

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 23 : 28/04

Équilibre thermodynamique

Cours et exercices

Libre parcours moyen dans un gaz par le modèle des sphères dures (AN avec le volume molaire et le diamètre moléculaire).

Définition cinétique de la température : vitesse quadratique moyenne u , énergie cinétique moyenne de translation moléculaire et température (constante de Boltzmann), relation admise $R = k_B N_A$, expression de u en fonction de la température et de la masse molaire moléculaire. Ordre de grandeur du temps entre 2 chocs moléculaires.

Modèle simplifié du calcul de la pression. Démonstration de l'équation d'état des GP.

Exercices sur les GP : pompes, etc.

Coefficients thermoélastiques α , β , χT (*déf non exigibles*) : interprétation, calcul pour le GP.

Équation d'état de Van der Waals (*non exigible, à redonner*) : interprétation des termes correctifs, proportionnalité de la correction en pression à n^2 .

Changement d'état du corps pur

Cours et exercices

Courbe de chauffage de l'eau.

Vocabulaire des changements d'état.

Diagramme PT. Cas des autres corps purs.

Diagramme de Clapeyron Pv pour l'équilibre liquide-vapeur. Vocabulaire : courbes de bulle, de rosée, de saturation ; vapeur sèche (*calcul de v pour l'eau avec les GP*), vapeur saturée. Isothermes. Théorème des moments (*avec démonstration*).

Air humide : pression de vapeur saturante, degré d'hygrométrie. Point de vue chimique : Q_r et K° , rupture d'équilibre par réactif limitant.

Premier principe

Cours

Énoncé.

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

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