

# Analisi Chimica

## Relazione

### Titolo

Precipitazione frazionata degli alogenuri

### Obiettivo

Effettuare una titolazione di precipitazione degli alogenuri sfruttando la diversa solubilità dei loro composti insolubili con lo ione argento.

### Prerequisiti

$$k_{ps} AgI = 8,3 \cdot 10^{-17} \quad k_{ps} AgBr = 5 \cdot 10^{-13} \quad k_{ps} AgCl = 1,8 \cdot 10^{-10}$$

### Reagenti, Materiali, Attrezzature

<b>Strumenti di misura:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bilancia analitica (<math>s=10^{-5}</math>g)</li><li>• Potenzimetro AMEL con:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elettro a vetro combinato</li><li>2. [Mis.: Ag/Ag<sup>+</sup>] [Rif.: Ag/AgCl/Cl<sup>-</sup>]</li></ol></li><li>• Burette (P=50ml, s=0,1ml)</li><li>• Matracci</li></ul>
<b>Vetreteria:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Becker da 250ml</li><li>• Becker da 400ml</li><li>• Becker da 800ml</li></ul>
<b>Materiale di consumo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sol. Standard Ag<sup>+</sup> 0,1N</li><li>• NaI (MM=149,89)</li><li>• KCl (MM=74,55)</li><li>• KBr (MM=119)</li><li>• KNO<sub>3</sub></li></ul>
<b>Altro:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sostegni e pinze</li><li>• Ponte salino KNO<sub>3</sub> saturo</li><li>• Agitatore magnetico</li></ul>

### Procedimento

#### *Titolazione alogenuri con elettrodo a vetro*

Si prepara la soluzione da titolare in modo da avere una concentrazione di ogni alogenuro da analizzare pari a 0,5meq e portare la soluzione ad almeno 400ml iniziali.

Immergere l'elettrodo a vetro letto in modalità potenziometrica sullo strumento quindi iniziare la titolazione con la soluzione standard di Ag<sup>+</sup>. Si associa a ogni aggiunta l'opportuna misura del potenziale della cella analitica.

#### *Titolazione alogenuri con [Mis.: Ag/Ag<sup>+</sup>] [Rif.: Ag/AgCl/Cl<sup>-</sup>]*

Si prepara la soluzione da titolare in modo da avere una concentrazione di ogni alogenuro da analizzare pari a 1meq, i Sali vengono sciolti bene e portati ad un volume di 500ml.

In questo caso si immerge l'elettrodo di misura (Ag/Ag<sup>+</sup>) nella soluzione da titolare e il riferimento in un becker contenente una soluzione satura di KNO<sub>3</sub> collegata al becker di analisi mediante un ponte salino. In questo modo riusciamo a misurare il potenziale della cella senza il pericolo di inquinare il riferimento in

quando gli ioduri sono in grado di passare attraverso la membrana dell'elettrodo variando il potenziale di riferimento. Si procede alla titolazione con i metodi consueti.

## Dati Sperimentali

Titolazione n°1		Titolazione n°2	
V (mL)	E (mV)	V (mL)	E (mV)
0,0	279	0,0	-170
1,0	274	2,0	-166
2,0	268	4,0	-159
3,0	259	6,0	-148
3,5	253	8,0	-126
4,0	244	8,5	-113
4,5	232	9,0	-87
4,7	223	9,5	10
4,8	217	10,0	30
4,9	211	10,5	38
5,0	200	11,0	43
5,1	188	11,5	49
5,2	144	12,0	54
5,3	111	14,0	63
5,5	90	16,0	73
6,0	80	18,0	85
6,5	72	18,5	89
7,0	67	19,0	94
8,0	59	19,5	98
8,5	52	20,0	103
9,0	45	20,5	111
10,0	34	21,0	122
10,5	26	21,5	141
11,0	17	22,0	172
11,5	2	22,5	189
11,8	-13	23,0	197
11,9	-26	24,0	210
12,0	-37	26,0	226
12,2	-60	28,0	260
12,5	-75	29,0	366
13,0	-86	30,0	403
14,0	-105	31,0	420
15,0	-131	32,0	428
15,3	-161	34,0	440
15,5	-218	36,0	450
15,8	-242	40,0	460
16,0	-251		
16,5	-267		
17,0	-277		
18,0	-286		
20,0	-298		
25,0	-315		

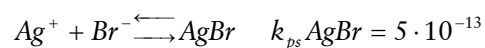
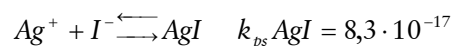
### Soluzione titolata n°1:

- *Contenuto:*  $Cl^- = I^- = Br^- = 0,5 meq$
- *Quantità Sali:*
  - KI: 74,95mg
  - KBr: 59,50mg
  - KCl: 37,28mg

