Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 42 (1916)

Artikel: Le nombre de magnétons des sels cupriques en solution aqueuse
Autor: Piccard, A. / Cherbuliez, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-743295

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A. Piccard (Zurich) et E. Cherbuliez (Zurich). — *Le nombre de magnétons des sels cupriques en solution aqueuse.*

La théorie des magnétons exige la rationalité des rapports des moments magnétiques moléculaires des corps paramagnétiques. Mais comme les propriétés magnétiques sont fonction de l'état moléculaire, on pouvait s'attendre à ce que la seule mesure du coefficient d'aimantation d'un sel en dissolution aqueuse ne conduise pas toujours à un résultat simple. En effet, la mesure qui porte sur l'ensemble des molécules magnétiques ne donnera qu'une valeur moyenne dans le cas où les différentes molécules ne sont pas dans le même état. C'est ainsi qu'on a cru pouvoir expliquer le fait que les sels cupriques en solution aqueuse donnaient toujours un nombre de magnétons qui est voisin de 9,5. Si cette explication est juste, il faut que le nombre de magnétons observé tende vers une limite entière quand, par des concentrations tendant vers zéro, on arrive à mettre toutes les molécules du sel dans le même état. Les mesures que *Cabrera* et *Moles* [1] ont faites dans cet ordre d'idées ont en effet montré une légère augmentation du moment moléculaire du cuivre dans les solutions diluées, mais leur méthode d'observation ne leur a pas permis d'étudier des solutions suffisamment étendues pour arriver à un résultat concluant. C'est pour cela que nous nous sommes proposé d'étudier les solutions aqueuses du nitrate de cuivre avec l'appareil que nous avons décrit l'an passé [2]. Cet appareil qui mesure l'ascension magnétique de la solution par rapport au dissolvant pur a encore rendu possible l'étude d'une solution qui ne contenait plus que 24 mg de Cu par litre.

Soient h l'ascension magnétique, H le champ magnétique, c la concentration (mesurée en masse du $Cu(NO_3)_2$ par masse de la solution), d_{sol} et d_{H_2O} les densités de la solution et du dissolvant, χ_{sel} et χ_{H_2O} les coefficients d'aimantation du sel et du dissolvant, enfin g la const. de gravitation ; un simple calcul nous donne alors

$$\chi_{sel} = \frac{2gh\,(d_{sol} - d_{H_2O})}{H^2 c\, d_{sol}} + \frac{\chi_{H_2O}}{c}\left(\frac{d_{H_2O}}{d_{sol}} + c - 1\right).$$

On voit donc qu'il faut connaître la différence de densité entre la solution et l'eau avec la même exactitude relative avec laquelle on veut déterminer χ_{sel}. Cette différence étant elle-même très faible,

[1]) Cabrera et Moles, *Archives*, (4), 1915, XL, p. 284.
[2]) Piccard et Cherbuliez, *Arvhives*, (4), 1915, XL, p. 342.

on aurait dû, en se servant des méthodes pycnométriques, déterminer pour les faibles concentrations les densités à 1.10^{-7} de leurs valeurs absolues, ce qui, avec les moyens ordinaires, n'était plus réalisable. Nous avons évité cette difficulté en déterminant directement la différence de densité de la manière suivante :

Deux tubes verticaux longs de 16 m. sont remplis l'un d'eau et l'autre de solution. Ils communiquent près de leurs sommets et près de leurs bases par deux traverses a et b, dont la distance verticale est f. En outre leurs sommets communiquent avec deux réservoirs ouverts remplis des mêmes liquides. Le réservoir contenant l'eau est rendu mobile dans le sens vertical par une vis micrométrique qui permet de déterminer ses variations de hauteur à $\frac{1}{1000}$ mm. près. Un manoscope à liquide trouble (tel que nous l'employons pour les mesures magnétiques) intercalé dans un des tubes entre son sommet et la traverse supérieure indique s'il y a équilibre entre les deux réservoirs. La traverse a étant fermée et b ouverte, on établit l'équilibre par un mouvement vertical du réservoir mobile, puis ayant ouvert a et fermé b, on *rétablit* l'équilibre par une *dénivellation d*.

