

Laurea Triennale in Geologia
226SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO ED ELEMENTI DI
ORGANICA

**Esperienza
N° 1**

Laboratorio di Chimica Generale

**Determinazione
della
stechiometria di
una reazione
chimica**

STECIOMETRIA

- Determinare la stechiometria di una reazione redox



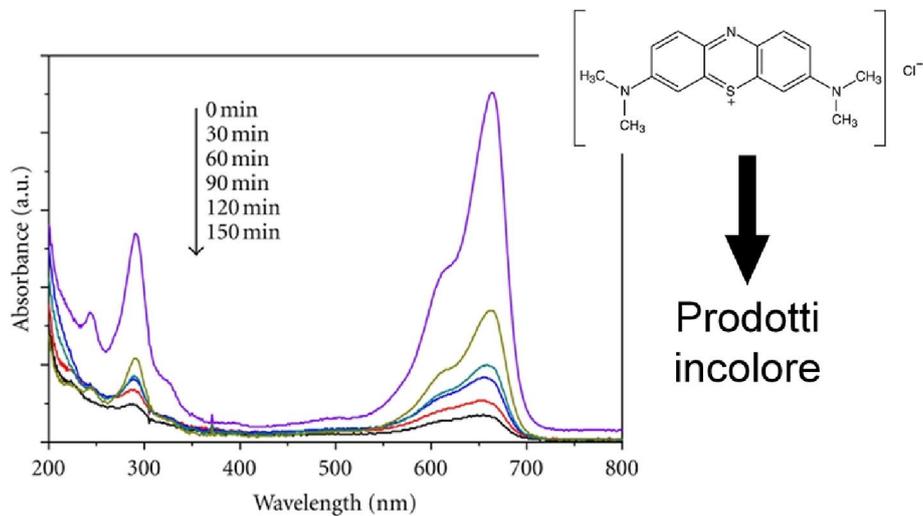
?

STECIOMETRIA

Il progredire di una reazione chimica può essere seguito misurando uno dei parametri chimico – fisici del sistema che si sta considerando:

- Temperatura
- pH
- Conducibilità elettrica
- Colore (assorbimento della luce ad una determinata lunghezza d'onda)
- Pesata di un prodotto poco solubile
- Ecc. ecc. ecc.

Degradazione fotocatalitica del blu di metilene



STECIOMETRIA

- **Calore di reazione**

Reazione *esotermiche*

Sviluppano calore

Formazione di composti molto stabili

Es. Combustione

Reazione *endotermiche*

Assorbono calore

Consumo di composti molto stabili

Es. Sacchetti ghiaccio istantaneo

- Misura della temperatura



STECIOMETRIA

Avete a disposizione:

- Matraccio 100.00 mL
 - Becker da 50 o 100 mL
 - Becker da 25 mL
 - Buretta
 - Cilindro da 25 o 50 mL
 - Termometro
-
- $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 0.5 M (già pronta)
 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (PM = 158.11 g/mol)
 - NaOH (PM = 40.00 g/mol)

STECIOMETRIA

- **Step 1:** preparazione dei reagenti

1. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 0.5 M già pronto (**sotto cappa**)
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.5 M + NaOH 1.1 M: da preparare per pesata in matraccio da 100 mL.

$$m = V \times M \times \text{PM}$$

- m è la massa teorica del composto da pesare:
V è il volume di soluzione da preparare espresso in litri (L);
M è la molarità desiderata per la soluzione da preparare (mol/L);
PM è il peso molecolare (in g/mol) della sostanza da pesare.

- **Step 1: preparazione dei reagenti**

1. Calcolare le quantità teoriche dei due reagenti e ammettere assieme ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$)
2. Pesare esattamente circa i due reagenti ponendoli in uno stesso becker da 100mL.
3. Aggiungere 30 – 40 mL di acqua distillata e mescolare con una bacchetta fino a completa dissoluzione dei solidi.

Dissoluzione di NaOH è fortemente esotermica!!!

Attenzione a schizzi (soluzione caustica) e raffreddare bene la soluzione prima di proseguire.

4. Trasferire quantitativamente la soluzione nel matraccio.
5. Portare a volume.
6. Avvisare docente o tutor prima di proseguire.

STECIOMETRIA

- **Step 2:** mescolamento dei due reagenti in diverse proporzioni

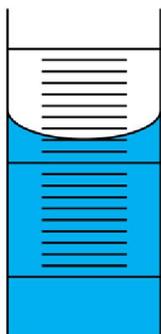
| V $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ | V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ |
|-----------------------------|---|
| 5.0 | 25.0 |
| 10.0 | 20.0 |
| 15.0 | 15.0 |
| 20.0 | 10.0 |
| 22.5 | 7.5 |
| 25.0 | 5.0 |
| 27.5 | 2.5 |

Cilindro
25 o 50 mL

Buretta

STECIOMETRIA

- **Step 2:** mescolamento dei due reagenti in diverse proporzioni



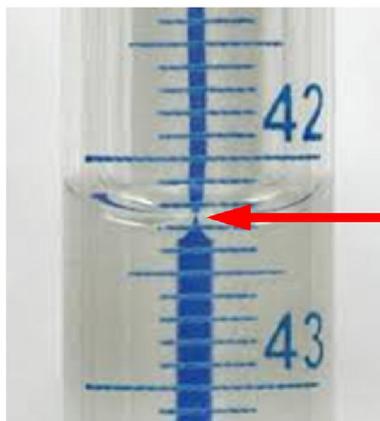
Menisco
TANGENTE alla tacca !!!

Cilindro graduato

ATTENZIONE ALLA PARALLASSE!!!!

