Proceedings of the Royal Society of London ; T. LXVI

René Paillot

▶ **To cite this version:**

René Paillot. Proceedings of the Royal Society of London ; T. LXVI. J. Phys. Theor. Appl., 1901, 10 (1), pp.353-364. 10.1051/jphystap:0190100100035301 . jpa-00240518

HAL Id: jpa-00240518
https://hal.science/jpa-00240518

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.

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON ;

T. LXVI.

E.-P. BERMAN et G.-A.-S. ATKINSON. — Vapour-density of Bromine at High Temperatures (Densité de vapeur du brome aux températures élevées). — P. 10.

Les auteurs ont mesuré la densité de vapeur du brome entre 600° et 1.050° C. et sous des pressions différentes.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus à la pression atmosphérique :

t	D
800°	79,87
850°	79,48
900°	78,83
950°	78,01
1.000°	76,94
1.050°	75,25

La densité de vapeur du brome est normale (80) jusqu'à 750° environ.

Pour des températures plus élevées, le brome se dissocie et la dissociation augmente graduellement avec la température.

C.-T. HEYCOCK et F.-H. NEVILLE. — Gold Aluminium Alloys (Alliages d'or et d'aluminium). — P. 20.

La première partie du mémoire donne la courbe d'équilibre des alliages liquides et des différents corps solides qui peuvent s'y trou-

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:0190100100035301

ver. Cette courbe est basée sur la détermination des points de fusion de mélanges dont la composition varie depuis l'or pur jusqu'à l'aluminium pur. Les points de fusion furent déterminés au moyen d'un pyromètre à résistance de platine du type Callendar-Griffiths.

La courbe se compose de sept branches, chaque branche correspondant à un état dans lequel un solide particulier cristallise. Il en résulte que sept substances peuvent être découvertes dans les alliages solides, à savoir:

Au; Au^4Al; Au^5Al^2, ou peut-être Au^8Al^3; Au^2Al; AuAl(?); $AuAl^2$;

alliage pourpre de Roberts-Austen; Al.

La plupart de ces alliages sont blancs.

J. LUNT. — On the Origin of certain unknown Lines in the Spectra of Stars of the β Crucis Type and ou the spectrum of Silicon (Sur l'origine de certaines raies inconnues dans les spectres des étoiles du type β-Crucis et sur le spectre du silicium). — P. 44.

Trois raies de longueurs d'onde:

4552,79; 4567,09; 4574,68,

furent observées par Gill, N. Lockyer et autres dans plusieurs étoiles et désignées comme ayant une origine inconnue. L'auteur trouva, par hasard, que des tubes contenant CO^2, de l'argon ou de l'hélium donnaient ces raies avec des étincelles à haute tension, et il constata qu'elles devaient leur formation au silicium des parois du tube. Des échantillons de « kieselguhr » et de cristal de roche donnèrent également ces raies.

Il est à remarquer que des étoiles à silicium ne montrent ces raies que très peu ou même pas du tout. D'ailleurs, il existe de grandes variations dans les intensités relatives des raies du silicium dans les spectres stellaires. Cette question a besoin d'être éclaircie.

J.-A. FLEMING. — A note on the Electrical Resistivity of Electrolytic Nikel (Sur la résistance électrique du nickel électrolytique). — P. 50.

Les mesures ont été effectuées sur un fil de nickel obtenu par électrolyse d'une solution chaude de chlorure de nickel soigneusement purifiée. Ce fil recuit (longueur: 250 centimètres environ, dia-

mètre : $0^{cm},02567$, densité : 8,96 à 18° C.) était aussi mou qu'un fil d'argent. Il était enroulé sur un cadre et plongeait dans un bain de paraffine. Les basses températures (— 78°,2 et — 182°,5) étaient obtenues par de l'acide carbonique fondant et de l'air liquide.

D'après la courbe construite par l'auteur, la résistance diminue avec la température et devient nulle au zéro absolu. La résistivité du nickel électrolytique est 6,935 unités C. G. S., à 0° (6,935 microhm-centimètres). Le coefficient moyen de température entre 0 et — 100° est 0,00618.

