

Relazione fatta da:

Nicole Lonoce

PLATINO

Il platino è un metallo di transizione, malleabile e il più duttile dopo oro e argento (Si consideri che da un grammo di metallo si può ricavare un filo di oltre due chilometri).

Fu scoperto nel 1735 nelle sabbie aurifere colombiane. La sua scoperta è attribuita agli astronomi *Antonio de Ulloa* e a *Don Jorge Juan y Santacilia*, entrambi incaricati dal re Filippo V di Spagna ad unirsi nella spedizione in Perù che durò dal 1735 al 1745. Tuttavia i corsari britannici intercettarono la nave di Ulloa durante il ritorno in Europa e, benché egli fosse trattato bene in Inghilterra, divenendo anche un membro della Royal Society, gli fu impedito di pubblicare notizie riguardo al metallo fino al 1748.

Sarà citato nella letteratura europea grazie all'umanista italiano –Giulio Cesare Scaligero- che lo descrive come un misterioso metallo trovato nelle miniere del Panama e del Messico impossibile da fondere, secondo i metodi noti agli spagnoli.

Il suo nome deriva dallo spagnolo *platina*, diminutivo di *plata*= argento, perché considerato un'impurezza dell'argento e perciò a volte anche gettato via.

Il suo simbolo chimico è "Pt" ed ha numero atomico pari a 78. È di colore bianco-grigio.

La sua densità è di 21,4 g/cm³ E' uno dei più elevati che si conoscano; infatti, un cubo di 15 cm di platino pesa 75 Kg, più o meno il peso di una persona.

Fonde a 1.768 °C. Ciò spiega perché, dopo la sua scoperta, non fu semplice riuscire a fonderlo e quindi a lavorarlo.

È un elemento raro che costituisce circa il $2 \cdot 10^{-7}$ % della crosta terrestre. E' stato calcolato che, riunendo in un unico solido tutto il platino estratto nel mondo in ogni tempo, si otterrebbe un cubo di appena 4,6 metri di lato.

Solo poche zone della terra hanno rivelato giacimenti di platino: i più ricchi si trovano in Sud Africa (da dove proviene circa l'85 per cento della produzione globale), ma sono significative anche le riserve dell'Unione Sovietica, del Canada, del Sud America.

Ogni anno si producono 1.300 tonnellate di platino, contro le 3.300 tonnellate d'oro.

Per ricavare un'oncia di platino - cioè 31,1 grammi - bisogna estrarre e lavorare dieci tonnellate di roccia; e per passare dalla materia grezza al lingotto occorrono cinque mesi di lavoro. Per un'uguale quantità d'oro "bastano" tre tonnellate e quattro - cinque settimane. Uno sforzo immane, ma il risultato è un metallo con qualità davvero uniche.

Si trova generalmente allo stato elementare in lega con gli altri metalli del suo gruppo (rutenio, rodio, palladio, osmio, iridio) e inoltre con ferro, oro e argento, rame e nichel, in giacimenti primari a base di pirosseni e peridotiti o sotto forma di grani in giacimenti secondari di tipo alluvionale o nei depositi alluvionali dei fiumi della Colombia, dell'Ontario, dei monti Urali ed in alcuni degli Stati Uniti occidentali.

A freddo è stabile (all'aria, all'acqua, agli acidi e agli alcali) e si scioglie solo molto lentamente (più velocemente se è in forma finemente suddivisa come il nero o la spugna di platino) in acqua regia, o in acido cloridrico in presenza di forti ossidanti. A temperature elevate (tra i 300 e i 500°C) è stabile all'aria, ma è attaccato da vari reagenti e forma leghe con molti metalli.

È permeabile ai gas e, soprattutto se suddiviso (spugna e nero di platino), assorbe in superficie notevoli quantità di gas, in particolare idrogeno, ossigeno e monossido di carbonio, liberando un calore tale da diventare incandescente e provocare l'accensione di miscele gassose: ad esempio aria e idrogeno. Il platino non reagisce con l'ossigeno neppure a temperatura elevata ma si combina a caldo con cloro, zolfo, fosforo, arsenico, silicio e con i metalli a basso punto di fusione, come il piombo e lo zinco.

Estrazione

Il platino si trova nella sabbia mescolato con l'oro e con altri metalli preziosi, perciò per poterlo ricavare occorre procedere nel seguente modo:

- Attraverso una serie di lavaggi si elimina la sabbia e si suddividono i vari metalli
- Il ricavato, chiamato platino minerale, viene attaccato con acido citrico per separarlo dal ferro e dal rame
- La soluzione viene poi filtrata e il residuo solido è trattato con acqua regia la quale scioglie il platino, l'iridio e il palladio sotto forma di cloruri
- Viene poi aggiunto cloruro di ammonio che fa precipitare il platino allo stato di cloroplatino di ammonio
- Questa miscela viene poi calcinata ottenendo una massa spugnosa (spugna di platino)
- La massa spugnosa viene poi fusa in un crogiolo di calce (a questo punto si ottiene una lega chiamata platiniridio)
- Il platino puro viene ottenuto dopo la trasformazione della lega di platiniridio in una miscela di nitrocomposti complessi solubili, che per precipitazione forma il cloro platinato di ammonio.

