

Dissoziation und Gefrierpunktserniedrigung

Thermistor-Kalibrierung

1. Messung		2. Messung	
R [kOhm]	T [°C]	R [kOhm]	T [°C]
85,5	-6	84,1	-5,8
84,4	-5,8	83,7	-5,6
83,6	-5,6	83	-5,4
83	-5,4	82,3	-5,2
82,3	-5,2	81,6	-5
81,5	-5	80,7	-4,8
80	-4,6	80,2	-4,6
78,7	-4,2	79,3	-4,4
77,3	-3,8	78,7	-4,2
76,5	-3,6	78	-4
75,2	-3,2	77,2	-3,8
74,5	-3	76,5	-3,6
73,7	-2,8	75,7	-3,4
73,1	-2,6	75,1	-3,2
71,8	-2,2	74,5	-3
71,1	-2	74	-2,8
70,6	-1,8	73,3	-2,6
69,9	-1,6	72,5	-2,4
69,4	-1,4	71,8	-2,2
68,5	-1,2	71,2	-2
68	-1	70,5	-1,8
67,4	-0,8	70	-1,6
66,8	-0,6	69,4	-1,4
66,1	-0,4	68,8	-1,2
65,7	-0,2	68,1	-1
65,1	0	67,5	-0,8
		67	-0,6
		66,6	-0,4
		66	-0,2
		65,3	0

Regressionsgeraden (T über R): Vgl. Sheet Regression_A			
			Fehler
Messung1	a0	19,08822947	0,17389449
	a1	-0,29553504	0,002334441
Messung2	a0	19,60527157	0,185245225
	a1	-0,302408917	0,002481869
Mittelwert	a0	19,34675052	0,179569858
	a1	-0,298971978	0,002408155

Gefrierpunkt von destilliertem Wasser

Messung1		Messung2		Messung3	
t [s]	R [kOhm]	t [s]	R [kOhm]	t [s]	R [kOhm]
0	40,6	0	64	0	31
5	44,1	5	66,1	5	32,7
10	46,5	10	67,9	10	34,8
15	47,9	15	68,4	15	38,4
20	50,8	20	66,8	20	41,5
25	54,2	25	65,7	25	44,8
30	56,1	30	65,4	30	47,9
35	58,4	35	65,3	35	50,8
40	60,9	40	65,3	40	53,8
45	62,9	45	65,2	45	56,1
50	64,7	50	65,2	50	58,7
55	66,4	55	65,2	55	61,3
60	67,9	60	65,2	60	63,2
65	67,5	65	65,2	65	65

70	65,7	70	65,2	70	65,9
75	65,4	75	65,2	75	65,5
80	65,3	80	65,2	80	65,3
85	65,3	85	65,2	85	65,2
90	65,3	90	65,2	90	65,1
95	65,2	95	65,2	95	65,1
100	65,2	100	65,2	100	65
105	65,2	105	65,2	105	64,9
110	65,2	110	65,1	110	64,8
115	65,2	115	65,2	115	64,8
120	65,2	120	65,2	120	64,8
125	65,2	125	65,2	125	64,8
130	65,2	130	65,2	130	64,8
135	65,2	135	65,2	135	64,8
140	65,2	140	65,2	140	64,8
145	65,1	145	65,2	145	64,8
150	65,1	150	65,2	150	64,8
155	65,1	155	65,2	155	64,9
160	65,1	160	65,2	160	64,9
165	65,1	165	65,2	165	64,9
170	65,1	170	65,2	170	64,9
175	65,1	175	65,2	175	65
180	65,1	180	65,2	180	65
185	65,1	185	65,2	185	65
190	65,1	190	65,2	190	65
195	65,2	195	65,2	195	65
200	65,2	200	65,2	200	65
205	65,2	205	65,2	205	65
210	65,2	210	65,2	210	65,1
215	65,2	215	65,2	215	65,1
220	65,2	220	65,2	220	65,1
225	65,2	225	65,3	225	65,1
230	65,2			230	65,1
235	65,2			235	65,1
240	65,2			240	65,1
245	65,2			245	65,1
250	65,2			250	65,1
255	65,2			255	65,2
260	65,2			260	65,2
265	65,2				
270	65,2				
275	65,2				
280	65,2				
285	65,2				
290	65,2				

AbleSEN / Berechnung des Gefrierpunktes			Fehler
Messung1	R_Gefrier [kOhm]	65,2	
	T_Gefrier [°C]	-0,146222456	
Messung2	R_Gefrier [kOhm]	65,2	
	T_Gefrier [°C]	-0,146222456	
Messung3	R_Gefrier [kOhm]	64,8	
	T_Gefrier [°C]	-0,026633665	
Mittelwert	<T_Gefrier [°C]>	-0,106359526	0,052473912

Gefrierpunkt einer NaNO₃-Lösung

Messung1		Messung2		Messung3	
t [s]	R [kOhm]	t [s]	R [kOhm]	t [s]	R [kOhm]
0	29,4	0	38,6	0	37,2
5	31	5	41,8	5	38,1
10	32,7	10	43,8	10	40
15	34,7	15	46,6	15	42,2
20	37,1	20	48,8	20	45,3