D'après les recherches de MM. Matthiessen et C. Vogt (1), la résistance spécifique du nickel atteindrait 12,357 C. G. S. (12,357 microhm-centimètres). C'est cette valeur qui est généralement donnée dans les tables de résistivité. Mais l'échantillon sur lequel ils ont opéré n'était pas du nickel électrolytique; il était probablement impur.

Lord RAYLEIGH. — On the Viscosity of Argon as affected by Temperature (Viscosité de l'argon sous l'influence de la température). — P. 68.

Le gaz traverse un tube capillaire maintenu, dans une première expérience, à la température du laboratoire et chauffé, dans une seconde expérience, par un courant de vapeur d'eau. Le tube capillaire est relié, de chaque côté, à un réservoir sphérique dans lequel le gaz est emprisonné par du mercure.

Le tableau suivant donne les valeurs de n obtenues par une longue série d'observations et corrigées de la dilatation du verre.

	n
Air (sec)	0,754
Oxygène	0,782
Hydrogène	0,681
Argon (impur)	0,801
Argon (pur)	0,815

R.-J. STRUTT. — On the Behaviour of the Becquerel and Röntgen Rays in a magnetic Field (Action d'un champ magnétique sur les rayons de Becquerel et de Röntgen). — P. 75.

Il résulte des recherches de Giesel que les rayons Becquerel sont déviés dans un champ magnétique ; ces rayons ne peuvent donc être

(1) *Phil. Trans. Roy. Soc.*, 1863, p. 384.

comparés aux rayons Röntgen; car ces derniers donnent d'un fil une ombre qui n'éprouve aucun déplacement sensible dans un champ.

Pour obtenir une courbure de 1 centimètre de rayon des rayons Röntgen, il faudrait, d'après les données de l'expérience, un champ magnétique au moins égal à :

$$F_R = 6{,}7 \times 10^7 \text{ C. G. S.}$$

Pour certains rayons cathodiques, J.-J. Thomson trouve qu'il suffirait, pour obtenir la même courbure, d'un champ :

$$F_C = 3 \times 10^3 \text{ C. G. S.}$$

La déviation des rayons Becquerel était évaluée de la manière suivante :

Une plaque photographique recouverte d'une lame d'aluminium était placée sur le pôle d'un aimant; la substance qui émettait les rayons Becquerel était introduite dans une boîte en plomb horizontale, de section carrée et ouverte d'un côté. Si aucune force magnétique n'agissait, on obtenait, sur la plaque photographique développée, une ombre qui s'étendait à une faible distance de la boîte qui reposait sur la lame d'aluminium. Lorsqu'au contraire l'aimant agissait dans un sens ou dans l'autre, on obtenait, après la même durée d'exposition, une ombre plus longue ou plus courte dont la longueur permettait d'évaluer la déviation des rayons.

Pour les rayons Becquerel, le champ correspondant à F_R et F_C est :

$$F_B = 5 \times 10^3 \text{ C. G. S.}$$

M. MACLEAN. — On the Effects of Strain on the Thermo-electric Qualities of Metals. Part. II (Sur les effets d'une déformation sur les propriétés thermo-électriques des métaux, 2e partie). — P. 165.

Le mémoire contient les résultats des expériences effectuées avec le plomb commercial et le plomb pur, l'acier recuit, l'aluminium et le nickel. L'épaisseur d'un fil était réduite aux 3/4 de sa valeur initiale par un passage à la filière. Un couple thermo-électrique était formé par 2 fils de 60 centimètres de longueur, l'un étiré, l'autre non étiré. L'une des soudures plongeait dans un bain de glycérine qui pouvait être porté graduellement jusqu'à 100°.

Voici quelques-uns des résultats obtenus :

	Section en centimètres carrés des fils		Poids spécifiques des fils		Résistance en ohms de 60 centimètres de fil		Différences thermo-électriques en microvolts par degré C
	étirés.	non étirés.	étirés.	non étirés.	étiré.	non étiré.	
Acier recuit....	0,004141	0,007504	7,762	7,78	0,2015	0,1111	0,1028
Aluminium.....	0,01697	0,04594	2,796	2,8	0,0125	0,0047	0,0099
Nickel	0,002475	0,01179	8,85	8,9	0,2287	0,0480	0,3784
Plomb commercial.....	0,00256	0,01145	11,36	11,36	0,4820	0,1077	0,026
Plomb pur	0,00236	0,01150	11,357	22,35	0,5162	0,1059	0,0076

Des expériences semblables ont donné la force électro-motrice thermo-électrique entre différentes sortes d'acier.

