

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 25 : 12/05

Premier principe

Cours et exercices

(Calorimétrie, changements d'état)

Énoncé.

Découpage de l'énergie : définition de U , calcul de U pour les GP (monoatomiques ou diatomiques aux températures usuelles). $U_{\text{GP}} = U(T)$.

Cas d'un gaz de Van der Waals (justification que $U_{\text{vdw}} = U(T, V)$, fonction croissante de V). Cas d'une PCI.

Application simple du 1er principe :

mélange isochoire de 2 GP à des conditions initiales différentes : détermination de T et P .

Capacité thermique à volume constant :

cas général : différentielle de $U(T, V)$ pour un corps quelconque, déf de C_v .

Capacités molaires et massiques : calcul pour le GP, capacité massique de l'eau liquide (*à connaître*) et application : chaleur nécessaire pour préparer un mug de thé.

Travail de pression : travail élémentaire et intégré, cas d'une transformation lente ($P = P_{\text{ext}}$). Calcul pour les transformations isochoire, isobares, isothermes lentes du GP (puis obtention de l'expression en fonction des pressions).

Travail et diagramme de Clapeyron : interprétation, non conservativité du travail de pression.

Chaleur : modes, loi de Newton pour la convection, cas d'une résistance chauffante r .

Premier principe isobare : introduction de l'enthalpie, capacités thermiques à pression constante.

Coefficient γ du GP, relation de Mayer (*avec démonstration*), calcul des capacités connaissant γ .

Formes simplifiées des principes : infinitésimaux, simplifiés (sans E_c ni E_p ni travail utile).

Enthalpies massiques de changement d'état. Interprétation de $L_{\text{fus, eau}}(0^\circ\text{C}) = 334 \text{ J/g}$. Enthalpies des transformations inverses.

Équation de la calorimétrie isobare. (*Valeur en eau d'un calorimètre pas vue en cours, mais en exercices*).

Applications :

- Mélange de 2 masses d'eau, avec ou sans prise en compte le calorimètre.
- Quelle masse d'eau à 50°C pour faire fondre de la glace et arriver à de l'eau liquide pure à 0°C ?

Second principe

Cours et exercices sur la loi de Laplace

Redonner tous les ΔS (GP, PCI, changement d'état), non exigibles.

Réversibilité des transformations. Causes d'irréversibilité.

Énoncé du second principe. Calcul de l'entropie échangée dans une transformation monotherme. Thermostat.

Adiabatiques réversibles du GP à partir du ΔS fourni : loi de Laplace et passage en contrôles TV et PT. Allure des adiabatiques réversibles du GP dans Clapeyron, comparaison avec les isothermes, justification physique.

Applications du second principe : détente de Joule – Gay-Lussac, contact d'une PCI avec un thermostat.