

Programme de colles de la semaine 10 (du 24 au 28 novembre)

Révisions et compléments de thermodynamique

Révisions de première année.

Compléments sur les machines thermiques : débit massique, premier et second principe pour un écoulement en régime stationnaire. Exemples d'études de machines thermiques en utilisant des diagrammes.

Questions de cours :

1. Modèle du gaz parfait, équation $PV=nRT$
2. Premier et deuxième principe de la thermodynamique, sous forme intégrale et différentielle
3. Expressions de U , H , C_V , C_P , γ pour des gaz parfaits mono et diatomiques
4. Expressions de ΔU , W et Q pour des évolutions réversibles isochore, isobare et isotherme pour un gaz parfait
5. Evolution adiabatique et réversible pour un gaz parfait : loi de Laplace, calcul du travail
6. Calcul de la variation d'entropie d'une phase condensée et d'un gaz parfait
7. Présentation des machines thermiques dithermes : schématisation, quantités échangées, modélisation avec deux isochores et deux adiabatiques dans un diagramme (P,V), sens de parcours du cycle
8. Application des premier et deuxième principes aux moteurs thermiques, rendement de Carnot, efficacités des récepteurs
9. Changement d'état du corps pur, diagrammes (P,T) et (P,V) pour l'équilibre liquide-vapeur
10. Premier principe pour un écoulement en régime stationnaire
11. Description du cycle d'une machine frigorifique sur un diagramme (P,h)
12. Description du cycle d'une machine à vapeur sur un diagramme (T,s)

Thermochimie

Chaleurs de réactions, cas exothermique et endothermique. Identification à une variation d'enthalpie pour une réaction à pression constante, enthalpie de réaction et enthalpie standard de réaction $\Delta_r H^0$, analogie avec les enthalpies de changement d'état.

Loi de Hess (combinaison linéaire d'équilibres chimiques). Enthalpies standard de formation $\Delta_f H^0$, expression de $\Delta_r H^0$ en fonction des $\Delta_f H^0$ des différents réactifs et produits intervenant dans la réaction.

Température de flamme adiabatique, cas d'une espèce spectatrice (exemple de N_2 pour une combustion dans l'air), critique des ordres de grandeur obtenus.

Questions de cours :

1. Expliquer comment relier les enthalpies standard de réaction pour $2H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2H_2O_{(g)}$ et pour $2H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2H_2O_{(l)}$
2. Donner et justifier la relation entre $\Delta_r H^0$ et les $\Delta_f H^0$
3. A partir d'une équation-bilan et de données fournies par l'examinateur, calculer $\Delta_r H^0$
4. Expliquer le principe du calcul d'une température de flamme adiabatique