

programme de colle de sciences physiques

MP*

semaine du 13/10/2025

Révisions de cristallographie de MPSI

Diffusion thermique

- Les différents modes de transfert thermique
- Savoir établir l'équation de la chaleur dans les cas unidimensionnels
- Conditions aux limites : égalité des flux, loi de Newton et son interprétation
- Cas du régime stationnaire, résistance thermique
- Exemple de résolution par séparation des variables

Statique des fluides

Loi fondamentale de la statique des fluides, cas d'un fluide incompressible ou compressible (gaz parfait), modèle de l'atmosphère isotherme, facteur de Boltzmann

Introduction à la thermodynamique statistique

Cas des systèmes à niveau d'énergie discret, systèmes de particules indépendantes à l'équilibre avec un thermostat. Facteur de Boltzmann.

Probabilité d'occupation d'un niveau d'énergie dégénéré ou pas.

Energie moyenne et écart quadratique moyen pour une particule puis pour N particules indépendantes. Limite thermodynamique.

Paramagnétisme de Brillouin dans le cas d'un système à deux niveaux

Loi de distribution des vitesses de Maxwell-Boltzmann

Théorème d'équipartition

Capacité thermique molaire des gaz parfaits

Capacité thermique des solides, loi de Dulong et Petit

Premier principe de la thermodynamique en réaction chimique

État standard. Enthalpie standard de réaction. Enthalpie standard de changement d'état. Enthalpie standard de formation, état standard de référence d'un élément. Loi de Hess. Effets thermiques pour une transformation isobare, température de flamme.

Ordres de grandeur à connaître

Conductivité thermique ($\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) :

- du cuivre : $\lambda \approx 400$
- de l'aluminium : $\lambda \approx 200$
- du béton : $\lambda \approx 1$
- de l'eau : $\lambda \approx 0,6$
- d'un gaz dans les CNTP : $\lambda \approx 10^{-2}$

À température ambiante $k_B T \approx 25 \text{ meV}$

Enthalpie standard de réaction : qqs 100 kJ/mol

Entropie molaire standard d'un gaz : $S_m^0 \approx 200 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Constantes fondamentalesv (il n'est pas obligatoire de connaître tous les chiffres)

Constante de Boltzmann : $k_B = 1.380\,649 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N}_A = 6.022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante des gaz parfaits :

$R = k_B \mathcal{N}_A = 8.314\,462\,618\,153\,24 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Magnéton de Bohr : $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e} \approx 9.27 \times 10^{-24} \text{ J.T}^{-1}$