

Programme de colle – Semaine 23

du 25/04/2022 au 29/04/2022

Cours :

Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

- Échelles microscopique et macroscopique. Libre parcours moyen.
- Distribution des vitesses des particules d'un gaz. Vitesse quadratique moyenne. Énergie cinétique moyenne.
- Température, lien avec l'énergie cinétique moyenne de translation des particules $E_c = \frac{3}{2}kT$
- Système ouvert, fermé, isolé.
- Variables d'état extensives et intensives. Équation d'état d'un gaz parfait.
- Énergie interne d'un système, capacité thermique à volume constant. Cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible.
- Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme d'état (P, T) et diagramme de Clapeyron (P, v) .
- Titre en vapeur, titre en liquide. Déterminer la composition d'un mélange diphasé.

Oxydoréduction

- Oxydant, réducteur, nombre d'oxydation.
- Pile, tension à vide, électrode standard à hydrogène.
- Potentiel standard d'un couple, formule de Nernst.
- Diagrammes de prédominance.
- Réaction redox, constante d'équilibre.
- Dismutation, médimutation.

Transformations thermodynamiques et premier principe

- Transformations thermodynamiques subies par un système. Évolutions isochore, isotherme, isobare, monotherme, monobare, adiabatique.
- Calcul du travail des forces de pression

$$\delta W = -p_{\text{ext}}dV \quad \text{et} \quad W = - \int_{V_1}^{V_2} p_{\text{ext}}dV \quad (1)$$

Cas particulier d'une transformation isochore, monobare ou quasistatique.

- Notion de thermostat. Exemples de thermostats dans des situations pratiques.
- Premier principe de la thermodynamique pour un système au repos sous forme différentielle et intégrale :

$$dU = \delta W + \delta Q \quad \text{et} \quad \Delta U = W + Q \quad (2)$$

- Définition de l'enthalpie $H = U + pV$. Capacité thermique à pression constante pour un gaz parfait et une phase condensée incompressible et indilatable. Relation de Mayer.
- Enthalpie de changement d'état.
- Lois de Laplace pour les transformations adiabatiques quasistatiques.

Exercices :

- Exercices d'oxydoréduction (TD16)
- Exercices de thermodynamique (TD15)