



# Rendimento de uma reação química

## Rendimento de uma reação química ( $\eta$ )

Normalmente, numa reação quase nunca se obtém o total de produtos previsto pela estequiometria da reação.

Este facto pode ser devido às seguintes razões:

Processos **reversíveis** (reações que não são completas);

**Reações secundárias** em que um dos reagentes é comum à reação principal;

**Impurezas** nos reagentes;

Quantidades de reagentes **não** estão em **proporções estequiométricas**.

## Rendimento de uma reação química ( $\eta$ )

O **rendimento** de uma reação é: a **relação entre o que se gasta (valor real)** e o que se **deveria idealmente gastar (valor teórico)**, de um reagente.

ou

a **relação entre o que se obtém (valor real)** e o que se **deveria idealmente obter (valor teórico)**, de um produto.

O rendimento pode ser calculado a partir do cálculo com quantidades químicas, massas, volumes... de determinado reagente/produto.

$$\eta = \frac{n_{real}}{n_{teórico}}$$

$$\eta = \frac{m_{real}}{m_{teórico}}$$

$$\eta = \frac{V_{real}}{V_{teórico}}$$

O rendimento **varia entre 0 e 1** (ou **entre 0% e 100%**, se se multiplicar por 100, a fórmula anterior).

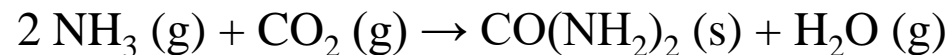
Uma reação é completa se tiver um rendimento de 100%.



## Aplicar...

$$\eta = \frac{m_{\text{real}}}{m_{\text{teórico}}}$$

A ureia pode ser obtida a partir da reação de amoníaco com o dióxido de carbono, de acordo com a seguinte equação química



Suponha que foram utilizados 200 kg de  $\text{NH}_3$  e 300 kg de  $\text{CO}_2$  numa câmara de reação.

Determine a massa de ureia obtida se o rendimento da reação for de 75%.

## Resolução

Massas molares:  $M(\text{NH}_3) = 17,04 \text{ g mol}^{-1}$

$M(\text{CO}_2) = 44,01 \text{ g mol}^{-1}$

$M(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 60,07 \text{ g mol}^{-1}$

Determinar o reagente limitante:  $\text{NH}_3$

Massa de ureia obtida ( $\eta = 100\%$ ):  $m(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 351 \text{ kg}$

Massa de ureia obtida ( $\eta = 75\%$ ):  $m(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 264 \text{ kg}$

---

## **Bibliografia**

- J. Paiva, A. J. Ferreira, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, "Novo 11Q", Texto Editores, Lisboa, 2016.
- D. Reiger, S. Goode, E. Mercer, "Química: Princípios e Aplicações", 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2010, Lisboa.