On aura alors

$$\frac{d_{sol} - d_{H_2O}}{d_{H_2O}} = \frac{d}{f}.$$

Nos déterminations de densités et de nombres de magnétons sont résumées dans le tableau suivant. Elles se rapportent à la température de 16° C.

c ($Cu(NO_3)_2$)	$d_{sol} - d_{H_2O}$	$\frac{d_{sol} - d_{H_2O}}{c}$	n
0.5171	0 64050	1.258	9.45
0.1705	0.15814	0.928	9.58
0.02100	0.017590	0.838	9.59
0.00855	0.007115	0.832	9.60
0.00172	0.001424	0.829	9.56
0.000345	0.0002831	0.823	9.59
0.000172	0.0001431	0.822	9.62
0.0000690	0.00005658	0.820	9.71

Dans ce tableau, la troisième colonne nous montre que même pour les plus faibles concentrations la différence de densité entre solution

et dissolvant n'est pas encore proportionnelle à la concentration, puisque le quotient n'est pas encore devenu constant. La solution n'est donc pas encore homogène au point de vue des molécules de cuivre. La dernière colonne donne le nombre de magnétons moyen. Nous trouvons d'abord l'augmentation signalée déjà par Cabrera et Moles, puis une brusque diminution et enfin une nouvelle augmentation. Il n'est pas possible de dire si dans le cas limite le nombre de magnétons tendrait vers un nombre entier, mais en tout cas il n'y a plus de contradiction entre le coefficient d'aimantation des sels cupriques et la théorie des magnétons de Pierre Weiss.

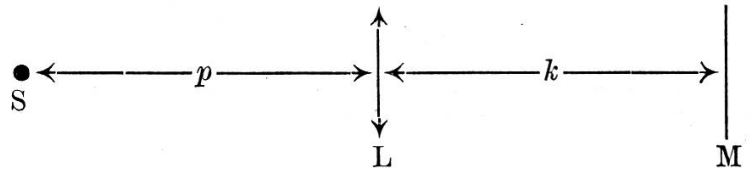
Ce travail a été fait à l'Institut de physique de l'Ecole polytechnique fédérale.

Emile STEINMANN (Genève). — *La lecture objective des appareils à miroir mobile.*

La lecture subjective des instruments à miroir, par le moyen du viseur et de l'échelle, présente des avantages indéniables de précision. Mais elle a le grave inconvénient de n'admettre que l'observation individuelle.

La lecture objective, moins précise en général, est très commode pour la démonstration dans les cours. Le miroir peut être sphérique ou plan. La simplicité apparente du système à miroir sphérique est contrebalancée par l'inconvénient de la distance fixe à laquelle se produit l'image réelle de la source lumineuse ; il est évidemment possible de modifier cette distance par le déplacement de la source, mais on risque alors de tâtonner assez longtemps.

Le miroir plan exige l'adjonction d'une lentille convergente entre la source et le miroir ; on peut alors rendre les déplacements de l'image absolument sûrs en donnant à cette lentille un guidage facile à manœuvrer, sans déplacement de la source.

La lecture objective est grandement facilitée par le fait que l'industrie produit actuellement des lampes de très petites dimensions, dites plafonniers, à filament métallique boudiné, fonctionnant sous 4, 6 ou 8 volts. Ces lampes donnent un trait lumineux, court, rectiligne, et d'un grand éclat. Elles remplacent avantageusement les lampes à filament de charbon, d'éclat moindre, ou le filament Nernst, fragile et malcommode à mettre en train, ou encore le bec Auer recouvert d'un cylindre opaque muni d'une fente.

Le dispositif le plus pratique consiste à disposer la lentille et le miroir parallèlement, de façon que leurs normales coïncident, et à placer la source très peu en dehors de cette normale commune.