

IL CALCIO



Simbolo elemento	Ca
Numero atomico	20
Massa atomica relativa	40.078
Temperatura di fusione	839°C
Temperatura di ebollizione	1434°C
Stato di aggregazione	solido
Densità(20°C)	1.54 g/cm ³
Numero di ossidazione	2
Elettronegatività	1.04
Energia di prima ionizzazione	589,8 J/mol
Raggio atomico	197.4 pm
Configurazione elettronica	[Ar]4s ²
Energia di ionizzazione[eV]	6.1132eV
Conducibilità elettrica	29.8 · 10 ⁶ /(m·Ω)
Percentuale nella composizione della massa terrestre	3.39%

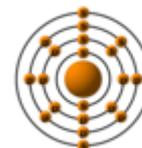
CENNI STORICI

La calce (dal Latino calx, Calce) era già nota e usata dai Romani fin dal I secolo, ma il calcio come elemento non fu scoperto fino al 1808. Dopo aver appreso che Berzelius e Pontin avevano preparato amalgama di calcio elettrolizzando la calce nel mercurio, Humphry Davy fu in grado di isolare il metallo puro. Sir Humphry Davy (Penzance , 17 dicembre del 1778) è stato un chimico inglese. Nel 1800 Alessandro Volta presentò la propria pila elettrica, precursore delle moderne batterie. Davy usò la propria batteria per separare Sali attraverso quella che oggi viene chiamata elettrolisi. Con un certo numero di batterie in serie Davy fu in grado di separare gli elementi di potassio e di sodio nel 1807 e calcio, stronzio e bario e magnesio nel 1808. Studiò inoltre le energie coinvolte nella separazione di questi Sali, diventando uno dei padri dell'elettrochimica moderna.



CARATTERISTICHE

E' un elemento indispensabile alla vita degli animali e dei vegetali, e sotto forma di carbonati e fosfati, è uno dei principali costituenti di ossa e denti. Il Calcio è un metallo bianco-argenteo, abbastanza tenero (con una durezza compresa tra quella del sodio e quella dell'alluminio), duttile e malleabile anche a bassa temperatura. Il calcio è un elemento elettropositivo che tende a formare lo stato di ossidazione +2. A freddo decompone l'acqua sviluppando idrogeno, si ossida all'aria umida, reagisce con il fluoro e si scioglie in ammoniaca liquida dando una soluzione intensamente colorata in blu. A temperature tra i 200 e i 500 °C circa reagisce con l'idrogeno, l'azoto, il cloro, lo zolfo e il fosforo; a temperature ancora superiori reagisce con il carbonio e il silicio e può ridurre gli alogenuri e gli ossidi di ferro, cromo e altri metalli. In contatto con l'aria, il calcio sviluppa un rivestimento di ossidi e nitrati, che lo protegge da ulteriore corrosione.



COMPOSTI

L'ossido di calcio ,chiamato anche calce viva, si usa in molti processi di raffinamento chimico e si ottiene cuocendo in forno il calcare. Il calore dissocia il



carbonato di calcio che costituisce il calcare (CaCO_3) in ossido di calcio (CaO) e anidride carbonica (CO_2).L'ossido di calcio ha molteplici usi, sia tal quale in processi di raffinamento chimico (ad esempio nella produzione dell'acciaio, nella estrazione di oro e nickel dal minerale) o nelle costruzioni stradali e ferroviarie per la stabilizzazione di terreni, sia trasformato in idrossido di calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$, noto anche come "calce idrata"), aggiungendo acqua all'ossido di calcio. La calce idrata può avere sia un utilizzo chimico, ad esempio negli impianti di trattamento delle acque reflue, sia un uso in edilizia come intonaco, solitamente mescolata con sabbia ed in alcuni casi anche cemento (malte secche o premiscelati per edilizia).Quando l'acqua scorre attraverso rocce calcaree o altre rocce carbonatiche, ne scioglie una piccola parte e crea caverne e caratteristiche strutture, le stalattiti e le stalagmiti. Uscendo da queste caverne, l'acqua è satura di carbonati e per questo è detta dura. Altri importanti composti del calcio sono nitrato di calcio, solfato di calcio, cloruro di calcio, carburo di calcio, cianammide di calcio e ipoclorito di calcio. Altri composti:

