

Diagramme d'Ellingham

MP

8 novembre 2008

Table des matières

1	Construction du diagramme	2
1.1	Oxyde	2
1.1.1	Structure	2
1.1.2	Propriétés acide-base	2
1.1.3	Réaction de formation d'un oxyde	3
1.2	L'approximation d'Ellingham	3
2	Utilisation du Diagramme d'Ellingham	4
2.1	Prévision des réactions	4
2.2	Domaine d'existence	4

Chapitre 1

Construction du diagramme

1.1 Oxyde

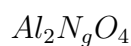
Définition 1 *Un oxyde est de la forme M_yO_x , avec M un élément (ici un métal) , et O l'oxygène.*

En général, le nombre d'oxydation de l'oxygène est -II.

Si ce n'est pas le cas, on appelle ces entités des peroxyde.

On définit aussi des oxydes mixtes, très présent dans les roches par exemple.

Exemple :



Un oxyde peut passer par les trois états de la matière, mais on le trouve majoritairement, sous les "conditions normal" de température et de pression, dans l'état solide.

1.1.1 Structure

La structure d'un oxyde peut être des liaisons covalente, ou une forme parfaitement ionique, ou encore un mixte de ces deux structures.

1.1.2 Propriétés acide-base

Les oxydes peuvent être acide au sens de Brönsted, c'est à dire capable de céder un ou plusieurs H^+ , comme au sens de Lewis, c'est à dire capable de capter des doublets.

Il peuvent aussi être des bases au sens de Brönsted, c'est à dire capable d'accepter un ou plusieurs H^+ .

1.1.3 Réaction de formation d'un oxyde

Par convention, dans toutes réactions de formation d'un oxyde, on pose 1 pour le coefficient stochiométrique de O_2 , et on équilibre l'équation en conséquence.

1.2 L'approximation d'Ellingham

Dans les réactions étudié, à savoir les réactions de formation des métaux à partir des oxydes, on peut introduire l'enthalpie libre :

$$\Delta G^r(T) = \Delta H^r(T) - T.\Delta S^r(T)$$

L'approximation d'Ellingham consiste à dire qu'en l'absence de changement d'état, l'enthalpie de formation et l'entropie de formation sont des constantes indépendante de la température. On obtient donc une fonction affine en fonction de la température pour l'enthalpie libre.

Si il y a un changement d'état, la fonction reste affine, mais la pente est différente, il y a donc une brisure de pente.

Chapitre 2

Utilisation du Diagramme d'Ellingham

2.1 Prévision des réactions

On utilise le diagramme d'Ellingham pour étudier la faisabilité d'une réaction.

En effet, la réaction à lieu si l'affinité chimique A est positive, donc si $\Delta G^r(T)$ est négatif, et on peut lire cette information directement sur le diagramme d'Ellingham.

Lorsque les deux droites impliquées dans la réaction se croisent, on appelle la température où ceci arrive température d'inversion. Cette température correspond à :

$$\Delta G^r(T) = 0$$

2.2 Domaine d'existence

Grâce au diagramme d'Ellingham, on obtient le domaine d'existence du métal et de son oxyde, à un T fixé.