Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DesignSTEM

Il colore nei composti inorganici

Progetto Erasmus+ DesignSTEM

as 2016-17

Proff. Assunta Iannone e Filippo Tomasi

No chimica no colori

IL COLORE NEI COMPOSTI INORGANICI

A QUALE CLASSE È DESTINATA QUESTA PRESENTAZIONE

- Seconda superiore con competenze di chimica inorganica:
  - Natura della luce
  - Tavola periodica degli elementi
  - Numero di ossidazione
  - Reazioni di ossidoriduzione
  - pH
  - Concetto di metallo e non metallo

CON QUESTA PRESENTAZIONE RISPONDEREMO ALLA SEGUENTE DOMANDA

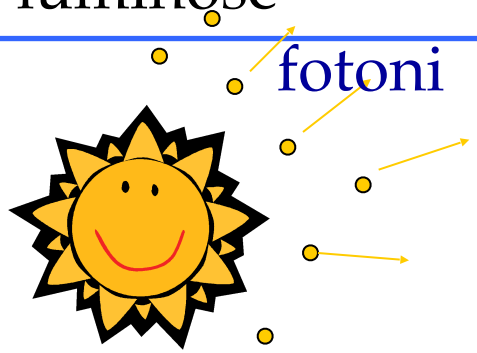
- Perché dei composti inorganici sono colorati?
- Quali sono i metalli che conferiscono questa proprietà?
- Perché questi metalli hanno questa proprietà ?

tutto cominicia dalla luce..

cos'è la luce?

