

1. Diffusion thermique en entier. Cours et exercices.
2. Thermochimie : en cours et en exercices y compris avec le théorème des combinaisons linéaires et la loi de Hess. **Un exercice de thermodynamique chimique sera systématiquement posé.**
3. En question de cours et en exercices :

ÉLÉMENTS DE PHYSIQUE STATISTIQUE

I. Le facteur de Boltzmann

- Nécessité de la physique statistique
- Introduction du facteur de Boltzmann
- Généralisation

II. Physique statistique quantique

- Description du modèle
- Normalisation de la probabilité. Fonction de partition
- Limites basse et haute température
- Énergie moyenne et écart-type
- Exemple du système à deux niveaux
- Énergie totale des N particules
 - Point de vue des variables aléatoires
 - Populations des niveaux d'énergie

III. Physique statistique classique

Les exercices de cette partie ne seront corrigés que mardi, mercredi et jeudi matin.

- Probabilité dans l'espace des phases. Exemples.
- Normalisation de la probabilité. Fonction de partition classique.
- Application aux particules ponctuelles. Calcul de $\langle v_x \rangle$, $\langle v_x^2 \rangle$, $\langle v^2 \rangle$. Vitesse quadratique moyenne.
- Degré de liberté quadratique. Théorème d'équipartition de l'énergie.
- Application au calcul de l'énergie interne des gaz parfaits : gaz parfait monoatomique et diatomique.

Questions de cours :

1. Donner les expressions possibles de l'activité chimique d'une espèce B .
2.
 - Donner sans démonstration l'expression de $\Delta_r G$ en fonction des potentiels chimique puis montrer la relation entre $\Delta_r G$ et le quotient réactionnel Q_r .
 - Énoncer le critère d'équilibre chimique et en déduire la loi de Guldberg et Waage. Définir la constante d'équilibre K° .
 - Donner les deux formes du critère d'évolution d'une réaction chimique.
3.
 - Donner sans démonstration les trois relations liant $\Delta_r G^\circ$, $\Delta_r S^\circ$ et $\Delta_r H^\circ$.
 - Démontrer la loi d'évolution de la constante d'équilibre K° en fonction de la température (loi de Van't Hoff).
 - Énoncer l'approximation d'Ellingham.
4. Énoncer la loi donnant la chaleur échangée entre un système et une source de chaleur pour une évolution monobare et monotherme en fonction de $\Delta_r H^\circ$.
5. Définir les limites basse et haute température pour une particule pouvant occuper K niveaux d'énergie $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_K$ (dans un ensemble de particules sans interactions en équilibre thermodynamique avec un thermostat à la température T).

6. Ensemble de particules sans interaction en équilibre thermodynamique avec un thermostat à la température T , pouvant occuper K niveaux d'énergie $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_K$. Énoncer la loi de probabilité pour une particule d'être sur le niveau ε_k . Définir la fonction de partition $Z(\beta)$ et montrer la relation entre l'énergie moyenne $\langle \varepsilon \rangle$ et $Z(\beta)$ puis entre l'écart-type $\Delta \varepsilon$ et $Z(\beta)$.
7. Définir un degré de liberté quadratique. Énoncer le théorème d'équipartition de l'énergie.
8. Justifier par le théorème d'équipartition de l'énergie les expressions des énergies internes des gaz parfaits monoatomique et diatomique.