W.-CR. HENDERSON. — On electrical Effects due to evaporation of sodium in air and other Gases (Sur les effets électriques dus à l'évaporation du sodium dans l'air et autres gaz). — P. 183.

Le sodium est fondu dans un cylindre de fer et, dans la vapeur, plonge un plateau isolé relié à un électromètre. Celui-ci indiquait une différence de potentiel de 2 à 3 volts longtemps avant qu'un dégagement de vapeur se produise. Aucune électrisation n'avait lieu lorsqu'on remplaçait l'air du cylindre par du gaz d'éclairage. Il en résulte que l'électrisation observée dans le premier cas, p, est due à l'oxydation du sodium.

W.-C.-D. WETHAM. — The Ionisation of dilute solutions at the freezing Point (Ionisation de solutions diluées au point de fusion). — P. 192.

L'auteur a mesuré la conductibilité de KCl, $BaCl^2$, SO^4H^2, SO^4Cu MnO^4K, $FeCy^6K^3$, $Cr^2O^7K^2$ à 0° pour différentes dilutions. Les nombres obtenus sont représentés par des courbes. Les courbes d'ionisation à 0° diffèrent notablement des courbes d'ionisation à 18°; l'ionisation diminue plus rapidement à 18°, lorsque la concentration augmente.

J. ZELENY. — The Velocity of the Ions produced in Gases by Röntgen Rays (Vitesse des ions produits dans les gaz par les rayons Röntgen). — P. 238.

Rutherford (1) a déterminé la somme des vitesses des ions positifs et négatifs. L'auteur a trouvé ces vitesses séparées en les comparant à celles d'un courant gazeux.

Le courant gazeux circule dans l'intervalle compris entre deux cylindres concentriques maintenus à des potentiels différents. Un petit faisceau de rayons Röntgen traverse les cylindres perpendiculairement à leur axe commun. Sous l'action du champ électrique, les ions tendent à se mouvoir perpendiculairement à l'axe; le courant gazeux les entraîne suivant l'axe.

Soient : X, la distance que les ions doivent franchir pour aller de la surface intérieure du cylindre extérieur à la surface extérieure du cylindre intérieur; U, la vitesse moyenne du courant gazeux; b, le rayon intérieur du cylindre extérieur; a, le rayon extérieur du cylindre intérieur; A, le potentiel du cylindre extérieur correspondant à la distance X. La vitesse des ions dans un champ électrique égal à l'unité est donnée par la relation :

$$v = \frac{U\,(b^2 - a^2)}{2A} \log \frac{b}{a}.$$

On tient compte, d'ailleurs, de la correction due à la libre diffusion des ions.

Voici les résultats obtenus :

Gaz	Vitesse en centimètres par seconde dans un champ de 1 volt par centimètre.		Vitesse en centimètres par seconde dans un champ de 1 unité électrostatique par centimètre.		Rapport des vitesses positives et négatives.	Température.
	+	−	+	−		
Air sec	1,36	1,87	408	561	1,375	13° 5C
Air humide	1,37	1,51	411	453	1,100	14°
Oxygène sec	1,36	1,80	408	540	1,320	17°
Oxygène humide	1,29	1,52	387	456	1,180	16°
CO^2 sec	0,76	0,81	228	243	1,070	17° 5
CO^2 humide	0,82	0,75	246	225	0,915	17°
Hydrogène sec	6,70	7,95	2010	2385	1,190	20°
Hydrogène humide	5,30	5,60	1590	1680	1,050	20°

(1) *Phil. Mag.*, novembre 1897; — *J. de Phys.*, 3e sér., t. VII, p. 104; 1898.

Dans aucun cas, l'erreur n'est supérieure à 5 0/0.

La présence d'humidité diminue la vitesse des ions négatifs; dans CO^2, la vitesse des ions positifs augmente également. La vitesse des ions négatifs est toujours la plus grande, sauf pour CO^2 humide.

