

# Analisi Chimica

## Relazione

### Titolo

Determinazione del cloro attivo in un campione di candeggina commerciale mediante titolazione iodometrica sfruttando la reazione fra lo ione ipoclorito e lo ione ioduro. La titolazione iodometrica è possibile perché il potenziale dello ione ipoclorito è maggiore di quello della coppia iodio/ioduro.

### Reagenti, Materiali, Attrezzature

<b>Strumenti di misura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilancia tecnica (s=1mg)</li> <li>• 2 Burette (s=0,1ml, P=50ml)</li> <li>• 1 Pipetta da 10ml</li> <li>• 1 Pipetta da 50ml</li> <li>• 1 Matraccio da 100ml</li> <li>• 1 Matraccio da 250ml</li> <li>• 1 Matraccio da 500ml</li> <li>• 1 Matraccio da 1L</li> </ul>
<b>Vetreteria:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Becker da 100ml</li> <li>• 3 Beute da 400ml</li> <li>• Provette per sciogliere il <i>KI</i></li> </ul>
<b>Materiale di consumo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campione di candeggina commerciale</li> <li>• Soluz. Standardizzata di <math>Na_2S_2O_3</math> 0,1N</li> <li>• Soluzione <math>H_2SO_4</math> 20%</li> <li>• <i>KI</i> polvere</li> <li>• Salda d'amido</li> </ul>
<b>Altro:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guanti protettivi</li> </ul>

### Procedimento

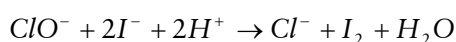
Prima di effettuare la titolazione è necessario preparare il campione. Si fanno quindi due diluizioni. 150ml di candeggina commerciale vengono diluiti in 500ml di acqua distillata. 25ml della soluzione così ottenuta vengono messi in un pallone da 100ml e diluiti. Si preparano quindi tre campioni da 25ml della soluzione così ottenuta: in ognuno dei tre campioni si aggiungono 2 grammi di ioduro potassio preventivamente disciolti in circa 10ml di acqua distillata e 5ml di acido solforico al 20%. La preparazione del campione deve avvenire appena prima della titolazione, altrimenti la reazione procede e il dato finale non è corretto. Durante la titolazione si noterà un progressivo scolorimento della soluzione. Quando la colorazione inizia ad essere più chiara si aggiungono 5ml di salda d'amido che funge da indicatore per lo iodio; questa operazione si fa a titolazione quasi terminata perché altrimenti la salda d'amido tenderebbe ad adsorbire il titolante facendo compiere un errore in eccesso. Dopo aver fatto 3 titolazioni si raccolgono i dati e si eseguono i calcoli.

### Dati Sperimentali

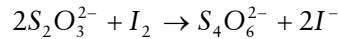
	1	2	3
25ml camp diluito	16,1ml	16,4ml	16,2ml

### Elaborazione Dati

*Reazione sfruttata*

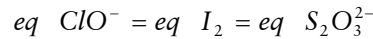


*Titolazione indiretta degli ipocloriti con tiosolfati*



$$\overline{V}_{eq} = \frac{16,1 + 16,4 + 16,2}{3} = 16,23ml$$

*Dalla definizione di normalità possiamo affermare che:*



*Gli equivalenti di ipocloriti saranno dunque:*

$$meq \text{ ClO}^- = N_{tit} \cdot V_{eq} = 0,1 \cdot 16,23ml = 1,623meq \quad \text{dalla reazione } Z_{\text{ClO}^-} = 2$$

*Se il numero Z è 2 allora le moli di ipoclorito saranno*

$$mol_{\text{ClO}^-} = \frac{eq_{\text{ClO}^-}}{Z} = \frac{1,623meq}{2} = 0,8115mmol$$

*Ma questo valore è il risultato di due diluizioni*

$$0,8115mmol \text{ in } 25ml = 0,8115mmol \cdot 4 \text{ in } 100ml = 3,246mmol \text{ in } 100ml$$

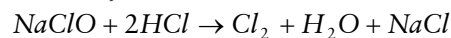
*ma quelle mmoli in 100ml di soluzione erano in 25ml di diluizione precedente. E la diluizione precedente era stata fatta a 500ml. Quindi le millimoli totali di ione ipoclorito in 150ml di candeggina iniziali sono:*

$$3,246mmol \cdot \frac{500ml}{25ml} = 64,92mmol$$

*In un litro di soluzione di candeggina concentrata avremo quindi:*

$$64,92mmol \cdot \frac{1000ml}{150ml} = 432,8mmol \text{ pari a } 0,4328mol$$

*Il contenuto di cloro attivo nella candeggina viene indicato come i grammi di cloro che un volume unitario di soluzione è in grado di liberare, secondo la reazione*



*Da una mole di ipoclorito di sodio se ne forma una di cloro gassoso. Essendo la massa moare del cloro gassoso uguale a 70,91 g/mol, la concentrazione di cloro attivo nella nostra candeggina è quindi:*

$$g/L = 0,4328mol/L \cdot 70,91g/mol = 30,69g/L$$

$$30,69g/L : 1000ml = x : 100ml \quad x = \frac{30,69g/L \cdot 100ml}{1000ml} = 3,069\%$$

## Conclusioni

La candeggina corrisponde ai parametri commerciali (le soluzioni in vendita sono intorno al 5%)

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Acido solforico da 15% a 60%**

**Classificazione di pericolosità: C Corrosivo**

**Valore di rischio = 18**

**Classificato come intervallo di incertezza del rischio moderato**

Fraasi di rischio: 35

Indice di pericolosità intrinseca (P): 5.85

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato liquido

con T°ebollizione = 125 °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 = 41

Rischio cute = 18

Rischio cumulativo = 45

## **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.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Potassio ioduro**

**Classificazione di pericolosità: Xn Nocivo**

**Valore di rischio = 22**

**Classificato come rischio superiore al moderato**

Frase di rischio: 36/37/38 42/43

Indice di pericolosità intrinseca (P): 6.9

Vie di assorbimento: inalatoria e 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 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.

Consigliato guanti protettivi in gomma.