

## Ioni complessi

### • Obiettivo:

Studiare le trasformazioni di vari ioni complessi di Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Ni<sup>2+</sup>.

### • Prerequisiti:

Ioni complessi e loro nomenclatura

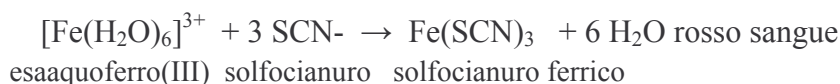
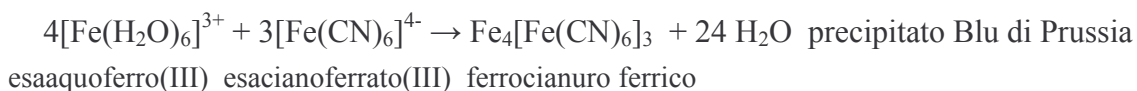
### • Materiali e attrezzature:

<u>Vetreteria:</u>	■ Provette	
<u>Materiale di consumo:</u>	■ CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O solido ■ FeCl <sub>3</sub> · 6H <sub>2</sub> O solido ■ NiSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O solido ■ Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> · 9H <sub>2</sub> O solido	■ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> diluito ■ NH <sub>4</sub> OH diluito ■ NaOH diluito ■ Soluzione K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 5% m/m ■ Soluzione KSCN 5% m/m
<u>Varie:</u>	■ Agitatore in vetro ■ Spatolina	

### • Procedimento e reazioni:

#### Complessi di Fe<sup>3+</sup>

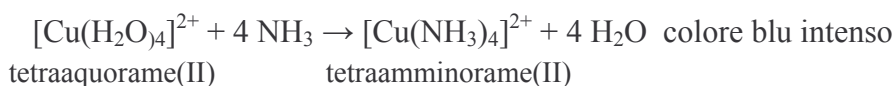
Si scioglie una punta di spatola di FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O in provetta aggiungendo qualche ml di acqua distillata. La soluzione di colore giallo così ottenuta si divide in tre provette: la prima verrà tenuta come confronto, in un'altra si aggiunge qualche goccia di soluzione di ferrocianuro potassico K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] e nella terza qualche goccia di soluzione di solfocianuro potassico KSCN.



Queste reazioni sono utilizzate per la ricerca analitica dello ione Fe<sup>3+</sup>

#### Complessi di Cu<sup>2+</sup>

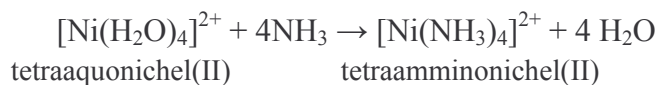
Si scioglie una punta di spatola di CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O in provetta con qualche ml di acqua distillata (da notare che il solfato rameico è più difficile da sciogliere del cloruro ferrico). La soluzione assumerà una tipica colorazione verde-azzurra. Si divide la soluzione in due provette e in una si aggiunge qualche goccia di ammoniaca. La soluzione assume una intensa colorazione blu.



ISII Marconi	Classe 3 <sup>^</sup> chimici ITIS	Esperienze di chimica fisica: Ioni complessi	
			Pagina 2 di 6

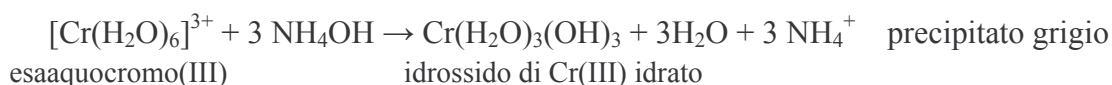
### Complessi di Ni<sup>2+</sup>

Si scioglie una punta di spatola di NiSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O in provetta con qualche ml di acqua distillata. La soluzione assumerà una colorazione verde pallido. Si divide la soluzione in due parti e si aggiunge in una provetta qualche goccia di NH<sub>3</sub>. La soluzione assume una intensa colorazione blu.

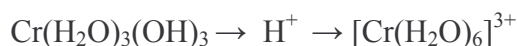


### Complessi di Cr<sup>3+</sup>

Si scioglie una punta di spatola di Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> · 9H<sub>2</sub>O in provetta con qualche ml di acqua distillata. La soluzione assumerà una colorazione grigiastra. Si divide la soluzione in tre provette: la prima verrà lasciata intatta per confronto e nelle altre due si aggiungono alcune gocce di soluzione di NH<sub>3</sub>: Si forma un precipitato grigio.



Successivamente in una di queste provette si aggiunge qualche goccia di un qualsiasi acido diluito (noi abbiamo usato H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): la soluzione assume una colorazione grigia.



e nell'altra si aggiunge qualche goccia di una base diluita (NaOH). La soluzione assume una colorazione grigia, ma questa volta è dovuta ad un altro complesso..



Il cromo quindi riesce a formare vari complessi attraverso una serie di reazioni di equilibrio dipendenti dal pH.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Ferro cloruro ico Esaidrato**

**Classificazione di pericolosità: Xn Nocivo; C Corrosivo**

**Valore di rischio = 15**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 22 34 36/38

Indice di pericolosità intrinseca (P): 4.85

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 15

Rischio cute = 15

Rischio cumulativo = 21

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti in gomma e occhiali protettivi.

# Valutazione del rischio chimico

## Reattivo: Rame solfato ico pentaidrato

**Classificazione di pericolosità: Xn Nocivo; N Pericoloso per l'ambiente**

**Valore di rischio = 8**

**Classificato come rischio moderato**

Frazi di rischio: 22 36/38 50/53

Indice di pericolosità intrinseca (P): 2.75

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 8

Rischio cute = 8

Rischio cumulativo = 12

### **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti protettivi in PVC o PE e occhiali protettivi.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Nichel solfato osso eptaidrato**

**Classificazione di pericolosità: Xn Nocivo; N Pericoloso per l'ambiente**

**Valore di rischio = 21**

**Classificato come rischio superiore al moderato**

Frazi di rischio: 22 40 42/43 50/53

Indice di pericolosità intrinseca (P): 7

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: aspirazione localizzata

Il livello di tipologia di controllo è basso poiché C = 1

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è bassa poiché I = 1

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 1

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 7

Rischio cute = 21

Rischio cumulativo = 22

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti protettivi e occhiali.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Cromo solfato (III) nonaidrato**

**Classificazione di pericolosità: C Corrosivo**

**Valore di rischio = 15**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 34 20/21/22

Indice di pericolosità intrinseca (P): 4.85

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 15

Rischio cute = 15

Rischio cumulativo = 21

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti in gomma e occhiali protettivi.