Les valeurs trouvées par Rutherford pour la somme des vitesses des ions positifs et négatifs s'accordent avec les résultats précédents. La valeur obtenue par Rutherford pour la vitesse des ions négatifs produits dans CO^2 sec ($0^{cm},78$ par seconde), sous l'action de la lumière ultra-violette, se rapproche de celle obtenue par l'auteur ($0^{cm},81$ par seconde) pour les ions produits par les rayons Röntgen; mais les valeurs pour l'air sec ($1^{cm},4$ par seconde) et l'hydrogène sec ($3^{cm},9$ par seconde) sont beaucoup plus petites.

A.-P. Chattock [1] a obtenu, pour les vitesses des ions positifs et négatifs dans l'air sec, 413 et 540 centimètres par seconde dans un champ de une unité électrostatique, valeurs voisines de celles obtenues par l'auteur.

D'après J.-S. Townsend [2], on peut déduire du coefficient de diffusion des ions et de leur vitesse les charges e, emportées par les ions libres. Les nombres obtenus pour l'oxygène, l'hydrogène et l'air humides semblent justifier la conclusion que les charges portées par les ions positifs et négatifs sont égales, que la charge est la même pour les différents gaz et qu'elle est égale à la charge de l'ion hydrogène dans l'électrolyse des liquides.

Les valeurs obtenues pour les ions positifs, déduites de Ne (N, nombre de molécules dans 1 centimètre cube) dans les gaz précédents secs, sont beaucoup plus grandes que celles qui sont déterminées directement; pour CO^2, au contraire, elles sont plus petites de plus de 20 0/0.

W.-A. TILDEN. — On the specific Heat of Metals and the Relation of specific Heat to Atomic Werght (Sur la chaleur spécifique des métaux et la relation entre la chaleur spécifique et le poids atomique). — P. 244.

Les chaleurs spécifiques du nickel, du cobalt et de quelques autres métaux soigneusement purifiés furent déterminées entre 15° et 100°, à l'aide du calorimètre différentiel à vapeur de Joly. Les métaux avaient été fondus au préalable.

---

(1) *Phil. Mag.*, novembre 1899; — *J. de Phys.*; 3e sér. t. IX, p. 110; 1900.
(2) *Phil. Trans. A.*, t. CXCIII; 1899; — *J. de Phys.*, 3e sér., t. IX, p. 301; 1900.

Voici quelques résultats pour le cobalt et le nickel à différentes températures :

Température.	Cobalt.	Nickel.
De 100° à — 15°	0,10303	0,10842
150° à — 78° 4	0,0939	0,0975
150° à — 182° 4	0,0822	0,0838

Il semble probable qu'au zéro absolu les produits de la chaleur spécifique par les poids atomiques seraient identiques pour ces deux métaux.

S.-J. BOTTOMLEY et J.-C. BEATTIE. — Thermal Radiation in absolute Measure (Rayonnement calorifique en valeur absolue). — P. 269.

Deux fils de platine égaux, dont l'un est parfaitement poli et l'autre recouvert d'une couche très fine de noir de fumée, sont placés dans deux tubes égaux dans lesquels on a fait le vide. L'énergie perdue par rayonnement par centimètre carré par seconde est $\frac{c^2R}{JS}$, c étant l'intensité du courant, R la résistance du fil, S la surface rayonnante, et J l'équivalent mécanique de la calorie (évalués en unités absolues).

La résistance du fil permet de déterminer sa température.

Voici un exemple des résultats trouvés :

Diamètre du fil : 0,025 *centimètre.*

Température.	Energie perdue par le fil brillant.	Energie perdue par le fil noirci.	Rapport : noirci, brillant.
150°	0,7	3,3	4,71
200°	1,1	5,9	5,4
250°	1,8	9,2	5,1
300°	2,7	13,5	5,0
350°	3,7	18,6	5,0
400°	4,9	24,1	4,9
450°	6,4	31,0	4,9
500°	8,0	38,7	4,84
550°	10,1	46,5	4,6
600°	12,1	54,0	4,5
650°	15,9	67,5	4,2
750°	21,8	86,5	4,0

Lord RAYLEIGH. — On the Weight of Hydrogen desiccated by liquid Air (Sur le poids de l'hydrogène desséché par l'air liquide). — P. 334.

