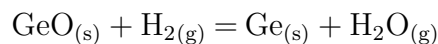


Exercice 1 : Quelques aspects de la chimie du Germanium

On s'intéresse à l'élément chimique Germanium de numéro atomique $Z = 32$.

- Q.1** Donner sa configuration électronique dans son état fondamental en précisant les lois qui permettent de donner cette configuration.
- Q.2** Un oxyde du germanium est Ge_xO_y . Sa maille est la suivante : les atomes de germanium suivent un arrangement cubique à faces centrées alors que les atomes d'oxygène occupent la moitié des sites tétraédriques. Le paramètre de la maille est a .
- Donner les valeurs de x et y .
 - Déterminer la masse volumique de la maille.
- Q.3** On s'intéresse désormais à l'équilibre hétérogène :



à 790 K. La constante d'équilibre à cette température vaut 0,8. On dispose initialement des quantités suivantes $n(\text{GeO}) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 8 \text{ mol}$, $n(\text{Ge}) = 1 \text{ mol}$ et $n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ mol}$.

- Dans quel sens évolue l'équilibre ?
- Déterminer l'état final du système.

Exercice 2 : Gaine de combustible nucléaire

On considère une gaine de combustible nucléaire de diamètre D et de longueur considérée comme infinie. La fission nucléaire provoquée à l'intérieur de la gaine fournit une puissance thermique par unité de volume P_N . La gaine a une conductivité thermique constante λ . La face externe de la gaine est en contact avec un fluide à la température T_S constante. On se place en régime permanent.

- Q.1** À l'aide d'un raisonnement sur les symétries et les invariances, déterminer la direction du vecteur densité de courant thermique noté \vec{j}_Q .
- Q.2** Déterminer le vecteur densité de courant thermique à l'intérieur de la gaine.
- Q.3** Déterminer la température $T(r)$ à l'intérieur de la gaine.
- Q.4** Déterminer la température maximum T_{max} atteinte au sein de la gaine.