HAL
open science

Wiedemann's Annalen ;T. LXIV; n° 3; 1898

R. Swyndergauw

To cite this version:

R. Swyndergauw. Wiedemann's Annalen ;T. LXIV; n° 3; 1898. J. Phys. Theor. Appl., 1898, 7 (1), pp.432-440. 10.1051/jphystap:018980070043201 . jpa-00240227

HAL Id: jpa-00240227

https://hal.science/jpa-00240227

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.

WIEDEMANN'S ANNALEN ;

T. LXIV; n° 3 ; 1898.

F. KOHLRAUSCH, L. HOLBORN et H. DIESSELHORST. — Neue Grundlagen für die Werthe der Leitvermögen von Electrolyten (Nouvelles bases pour les valeurs des conductibilités des électrolytes). — P. 417-455.

Jusqu'à présent on avait conservé, en Allemagne, l'habitude de rapporter les conductibilités des électrolytes à celle du mercure à 0°, ce qui se justifiait tant que l'unité de résistance adoptée était celle de Siemens, mais n'avait plus sa raison d'être depuis l'introduction de l'ohm.

Il est facile de déduire les conductibilités absolues des conductibilités par rapport au mercure ; mais les anciennes déterminations de Kohlrausch et Grotrian, publiées en 1874, c'est-à-dire antérieurement au choix des échelles de résistances et de températures, avaient besoin d'être remaniées.

Les auteurs se sont proposé d'établir un certain nombre de liquides normaux aux conductibilités desquels on pourra, à l'avenir, comparer les conductibilités des autres liquides, et de déterminer, en outre, les facteurs par lesquels on devra multiplier les conductibilités mesurées jusqu'ici par différents physiciens pour obtenir les conductibilités absolues.

Voici d'abord quelques nombres qui donneront une idée de l'ordre de grandeur des conductibilités qu'on rencontre dans la pratique. L'unité de conductibilité étant, par définition, la conductibilité d'une substance dont le centimètre cube a une résistance de 1 ohm, la con-

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018980070043201

ductibilité du mercure à 0° est $\varkappa = 10630$; les dissolutions des acides forts monobasiques conduisant le mieux ont une conductibilité sensiblement égale à 1 entre 38° et 40°. A la température du laboratoire, la conductibilité est d'environ 0,7 pour l'acide sulfurique des accumulateurs, 0,05 pour la solution saturée de $CuSO^4$, 0,2 pour la solution saturée de NaCl, 10^{-6} pour l'eau distillée.

Il est facile de mesurer les résistances à $\frac{1}{1000}$ près; mais il est difficile d'apprécier exactement la température du liquide. Il ne suffit pas, en effet, d'avoir à sa disposition un thermomètre exact au $\frac{1}{100}$ de degré; il faut s'assurer que le liquide a pris la température du bain et éviter les erreurs considérables que peut occasionner la chaleur dégagée par le courant. Enfin, dans la plupart des cas, les impuretés seront une cause de difficultés plus grandes encore. Aussi, pour la plupart des solutions, la conductibilité ne sera connue qu'à plusieurs millièmes près.

Liquides normaux. — Ils doivent remplir les conditions suivantes:

1° On doit pouvoir les reproduire, sans difficulté, toujours identiques;

2° Ils doivent constituer une échelle de conductibilités assez différentes pour se rapprocher des différentes conductibilités qu'on aura à mesurer;

3° On choisira de préférence les dissolutions qui présentent un maximum de conductibilité pour une concentration déterminée, de façon que les petites variations de la teneur, inévitables en pratique, n'aient qu'une influence insignifiante sur la conductibilité.

Les auteurs ont porté leur choix sur les dissolutions suivantes :

Acide sulfurique au maximum de conductibilité. — Ce maximum, pour la température de 18°, est :

$$x_{18} = 0,7398.$$

La dissolution a comme densité 1,223; elle correspond à 30,0 pour 100, ou 369 grammes par litre, ou 7,5 équivalent-grammes par litre.

La 3e décimale de la densité peut varier de 5 unités avant que la conductibilité varie de $\frac{1}{2}$ pour 1000.

Solution de $MgSO^4$ *au maximum de conductibilité.* — $x_{18} = 0,049226$.

— La dissolution a comme densité 1,190 ; elle correspond à 35 pour 100 de sel cristallisé, ou 424 grammes par litre (3,44 équivalent-grammes par litre).

La conductibilité diminue de $\frac{1}{5}$ pour 1000 seulement pour une variation de 3 unités de la 3e décimale de la densité.

Solution saturée de NaCl (sel pur du commerce). — Ce liquide sera très commode à employer; à l'état de saturation, qui est très peu influencé par la température, cette solution a une conductibilité maximum :

$$x_{18} = 0{,}21605.$$

Il suffit donc de maintenir la dissolution en présence d'un excès de NaCl solide et de l'agiter avant de s'en servir. Les impuretés ordinaires de ce sel n'ont d'ailleurs pas d'influence notable sur la conductibilité.

