



HAL
open science

Influence de la température sur le phénomène de polarisation dans la soupape électrolytique

G. Athanasiadis

► **To cite this version:**

G. Athanasiadis. Influence de la température sur le phénomène de polarisation dans la soupape électrolytique. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1909, 8 (1), pp.675-680. 10.1051/jphystap:019090080067501 . jpa-00241489

HAL Id: jpa-00241489

<https://hal.science/jpa-00241489>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LE PHÉNOMÈNE DE POLARISATION DANS
LA SOUPE ÉLECTROLYTIQUE;**

Par M. G. ATHANASIADIS.

Pour examiner l'influence de la température sur le courant de polarisation dans la soupe électrolytique, possédant une électrode en aluminium, nous avons utilisé parmi les électrolytes ceux pour lesquels le phénomène de polarisation se manifeste le plus clairement et surtout les solutions concentrées de K^3PO^1 ou Na^3PO^1 ou de tartrate double de K et Na, les solutions alcalines de phosphate d'ammonium ⁽¹⁾ et de bichromate de potassium.

Appareil. — La cuve électrolytique était formée d'un vase rempli de liquide, et les électrodes étaient constituées par un bâton de

⁽¹⁾ POLLAK, brevet allemand, 31 août 1898, et BLONDIN, *Bulletin de la Société internat. des Electriciens*, 2^e série, t. I. p. 326; 1901.

charbon ayant un diamètre de 8 millimètres et, d'autre part, par une lame d'aluminium de 2 centimètres de largeur. La cuve était chauffée convenablement, la température étant réglée par un thermostat. La différence de potentiel aux électrodes était réglée au moyen d'un rhéostat de manière à pouvoir s'élever finalement au voltage de 115 volts; l'aluminium fonctionnant comme anode.

Mode d'observation. — Pour déterminer les changements d'intensité du courant sous différents voltages, nous avons fait usage de la méthode suivante. Nous avons changé périodiquement le sens du courant par un commutateur en rendant ainsi l'aluminium alternativement cathode et anode et en augmentant progressivement la différence de potentiel entre les électrodes.

Au commencement, le courant passe de l'aluminium au charbon jusqu'à ce que la polarisation soit complète; après cela on supprime la polarisation en renversant le sens du courant. On diminue ensuite la résistance du circuit pour augmenter la différence de potentiel entre les électrodes et on mesure l'intensité en changeant chaque fois les pôles. La force électromotrice de polarisation augmente d'abord à peu près proportionnellement au temps⁽¹⁾. Mais le temps nécessaire pour que le courant de polarisation atteigne une valeur fixe dépend de la différence de potentiel entre les électrodes et il peut ainsi atteindre quinze ou vingt minutes et même plus. Quand, au contraire, l'aluminium devient pôle négatif, le courant prend très vite sa valeur permanente.

Il est difficile de maintenir fixe la température de l'électrolyte pendant la durée de l'expérience, parce qu'elle va en augmentant, surtout pour les intensités élevées du courant.

Les températures sont portées de 14° jusqu'à 90°, de 10° à peu près en 10°. Pour chaque température, nous pouvons établir un tableau des valeurs correspondantes de l'intensité et de la différence de potentiel. Ainsi, par exemple, nous avons pour la solution de $\text{Na}^2\text{AzH}^4\text{PO}^4$ à la température de 40° le tableau suivant :

(1) G. SCHULZE, *Ann. der Physik*, t. XX, s. 929; 1907.

$t^{\circ} = 40^{\circ} \text{ C.}$

Al +		Al -	
ampères	volts	ampères	volts
0,022	69	0,053	2
0,030	73	0,080	2,1
0,040	80	0,116	2,5
0,044	85	0,150	3
0,050	89	0,200	3,2
0,060	100	0,410	4
0,072	103	0,670	5,5
0,080	108	0,900	6,5
0,090	110	1,280	8
0,091	112	1,490	9
0,102	113	1,850	11
0,103	115	3,100	15
0,102	115	4,150	19
0,103	116	4,370	21

Les courbes (fig. 1) montrent l'allure du phénomène pour la solution concentrée de $\text{Na}^2\text{AzH}^4\text{PO}^4$.

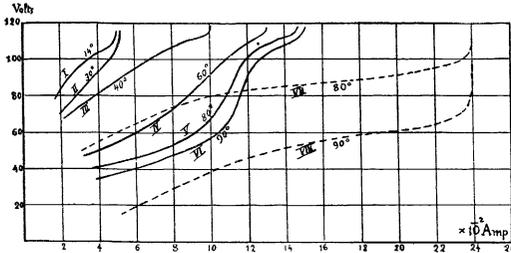


FIG. 1.