idrogenofosfato di calcio

tioglicolato di calcio triidrato

DALLE CARATTERISTICHE ALL'UTILIZZO DEI COMPOSTI DI CALCIO

Il silicato di calcio, CaSi , preparato in un forno elettrico dalla calce, dal silicone e dalla riduzione degli agenti carbonati, è utile come agente di deossidazione. Il carburo del calcio, CaC_2 , è prodotto quando si riscalda una miscela di calce e di carbonio a 3000°C in un forno elettrico è un acetilato che produce acetilene tramite idrolisi. L'acetilene è il materiale base di tantissimi prodotti chimici importanti per la chimica industriale organica.Il carbonato di calcio puro si presenta in due forme cristalline: calcite, a forma di esagonale. I carbonati naturali sono i minerali di calcio più abbondanti. Il travicello dell'Islanda e la calcite sono essenzialmente forme pure di carbonato, mentre il marmo è impuro e molto più compatto, ragione per la quale può essere lucidato. E' molto richiesto come materiale da costruzione. Anche se il carbonato di calcio è molto poco solubile in acqua, è abbastanza solubile se l'acqua contiene anidride carbonica dissolta, in queste soluzioni forma il bicarbonato quando si dissolve. Questo fatto spiega la formazione delle caverna, dove i depositi di calcare sono entrati in contatto con le acque acide.Gli alogenuri di calcio includono il fluoruro fosforescente, che è il composto di calcio più abbondante e con le maggiori applicazioni in spettroscopia. Il cloruro di calcio possiede, nella forma anidridica, una grande

capacità di deliquescenza, che lo rende utile come disidratante industriale. L'ipoclorito di calcio (polvere bianca) è prodotto in industria quando il cloro passa attraverso una soluzione di calce ed è stato usato come agente imbiancante e come depuratore d'acqua. Il solfato di calcio disidratato è il gesso minerale, che costituisce la maggior parte del calcestruzzo di Portland ed è stato usato per ridurre l'alcalinità dei terreni. Il riscaldamento del gesso ad alte temperature produce un emidrato del solfato di calcio, che è venduto con il nome commerciale di stucco parigino.

ISOTOPI

Il calcio ha sei isotopi stabili, di cui due reperibili in natura: il ^{40}Ca (97%, stabile) e il ^{41}Ca (3%, radioattivo con emivita di 103.000 anni). Il ^{40}Ca , insieme con ^{40}Ar , è uno dei prodotti del decadimento del ^{40}K . Mentre la datazione K-Ar si usa frequentemente in geologia, la grande abbondanza di Ca impedisce di usare il ^{40}Ca per la datazione delle rocce; tuttavia sono state sviluppate tecniche di datazione K-Ca basate su spettrometri di massa in grado di risolvere il doppio picco di diluizione isotopica. Diversamente dagli altri isotopi cosmogenici prodotti nell'alta atmosfera, il ^{41}Ca è prodotto per attivazione neutronica del ^{40}Ca : la maggior parte della produzione di ^{41}Ca avviene nel primo metro di spessore del suolo, dove il flusso di neutroni cosmici è ancora abbastanza intenso. Il ^{41}Ca è stato attentamente studiato in astrofisica, perché decade in ^{41}K , un importante indicatore di anomalie del sistema solare.

IL CALCIO NELL'AMBIENTE

Il calcio è il quinto elemento ed il terzo metallo maggiormente abbondante nella crosta terrestre. I composti di calcio rappresentano il 3,64% della crosta terrestre. La distribuzione del calcio è molto ampia; si trova in quasi ogni zona terrestre nel mondo. Questo elemento è essenziale per la vita delle piante e degli animali, dato che è presente nello scheletro degli animali, nei denti, nei gusci delle uova, nel corallo ed in molti terreni. L'acqua di mare contiene lo 0,15% di cloruro di calcio. Il calcio è sempre presente in ogni pianta, poichè è essenziale per il loro sviluppo. È contenuto nei tessuti molli, in liquidi all'interno del tessuto e nella struttura dello scheletro di ogni animale. Le ossa dei vertebrati contengono il calcio sotto forma di fluoruro di calcio, carbonato di calcio ed fosfato di calcio.

