

Thermodynamique

" TH2 Premier principe de la thermodynamique. " Exercices

"TH3 Deuxième principe." Cours et exercices

- Transformations réversible et-irréversible : définitions. Exemples de transformations irréversibles : Détente de Joule Gay-Lussac et transfert de chaleur entre deux corps de température différente.
- Enoncé du second principe. Théorème de Nernst.
- Variation d'entropie d'un gaz parfait ADMIS (**La formule doit être donnée aux**

étudiants). $\Delta S = C_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + nR \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$. Loi de Laplace (démontrée à partir de

la variation d'entropie d'un gaz parfait).

- Variation d'entropie d'une phase condensée ADMIS.
- Entropie de changement d'état. Cas du système diphasé.
- Exemples de bilans d'entropie :

Solides : Contact thermique entre deux solides, solide plongé dans un lac.

Gaz parfait : Détente de Joule Gay-Lussac.

- Interprétation qualitative de l'entropie en terme de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie.

"TH4 Machines thermiques." Cours et exercices simples

- Définitions: machine thermique, système mécanique parfait, source de chaleur parfaite.
- Machine monotherme, sens des transferts.
- Machine ditherme, premier principe, inégalité de Carnot-Clausius.
- Moteurs thermiques : sens des transferts énergétiques, rendement, théorème de Carnot, cycle de Carnot.
- Récepteurs thermiques : sens des transferts énergétiques, efficacité.

Aucune connaissance ne peut être exigée sur la dernière partie du cours :

Exemples de machines thermiques usuelles.

Transformation de la matière "TM4 Réactions de précipitation" Cours et exemples du cours (ou quasiment identiques)

- Produit de solubilité, calcul de solubilité dans l'eau pure ou dans une solution contenant déjà l'ion (effet d'ion commun), domaine d'existence.
- Domaines d'existence : On verse $K_2SO_{4(s)}$ sous forme de poudre dans une solution contenant 0,1 moles de $CaCl_{2(s)}$. On donne $pK_s(CaSO_{4(s)}) = 4,6$.
- Concurrence entre deux précipités : On verse $KI_{(s)}$ sous forme de poudre dans une solution saturée de $AgCl_{(s)}$. On donne $pK_{s1}(AgCl_{(s)}) = 9,7$ et $pK_{s2}(AgI_{(s)}) = 16$.

Précipitation et complexation :

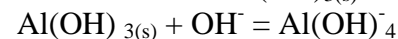
Réaction de formation d'un ion complexe à partir de ses ions :



- 1.) Déterminer le diagramme de prédominance des ions Al^{3+} et $Al(OH)_4^-$ en fonction du pH.

Par addition d'une base forte Na^+ , OH^- dans une solution contenant des ions Al^{3+} (et des ions SO_4^{2-} spectateurs), il se forme successivement le précipité $Al(OH)_3(s)$ puis l'ion complexe $Al(OH)_4^-$. On néglige la dilution. On donne $Al(OH)_3(s) = Al^{3+} + 3 OH^-$ $pK_s = 33$

- 2.) Déterminer les constantes des réactions suivantes :



- 3.) Quelles sont les valeurs de pOH et de pH de début et de fin de précipitation de $Al(OH)_3(s)$, sachant que la solution a une concentration initiale en ions Al^{3+} de 10^{-3} mol.L⁻¹.

- 4.) En déduire les domaines de prédominance des ions Al^{3+} et $Al(OH)_4^-$ ainsi que le domaine d'existence de $Al(OH)_3(s)$ en fonction du pH.

TP de mécanique :

Mesure de coefficients de frottement fluide et solide.