Il platino in natura è una miscela di cinque isotopi stabili e di uno radioattivo, ^{190}Pt , la cui emivita è lunghissima, circa 650 miliardi di anni. Si tratta di uno degli isotopi che avendo emivita confrontabile o superiore a un miliardo di anni (il sistema solare risale a 4,5 miliardi di anni fa) sono ancora presenti, con relativa abbondanza, sulla crosta terrestre.

Utilizzi

- catalizzatori e candele per auto
- catalizzatori per reazioni chimiche (industria chimica)
- frese diamante al rodio-platino (campo dentistico)
- medicinali anti-cancro e protesi (campo medico)
- hard disk (elettronica)
- vetri speciali per LCD (industria del vetro)
- lingotti e monete (campo di investimenti)
- gioielli

Per la sua inalterabilità all'aria, sia a temperatura ambiente sia ad alta temperatura, e la sua resistenza alla maggior parte degli agenti chimici (acqua regia esclusa), il platino è utilizzato per la fabbricazione di numerosi apparecchi di laboratorio e attrezzature dell'industria chimica (crogioli, capsule, catalizzatori in lega al 10% di rodio, ecc.). Per ovviare alla sua eccessiva malleabilità è spesso necessario unirlo in lega ad altri metalli, come oro, rame, rodio, iridio, palladio, tungsteno. Nell'oreficeria il platino è impiegato in lega col rame (10%) o col rutenio (5%) oppure con l'iridio (10%). In elettrotecnica viene impiegato in leghe di platinorodio (10%) per i contatti, per i resistori dei forni a resistenza, per le termocoppie. Per i contatti elettrici sottoposti a manovra frequente vengono preferite leghe di platino e iridio (20%) [impiegate anche per termocoppie] o di platino e rutenio (10%). Taluni elettrodi (candele di platino) sono migliorati con l'aggiunta di una piccola percentuale di tungsteno (fino al 5%). Il platino e le sue leghe hanno anche varie altre applicazioni in chirurgia, nelle protesi dentarie, nelle apparecchiature fisiche di precisione (metro campione in platino al 10% di iridio), per la preparazione di filiere per vetro o raion (platinorodio oppure lega formata per il 25% di platino, per il 25% di oro, per il 50% di palladio).

Negli ultimi anni la produzione è aumentata a seguito dell'aumento della richiesta delle industrie a più alta densità tecnologica (industria elettronica, aeronautica e aerospaziale) nonché del settore della strumentalizzazione per la depurazione dei gas di scarico dalle autovetture e per il controllo delle alte temperature.

Catalizzatori

In generale, i catalizzatori sono sostanze che modificano la velocità di una reazione chimica senza subire alcuna variazione nel corso della trasformazione. Si parla di catalisi omogenea quando il catalizzatore si trova in soluzione con i reagenti, invece si parla di catalisi eterogenea, o di contatto, quando il catalizzatore si trova in una fase separata da quella dei reagenti. I catalizzatori di contatto sono materiali che hanno un'elevata capacità di assorbire molecole di gas o di liquidi sulla superficie. Un esempio di catalisi eterogenea è la reazione dell'ossido di carbonio con l'ossigeno per formare biossido di carbonio, che viene catalizzata da platino finemente suddiviso. Questa reazione viene sfruttata nelle marmitte catalitiche montate sulle auto, per eliminare il monossido di carbonio dai gas di scarico, riducendo perciò l'emissione di CO₂ nell'atmosfera.

Dopo tre anni di declino, la richiesta di platino nei catalizzatori per auto ha recuperato il 14% per arrivare a 1,84 milioni di onces nel 2000. In Europa, la legislazione più stretta delle emissioni ha stimolato un brusco aumento nell'uso di platino sui veicoli diesel, mentre i produttori giapponesi di automobili hanno cominciato ad utilizzare in sempre più larga misura il platino al posto del palladio sui modelli a benzina.

Industria chimica

Fino al 1990, il substrato catalizzatore era costituito da semplici fili metallici intrecciati, mentre in seguito Johnson Matthey Noble Metals introduce un **nuovo tipo di garza** che incrementa l'efficienza della conversione ed estende la vita del catalizzatore. Da allora questo metodo di produzione diventa lo standard industriale.

