



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



III Anno - n.º 4

1928



ÓRGÃO DA
Sociedade Portuguesa de Química e Física

FUNDADA EM 1905, PELOS PROFESSORES:
A. J. FERREIRA DA SILVA, ALBERTO DE AGUIAR e JOSÉ PEREIRA SALGADO

III SÉRIE—III ANO
N.º 4 — OUTUBRO A DEZEMBRO — 1928

COMISSÃO DA REDACÇÃO:

Prof.: Aquiles Machado, Alberto Aguiar, Egas Pinto Basto, José Pereira Salgado,
A. A. de Sousa Pinto, D. António Forjáz, Abílio Barreiro, Álvaro Machado
Engs.-assists.: Henrique Serrano, José Joaquim Ferreira da Silva
e Dr. Freitas Veloso.

EDITOR:

Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:

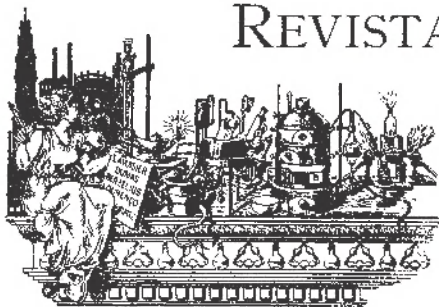
Prof. ABÍLIO BARREIRO

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUESA, LIM.ª
R. Cândido dos Reis, 47 e 49
PÓRTO

SUMÁRIO DO N.º 4

(OUTUBRO A DEZEMBRO de 1928)

A. PEREIRA FORJAZ (Prof.) — La chimie colloïdale et les nouveaux horizons qu'elle ouvre à la thérapeutique	193
W. KOPACZEWSKI (Prof.) — Curso prático de fisico-química.	
Trabalhos práticos de fisico-química (extracto):	
B) Conductibilidade eléctrica (Dr. Carlos de Oliveira Frias)	204
C) Hidroionometria colorimétrica (Dr. Elísio Milheiro)	209
D) Hidroionometria eléctrica (Dr. Elísio Milheiro)	212
E) Tensão superficial (Dr. Afonso Guimarães)	215
F) Viscosimetria (Dr. Afonso Guimarães)	218
AMÉRICO VIANA DE LEMOS — Análise das soluções de cianeto de mercúrio	223
Relatório da Sociedade Portuguesa de Química e Física	232
Lista dos Sócios	238
Acta da Sessão da Sociedade Portuguesa de Química e Física, de 21 de Dezembro de 1928	245
Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar.	246
Índices	250 e 253
Erratas	258



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

III SÉRIE — III ANO — 1928
(VOL. XVIII DA COLEÇÃO).

La chimie colloïdale et les nouveaux horizons qu'elle ouvre à la thérapeutique

PAR LE

Prof. A. Pereira Forjaz

1 — UN PROBLÈME FONDAMENTAL

En 1923 le regretté J. Loeb, du Rockefeller Institute for Medical Research de New York, écrivait: «*La matière vivante est de caractère essentiellement colloïdal... Ce fait suggère que les phénomènes de la vie dépendent ou sont intrinsèquement enchainés à certaines caractéristiques de l'état colloïdal*» ⁽¹⁾.

Aussi, toute la chimie thérapeutique doit profiter de cette remarque, particulièrement pour l'application des colloïdes métalliques, laquelle ne repose, jusqu'à présent, que sur la base d'un désolant empirisme.

Remarquons que les *micelles*, c'est à dire les *unités physiologiques* d'un colloïde thérapeutique, viennent en contact, non seulement avec les micelles des colloïdes des agents pathogènes, propres des maladies infectieuses, mais aussi avec les leucocytes et les autres éléments normaux de l'organisme.

(1) *Revue General des Colloïdes* — Novembre, 1923 — N.º 1.

De même que la plupart des réactions de la chimie se résout dans une *mécanique des ions*, après les études bien connus de Guldberg et Waage, aussi la colloïdothérapie s'aide d'une vraie *mécanique des micelles*. Mais comment choisir des colloïdes thérapeutiques qui tout en détruisant les agents pathogènes, ne soient pas nuisibles aux leucocytes et aux autres éléments normaux de l'organisme? Voilà la vraie chose importante à expliquer, le problème fondamental. Nous tâcherons de l'expliquer avec notre *principe de la résonance*, dont nous parlerons dans la suite.

2 — DEUX MOTS D'HISTOIRE

La considération *consciente* du colloïdisme est née avec Alexandre Édouard Baudrimont, professeur de la Faculté de Médecine de Paris (1844); mais il y avait déjà longtemps que les Alchimistes préparaient, parmi d'autres produits semblables, de l'«*Eau dorée*» ou de l'«*Or potable*» — qui n'était rien autre qu'une *suspension colloïdale d'or*.

Aussi Francesco Selmi (1817-1881), le remarquable chimiste italien qui a découvert les *ptomaines*, a enseigné, dans ses leçons à Bologne, à distinguer «*pseudosoluzioni dalle vere soluzioni*» (1). Mais il faut reconnaître que la première contribution importante et systématique sur la *colloïdochimie* provient des belles recherches du savant anglais Thomas Graham (1861), qui tout d'emblée releva les caractéristiques, les plus typiques, du nouveau monde de la matière.

Graham (2) a montré comment la dialyse permet la séparation des solutions en deux catégories: les solutions de sels et de sucre traversent facilement le papier parcheminé; par contre, les solutions aqueuses de gélatine, d'amidon, d'albumine, de gomme arabique, sont retenues par de telles membranes. Graham trouva que ces derniers corps avaient une série de propriétés communes, ce qui l'amena à les réunir dans une classe spéciale, à laquelle il donna le nom de *colloïdes*. Leur caractéristique fondamentale est de former «en solution» des groupements moléculaires, auxquels Nageli donna en 1877 le nom de *micelles*.

(1) Cf. Guareschi, biographie de Selmi, Torino, 1911 et Chem. Ztg. 1910.

(2) Phil. trans. 151, 1861, p. 183.

Déjà en 1827 Robert Brown, botaniste anglais, avait remarqué la présence de particules visibles, possédant un mouvement irrégulier, en examinant au microscope un liquide contenant des grains de pollen. Ce mouvement, *mouvement brownien*, a été observé dans les liquides trouvés dans certaines petites poches du granit, dans lesquelles ils étaient enfermés il y a des millions d'années, ce que confirmait la théorie de Wiener, selon laquelle le mouvement brownien est le résultat du mouvement moléculaire à l'intérieur d'un liquide. Toutes les *micelles* possèdent le *mouvement brownien*. «L'agitation moléculaire échappe à un observateur trop éloigné, qui pourtant apercevra peut-être le balancement d'un bateau» écrit Perrin. «Ne peut-on de même espérer, si des particules microscopiques se trouvent dans un fluide, que des particules, encore assez grosses pour être vues au microscope, soient déjà assez petites pour être notablement agitées par les chocs moléculaires?». «En d'autres termes», enseigne Washburn, «les petites particules colloïdales visibles sont heurtées par des collisions avec les molécules invisibles, comme des ballons de football au milieu d'une foule de joueurs invisibles!...»

Zsigmondy, chimiste autrichien qui, par ses travaux sur la chimie des colloïdes, a reçu le prix Nobel de 1925, devrait, par la découverte de *l'ultramicroscope*, projeter beaucoup de lumière sur ce sujet. Pendant les années qu'il passa à Iena (dans la verrerie Schott), il constata qu'un éclairage latéral permet d'apercevoir des particules qui sont de dimensions bien inférieures à celles qu'assigne la théorie du pouvoir séparateur du microscope; le champ du microscope est noir et les particules, que l'on aperçoit entourées d'anneaux de diffraction, donnent de cette façon des images assez grandes pour être visibles. Il fut alors possible d'apercevoir des particules extraordinairement petites dans les solutions colloïdales, offrant à l'observateur un spectacle surprenant.

Dans un champ électrique on peut reconnaître que les micelles sont chargées d'électricité; en effet, avec deux électrodes plongeant dans une solution colloïdale et une différence de potentiel suffisant on peut faire cesser le mouvement brownien et orienter les micelles. On nomme *Cataphoresis* le transport d'électricité par les particules colloïdales.

La série des colloïdes, avec le nouveau méthode de travail de Zsigmondy, s'accrut rapidement. On a reconnu que la matière animale et végétale ne peut être conçue sans colloïdes. Les travaux de Perrin (prix Nobel de physique pour 1926) sur le mouvement brownien ont fourni une belle confirmation de la théorie cinétique et ont été concordants avec ceux du suédois Svedberg (prix Nobel de chimie pour 1926), travaux effectués sur l'or colloïdal. Enfin, quelques laboratoires se sont dévoués entièrement à l'étude de la chimie des colloïdes, voir cet «Institut National pour les recherches colloïdales», aux États-Unis, né sous les auspices du National Research Council, et appartenant à l'Université de Wisconsin.

On travaille partout. Mais on discute beaucoup...

3 — LES TROIS ÉCOLES COLLOIDISTES

«Une phase est dite colloïdale» — nous dit Bancroft dans son livre «*Applied colloid chemistry*», au nom de *l'école physicienne* — «lorsqu'elle est assez finement divisée, c'est à dire, lorsqu'au moins une de ses dimensions géométriques devient *très petite*. La chimie des colloïdes est donc la chimie des granules, des filaments et des pellicules». On ne considère, dans cette école, que les *dimensions* ⁽¹⁾ des particules, ou leurs conditions de formation; mais non *la nature* de la substance colloïdale.

Une substance *peut être* dans l'état colloïdal, nous enseigne Graham, quand elle a un certain nombre de propriétés (quand elle est amorphe, c'est à dire, pas susceptible de cristalliser; quand elle possède fusibilité visqueuse, inertie chimique, pouvoir de gonflement, dissolution particulière), propriétés qui sont la conséquence d'une *polymerisation moléculaire*. Voilà *l'école chimiste*: Tout dépend de *la nature* des substances.

Déjà Zsigmondy (*Traité de chimie colloïdale*) a fait pressentir que les particules d'or colloïdal, par exemple, étaient *cristallines*,

(1) Si le diamètre des particules est supérieur à 0,1 μ . le système constitue une émulsion ou une suspension; s'il est compris entre 0,1 μ . et 5 μ . μ . on a affaire à une solution colloïdal; s'il est inférieur à 5 μ . μ . il s'agit d'une solution.

(pas amorphes comme le supposait Graham) et les rayons X ont confirmé parfaitement cette intuition; nous rencontrons, ainsi, dans les micelles, des édifices amorphes construits avec des matériaux cristallins.

L'opposition des termes de *cristalloïde* et de *colloïde*, (substances à vitesse de diffusion élevée et substances de diffusion difficile), n'a plus à l'heure actuelle de raison d'être, attendu qu'un grand nombre de corps, comme le soufre, facilement cristallisables, sont capables de donner des solutions colloïdales, tandis que des colloïdes, comme l'albumine, sont capables d'être préparés à l'état cristallin.

Le soufre, par exemple, peut être obtenu en solution vraie dans le sulfure de carbone; on peut l'obtenir en solution aqueuse colloïdale, en versant dans l'eau une solution alcoolique de soufre et en agitant énergiquement, pendant cette addition.

On a donc été amené à substituer à la notion de *corps colloïde* la notion d'*état colloïdal*, étant entendu qu'un même corps peut être amené, suivant les circonstances ou le dissolvant, soit à l'état de solution vraie, soit à l'état de solution colloïdale et on peut considérer, avec le professeur russe Weimarn ⁽¹⁾ l'état colloïdal comme *propriété universelle de la matière*. C'est le point de vue de l'*école physico-chimiste*. Nous croyons qu'elle est dans le vrai.

4 — L'ÉTAT COLLOÏDAL ET LA VIE

Il y a quelques années ⁽²⁾ Auguste Lumière écrivait: «L'état colloïdal conditionne la vie, la floculation détermine la maladie et la mort». En effet, tout ce qui éloigne la matière vivante de l'état colloïdal, détermine la maladie et la mort, parce que le colloïdisme est le substratum de la vie et le acolloïdisme un vrai exposant de la mort. Les protoplasmes sont des matières albuminoïdes à l'état colloïdal et quand cette architecture se trouve détruite par la floculation ⁽³⁾, des troubles surgissent en relation avec l'importance du phénomène. Ainsi, le regretté biochimiste espagnol Carracido

⁽¹⁾ *Journal de la Soc. Chim. Russe* t. XXXVIII e XXXIX; *Koll-Zeitschr.* t. XXVIII; *Kolloidchem. Beih.* t. XYIII; *Rev. Gen. des Colloïdes*, Nos 9-10.

⁽²⁾ *Les Annales des Laboratoires*, A. Lumière, 1924.

⁽³⁾ Separation de la phase dispersée de la phase liquide.

a bien pu supposer que la physiologie de la matière vivante se pourrait réduire à la physico-chimie de la micelle.

5 — CE QU'A ÉTÉ LA BACTERIOLOGIE: UNE PHASE PUREMENT QUALITATIVE DE RECHERCHES. AU SEUIL D'UNE BACTERIOLOGIE QUANTITATIVE

Dés le début du XVII^e siècle Leuwenhoeck avait vu *des microbes*. Au siècle suivant, Spallanzani avait fait sur eux des expériences remarquables au sujet de leur génération. Mais le grand fondateur de la microbiologie médicale a été Pasteur, s'aidant de sa méthode des cultures artificielles. En faisant inoculations en série, Davaine avait découvert l'exaltation des virus: Pasteur, en pratiquant des cultures en conditions dysgénésiques, découvrit leur atténuation. Certes on a fait la dessus de belles découvertes sur les germes des maladies. On reconnaît les microbes sous l'objectif du microscope. *Mais sur la chimie physique de leurs vies*, c'est-à-dire sur les propriétés physico-chimiques de leur culture, constituant leur *optimum* d'ambiance, *qu'est ce que nous savons?*

Peu de chose, à dire vrai, jusqu'à présent. Par ex. on a reconnu l'importance que la diverse concentration des ions d'hydrogène de la culture a pour les divers microbes, concentration qui, selon la notation de Sørensen, de Copenhagen, est donnée par le symbole: $P_H = \log \frac{1}{\text{concentration des ions d'hydrogène}}$. Ainsi, par ex. les P_H *optima* du milieu, pour le developpement des germes, sont:

Bacillum Colli 7,0; Bacillum Typhique, 6,2 — 7,2; Pneumocoque, 7,8; Vibriion cholérique, 6,2 — 8, etc.