25	40,8	25	51,7	25	48,2
30	44,4	30	54,9	30	51,3
35	48,3	35	57,7	35	54
40	51,3	40	59,9	40	56,6
45	53,9	45	62,2	45	59,3
50	56,9	50	63,5	50	61,5
55	59,1	55	65,6	55	63,3
60	61,4	60	67,8	60	65
65	63,6	65	69,7	65	66,6
70	65,7	70	71,2	70	68,3
75	67,3	75	72,5	75	69,8
80	68,8	80	73,7	80	71,3
85	70,2	85	74,8	85	72,6
90	71	90	75,7	90	73,7
95	72	95	76,6	95	74,7
100	73,1	100	77,4	100	76
105	74,1	105	78	105	76,7
110	75	110	78,6	110	77,4
115	76	115	79	115	78,2
120	76,8	120	79,6	120	78,8
125	77,6	125	80	125	79,6
130	78,3	130	78,2	130	80,1
135	79	135	73,1	135	80,6
140	79,5	140	70,3	140	77,3
145	80	145	69,2	145	72,3
150	80,5	150	68,8	150	70,4
155	81	155	68,6	155	69,3
160	80,1	160	68,5	160	68,9
165	73,4	165	68,5	165	68,7
170	70,6	170	68,5	170	68,6
175	69,5	175	68,5	175	68,6
180	68,9	180	68,5	180	68,5
185	68,7	185	68,5	185	68,5
190	68,6	190	68,6	190	68,5
195	68,5	195	68,6	195	68,5
200	68,5	200	68,6	200	68,5
205	68,5	205	68,6	205	68,5
210	68,5	210	68,6	210	68,6
215	68,5	215	68,7	215	68,6
220	68,5	220	68,7	220	68,6
225	68,5	225	68,7	225	68,6
230	68,5	230	68,8	230	68,6
235	68,5	235	68,8	235	68,7
240	68,6	240	68,9	240	68,7
245	68,6	245	68,9	245	68,7
250	68,7	250	69	250	68,7
255	68,7	255	69,1	255	68,7
260	68,7	260	69,1	260	68,8
265	68,8	265	69,2	265	68,8
270	68,8	270	69,3	270	68,8
275	68,8	275	69,3	275	68,8
280	68,8	280	69,3	280	68,9
285	68,9	285	69,3	285	68,9
290	68,9	290	69,4	290	68,9
295	68,9	295	69,5	295	68,9
300	69	300	69,5	300	68,9
305	69	305	69,5	305	68,9
310	69	310	69,5	310	69
315	69			315	69
320	69,1			320	69
325	69,1				
330	69,1				
335	69,1				
340	69,2				
345	69,2				
350	69,2				
355	69,2				

			Fehler
Messung1	R_Gefrier [kOhm]	68,5	
	T_Gefrier [°C]	-1,132829984	
Messung2	R_Gefrier [kOhm]	68,5	
	T_Gefrier [°C]	-1,132829984	
Messung3	R_Gefrier [kOhm]	68,5	
	T_Gefrier [°C]	-1,132829984	
Mittelwert	<T_Gefrier [°C]>	-1,132829984	0

Zahl der gelösten Teilchen und Dissoziationsgrad

		Fehler
K_G1(H2O) [K/mol]	1,859	
m_Glas [g]	39,1216	0,0005
m_Glas_Wasser [g]	61,0776	0,0005
m_Wasser [g]	21,956	0,0005
m_Lösung_Glas [g]	61,6289	0,0005
m_Lösung [g]	22,5073	0,0005
m_NaNO_3 [g]	0,5513	0,0005
M_Wasser [g/mol]	18,01534	
M_NaNO_3 [g/mol]	84,995	
Delta_T_Gefrier [°C]	1,026470458	0,052474
n_Wasser [mol]	1,218739141	2,78E-05
n_NaNO_3 aus m	0,006486264	5,88E-06
n_Na+_NO_3-	0,012245091	0,000632
alpha	0,88784965	0,097493

Fragen

1. Konzentration des LM ist wesentlich größer als die des gelösten Stoffes ==> kaum WW zwischen den Teilchen des gelösten Stoffes
2. Starke Elektromagnetische WW
3. Molenbruch, Molalität, Molarität
4. LM-Moleküle lagern sich an die einzelnen Ionen an
5. Prozentsatz der dissoziierten Teilchen; Bestimmung z.B. durch Gefrierpunktserniedrigung, Siedepunktserhöhung, osmotischer Druck
6. LM-Moleküle lagern sich an die gelösten Teilchen an ==> Bindungskräfte ==> Können nicht so leicht entweichen
7. V_{fl} und V_{fest} unterscheiden sich nur wenig
8. Dissoziationsenergie für das Salz wird aus dem LM entnommen, Solvatationsenergie ist kleiner als Dissoziationsenergie; jedes Salz ist möglich
9. Elektronen müssen ins Leitungsband gelangen können
10. Größere Temperatur ==> Kleinerer Widerstand

Regression zur Kalibrierung des Thermistors

Messung1

Regression Statistics

Multiple R	-0,999252103
R Square	0,998504766
Adjusted R Square	0,998442465
Standard Error	0,075652466
Observations	26

	df	SS	MS	F	Significance of F
Regression	1	91,72725629	91,72725629	16026,99936	#WERT!
Residual	24	0,137359096	0,005723296		
Total	25	91,86461538			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 68%	Upper 68%
Intercept	19,08822947	0,17389449	109,7690296	0	18,91164099	19,26481794
Area 1	-0,29553504	0,002334441	-126,5977858	2	-0,297905646	-0,293164434

Messung2

Regression Statistics

Multiple R	-0,999058365
R Square	0,998117616
Adjusted R Square	0,998050388
Standard Error	0,077741854
Observations	30

	df	SS	MS	F	Significance of F
Regression	1	89,73077372	89,73077372	14846,75779	#WERT!
Residual	28	0,169226285	0,006043796		
Total	29	89,9			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 68%	Upper 68%
Intercept	19,60527157	0,185245225	105,8341533	0	19,41772301	19,79282013
Area 1	-0,302408917	0,002481869	-121,8472724	2	-0,304921645	-0,299896188