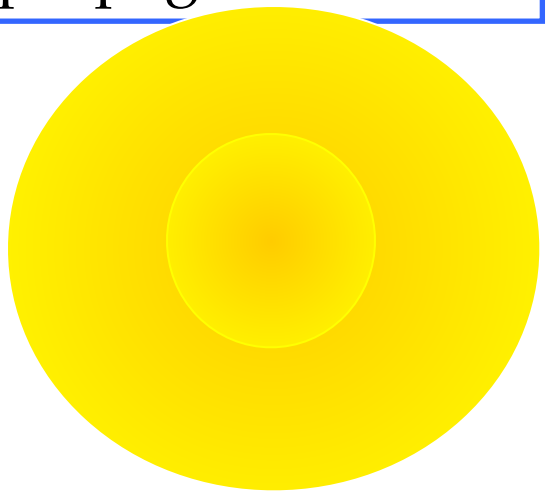
UN FLUSSO DI PARTICELLE MICROSCOPICHE

emesse a ritmo continuo dalle sorgenti luminose



UN' ONDA

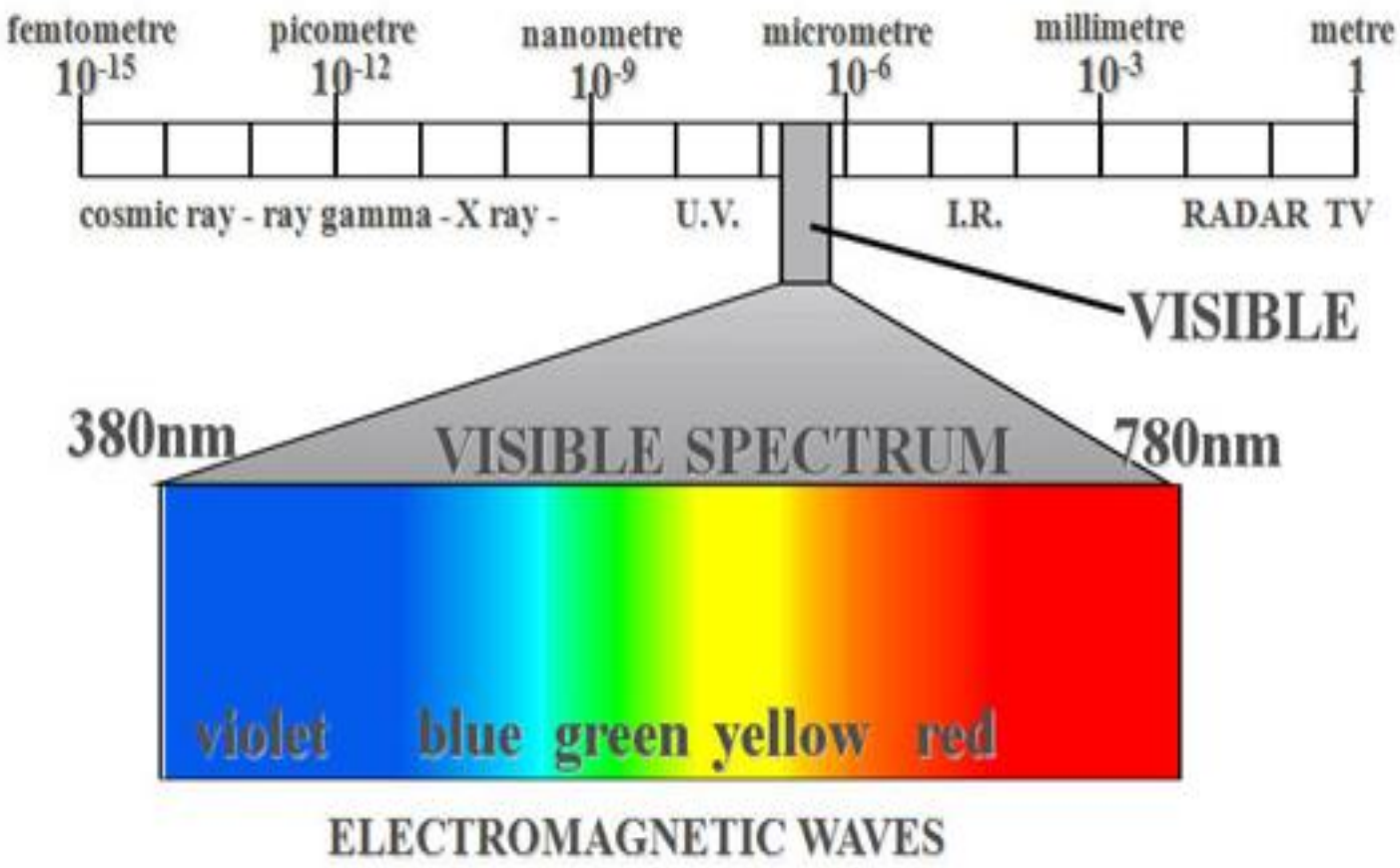
cioè energia che si propaga



TEORIA CORPUSCOLARE

TEORIA ONDULATORIA

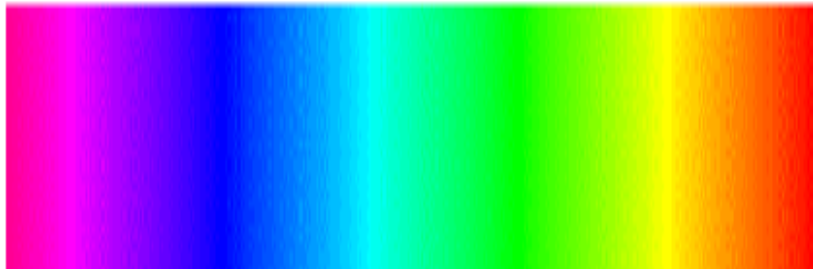
LA LUCE E' UNA RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA FORMATA DA RADIAZIONI DI DIVERSE LUNGHEZZE D'ONDA

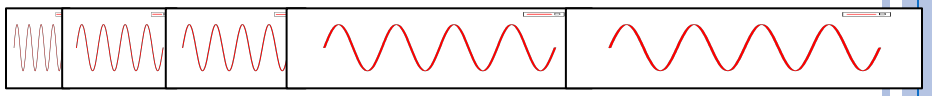


Colori e lunghezza d'onda

L'occhio umano è sensibile solo ad una piccola parte dello spettro elettromagnetico: la luce VISIBILE

COLORE	LUNGHEZZA D'ONDA (nm)
violetto	380-430
azzurro	430-470
verde	470-520
giallo	520-590
arancione	590-610
rosso	610-750





ponde ad una radiazione
elettromagnetica di diversa lunghezza d'onda

ORA TOCCA A TE!!!

