

*Esperienza***Reagente limitante e reagente in eccesso****Premessa**

Due elementi si combinano tra loro per formare un composto, secondo proporzioni definite e costanti (Legge di Proust o delle proporzioni definite). Se facciamo reagire i due elementi (o più in generale, i reagenti di una reazione chimica) senza rispettare questa proporzione (o rapporto di combinazione), l'elemento presente in eccesso reagirà con l'elemento presente in difetto consumandolo completamente: una parte dell'elemento in eccesso avanzerà, perciò, senza poter reagire. Il reagente in difetto impedisce all'elemento in eccesso di reagire completamente e pone un limite alla quantità di prodotto che si può formare.

Il reagente in difetto viene perciò definito reagente limitante. Nell'esperimento che viene qui proposto uno dei prodotti di una reazione tra due sostanze in soluzione è un precipitato, il cui volume può essere facilmente "letto", utilizzando cilindri graduati.

**Obiettivi**

Individuare il miglior rapporto di combinazione tra due sostanze in soluzione, che porti alla formazione della maggior quantità di prodotto (precipitato solido), riducendo al minimo la quantità di reagente in eccesso.

**Materiali e strumenti**

- Cilindri graduati: 2 da 100 mL; 6 da 50 mL; 2 da 25 mL e 2 da 10 mL
- Bacchetta di vetro (per mescolare)
- 2 bicchieri graduati da 500 mL
- Bilancia
- Imbuto
- Vetrini da orologio
- Acqua distillata
- Nitrato d'argento,  $\text{AgNO}_3$ , 17 g
- Cloruro di sodio,  $\text{NaCl}$ , 5,85 g

**Esecuzione**

- 1 Prendiamo 17 g (ossia circa 0,1 moli) di nitrato d'argento,  $\text{AgNO}_3$ , e 5,85 g (sempre circa 0,1 moli) di cloruro di sodio,  $\text{NaCl}$ .
- 2 Versiamo i due sali nei due bicchieri da 500 mL e aggiungiamo acqua distillata fino a 250 mL.
- 3 Mescoliamo con la bacchetta di vetro per ottenere soluzioni (limpide) dei due sali.
- 4 Suddividiamo la soluzione di nitrato d'argento in 6 diversi cilindri graduati da 50 mL (utilizzando l'imbuto e i cilindretti graduati da 10 e 25 mL), in modo da ottenere 6 diversi volumi della stessa soluzione: 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL e 30 mL.
- 5 A questi cilindri contenenti la soluzione di nitrato d'argento aggiungiamo (lentamente e mescolando continuamente con la bacchetta di vetro) la soluzione di  $\text{NaCl}$ , in modo da portare il volume della soluzione in ogni cilindro a 40 mL (in pratica, nel primo che contiene 5 mL di soluzione di  $\text{AgNO}_3$  aggiungiamo 35 mL di soluzione di  $\text{NaCl}$ ; al secondo che ne contiene 10 mL aggiungiamo 30 mL di soluzione di  $\text{NaCl}$ ; al terzo con 15 mL aggiungiamo 25 mL; al quarto con 20 aggiungiamo 20 mL; al quinto 15 e al sesto 10).
- 6 In tutti i cilindri si verifica la reazione di precipitazione:



- 7 Lasciamo decantare per alcuni minuti e misuriamo il livello di precipitato che si forma nei diversi cilindri.

8 Riportiamo i risultati su una tabella come la seguente:

n° cilindro	Soluzione di $\text{AgNO}_3$ (mL)	Soluzione di $\text{NaCl}$ (mL)	Prodotto (mL) ( $\text{AgCl}$ , solido)
1	5	35	
2	10	30	
3	15	25	
4	20	20	
5	25	15	
6	30	10	

9 Come confronto versiamo nei due cilindri da 100 mL rispettivamente:

- ▶ 30 mL della soluzione di  $\text{AgNO}_3$  + 20 mL della soluzione di  $\text{NaCl}$
- ▶ 30 mL della soluzione di  $\text{NaCl}$  + 20 mL della soluzione di  $\text{AgNO}_3$

10 Lasciamo decantare e misuriamo il volume del precipitato ora prodotto, riportandolo sulla tabella:

n° cilindro	Soluzione di $\text{AgNO}_3$ (mL)	Soluzione di $\text{NaCl}$ (mL)	Prodotto (mL) ( $\text{AgCl}$ , solido)
7	30	20	
8	20	30	

## Conclusioni

Mescolando le due soluzioni si verifica la reazione di precipitazione sopra indicata; nei 6 cilindri variano le proporzioni dei reagenti (anche nei due di controllo).

I dati raccolti nella tabella possono essere meglio visualizzati realizzando un istogramma.

Confrontando tra loro i volumi di precipitato prodotto

nei diversi cilindri possiamo individuare quello che dà la miglior resa.

Confrontando i risultati dei cilindri 2 con 8 e 6 con 7 possiamo verificare se l'aggiunta dell'uno o dell'altro reagente determina o meno un aumento del prodotto finale (il precipitato).