

Die Äquivalentleitfähigkeiten der Anionen $[\text{Au}(\text{CN})_4]^-$ und $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ im Temperaturbereiche 10 bis 30° C.

Von

A. Wogrinz und C. Stefas.

Aus dem Elektrochemischen Institut der Technischen Hochschule Wien.
(Eingelangt am 7. Febr. 1952. Vorgelegt in der Sitzung am 14. Febr. 1952.)

Anschließend an Versuche des erstgenannten der Verfasser mit Salzen der starken Säuren $\text{H}[\text{Au}(\text{CN})_4]$ und $\text{H}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ ¹ nahmen wir die Gelegenheit wahr, die Äquivalentleitfähigkeiten der Anionen $[\text{Au}(\text{CN})_4]^-$ und $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ in „unendlich verdünnter“ Lösung — ihre Symbole seien $\overset{0}{\Lambda}_{\text{AuCY}_4^-}$ und $\overset{0}{\Lambda}_{\text{AuCY}_2^-}$ — bei 10, 20 und 30° C zu ermitteln.

¹ Über besagte Versuche soll nach ihrem Abschluß ausführlich berichtet werden. Zur Ausführung der Analysen sei hier folgendes bemerkt: Für die Bestimmung des Goldgehaltes der angeführten Salze mit einer in der Regel zureichenden Genauigkeit genügt stets das Verfahren nach *Wogrinz* und *E. Worel*, Z. Österr. Ing.- u. Arch-Ver. **93**, 172 (1948). Für ganz genaue Bestimmungen jedoch kommt nur der Gang nach *Chiddy* [Engin. Min. J. **111**, 629 (1921)] in Betracht; man nimmt einen etwa 0,2 g Gold enthaltenden Anteil des zu prüfenden Salzes in einem 250-ccm-Becherglas mit etwa 50 ccm Wasser auf, setzt 20 ccm einer gesättigten Lösung von Bleiacetat zu, weiter, nachdem man den Inhalt des Gefäßes auf dem Drahtnetz angewärmt hat, ein Löffelchen reinen Zinkstaubes (Analysenpräparat!) und sodann unter dem aufgelegten Uhrglas tropfenweise konz. Salzsäure bis zur stark sauren Reaktion der Flüssigkeit. Es scheidet sich nunmehr ein Bleischwamm ab, der alles in der Probe vorhanden gewesene Gold enthält. Man sammelt ihn, wenn alles Zink gelöst ist, also die Wasserstoffentwicklung aufgehört hat, auf einem Weißbandfilter, wäscht ihn mit heißem Wasser und drückt ihn schließlich zu einem Klumpen zusammen, um aus ihm durch Abtreiben des Bleies auf der Kupelle ein Korn für die Röllchenprobe zu gewinnen. Den Gehalt der angeführten Salze an (CN) kann man nach einer hierzu ohne weiteres verwendbaren Methode nach *Wogrinz* feststellen [Mh. Chem. **74**, 233 (1943)] und das Kristallwasser der Verbindungen erfaßt man durch Behandeln bei Raumtemperatur auf Filterpapierpolster trocken gewordener Anteile bis zum Gleichbleiben ihrer Gewichte im Wärmeschrank bei 120° C.

Bei unserer Arbeit verwendeten wir folgende selbst hergestellte Natrium- und Kaliumsalze oben genannter Säuren:

Tabelle 1.

Na[Au(III) (CN)₄] · 3 H₂O mit 52,13% Au, 27,51% (CN) und 14,29% H₂O
 K[Au(III) (CN)₄] · 1/2 H₂O mit 56,44% Au, 29,79% (CN) und 2,58% H₂O
 Na[Au(I) (CN)₂] mit 72,44% Au
 K[Au(I) (CN)₂] mit 68,39% Au

Die Analysen unserer Au(III)-Präparate hatten nämlich ergeben:

Natriumsalz: Au 53,02%, (CN) 28,05% und H₂O 13,18%,

Kaliumsalz: Au 55,90%, (CN) 29,27% und H₂O 2,23%,

und die Untersuchungen unserer Au(I)-Präparate:

Natriumsalz: Au 72,24%,

Kaliumsalz: Au 68,32%.