Solution normale de KCl. — 74,555 grammes de sel dissous par litre à 18°; densité, 1,04492 ; $x_{18} = 0{,}09822$.

Solutions étendues de KCl. — On étendra la solution normale précédente à $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$ de sa teneur en volume.

$\frac{1}{10}$	normale	$x_{18} = 0{,}01119$
$\frac{1}{50}$	»	0,002397
$\frac{1}{100}$	»	0,001225

A une souillure de KCl par 1 pour 100 de NaCl correspond une diminution de la conductibilité de 0,6 pour 1000.

— Nous renvoyons le lecteur au mémoire original pour quelques autres solutions pouvant être utilisées comme liquides normaux (p. 451), ainsi que pour un tableau qui donne les valeurs des conductibilités des liquides normaux précédents pour toutes les températures comprises entre 0° et 36°, de degré en degré.

La suite du mémoire est consacrée à l'établissement de formules de correction permettant de calculer les véritables conductibilités d'après les déterminations antérieures.

En particulier, pour ce qui concerne les mesures de Kohlrausch et Grotrian (1874-1879), on pourra corriger leurs résultats en em-

ployant le nombre 10690 au lieu de 10630, pour la conductibilité du mercure à 0°.

H. Bagard.

W. JAEGER et K. KAHLE. — Die Grundlagen der electrischen Widerstandseinheit für die Physikalisch-Technische Reichsanstalt (Bases de l'unité de résistance électrique pour l'Institut impérial électrotechnique). — P. 457-485.

Dans ce mémoire, les auteurs exposent en détail les opérations qu'ils ont faites en vue d'établir des étalons de l'ohm : calibrage des tubes de verre, mesure de leurs longueurs et des masses de mercure qu'ils contiennent à 0°, calcul de leurs résistances électriques. Ensuite, il est question de copies de ces étalons sous forme de fils métalliques (manganine) et de leur comparaison aux étalons mêmes.

H. Bagard.

Rich. ABEGG. — Ueber die an verdünnten Lösungen ausgeführten Gefrierpunktbestimmungen und ihre Beziehungen zu den Theorien der Lösungen (Sur les déterminations des points de congélation des dissolutions étendues et leurs relations avec la théorie des dissolutions). — P. 486.

Cet article est une critique des divers travaux qui ont paru sur les déterminations des points de congélation des dissolutions étendues. La mesure à effectuer dans ces conditions est assurément délicate, et les erreurs d'expérience peuvent être de l'ordre des quantités à mesurer. M. Abegg cite deux causes d'erreurs, auxquelles on n'a peut-être pas toujours fait grande attention. La première est l'influence du mélange qui refroidit la dissolution ; la seconde est l'échauffement produit par l'agitation de cette dissolution : ces deux causes d'erreurs peuvent parfois se compenser, mais cela n'a pas lieu en général. C'est pour cela que les expériences de M. Jones doivent être considérées en grande partie comme non avenues ; celles de M. Loomis sont bien meilleures, parce qu'il s'est mis autant que possible à l'abri des perturbations produites par le bain de refroidissement. Parmi les meilleures déterminations, M. Abegg cite celles de M. Ponsot, les dernières de M. Raoult et les siennes propres.

Le mémoire se termine par une comparaison des résultats expérimentaux avec les conclusions de la théorie de la dissociation électrolytique de Van t'Hoff et d'Arrhenius.

Cet article est suivi de la nomenclature de tous les travaux importants publiés sur la question. L. MARCHIS.

ALBERT DAHMS. — Trennungswärmen in Lösungen, Gefrierpunktserniederigung, Löslichkeit (Chaleurs de décomposition dans des dissolutions, abaissement du point de congélation, solubilité). — P. 507.

L'auteur vérifie expérimentalement quelques formules établies par Van t'Hoff, Max Planck sur les abaissements des points de congélation des dissolutions étendues. L. MARCHIS.

O. WIEDEBURG. — Ueber nicht-umkehrbare Vorgänge. III. Die Stellung der Wärme zu den anderen Energieformen ; Gesetze der specifischen Wärme (Sur les transformations non réversibles. III. Place de la chaleur dans la série des autres formes d'énergie ; lois des chaleurs spécifiques). — P. 519.

L'auteur définit l'entropie et les chaleurs spécifiques en partant des principes généraux qu'il a posés dans des mémoires précédents.

L. MARCHIS.

A.-H. BUCHERER. — Ueber osmotischen Druck (Sur la pression osmotique). P. 549.

Démonstrations de formules connues sur la pression osmotique.