- In quale parte dello spettro si colloca la parte del visibile?
- A quale lunghezza d'onda corrisponde il colore viola?
- A quale lunghezza d'onda corrisponde il rosso?
- Che relazione esiste fra frequenza e lunghezza d'onda?
- La radiazione che corrisponde al colore viola ha energia più alta o più bassa della radiazione che corrisponde al colore rosso?

PERCHÉ UN COMPOSTO INORGANICO È COLORATO?

I PROTAGONISTI DI QUESTI COMPOSTI COLORATI SONO…..
I METALLI DI TRANSIZIONE

1. **I complessi dei metalli di transizione hanno colori diversi**

Uno stesso elemento assume colore diverso legandosi a leganti diversi:

il nichel ha numero di ossidazione +2 ma assume colore :

$[Ni(CN)_4]^{2-}$ giallo

$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ blu

$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ verde

A VOLTE INVECE E' IL NUMERO DI OSSIDAZIONE A CAMBIARE E IL LEGANTE NO

il CROMO

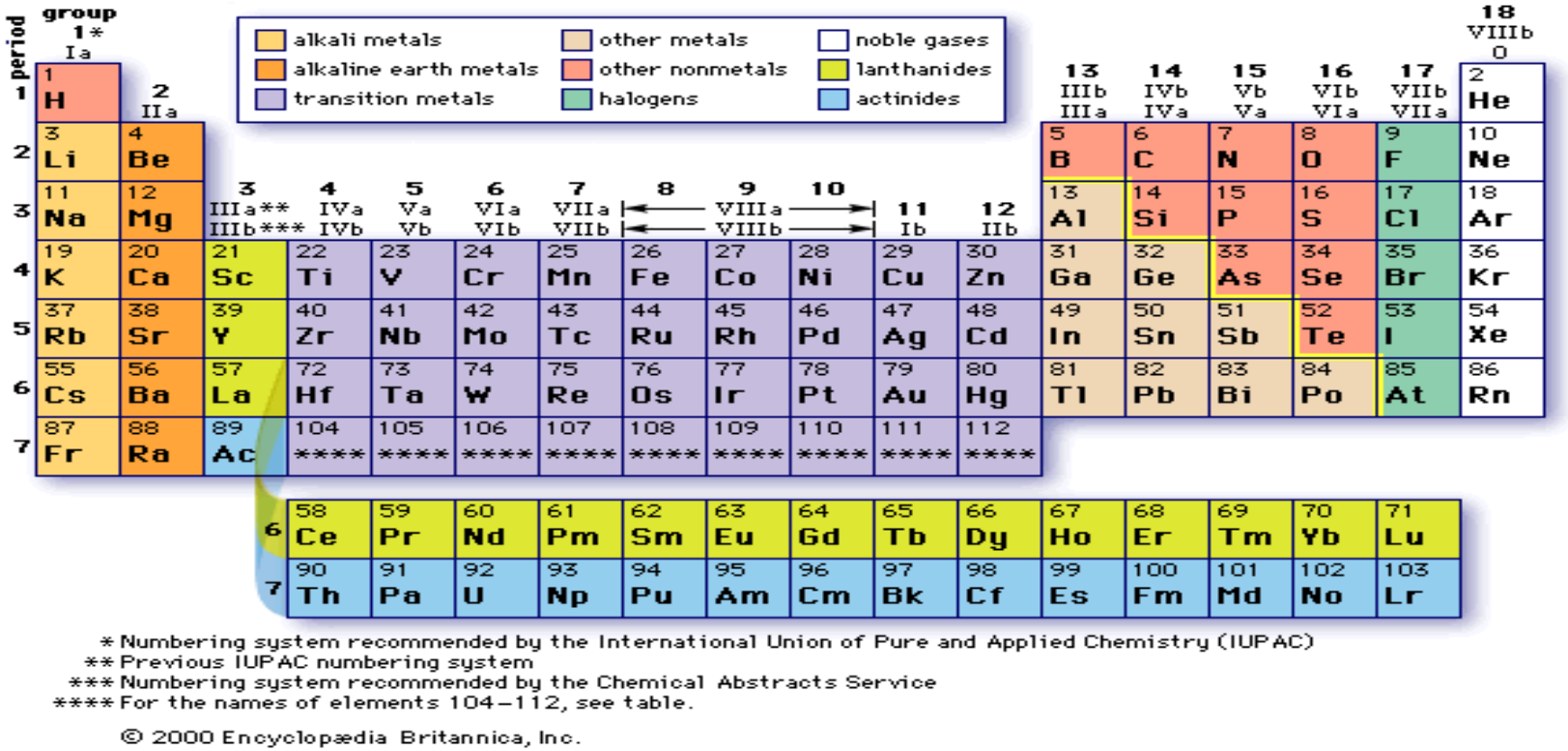
- $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ viola
- $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ blu-violetto pallido