Wir bereiteten nun von jedem der Salze zunächst 300 ccm einer bei 20° C genau 0,05 n Lösung, dazu folgendes erwägend: Wenn M das Grammole einer der in der Tabelle 1 angeführten Salze, ist, nämlich

378,317 g bei Na[Au(CN)₄] · 3 H₂O,

349,376 g bei K[Au(CN)₄] · 1/2 H₂O,

272,233 g bei Na[Au(CN)₂],

349,376 g bei K[Au(CN)₂],

und wenn ferner G den in der Tabelle 1 vermerkten Goldgehalt dieses Salzes bedeutet, während G' der Goldgehalt des entsprechenden unserer Präparate war, dann hatten wir offenbar von letzterem die Menge:

$$0,3 \frac{M}{20} \frac{G}{G'} \quad (1)$$

abzuwiegen, also:

5,5795 g des Na[Au(CN)₄]-Präparates,

5,2913 g des K[Au(CN)₄]-Präparates,

4,0948 g des Na[Au(CN)₂]-Präparates,

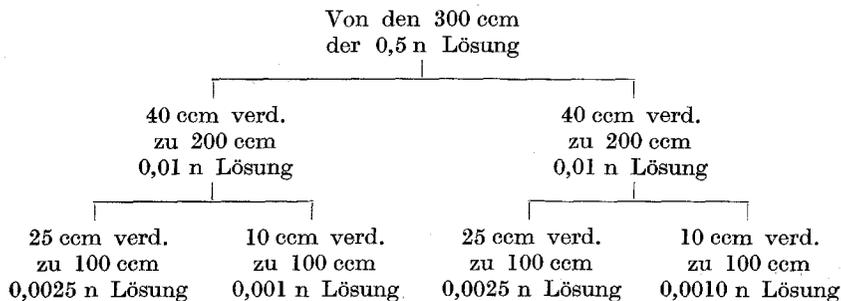
4,3294 g des K[Au(CN)₂]-Präparates.

Diese Mengen nahmen wir in neuen, sorgsam für 20° C geeichteten 300 ccm-Meßkolben mit Wasser auf, dessen spezifische Leitfähigkeiten $\kappa_{\text{H}_2\text{O}, t}$ weist die

Tabelle 2.

Wasser zur Lösung der	10°	20°	30°
	$\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1} \cdot 10^6$:		
Au(III)-Präparate	1,090	1,470	1,860
Au(I)-Präparate	0,909	1,260	1,598

Mit solchem Wasser² füllten wir, sie öfters umschwenkend, die bei 20° C in einem Höppler-Ultrathermostaten untergebrachten vier 300-ccm-Meßkolben auf, um sodann Anteile von 40 ccm ihres Inhaltes nach dem folgenden Schema weiter zu verarbeiten:



Das Ergebnis dieser mit Hilfe des Ultrathermostaten nebst ebenfalls sorgfältig geeichter 40-ccm-, 25-ccm-, 10-ccm-Pipetten sowie 200-ccm- und 100-ccm-Meßkolben aus Jenaer Geräteglas ausgeführten Arbeiten waren schließlich zwei Gruppen von Lösungen jedes unserer vier Präparate, jede Gruppe bestehend aus einem bei 20° C

$5 \cdot 10^{-2}$ n Ansatz, Menge ungefähr 110 ccm,

$1 \cdot 10^{-2}$ n Ansatz, Menge ungefähr 165 ccm,

$2,5 \cdot 10^{-3}$ n Ansatz, Menge gleich 100 ccm,

$1 \cdot 10^{-3}$ n Ansatz, Menge gleich 100 ccm.

