antoine-Henri Becquerel nel 1896. | | |  |
| I materiali radioattivi emettono | particelle α, che sono nuclei positivi di elio (He2+), | |
| particelle β, cioè elettroni veloci | |
| raggi gamma (γ), che sono radiazioni elettromagnetiche, come la luce | |
| i raggi X, ma di energia maggiore | |
|  | | | |
| i più frequenti tipi di fenomeni radioattivi | | | |
| 1. Nuclei troppo ricchi di neutroni decadono, in genere, emettendo elettroni veloci (particelle β). Abbiamo l’aumento di un’unità del numero atomico.   *L’elettrone liberato* deriva dalla trasformazione di un neutrone in un protone; | | | |
| 1. Nuclei con numero atomico superiore a 83 e numero di massa superiore a 220 decadono emettendo particelle α positive (nuclei di elio). Il numero di massa diminuisce di quattro unità, mentre Z (numero atomico) diminuisce di due unità. | | | |
| 1. La cattura di elettroni o l’emissione di elettroni positivi (β+ o positroni) avviene quando il numero di protoni è troppo elevato rispetto ai neutroni. Un protone trasforma in neutrone, assorbendo un elettrone orbitante tra quelli più vicini al nucleo o emettendo una particella equivalente in massa all’elettrone, ma con carica opposta (positrone). | | | |
| 1. Dopo un’emissione α o β vengono liberati dal nucleo dei pacchetti di energia, le radiazioni γ. Nell’emissione γ restano invariati неизменные sia il numero atomico sia il numero di massa. | | | |
|  | | | |
| Quanto tempo impiega un particolare nucleo instabile a decadere? | | | |
| *Il tempo di dimezzamento* Период полураспада è il tempo occorrente per ridurre alla metà la quantità di un isotopo radioattivo. | | | |
|  | | | |
| *La datazione dei reperti con il radiocarbonio* Датировка находок радиоуглеродным методом | | | |
|  | | | |
| Il carbonio-14 è un isotopo radioattivo (con decadimento β) del carbonio, contenente 8 neutroni e 6 protoni.  Il carbonio-14 si forma nell’atmosfera a un ritmo abbastanza costante, per effetto dell’urto dei neutroni prodotti dai raggi cosmici con l’azoto.  Questo isotopo del carbonio entra nella struttura di ogni organismo vivente in percentuale costante, ma cessa перестаёт di essere assimilato non appena сразу как l’organismo muore e smette di alimentarsi питаться.  I resti dell’organismo vivente possono divenire un reperto находка osseo.  Su tale reperto è possibile misurare la quantità di carbonio-14 (detto radiocarbonio) residuo, attraverso la sua emissione β. | | | |
|  | | | |
| Isotopo | | Tempo di dimezzamento | |
| trizio  potassio-40  carbonio-14 | | 12 anni e 3 mesi  1,28 miliardi di anni  5730 anni | |