Au lieu de dessécher l'hydrogène par l'anhydride phosphorique, l'auteur l'a desséché en le faisant passer dans des tubes refroidis par l'air liquide. Le poids d'hydrogène desséché par ce dernier moyen était un peu supérieur au poids de gaz desséché par P^2OS; mais l'auteur attribue cette différence à des erreurs d'expérience.

J.-C. Mc LENNAN. — Electrical Conductivity in Gases traversed by Cathode Rays (Conductibilité électrique dans les gaz traversés par les rayons cathodiques). — P. 375.

Il résulte des recherches de différents observateurs que les rayons de l'uranium et les rayons Röntgen rendent l'air conducteur; c'est aussi le cas pour les rayons cathodiques.

Le tube employé par l'auteur pour produire des rayons cathodiques était semblable à celui de Lenard, seulement la lame de laiton portant la fenêtre d'aluminium était prise comme anode.

La conductibilité produite par les rayons cathodiques s'explique par l'hypothèse que des ions positifs et négatifs se produisent et se meuvent sous l'action d'une force électrique. Cette hypothèse explique également la perte de charge d'un conducteur sous l'influence des rayons.

Contrairement aux observations de Lenard, les charges négatives ne furent, dans aucun cas, complètement dissipées, mais furent réduites, à la pression atmosphérique, à une limite de l'ordre de 0,25 volts.

Cette valeur limite était un peu plus élevée quand on insufflait un courant d'air. Elle prenait rapidement une valeur très élevée dans le vide. Enfin elle était influencée par les conducteurs électrisés placés dans le voisinage.

Des conducteurs primitivement neutres atteignent la charge limite négative sous l'action des rayons, et les charges positives étaient complètement enlevées.

L'ionisation n'est pas sûrement provoquée par les rayons X, qui sont mélangés aux rayons cathodiques; l'ionisation provoquée par les rayons cathodiques est environ 300 fois plus grande que celle qui est provoquée par les rayons X.

La conductibilité n'augmente pas proportionnellement à la force électromotrice employée. Le courant atteint une valeur critique et reste alors pratiquement constant. Avec les rayons X et les rayons de l'uranium, des champs de 400 ou 500 volts par centimètre ont suffi pour amener la saturation dans le cas des gaz les plus simples; avec les rayons cathodiques, il fallait des champs d'au moins 1.000 volts par centimètre.

Pour comparer les ionisations dans deux gaz différents, ou dans un même gaz sous différentes conditions, on eut recours à deux chambres d'ionisation. Le tube à décharges était muni d'une double cathode et portait deux fenêtres d'aluminium. On obtient ainsi deux faisceaux de rayons dont les intensités conservent un rapport constant, et qui effectuent l'ionisation dans les deux chambres.

L'hydrogène à la pression atmosphérique et l'air sous une pression de 53 millimètres ont la même ionisation. A ces pressions, les deux gaz ont la même densité; leur absorption calculée est aussi la même. On peut donc dire que, pour une même absorption des rayons cathodiques, on a aussi la même ionisation.

D'autres expériences sur l'air, l'hydrogène, CO^2, l'oxygène, l'azote et Az^2O ont montré que, dans tous les cas, lorsque les gaz étaient amenés à la même densité, la même ionisation était produite par des rayons d'intensité constante. On voit donc que l'ionisation d'un gaz ne dépend que de sa densité et est indépendante de sa nature chimique. Les coefficients d'ionisation sont déterminés lorsque les coefficients d'absorption sont connus. Comme l'absorption est proportionnelle à la pression, il en est de même de l'ionisation. Pour différents gaz et pour des pressions égales, l'ionisation est proportionnelle à la densité.

Le tableau suivant donne l'ionisation par les rayons cathodiques calculés d'après cette hypothèse, et l'ionisation observée par J.-J. Thomson avec les rayons Röntgen.