L'étude des conditions de vitalité des micro-organismes a déjà conduit Árnaudi, Kopaczewski et Rosnowski ⁽¹⁾ a établir des *antagonismes physico-chimiques* parmi les microbes, qui correspondent aux antagonismes microbiens remarqués par Metchnikoff, Bouchard, Delbet, d'Arsonval et Charrin; c'est-à-dire, qu'à deux espèces de microbes antagonistes l'une de l'autre, de façon que l'une tend à faire disparaître l'autre, correspondent, comme optimum d'ambiance,

(1) C. R., 1927, t. CLXXXV, p. 153, C. R., 1923, t. CLXXXVII, p. 1136.

des milieux physico-chimiques tellement différents que l'on peut les appeler, eux aussi, antagonistes. De là l'importance de l'étude des conditions physico-chimiques de la vitalité microbienne, c'est-à-dire, nous le répétons, des conditions particulières de culture constituant l'optimum d'ambiance pour chaque espèce de microbes.

Ces propriétés physico-chimiques qui méritent le plus d'être étudiées sont : densité, tension superficielle ou constante capillaire ⁽¹⁾, viscosité, concentration des ions d'hydrogène, conductibilité électrique, etc. Pour la détermination des charges électriques micellaires, on emploie la méthode de la capillarization de Sahlbom : les colloïdes *positifs* n'accusent, contrairement aux colloïdes négatifs, qu'une ascension très faible, lorsqu'on y plonge des bandelettes de papier de filtre (méthode rigoureuse en se plaçant dans des conditions strictement déterminées) ⁽²⁾.

Nous voilà donc au seuil d'une *bacteriologie quantitative*.

En effet : 1) — On détermine les propriétés physico-chimiques constituant l'*optimum* pour chaque espèce de microbes ;
2) — En employant la *floculation* (§ 4) on peut caractériser et *mesurer l'intensité*, dans le sang, de la syphilis et de la tuberculose (réaction de Vernes). On fait usage du *pere-tinol* (mélange de perchlorure de éthylène et d'alcool absolu) et d'un photo-colorimètre, construit par Vernes.

C'est un commencement... Mais on espère, déjà, aller plus loin dans cette nouvelle phase. On espère atteindre ces deux objectifs :

- 1) — Caractériser l'état colloïdal d'un germe ;
- 2) — Réussir à choisir, pour un tel germe, le colloïde thérapeutique convenable, colloïde qui, tout en détruisant l'agent pathogène, ne nuise pas aux leucocytes et aux autres éléments normaux de l'organisme.

⁽¹⁾ Suivant la comparaison de Segner, lorsqu'on assimile la couche superficielle d'un liquide à une membrane élastique tendue, tout se passe comme si la couche superficielle résistait à une force, ou tension, qui tendrait à la dilater ; on peut la déterminer par la méthode du compte-gouttes.

⁽²⁾ Kopaczewski. Théorie et pratique des colloïdes en biologie et en médecine ; Id., Introduction à l'étude des colloïdes ; Ostwald, Manipulations de Chimie colloïdale ; Michaelis, Techniques de Physico-Chimie ; etc

Les deux principes que nous allons considérer, apporteront, peut-être, quelques éclaircissements sur ces questions, si importantes.

Étudiant les métaux colloïdaux, employés comme bactericides, nous avons été conduits à admettre deux principes: le *principe de l'intensité* et le *principe de la résonnance*.

6 — PRINCIPE DE L'INTENSITÉ

Un métal plongé dans une solution produit une force électromotrice; on admet (Nernst, 1889) que cette force électromotrice dépend de la *tendance* qu'a le métal à émettre des ions et à les céder à la solution où il plonge (*pression d'ionisation*).

On a déterminé, pour les principaux métaux, leurs potentiels vis à vis de *solutions normales* de leurs sels, à 18° (2)

Mg	+ 1,210 volt	Sn	- 0,080 volt
Al	+ 1,000 »	Pb	- 0,129 »
Mn	+ 0,800 »	Cu	- 0,605 »
Zn	+ 0,493 »	Hg	- 1,027 »
Cd	+ 0,143 »	Ag	- 1,048 »
Fe	+ 0,063 »	Au	- 1,356 »
Co	- 0,045 »
Ni	- 0,045 »

On sait que l'analyse des propriétés du colloïde conduit, aujourd'hui, à l'explication des phénomènes morbides. Rappelons que les microbes, tout en étant la cause primaire, agissent par les modifications qu'ils apportent à l'équilibre physico-chimique des humeurs, grâce à leurs produits de sécrétion; la syphilis s'accompagne de l'augmentation de la tension superficielle du sérum, par rapport au sérum normal et de *l'inversion de la charge électrique des « globulines »*; dans le cancer il y a une diminution très marquée de la tension superficielle (allant jusqu'à 5-6 dynes) et *aucun changement de la charge électrique des « globulines »*; dans la tuberculose ouverte avec cavernes, la tension superficielle du sérum est nettement augmentée, etc.

(2) On convient de définir toujours le potentiel électrolytique comme l'excès du potentiel de la solution sur celui du métal: le signe indique donc si la solution est positive ou négative par rapport au métal.

Les colloïdes thérapeutiques, en tant que colloïdes, ne peuvent avoir de spécificité chimique; par contre la connaissance de la spécificité physique des métaux colloïdaux est fondamentale pour la colloidothérapie. Nous supposons que *les activités bactericides des métaux colloïdaux sont proportionnelles aux pressions d'ionisation correspondantes*, tout en considérant les métaux dans des conditions analogues; les maximums d'activité correspondent, alors, aux maximums de différence de potentiel entre les micelles et le milieu intermicellaire.

Dans la table électrochimique antérieure nous rencontrons, en effet, à l'une des extrémités, le mercure, l'argent et l'or; l'expérience confirme que ces trois métaux jouent en colloidothérapie, un rôle fondamental. Quoique de signe contraire, parce que c'est la grandeur absolue du potentiel qui nous intéresse, à l'autre extrémité de la série électrochimique nous rencontrons le magnésium. Nous avons été conduits à admettre, par cette raison, que le magnésium, dans l'état colloïdal, devrait avoir une action bactericide intéressante.

Les difficultés pour obtenir le magnésium colloïdal sont considérables. Le savant Docteur Rebière, directeur technique des Laboratoires Clin, a bien voulu nous aider et nous sommes redevables de quelques colloïdes magnésiens à ce spécialiste. Il fallait, cependant, une application très pressée du magnésium-col parce que, autrement, il flocculait. Ainsi, dans quelques laboratoires nous l'avons appliqué, tout d'abord sur des animaux, ensuite sur des personnes malades. Malheureusement ces expériences n'ont pas été assez nombreuses pour permettre établir des résultats définitifs.

Étudiant le développement des protozoaires, dans une culture, en présence du magnésium-col, nous avons remarqué que les effets étaient semblables à ceux produits par l'argent colloïdal.

En employant des cobayes et des lapins, injectés au préalable avec des cultures de bacilles typhiques et paratyphiques bêta et ensuite avec le magnésium-col nous avons aussi remarqué le grand pouvoir bactericide de ce colloïde métallique. Seulement, dans les cultures de bacilles avec bouillon peptonisé et avec gelose, en présence ou en l'absence du magnésium-col, aucune action n'a été découverte, c'est à dire, le magnésium-col n'a pas réussi à tuer les bacilles.

L'expérimentation humaine a donné des résultats intéressants, même sur des maladies comme la pneumonie.

Les recherches de Slosse et Reding, de Bruxelles, sur le rôle du magnésium dans l'économie de l'organisme, selon la méthode de Malsner et d'autres travaux récents, confirment le rôle important que doit jouer, en colloïdothérapie, le magnésium (métal bivalent, générateur des ions de défense).

La médication colloïdale emploie déjà la *magnésie colloïdale* avec succès (1).

7 — PRINCIPE DE LA RÉSONNANCE

On sait que toutes les fois que, dans un son complexe émis devant un appareil de Kœnig, pour l'analyse des sons, se trouve un son qui intéresse un des résonnateurs, celui-ci (et la flamme correspondante) se met à vibrer; un seulement *répond* au mouvement énergétique extérieur, en le renforçant. Dans les circuits électriques (avec self induction et capacité) nous trouvons des phénomènes de *résonnance* qui ont fait sauter un bon nombre d'alternateurs. Les micelles des métaux colloïdaux sont, seulement, des charges électriques en mouvement, qui produisent dans le diélectrique (liquide intermicellaire) des *courants de déplacement* (Maxwell), vrais *excitateurs* qui vont exercer sur d'autres *micelles-résonnateurs* son influence, due non seulement à la différence des *niveaux électriques* mais aussi à l'énergie emmagasinée dans le milieu intermicellaire; cette résonnance, provoquée sur des germes pathogènes, détruirait le mouvement brownien dans le sein de leurs protoplasmes, déterminant la floculation.

Ainsi, nous supposons que *l'action thérapeutique d'un système colloïdal sur un autre système colloïdal, avec lequel il est en présence, exige la résonnance électrique entre les micelles des deux systèmes.*

Rappelons que les micelles métalliques peuvent offrir des variations très petites de potentiel électrique entre limites fixes, en relation aux milieux intermicellaires; la même variation aura lieu

(1) Par exemple le *plasmocol*, Chatelain, (collampoules), contient: magnésie colloïdale, sulfure d'arsenic colloïdal, palladium colloïdal, sélénium colloïdal, cuivre colloïdal avec indication thérapeutique pour les neoplasmes.

dans les micelles d'un bacille. C'est à cause de cela qu'il faut considérer, non de l'argent colloïdal, par exemple, mais des argents colloïdaux ; non *un* bacille d'Eberth, mais des bacilles d'Eberth. Et c'est encore pour cela qu'un métal colloïdal aura une avantageuse application dans un sujet et sera inéficace vis-à-vis un autre sujet.

Nous pouvons penser à une série électrochimique, continue, de métaux colloïdaux, choisissant, pour une certaine culture microbienne, la préparation convenable, qui produirait la résonance, la *floculation*.

Nous pouvons encore penser à des méthodes indirectes :

Comme on le sait, après Quincke (1861) et comme nous avons déjà rappelé, en plongeant dans un colloïde deux électrodes, reliés à une source de courant, les micelles se mettent aussitôt en mouvement.

En augmentant, graduellement, la différence de potentiel entre les deux électrodes, ce mouvement, orienté, des micelles, progresse, jusqu'au point auquel le phénomène cesse, à cause d'une accélération incomportable ; tout le système colloïdal reçoit un vrai *éboulement*. Dans une cuve ultramicroscopique, avec électrodes, (cuve qui remplace la lame porte-object), nous pouvons prendre note du potentiel minime capable de produire l'éboulement des micelles, dans un certain colloïde. Ce potentiel, *potentiel de disjonction*, peut nous permettre d'établir une relation quantitative entre les systèmes colloïdaux, en présence, parce qu'on peut le déterminer, séparément, pour les colloïdes thérapeutiques, les colloïdes humoraux et les colloïdes des germes ; et pourra, (mettant à profit les données expérimentaux de la clinique empirique) *indiquer, pour un certain sujet, quel est le colloïde applicable*.

Ces considérations, et bien d'autres qu'on pourrait faire sur *la caractérisation et le dosage des bacilles par la floculation (syphilitométrie ; tuberculométrie, etc.)* ⁽¹⁾, ainsi que sur l'anaphylaxie ⁽²⁾, prouvent que *la chimie colloïdale ouvre, heureusement, de nouveaux et de beaux horizons à la thérapeutique*.

Lisbonne, Laboratoire de Chimie Physique de la Faculté des Sciences.

⁽¹⁾ V. Leger et Martin. *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, t. XCIV, 1928.

⁽²⁾ Propriété que possèdent certaines substances d'augmenter la sensibilité de l'organisme à leur action. V. Auguste Lumière, Le problème de l'anaphylaxie ; Rôle des colloïdes chez les êtres vivants ; Théorie colloïdale de la Biologie et de la Pathologie.

Curso prático de Físico-Química

II—TRABALHOS PRÁTICOS DO CURSO DE FÍSICO-QUÍMICA

(Coordenados pelos Drs. Elísio Milheiro, Afonso Guimarães, Oliveira
Frias e Freitas Veloso).

(Continuação da página 158)

B) Conductibilidade eléctrica

Assentam as medidas da conductibilidade eléctrica no princípio da ponte de Wheatstone.

Como em físico-química, e mais especialmente em biologia, não nos interessam os conductores metálicos, aos quais o citado princípio é estritamente aplicável, mas antes as soluções de electrólitos, nas quais é preciso entrar em linha de conta com a electrólise e conseqüente modificação de resistência, servimo-nos do método de Kohlrausch.

Neste método a corrente contínua é substituída por uma corrente alternativa com o fim de evitar a electrólise e o galvanómetro por um telefone, que é menos preciso mas de uso mais cómodo.

Dispondo duma ponte com o seu fio de platina iridiada dividido em milímetros, dum telefone, dum acumulador, duma pequena bobina de indução e interruptor de corrente, duma caixa com resistências de 1 a 10.000 ohms, dum vaso para conter o líquido a estudar — a célula — e finalmente dum bom termostato, temos o necessário para qualquer determinação de conductibilidade.

A célula, cujos modelos mais correntes são os de Kohlrausch e o de Arrhenius, exige uma boa lavagem com bicromato de potássio acidulado pelo ácido sulfúrico, com água destilada e, por fim, com o líquido a estudar; por outro lado, os eléctrodos devem ser cuidadosamente platinizados, sobretudo quando operamos com soluções de fraca resistência.

Esta platinização faz-se, depois de prévia lavagem pelo bicromato acidulado, lançando na célula alguns c. c. duma solução aquosa de cloreto de platina a 3 ‰ a que se juntam 0,025 ‰ de acetato de chumbo; em seguida, ligam-se os dois eléctrodos a uma bateria de

2 acumuladores ou pilhas, que, provocando a electrólise, determinam a formação dum depósito negro de platina no cátodo; ao cabo de 1 minuto faz-se a inversão dos polos e obtém-se um depósito análogo no ânodo. Passados 10 a 15 minutos, e alternando sempre as duas ligações, obtém-se uma platinização ótima dos eléctrodos. Se se notarem depósitos grosseiros de platina é necessário libertarmos-dêles, mergulhando êsses eléctrodos numa solução diluída de H^2SO^4 e fazendo passar a corrente.

A constância de temperatura, absolutamente necessária para que uma determinação tenha valor, obtém-se com um termostato, de regulador térmico de toluêno, como o construído pela casa Cogit segundo as indicações do Prof. Kopaczewski.

Quando se não dispõe dum aparelho simplificado de leitura directa, é necessário proceder-se à verificação do ponte e da caixa das resistências.

Nas nossas medidas, utilizamos o aparelho de Kopaczewski, que evita tôda a montagem e êrros inerentes, e só exige uma determinação rigorosa da temperatura.

