

INTRODUCTION	3
I- Description d'un système physico-chimique et premier principe	3
A. Caractéristiques d'un système physico-chimique	3
1. Définitions générales: système/milieu extérieur/constituant physico-chimique	3
2. Système isolé/fermé/ ouvert	3
3. Variables extensives/intensives	4
4. Variable d'état et fonction d'état	4
5. Transformations d'un système physico-chimique	5
B. Premier principe de la thermodynamique	6
1. Principe de conservation de l'énergie : $\Delta E = \Delta E_c + \Delta E_P + \Delta U$	6
2. Système au repos en thermochimie : $\Delta E = \Delta U$	7
3. Échange d'énergie avec le milieu extérieur $\Delta E = \Delta U = W + Q$	7
4. Variation de l'énergie interne à volume constant $\Delta U = Q \approx C_v \Delta T$	8
II- Fonction Enthalpie H	9
A. Généralités	9
1. Premier principe dans le cas d'une transformation monobare : $\Delta H = Q + W'$	9
2. $\Delta H = Q$ en l'absence de travail utile	10
3. H est une fonction d'état	10
4. Différentielle de H en fonction des variables d'état T, P et ni	10
B. Variation de l'enthalpie avec la température à pression constante	10
1. Capacité thermique (C_p) à pression constante, $dH = C_p dT$	11
2. Capacités thermiques molaire ($C_{p,m}$) et massique (c_p) à pression constante	11
3. Calcul de la variation d'enthalpie lors d'une variation de température $\Delta H = C_p \Delta T$	11
C. Pour les phases condensées, $\Delta U = \Delta H = C \Delta T$	12
D. Variation de l'enthalpie avec la composition	12
1. Enthalpie molaire partielle	12
2. Théorème d'Euler	13
3. Enthalpie de réaction $\Delta_r H = \Delta H / \xi$	13
4. Généralisation sur l'opérateur de Lewis Δ_r	14
III- Enthalpie standard de réaction $\Delta_r H$	14
A. État standard et enthalpie standard de réaction	14
1. État standard d'un constituant physico-chimique à la température T	14
2. Enthalpie molaire standard à la température T	15
3. Pour un mélange idéal, $\Delta_r H^\circ = \Delta_r H$	15
4. Approximation d'Ellingham : $\Delta_r H^\circ (T) = \text{constante}$	16
5. Variation d'enthalpie dans le cas d'une transformation chimique $\Delta H = \Delta_r H^\circ \xi$	16
6. Enthalpies standards de formation $\Delta_f H^\circ$	18
7. Énergie de liaison : enthalpie standard de dissociation	19
8. Enthalpie standard de changement d'état d'un corps pur	20
9. Enthalpie standard de d'ionisation et d'attachement électronique	20
B. Détermination d'une enthalpie standard de réaction – Loi de Hess	21
1. Calcul des enthalpies standards de réaction à partir des enthalpies standards de formation des constituants physico-chimiques	21
2. Généralisation : Loi de Hess	21
IV- Effet thermique d'une réaction chimique en réacteur monobare	22
A- Cas d'un réacteur non isolé thermiquement	22
1. Température finale du système	22
2. Calcul de l'énergie libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible dans l'air	23

B- Cas d'un réacteur isolé thermiquement : température de flamme	23
C- Application à la mesure d'enthalpie standard de réaction	25