

CAPITOLO 19 - LA CHIMICA DEI COMPOSTI DI COORDINAZIONE

Proprietà dei metalli di transizione

I metalli di transizione hanno tipicamente un sottoguscio d non completo, il che è responsabile di alcune particolari proprietà di questi elementi.

Ad esempio mostrano **stati di ossidazione variabili** e, in particolare, gli stati di ossidazione +3 sono più stabili all'inizio della serie mentre i +2 sono più stabili alla fine. Ciò è dovuto al fatto che le energie di ionizzazione aumentano gradatamente da sinistra a destra; ciononostante l'energia di terza ionizzazione aumenta molto più marcatamente rispetto alle energie di prima e seconda ionizzazione.

Lo **stato di ossidazione maggiore** è il **+7** per il manganese. I metalli di transizione solitamente assumono lo stato di ossidazione maggiore nei composti con elementi molto elettronegativi.

I composti di coordinazione

I metalli di transizione hanno una spiccata tendenza a formare ioni complessi. Un **composto di coordinazione** consiste tipicamente in uno **ione complesso** e un **controione**.

Uno ione complesso contiene un catione metallico centrale legato a uno o più molecole o ioni. Queste molecole o ioni che circondano il metallo in uno ione complesso sono chiamati **leganti**. Le interazioni tra un atomo di un metallo e i leganti possono essere viste come reazioni acido-base di Lewis; quindi i legami metallo-legante sono solitamente legami covalenti di coordinazione.

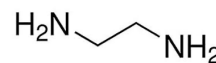
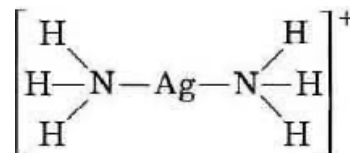
L'atomo di un legante che è legato direttamente all'atomo di metallo è chiamato **atomo donatore**. Ogni legante ha almeno una coppia di elettroni di valenza non condivisa.

Il **numero di coordinazione** è definito come il numero di atomi donatori che circondano l'atomo centrale di metallo in uno ione complesso. Per esempio il numero di coordinazione di Ag^+ in $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ è 2. I numeri di coordinazione più comuni sono 4 e 6 ma sono noti anche numeri di coordinazione come 2 e 5.

A seconda del numero di atomi donatori presenti nei leganti questi sono classificati come **monodentati**, **bidentati** o **polidentati**.

I legami bidentati e polidentati sono chiamati anche **agenti chelanti** a causa della loro capacità di trattenere l'atomo metallico come in una chela.

Un legante bidentato è l'**etilendiammina**, talvolta abbreviato in "**en**", mentre un esempio di legante polidentato è lo ione **EDTA** ovvero l'**etilendiamminotetraacetato**.



Nomenclatura dei composti di coordinazione

1. Il nome del catione si scrive prima di quello dell'anione
2. All'interno di uno ione complesso i leganti vengono elencati per primi, in ordine alfabetico, e il centro metallico è nominato per ultimo
3. I nomi dei leganti anionici finiscono per o mentre il legante neutro è solitamente chiamato con il nome della molecola
4. Se sono presenti numerosi leganti della stessa specie si utilizzano i prefissi greci
5. Il numero di ossidazione del metallo è scritto in cifre romane dopo il nome del metallo stesso
6. Se il complesso è un anione il suffisso è -ato

Geometria dei composti di coordinazione

In base al diverso numero di coordinazione si possono distinguere tre diverse geometrie molecolari. Se n.c. è **2** allora si avrà una struttura **lineare** mentre se n.c. è **4** la struttura sarà **tetraedrica** o **planare quadrata** con possibile isomeria geometrica. Infine se il numero di coordinazione è **6** la struttura sarà un **ottaedro**.

Gli **stereoisomeri** sono composti costituiti dallo stesso tipo e numero di atomi, legati nella stessa sequenza, ma con diversi arrangiamenti spaziali.

Gli **isomeri geometrici** sono stereoisomeri che non possono essere intercambiati senza la rottura di un legame chimico (isomeria cis trans).

Gli **isomeri ottici** sono infine delle immagini speculari non sovrapponibili (**chiralità**).