

[CH3] Etude de la dissociation du carbamate d'ammonium

# Principe / Aspect théoriques / Questions préliminaires																								
<p>Dissociation du carbamate d'ammonium</p> $\text{NH}_2\text{COONH}_{4(s)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)} + \text{CO}_{2(g)}$ <p>La constante d'équilibres $K^0_{(T)} = (P_{\text{NH}_3}/P_0)^2 \times (P_{\text{CO}_2}/P_0)$.</p> <p>La relation liant la constante d'équilibre $K^0_{(T)}$ et l'enthalpie libre standard $\Delta_r G^0_{(T)}$:</p> $\Delta_r G^0_{(T)} = -RT \ln(K^0_{(T)})$ <p>A température constante, $\Delta_r G^0_{(T)} = \Delta_r H^0_{(T)} - T * \Delta_r S^0_{(T)}$</p> $\leftrightarrow -RT \ln(K^0_{(T)}) = \Delta_r H^0_{(T)} - T * \Delta_r S^0_{(T)}$ $\leftrightarrow \ln(K^0_{(T)}) = (-\Delta_r H^0_{(T)}/R) \times (1/T) + \Delta_r S^0_{(T)}/R$ <p>En traçant $\ln(K^0_{(T)})$ en fonction de $1/T$ on obtient une droite de pente $-\Delta_r H^0_{(T)}/R$ et d'ordonnée à l'origine $\Delta_r S^0_{(T)}/R$</p>																								
<p>Tableau d'avancement</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>$\text{NH}_2\text{COONH}_{4(s)}$</th> <th>$\leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$</th> <th>$+ \text{CO}_{2(g)}$</th> <th>Total (Gaz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EI</td> <td>n</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>EE</td> <td>n - x</td> <td>2x</td> <td>x</td> <td>3x</td> </tr> <tr> <td>Pressions partielles à EE</td> <td></td> <td>$2/3 \times P_{\text{tot}}$</td> <td>$1/3 \times P_{\text{tot}}$</td> <td>$P_{\text{tot}}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>$K^0_{(T)} = (2/3 P_{\text{tot}})^2 / P_0^2 * 1/3 (P_{\text{tot}} / P_0^2)$ $K^0_{(T)} = 4/27 * (P_{\text{tot}}^3 / P_0^3)$</p>						$\text{NH}_2\text{COONH}_{4(s)}$	$\leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$	$+ \text{CO}_{2(g)}$	Total (Gaz)	EI	n	0	0	0	EE	n - x	2x	x	3x	Pressions partielles à EE		$2/3 \times P_{\text{tot}}$	$1/3 \times P_{\text{tot}}$	P_{tot}
	$\text{NH}_2\text{COONH}_{4(s)}$	$\leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$	$+ \text{CO}_{2(g)}$	Total (Gaz)																				
EI	n	0	0	0																				
EE	n - x	2x	x	3x																				
Pressions partielles à EE		$2/3 \times P_{\text{tot}}$	$1/3 \times P_{\text{tot}}$	P_{tot}																				

# Mode Opérateur :(Utile / Exact / Complet/ succins/ Clair et Accessible (Qui, Quoi, Comment, Quand))	
Liste de matériel / Liste de réactif	
Précautions spécifiques	
Schémas des dispositifs expérimentaux annotés	
Explications et descriptions	

Résultats / Discussions

Influence de la température

Loi de Van't Hoff (influence de la température sur le déplacement d'un équilibre)

Tracer P_{tot} en fonction de la T (°C)

S'il n'y a pas de réaction chimique dans le réacteur (n_{tot} (gaz) reste constant) et si on suppose les gaz parfaits, P_{tot} en fonction de la T sera une droite.

Les points expérimentaux décollent vers le haut par rapport à la droite de GP.

→ la réaction étudiée est endothermique.

Détermination expérimentale des paramètres thermodynamiques des la réaction

Traçage de la droite

	$\Delta_r H^0$ [kJ/mol]	$\Delta_r S^0$ [J/mol.K]
Valeurs théoriques	157,7	459
Valeurs expérimentales	156	431

Incertitude :

source : la températures

calculs de pente mini et maxi

Masse de carbamate

Une mole de carbamate se décompose en dégageant 3 moles de gaz.

$$PV = 3n_{(\text{NH}_2\text{COONH}_4)}RT$$

$$\rightarrow m_{(\text{NH}_2\text{COONH}_4)} = PVM_{(\text{NH}_2\text{COONH}_4)} / 3RT$$

Prévision du sens d'évolution après le vidange

$$\Delta_{r2}G^0 = - \Delta_{r1}G^0 = - \Delta_r H^0 + T * \Delta_r S^0$$

$$\Delta_{r2}G_{(T)} = \Delta_{r2}G^0 + RT \ln(Q) = \Delta_{r2}G^0 + RT \ln(P_0^3 / (P_{\text{NH}_3}^2 * P_{\text{CO}_2})) < 0$$

D'un point de vue thermodynamique, la réaction est donc spontanée dans le sens 2.

Conclusion / Perspectives / Ouverture