STECIOMETRIA

- **Step 2:** mescolamento dei due reagenti in diverse proporzioni



IMPORTANTE!!!
Eliminare la bolla
nel beccuccio

- **Step 2:** mescolamento dei due reagenti in diverse proporzioni

Per ogni miscela, mettere il reagente con volume maggiore nel becker da 50 mL e misurare la temperatura della soluzione (T_{iniziale}).

Mettere nel becker più piccolo il reagente con volume minore.

Aggiungere il secondo reagente il più velocemente possibile.

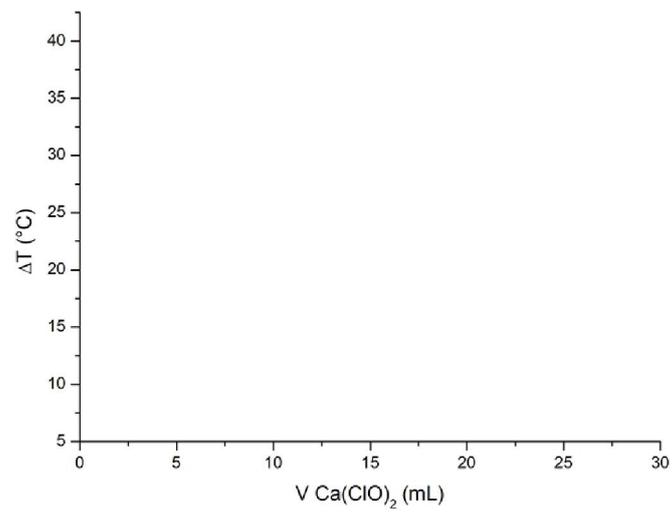
Mescolare attentamente il sistema e misurare velocemente la temperatura con il termometro.

Osservare l'andamento della temperatura e registrare il valore massimo raggiunto (T_{finale}).

$$\Delta T = T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}}$$

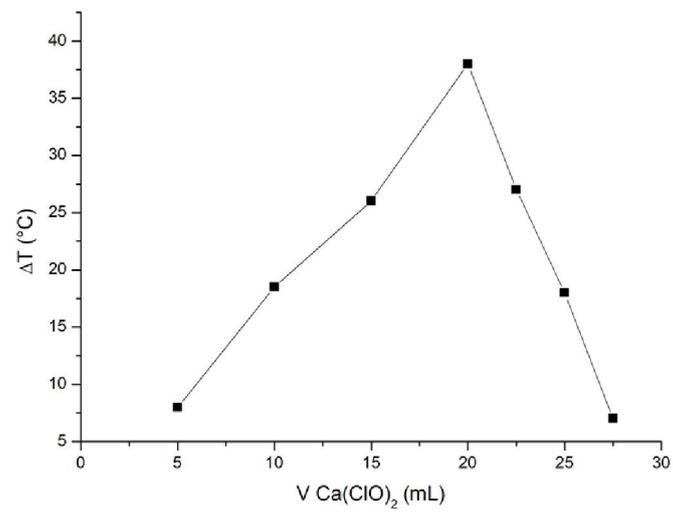
STECIOMETRIA

- **Step 3:** analisi dei dati



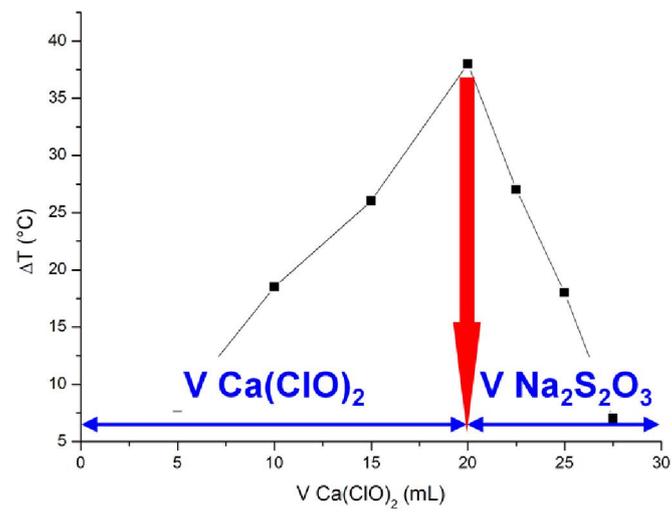
STECIOMETRIA

- **Step 3:** analisi dei dati



STECIOMETRIA

- Step 3: analisi dei dati



STECIOMETRIA

- **Step 3:** analisi dei dati



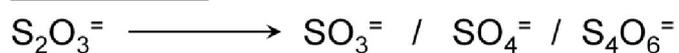
Per conoscere **z** bisogna bilanciare la reazione.

- **Step 3:** analisi dei dati

Riduzione



Ossidazione



Bilanciare la reazione redox in forma molecolare per ognuno dei possibili prodotti di ossidazione e verificare quale corrisponde ai coefficienti stechiometrici osservati sperimentalmente.

- **Step 3:** analisi dei dati
- SO_3^- / SO_4^- / S_4O_6^- : ognuno di questi anioni produce un sale poco solubile in presenza di ioni Ca^{2+} . Individuare quale dei prodotti di reazione è responsabile dell'opalescenza osservata.
- Per ogni miscela, individuare il reagente limitante.
- Compilare e consegnare la scheda dell'esperienza (moodle).

Smaltimento dei rifiuti

- **Ca(ClO)₂** **H272** Può aggravare un incendio; comburente
H302 Nocivo se ingerito.
H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.
- **Na₂S₂O₃** Non presenta particolari problemi di tossicità
- **NaOH** **H290** Può essere corrosivo per i metalli
H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari

Tutte le miscele dopo reazione e tutte le soluzioni avanzate vanno raccolte nelle bottiglie per soluzioni di metalli pesanti.