

Semaine de colle numéro 22 : 1 au 5 avril 2024.

Chapitre de cours : Description macroscopique et microscopique des états d'équilibre d'un système thermodynamique. Premier principe de la thermodynamique.

Chapitre de TD : Description macroscopique et microscopique des états d'équilibre d'un système thermodynamique.

Liste des questions de cours :

Description macroscopique et microscopique des états d'équilibre d'un système thermodynamique.

1. Donner la définition mécanique de la pression d'un gaz. Introduire dans le détail le modèle simplifié de la distribution des vitesses dans un gaz parfait monoatomique, et montrer que la pression du gaz s'exprime sous la forme $P = \frac{1}{3} n * m u^2$.
2. Donner la définition de la température cinétique d'un gaz parfait monoatomique. Faire alors le lien entre température cinétique et vitesse quadratique moyenne. En déduire un ordre de grandeur de la vitesse quadratique moyenne des atomes d'hélium en phase gaz à température ambiante.
3. Définir le coefficient de dilatation isobare et l'exprimer pour un gaz parfait. Donner alors un ordre de grandeur pour un gaz, un liquide et un solide. Définir le coefficient de compressibilité isotherme et l'exprimer pour un gaz parfait. Donner alors un ordre de grandeur pour un gaz, un liquide et un solide. Expliquer qualitativement pourquoi on utilise le modèle de la phase condensée indilatable incompressible.
4. Introduire la notion d'énergie interne en s'appuyant sur l'exemple d'un gaz. Introduire alors la capacité thermique, puis la capacité thermique molaire et enfin la capacité thermique massique.
5. Donner l'expression de la variation d'énergie interne d'un gaz entre deux états de température T_1 et T_2 en utilisant le modèle du gaz parfait. Donner l'expression de la capacité thermique pour le gaz parfait monoatomique puis pour le gaz parfait diatomique. Donner l'expression de la variation d'énergie interne d'une phase condensée entre deux états de température T_1 et T_2 en utilisant le modèle de la PC2I.
6. Donner l'allure du diagramme (P,T) d'un corps pur en précisant les domaines du solide, du liquide et du gaz et en plaçant le point triple et le point critique. Introduire le vocabulaire associé aux températures et aux pressions observées lors des changements de phase.
7. Donner l'allure du diagramme (P,V) ou (P,V_M) ou (P,v) dit de Clapeyron caractérisant la transition de phase Liquide-Gaz. Représenter quelques isothermes d'Andrews pour quelques températures bien choisies. Indiquer l'état du système en fonction du domaine où se situe le point représentatif des conditions dans le système. Indiquer les noms des courbes frontière entre ces domaines.
8. Placer sur un diagramme de Clapeyron le point représentatif d'un système où on observe un équilibre liquide vapeur. Placer alors le point donnant les caractéristiques de la phase liquide et le point donnant les caractéristiques de la phase gaz. Exploiter l'extensivité du volume pour écrire une relation liant les quantités de matières et les volumes molaires (ou les masses et les volumes massiques). Etablir alors la loi des moments.

TSVP

Premier principe de la thermodynamique.

1. Exprimer le travail élémentaire des forces de pression reçu par un système caractérisé par son volume V .
 - En déduire son expression dans le cas d'une transformation isochore, puis d'une transformation monobare.
 - Pour les transformation quasi-statiques, dont on donnera une définition, représenter le chemin suivi par une transformation dans le diagramme de Clapeyron et en déduire l'interprétation graphique de l'aire sous la courbe.
2. Définir une paroi athermane, ou calorifugée, et en déduire la propriété de la transformation associée. Définir une paroi diathermane, et en déduire la propriété de la transformation en détaillant les cas d'une transformation brutale et d'une transformation quasi-statique.
3. Enoncer complètement et proprement le premier principe de la thermodynamique. Application à l'étude d'une transformation isotherme du GP.
4. Fonction d'état enthalpie : introduction par l'étude d'une transformation monobare. Définition de l'enthalpie.
5. Définition de la capacité thermique à pression constante.
 - Pour le GP, montrer la relation de Mayer et définir le rapport γ , en déduire les expressions de $C_{v,M}$ et $C_{p,M}$. Exprimer la variation de l'enthalpie pour un gaz parfait en fonction de la variation de température.
 - Expliquer pourquoi on ne parle que de capacité thermique (sans préciser à V ou P constant) pour une PCII dans les conditions usuelles de pression, exprimer alors la variation de l'enthalpie pour une phase condensée en fonction de la variation de température.
6. Rappeler les trois hypothèses nécessaires pour écrire les lois de Laplace. Ecrire la loi de Laplace en fonction des variables P et V . En déduire la loi de Laplace en fonction de P et T puis en fonction de T et V .