

1. Distributions de courants et magnétostatique selon programme de colles précédent. Action d'un champ magnétique sur un courant : forces de Laplace.
2. Ajouter en **question de cours uniquement** :

THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

I. L'enthalpie libre : potentiel thermodynamique

- Constituant chimique et constituant physico-chimique.
- Fonction enthalpie libre G : potentiel thermodynamique adapté aux transformations à P et T constants. Différentielle de G .
- Relation de Gibbs-Helmoltz.

II. Potentiels chimiques

- Grandeurs molaires partielles $X_{m,i}$. Expression d'une grandeurs extensive X en fonction des $X_{m,i}$ à l'aide du théorème d'Euler.
- Potentiel chimique. Expression de G en fonction des potentiels chimiques par le théorème d'Euler.
- Expression du potentiel chimique d'un gaz parfait et d'un liquide pur ou solide pur (phase condensée idéale). Généralisation admise des expressions des potentiels chimiques. Activité chimique d'un constituant physico-chimique.
- Grandeurs molaires standard $G_{m,i}^0(T)$, $H_{m,i}^0(T)$ et $S_{m,i}^0(T)$.

III. Critère d'évolution et d'équilibres d'un système chimique

- Grandeurs de réaction $\Delta_r G$, $\Delta_r H$ et $\Delta_r S$. Grandeurs standard de réaction $\Delta_r G^0$, $\Delta_r H^0$ et $\Delta_r S^0$. Relations :

$$\Delta_r G = \Delta_r H - T \Delta_r S, \quad \frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\Delta_r G}{T} \right) = - \frac{\Delta_r H}{T^2}$$

et

$$\frac{\partial \Delta_r G}{\partial T} = - \Delta_r S$$

et idem :

$$\Delta_r G^0 = \Delta_r H^0 - T \Delta_r S^0, \quad \frac{d}{dT} \left(\frac{\Delta_r G^0}{T} \right) = - \frac{\Delta_r H^0}{T^2}$$

et

$$\frac{d\Delta_r G^0}{dT} = - \Delta_r S^0$$

- Quotient réactionnel Q_r et relations :

$$\Delta_r G = \Delta_r G^0(T) + RT \ln Q_r; \quad \Delta_r S = \Delta_r S^0(T) - R \ln Q_r$$

et

$$\Delta_r H = \Delta_r H^0(T)$$

QUESTIONS DE COURS :

1. Énoncé du théorème d'Ampère. Application au calcul de \vec{B} pour un solénoïde infini en admettant que $\vec{B} = \vec{0}$ à l'extérieur.
2. Énoncé du théorème d'Ampère. Application au calcul de \vec{B} pour une nappe de courant délimitée par deux plans infinis et parcourue par \vec{j} uniforme.
3. Loi d'Ohm locale. Calcul de la résistance électrique d'un bout de fil en régime stationnaire.
4. Les équations locales de la magnétostatique. Démonstration de l'équation de Maxwell - Ampère.
5. Expression de la densité volumique des forces électromagnétiques agissant sur un conducteur qui se déplace dans un champ électrique et un champ magnétique. Simplification usuelle et cas particulier d'un conducteur filiforme parcouru par une intensité stationnaires I (force de Laplace).

6. Définition du moment magnétique d'une spire parcourue par un courant constant I . Expression du couple des actions des forces de Laplace exercées par un champ magnétique uniforme sur la spire (résultante et moment).

Les questions suivantes sont à donner sans démonstrations (sauf dans le cas où c'est demandé explicitement)

7. Expression générale du potentiel chimique $\mu(B)$ d'un constituant physico-chimique B en fonction de son activité chimique $a(B)$. Expressions des activités pour les différents types de constituants physico-chimiques.
8. Définition d'une grandeur de réaction $\Delta_r X$ et propriété fondamentale $\Delta_r X = \sum_i \nu_i X_{m,i}$.
9. Donner sans démonstration les trois relations entre $\Delta_r G$, $\Delta_r H$ et $\Delta_r S$ ou, de manière alternative, les trois relations entre $\Delta_r G^0(T)$, $\Delta_r H^0(T)$ et $\Delta_r S^0(T)$.
10. Quotient réactionnel Q_r et relations liant $\Delta_r G$, $\Delta_r S$ et $\Delta_r H$ à Q_r .