L. MARCHIS.

O. LUMMER et E. PRINGSHEIM. — Bestimmung des Verhältnissers der specifischen Wärmen einiger Gase (Détermination du rapport des chaleurs spécifiques de quelques gaz). — P. 555.

La détermination du rapport $\frac{C}{c}$ des chaleurs spécifiques A est fondée sur l'application de la formule de la détente adiabatique des gaz, formule exprimée en fonction des variables p et T.

Les températures de la masse gazeuse au début et à la fin d'une détente adiabatique sont mesurées au moyen d'un bolomètre : les pressions observées dans les mêmes conditions sont déterminées au moyen d'un manomètre à acide sulfurique. Les recherches ont porté sur l'air, l'oxygène, l'acide carbonique, l'hydrogène.

L. MARCHIS.

H. RUBENS et E. ASCHKINASS. — Beobachtungen über Absorption und Emission von Wasserdampf und Kohlensäure im ultrarothen Spectrum (Recherches sur l'absorption et l'émission de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique dans l'infra-rouge). — P. 584-601.

Une première partie de ce travail contient des expériences faites avec les rayons de grande longueur d'onde ($\lambda = 24\mu$) obtenus par la méthode des réflexions successives (quatre miroirs de fluorine) décrite récemment par Rubens et Nichols.

Le gaz carbonique ne les absorbe pas plus que l'air : en revanche, un tube de 40 centimètres de long, plein de vapeur d'eau, ne laisse passer que 31 0/0 de ces radiations. Inversement, un tube plein de vapeur d'eau et la flamme d'un bec Bunsen émettent sensiblement de ces rayons.

L'absorption par la vapeur d'eau explique l'absence de ces rayons extrêmes dans le spectre solaire, où les auteurs les ont recherchés sans succès.

Dans la seconde partie de leur travail, MM. Rubens et Aschkinass ont étendu jusqu'à 20μ les mesures faites jusqu'à $\lambda = 9\mu$ par Paschen sur l'absorption de la vapeur d'eau et du gaz carbonique. Le spectroscope à miroirs renfermait un gros prisme de sylvine, et une pile thermoélectrique linéaire qui sera ultérieurement décrite, remplaçait le bolomètre.

Conformément aux résultats de Paschen, les auteurs trouvent que l'absorption par la *vapeur d'eau* décroît très vite entre 7μ et 9μ : elle reste faible entre 9μ et 11μ. Mais elle croît ensuite et devient presque complète pour 20μ. Dans cette région on remarque 6 maxima d'absorption dont les longueurs d'ondes sont 126μ ; 42,4; 13,4; 14,3; 15,7 ; 17,5.

Pour le gaz carbonique on observe seulement dans la nouvelle région étudiée une bande d'absorption (maximum $\lambda = 14{,}7\mu$), mais l'absorption est très énergique dans cette région : la faible quantité d'acide carbonique contenue dans l'air d'une salle peut exercer une influence sensible dans la détermination d'une courbe d'énergie spectrale.

MM. Rubens et Aschkinass ont étudié aussi les spectres d'émission des mêmes gaz. Ils sont surtout intenses dans les régions correspondant aux bandes d'absorption. Ainsi pour le gaz carbonique on retrouve des maxima coïncidant avec les bandes d'absorption de

Paschen, et un autre maximum d'intensité vers $\lambda = 141\mu$, correspondant à la bande précédente. Même remarque pour la vapeur d'eau dont ils étudient le spectre en admettant qu'il se confond avec celui de l'hydrogène brûlant dans l'air : les maxima de Paschen se retrouvent encore, mais non ceux qui correspondent aux six bandes d'absorption signalées plus haut. Les mesures d'émission sont d'ailleurs bien moins sûres ; la fente du spectroscope doit être prise trop large, et le prisme a une influence bien difficile à corriger.

Le spectre d'émission de la flamme d'un bec Bunsen renferme les maxima observés pour l'eau et le gaz carbonique.

A. Cotton.

H. RUBENS et E. ASCHKINASS. — Ueber die Durchlässigkeit einiger Flüssigkeiten für Wärmestrahlen von grosser Wellenläge (Sur la transparence de quelques liquides pour des rayons calorifiques de grande longueur d'onde). — P. 602-605.

Les auteurs, ayant observé dans le travail précédent l'absorption énergique que l'eau à l'état de vapeur exerce sur les radiations calorifiques dont la longueur d'onde est d'environ 24μ, ont examiné à ce point de vue l'eau elle-même et quelques autres liquides.

Les rayons se réfléchissaient sur un miroir formé par la surface d'un bain de mercure, que l'on recouvrait ensuite d'une couche de 5, puis 10 millimètres du liquide à étudier.

L'eau est très opaque ; l'alcool, le phénol (fondu) affaiblissent considérablement ces rayons. Mais le sulfure de carbone, la benzine et, à un degré moindre, le xylène sont plus transparents. Une couche de 5 millimètres de benzine laisse passer la moitié du faisceau : c'est de toutes les substances étudiées jusqu'ici la plus transparente pour ces rayons.