La richiesta di platino dall'industria chimica è stata di 270.000 onces nel 2000, una diminuzione di 50.000 onces rispetto all'anno precedente. Questa caduta è stata principalmente dovuta alle vendite più basse dei catalizzatori usati nella produzione di benzene e di paraxylene. Nel settore dell'acido nitrico, la domanda debole dei fertilizzanti all'azoto ha condotto ad un certo numero di chiusure di impianti negli sia negli U.S.A. che in Europa.



Applicazioni mediche

È anallergico, perciò è tollerato da qualunque tipo di pelle. Per questo motivo viene largamente usato in campo medico. Infatti, il platino non è attaccato dalla reazione ossidante del sangue, inoltre ha un'eccellente conduttività ed è compatibile con il tessuto vivente.

Campo dentistico

Il platino viene utilizzato come fresa diamante per conferire maggior efficacia nel taglio dello smalto e della dentina. Infatti, il coefficiente d'attrito espresso dal rodio-platino è molto inferiore rispetto al cromo-nichel, utilizzati più comunemente come metalli leganti nella fresa.

Perciò una fresa legata al rodio-platino produrrà durante l'utilizzo una quantità di calore nettamente inferiore (circa un terzo), rispetto a una fresa tradizionale. E ciò riduce considerevolmente il rischio di danno pulpare.

Cura dei tumori

Il platino possiede la capacità, in certe forme chimiche, di inibire la divisione nucleare nelle cellule. La scoperta di questa proprietà nel 1962 ha portato allo sviluppo di medicinali a base di platino per il trattamento di una vasta gamma di tipi di tumore. Il cisplatino, il primo medicinale di questo tipo, inizia a venir usato nella cura già dal 1977. Fu scoperto che il tumore al testicolo era suscettibile alla cura con Cisplatino ed in seguito si ottennero buoni risultati anche nella cura del tumore alle ovaie, al cervello ed alla trachea.

Componenti biomedici

Il platino può essere lavorato per dare oggetti molto piccoli e geometricamente complessi. Essendo un materiale inerte è molto difficile che si corroda all'interno dell'organismo e le reazioni allergiche a questo elemento sono molto rare. Il platino presenta inoltre un'ottima conducibilità elettrica il che lo rende un buon materiale per la fabbricazione di elettrodi.

I pacemakers, usati per controllare le aritmie cardiache più o meno gravi, normalmente contengono almeno due elettrodi a base di iridio e platino attraverso i quali viene trasmesso l'impulso elettrico che genera un battito cardiaco regolare.

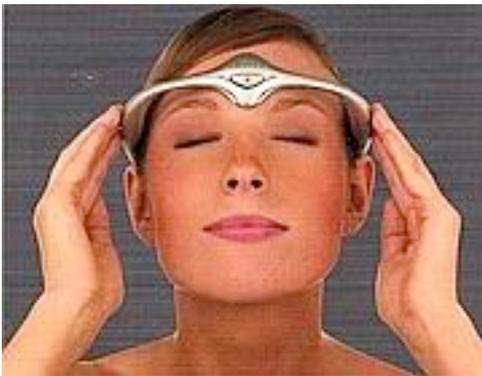
Gli elettrodi in platino possono così essere utilizzati in congegni usati per aiutare a prevenire il rischio di un attacco cardiaco grave. Questo rischio è minimizzato mediante l'impianto di un dispositivo conosciuto col nome di "defibrillatore cardiaco interno", che manda una massiccia carica elettrica al cuore appena ne rileva il problema.

I cateteri, tubi flessibili che possono essere introdotti nelle arterie, sono ampiamente utilizzati nelle moderne non-invasive tecniche di cura delle cardiopatie. Molti cateteri sono dotati di una banda

laterale che funge da **filo guida**. La radio opacità del platino lo rende infatti visibile in una immagine a raggi x, aiutando così il chirurgo al corretto posizionamento del dispositivo.



Sopraorbital Trigeminal Stimulator



Un altro uso del platino in prodotti per usi medici è l'STS (sopraorbital trigeminal stimulator). Viene utilizzato soprattutto per la prevenzione dell'emicrania (di cui le donne ne soffrono il doppio dei maschi). Fino ad ora si usavano solo farmaci neuro-modulatori, noti per la cura dell'epilessia, o interventi neurochirurgici invasivi per l'impianto di elettrodi stimolatori all'interno del cervello, come avviene per esempio con la DBS (acronimo di deep brain stimulation).

Questo nuovo stimolatore (STS) si carica come un telefonino e si appoggia semplicemente sulla fronte ed è, come si dice in medicina, patient-friendly, cioè adatto al paziente.

L'STS era già stato oggetto di studi fin dal 2007, ma quest'ultimo fu pubblicato su *Neurology* da Jaen Schoenen, uno dei guru delle ricerche sulle cefalee che ha coinvolto altri 10 centri del Belgio che hanno lavorato insieme per 2 anni.