Como medida fundamental a fazer, temos a determinação da constante da célula, porque, como é óbvio, as dimensões e distância dos eléctrodos podem variar.

Fizemos esta determinação usando a solução de KCl M/50, porque as soluções dêste sal têm sido estudadas por variados autores em diferentes concentrações e a temperaturas compreendidas entre 0° e 27° .

A célula, depois de convenientemente lavada e passada pelo KCl M/50, foi cheia com a mencionada solução. Intercalando resistências e movimentando o cursor, determinamos o mínimo de ruído no telefone.

Êsse mínimo, no nosso caso, localizava-se na divisão 1,4 sendo a resistência intercalada de 100 ohms. Como a escala do aparelho está graduada de maneira a dar por leitura directa o factor $\frac{a}{1000-a}$ das tábuas de Obach, a resistência da solução será:

$$x = R \times \frac{a}{1000-a} = 100 \times 1,4 = 140$$

e a condutibilidade aparente:

$$\frac{l}{140} = 0,00714$$

à temperatura de $25^\circ,5$ (temperatura da experiência).

Ora a condutibilidade do KCl M/50 a 25° é de 0,002765 e a 26° de 0,002819. Portanto, interpolando, temos que a condutibilidade a 25,5 será de 0,002792 e a constante da nossa célula à mesma temperatura é:

$$C = \frac{0,002792}{0,00714} = 0,391$$

De posse deste dado essencial, podemos estudar a condutibilidade de qualquer líquido. Foi o que fizemos para o clorêto de potássio M/10, o perclorêto de ferro M/100, o biclorêto de mercúrio M/100, a urina normal e diluída a 1/2, o oleato de sódio a 1 % e a 0,5 % e o sôro sangüíneo sem diluição e diluído a 1/2.

Antes de darmos os valores numéricos obtidos e um exemplo de cálculo, seja-nos permitido acentuar dois detalhes:

1.º — A necessidade de fazer várias determinações e empregar no cálculo a sua média.

2.º — A necessidade de operar rapidamente para se evitar o aquecimento da solução e a sua eléctrolise.

Eis agora os resultados obtidos:

I — *Conductibilidade do KCl M/100*

Resistência auxiliar	$\frac{a}{1000 \cdot a}$	Resistência encontrada	
300	$\times 1,15$	= 345	} Média 340
100	$\times 3,4$	= 340	
600	$\times 0,61$	= 366	
1.000	$\times 0,39$	= 390	
400	$\times 0,8$	= 320	
360	$\times 0,99$	= 356	
30	$\times 11$	= 330	

Logo, a condutibilidade a 25,5, será: $K = \frac{0,391}{340} = 11,5 \cdot 10^{-4}$

II — *Conductibilidade do perclorêto de ferro M/100*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = 60 \times 1,5 = 90; \quad K = \frac{0,391}{90} = 43,4 \cdot 10^{-4};$$

III — *Da urina sem diluição*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 100 \times 0,15 = 15 \\ 60 \times 0,26 = 15,6 \end{array} \right\} 15,3; \quad K = 255 \cdot 10^{-4}$$

IV — *Da urina diluída a 1/2*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 60 \times 0,48 = 28,8 \\ 100 \times 0,29 = 29 \end{array} \right\} 28,9; K = 135 \cdot 10^{-4}$$

V — *Do oleato de sódio a 1 %*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 1000 \times 0,47 = 470 \\ 100 \times 4,65 = 465 \end{array} \right\} 467,5; K = 8,36 \cdot 10^{-4}$$

VI — *Do oleato de sódio a 0,5 %*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 1600 \times 0,53 = 848 \\ 100 \times 9,3 = 930 \\ 300 \times 2,7 = 910 \end{array} \right\} 896; K = 4,36 \cdot 10^{-4}$$

VII — *Do soro sanguíneo sem diluição*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 30 \times 1,3 = 39 \\ 300 \times 0,13 = 39 \\ 100 \times 0,4 = 40 \end{array} \right\} 39,3; K = 99,5 \cdot 10^{-4}$$

VIII — *Do soro diluído a 1/2*

$$R \times \frac{a}{1000 \cdot a} = \left\{ \begin{array}{l} 100 \times 0,68 = 68 \\ 30 \times 2,22 = 66,6 \\ 60 \times 1,15 = 69 \end{array} \right\} 67,9; K = 57,6 \cdot 10^{-4}$$

Resumindo todos os resultados, temos o quadro seguinte:

I — KCl M/100	11,5 · 10 ⁻⁴	V — Oleato de sódio a 1 %	8,36 · 10 ⁻⁴
II — Fe Cl ³ M/100	43,4 · 10 ⁻⁴	VI — Oleato de sódio a 0,5 %	4,36 · 10 ⁻⁴
III — Urina normal	255 · 10 ⁻⁴	VII — Soro sanguíneo	99,5 · 10 ⁻⁴
IV — Urina diluída a 1/2	135 · 10 ⁻⁴	VIII — Soro diluído a 1/2	57,6 · 10 ⁻⁴

onde se pode ver que:

1.º — soluções isomoleculares podem não ser isoiónicas;

2.º — a diluição dum colóide modifica a sua condutibilidade.

Como se vê, este método rápido, preciso, quasi impessoal, dá resultados interessantes e as suas aplicações tendem a alargar-se.

Dêle lançamos mão nos nossos trabalhos sobre colóides para estudar a marcha físico-química da coagulação dum hidrossol de ferro pelo sulfato de magnésio.

A determinação da condutibilidade eléctrica serve ainda para apreciar a marcha da purificação dum colóide por diálise.

Preparemos um colóide, um hidrossol de hidrato de ferro e usemos para a sua preparação o método de Kracke.

Difícilmente evitaremos a adunção dum excesso de Cl^3Fe durante a hidrólise a quente; conseguiremos, portanto, um colóide impuro. Como o purificar? Naturalmente por diálise. Dialisemos, pois o nosso colóide durante uns dias, tendo o cuidado de mudar repetidas vezes as águas do dialisador. Verificaremos que estas se vão tornando sucessivamente mais claras, o que corresponde ao seu empobrecimento em Cl^3Fe . Continuemos a diálise: assistiremos, então, à floculação do hidrossol porque este exige para sua estabilidade uma certa quantidade de electrolito.

Se tivéssemos um pequeno aparelho de Kopaczewski e fizéssemos diàriamente medidas de resistência do colóide, verificaríamos que esta aumenta rapidamente e que durante uns dias este aumento se mantinha intenso; passados uns dias (4 ou 5) o aumento começa a ser lento e essa lentidão vai-se atrasando até ao ponto das diferenças diárias serem de poucos ohms.

Nesta altura convém suspender a diálise.

Evidentemente que se fizermos medidas eléctricas nas águas de diálise, observaremos fenómenos simultâneamente opostos aos descritos.

Seja-nos permitido agora a título de curiosidade, apresentar as condutibilidades dos colóides que inspiraram estas pequenas considerações e que foram preparadas em fins de 1927.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Colóide de } (\text{OH})^3\text{Fe} \\ \text{purificado (diálise de 12 dias)} \end{array} \right\} \rightarrow C = 5,5 \times 10^{-4}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Colóide de } (\text{OH})^3\text{Fe, tal} \\ \text{como foi obtido} \end{array} \right\} \rightarrow C = 227,4 \times 10^{-4}$$

Como contróle foi efectuada a determinação da condutibilidade do soro sanguíneo:

$C = 98,9 \times 10^{-4}$, número muito próximo ao encontrado por nós e que vai na lista da página anterior.

Muitas outras são as aplicações dêste processo de análise eléctrica. Seria fastidioso estar a enumerá-las desde que as não podemos exemplificar.

Carlos de Oliveira Frias.
2.º Assistente de Química fisiológica

C) Hidroionometria colorimétrica

Como se sabe, há substâncias corantes que apresentam cores diferentes conforme estão em meio ácido ou alcalino.

A mudança duma para outra cor faz-se, para os diferentes corantes, a diferentes concentrações do meio em íões de hidrogénio. Nestas condições, encontramos sempre corantes cuja zona de mudança de cor está à volta da reacção que queremos determinar. Escolhendo uma série deles que mudem de cor sucessivamente a pontos diferentes da escala das reacções, podemos determinar o pH dum líquido comparando a sua coloração (depois de adicionado o corante apropriado) com a de soluções de pH conhecido.

Para isso, precisamos de ter preparada de antemão uma série de líquidos de pH conhecido, sendo preferível que sejam soluções de substâncias reguladoras, para o seu pH ser mais fixo.

Substâncias reguladoras. — Chamam-se *substâncias reguladoras* ou simplesmente *reguladores* (moderadores, amortecedores) as substâncias que dificultam as variações do pH dum líquido quando se lhe introduz um ácido ou uma base. O conhecimento dos reguladores tem grande importância para a preparação de padrões de pH determinado, porque com o emprêgo dessas substâncias obtêm-se soluções dum pH relativamente fixo sem que seja necessário um absoluto rigor na medição das quantidades de reagentes a empregar.

Duma maneira geral os reguladores são sais formados por um ácido fraco e uma base forte ou inversamente. Os mais empregados são os primeiros (ácido fraco e base forte). Fazendo uma solução dum destes sais e do ácido correspondente, tanto um como o outro tendem a dissociar-se nos seus íões. Como os íões negativos são da mesma natureza, a ionização das duas substâncias tem por resultado a formação duma grande quantidade desses íões; mas a libertação desse ião duma das substâncias impede a libertação do mesmo na outra e reciprocamente, de modo que qualquer delas fica menos dissociada do que se estivesse só nessa quantidade de líquido. Portanto, estando o ácido menos dissociado (e é a dissociação do ácido que nos interessa), a quantidade de íões H^+ é menor do que seria numa solução feita só com o ácido.

Preparação dos padrões-reguladores. — A água deve ser redestilada e acabada de redestilar; os tubos de ensaio devem ter ser-

vido muitas vezes e estar absolutamente limpos (a sua lavagem deve ser feita pelo vapor de água).

Fizemos uma série de padrões cujo pH ia, de 0,2 em 0,2, desde 5,0 até 10,0.

Para os padrões de pH = 5,0 até pH = 8,0 fizemos as soluções aconselhadas por Mc. Ilvaine, com ácido azótico M/10 e fosfato bissódico M/5, nas seguintes condições:

NO ³ H, M/10	PO ⁴ HNa ² , M/5	pH	NO ³ H, M/10	PO ⁴ HNa ² , M/5	pH
9,70 cm. ³	10,30 cm. ³	5,0	5,45 cm. ³	14,55 cm. ³	6,6
9,28 »	10,72 »	5,2	4,55 »	15,45 »	6,8
8,85 »	11,15 »	5,4	3,53 »	16,47 »	7,0
8,40 »	11,60 »	5,6	2,61 »	17,39 »	7,2
7,91 »	12,09 »	5,8	1,83 »	18,17 »	7,4
7,37 »	12,63 »	6,0	1,27 »	18,73 »	7,6
6,78 »	13,22 »	6,2	0,85 »	19,15 »	7,8
6,15 »	13,85 »	6,4	0,55 »	19,45 »	8,0

Para os padrões de pH = 8,0 até pH = 10,0 fizemos as soluções de Clark e Lubs, com soda M/5 e uma mistura de ácido bórico M/5, e clorêto de potássio também M/5, nas seguintes condições:

OH Na, M/5	--BO ³ H ³ , M/5 + ClK, M/5	Diluição em H ² O	pH
3,97 cm. ³	50 cm. ³	200 cm. ²	8,0
5,90 »	» »	» »	8,2
8,50 »	» »	» »	8,4
12,00 »	» »	» »	8,6
16,30 »	» »	» »	8,8
21,30 »	» »	» »	9,0
26,70 »	» »	» »	9,2
32,00 »	» »	» »	9,4
36,85 »	» »	» »	9,6
40,80 »	» »	» »	9,8
43,90 »	» »	» »	10,0

Os corantes empregados para estes padrões foram:

Vermelho de metilo	pH 4,4 a 6,0
Púrpura de bromo-cresol	» 5,2 a 6,8
Azul de bromo-timol.	» 6,0 a 7,6
Vermelho de fenol	» 6,8 a 8,4
Fenolftaleína	» 8,3 a 10,0

A fenolftaleína, que é incolor nos líquidos de pH inferior a 8 e vai aumentando de intensidade de coloração à medida que o pH sobe até 10, volta a descorar a um pH superior, tendo, portanto, duas zonas de mudança de côr; por êsse motivo, só pode ser empregada para líquidos que nós saibamos de antemão terem um pH seguramente inferior a 10.

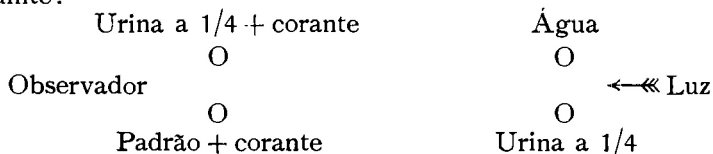
Determinação do pH duma urina

A coloração do líquido de que queremos determinar o pH pode dificultar a determinação colorimétrica. Essa dificuldade porém, pôde ser vencida, em grande parte, pela diluição do líquido, se êste tiver substâncias reguladoras. Com efeito, num líquido regulado a diluição diminui a intensidade de coloração sem modificar de maneira apreciável a concentração dos iões H^+ .

Além da diluição, podêmos ainda corrigir o resto de coloração que fica compensando-a por outra porção do mesmo líquido.

Para a determinação do pH duma urina diluimo-la a $1/4$, lançámos 10 cm.³ da diluição num tubo de ensaio e juntámos-lhe algumas gotas da solução de púrpura de bromo-cresol (na maior parte dos casos é êste indicador que convém, porque a sua zona útil vai de pH = 5,2 até pH = 6,8 e o pH da urina está geralmente compreendido entre 5 e 7). Depois, em tubos de ensaio diversos deitámos 10 cm.³ de cada um dos padrões desde pH = 5,0 até pH = 7,0 e lançámos em cada tubo a mesma solução de púrpura de bromo-cresol em quantidade igual à que tínhamos adicionado à diluição de urina. Comparando a coloração da urina com a dos padrões, vimos que aquela se aproximava da dos que tinham um pH = 6,0 e pH = 6,2. Colocámos os tubos no comparador de Guillaumin, compensámos a coloração da urina por outra porção da mesma, também diluída a $1/4$, e verificámos que a coloração tomada pelo indicador estava compreendida entre as dos padrões de pH = 6,0 e 6,2, estando mais ou menos a meio. Concluimos que o pH da urina era aproximadamente de 6,1.

A disposição dos tubos no comparador de Guillaumin era a seguinte:



Para obter resultados exactos na comparação das cores, é necessário que os diferentes tubos empregados tenham o mesmo diâmetro e que a intensidade e o tom da luz sejam uniformes; para se chegar a êste resultado é conveniente operar com luz artificial.