Les courbes I, II, III, IV, V, VI se rapportant aux températures 14° , 30° , 40° , 60° , 80° et 90° . Elles montrent la variation de l'intensité du courant sous des différences de potentiel atteignant 116 volts, l'aluminium fonctionnant comme anode.

Il résulte de l'examen des courbes que la différence de potentiel nécessaire pour maintenir une intensité donnée du courant diminue à mesure que la température augmente. Le phénomène est attribuable en partie à la diminution de la résistance du liquide — comme le démontre l'augmentation de l'intensité du courant, l'aluminium formant cathode — et principalement à la diminution du

pouvoir isolateur de la couche d'oxyde d'aluminium qui provoque la polarisation ⁽¹⁾.

Les courbes VII et VIII montrent l'allure du phénomène quand la mesure de la différence de potentiel et d'intensité se fait aussitôt après le changement des pôles et avant la polarisation complète des électrodes.

Autres électrolytes. — Les mêmes phénomènes se manifestent avec d'autres électrolytes, mais l'intensité du courant de polarisation varie selon la nature de substance en dissolution. Ainsi, par exemple, pour une solution de K^3PO^4 et pour des températures 18° et 80° , nous avons les tableaux suivants :

$t^\circ = 18^\circ C.$

Al +		Al -	
ampères	volts	ampères	volts
0,009	100	0,052	5
0,009	100	0,066	5,5
0,0095	104	0,077	6
0,010	110	0,130	6,5
0,010	110	0,148	7
0,010	114	0,310	8
0,011	116	0,650	11
0,011	116	1,200	14
0,011	116	1,650	16
0,011	116	2,450	19
0,011	117	4,250	26,5

$t^\circ = 80^\circ C.$

Al +		Al -	
ampères	volts	ampères	volts
0,0165	81	0,053	2,1
0,017	90	0,069	2,1
0,018	94	0,081	2,3
0,020	102	0,146	2,5
0,030	108	0,390	3,5
0,055	110	0,850	5
0,062	113	1,22	6
0,062	114	2,02	7,5
0,063	115	3,25	11
0,063	117	4,40	15

Il résulte de ces tableaux que le courant de polarisation dans cet électrolyte est plus faible que dans le Na^2, AzH^4, PO^4 .

⁽¹⁾ BEETZ, *Wied. Ann.*, 2^e série, p. 94 : 1877 : — et STEINTZ, *Wied. Ann.*, XXXII, p. 406 ; 1887.

Au contraire, pour l'alun à 90°, nous avons :

$t^{\circ} = 90^{\circ} \text{ C.}$

Al +		Al -	
ampères	volts	ampères	volts
0,033	3,2	0,038	4,5
0,076	4,5	0,077	4,6
0,119	7	0,125	2
0,350	22	0,410	3
0,740	24	0,89	4,5
1,050	26,5	1,28	6
1,50	28	1,85	7,2
2,00	30,5	2,55	9,3
2,60	34	3,25	12
3,30	36	4,10	17,5

On voit que l'alun n'est pas un électrolyte convenable pour la sou-pape électrolytique.

Nous observons qu'on peut remplacer l'électrode de charbon par une électrode en Pb, Cu, Fe, etc.; mais, dans ce cas, l'oxydation du métal forme des produits secondaires d'électrolyse.

Remarquons en outre que les phénomènes de phosphorescence de l'électrode ⁽¹⁾ d'aluminium, formant pôle positif, se manifestent mieux par l'augmentation de la température de l'électrolyte.

De plus, à partir de la température de 50°, il se forme des étincelles entre le liquide et l'aluminium sur la ligne de contact de la surface du liquide et de l'aluminium. En augmentant la température, ces étincelles deviennent plus nombreuses et forment enfin une ligne lumineuse.

Selon M. Berti ⁽²⁾, les étincelles apparaissent quand la différence de potentiel dépasse 150 volts, mais nous avons observé l'apparition des étincelles sous la tension de 90 volts à la température de 50°.

Nous concluons de ces expériences que :

1° En augmentant la différence de potentiel des électrodes, l'intensité du courant de polarisation tend vers une valeur limite, qui dépend en outre de la température de l'électrolyte;

2° Cette intensité limite du courant n'est pas la même pour les divers électrolytes;

⁽¹⁾ BRAUM, *Wied Ann.*, t. LXV, p. 361-364.

⁽²⁾ BERTI, *l'Electricister*, t. XII, p. 4; 1902.

3° En général, la différence de potentiel produisant un courant d'une intensité définie dans la soupape électrolytique, diminue quand la température d'électrolyte va en augmentant.
