

Master-Thesis

in Grad-School
Hogwartian Magic School

Enchantin muggel technology

von

Senorping
alias@domain.com

Projektbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Sirius Snape

Eingereicht am: 29. Januar 2019

Erklärung

Ich versichere an Eides statt, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt bzw. nicht veröffentlicht.

SENORPING

743 Evergreenterace

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Römische Buchstaben	VI
Griechische Buchstaben	VIII
Indizes	IX
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	2
2.0.1 Thermodynamik von Elektrolytlösungen	3
3 Konzept zur Modellbildung	4
3.1 GNU Octave	4
4 Implementierung des XYZ	5
5 Analyse der Ergebnisse	6
5.1 Komplexitätsanalyse des Programms	6
5.1.1 Programmabschnitt XYZ	6
6 Zusammenfassung & Ausblick	7
Listingverzeichnis	10
Literaturverzeichnis	11

Abkürzungsverzeichnis

	Definiton
AKM	Aktivitätskoeffizienten-Modell
CD	Compact Disc
ibd.	Ibidem, ebenda, ebendort

Römische Buchstaben

	Definition	Einheit
a_i	Ionen-Konzentration der Spezies i	mol kg^{-1}
B_i	Einzelionenbeitrag von Anion oder Kation, additiver Anteil Bromley-Theorie	[-]
A_m	Debye-Hückel Konstante, Temperatur- und Lösungsmit- telabhängig	$\text{mol}^{0.5} \text{kg}^{-0.5}$
F_i	Einzelionenbeitrag von Anion oder Kation, additiver Anteil Bromley-Theorie	[-]
I_m	Mittlere molale Ionenstärke	mol kg^{-1}
k_B	Boltzmannkonstante	J K^{-1}
K	Elektrostatische Anziehungskraft zwischen Punktladungen	N
m_i	Molalität der Spezies i	mol kg^{-1}
c_i	Molarität der Spezies i	mol m^{-3}
M_i	Molare Masse der Spezies i	[-]
N_A	Avogadokonstante 6.022×10^{26}	mol^{-1}
q_i	Punktladung	C
r	Radialer Abstand	m
w_i	Massen-Fraktion der Spezies i	[-]
z_i	Ionen-Wertigkeit des Spezies i	[-]

	Definition	Einheit
$ z_c z_a $	Absolutes Ladungsprodukt eines Elektrolyten	$[-]$

Griechische Buchstaben

	Definition	Einheit
β	Stoffpezifischer Temperaturunabhängiger Parameter (Debye-Hückel Theorie)	[-]
δ	Einzelionenbeitrag, multiplikativer Anteil, Bromley-Theorie	[-]
ϵ	Permittivität	$\text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$
ϵ_0	Elektrische Feldkonstante 8.854×10^{-12}	$\text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$
$\epsilon(T)$	Temperaturabhängige relative Dielektrizitätskonstante	[-]
γ_i	Aktivitätskoeffizient der Spezies i	[-]
ϱ	Dichte	kg m^{-3}

Indizes

	Definiton
a	Anion
c	Kation
ca	Anion-Kation Interaktion
fl	Fluide Phase
LM	Lösungsmittel
\pm	Aktivitätskoeffizient innerhalb der Debye-Hückel Theorie

1 Einleitung

Einleitungstext

Hinweis: Das Dokument ist für den Duplex-Druck (zweiseitig) bestimmt und hat deshalb viele Leerseiten.

2 Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Theorien und Grundlagen die zur Bearbeitung der angefertigten Arbeit beigetragen haben. Darunter handelt es sich um direkt oder indirekt tangierte Arbeiten und Erkenntnisse aus unterschiedlichster wissenschaftlicher und nicht wissenschaftlichen Publikationen des 20. und 21. Jahrhunderts. Hauptsächlich konzentrieren sich die Themenfelder auf die folgenden Bereiche

- lorem loren et funghum sporem

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet., vgl. [1, 2].

$$z_{H^+} = 1, z_{Fe^{3+}} = 3, z_{Cl^-} = -1, z_{SO_4^{2-}} = -2 \quad (2.1)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet., wie in (2.2) dargestellt, vgl. [2]:

$$I_m = \frac{1}{2} \sum_i m_i z_i^2 \quad (2.2)$$

2.0.1 Thermodynamik von Elektrolytlösungen

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet., vgl. [2, S. 8].

$$m_i = \frac{c_i}{\rho_{LM} w_{LM}} \quad (2.3)$$

$$w_{LM} = 1 - \frac{1}{w_{LM}} \sum c_j \frac{M_j}{1000} \quad (2.4)$$

3 Konzept zur Modellbildung

3.1 GNU Octave

```
1 function [dens] = liqdens (T,A,B,C,D)
2 % Fit-Function for Density calculation, Equation 17 VDI Wärmeatlas
3 % Returns Density in kg/m3, Input Variables:
4 %   Temperature T in °C
5 %   Fit-Parameters A, B , C, D from VDI Wärmeatlas
6
7 T = T + 273.15;
8 dens = 1 - (T/C);
9 dens = dens^D;
10 dens = 1 + dens;
11 dens = B^dens;
12 dens = A/dens;
13 endfunction
```

4 Implementierung des XYZ

5 Analyse der Ergebnisse

5.1 Komplexitätsanalyse des Programms

5.1.1 Programmabschnitt XYZ

$\mathcal{O}(n)$

6 Zusammenfassung & Ausblick

Das Ergebnis der Arbeit ist ...

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Listingverzeichnis

code/liqdens.m	4
--------------------------	---

Literaturverzeichnis

- [1] Wertigkeit. In *Lexikon der Chemie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1998.
- [2] M. Luckas and J. Krissmann. *Thermodynamik der Elektrolytlösungen: Eine einheitliche Darstellung der Berechnung komplexer Gleichgewichte*. Springer Berlin Heidelberg, 2013.