D) Hidroionometria eléctrica

Introduzindo num líquido com iões H^+ livres, um eléctrodo de platina, saturado de hidrogénio, estabelece-se entre o líquido e o eléctrodo uma diferença de potencial que varia com a concentração de iões H^+ nesse líquido. Medida essa diferença de potencial, pode calcular-se por ela o pH do líquido.

A determinação da diferença de potencial entre o líquido e o eléctrodo de hidrogénio não se faz directamente, mas por diferença. Constitui-se com o líquido a analisar uma pilha de concentração em que o eléctrodo negativo é o eléctrodo de hidrogénio e o positivo um eléctrodo de calomelanos a que corresponde uma força eléctro-motriz conhecida e fixa (eléctrodo normal): determina-se a f. e. m. do conjunto, subtrai-se-lhe a que corresponde ao eléctrodo de calomelanos e obtém-se assim a da pilha de hidrogénio. A f. e. m. desta última (quando à mesma temperatura) é directamente proporcional ao pH do líquido.

Preparação do eléctrodo de calomelanos. — Tomámos um tubo de vidro fechado numa das extremidades, tomámos depois um fio de platina e atravessámos com êle o fundo do tubo, de maneira que uma extremidade ficasse do lado de dentro do tubo e a maior parte de fora. Lavámos o fio com ácido sulfúrico e depois amalgamámo-lo; para esta operação mergulhámo-lo numa solução de sulfato de mercúrio a 1 % tendo umas gotas de ácido azótico, fizemos passar uma corrente de 2 volts durante cerca de um minuto (até à aparição duma camada cinzenta de mercúrio) e depois lavámo-lo com água destilada.

Tomámos um frasco de vidro de boca larga, lavámo-lo com ácido sulfúrico e bicromato de potássio, passámo-lo por água destilada, secámo-lo e lançámos-lhe um pouco de mercúrio (suficiente para cobrir o fio de platina) depois de convenientemente lavado com ácido azótico a 10 %.

Por cima do mercúrio lançámos uma camada de cerca duns 3^{mm} de espessura de calomelanos, que tinham sido previamente lavados por triturações repetidas com clorêto de potássio N/10 muito puro. Por cima dos calomelanos lançámos cristais de clorêto de potássio, e por fim uma solução saturada do mesmo sal.

Adaptámos ao frasco uma rôlha com três furos, introduzimos num deles o tubo de vidro com fio de platina (de modo que êste mergulhasse no mercúrio), noutro um tubo recurvado em forma de sifão e no terceiro um tubo para aspiração. Mergulhámos o tubo em forma de sifão numa solução saturada de clorêto de potássio e aspiramos pelo outro tubo até que a solução enchesse completamente o frasco. Estava preparado o eléctrodo de calomelanos.

Preparámos outro nas mesmas condições e depois verificámos se as suas f. e. m. eram iguais. Para isso ligámo-los por uma solução saturada de clorêto de potássio onde mergulhavam os tubos-sifões, enchemos de mercúrio os tubos com eléctrodo de platina e ligámo-los por um fio. Por meio dum electrómetro capilar verificámos que não passava corrente; portanto, os dois eléctrodos compensavam-se, o que era devido a terem a mesma f. e. m.

Preparação do eléctrodo de hidrogénio. — Servimo-nos do modelo de Sorensen, bem conhecido.

Em primeiro lugar procedemos à platinização do eléctrodo. Lixámos a lâmina de platina, mergulhámo-la durante alguns minutos em água régia quente e lavámo-la sucessivamente com água destilada, álcool, éter e álcool absoluto. Depois mergulhámo-la numa solução de clorêto de platina a 1 0/0 contendo 0,025 0/0 de acetato de chumbo puro, fizemos passar por ela uma corrente de 4 volts durante cinco minutos, lavámo-la e voltámos a fazer passar a corrente durante outro tanto tempo. Lavámo-la em água destilada quente e corrente, mergulhámo-la em ácido sulfúrico a 10 0/0, fizemos passar a mesma corrente durante uns 3 minutos e lavámo-la novamente com água destilada quente e corrente.

Depois procedemos à saturação por hidrogénio puro.

Lavámos o vaso do eléctrodo com ácido sulfúrico e bicromato de potássio, e enchemo-lo com água destilada depois de o termos passado repetidas vezes por água também destilada. Em seguida introduzimos-lhe a lâmina de platina e adaptámo-la a um aparelho de Kipp produtor de hidrogénio, depois de êle ter funcionado algum

tempo para expulsar o ar que continha. O hidrogénio era purificado passando por um frasco com permanganato de potássio, outro com sublimado, outro com sóda cáustica e outro com algodão hidrófilo. Fizemos passar hidrogénio até que a superfície livre da água ficasse ao nível da parte inferior da lâmina de platina e nessa ocasião suspendemos a sua passagem; quando, pela adsorção do hidrogénio por parte da lâmina de platina, o líquido cobria mais da quarta parte da lâmina, fazíamos novamente passar hidrogénio, e assim sucessivamente até se dar o equilíbrio.

Estava preparado o eléctrodo de hidrogénio.

*

Construídos os eléctrodos de hidrogénio e de calomelanos, podemos proceder à determinação do pH dum líquido. Duma maneira geral, essa determinação faz-se da seguinte maneira:

Introduz-se no vaso do eléctrodo de hidrogénio o líquido a examinar, satura-se o eléctrodo de hidrogénio, liga-se o tubo de saída do vaso do eléctrodo ao tubo do eléctrodo de calomelanos por meio dum solução saturada de clorêto de potássio e mede-se a f. e. m. do conjunto. Essa f. e. m., para maior rigor, deve ser medida pelo método de compensação de Poggendorff, empregando uma pilha padrão (geralmente emprega-se a pilha de Weston) ou um acumulador aferido na ocasião, e um aparelho de zero muito sensível (geralmente o eléctrómetro capilar de Lippmann). Conhecida a f. e. m. do conjunto e a temperatura a que foi feita a experiência, aplica-se a fórmula seguinte:

$$\log \frac{1}{H^+} = \frac{E' - E''}{0,00019837 \times T}$$

em que T representa a temperatura absoluta e $E' - E''$ a f. e. m. da pilha de hidrogénio (diferença entre E' , f. e. m. do conjunto, e E'' , f. e. m. do eléctrodo de calomelanos).

Elísio Milheiro

1.º Assistente de Química Fisiológica

E) Tensão superficial

Se as moléculas interiores dos líquidos, movendo-se na sua esfera de actividade e sujeitas às forças de coesão saídas das moléculas vizinhas, se equilibram, o mesmo não acontece com as situadas à superfície, as quais, dependendo apenas das moléculas subjacentes, são atraídas na direcção do interior do líquido. Quer isto dizer que o efeito das forças moleculares na camada superficial é um certo estado de pressão, comparável, como diz Segner, à que exerce um balão de cauchu sobre o ar que o dilata.

Fundamentando-se nesta comparação criou Young a teoria da tensão superficial: — a camada superficial dos líquidos resistiria a uma força que a tende a dilatar, a romper. É a esta força — constante física à semelhança da densidade, do calor específico, etc. — que se dá o nome de tensão superficial. O seu valor depende da natureza do líquido, isto é, da intensidade das forças moleculares em acção, e a sua existência verifica-se não só nas camadas das superfícies livres, mas também nas superfícies de contacto dos líquidos não miscíveis ou de um líquido e de um sólido.

Determinação da tensão superficial

São muitos e em geral defeituosos os métodos utilizados para esta determinação.

Os aparelhos de que nos servimos fundam-se todos no método stalagmométrico, que, estando sujeito como os outros a várias causas de êrro, tem a conveniência de ser simples e rápido.

O princípio em que assenta êste método é a chamada lei de Tate: — o volume duma gota é proporcional à altura do líquido no tubo capilar, donde, quanto mais baixa for a tensão, maior será o número de gotas que se escoam por um dado tubo capilar.

A medida da tensão superficial faz-se, pois, achando o número de gotas — média de várias determinações —, que fornece um dado volume do líquido e relacionando-o com o que, nas mesmas condições, nos dá a água destilada. Esta tensão superficial relativa à da água é-nos dada pela substituição dos valores encontrados na fórmula

$$\alpha = \frac{N \text{ (número de gotas de H}^2\text{O)}}{N' \text{ (idem do soluto)}} \times D$$

Para obtermos esta relação expressa em unidades de força, basta multiplicar o seu resultado por 73, número que exprime a tensão superficial da água em dynes.

Causas de erro

A evaporação é a mais importante. As determinações realizadas com substâncias voláteis, ao ar livre, estão sujeitas a afastamentos consideráveis.

Também concorre para o erro a questão da temperatura; o número de gôtas cresce, e muito, à medida que aquela se eleva.

Seria ainda necessário que a pressão exercida no interior do aparelho se mantivesse constante para que fossem comparáveis os valores encontrados.

Além destas causas há ainda a considerar as pertencentes a dificuldades técnicas — preenchimento do aparelho, limpeza, medição de fracções de gôta, etc. — que, juntas aos factores que influenciam o pêso e a formação da gôta (viscosidade, etc.), nos mostram a inexactidão dos resultados obtidos e as imperfeições que semeiam esta prática.

Tonómetro de Kopaczewski

Este aparelho, relativamente recente, tem sobre os que assentam no mesmo princípio de Tate a qualidade de apresentar menos defeitos, de ser de fácil manejo, pouco volumoso, e suficientemente exacto. A evaporação é corrigida, como no conta-gôtas de Duclaux a que adiante nos referiremos, pela formação da gôta em atmosfera saturada. O enchimento é mais simples e mais correcto — por quanto se afasta o erro produzido pela penetração do anidrido carbónico respiratório na manobra da aspiração — e tem ainda a vantagem de, pela maneira como foi concebido, não estar exposto a contaminações, nem sujeito à deposição das poeiras atmosféricas.

Apenso ao aparelho e mergulhando na atmosfera saturada possui um termómetro que nos permite notar rapidamente a temperatura a que se opéra.

Depois de cuidarmos da limpeza do aparelho, o que é de capital importância, por meio de repetidas lavagens com a mistura de bicromato de potássio e ácido sulfúrico, e em seguida pela água

destilada, procedemos à determinação do número de gotas da água destilada, que foi de 41,25 a 25° C.

Antes de iniciarmos a prática das determinações para outras substâncias lavamos sempre o aparelho com essas mesmas substâncias.

Os resultados que obtivemos com o tonómetro de Kopaczewski vão expressos no quadro abaixo, no qual estão apontados todos os valores encontrados com o aparelho e os resultantes da sua substituição na fórmula que nos dá a tensão superficial.

	N.º de gotas	Densidade	Tensão em relação à da água	Tensão em dynes
KCl sat. . . .	43	1,134	1,088	79,4
Alcool a 90° .	104	0,834	0,3307	24,1

Temperatura igual a 25° C.

Estalagmómetro de Traube

Neste aparelho o enchimento é feito por aspiração e tem, além do mais, a desvantagem de se operar ao ar livre. Possui como o tonómetro de Kopaczewski uma escala graduada que nos permite a notação de fracções de gota.

Procedemos de maneira semelhante à que seguimos com o tonómetro, isto é, depois da competente limpeza pela mistura já referida, determinamos primeiro a constante do aparelho ou seja o número de gotas para água destilada à temperatura ambiente. Este foi de 55 a 23° C.

Os resultados obtidos com o estalagmómetro para o KCl saturado e alcool a 90° foram:

	N.º de gotas	Densidade	Tensão em relação à da água	Tensão em dynes
KCl sat. . . .	58,25	1,134	1,070	78,1
Alcool a 90°	133,25	0,834	0,344	25,1

Conta-gotas de Duclaux e pipeta de Pasteur

Atendendo aos cuidados de técnica referidos a propósito dos aparelhos de que vimos falando, utilizamos ainda para a determinação da tensão superficial o conta-gotas de Duclaux e a pipeta simples

de Pasteur. Com o primeiro trabalhamos em atmosfera saturada; com o segundo ao ar livre.

As tensões obtidas, expressas em dines, vão apontadas no quadro geral dos resultados, onde se pode fazer o confronto dos valores encontrados, para a mesma substância, com aparelhos diferentes.

QUADRO COMPARATIVO DAS TENSÕES SUPERFICIAIS, EXPRESSAS EM DINES, OBTIDAS POR DIFERENTES TONÓMETROS

	Pipeta Pasteur	Duclaux	Traube	Kopaczewski
KCl sat.	74,1	77,5	78,1	79,4
Álcool 90°.	23,06		25,1	24,1
Éter	17,9	16,1	15,3	
Sabão 5 ‰	29,8		19,7	27,07
Sôro				68,7

F) Viscosimetria

A viscosimetria tem por objecto a medição do grau de viscosidade dum dado soluto ou seja a determinação do coeficiente de fricção interna ou ainda a resistência à circulação das moléculas dum líquido através dum tubo capilar.

Um líquido será tanto mais viscoso quanto mais difícil fôr o seu escoamento através dum capilar.

O tempo de escoamento T é, pois, directamente proporcional à viscosidade V . Está, no entanto, na razão inversa da pressão que determina o escoamento, isto é, da altura da coluna do líquido h e da sua densidade d .

$$T = \frac{V}{hd} \times K \text{ (constante dependente do aparelho)}$$

ou

$$KV = T \times hd. (1).$$

Tomando como termo de comparação a água e sendo a sua densidade igual a 1, temos, para a mesma altura,

$$K = T' \times h \quad (2)$$

Pela divisão de (1) por (2) obtém-se

$$V = \frac{T}{T'} \times d$$

Para obtermos a viscosidade dum líquido em relação à da água, necessitamos apenas de conhecer os tempos de escoamento no mesmo aparelho e a densidade desse líquido à temperatura da experiência.

Estalagmómetro de Traube

Com êste aparelho podemos notar o tempo que um certo volume de líquido gasta, até ao seu completo escoamento, e assim procedemos nos nossos trabalhos, primeiro com água e a seguir com alguns solutos que vão mencionados.

Depois de limparmos cuidadosamente o aparelho com a mistura de bicromato de potássio e ácido sulfúrico e com água destilada obtivemos os resultados que vão no quadro seguinte:

	Tempo de escoamento	Densidade	Viscosidade específica
Água	157 s.		
Glicerina 5 %	181 s.	1,0123	1,119
Êter	100 s.	0,705	0,429
KCl sat.	149 s.	1,134	1,0274

Tonómetro de Kopaczewski e Viscosímetro de Ostwald

Utilizando ainda o método de determinação da viscosidade baseado na medida do tempo de escoamento através dum tubo capilar, encontramos com o tonómetro de Kopaczewski e com o viscosímetro de Ostwald, os seguintes valores:

TONÓMETRO DE KOPACZEWSKI

	Tempo de escoamento	Densidade	Viscosidade específica
Água	23,25 s.		
Glicerina 5 ‰	24,75 s.	1,0123	1,08
» 1 ‰	24,0 s.	1,0023	1,03
» 5 ‰	23,5 s.	1,0012	1,013

Temperatura — 25° C.