Von jedem Paar Gruppen diente die eine der Ermittlung der spezifischen Leitfähigkeiten κ_t der Flüssigkeiten bei 10, 20 und 30° C, der andere ihm gleiche hingegen der Bestimmung ihrer Dichten ρ_t bei diesen Temperaturen³. Letztere Bestimmung war nötig, um die Normalitäten der ja bloß bei 20° C genau 0,05 n-, 0,01 n-, 0,0025 n-, 0,001 n Lösungen bei 10 sowie 30° C feststellen zu können; sie geschah mit einer für 15° C zu einem Senkkörper aus glasklarem Quarz geeichten *Mohr-Westphal-Waage*⁴. Wie eine einfache Überlegung lehrt, gilt nämlich für die Normalität n_t eines der Ansätze bei der Temperatur t im betrachteten Bereich:

² Wir gewannen es nach *J. Kendall* [J. Amer. chem. Soc. 38, 2463 (1916)] durch nochmaliges Destillieren gewöhnlichen destillierten, mit etwas *Nessler-Reagens* versetzten Wassers in einem *Stadler-Apparat* mit festgestelltem Pendelhalter.

³ Die in der erläuterten Art jeweils bereiteten Lösungsanteile verwahrten wir in passenden, mit scharf sitzenden Korkstopfen verschlossenen *Erlenmeyer-Kolben* aus Jenaer Geräteglas. Vor der Verwendung hatten wir sie, ebenso wie die bei unseren Arbeiten benützten Pipetten und Meßkolben, so lange mit Leitfähigkeitswasser behandelt, bis 12 Stdn. in den Gefäßen belassenes solches Wasser seine spezifische Leitfähigkeit nicht mehr änderte.

⁴ Was man mit einer mit einem Quarzsenkkörper ausgerüsteten guten *Mohr-Westphal-Waage* erreichen kann, das hat der erstgenannte der Verfasser in einer Notiz in der *Prakt. Chem.* 1, 29 (1950) erläutert.

$$n_t = n_{20^\circ} \frac{\varrho_t}{\varrho_{20^\circ}} \quad (2)$$

und so konnten wir denn mit den für 10, 20 und 30° C gefundenen Dichten unserer Lösungen ihre Normalitäten n_{10° und n_{30° errechnen; sie sind in der Tabelle 3 angegeben, unter Strichen stehend, über denen die Dichten der betreffenden Lösungen vermerkt sind. Mit Salz 1 ist das Na-Au(III)-Präparat gemeint, mit Salz 2 das K-Au(III)-, mit Salz 3 das Na-Au(I)- und mit Salz 4 das K-Au(I)-Präparat.

Die Messungen der Leitfähigkeiten unserer Lösungen bei 10, 20 und 30° C nahmen wir, nachdem wir ihre Normalitäten bei diesen Temperaturen in der erläuterten Art bestimmt hatten, mit einem wie üblich mit platinieren Elektroden ausgerüsteten, im Ultrathermostaten untergebrachten, verschließbaren Glasgerät von der Form einer kleinen Flasche, Konstante C im betrachteten Temperaturbereich 0,14 cm^{-1} , vor. Seine Klemmen konnten einerseits an ein „Philoskop“ gelegt werden, anderseits in eine *Wheatstone-Kohlrausch*-Brückenordnung; letztere war aus einer sorgfältig erprobten

Tabelle 3.

Lösung des Salzes	$\frac{\varrho_{20^\circ}, g\text{ cm}^{-3}}{n_{20^\circ}}$:			
	1	$\frac{1,0096}{0,05}$	$\frac{1,0005}{0,01}$	$\frac{0,9990}{0,0025}$
2	$\frac{1,0101}{0,05}$	$\frac{1,0006}{0,01}$	$\frac{0,9991}{0,0025}$	$\frac{0,9986}{0,0010}$
3	$\frac{1,0089}{0,05}$	$\frac{1,0004}{0,01}$	$\frac{0,9990}{0,0025}$	$\frac{0,9988}{0,0010}$
4	$\frac{1,0090}{0,05}$	$\frac{1,0003}{0,01}$	$\frac{0,9986}{0,0025}$	$\frac{0,9983}{0,0010}$

Lösung des Salzes	$\frac{\varrho_{10^\circ}, g\text{ cm}^{-3}}{n_{10^\circ}}$:			
	1	$\frac{1,0111}{5,0074 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0019}{1,0014 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0004}{2,5035 \cdot 10^{-3}}$
2	$\frac{1,0115}{5,0069 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0022}{1,0016 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0003}{2,5030 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9999}{1,0013 \cdot 10^{-3}}$
3	$\frac{1,0104}{5,0074 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0017}{1,0013 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0001}{2,5027 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9999}{1,0011 \cdot 10^{-3}}$
4	$\frac{1,0103}{5,0064 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0015}{1,0012 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{1,0001}{2,5037 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9998}{1,0015 \cdot 10^{-3}}$

