

Programme de colle de sciences physiques

Semaine de colle n°10
Du 25/11/2024 au 29/11/2024

Liste des questions de cours

- Rappeler l'expression de la loi de Newton et les unités des différents termes de cette loi. Montrer qu'une interface solide/fluide peut être modélisée par une résistance thermique dont on donnera l'expression.
- Modéliser une ailette de refroidissement et, à l'aide d'un bilan thermique, déterminer l'équation différentielle vérifiée par $T(x)$ le long de l'ailette en régime stationnaire.
- A l'aide d'un bilan thermique en régime dépendant du temps, déterminer l'équation aux dérivées partielles vérifiée par $T(x, t)$ dans une barre. Rappeler sans démonstration la généralisation (équation de la chaleur avec le laplacien).
- Rappeler sans démonstration l'équation de diffusion thermique dans le cas général (avec le laplacien), et établir un lien semi-quantitatif entre le temps caractéristique de diffusion thermique, la longueur caractéristique de diffusion et la diffusivité D du matériau.
- Définir le champ électrique créé par une charge ponctuelle, par un ensemble de charges ponctuelles, et la force subie par une particule de charge q sous l'influence d'une autre particule ponctuelle, puis dans un champ électrique quelconque.
- Présenter avec des schémas ce que l'on appelle plan de symétrie ou d'antisymétrie d'une distribution de charges, et présenter les conséquences sur le champ électrique, en particulier en un point appartenant à ce plan.
- Présenter le calcul du champ \vec{E} créé dans tout l'espace par un cylindre infini uniformément chargé en volume.
- Présenter le calcul du champ \vec{E} créé dans tout l'espace par une sphère uniformément chargée en volume.

Pour les MPI uniquement :

- Sur un exemple au choix du colleur: ajuster une équation de réaction chimique, dresser son tableau d'avancement, puis, en admettant qu'elle est totale, déterminer la composition du système à l'état final (en quantité de matière ou en concentration).

Pour les MP uniquement :

- Sur un couple redox au choix du colleur: écrire et équilibrer la 1/2 équation électronique, identifier oxydant et réducteur en justifiant, puis écrire l'expression du potentiel de Nernst associé.

Thèmes des exercices

Conduction thermique

Exercices variés de conduction thermique, en régime stationnaire ou variable. Profils de température, résistances thermiques et utilisation, résolution de l'équation de conduction thermique dans des cas simples, etc. *On a calculé en cours des profils de température, de flux et de résistance thermique dans divers systèmes de coordonnées*

Pour les MPI uniquement :

Révisions de thermodynamique (1ère année)

Exercice sur les 1er et 2nd principe de thermo (en prévision du DS4).

Pour les MP uniquement :

Second principe à une transformation chimique

Exercices sur l'équilibre chimique et les ruptures d'équilibre : calcul de grandeurs de réaction, sens d'évolution spontané d'un système, détermination de K et utilisation via la loi de Guldberg et Waage, influence d'une modification de T (via la loi de Van't Hoff), p ou de la composition du mélange sur un équilibre.

Révisions d'électrochimie de sup

Exercices d'oxydoréduction de sup (Notamment réaction redox, Formule de Nersnt, piles).