Funzionamento

Lo STS funziona emettendo microimpulsi elettrici calibrati in modo da risultare inerti per le ossa e la cute che attraversano prima di raggiungere le fibre nervose su cui invece devono agire e cioè il ramo frontale e la sua divisione sopraorbitale del sistema trigeminale, che comprende il grosso fascio nervoso che provvede alla sensibilità delle regioni superficiali e profonde della faccia e all'innervazione dei muscoli masticatori, occupandosi anche delle secrezioni lacrimali, nasali, salivari e dell'iride dell'occhio.

Gli impulsi dello STS hanno due frequenze: quelli ad alta frequenza stimolano le fibre della sensibilità tattile che vengono eccitate al punto da bloccare il passaggio degli impulsi dolorifici. Gli impulsi a frequenza più bassa invece stimolano le fibre endorfiniche del sistema trigeminale

inducendole ad un maggior rilascio di endorfine (i neuroormoni del benessere che innalzano la soglia di scatenamento del dolore e riducendo di conseguenza il numero di attacchi).

Il trattamento è personalizzato. Infatti, lo stimolatore non si compra in farmacia come un paio di occhiali usa e getta, ma viene prima provato tramite un apposito programma computerizzato (Cefaly Software) da collegare allo STS per verificare la risposta di ognuno agli stimoli, tarandoli nella giusta misura per ogni singolo paziente. Tuttavia non è consigliato usarlo mentre si guida, perché sembra che i suoi impulsi interferiscano con l'attenzione visiva a causa di un blando effetto sedativo. In Italia non è ancora stato diffuso e commercializzato.

Effetti del platino sulla salute

I legami del platino sono spesso applicati come medicina nelle cure per il cancro. Gli effetti del platino sulla salute sono dipendenti dal tipo di legami che si formano, e dal livello di esposizione e di immunità delle persone che vi sono esposte.

Il platino, come metallo, non è molto pericoloso, ma i sali di platino possono avere parecchi effetti sulla salute, come:

- alterazioni di DNA
- cancro
- reazioni allergiche a pelle e membrane mucose
- danni agli organi, come intestini, reni e midollo osseo
- danni all'udito

L'uso del platino nei prodotti metallici non è noto causare molti problemi ambientali, ma sappiamo che può causare gravi condizioni di salute nell'ambiente di lavoro.

Il platino è emesso nell'aria attraverso gli scarichi delle automobili che usano la benzina al piombo. Di conseguenza, i livelli di platino in aria possono essere più elevati in certe zone, per esempio in garage, in trafori e sui terreni di aziende di trasporto su camion.

Industria elettronica

Il consumo di platino nelle applicazioni elettroniche è balzato dalle da 85.000 once fino a 455.000 once nel 2000. Ciò è in gran parte dovuto all'aumento significativo del contenuto medio di platino negli **hard-disk**, che hanno superato il declino di produzione degli anni precedenti. La richiesta di platino nella fabbricazione di termocoppie è stata ugualmente alta, riflesso dell'aumento di produzione d'acciaio nel mondo e dei nuovi consistenti investimenti nelle industrie produttrici di semiconduttori e di vetri speciali.

Gioielli

Il platino é inossidabile, ovvero praticamente inattaccabile dalla quasi totalità degli acidi.

Non si consuma, perciò offre garanzie di sicurezza per l'incastonatura delle pietre preziose. Alcune delle gemme più preziose del mondo sono incastonate in platino, come il famoso diamante Koh-i-Noor, che fa parte dei gioielli della Corona inglese.

Per tutti questi motivi, primi fra tutti la rarità, il platino è un metallo particolarmente costoso e molto apprezzato in gioielleria.

I gioielli in platino sono generalmente puri al 95%, a confronto dell'oro che, a 18 carati, è puro al 75%. Nessun metallo in gioielleria è utilizzato completamente puro, ma sotto forma di lega. Al contrario il platino, dando luogo a poche leghe, mantiene la sua purezza e non cambia aspetto o colore, conservando la propria brillantezza per anni.

Quanto detto sta ad indicare che un oggetto in platino contiene 950 parti di metallo puro e solo 50 di altri metalli in lega; l'oro a 18 carati, invece, contiene 750 parti di oro e 250 parti di altri metalli.

Informazioni tratte dalle fonti di:

<http://it.wikipedia.org/wiki/Platino>

<http://www.lennotech.it/periodica/elementi/pt.htm>

http://www.corriere.it/salute/neuroscienze/13_febbraio_19/emicrania-monile-platino_f978b614-7528-11e2-b332-8f62ddea2ca4.shtml

<http://www.ing.unitn.it/~colombo/PLATINO/start.htm>