- Il cobalto
- $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ rosso
- $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ giallo-marrone

- Il Nichel
- $[NiF_6]^{3-}$ viola $[NiF_6]^{2-}$ rosso

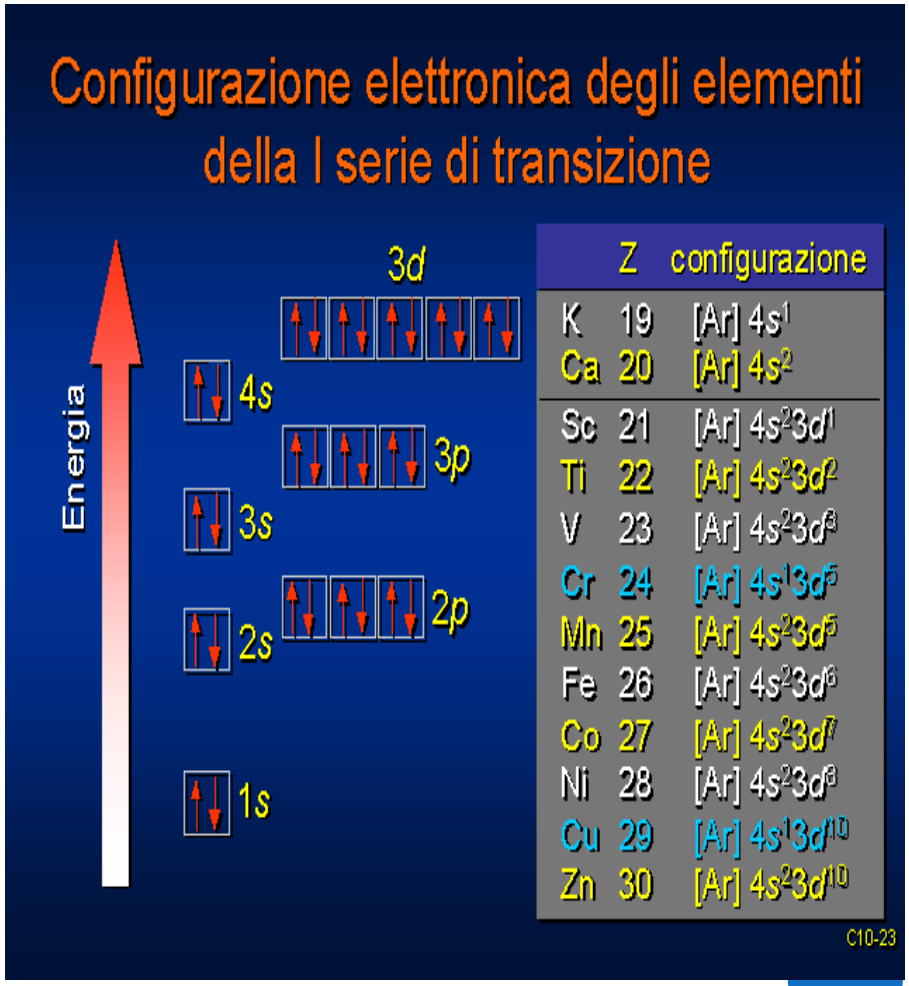
COS'È UN METALLO DI TRANSIZIONE

? Dove si trova nella tavola periodica?