VISCOSÍMETRO DE OSTWALD

	Tempo de escoamento	Densidade	Viscosidade específica
Água	98,5 s.		
KCl sat.	89,0 s.	1,134	1,03
Éter	45,5 s.	0,705	0,32

Viscosímetro de Hess

A viscosidade neste aparelho é-nos dada por uma relação entre velocidades, — a do liquido, cujo grau viscosimétrico se pretende encontrar, e a da água:

$$\text{Viscosidade} = \frac{V}{V'} = \frac{et}{e't'}$$

Como o tempo é o mesmo, visto que as determinações são simultâneas, basta estabelecer a relação entre os espaços andados, numa gradação empírica apensa aos tubos capilares, para se obter rapidamente o grau viscosimétrico procurado.

No viscosímetro de Hess os líquidos deslocam-se sob pressão e no sentido horizontal, meios com que o autor pretende vencer as dificuldades da determinação prévia do peso específico do líquido em experiência.

Apesar de prático e de exigir pequenas quantidades de líquido tem os defeitos provenientes da difícil calibração dos capilares, das grandes variações de temperatura a que está sujeito e ainda da maneira como se faz a distribuição da pressão sobre os líquidos contidos nos capilares.

Os resultados que obtivemos com este aparelho e que vão citados a seguir mostram bem os erros porque são condicionadas as suas determinações.

$$\text{KCl sat.} = 1,0 \quad \text{Eter} = 0,13 \quad \text{Glicerina } 5\% = 0,9$$

Viscodensímetro de Kopaczewski

Este aparelho baseado na lei de Scarpa possui a vantagem de ser construído de maneira a evitar as causas de erro devidas à evaporação, o que dá uma maior precisão às suas determinações.

O grau viscosimétrico em relação ao da água é-nos dado pela substituição dos respectivos valores na fórmula

$$V = \frac{T' \times T''}{T' + T''} \times K$$

Sendo T' o tempo de enchimento duma dada porção de tubo capilar e T'' o tempo de esvaziamento da mesma porção pelo mesmo capilar, à mesma pressão e temperatura.

A viscosidade dum líquido qualquer é

$$V = \frac{T' \times T''}{T' + T''}$$

E da mesma maneira a da água será

$$V_0 = \frac{t' \times t''}{t' + t''}$$

Como a viscosidade específica é a relação entre a viscosidade absoluta dum líquido e a da água

$$Z = \frac{V}{V_0} d \quad \text{temos} \quad Z = \frac{T' \times T''}{T' + T''} \times \frac{t' + t''}{t' \times t''}$$

e considerando $\frac{t' + t''}{t' \times t''} = K$

anteriormente chegamos à fórmula acima

$$\text{Visc.} = \frac{T' \times T''}{T' + T''} \times K$$

Tendo previamente feito a limpeza do aparelho da maneira como descrevemos já noutra parte, procedemos à cronometragem do enchimento e escoamento do tubo capilar pelo éter puro e pelo soluto de glicerina a 5 ‰. Eis os resultados que obtivemos

	Tempo de subida	Tempo de descida	Viscosidade específica
Éter	36 ^s ,46	21 ^s ,73	
Água	18 ^s ,53	14 ^s ,26	0 ^s ,59
Glicerina 5 ‰	39 ^s ,5	21 ^s ,4	1 ^s ,02

$K = 0,0736$

COMPARAÇÃO DOS VALORES FORNECIDOS PELOS APARELHOS QUE UTILIZAMOS
NAS DETERMINAÇÕES VISCOSIMÉTRICAS

	Traube	Tonómetro Kopaczewski	Ostwald	Hess	Visco- densímetro
Éter	0,43	0,37	0,32	0,13	0,59
K Cl. sat.	1,03	1,03	1,03	1,0	
Glicerina 5 ‰	1,12	1,08		0,9	1,02
» 1 ‰		1,03			
» 5 ‰		1,013			

Afonso Guimarães
2.º Assistente de Fisiologia.

Análise das soluções do cianeto de mercúrio

POR

Américo Viana de Lemos

2.º Assistente de Química na Universidade de Coimbra

O uso das empolas de cianeto de mercúrio, como antilúético, tomou um maior incremento durante o período da grande guerra. Ocupa porém ainda hoje êste medicamento um lugar importante ao lado de tantos outros empregados para o mesmo fim.

Há entre a dose medicamentosa usualmente empregada e a dose tóxica uma pequena diferença e, portanto, deve haver uma verificação cuidadosa da concentração das soluções, que pode ser feita tanto por quem as usa, como por quem as fabrica.

Justifica-se assim a atenção que aos químicos tem merecido a análise destas soluções que, como é sabido, dado o fraquíssimo grau de ionização do cianeto de mercúrio, oferece algumas dificuldades ⁽¹⁾.

O Prof. Dr. Álvaro Basto publicou ⁽²⁾ o relatório duma análise de empolas de cianeto de mercúrio que lhe foi solicitada. Precipitou o mercúrio pelo hidrogénio sulfurado, e do pêso de sulfureto de mercúrio obtido deduziu o do mercúrio. No filtrado desejou o CN^- pelos métodos volumétricos; obteve para CN^- um pequeno êrro por defeito. Êste método exige algumas operações bastante demoradas: filtração, secagem e lavagem do precipitado, pesagem, etc.

Pela rapidez da execução têm merecido a atenção dos químicos os métodos volumétricos. Tivemos ocasião de fazer alguns ensaios seguindo o processo de Rupp, e outros seguindo o de Rupp e Muller (loc. cit.). Tanto um como o outro se reduzem a dosagens acidimétricas dum cianeto alcalino, utilizando como indicador o alaranjado de metilo.

⁽¹⁾ I. M. Kolthoff, Die Massanalyse, Zweiter Teil, S. 183 — 1928.

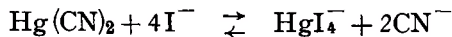
— M. Al: Ionesco Matinet M.elle A. Carale — *Journ. Pharm. et Chem.* 16-9-928.

— E. Rupp. *Chem. Zeit.* Bd. 32, S. 1077 — 1908.

— E. Rupp und K. Müller — *Apoth Zeit.* Bd. 40 S. 539 — 1925.

⁽²⁾ *Revista de Química Pura e Aplicada.* N.º 10, 11, 12 — 1919.

O processo de Rupp consiste em juntar à solução de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ um excesso de KI, e seguidamente deixar cair da bureta HCl até à neutralização da solução. Dá-se a reacção:

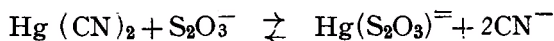


Nos ensaios que fizemos, juntámos a 0,01 gr. de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ em solução diluída, 0,08 gr. de KI e 3 gotas da solução geralmente usada de alaranjado de metilo. Usámos HCl N/10 e uma bureta graduada em centésimas de cc. O equivalente de 0,1 cc. de HCl N/10 é 0,001263 gr. de $\text{Hg}(\text{CN})_2$. Obtivemos os seguintes resultados:

No 1.º ensaio gastámos	0,85 cc. de HCl — N/10	}	média 0,862 cc.
» 2.º » »	0,90 » » » »		
» 3.º » »	0,85 » » » »		
» 4.º » »	0,85 » » » »		

Como $0,01263 \times 0,862 = 0,01088$, obtivemos um êrro por excesso.

O processo de Rupp e Muller, indicado como dando resultados mais precisos, consiste em juntar à solução de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ um excesso de tiosulfato de sódio, e seguidamente deixar cair da bureta HCl até à neutralização da solução. Dá-se a reacção:



Nos ensaios que fizemos, juntámos a 0,01 gr. de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ em solução diluída, 0,08 gr. de tiosulfato de sódio e 3 gotas de alaranjado de metilo. Usámos HCl N/10 e uma bureta graduada em centésimos de cc. Obtivemos os seguintes resultados:

No 1.º ensaio gastámos	0,8 cc. de HCl — N/10	}	média 0,84 cc.
» 2.º » »	0,85 » » » »		
» 3.º » »	0,85 » » » »		
» 4.º » »	0,85 » » » »		
» 5.º » »	0,85 » » » »		

Como $0,84 \times 0,01263 = 0,01058$ gr., obtivemos um êrro por excesso inferior ao obtido pelo método antecedente.

O método de Rupp e o de Rupp e Müller fundam-se na grande estabilidade dos dois iões complexos HgI_4^- e $\text{Hg}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{2-}$.

Dado o grande desenvolvimento que tem tido, nos últimos anos, a análise condutimétrica, a exactidão e rapidez dos seus processos, pensamos em usar o método condutimétrico na análise das soluções de cianeto de mercúrio.

Depois de algumas tentativas não seguidas de completo êxito, resolvemos investigar se, seguindo as indicações do Dr. Kolthoff ⁽¹⁾, poderíamos, nos ensaios volumétricos a que fizemos referência, substituir o emprêgo do alaranjado de metilo pelo estudo da conductibilidade eléctrica da solução.

No processo volumétrico de Rupp podemos dizer que se forma KCN, cuja solução, em virtude da hidrólise, tem reacção alcalina; e, à medida que vamos juntando o HCl, podemos dizer que se forma KCl, sal cuja solução tem reacção neutra. A solução do cianeto alcalino oferece grande conductibilidade, visto que o ião OH^- é 3 vezes mais veloz que os catiões mais rápidos, com excepção de H^+ .

Com a formação de KCl a conductibilidade vai diminuindo, não obstante KCl ser um sal muito dissociado, porque os iões K^+ e Cl^- são menos velozes do que OH^- . De resto, forma-se simultâneamente o ião complexo estável HgI_4^- , que tem pequena mobilidade.

Uma vez atingido o ponto de equivalência, basta uma gota a mais de HCl na solução, para os iões H^+ , 5 vezes mais móveis que os catiões mais rápidos, darem à solução um grande aumento de conductibilidade.

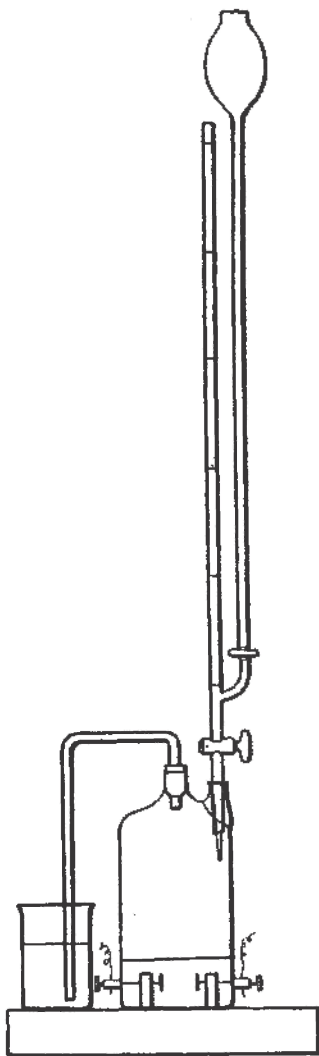


Fig. 1 — Bureta Dutoit

(1) *Konduktometrische Titrationen*, von Dr. I. M. Kolthoff — 1923.

Fizemos uma série de ensaios, em que variamos a concentração de $\text{Hg}(\text{CN})_2$, e os resultados obtidos foram concordantes.

Com a concentração média e extremas, fizemos novas séries de ensaios, procurando a quantidade KI necessária e suficiente. Insuficiente quantidade de KI dá um êrro por defeito, e um grande excesso aumenta a condutibilidade da solução a titular e torna menos nítida a sua variação.

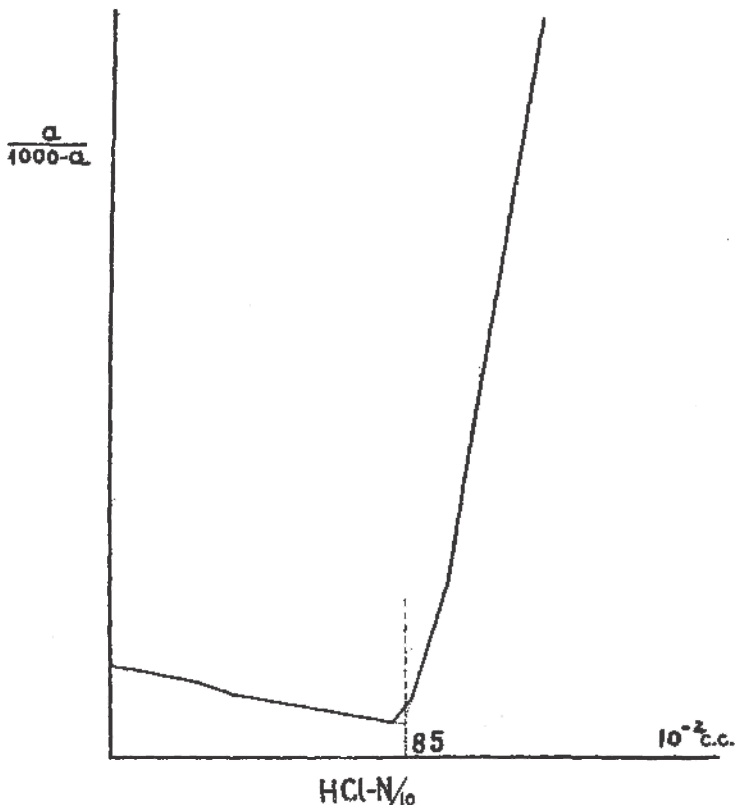


Fig. 2—Dosagem condutimétrica do cianeto de mercúrio conforme o método de Rupp
Curva mostrando a variação de $\frac{a}{1000-a}$ quando a 2 cc. duma solução com 0,5 %
de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ se junta 0,08 gr. de KI e depois pouco a pouco $\text{HCl} - \text{N}/_{10}$.