Il fosfato di calcio e' molto tossico per gli organismi acquatici



UTILIZZO DEL CALCIO

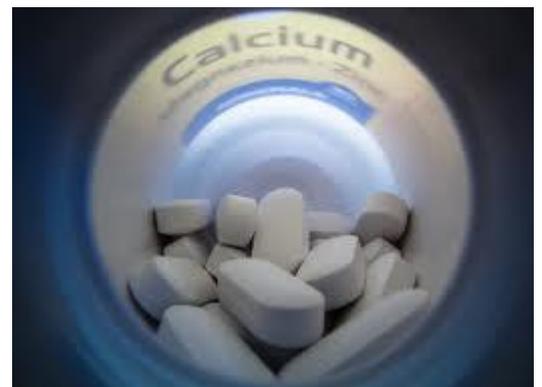


MEDICINA

In medicina, i sali di calcio trovano impiego in numerose condizioni patologiche. Il carbonato e l'idrossido di calcio vengono usati come antiacidi gastrici, il cloruro come diuretico, il lattato e il gluconato di calcio, nelle intossicazioni da fluoruri o da ossalati, e per combattere le manifestazioni tetaniche che si hanno nell'alcalosi, in seguito all'ablazione delle paratiroidi, nelle gravi forme di rachitismo e di osteomalacia. Va ricordato ancora l'impiego del versenato di calcio (Ca-EDTA) come antidoto nelle intossicazioni da metalli (cadmio, zinco, ferro, rame, mercurio). Molti integratori di calcio contengono anche vitamina D. In realtà l'assunzione di questa vitamina dovrebbe essere motivata da una reale carenza e non semplicemente dal desiderio che migliori l'assorbimento di calcio (questo è sicuramente il caso dei fondisti in cui è il calcio che viene a mancare per usura e non la vitamina D). Infatti la vitamina D è liposolubile e un suo accumulo può provocare sgradevoli effetti collaterali (diarrea, nausea, perdita di peso, danni renali). In genere la dose di vitamina D contenuta in un multivitaminico e quella assunta con l'alimentazione sono più che sufficienti per garantire che l'assunzione del solo calcio sia efficace.

BIOCHIMICA

Il calcio, sotto forma di sali, è indispensabile agli organismi viventi per la formazione di endo- ed esoscheletri e del guscio delle uova. Nell'organismo il calcio svolge varie e importanti



funzioni: entra nella composizione delle ossa e dei denti, partecipa ai meccanismi della coagulazione ematica, permette gli scambi materiali attraverso la membrana delle cellule. Inoltre ha un ruolo primario nei processi di contrazione della muscolatura liscia, scheletrica e del miocardio e prende parte, come cofattore, a numerose reazioni enzimatiche. Negli organismi superiori il calcio rappresenta il componente cationico più abbondante. Lo scheletro umano contiene infatti 1000-1200 g di calcio; il suo contenuto medio nel sangue è di 10 mg/100 ml; tale quantità è in parte legata all'albumina plasmatica, in parte libera come calcio-ione (Ca^{++}) o in forma non ionizzata. Nelle ossa il calcio è presente sotto forma di idrossi- e carbonato-apatite:



Questi sali formano depositi insolubili che tuttavia l'organismo può utilizzare all'occorrenza; a tal fine essi vengono mobilizzati dalle ossa e solubilizzati nel sangue attraverso meccanismi ormonali (paratormone) oppure con piccole variazioni della concentrazione idrogenionica, cioè del pH, dei fluidi circolanti. L'individuo adulto assume giornalmente con gli alimenti 500-800 mg di calcio, come complesso calcio-proteico o come sale di acidi organici. L'apporto calcico dei sali inorganici (fosfati, carbonati, bicarbonati, ecc.) è invece di scarsa importanza, in quanto tali sali figurano negli alimenti in quantità molto modeste. L'assorbimento intestinale del calcio è favorito dalla vitamina D e dai sali biliari, mentre è inibito dall'acido ossalico e dall'acido fitico. Questi acidi possono alterare sensibilmente il bilancio calcico dell'organismo specie se, accanto a un ridotto apporto di calcio alimentare, vengono introdotte forti quantità di verdure ricche di ossalati (spinaci, crescione, barbabietole, pomodori, ecc.) oppure cereali o farine integrali di grano, orzo, avena, mais, che contengono molto acido fitico. L'escrezione del calcio avviene per via intestinale e urinaria (calciuria), in gran parte sotto forma di ossalato. In normali condizioni fisiologiche il bilancio calcico è in equilibrio, poiché la quantità introdotta giornalmente è pari a quella eliminata. Ciò si osserva, entro certi limiti, anche con l'assunzione di diete ipocalciche, in quanto l'organismo può normalizzare il bilancio attraverso la mobilizzazione di adeguate riserve ossee. Nell'infanzia è necessario un bilancio calcico positivo per assicurare la normale mineralizzazione dello scheletro: tra il 3° e il 13° anno di vita vengono trattiene giornalmente ca. 10 mg/kg di peso corporeo di calcio; tale fenomeno (calciopessia), attuato con l'intervento della vitamina D, è fondamentale ai