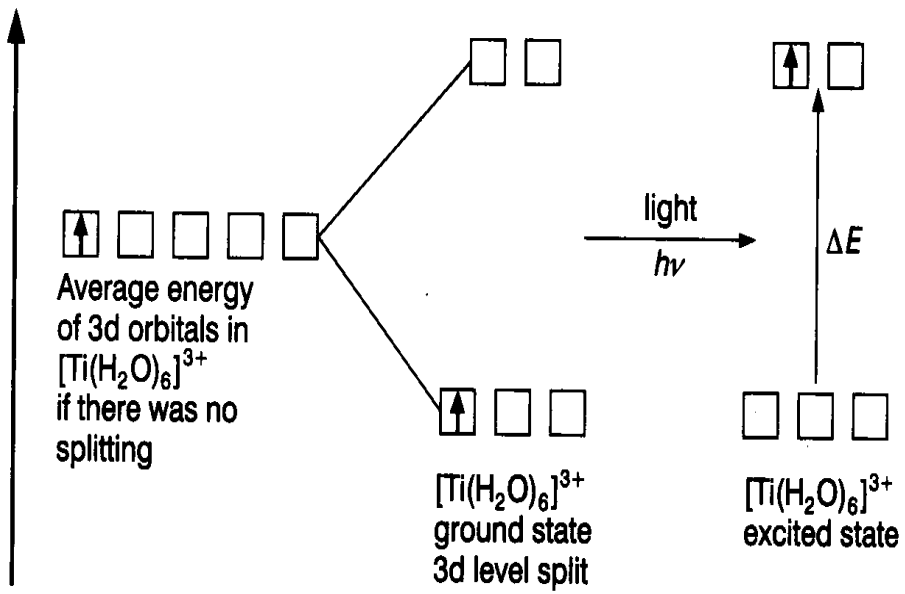
METALLI DI TRANSIZIONE

- Qual è la loro configurazione elettronica?
- Attività: deduci dalla configurazione elettronica se è un metallo di transizione



MA COSA SONO I METALLI DI TRANSIZIONE? PERCHÉ I LORO COMPOSTI SONO COSI COLORATI?

- Il fenomeno è dovuto alle transizioni elettroniche fra orbitali d parzialmente riempi
- Essi hanno livelli di energia molto vicini
- Possono essere facilmente eccitati dall'energia della radiazione visibile



UN PARTICOLARE ELEMENTO DI TRANSIZIONE IL MANGANESE

- Il manganese fa parte degli elementi di transizione
- La sua configurazione elettronica è 3d5 4s2
- assume tutti i n. di ossidazione dal +2 al +7.
- Il cambiamento di numero di ossidazione è manifestato dal cambiamento di colore dal rosa al violetto
- Per poter osservare le diverse colorazioni le ossidoriduzione devono essere eseguite sia in ambiente basico che acido