Usámos um vaso de condutibilidade e bureta de Dutoit (Fig. 1). Vamos precisar as condições em que fizemos as dosagens. No próprio vaso de condutibilidade, tomamos 2 cc. duma solução de

Hg(CN)₂ com 0,5 %, juntamos-lhe 2 cc. duma solução oito vezes mais concentrada de KI e perfizemos o volume de 35 cc. com água destilada. Da bureta, graduada em centésimas de cc., deixámos cair, de 5 em 5 centésimas, HCl N/10. Por meio de uma ponte de Wheatstone, munida de telefone, verificámos a variação da condutibilidade; esta variação, num dos ensaios, está representada na curva

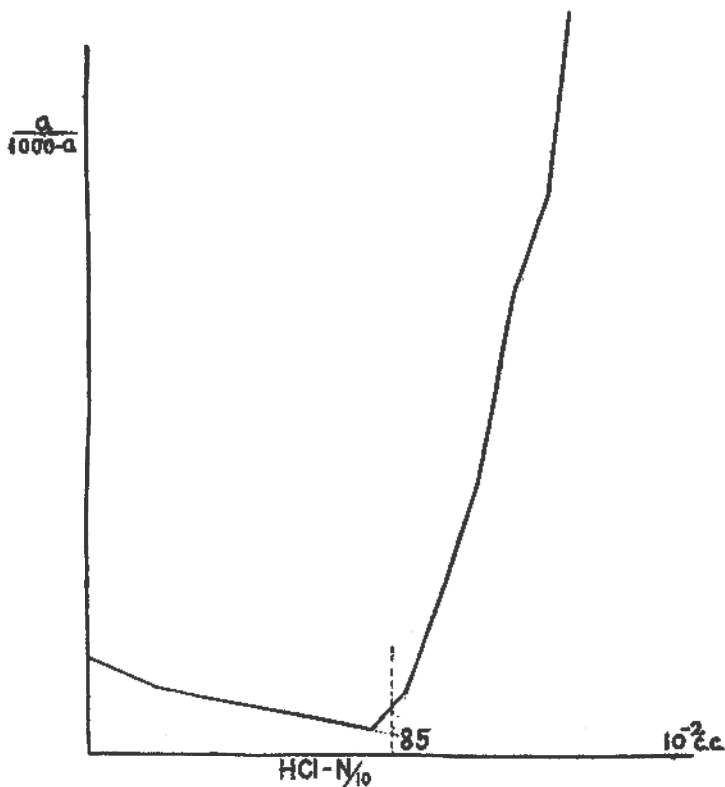


Fig. 3 — Dosagem condutimétrica duma solução de cianeto de mercúrio conforme o método de Rupp e Müller

Curva mostrando a variação de $\frac{a}{1000-a}$ quando a 2 cc. duma solução com 0,5 % de Hg(CN)₂ se junta 0,08 gr. de Na₂S₂O₈ e depois pouco a pouco HCl—N/10.

da Fig. 2. De harmonia com as indicações de Kolthoff, empregamos as soluções titulante e a titular com concentrações bastante diferentes: a daquela deve ser 20 a 50 vezes superior à desta.

Em quási todos os ensaios que fizemos, obtivemos um erro inferior ao cometido com o alaranjado. A adaptação do método volumétrico de Rupp e Müller à condutimetria deu-nos também resultados exactos.

Procedemos, como no ensaio antecedente; apenas, em vez de juntarmos KI, juntamos um péso de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ oito vezes superior

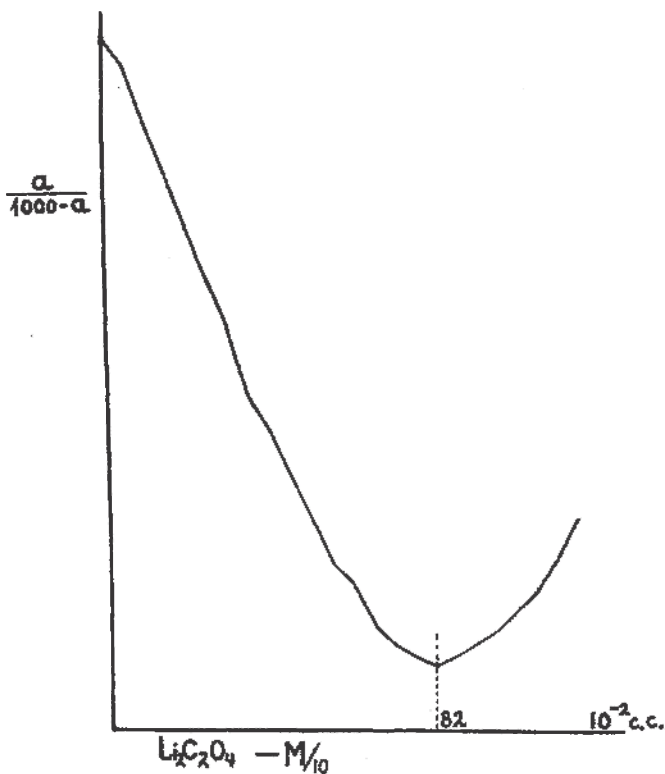


Fig. 4 — Dosagem condutimétrica duma solução de cianeto de mercúrio.

A 2 c. c. duma solução de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ com 0,5 % juntou-se HNO_3 dil. e ferveu-se para expulsar o HCN . A curva mostra a variação de $\frac{a}{1000-a}$ quando à solução obtida se junta pouco a pouco, $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $M/10$.

ao do $\text{Hg}(\text{CN})_2$ dissolvido. A variação da condutibilidade durante a dosagem está registada na curva da Fig. 3, que se refere a um dos ensaios que fizemos. Como no decorrer da dosagem há libertação de HCN , fizemos os primeiros ensaios em sala ampla e arejada,

mas reconhecemos depois ser necessário utilizar a disposição da Fig. 1.

O HCN libertado fica retido numa solução de NaOH.

Verificámos assim a possibilidade e vantagem de dosear CN^- pelos métodos condutimétricos. A dosagem do mercúrio não oferece dificuldades.

Kolthoff (loc. cit.) recomenda as soluções de oxalato de lítio para a titulação condutimétrica dos sais bastante ionizados de

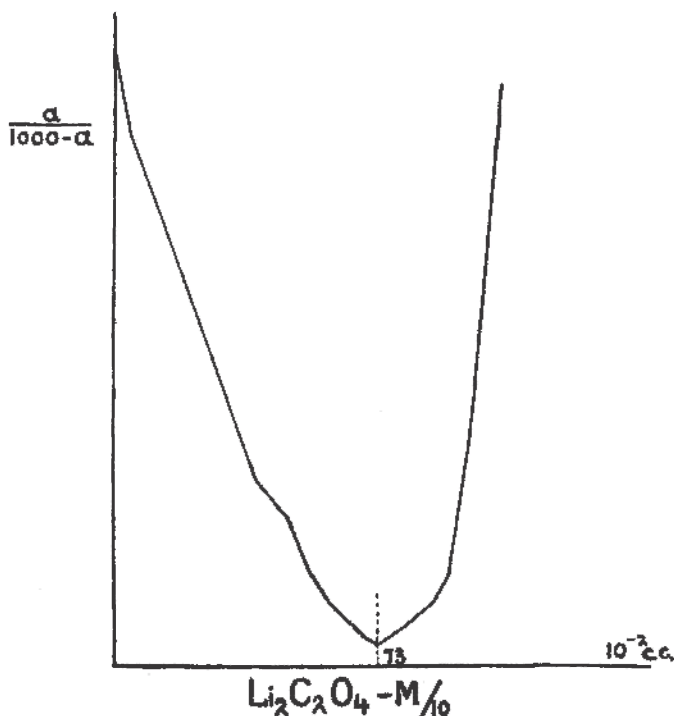


Fig. 5 — Dosagem condutimétrica duma solução de cianeto de mercúrio.

A 2 c. c. duma solução de $\text{Hg}(\text{CN})_2$ com 0,5 % juntou-se HCl diluído e ferveu-se para expulsar o HCN . A curva mostra a variação de $\frac{\alpha}{1000 - \alpha}$ quando à solução obtida se junta, pouco a pouco, $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ M}/10$.

mercúrio. Transformámos, por isso, o cianeto em azotato, de preferência a cloreto, por aquele sal ser mais ionizado. Seguidamente titulámos o azotato pelo oxalato de lítio $\text{M}/10$. Forma-se o ião

complexo $\text{Hg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^-$ ⁽¹⁾ em cuja estabilidade e pequena mobilidade se baseia esta dosagem. A variação da condutibilidade observa-se no gráfico da Fig. 4. A Fig. 5 mostra o resultado que se obtém, titulando com oxalato de lítio o cloreto de mercúrio, menos ionizado.

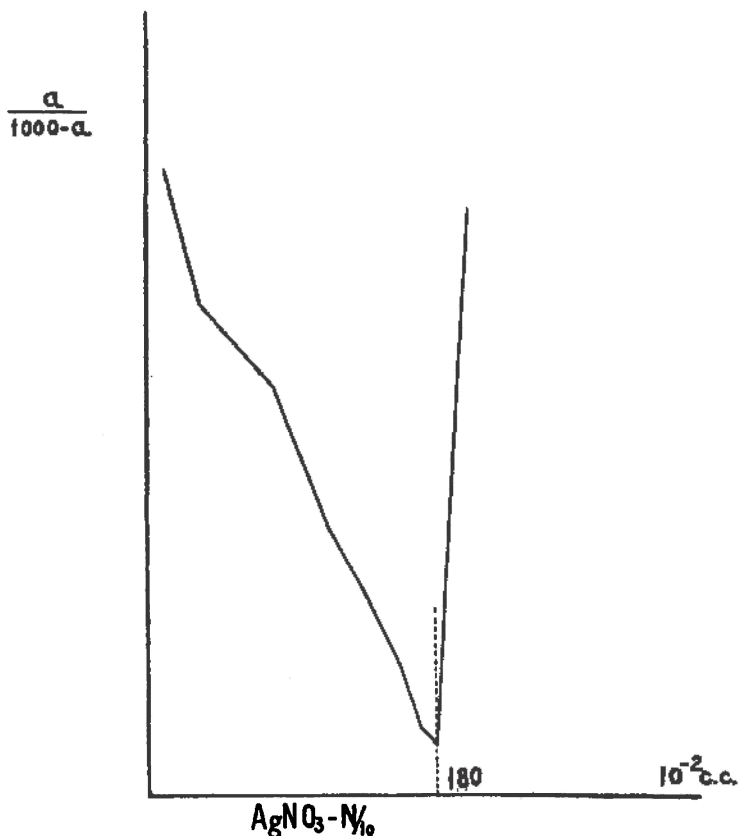


Fig. 6 — Dosagem condutimétrica de NaCl numa empola de $\text{Hg}(\text{CN})_2$.

A curva mostra a variação de $\frac{a}{1000-a}$ quando a 2 c. c. do líquido contido na empola se junta, pouco a pouco, $\text{AgNO}_3 \text{ N}/_{10}$.

As empolas de cianeto de mercúrio utilizam-se correntemente em soluções de soro fisiológico. Pode convir por tal motivo fazer

(1) R. Weiland. Einführung in die Chemie der Komplex-Verbindungen — 1924.

também a dosagem do cloreto de sódio. O método condutimétrico dá-nos um meio rápido e exacto de o conseguirmos com uma solução titulante de AgNO_3 N/10. O conteúdo numa ampola, medido com uma seringa de raquianestesia, foi lançado no vaso de condutibilidade. Juntamos 35 cc. de água destilada e, com a mesma disposição dos ensaios condutimétricos precedentes, obtivemos resultados que nos permitiram construir a curva de condutibilidade da Fig. 6.

Os métodos condutimétricos permitem-nos fazer a verificação da concentração das soluções de cianeto de mercúrio em sêro fisiológico. Esta verificação é rápida e bastante exacta. Por isso, estes métodos devem, a nosso ver, ser tidos em consideração, ao lado dos outros correntemente já usados. No caso de desconhecermos a concentração aproximada da solução que nos é dada, convém fazer primeiro ensaios preliminares.

Relatório da Sociedade Portuguesa de Química e Física

EX.^{MOS} CONSÓCIOS:

Data de 1905 a «Revista de Chimica Pura e Applicada». A sua publicação foi determinada pela «remodelação dos estudos da Química nos estabelecimentos de ensino superior» e pela existência de numerosos «laboratórios agrícolas, de hygiene, clínicos, técnicos, uns mantidos pelo Estado, outros pelas municipalidades e outros por particulares». Fundada pelos professores Ferreira da Silva, Alberto de Aguiar e Pereira Salgado, ela congregou os esforços dos químicos mais notáveis de Lisboa, Porto e Coimbra, mantendo-se por muitos anos como publicação mensal de vastas aspirações, primeiro (até 1909), sem auxílio oficial, «à custa de sacrificios económicos avultados dos seus fundadores», depois (até 1911), com «o favor sempre limitado, mas sempre crescente quer das pessoas ilustradas, quer das instâncias officiais».

Porém não foi muito constante e tranquila a sua vida nem no ponto de vista económico, nem no ponto de vista científico. Passados os primeiros momentos de entusiasmo, a extinção do Laboratório Municipal do Porto em 1907 e a «penúria verdadeiramente vergonhosa das nossas instalações laboratoriais» (1909) tornavam «deficiente a produção científica» que se procurou compensar com uma «secção de Química prática elementar» à espera de melhores dias. E «após 6 anos de luta e esforço, mais conducentes ao desánimo e ao abandono do que ao trabalho e à iniciativa, começaram (1911) a divisar-se ao longe prenúncios desses dias melhores». Foi nesta esperança que se organizou em 1911 a «Sociedade de Química Portuguesa» que adoptou como seu boletim esta Revista e de que foi 1.^o presidente o prof. Ferreira da Silva. A nova Sociedade, tomando por séde a Capital, levou para Lisboa esta publicação nos anos de 1912 e 1913, talvez à procura de condições económicas mais favoráveis.

Mas, ou porque lhe fizesse falta o contacto mais immediato dos seus fundadores, ou porque o novo meio não fôsse propício a esta publicação, aliás exuberantemente colaborada por Lisboa, como

ainda hoje é, ou porque a indiferença irreductível do Estado Português tivesse abalado inteiramente no espírito dos «apóstolos da Química» a esperança de poderem catequizar por muito tempo os poderes públicos em assuntos de interesse científico, a verdade é que a Revista, acusando as dificuldades de 1913 e falta de trabalhos originaes, voltou no ano seguinte à sua terra natal onde foi publicada já com dificuldades materiais em dois grossos fascículos correspondentes aos dois semestres de 1914.

A crise económica mal esboçada ainda pela guerra encontrou em todo o caso a Sociedade ainda opulenta de energias morais, mas tão pobre de condições materiais que a publicação da Revista teve de ser interrompida em 1915.

