

Examen de Rattrapage de Chimie Minérale

Calculatrice autorisée – Pas de documents.

Mise en garde : **Attention !** Aucune communication entre les candidats **ne sera tolérée.**

Durée d'examen : 02H00

Exercice n°01 :

Le numéro atomique de l'élément brome est $Z = 35$.

1. Donner la configuration électronique du brome dans son état fondamental.
2. En utilisant le modèle de Slater, déterminer en eV l'énergie orbitale d'un électron de valence de l'atome de brome.
3. Déterminer de même l'énergie orbitale d'un électron de valence de l'ion Br^+ .
4. Définir l'énergie de première ionisation du brome et calculer sa valeur en utilisant les résultats précédents.
5. Comment expliquer l'écart important par rapport à la valeur expérimentale de 11,8 eV ?

Exercice n°02 :

On donne à 298 K :

Enthalpie standard de formation de $\text{AgBr}(s)$ (à partir de dibrome à l'état gazeux) : $\Delta_f H^\circ(\text{AgBr}(s)) = -99,4 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie standard de sublimation de Ag : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{Ag}(s)) = 284,9 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie standard d'ionisation de Ag : $\Delta_I H^\circ(\text{Ag}) = 727 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie standard de dissociation de $\text{Br}_2(g)$: $D(\text{Br}_2) = 192 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie standard d'attachement électronique de Br : $\Delta_{\text{AE}} H^\circ(\text{Br}) = -331 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

1. Définir l'enthalpie réticulaire standard du bromure d'argent AgBr , notée $\Delta_{\text{ret}} H^\circ$.
2. Schématiser le cycle de Born-Haber permettant de calculer l'enthalpie réticulaire de AgBr à 298 K.
3. Donner l'expression de cette enthalpie en fonction des grandeurs thermodynamiques proposées et calculer sa valeur.

Exercice n°03 :

L'iodure d'argent présente plusieurs variétés allotropiques suivant les conditions de température et de pression.

AgI_γ possède la structure type blende. Le paramètre de la maille cubique vaut 649,5 pm.

1. Dessiner la maille de cette structure. Quel est le mode d'empilement des anions ?
2. Quel est le type et le taux d'occupation des sites occupés par les cations argent? Quel est le rayon en pm de ces sites si on admet le contact entre les anions ?
3. Déterminer le nombre de AgI par maille et le nombre de coordination de l'iode et de l'argent.
4. Déterminer la plus courte distance $d(\text{Ag-I})$ entre les cations argent et les ions anions iodure
5. Calculer la masse volumique ρ de AgI_γ .
6. L'enthalpie réticulaire est donnée par la relation de Born-Landé :

$$\Delta_{\text{ret}}H^{\circ} = -\frac{Z_1 Z_2 e^2 A N}{4\pi \epsilon_0 d(\text{Ag-I})} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

La constante de Madelung A pour ce réseau vaut 1,638.

Calculer l'enthalpie réticulaire de AgI_γ (on prendra $n = 11$, exposant de Born).

Données : $M(\text{Ag}) = 107,87 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{I}) = 126,90 \text{ g.mol}^{-1}$

Nombre d'Avogadro $N = 6,022 \cdot 10^{23}$

Bon Courage

« Le bonheur humain est composé de tant de pièces qu'il en manque toujours »

Dr H.Madani