

# Analisi Chimica

## Relazione

### Titolo

Analisi elettrogravimetrica del rame

### Obiettivo

Determinare la quantità di rame (espresso come catione bivalente) in un campione incognito di cui si conosce solamente la composizione qualitativa di solfato di rame

### Prerequisiti

Polarografia, elettrodeposizione.  
Uso dell'elettrodepositore.

### Reagenti, Materiali, Attrezzature

<b>Strumenti di misura:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bilancia tecnica (<math>s=1\text{mg}</math>)</li></ul>
<b>Vetreria:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Becker da 250ml</li></ul>
<b>Materiale di consumo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Soluzione incognita di <math>\text{CuSO}_4</math></li><li>Sol. <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 10% m/m</li><li>Etanolo anidro</li></ul>
<b>Altro:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Elettrodepositore</li><li>Elettrodi in platino da elettrodeposizione</li><li>Stufa (<math>140^\circ\text{C}</math>)</li></ul>

### Procedimento

La soluzione da esaminare si versa in un becker da 250ml acidificando con 10ml di soluzione acida.

Gli elettrodi vengono preparati lavandoli e sgrassandoli con etanolo, quindi seccati in stufa e pesati per determinarne la tara (la pesatura DEVE avvenire a freddo).

Si installano gli elettrodi sui relativi supporti dell'elettrodepositore, fissandoli con le apposite viti e verificando che, avviando il mescolamento della soluzione essi non tocchino l'uno contro l'altro facendo scarica.

Preparati gli elettrodi si pone il becker contenente la soluzione da analizzare sul supporto riscaldante dell'elettrodepositore, avendo cura di regolarne l'altezza in modo che dall'alto della soluzione emerga di qualche millimetro il catodo. Questo per la successiva verifica di fine analisi.

Si crea ora una differenza di potenziale fra gli elettrodi e contemporaneamente si avvia il mescolamento della soluzione e il riscaldamento del becker per favorire l'elettrodeposizione del rame metallico che avviene a potenziali reali di circa 3-4 volt. La sovratensione rispetto al potenziale normale di scarica dipende comunque dalle condizioni di analisi, dalla strumentazione e dalla sovratensione degli elettrodi come anche dalla caduta ohmica determinata dalla resistenza del circuito.

Durante il corso dell'analisi abbiamo un evidente cambiamento cromatico della soluzione che passa dal blu/verde all'incolore e anche dell'elettrodo che si ricopre di una pellicola metallica rossastra, indice della presenza del rame. Si continua ad elettrodeporre per almeno due ore.

Per verificare il termine dell'elettrodeposizione si aggiunge acqua distillata e innalzando il livello della soluzione si nota se si forma un ulteriore deposito sulla superficie dell'elettrodo: se si è necessario continuare l'analisi, se no si procede ad estrarre l'elettrodo dal becker lavando continuamente l'elettrodo con acqua distillata SENZA togliere tensione e contemporaneamente togliendo il becker dal basso.

Lavato così l'elettrodo con acqua distillata si secca in stufa quindi si pesa. Per differenza si ricava la quantità di rame depositato al catodo.

## Dati Sperimentali

	Tara	Tara + metallo
Elettrodo in platino	21,402g	21,520g

## Elaborazione Dati

----- *Quantità rame iniziale presente nella soluzione: 0,473g (espresso come  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )* -----

$$Cu_e = 21,524 - 21,402 = 0,122g$$

$$Cu_t = \frac{0,473}{251,456} \cdot 65,456 = 0,123g$$

$$Errore_{\%} = \frac{0,123 - 0,122}{0,123} = 0,81\%$$

# Valutazione del rischio chimico

## Reattivo: Rame solfato pentaidrato

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

**Valore di rischio = 8**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi 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: meno di 15 minuti

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 Ecuta = 3

Rischio inalatorio = 3

Rischio cute = 8

Rischio cumulativo = 9

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

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

Indossare guanti protettivi leggeri in vinile, PVC o PE.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Acido solforico da 90% a 98%**

**Classificazione di pericolosità: C Corrosivo**

**Valore di rischio = 11**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 25

Indice di pericolosità intrinseca (P): 2,5

Vie di assorbimento:

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido  
con T°ebollizione = 310 °C  
T°operativa = 20 °C  
presenta quindi bassa volatilità

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 Ecuta = 3

Rischio inalatorio = 8

Rischio cute = 8

Rischio cumulativo = 11

## **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 a tenuta.