Mercê do auxílio da Direcção Geral da Agricultura com 100 assinaturas garantidas e do Ministério da Instrução, começou a 2.^a série da Revista, ainda assim com menos actividade do que tinha tido a 1.^a, por 4 fascículos em 1916 e continuou em 1917 com 5 fascículos, em 1918 com outros 5, em 1919 com 3, e no ano seguinte, 1920, arrastando uma vida cada vez mais difícil, foram publicados só 2 pequenos fascículos na Imprensa da Universidade de Coimbra, onde foram levados com a esperança de se obter a sua publicação por conta do Estado. Mas o Estado, que retirou o pequeno apoio que durante alguns anos deu à Sociedade, não pagou; a crise da guerra acentuou-se cada vez mais, e a Revista teve de ser suspensa durante os anos de 1921, 1922 e 1923, até que em Setembro dêste último ano, o 1.^o presidente da Sociedade, prof. Ferreira da Silva, após uma vida de trabalho científico que honrou o País e concorreu para o enriquecimento do comércio de vinhos nesta cidade do Pôrto, laboriosa e rica, morreu pobre, abalado de desgostos e absolutamente desiludido da esperança de «os governos reconhecerem a necessidade de prestarem simpatia, apoio e auxílio» (Alocação Inaugural de 26 de Janeiro de 1912) a quem quer que queira trabalhar honradamente pela ciência e pela «pátria».

Com a morte de Ferreira da Silva e a evidência das suas flagrantes desilusões, parecia ter acabado também a Sociedade e ter-se firmado em todos os espíritos a convicção da inutilidade de qualquer esforço científico neste país.

Começa a 3.^a série em 1924. A Sociedade publica ainda 3 pequenos fascículos, o 1.^o dos quais inteiramente dedicado à memória de Ferreira da Silva e o 2.^o e o 3.^o inserindo artigos importantes e

originais de químicos portugueses, mas dedicado ainda em parte a Ferreira da Silva, à memória dum notável químico português, o Dr. Bernardino António Gomes, a Sousa Reis e ao Dr. Álvaro Basto que a Sociedade acabava de perder. Em 1925 foi publicado apenas um pequeno fascículo colaborado quasi só pelo núcleo de Coimbra.

A Química Portuguesa ficava por muito tempo de luto pesado, os laboratórios do Estado definhavam à míngua do auxílio necessário para acompanharem o progresso vertiginoso da Ciência no 1.º cartel dêste século, o que é um profundo desgosto para quem quer trabalhar e os laboratórios particulares ressentiam-se da crise económica resultante da formidável desvalorização da moeda.

Desde 1920 os números da Revista publicados pela Sociedade foram-no com o sacrifício particular de Alberto de Aguiar e Pereira Salgado, que tiveram de adiantar mais de 7 contos que a Sociedade ainda hoje lhes deve.

Nos anos de 1926 e 1927, não se pôde pensar sequer na publicação da Revista. Parece que todos os elementos se conjuravam para aniquilar os esforços dos fundadores da Revista e dos da Sociedade. Mas, dos três primeiros, os dois sobreviventes recobram novas fôrças ainda durante esse período, apelaram de novo para os seus consócios das três cidades universitárias, promoveram a reorganização da Sociedade, com o título de Sociedade Portuguesa de Química e Física, cujos novos Estatutos foram aprovados em Assembleia Geral de 28 de Junho de 1926, a que concorreram dedicadamente os sócios fundadores mais prestigiosos de 1911; e em sessão de 16 de Março de 1927 foram eleitos os actuais corpos gerentes da Sociedade, a que os antigos fundadores da Revista dão ainda um alento animador. Aos seus esforços se deve o subsídio de 4 contos que foi inscrito no orçamento pelo ministro Santos Silva, para 1926-27, e reduzido a 3.600 escudos pelo imposto de Salvação Pública nos orçamentos seguintes, embora os últimos subsídios não tenham ainda sido recebidas por dificuldades de ordem burocrática.

Tal é o estado em que se encontrava a Sociedade quando a actual Direcção tomou posse, e de que as contas que apresentamos dão ideia. As condições não melhoraram, nem no ponto de vista material, nem no ponto de vista científico. Pelo contrário, além das perdas irreparáveis de Ferreira da Silva e Álvaro Basto, é cada vez maior o depauperamento dos nossos laboratórios, a defi-

ciência de pessoal técnico remunerado e a ameaça permanente de que estão sofrendo as escolas de Ensino Superior.

Mas as velhas energias que ainda restam, e são muitas e importantes, uma nova união de forças e algum sangue novo tentam neste momento refazer a Sociedade para que no momento em que haja melhores elementos de trabalho ela se encontre a postos para valorisar a nossa produção científica.

Entretanto... :

1) Regularizemos as sessões científicas mensais do Núcleo do Pôrto na 1.^a quinta-feira de cada mês, às 21 horas, no Anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Pôrto.

2) Foram feitas comunicações e tratados vários assuntos de que se dá conta nas actas publicadas na Revista e de que especializaremos a unificação da nomenclatura de que o Prof. Alvaro Machado tem sido ultimamente o mais decidido paladino.

3) Começamos por publicar quatro números da Revista por ano. Os números de 1928 completam-se com êste relatório, os de 1929 brevemente ficarão em dia e a vida da Sociedade normalizada, embora num nível inferior àquele que esperavam atingir os fundadores e a que era legítimo asperar com um meio económico mais favorável aos progressos científicos.

4) Tem sido propostas e solicitadas permutas com as mais importantes revistas estrangeiras de Química e Física, de que em breve começaremos a dar conta regularmente.

Tem-se recebido também livros importantes a que faremos a merecida referência.

Cumpre-nos neste momento agradecer reconhecidamente ao Prof. José Pereira Salgado, director do Laboratório de Química hoje «Laboratório Ferreira da Silva» a cedência do seu anfiteatro para as nossas reuniões e a duma dependência do mesmo para o nosso arquivo e dos trabalhos da Direcção da Revista. Sem êste auxílio, que esperamos continuar a receber, mal poderíamos abançar-nos ao encargo que nos foi cometido.

Eis o que se nos oferece expor neste relatório acerca da direcção que, depõe o seu mandato nas mãos da Assembleia, fazendo votos porque a Direcção que fôr eleita dê maior impulso à Sociedade.

A DIRECÇÃO.

SOCIEDADE PORTUGUESA

MAPA DO MOVIMENTO DE RECEITAS

RECEITA			
ANOS DE 1924 A 1927			
<i>Cobrança de quotas de sócios:</i>			
Cobrança de Lisboa e Pôrto	8.597\$80		
» da província	792\$00		
» do Brasil	700\$00	10.089\$80	
<i>Empréstimos:</i>			
Empréstimo feito pelo Ex. ^{mo} Sr. Dr. Alberto de Aguiar	3.860\$10		
Empréstimo feito pelo Ex. ^{mo} Sr. Dr. José Pereira Salgado	3.701\$34	7.561\$44	
<i>Subsídio do Estado:</i>			
Subsídio de 1926-1927	4.000\$00	4.000\$00	
ANO DE 1928			
<i>Cobrança de quotas de sócios:</i>			
Cobrança de Lisboa, Pôrto e Coímbra	1.712\$50	1.712\$50	
<i>Subsídios do Estado a receber:</i>			
Subsídio de 1927-1928	3.600\$00		
» » 1928-1929 (6 duodécimos)	1.800\$00	5.400\$00	
Soma — Esc.		28.763\$74	
Déficit		1.893\$87	
		30.657\$61	

DE QUÍMICA E FÍSICA

E DESPESAS NO PERÍODO DE 1924 E 1928

DESPESA			
ANOS DE 1924 A 1928			
<i>Despesas diversas:</i>			
Pago à Empresa Gráfica Limitada	7.412\$00		
» » Enciclopédia Portuguesa, L. ^{da}	2.749\$00		
» de papel de impressão	1.323\$00		
» à Imprensa da Universidade de Coimbra	2.243\$59		
Prémio de transferência da quantia supra	5\$75		
Estamp. ^{as} , selos para convites e papel para cintagem.	940\$90		
Pago ao cobrador	1.201\$90		
» » gravador	592\$43		
» a Alves & Silva, L. ^{da}	57\$50	16.226\$17	
ANO DE 1928			
<i>Despesas diversas:</i>			
Papel para cintagem e estampilhas	130\$50		
Pago à Enciclopédia Portuguesa, L. ^{da} (Fact. de Jun.)	178\$00		
» » » » » » » Out.)	940\$00		
» a Simão Guimarães (Fact. de Outubro).	121\$50		
» ao cobrador p/c da sua percentagem.	100\$00	1.470\$00	
<i>Despesas a realizar:</i>			
Crédito do Ex. ^{mo} Sr. Dr. Alberto de Aguiar	3.860\$10		
» » » » » José P. Salgado.	3.701\$34	7.561\$44	
<i>Subsídios a receber do Estado:</i>			
Subsídio de 1927-1928.	3.600\$00		
Seis duodécimos do subsídio de 1928-1929	1.800\$00	5.400\$00	
Soma — Esc.		30.657\$61	

Sócios fundadores, efectivos e correspondentes ⁽¹⁾

- 253—**A. Brito de Carvalho**, Farmacêutico—R. Bela Vista (à Lapa), 66-1.º, Lisboa.
- 92-C—**A. Carl Heyer**, Professor, Director do Laboratório Fiscal de Dessau-Friedrichst, 9—Dessau—Alemanha.
- 38—**Abel Simões de Carvalho**, Assistente do Instituto Superior Técnico—R. Saraiva de Carvalho, 226-2.º, Lisboa.
- 242—**Abílio Augusto Botelho da Silva Aires**, Engenheiro, Licenciado em matemática, Assistente da Faculdade de Ciências e Professor do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto—R. Cândido dos Reis, 89, Pôrto.
- 153—**Abílio Augusto da Silva Barreiro** (Dr.), Médico, Professor da Faculdade de Ciências e do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto—Avenida da Boavista, 1059, Pôrto.
- 244—**Albano Pacheco Coelho**, Engenheiro, Químico Analista da Comissão de Viticultura dos vinhos verdes—R. Alto de Vila, 321, Foz, Pôrto.
- 10-F—**Alberto de Aguiar** (Dr.), Professor da Faculdade de Medicina—R. da Restauração, 256, Pôrto.
- 274—**Alberto Ferreira da Silva**, Engenheiro Agrónomo e Professor da Escola Nacional de Agricultura de Coimbra—Bencanta, Coimbra.
- 109—**Alberto Júlio de Brito e Cunha**, Capitão de Artilharia e Industrial—R. Saraiva de Carvalho, 207-1.º-D., Lisboa.
- 69—**Alexandre Alberto de Sousa Pinto** (Dr.), Reitor da Universidade do Pôrto e Professor da Faculdade de Ciências—Passeio Alegre, 176, Foz, Pôrto.
- 308—**Alexandre Wandschneider**, Farmacêutico-Químico—R. da Alegria, 639, Pôrto.
- 135-C—**Alfredo Carneiro Ribeiro da Luz** (Dr.), Director do Laboratório Nacional de Análises—Rio de Janeiro, Brasil.
- 123—**Alfredo da Rocha Pereira** (Dr.), Médico e Professor da Faculdade de Medicina do Pôrto—R. Oliveira Monteiro, 430, Pôrto.
- 196—**Álvaro Ataíde Ramos de Oliveira**, Assistente da Faculdade de Ciências e Professor do Liceu Passos Manuel—Faculdade de Ciências, Lisboa.
- 228—**Álvaro Pacheco de Teves**, Professor do Liceu de Ponta Delgada—Açores.
- 266-C—**Álvaro Pinto Leite**, Farmacêutico-Químico—Bihi, Lobito, Africa Occidental.
- 152—**Álvaro Rodrigues Machado** (Dr.), Médico, Director do Observatório Meteorológico da Serra do Pilar e Professor da Faculdade de Ciências—R. Oliveira Monteiro, 621, Pôrto.
- 116—**Álvaro da Silva Lima**, Engenheiro e Professor da Escola de Belas Artes—R. Duque da Terceira, 327, Pôrto.
- 311—**Angelo Abrantes Pereira Morão**—R. da Carcereira, 369, Pôrto.
- 264—**Aníbal Azevedo Albuquerque** (Dr.), Farmacêutico-Químico e Professor da Faculdade de Farmácia—Pôrto.
- 25—**Aníbal F. Leite da Cunha** (Dr.), Tenente-coronel, Farmacêutico e Professor da Faculdade de Farmácia—R. Miguel Bombarda, 141, Pôrto.

(1) Abreviaturas: F = Sócio fundador. C = Sócio correspondente.

- 161—**Anfero José Barreto de Faria**, Farmacêutico—Barcelinhos, Barcelos.
- 47—**António Alves Barata**, Farmacêutico—R. Aurea, 128, Lisboa.
- 289—**António Augusto Gomes**, Químico Analista da Faculdade de Ciências—Laboratório Químico da Faculdade de Ciências. Pôrto.
- 179—**António A. Pereira Forjaz** (Dr.), Professor da Faculdade de Ciências e do Liceu Passos Manuel—R. do Vale a Jesus, 8-10, Lisboa.
- 96—**António Augusto Esteves Mendes Correia** (Dr.), Médico e Professor da Faculdade de Ciências—R. do Moreira, Pôrto.
- 265—**António Borges de Amorim e Silva**, Farmacêutico, Assistente na Faculdade de Farmácia do Pôrto.
- 106—**António Caetano Ferreira de Castro**, Médico — Rua da Boavista, 418, Pôrto.
- 272—**António Cardoso Fanzeres**, Médico, Chefe do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina do Pôrto—Avenida Carreiros, 567, Foz, Pôrto.
- 314—**António Fernandes de Carvalho**, Engenheiro e Professor do Liceu Rodrigues de Freitas—Pôrto.
- 310—**António Ferreira da Costa**—R. Fernandes Tomás, 388, Pôrto.
- 307—**António Guimarães Pestana da Silva**, Médico—R. do Teatro, 11, Foz, Pôrto.
- 295—**António Herculano de Carvalho**, Engenheiro e Professor do Instituto Superior Técnico—Lisboa.
- 139—**António Jacinto de Vilhena**, Professor da Escola de Construções, Indústria e Comércio — Rua Luciano Cordeiro, 74-2.º, Lisboa.
- 180—**António Joaquim Ferreira da Silva Júnior**, Major de Engenharia—R. de Santa Catarina, 846, Pôrto.
- 30—**António Jorge de Almeida Coutinho de Lemos Ferreira**, Licenciado em Ciências—R. do Breiner, 157, Pôrto.
- 316—**António Luís Soares Duarte Júnior**, Professor do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto e Funcionário Superior Aduaneiro—Rua de Santa Catarina, 1152, Pôrto.
- 89—**António Maria de Oliveira Belo**, Industrial — Avenida da Liberdade, 156, Lisboa.
- 271—**António Mendonça Monteiro**, Licenciado em Ciências Físico-Químicas e Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências—R. Central, 605, Foz, Pôrto.
- 207—**António Moreira Beato** (Dr.), Professor da Faculdade de Farmácia de Lisboa — R. Luciano Cordeiro, 74-2.º, Lisboa.
- 110—**António dos Reis da Silva Barbosa**, Licenciado e Professor do Liceu —R. 5 de Outubro, Faro.
- 73—**António da Silva Guimarães Júnior**, Químico Analista do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina do Pôrto — R. 9 de Julho, 303, Pôrto.
- 21-F—**António Xavier Correia Barreto**, General, Director da Fábrica de Pólvora de Chelas—R. Dr. Sousa Martins, 14, r/c-D, Lisboa.
- 3-F—**Aquiles Machado** (Dr.), Professor da Faculdade de Ciências—Avenida da Liberdade, 232, 3.º-D, Lisboa.
- 203—**Armando Cirilo Soares** (Dr.), Professor do Liceu Pedro Nunes e da Faculdade de Ciências de Lisboa—R. das Amoreiras, 76, 2.º, Lisboa.