Lösung des Salzes	$\frac{\rho_{30^\circ}, g\text{ cm}^{-3}}{n_{30^\circ}}$			
	1	$\frac{1,0069}{4,9866 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{0,9980}{9,9750 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9967}{2,4942 \cdot 10^{-3}}$
2	$\frac{1,0073}{4,9860 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{0,9985}{9,9790 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9971}{2,4950 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9965}{9,9790 \cdot 10^{-4}}$
3	$\frac{1,0067}{4,9891 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{0,9984}{9,9800 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9968}{2,4945 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9964}{9,9760 \cdot 10^{-4}}$
4	$\frac{1,0065}{4,9876 \cdot 10^{-2}}$	$\frac{0,9978}{9,9750 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9964}{2,4945 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,9961}{9,9780 \cdot 10^{-4}}$

„Kohlrausch-Walze“, einem ebenso sorgfältig geprüften Stöpselrheostaten, einem Kopfhörerpaar mit Röhrenverstärker sowie einem *Philips*-Niederfrequenzgenerator G M 4260 für 1000 Hz aufgebaut und wir arbeiteten mit ihr folgendermaßen: Vorerst ermittelten wir bei jedem Versuch, das überaus handsame Philoskop betätigend, mit welchem Wert des zu erfassenden Flüssigkeitswiderstandes W_t wir rechnen mußten, um hierauf, ihm entsprechend, den Stöpselrheostaten so einzustellen, daß wir bei der nunmehr geschehenden genauen W_t -Messung stets fast in der Mitte des Brückendrahtes verblieben.

Was sich aus besagten W_t -Messungen ergab — jede wurde mindestens dreimal wiederholt — zeigt die Tabelle 4, in welcher zunächst für κ'_t die Ergebnisse der Rechnung:

$$\kappa'_t = \frac{C}{W_t} - \kappa_{\text{H}_2\text{O}, t} \quad (3)$$

verzeichnet sind (vgl. die spezifischen Leitfähigkeiten $\kappa_{\text{H}_2\text{O}, t}$ der Destillate, mit welchen die geprüften Lösungen bereitet wurden, in der Tabelle 2!). Weiter gilt dann:

$$\overset{c}{A}_t = \frac{10^3 \kappa'_t}{c_t}, \quad (4)$$

wenn c_t die Konzentration (cm^{-3}) einer Lösung bei der Temperatur t ist.

Wenn wir nun mit den in Tabelle 4 durch stärkeren Druck und Sternchen hervorgehobenen Werten in die aus dem sogenannten Quadratwurzengesetz von *Kohlrausch* folgende Beziehung:

$$\overset{0}{A}_t = \left\{ \overset{*}{A} + \frac{\sqrt{c} \left(\overset{**}{A} - \overset{*}{A} \right)}{\sqrt{c} - \sqrt{c}} \right\}_t = \left\{ \overset{**}{A} + \frac{\sqrt{c} \left(\overset{**}{A} - \overset{*}{A} \right)}{\sqrt{c} - \sqrt{c}} \right\}_t \quad (5)$$

eingehen, dann kommen wir zu den in Tabelle 5 (S. 900) vermerkten Äquivalentleitfähigkeiten $\overset{0}{A}_t$ unserer Salze in unendlich verdünnter Lösung.

Tabelle 4.