### Soluzione titolata n°2:

- *Contenuto:*  $Cl^- = I^- = Br^- = 1 meq$
- *Quantità Sali:*
  - KI: 149,89mg
  - KBr: 119,00mg
  - KCl: 74,55mg

### Reazioni:

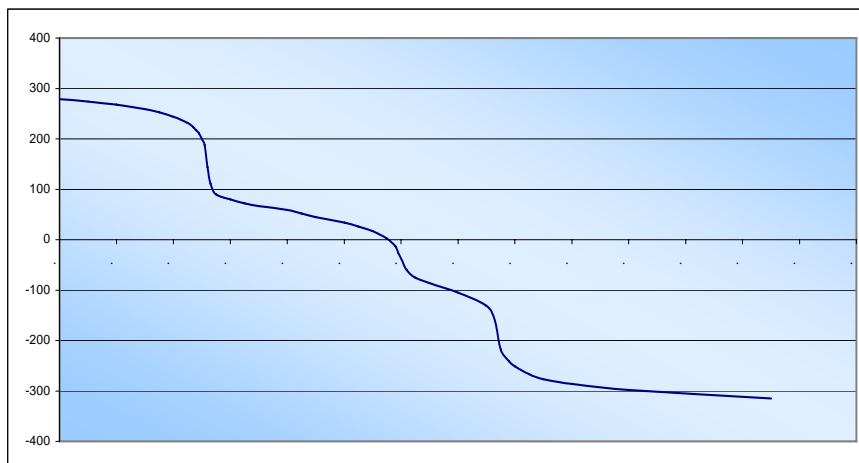


## Elaborazione Dati

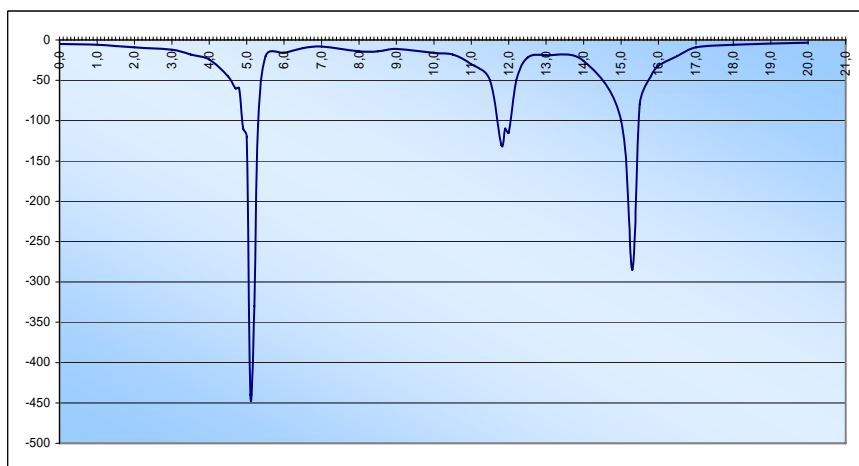
Titolazione potenziometrica : soluz. Alogenuri titolata con  $\text{AgNO}_3$  0,1N

