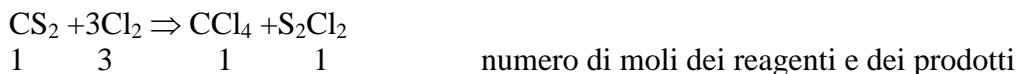


Reagente limitante

Possiamo utilizzare la nostra conoscenza della stechiometria (corrette proporzioni molari in una equazione bilanciata) per determinare la resa di un certo prodotto.

Se la quantità di uno dei reattivi non è sufficiente ciò potrebbe essere il fattore che limita la formazione del prodotto.



Si richiedono 1 mol di CS₂ per ogni 3 mol di Cl₂ per formare 1 mol di CCl₄ e 1 mol di S₂Cl₂

Se invece abbiamo solo 1 mol di ciascun reagente quante moli di prodotto vengono formate?

1 mol di Cl₂ reagirà con 1/3 mol di CS₂

Poiché sono presenti solo 1 mol di Cl₂ e CS₂ quindi 2/3 mol di CS₂ rimarranno nell'ambiente di reazione finché non verrà aggiunto dell'altro cloro.

Se solo 1/3 mol di CS₂ può reagire con 1 mol di Cl₂ allora solo 1/3 mol di CCl₄ ed 1/3 mol di S₂Cl₂ possono essere formate.

Altri esempi...

Se abbiamo le masse dei reagenti invece del numero di moli possiamo calcolare la quantità di prodotto che sarà formato **TENENDO CONTO DEL REAGENTE LIMITANTE**.

Se abbiamo 50g di CS₂ e 100g di Cl₂ quanto CCl₄ possiamo ottenere? (moli e grammi)

$$\text{mm CS}_2 = 76$$

$$\text{mm Cl}_2 = 70$$

$$\text{numero di moli di CS}_2 = \text{massa(g)/mm} = 50/76 = 0.66\text{mol}$$

$$\text{numero di moli di Cl}_2 = \text{massa(g)/mm} = 100/70 = 1.42\text{mol}$$

ma noi sappiamo che 1 mol di CS₂ reagisce con 3 mol di Cl₂

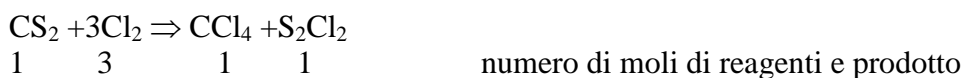
Il numero di moli di CS₂ a disposizione richiederebbe 3 · 0.66 mol di Cl₂ (1.98 mol) per una reazione completa. Questa quantità (1.98 mol) è più grande del numero di moli di Cl₂ di cui disponiamo.

Il numero di mol di Cl₂ a disposizione richiederebbe 1/3 · 1.42 mol di CS₂ (0.473mol) per una reazione completa. Questa quantità è minore del numero di moli di CS₂ di cui disponiamo.

La reazione, perciò, usa tutto il Cl₂ (1.42mol) e reagisce con 0.473 mol di CS₂

lasciando il resto (0.66-0.42) in eccesso.

Vediamo di nuovo la stechiometria della reazione:



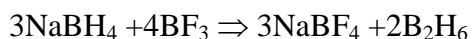
Così ponendo il numero di moli del CS₂ come 0.473mol ed esaminando la stechiometria possiamo ottenere 0.473mol di CCl₄ e 0.473 mol di S₂Cl₂

Calcoliamo ora la massa di CCl₄

$$\text{mm CCl}_4 = 12 + (35 \cdot 4) = 152$$

I grammi di CCl₄ formati sono dati da mm · num mol = 152 · 0.473 = 71.896g

Un altro esempio in poche parole.....



Quanto B₂H₆, espresso in g, può essere ottenuto da 2.65g di NaBH₄ e 4.56g di BF₃ ?

$$\text{mm NaBH}_4 = 37.8$$

$$\text{mm BF}_3 = 67.8$$

$$\text{mm NaBF}_4 = 109.8$$

mm $B_2H_6=27.6$

num mol $NaBH_4 = 2.65/37.8 = 0.070\text{mol}$

num mol $BF_3 = 4.56/67.8 = 0.0672\text{mol}$

Stechiometria $3NaBH_4 : 4BF_3$

$0.070\text{mol } NaBH_4$ richiederebbero $4/3 \cdot 0.070$ mol di BF_3 (cioè 0.093 mol)

questo valore è più grande della quantità di BF_3 presente (cioè 0.0672 mol)

BF_3 è quindi il REAGENTE LIMITANTE

Stechiometria : da BF_3 (reagente) a B_2H_6 (prodotto) è $4:2$ cioè $2:1$

num mol prodotte = $0.0672/2 = 0.0336\text{mol}$

$0.0336 \cdot \text{mm} = \text{massa di } B_2H_6 \text{ prodotta} = 0.922\text{g}$