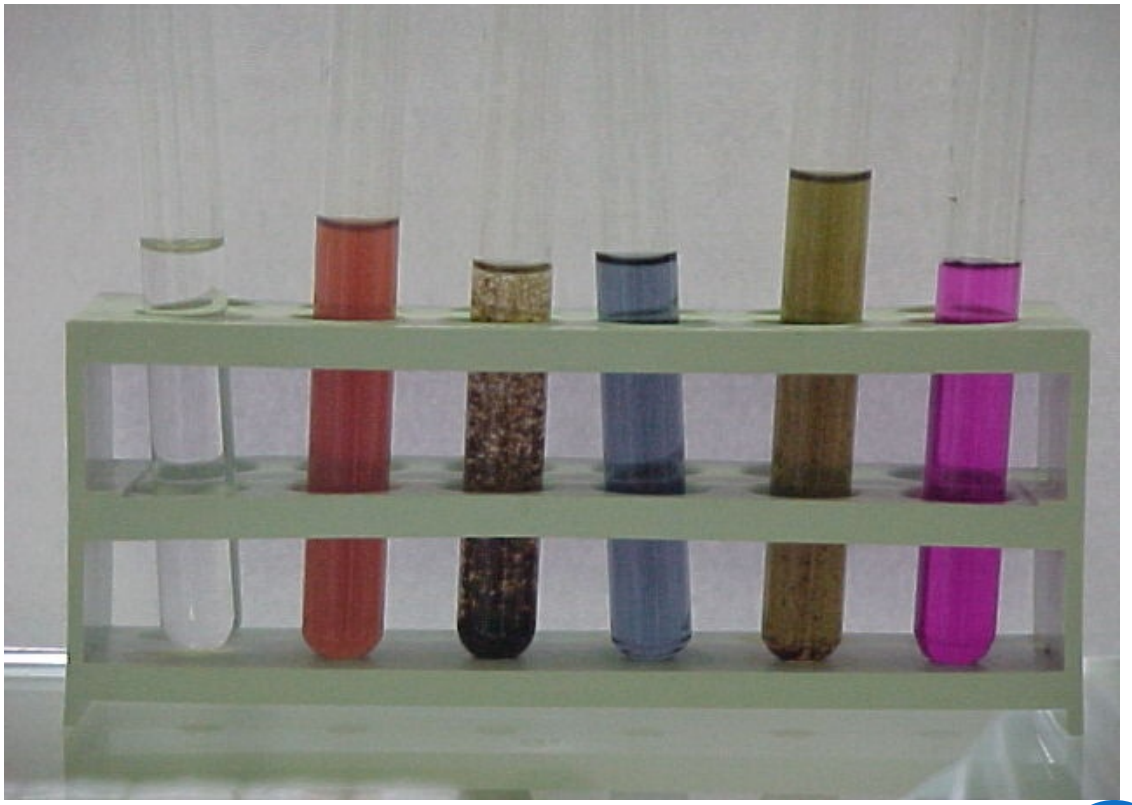
MA …..IL MANGANESE È SPECIALE

- Si comporta da metallo quando assume numeri di ossidazione bassi

- Si comporta da non metallo se presenta numeri di ossidazione alti

ED ECCO I COLORI DEL MANGANESE

- Mn +2= rosa
- Mn +3= rosso
- Mn +4= marrone
- Mn + 5= blu
- Mn+ 6= verde
- Mn +7= violetto



E ORA UN PO' DI ESERCIZI

- Collega le provette colorate con i numero di ossidazione corretti
- Collega i numeri di ossidazione con la formula corretta
- Scrivere la reazione redox
- Dai il nome ai composti

COMPLETA LA TABELLA

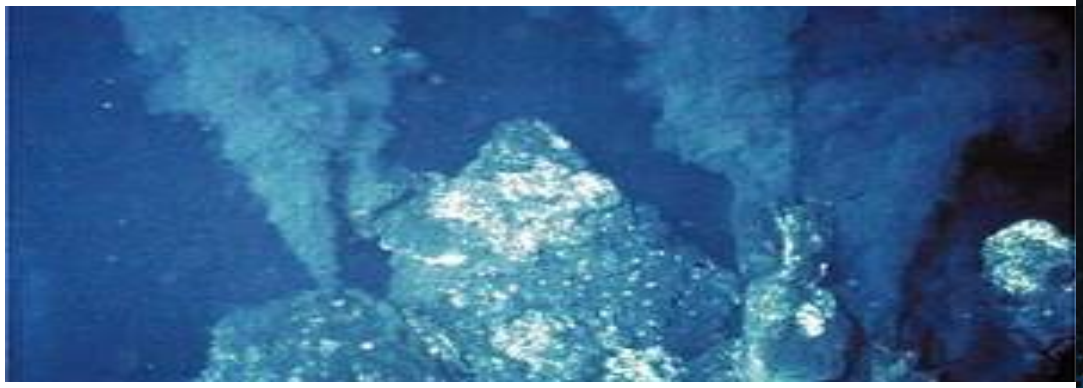
composto	n.O di mn	colore	Nome composto
Mn SO4		rosa	
		rossastro	
MNO2		marrone	
NA3MnO4			
K2MNO4		verde	
KMnO4		viola	