Titolazione effettuata con elettrodo a vetro

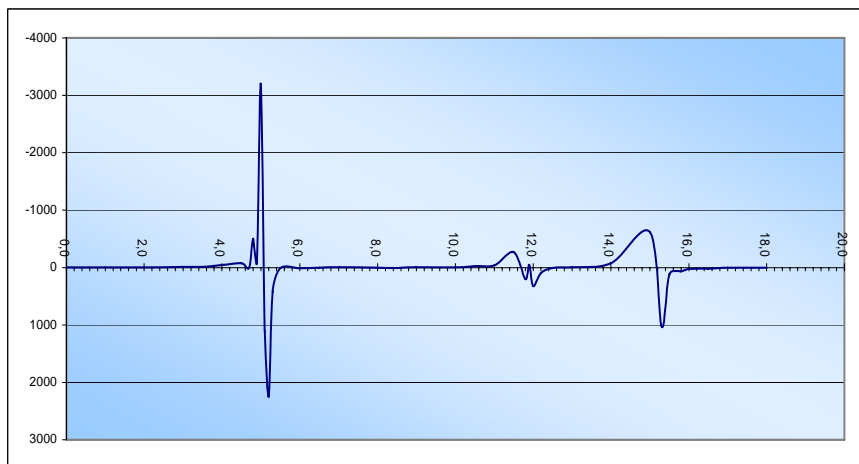
Grafico dei valori



Derivata Prima



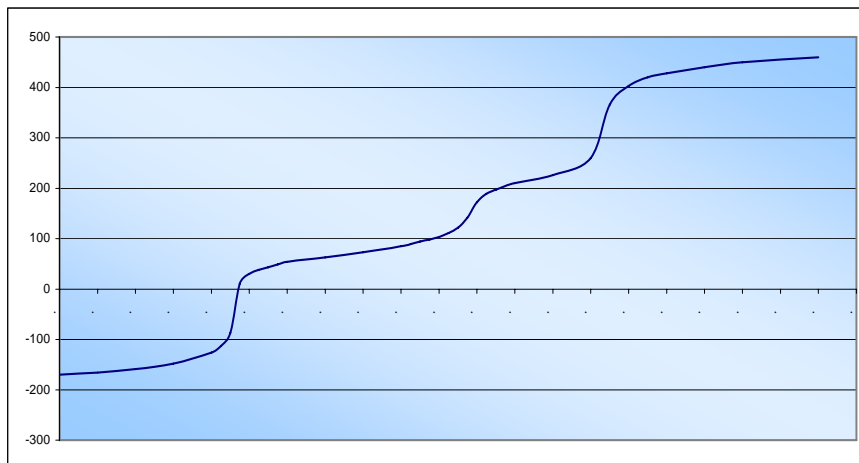
Derivata Seconda



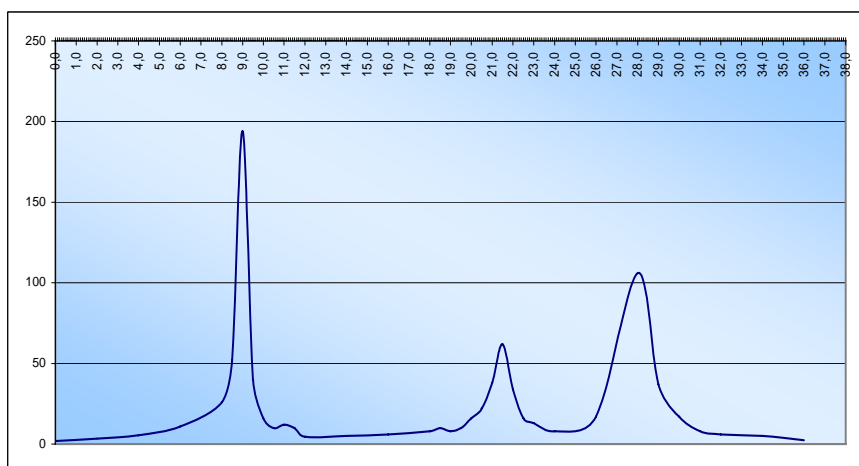
## Elaborazione Dati

Titolazione potenziometrica : soluz. Alogenuri titolata con  $\text{AgNO}_3$  0,1NTitolazione effettuata con elettrodo misura  $\text{Ag}/\text{Ag}^+$  e riferimento  $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$ 

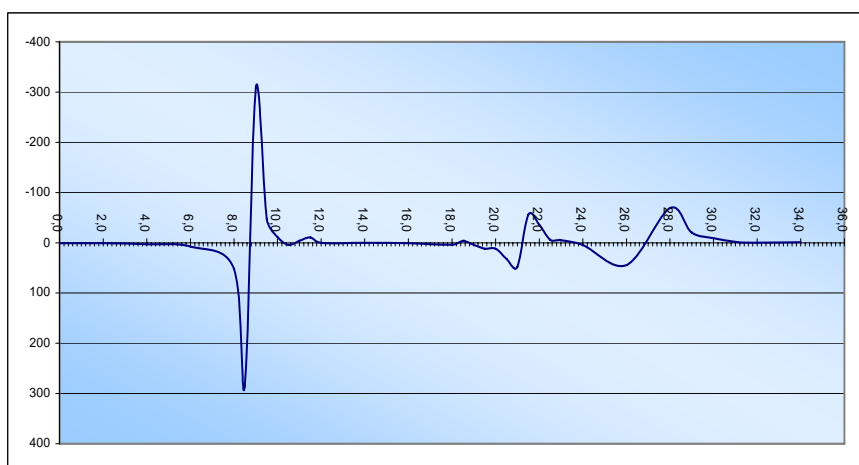
Grafico dei valori



Derivata Prima



Derivata Seconda



## Osservazioni

Essendo nota la quantità di Sali presente non vengono effettuati calcoli per la determinazione della concentrazione del campione.

Dati alla mano e sapendo delle  $k_{ps}$  dei sali si può affermare che precipitano per primi gli ioduri, seguiti dai bromuri ed infine i cloruri.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Argento nitrato da 5% a 10%**

**Classificazione di pericolosità: Xi Irritante**

**Valore di rischio = 8**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 36/38

Indice di pericolosità intrinseca (P): 2,75

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato liquido

con T°ebollizione = 100 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi media volatilità

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è medio/alta poiché D = 3

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è alto poiché U = 3

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è alto poiché C = 3

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/alta poiché I = 7

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 7

Tipologia di contatto: contatto accidentale

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

Rischio inalatorio = 19

Rischio cute = 8

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 protettivi e occhiali a tenuta.