

**DAS ABSORPTIONS- UND DESORPTIONSVERMÖGEN DES
ARBEITSTOFFPAARES $\text{CaCl}_2\text{-NH}_3$ BEI UNTERSCHIEDLICHEN
TEMPERATUREN**

Von der Fakultät Energietechnik der
Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde
eines Doktor-Ingenieurs (Dr. -Ing.)
genehmigte Abhandlung

vorgelegt von
Pedro Barbosa Mello
aus Brasilien

Hauptberichter: Prof. Dr. -Ing. E. Hahne
Mitberichter: Prof. Dr. -Ing. habil. M. Groll
Tag der mündlichen Prüfung: 24.5.1989

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der
Universität Stuttgart

1989

Kurzfassung

Mello, Pedro Barbosa:

Das Absorptions- und Desorptionsvermögen des Arbeitsstoffpaars $\text{CaCl}_2\text{-NH}_3$ bei unterschiedlichen Temperaturen.

Die Auslegung und Wirtschaftlichkeit von periodischen Absorptionskälteanlagen ist in starkem Maße vom Verhalten des verfügbaren Arbeitsstoffpaares, insbesondere von den thermischen und kalorischen Eigenschaften der beteiligten Stoffe abhängig.

Hier wurde die Reaktionsgeschwindigkeit der Desorption und Absorption von Ammoniak an Kalziumchlorid in Abhängigkeit von Druck und von der Temperatur untersucht. Die Vorgänge beziehen sich auf zwei stabile Konzentrationsstufen des Arbeitsstoffpaares. Während beim Austreibungsprozeß in der ersten Stufe das gesättigte Okta- zum Tetraammoniakat zerlegt wird, folgt in der nächsten Stufe aus dem stabilen Tetra- das Diammoniakat. Bei der Absorption ist der Verlauf umgekehrt.

Des weiteren wurde die Zyklenabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit untersucht und das Quellen des Salzes bei Aufnahme von Ammoniak beobachtet.

Bei der Umsetzung sowohl von Okta- zu Tetra- als auch von Tetra- zu Diammoniakat wurde ein modifizierter Wärmeübergangskoeffizient zwischen Salzschrift und Wärmeaustauschfläche und ein modifizierter Stoffübergangskoeffizient bestimmt.

Inhaltverzeichnis

	Seite
<u>Kurzfassung</u>	3
<u>Nomenklatur</u>	6
1. <u>Einleitung</u>	8
2. <u>Literaturübersicht</u>	9
3. <u>Zielsetzung</u>	12
4. <u>Theoretische Grundlagen</u>	13
4.1 Ammoniak als Kältemittel	13
4.2 Ammoniakate von Kalziumchlorid	13
4.2.1 Kinetisches Verhalten der Ammoniakate	13
4.2.2 Thermische und kalorische Anforderungen an das Ammoniakat	16
4.3 Wärme- und Stoffübergang	20
5. <u>Experimentelle Untersuchungen</u>	23
5.1 Die Versuchsanlage	23
5.1.1 Aufbau	23
5.1.2 Befüllung	28
5.2 Meßmethode und Meßtechnik	31
5.2.1 Temperaturmessung	31
5.2.2 Druckmessung	33
5.2.3 Ammoniakmenge	34
5.2.4 Wärmestrom	34
5.3 Versuchsprogramm	35
5.3.1 Desorption	35
5.3.2 Absorption	38
5.4 Versuchsdurchführung	40
5.4.1 Desorption	40
5.4.2 Absorption	41

	Seite
6. <u>Ergebnisse</u>	49
6.1 Quellung des Salzes	49
6.2 Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von verschiedenen Einflußgrößen	57
6.2.1 Temperatur	57
6.2.2 Druck	67
6.2.3 Konzentration	72
6.2.4 Zyklenzahl	73
6.3 Modifizierter Wärmeübergangskoeffizient	79
6.4 Modifizierter Stoffübergangskoeffizient	85
7. <u>Zusammenfassung</u>	89
8. <u>Schrifttum</u>	91
9. <u>Anhang</u>	102