Les auteurs font remarquer la différence considérable de l'absorption de la benzine et du phénol : or ce dernier ne diffère de la benzine que par la substitution d'un hydroxyle à un atome d'oxygène.

Une autre remarque est que les substances transparentes pour ces rayons ont une constante diélectrique qui diffère peu de l'indice limite calculé par la formule de Cauchy.

A. Cotton.

E. WIEDEMANN et A. WEHNELT. — Ueber Lichtknoten in Cathoden Strählen bündeln unter dem Einflusse einer Magnetfeldes (Sur les nœuds lumineux dans les faisceaux de rayons cathodiques sous l'influence d'un champ magnétique). — P. 606.

M. Birkcland (1) avait montré qu'en rapprochant un pôle magnétique de la cathode d'un tube à vide les rayons cathodiques formaient de véritables foyers sur la paroi anticathodique pour une position convenable du pôle.

M. H. Poincaré, en admettant la théorie de l'émission, a démontré que, si l'on place un pôle d'aimant sur la normale à une cathode plane prise comme axe des z, et en face de cette cathode, un rayon quelconque émané de cette dernière décrit une ligne géodésique d'un cône de révolution dont le sommet est le pôle et dont une des génératrices est l'axe des z.

Si l'on prend comme cathode un disque circulaire et pour axe des z la normale au centre de ce disque, les rayons partis de la cathode à une distance f du centre rencontrent tous l'axe des z aux mêmes points et y forment de véritables foyers qui ne sont pas équidistants, mais dont les distances à la cathode et au pôle peuvent se calculer d'après la théorie de M. Poincaré (2).

Les auteurs remarquent, en outre, qu'avec des pressions décroissantes et des champs magnétiques de plus en plus faibles les foyers se déplacent vers le pôle. Ces conséquences de la théorie sont vérifiées, au point de vue qualitatif et quantitatif, à l'aide d'un long tube de Crookes, cylindrique, à cathode circulaire.

R. SWYNGEDAUW.

F. AUERBACH. — Ueber Widerstandsverminderung durch electrische und durch akustische Schwingungen (Sur la diminution de résistance par les vibrations électriques et sonores). — P. 611.

La propriété des poussières métalliques, découverte par M. Branly et employée dans la télégraphie sans fils, de diminuer brusquement de résistance, et d'une façon très notable, sous l'influence des oscillations électriques, et de conserver cette faible valeur après leur action, a été soumise à peu d'études systématiques dans le but d'en trouver une explication. L'auteur soumettra à une étude systématique les

(1) BIRKCLAND, *Arch. de Genève*, 1896, p. 497.
(2) H. POINCARÉ, *C. R.*, t. 123, p. 530, 1896.

diverses explications proposées; dans ce mémoire, partant de cette idée que le phénomène doit avoir une explication mécanique, il examine l'action des vibrations sonores sur le « coherer ».

Les vibrations sonores d'un diapason transmises au « coherer » par la table de résonance et même les vibrations de tuyaux d'orgue transmises par l'air diminuent la résistance de contact des corps métalliques d'une façon tout à fait comparable à l'action des vibrations électriques.

Ainsi la diminution de la résistance de contact de deux sphères sous l'influence des vibrations d'un diapason fortement attaqué est du même ordre de grandeur que celle provoquée par les vibrations électriques d'un excitateur de Righi placé à 20 centimètres du « coherer » et excité par une bobine donnant 15 centimètres d'étincelle.

La résistance est diminuée dans des proportions d'autant plus considérables que la valeur initiale est plus considérable.

R. Swyngedauw.

QUINCKE. — Ueber die Oberflachenspannung des reinern Goldes (Sur la tension superficielle de l'or pur). — P. 618.

La valeur de la tension trouvée par M. Heydweiller pour l'or est plus faible que celle trouvée par l'auteur, parce que ce dernier employait de l'or chimiquement pur, tandis que le métal sur lequel opérait M. Heydweiller ne contenait que 99,5 de métal pur.

F. DORN. — Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen (Sur la visibilité des rayons de Röntgen). — P. 620.

Certains physiologistes ont prétendu que la visibilité des rayons Röntgen annoncée par MM. Brander et Dorn était d'ordre subjectif (par un effet d'accommodation particulier) ou d'ordre électrique.

On réfute la première opinion en empêchant l'accommodation, par injection dans l'œil d'homatropine, et constatant que l'œil perçoit encore l'impression lumineuse.

On démontre ensuite que les étincelles électriques et les vibrations électriques n'influent pas sur le nerf optique, si la tête est recouverte d'un voile opaque pour les rayons lumineux.

R. Swyngedauw.