Bei $t = 10^\circ$ $t = 20^\circ$ $t = 30^\circ$

einander entsprechende Werte von

$$n_t \quad \kappa'_t, \Omega^{-1} \text{cm}^{-1} \quad \overset{c}{A}_t, \Omega^{-1} \text{cm}^2$$

bei Lösungen des Salzes 1:

n_{10° :	$5,0074 \cdot 10^{-2}$	$1,0014 \cdot 10^{-2}$	$2,5035 \cdot 10^{-3}$	$1,0014 \cdot 10^{-3}$
κ'_{10° :	$2,5795 \cdot 10^{-3}$	$5,5840 \cdot 10^{-4}$	$1,4534 \cdot 10^{-4}$	$5,8996 \cdot 10^{-5}$
$\overset{c}{A}_{10^\circ}$:	51,51	55,76	58,05	58,91
n_{20° :	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
κ'_{20° :	$3,3185 \cdot 10^{-3}$	$7,1936 \cdot 10^{-4}$	$1,8765 \cdot 10^{-4}$	$7,6187 \cdot 10^{-5}$
$\overset{c}{A}_{20^\circ}$:	66,37	71,94	75,06	76,19
n_{30° :	$4,9866 \cdot 10^{-2}$	$9,9750 \cdot 10^{-3}$	$2,4942 \cdot 10^{-3}$	$9,9790 \cdot 10^{-4}$
κ'_{30° :	$4,1218 \cdot 10^{-3}$	$8,9777 \cdot 10^{-4}$	$2,3144 \cdot 10^{-4}$	$9,4690 \cdot 10^{-5}$
$\overset{c}{A}_{30^\circ}$:	82,66	90,00	92,79	94,89

bei Lösungen des Salzes 2:

n_{10° :	$5,0069 \cdot 10^{-2}$	$1,0016 \cdot 10^{-2}$	$2,5030 \cdot 10^{-3}$	$1,0013 \cdot 10^{-3}$
κ'_{10° :	$3,4299 \cdot 10^{-3}$	$7,3381 \cdot 10^{-4}$	$1,9071 \cdot 10^{-4}$	$7,7823 \cdot 10^{-5}$
$\overset{c}{A}_{10^\circ}$:	68,50	73,26	76,19	77,72
n_{20° :	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
κ'_{20° :	$4,3325 \cdot 10^{-3}$	$9,2853 \cdot 10^{-4}$	$2,4243 \cdot 10^{-4}$	$9,7680 \cdot 10^{-5}$
$\overset{c}{A}_{20^\circ}$:	86,65	92,85	96,96	97,68
n_{30° :	$4,9860 \cdot 10^{-2}$	$9,9790 \cdot 10^{-3}$	$2,4950 \cdot 10^{-3}$	$9,9790 \cdot 10^{-4}$
κ'_{30° :	$5,2612 \cdot 10^{-3}$	$1,1345 \cdot 10^{-3}$	$2,9475 \cdot 10^{-4}$	$1,1997 \cdot 10^{-4}$
$\overset{c}{A}_{30^\circ}$:	105,52	113,69	118,14	120,22

bei Lösungen des Salzes 3:

n_{10° :	$5,0074 \cdot 10^{-2}$	$1,0013 \cdot 10^{-2}$	$2,5027 \cdot 10^{-3}$	$1,0011 \cdot 10^{-3}$
κ'_{10° :	$3,0471 \cdot 10^{-3}$	$6,5329 \cdot 10^{-4}$	$1,6949 \cdot 10^{-4}$	$6,9183 \cdot 10^{-5}$
c			*	**
A_{10° :	60,85	65,24	67,72	69,11
n_{20° :	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
κ'_{20° :	$3,8984 \cdot 10^{-3}$	$8,3706 \cdot 10^{-4}$	$2,1673 \cdot 10^{-4}$	$8,8415 \cdot 10^{-5}$
c			*	**
A_{20° :	77,97	83,71	86,69	88,42
n_{30° :	$4,9891 \cdot 10^{-2}$	$9,9800 \cdot 10^{-3}$	$2,4945 \cdot 10^{-3}$	$9,9760 \cdot 10^{-4}$
κ'_{30° :	$4,8260 \cdot 10^{-3}$	$1,0330 \cdot 10^{-3}$	$2,6896 \cdot 10^{-4}$	$1,0951 \cdot 10^{-4}$
c			*	**
A_{30° :	96,73	103,51	107,82	109,78

bei Lösungen des Salzes 4:

n_{10° :	$5,0064 \cdot 10^{-2}$	$1,0012 \cdot 10^{-2}$	$2,5037 \cdot 10^{-3}$	$1,0015 \cdot 10^{-3}$
κ'_{10° :	$3,9428 \cdot 10^{-3}$	$8,3741 \cdot 10^{-4}$	$2,1750 \cdot 10^{-4}$	$8,7419 \cdot 10^{-5}$
c			*	**
A_{10° :	78,76	83,64	86,87	87,29
n_{20° :	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
κ'_{20° :	$4,9795 \cdot 10^{-3}$	$1,0593 \cdot 10^{-3}$	$2,7286 \cdot 10^{-4}$	$1,1007 \cdot 10^{-4}$
c			*	**
A_{20° :	99,59	105,93	109,14	110,07
n_{30° :	$4,9876 \cdot 10^{-2}$	$9,9750 \cdot 10^{-3}$	$2,4945 \cdot 10^{-3}$	$9,9780 \cdot 10^{-4}$
κ'_{30° :	$6,0147 \cdot 10^{-3}$	$1,2887 \cdot 10^{-3}$	$3,3333 \cdot 10^{-4}$	$1,3432 \cdot 10^{-4}$
c			*	**
A_{30° :	120,59	129,19	133,63	134,62

Tabelle 5.

Salz	10°	20°	30°
	$\overset{0}{A}_\pm, \Omega^{-1} \text{ cm}^2:$		
1	60,39	78,13	98,50
2	80,35	98,92	123,80
3	71,50	91,40	113,15
4	88,01	111,67	136,32

Die Äquivalentleitfähigkeiten der Anionen $[\text{Au}(\text{CN})_4]^-$ und $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$. 901

Mit den Äquivalentleitfähigkeiten der Kationen K^+ bzw. Na^+ in unendlich verdünnter Lösung, nämlich⁵:

Tabelle 6.

	10°	20°	30°
	$\Omega^{-1} \text{ cm}^2$:		
$\overset{0}{A}_{\text{Na}^+, t}$:	34,58	45,56	57,76
$\overset{0}{A}_{\text{K}^+, t}$:	52,51	67,29	83,15

fanden wir schließlich für die Äquivalentleitfähigkeiten der Anionen $[\text{Au}(\text{CN})_4]^-$, $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ bei 10, 20 und 30° C in unendlich verdünnter Lösung als die Differenzen:

$$\overset{0}{A}_{\text{An}, t} = (\overset{0}{A} - \overset{0}{A}_{\text{Alk}^+})_t \quad (6)$$

die folgenden Werte:

Der erstgenannte der Verfasser erfüllt eine angenehme Pflicht, wenn er der *Akademie der Wissenschaften* verbindlich für die Förderung seiner wissenschaftlichen Arbeit über Salze der Säuren $\text{H}[\text{Au}(\text{CN})_4]$ und $\text{H}[\text{Au}(\text{N})_2]$ durch eine Zuwendung aus den Mitteln der *Zach-Stiftung* dankt.

Tabelle 7.

Solvat	10°	20°	30°
	$\overset{0}{A}_{\text{Au Cy}_4^-}, \Omega^{-1} \text{ cm}^2$:		
Salz 1	25,81	32,57	40,74
Salz 2	27,84	31,63	40,65
	$\overset{0}{A}_{\text{Au Cy}_2^-}, \Omega^{-1} \text{ cm}^2$:		
Salz 3	36,92	45,84	55,39
Salz 4	35,50	44,38	53,17

⁵ Zu den in der Tabelle 6 ausgewiesenen Äquivalentleitfähigkeiten kamen wir mit:

$$A_{\text{Alk}^+, t'} = A_{\text{Alk}^+, t} f^{(t-t')} \quad (6)$$

rechnend, wobei wir die Faktoren f auf Grund der folgenden, im Schrifttum ausgewiesenen Grenzleitfähigkeiten ermittelten:

Tabelle 8.

	0°	18°	25°
	$\Omega^{-1} \text{ cm}^2$:		
$\overset{0}{A}_{\text{Na}^+, t}$:	26,00	43,45	51,30
$\overset{0}{A}_{\text{K}^+, t}$:	40,60	64,50	74,80