

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTES DE GENIE DES PROCÉDES
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre....

Série

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie chimique

Intitulé

**ETUDE THERMODYNAMIQUE DE LA SOLUBILITE DE
L'ACIDE ASCORBIQUE**

Dirigé par :

Dr. NEMDILI Leila

Maitre de conférences « B »

Présenté par :

GUEDJALI Rim

HABCHI Samah

Année Universitaire 2020/2021

Session Juin 2021

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

NOMENCLATURE

INTRODUCTION GÉNÉRALE1

CHAPITRE 1

GENERALITE SUR LA THERMODYNAMIQUE DE LA SOLUBILITE

1.1 INTRODUCTION3

1.2 SOLUTION.....3

1.2.1 Solution idéale3

1.2.2 Solution non-idéale3

1.3. LES SOLVANTS4

1.3.1 Les solvants polaires4

1.3.1.a Les solvants protiques.....4

1.3.1.b Les solvants aprotiques.....4

1.3.2 Les solvants apolaires4

1.4 SOLUBILITÉ5

1.5 LA COURBE DE SOLUBILITÉ5

1.6 FACTEURS INFLUENCENT LA SOLUBILITÉ6

1.7 MÉTHODES EXPÉRIMENTALES CLASSIQUES DE MESURE DE SOLUBILITÉ
.....7

1.7.1 Méthode analytique.....8

1.8 PROPRIÉTÉS THERMODYNAMIQUES8

Sommaire

1.8.1 Enthalpie H.....	8
1.8.2 Enthalpie libre G.....	9
1.8.3 Entropie S.....	9
1.9 MODÈLES THERMODYNAMIQUES DE SOLUBILITÉ.....	9
1.9.1 Les modèles prédictifs	9
1.9.2 Les modèles semi-prédictifs	9

CHAPITRE2 METHODES ET MATERIELS

2.1 INTRODUCTION	10
2.2 PRODUITS	10
2.2.1 Acide ascorbique	10
2.2.1.a Définition	10
2.2.2 Solvants	12
2.3 MATÉRIELS	12
2.3.1 Appareillage	12
2.4 LA SPECTROPHOTOMÉTRIE UV-VISIBLE.....	14
2.5 PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL	15
2.6 ÉTABLISSEMENT DE COURBES D'ÉTALONNAGE.....	16
2.6.1 Courbes d'étalonnage des différents systèmes étudiés	17

CHAPITRE3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 INTRODUCTION	20
3.2 MODÉLISATION DE LA SOLUBILITÉ	20
3.2.1 L'équation modifiée d'Apelblat	20

Sommaire

3.2.2 Modèle de Buchowski-Ksiazczak (équation modifiée λh)	21
3.2.3 Modèle de van 't Hoff.....	21
3.3 ESTIMATION DES PROPRIÉTÉS THERMODYNAMIQUES	37
CONCLUSION GÉNÉRALE	41
REFRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	42

Résumé

Dans cette étude la solubilité de l'acide ascorbique dans 8 solvants différents : y compris l'eau, l'éthanol, le méthanol, le 2-propanol, l'acétone, l'acétonitrile, l'acétate d'éthyle et le tétrahydrofurane a été mesurée. Les expériences ont été menées dans une fourchette de température de (293 à 313) K.

La corrélation des données expérimentales de solubilité avec différents modèles peut permettre de mieux comprendre les propriétés thermodynamiques dans la plage de mesure. Compte tenu de cette considération, la dépendance à la température de la solubilité de l'acide ascorbique a été corrélée à l'aide des modèles de solution non idéale, à savoir l'équation modifiée d'Apelblat, modèle de Buchowski-Ksiazczak (équation λh) et le modèle de Van't Hoff. Les propriétés thermodynamiques de dissolution comme l'enthalpie ΔH_{sol} , l'entropie molaire ΔS_{sol} et l'énergie molaire de Gibbs ΔG_{sol} ont été calculées par les formes modifiées de l'équation d'Apelblat.

Les résultats prédits concordent bien avec les données expérimentales. La solubilité dépendait également des polarités des solvants. En outre La solubilité augmente avec l'augmentation de la température dans tous les systèmes étudiés.

Mot clés : Acide ascorbique ; solubilité ; propriétés thermodynamiques ; modèles de solution non idéales.

ملخص

في هذه الدراسة تم قياس قابلية ذوبان حمض الأسكوربيك في 8 مذيبات مختلفة: بما في ذلك الماء، والإيثانول، والميثانول، و-2-بروبانول، والأسيتون، والأسيتونيتريل، وخلات الإيثيل، ورباعي الهيدروفيوران، أجريت التجارب في نطاق درجة حرارة من 293 إلى 313 كلفن.

إن ارتباط ارتباط بيانات الذوبان التجريبية مع النماذج المختلفة يوفر نظرة ثاقبة للخصائص الديناميكية الحرارية في مجال القياس. وعليه تم ربط الاعتماد على درجة حرارة قابلية ذوبان حمض الأسكوربيك باستخدام نماذج المحاليل غير المثالية: وهي معادلة Apelblat المعدلة، ونموذج Buchowski-Ksiazczak (المعادلة λh) ونموذج Van't Hoff. تم حساب خصائص الانحلال الديناميكي الحراري مثل المحتوى الحراري ΔH_{sol} والطاقة المولية لـ ΔS_{sol} Gibbs بواسطة الأشكال المعدلة لمعادلة Apelblat.

النتائج المتوقعة تتفق بشكل جيد مع بيانات الذوبان التجريبية. القابلية للذوبان تعتمد أيضا على قطبية المذيبات. علاوة على ذلك، تزداد قابلية الذوبان مع زيادة درجة الحرارة في جميع الأنظمة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: حمض الأسكوربيك، الذوبان، خصائص الديناميك الحرارية، نماذج المحاليل غير المثالية.