fini dell'accrescimento. Un aumento delle richieste calciche si osserva anche durante la gravidanza e l'allattamento. L'abbassamento dei livelli ematici del calcio (ipocalcemia) può produrre gravi alterazioni dell'attività muscolare quali tetania, ipereccitabilità cardiaca, spasmi a carico dei bronchi, della vescica, dell'intestino, dei vasi sanguigni. Al contrario, l'ipercalcemia determina la riduzione dell'eccitabilità muscolare e nervosa. La regolazione della concentrazione di ione calcio nel sangue (sistema calciostatico) dipende dall'azione di tre ormoni: il diidrossicolecalciferolo, derivato della vitamina D, che ne promuove l'assorbimento intestinale; l'ormone delle ghiandole paratiroidi (paratormone), che stimola il riassorbimento osseo, con conseguente liberazione di ione calcio, e la calcitonina, ormone secreto dalle cellule parafollicolari della tiroide che inibisce il riassorbimento osseo.

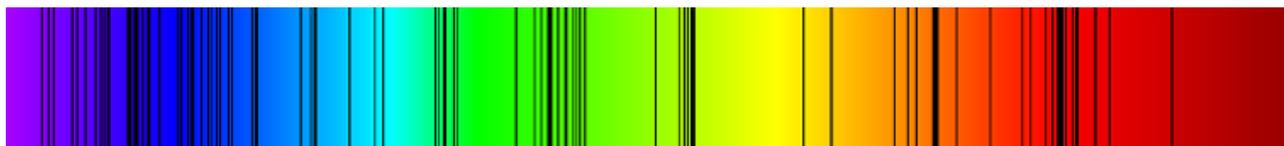
ASTRONOMIA

L'abbondanza del calcio nell'universo è valutata intorno a un atomo su un milione; si trova soprattutto, allo stato di ione, in stelle dette appunto stelle al calcio ionizzato. Queste sono stelle del tipo F e G, e nel loro spettro tra le righe del calcio ionizzato sono molto intense la H e la K. Il Sole è, per esempio, una stella di questo tipo e in esso il calcio ha un'abbondanza relativa di ca. il 30%. Le ossa mantengono la loro forma e la loro dimensione quando sono soggette allo stress dovuto al peso e all'impatto dei movimenti. Ma quando gli astronauti vanno nello spazio non c'è più pressione sulle loro ossa, a causa dell'assenza di gravità. Questo fa sì che, quando ritornano sulla Terra dopo mesi nello spazio, le loro ossa sono diventate fragili e secche, cosa potenzialmente pericolosa per la loro salute.

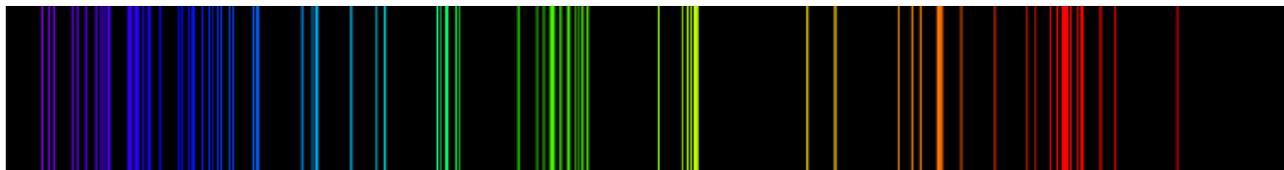


SPETTRI ATOMICI DELL'ELEMENTO

Spettro atomico di assorbimento del calcio



Spettro atomico di emissione del calcio



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

www.wikipedia.it

www.tavolaperiodica1.altervista.org/gruppo2a/calciohtm/

www.chimica-online.it/elementi2acalcio.htm

www.sapere.it

www.lenntech.it/periodica/elementi/ca.htm