Gaz.	Ionisation par les rayons cathodiques (calculée).	Ionisation par les rayons Röntgen (observée).
Air	1,00	1,00
Oxygène	1,106	1,10
Azote	0,97	0,89
CO^2	1,53	1,40
Hydrogène	0,069	0,33
Az^2O	1,52	1,47

Ces nombres s'accordent bien, sauf pour l'hydrogène.

W. CROOKES. — Radio-activity of Uranium (Radio-activité de l'uranium). P. 409.

L'auteur a recherché les minerais qui présentent une certaine radio-activité. Ce sont : la pechblende, l'uranite, l'autunite, l'orangite, la thorite, l'euxénite, la samarskite, l'alvite, la bröggérite, la monazite, le xénothime, l'arrhénite, la sifilite, la fergusonite, la chalcolite et l'hielmite.

Tous renferment de l'uranium ou du thorium.

La pechblende est d'autant plus active qu'elle renferme plus d'uranium.

Par des procédés de fractionnement, l'auteur est parvenu à décomposer l'azotate d'uranium en deux parties : l'une fortement active, l'autre inactive. D'après cela, les composés d'uranium contiendraient un élément actif que Crookes appelle UrX. Il paraît en être de même du thorium.

J.-Ch. BOSE. — I. On the periodicity in the Electric « Touch » of Chemical Elements (Sur la périodicité dans l' « Essai » électrique des éléments chimiques). — P. 450. — II. On electric touch and the molecular Changes produced in Matter by electric Waves (Sur l'essai électrique et les changements moléculaires produits dans la matière par les ondes électriques). — P. 452.

Lorsque les ondes électriques produisent une diminution de la résistance électrique, la sensibilité de la substance considérée est regardée comme positive. Elle est regardée comme négative lorsque les ondes électriques produisent une augmentation de résistance.

L'auteur a comparé les propriétés physiques des substances à sensibilités positives et négatives. Il a étudié la différence entre l'action de masse, c'est-à-dire l'action générale entre deux masses qui se trouvent dans un champ électrique très intense et l'action moléculaire, c'est-à-dire la modification allotropique produite dans une substance par les ondes électriques.

Puis vient l'étude du changement de sensibilité, le passage d'une sensibilité négative à une sensibilité positive, par une variation de lintensité du rayonnement. En employant un récepteur à arsenic fraîchement pulvérisé et un excitateur produisant un rayonnement de grande intensité, on constate que le signe de la sensibilité dépend de la distance du cohéreur à l'excitateur. Dans le voisinage de l'exci-

tateur, on a une faible augmentation de résistance qui diminue jusqu'à zéro pour une distance croissante. C'est le cas d'un récepteur à osmium.

L'argent présente deux variétés : l'une à sensibilité positive, l'autre à sensibilité négative. L'auteur donne la manière de préparer ces deux variétés qui, employées comme électrodes dans une pile, donnent une différence de potentiel d'environ $0^v,12$.

On ne peut que renvoyer au mémoire original pour la description des nombreuses observations faites sur l'action des rayons électriques sur les différents corps. Signalons la question, traitée par l'auteur, de l'influence de la chaleur ou d'un ébranlement mécanique sur un récepteur « fatigué » formé de limaille de fer ou d'arsenic.

J. WATERHOUSE. — The sensitiveness of Silver and of some other metals to Light (Sensibilité de l'argent et de quelques autres métaux pour la lumière). — P. 490.

L'auteur décrit et confirme les recherches de Moser, Carey Lea et autres.

Les différentes surfaces argentées sont sensibles à la lumière, et les vapeurs de mercure se précipitent mieux aux endroits éclairés qu'aux endroits non éclairés.

La pression est sans influence. Des images directes furent observées sans développement préalable sur des surfaces argentées qui avaient été recouvertes d'écrans de papier noir ajourés.

La présence de l'air atmosphérique est nécessaire. L'auteur pense que la première action de la lumière est une action moléculaire et que l'air atmosphérique produit ensuite une action chimique.

D'autres métaux, tels que l'or, le plomb, le cuivre, sont pareillement sensibles à la lumière. Par contre, le nickel, le platine, l'aluminium et le palladium sont insensibles.

Les rayons Röntgen ne produisent aucune image.

René PAILLOT.