

THERMOÉLECTRICITÉ. — *Variation du pouvoir thermoélectrique des métaux par dissolution d'éléments.* Note (*) de MM. CHARLES CRUSSARD et FRANCIS AUBERTIN, présentée par M. Pierre Chevenard.

Les impuretés d'un métal affectent ses propriétés thermoélectriques. Aussi nous a-t-il paru intéressant d'étudier systématiquement comment de faibles quantités d'atomes étrangers présentes dans un métal en modifient le pouvoir thermoélectrique, selon qu'elles se trouvent à l'état dissous ou précipité.

La présente Note résume nos mesures sur des solutions solides très étendues à base d'aluminium. Il nous semble possible d'en tirer une loi empirique, et de généraliser celle-ci en faisant appel aux résultats obtenus par d'autres auteurs sur divers métaux.

Les alliages étudiés constituaient, si l'on peut dire, des *aluminiums impurs synthétiques*, fabriqués à partir d'aluminium raffiné (99,995 %) additionné d'une quantité connue, le plus souvent très faible, d'un métal étranger : Sn, Si, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Mg.

Le métal impur était étudié sous deux états. Le premier était obtenu par trempe après long recuit à 600° : dans presque tous les cas, le métal étranger était entièrement dissous (Ni et Fe faisaient exception). L'autre état résultait d'un refroidissement très lent, réalisé en 48 heures, de telle sorte que presque tout le métal non soluble à température ambiante se trouvait précipité. Un couple était formé en soudant un fil d'alliage à un fil d'aluminium raffiné, puis essayé au galvanomètre double enregistreur :

Métal dissous.	Concentration		Pouvoir thermoélectrique à 20° rapporté à l'aluminium pur, en 10 ⁻⁹ volt/deg.		
	dans l'échantillon.	en solution à 600° % (1).	État précipité.	État trempé.	Variation due à une dissolution de 0,1 %.
Sn.	0,20	20	- 8,5	- 8,5	- 4,25
Si.	0,18	1	- 55	- 57	- 32
Ti.	0,10	0,28	+ 55	- 180	+ 180
Cr.	0,03	0,45	- 42,5	- 44,5	- 148
Mn.	0,05	1	- 6,6	- 270	- 540
Fe.	0,13	0,03	- 65	- 143	- 180
Ni.	0,15	0,025	+ 3,4	- 10,5	- 42
Cu.	4,02		- 360	- 680	+ 17
Mg.	12		+ 1440	+ 6000	+ 50

V.-B. Les concentrations en chiffres gras indiquent les quantités effectivement dissoutes à 600°.

1° Le pouvoir thermoélectrique à l'état refroidi lentement n'est jamais supérieur en valeur absolue à celui de l'état trempé; il est souvent notablement

(*) Séance du 8 mars 1948.

(1) Voir A. S. M., *Metals Handbook*, 1939.

inférieur, et parfois presque nul, comme dans le cas du manganèse et du nickel très peu solubles à froid. A faible teneur, les impuretés précipitées ne modifient donc pas de façon appréciable le pouvoir thermoélectrique; et la fraction demeurée en solution peut être évaluée d'après l'amplitude même de la modification observée.

2° A l'état dissous, les impuretés accroissent le pouvoir thermoélectrique de l'aluminium si elles précèdent ce métal dans le tableau périodique des éléments (tableau à huit colonnes); elles le diminuent dans le cas contraire. Pour les éléments d'une période de transition, l'action, négative et très forte au milieu de la période, diminue vers les extrémités et change de signe pour le titane et le cuivre.

Pour éprouver la généralité de cette deuxième conclusion, nous avons cherché, parmi les résultats publiés, ceux qui concernent les solutions solides étendues formées à partir de métaux de base variés : le peu de précision de ces documents ne permet guère que des indications qualitatives, cependant intéressantes à noter :

	Cu	Zn	Al				Fe	Cu	Ni								
	Ag		Al						Pd								
	Au				Ti	Cr			Pd								
			Mg	Al													
Ti	Cu	Mg	Al	Si		Cr	Mn	Fe	Ni								
	Ag	Zn	(Zn)	(Sn)													
			Sn			Cr	W	Fe	Ni	Al	C	Si	Mn				
	Cu							Cu									
						Y	Cr	W		Ni	Cu	Al	Mn				
										Pd	Cu	Al					
										Rh	Pd	Pt					
										Ir							

Dans ce tableau, le symbole du métal de base, entouré d'un cadre, est inscrit dans la colonne correspondante du tableau périodique. Son pouvoir thermoélectrique se trouve diminué par les éléments situés sur la même ligne à droite; il est augmenté par ceux qui sont situés à gauche. Le symbole du métal dissous est souligné si son action est très forte, mis entre parenthèses si elle est très faible.

La loi énoncée plus haut se vérifie, à quelques rares exceptions près, à condition de la généraliser de la façon suivante : le métal dissous augmente ou diminue le pouvoir thermoélectrique du métal de base, selon qu'il se trouve à gauche ou à droite de celui-ci dans le tableau périodique des éléments à huit colonnes (la règle se vérifie moins bien avec le tableau à 18 colonnes). Quand les deux métaux sont dans la même colonne, l'action est très faible.

L'action est très forte pour les éléments de transition du milieu d'une période.

Cette règle subit quelques exceptions : Ti en solution dans Al; Al, Si, Mn dissous dans Fe et Ni; Cu, Ag ou Au dissous dans Ni, Pd ou Pt, comme si Cu, Ag et Au devaient, dans certains cas, se placer dans les colonnes à droite du tableau.