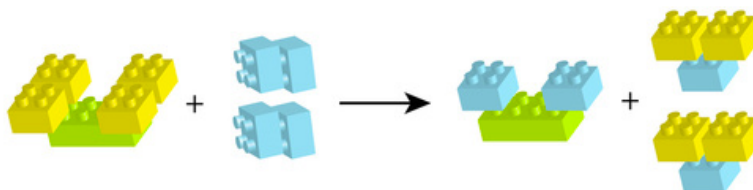




## EXERCICES DU CHAPITRE 2

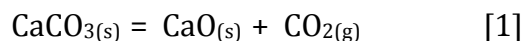
# Les transformations chimiques Corrigés des exercices



## Transformations chimiques

### Exercice 11 : dissociation du carbonate de calcium

A 1000 K, la constante  $K^\circ$  de l'équilibre suivant vaut  $K^\circ = 0,91$ .



1) Quelle est la pression partielle du dioxyde de carbone à l'équilibre ?

**Relation de Guldberg et Waage :**

A l'équilibre :  $K^\circ = \frac{P_{\text{CO}_2, \text{éq}}}{P^\circ} = 0,91$

**La pression partielle du dioxyde de carbone est égale à  $P_{\text{CO}_2, \text{éq}} = 0,91 \text{ bar}$ .**

2) Quelle masse minimale de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_{3(s)}$  faut-il enfermer dans une enceinte de 10 L initialement vide et que l'on porte à 1000 K pour que cet équilibre [1] s'établisse ?

**Soi  $m_0$  la masse minimale de  $\text{CaCO}_3$  que l'on va introduire dans l'enceinte. Cela correspond à une quantité de matière minimale  $n_0 = m_0/M_{\text{CaCO}_3}$**

En mol	$\text{CaCO}_{3(s)}$	=	$\text{CaO}_{(s)}$	+	$\text{CO}_{2(g)}$
t = 0	$n_0$		0		0
t <sub>éq</sub>	$n_0 - \xi_{\text{éq}}$		$\xi_{\text{éq}}$		$\xi_{\text{éq}}$

A l'équilibre :

$P_{\text{CO}_2, \text{éq}} = 0,91$  bar . Utilisons l'équation d'état des gaz parfaits afin de calculer l'avancement à l'équilibre :

$$P_{\text{CO}_2, \text{éq}} \cdot V = \xi_{\text{éq}} \cdot R \cdot T \quad \text{A.N : } \xi_{\text{éq}} = P_{\text{CO}_2, \text{éq}} \cdot V / R \cdot T$$

$$\xi_{\text{éq}} = (0,91 \cdot 10^5 \times 10 \cdot 10^{-3}) / (8,314 \times 1000) = 0,109 \text{ mol}$$

Donc il faut, pour que cet équilibre puisse s'établir, que  $n_0 - \xi_{\text{éq}} \geq 0$  soit :

$$n_0 = 0,109 \text{ mol}$$

Ce qui correspond à une masse  $m_0$  qui vaut :  $m_0 = n_0 \cdot M_{\text{CaCO}_3}$  :

$$m_0 = n_0 \cdot M_{\text{CaCO}_3} = 0,109 \times (40,1 + 12,0 + 3 \times 16) = 10,91 \text{ g}$$

Question subsidiaire : si l'on met une quantité plus faible dans l'enceinte, que se passe-t-il ?

Tant que l'on n'a pas atteint 0,91 bar, alors le quotient réactionnel est plus petit que  $K^\circ$  donc le système évolue dans le sens direct. Dans ce cas, le carbonate de calcium se dissocie.

Si l'on ne place cette quantité minimale  $m_0$ , alors tout le carbonate aura disparu, il y aura donc  $\text{CaO}_{(s)}$  dans l'enceinte et du  $\text{CO}_{2(g)}$  mais à une pression inférieure à 0,91 bar. L'état final ne sera pas un état d'équilibre chimique : il y aura eu rupture d'équilibre.