

Reagente limitante (CaCO₃ + HCl)

• Obiettivo:

Determinare il reagente limitante nella reazione fra carbonato di calcio e acido cloridrico, calcolare quindi la resa di reazione.

• Prerequisiti:

H₂CO₃ non è stabile a temperatura ambiente (20°C) e si decompone in H₂O e CO₂

• Materiali e attrezzature:

<u>Strumenti di misura:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bilancia tecnica (s = 1 mg) ■ Cilindro graduato da 100 ml (s = 1 ml)
<u>Vetreteria:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beuta da 250 ml
<u>Materiale di consumo:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ CaCO₃ in polvere ■ HCl 3.0 M / 3.0 N*
<u>Varie:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Foglio di carta o vetrino da orologio grande

• Procedimento:

Si prelevano 50ml di HCl 3.0 M e si versano in una beuta da 250 ml; separatamente si pesano 5 g di carbonato di calcio (utilizzando come contenitore un foglio di carta o un vetrino da orologio sufficientemente grande). Ancora prima di mettere a reagire si pesa la massa del sistema iniziale costituita dalla beuta con l'acido cloridrico, e si annota il dato (successivamente nei calcoli si sommerà la massa del carbonato di calcio con quella della beuta + l'acido).

Si versano quindi piccole quantità di CaCO₃ nella beuta contenente l'acido cloridrico, mescolando e continuando le aggiunte man mano che viene consumato. Il carbonato di calcio a contatto con l'acido cloridrico forma anidride carbonica secondo la reazione:



• Elaborazione dati:

Peso iniziale del sistema = 150,312g + 5,000g = 155,312g

Peso finale del sistema = 153,130g

Grammi di CO₂ sviluppati = 155,312g – 153,130g = 2,182g

Moli di CaCO₃ iniziali = $\frac{5.000\text{g}}{100\text{g/mol}} = 0.0500\text{mol}$

Mol HCl necessarie per far reagire tutto il carbonato = 0.0500 · 2 = 0.100

Mol HCl iniziali = $3.0 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0.250\text{L} = 0.75\text{mol}$

Pertanto risulta in eccesso l'HCl.

Moli di CO₂ teoriche = 0.0500mol · 44g/mol = 2.2

Resa della reazione = $\frac{2.182\text{g}}{2.2\text{g}} \cdot 100 = 99\%$

* L'acido cloridrico 3M/3N non è considerato pericoloso ma in caso di contatto è necessario lavarsi immediatamente le mani o le parti interessate. Evitare comunque il contatto con gli occhi.