

III

La transformation chimique



*«Je n'ai jamais trouvé ce que je
cherchais, mais beaucoup mieux.»*
JACOBUS HENRICUS VAN'T HOFF
(1852-1911)

PLAN DU CHAPITRE

I	Application du premier principe à la transformation chimique	4
---	--	---

I.1	Rappel sur l'enthalpie - intérêt pour les transformations isobares	4
I.2	Cas d'une transformation chimique en réacteur isobare-isotherme : la chaleur de réaction	4
	a - Expression générale	4
	b - Caractérisation : sens du transfert thermique	5
I.3	Cas d'une transformation chimique en réacteur isobare-adiabatique - température de fin de réaction	6
	a - Cas général	6
	b - Cas des $C_p(\text{produit})$ indépendants de T	7
II	Application du second principe à la réaction chimique	7
II.1	Quelques rappels essentiels : enthalpie libre de réaction	7
II.2	Evolution spontanée des systèmes chimiques - retour sur la fonction potentiel G	8
	a - Critère d'évolution - réaction chimique spontanée et création d'entropie	8
	b - Prédiction du sens de réaction	9
II.3	L'équilibre chimique	11
	a - Expression de $\Delta_r G$ - quotient réactionnel Q - loi d'action de masse	11
	b - La constante d'équilibre K^0	11
	c - Conséquences	12
	d - Variation de $K^0(T)$ avec T : relation de Van't Hoff	13
II.4	Cas fondamentaux de l'équilibre chimique	13
	a - Equilibre chimique en phase homogène	13
	b - Equilibre chimique en phase hétérogène	15
II.5	Etat final d'un système : réaction totale ou équilibre	15
	a - Réaction non totale : situation d'équilibre chimique	15
	b - Réaction totale	16
	c - Critère : équilibre ou réaction totale	16
III	Optimisation des procédés chimiques	16
III.1	Degrés de liberté d'un système à l'équilibre : variance	16
	a - Principe de calcul	17

	b - Exemples et conséquences	17
III.2	Déplacement d'un équilibre : critère	19
III.3	Déplacement d'un équilibre par modification de $K^0(T)$: action de la température - loi de modération sur la température	20
III.4	Déplacement d'un équilibre par modification de Q	21
	a - Influence de la pression : loi de Le Châtelier (loi de modération sur la pression)	21
	b - Influence d'un ajout de constituant gazeux (hors programme) . . .	22
III.5	Exercices résolus	24
	a - Exercice 1 :	24
	b - Exercice 2 :	24