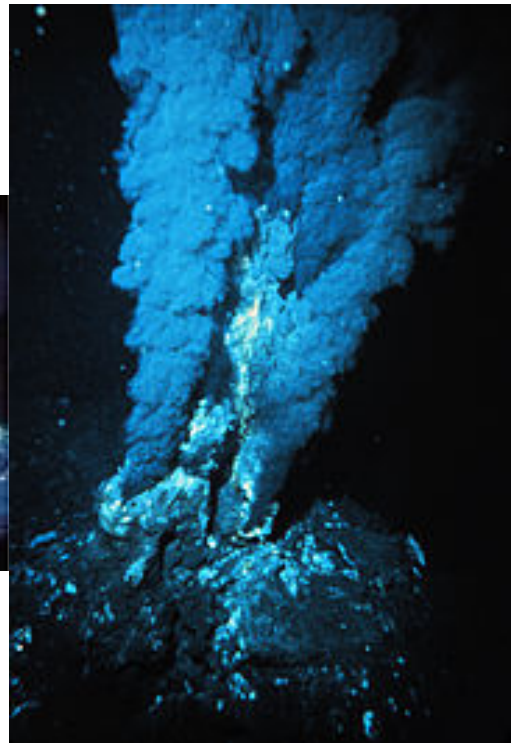
E IN NATURA ?
ANCHE LI' TROVIAMO LA PRESENZA DEL MANGANESE CHE MOSTRA I SUOI COLORI

- Manganese Ores: Rhodochrosite (manganese carbonate) on left: pink Mn^{2+}. Pyrolusite (manganese dioxide) on right: black Mn^{4+}.

- E anche in fondo al mare……

- Manganese dioxide makes the black color in blacksmokers – hot geothermal vents on the ocean floor.





E LO CONOSCEVANO GIÀ I NOSTRI PROGENITORI

Cave paintings, 16,000 years old, in Lascaux, France. The black color was made by our ancestors using manganese dioxide.

E ORA IN LABORATORIO

- In questo esperimento viene dimostrato come, attraverso l'uso di opportuni reattivi riducenti, sia possibile riconoscere da un punto di vista visivo, i vari stati di ossidazione del manganese.

- Il sale di manganese scelto è il permanganato di potassio;

ESSO È UN POTENTE OSSIDANTE MOLTO USATO IN CHIMICA, E IN MEDICINA COME DISINFETTANTE.

MATERIALE

- Idrossido di Sodio (NaOH) 6M
- Acido Acetico (CH3COOH) 6M
- Acqua Ossigenata (H2O2) 0.1%
- Permanganato di Potassio (KMnO4) 0.05g/1ml di acqua .

PROCEDIMENTO

- Alla soluzione di Idrossido di Sodio (NaOH) si aggiunge il Permanganato di Potassio (KMnO4).
- Agitando di continuo, si aggiunge Acqua Ossigenata (H2O2) alla soluzione porpora,sino a farle assumere una colorazione verde scuro, con cui verrà riempito a metà uno dei due cilindri.

PROCEDIMENTO

- Si stratifica ora nel cilindro l'Acido Acetico (CH3COOH), mescolando delicatamente la fase superiore, che assumerà la tonalità caratteristica del Permanganato
- .La soluzione alcalina rimasta, viene addizionata di Acqua Ossigenata sino a portarla ad una colorazione azzurro cielo
- si riempie a metà il secondo cilindro. Si stratifica l'Acido Acetico mescolando con delicatezza, così la fase superiore diventa gialla per formazione di MnO2.

CONCLUSIONI

- Lo ione Permanganato MnO4 - (porpora) in soluzione fortemente basica, con l'Acqua Ossigenata, viene ridotto a ione Manganato MnO4 - - di colore verde.
- L'acidificazione con Acido Acetico riporta il Manganese allo stato di ossidazione iniziale e quindi alla colorazione porpora.
- Un'aggiunta più forte di Acqua Ossigenata, porta alla formazione di MnO4 3- instabile di colore azzurro cielo. L'acidificazione permette al manganese di formare il suo ossido che assume una colorazione giallo-marroncina.

COSA ABBIAMO IMPARATO?

- I composti inorganici colorati contengono metalli di transizione
- I metalli di transizione hanno una particolare configurazione elettronica
- I vari colori dipendono:
- dal numero di ossidazione
- dagli elementi legati al metallo
- dal pH
- Le reazioni redox sono spesso accompagnate da cambiamenti di colore.

- E ora godiamoci un video

E ORA GODIAMOCI UN VIDEO

https://youtu.be/pGpwnALTCag

Grazie per l'attenzione