- 240—**Armando Laroze Rocha** (Dr.), Farmacêutico-Químico e Assistente da Faculdade de Farmácia do Pôrto—Largo do Viriato, 3, Pôrto.
- 300—**Arnaldo Jesus Madureira e Sousa**, Engenheiro, Licenciado em Matemática e Assistente da Faculdade de Ciências do Pôrto—Faculdade de Ciências, Pôrto.
- 9-F—**Artur Cardoso Pereira** (Dr.), Médico, Professor do Instituto Superior Técnico e Professor de Toxicologia do Instituto de Medicina Legal de Lisboa —R. dos Lusíadas, 42, Lisboa.
- 129-C—**Artur Juruena de Matos**, Professor de Física e Química — Rio de Janeiro, Brasil.
- 254—**Artur Saldanha Cardoso Pereira**, Engenheiro — R. dos Luziadas, 42, Lisboa.
- 252—**Atílio Pereira Bairrão Ruivo**, Farmacêutico-Químico — R. Alcântara, Lisboa.
- 215—**Augusto Adelino Miranda**, Farmacêutico — R. Belomonte, 29, Pôrto.
- 303—**Augusto Correia dos Santos Brito**, Engenheiro — Avenida da Boavista, 28, Pôrto.
- 318—**Augusto Ferreira do Amaral**, Engenheiro, Professor do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto.
- 243—**Augusto Machado**, Médico — S. Martinho do Campo, S.to Tirso.
- 309—**Augusto Nascimento Nunes da Fonseca Júnior**, Engenheiro Auxiliar de Minas — Travessa do Ameal, 234, Pôrto.
- 187—**Augusto da Silva Carvalho**, Médico — R. Braancamp J. M. G. r/c. D. Lisboa.
- 79—**Avelino Nunes de Almeida**, Agrônomo e Químico Analista — E. da Penha de França, 47, r/c., Lisboa.
- 71—**Bento de Sousa Carqueja** (Dr.), Professor da Faculdade de Engenharia — R. da Alegria, 953, Pôrto.
- 83—**Bernardo Augusto da Costa Simões** — R. Ferreira Lapa F. R. S., 4.º Lisboa.
- 263—**Bernardo dos Santos Ferreira**, Farmacêutico-Químico — Pico de Regalados.
- 116—**Camilo José de Carvalho**, Farmacêutico — R. S.ta Catarina, 960, Pôrto.
- 288—**Carlos Azevedo Coutinho Braga**, Engenheiro, Assistente da Faculdade de Ciências do Pôrto — R. Entre-Quintas, 3, Pôrto.
- 112—**Carlos Cândido Coutinho**, Farmacêutico — R. Palmira, 44.1.º, Lisboa.
- 173—**Carlos de Castro Henriques** (Dr.), Médico, Professor da Faculdade de Farmácia — Faculdade de Farmácia, Pôrto.
- 50—**Carlos Eugénio de Melo Geraldês**, Professor do Instituto Superior de Agronomia — Avenida Almirante Reis, 58, 3.º-D., Lisboa.
- 155—**Carlos Faria Moreira Ramalhão** (Dr.), Médico e Professor da Faculdade de Medicina — R. de Malmerendas, 180, Pôrto.
- 213—**Carlos Fernandes de Barros**, Engenheiro e Assistente da Faculdade de Engenharia — R. Formosa, 178, Pôrto.
- 246—**Carlos Marques de Sousa**, Farmacêutico — Hospital da Marinha, Lisboa.
- 7-F—**César Justino de Lima Alves**, Professor do Instituto Superior de Agro-

- nomia e Professor auxiliar da Faculdade de Ciências — Faculdade de Ciências, Lisboa.
- 12-F—**Charles Lepierre**, Professor do Instituto Superior Técnico — R. Barata Salgueiro, 56-3.º Lisboa.
- 107—**Clemente Lourenço Pereira** (P.e), Agricultor—Insalde, Paredes de Coura.
- 193—**Custódio Alberto Rebelo Valente**, Professor do Liceu Passos Manuel — R. da Bombarda, 40-1.º, Lisboa.
- 275—**Custódio Ferreira da Costa Guimarães**, Engenheiro Industrial e Assistente do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto — R. Sá da Bandeira, 219, Pôrto.
- 128-C—**Diocleciano Pegado** (Dr.), Químico do Laboratório Municipal de Análises — Laboratório Municipal de Análises, Rio de Janeiro, Brasil.
- 125-C—**Diogenes Sampaio** (Dr.), Professor da Faculdade de Medicina — Faculdade de Medicina, Rio de Janeiro, Brasil.
- 248—**Domingos José Rosas da Silva**, Engenheiro e Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências — R. de S. João, 128, Pôrto.
- 313—**Eduardo Ferreira dos Santos Silva**, Médico, Professor do Liceu Alexandre Herculano — R. do Bonfim, 318, Pôrto.
- 284—**Egas F. Pinto Bastos** (Dr.), Professor da Faculdade de Ciências—Coimbra.
- 283—**Elísio Filinto Milheiro Fernandes**, Médico e Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina do Pôrto — R. da Bandeirinha, 12, Pôrto.
- 95—**Emílio Fragoso**, Farmacêutico — R. João das Regras, 12, Dafundo, Lisboa.
- 176—**Emílio Silvestre Dias**, Químico — Abrigada, Alemquer.
- 64—**Ernesto Augusto Borges**, Engenheiro Agrônomo — R. da Bela Vista (à Graça), 48-1.º, Lisboa.
- 212—**Etelvina Pereira dos Santos**, Licenciada em Ciências Físico-Químicas — R. Cândido dos Reis, 515, Vila Nova de Gaia.
- 281—**Eurico da Silva Nogueira**, Farmacêutico-Químico — Calçada da Tapada, 78-2.º-D., Lisboa.
- 249-C—**F. G. Vale Miranda** (Dr.), Químico e Farmacêutico — R. Bela de S. Luís, 31, Andarhy, Rio de Janeiro, Brasil.
- 134-C—**Felicissimo Rodrigues Fernandes** (Dr.), Director do Laboratório Municipal de Análises — Rio de Janeiro, Brasil.
- 306—**Fernão Couceiro da Costa**, Oficial do Exército, Licenciado em Matemática e Assistente da Faculdade de Ciências do Pôrto — R. Herois de Chaves, 408, Pôrto.
- 74—**Francisco Paula Azeredo** (Dr.), Professor Jubilado da Faculdade de Ciências do Pôrto — Livração, Douro.
- 219—**Frederico Betti**, Professor do Liceu Camões — Lisboa.
- 133-C—**Freitas Machado**, Professor da Escola Superior de Agricultura e Químico do Laboratório Municipal de Análises — Rio de Janeiro, Brasil.
- 278—**Gastão Maria da Fonseca**, Farmacêutico-Químico — Farmácia da Misericórdia, Castro Daire.
- 57—**Giovanni Costanzo** (Dr.), Professor do Instituto Superior Técnico — R. da Emenda, 30-3.º, Lisboa.
- 82—**Guilherme Wilfried Bastos**, Químico do Laboratório do Instituto Superior do Comercio — R. Miguel Lupi, 30-2.º-D., Lisboa.

- 31—**Henrique Gomes de Araújo**, Médico — Avenida Brasil, 47, Foz, Pôrto.
- 267—**Henrique José Serrano**, Engenheiro, Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia e Professor do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto — R. Tenente Valadim, 684, Pôrto.
- 137—**Henrique Ladislau de Sonsa Lopes** (Dr.), Professor da Faculdade de Medicina — Rio de Janeiro, Brasil.
- 182—**Henrique Teixeira Bastos** (Dr.), Professor da Faculdade Ciências — Coimbra.
- 241—**Hilário Lima**, Farmacêutico-Químico — Hospital Militar, Braga.
- 292—**Homero Ferreira**, Tenente — Farmácia Central do Exército, Lisboa.
- 2-F—**Hugo Mastbaum** (Dr.), Químico — R. Avelar Brotero J. G., Lisboa.
- 101—**Ilídio José Felix Alves**, Licenciado em Ciências Físico-Químicas, Professor do Instituto Superior do Comercio e do Liceu Alexandre Herculano — R. do Pôço das Patas, 65, Pôrto.
- 231-C—**J. M. de Pádua de Castro**, Químico — Casa da Moeda, Rio de Janeiro, Brasil.
- 164—**Jaime de Andrade Vilares**, Licenciado em Ciências, Professor do Liceu Rodrigues de Freitas—Nevogilde, Pôrto.
- 250—**Jaime de Boaventura Azevedo**, Professor do Instituto Superior de Agronomia—R. Bocage, 59-4.º (a Santo Amaro) Lisboa.
- 290—**Jaime José da Costa**, Major Farmacêutico—Farmácia Central do Exército, Lisboa.
- 126-C—**João Alves Baptista** (Dr.), Químico do Laboratório Nacional de Análises—Rio de Janeiro, Brasil.
- 18-F—**João António Correia dos Santos**, Oficial do Exército e Professor do Colégio Militar—R. Alves Correia, 201-3.º, Lisboa.
- 53—**João Braga**, Engenheiro Agrônomo—Avenida Brazil, 706, Foz, Pôrto.
- 301—**João Carrington Simões da Costa**, Licenciado, Naturalista da Faculdade de Ciências e Professor do Liceu Rodrigues de Freitas. Pôrto.
- 15-F—**João Holtreman do Rêgo**, Chefe do Laboratório Central de Higiene—Campo dos Mártires da Pátria, 91, Lisboa.
- 191—**João Maria de Almeida Lima** (Dr.), Professor da Faculdade de Ciências T. do Alcaide, 1-2.º, Lisboa.
- 204—**João Rocha**, Assistente da Faculdade de Ciências de Lisboa—Praça dos Restauradores, 13-4.º, Lisboa.
- 177—**João António de Matos Romão** (Dr.), Professor da Faculdade de Letras —R. do Mirante, Algés-Dafundo, Lisboa.
- 32—**Joaquim de Almeida Cunha**, Farmacêutico-Químico—R. Formosa, 331, Pôrto.
- 143—**Joaquim Aires Gouveia Alen**, Engenheiro — R. António Cardoso, Pôrto.
- 251—**Joaquim Mendes Ribeiro**—R. Braancamp, 10, Lisboa.
- 76—**José A. dos Reis Castro Portugal** (Dr.), Engenheiro e Professor da Faculdade de Ciências—Candal, Gaia.
- 48—**José António dos Santos**, Professor do Instituto Superior de Comércio—Avenida Rodrigues de Freitas, Pôrto.
- 144—**José Azevedo da Silva Aroso**, Médico dos Hospitais—Rua da Constituição, 617, Pôrto.

- 121-C—**José Baltá de Cela** (Dr.), Professor de Química na Escola Industrial—
Tarrasa, Espanha.
- 130-C—**José de Carvalho Del Vecchio** (Dr.), Químico, Director Geral da Saúde
Pública—Rio de Janeiro.
- 210—**José Joaquim Ferreira da Silva**, Engenheiro e Assistente da Faculdade
de Ciências—R. Faria Guimarães, 638, Pôrto.
- 178—**José Júlio Nogueira Soares** (Dr.), Engenheiro e Professor do Liceu—
R. Anselmo Braancamp, 294, Pôrto.
- 262-C—**José Maria Acosta y Tovar**, Comandante Ingenieros — Carabanchel
Bajo 19, Madrid.
- 239—**José Maria de Oliveira** (Dr.), Professor da Faculdade de Medicina—
R. de Camões, 326, Pôrto.
- 291—**José Maria Pinto da Fonseca**, Major-Farmacêutico—Farmácia Central
do Exército, Lisboa.
- 28—**José Maria Ribeiro da Cunha**, Farmacêutico-Químico—Rua dos Clé-
rigos, 39, Pôrto.
- 5-F—**José Pereira Salgado** (Dr.), Professor das Faculdades de Engenharia e
Ciências—Travessa do Bessa, 31, Pôrto.
- 273—**José do Souto Teixeira**, Licenciado em Ciências Físico-Químicas e em
Farmácia—Hotel Peninsular, Poço do Borratem, Lisboa.
- 62-F—**Juan Arezes** (Dr.), Doutor em Farmácia—Tuy, Espanha.
- 317—**Júlio Guilherme Bettencourt Ferreira**, Médico e Professor Auxiliar
da Faculdade de Ciências do Pôrto—Laboratório de Zoologia.
- 119-C—**K. Newman i Andonaegi**, Agricultor e Químico—Killota, Valpa-
raizo, Chile.
- 171-C—**Leopoldo Ribeiro da Silva**, Químico do Laboratório Nacional de Análises
—Rio de Janeiro.
- 235—**Luís Adolfo Gama**, Engenheiro—Aguas Santas, Ermezinde.
- 104-C—**Luís Afonso Faria**, Químico—Instituto de Química, Jardim Botânico,
Rio de Janeiro.
- 237—**Luís Albuquerque Couto dos Santos**, Engenheiro e Assistente da Facul-
dade de Engenharia — Pôrto.
- 17-F—**Luís António Rebelo da Silva**, Professor do Instituto Superior de Agro-
nomia — R. Escolas Gerais, 122-2.º, Lisboa.
- 258-C—**Luís Cardoso Cerqueira** (Dr.) — Rio de Janeiro, Brasil.
- 285-C—**Luís Carmileri**, Capitão de Artilharia e Director da Fábrica de Pólvora —
Murcia, Espanha.
- 138-C—**Luís Oswaldo de Carvalho**, Químico do Laboratório Municipal de Aná-
lises — Rio de Janeiro, Brasil.
- 200—**Luís da Costa Amorim**, Professor da Esc. de Const. Ind. e Com.—R. Rosa
Araújo, 37, Lisboa.
- 232-C—**Manuel A. da Rocha Pinto**, Químico — Casa da Moeda, Rio de Janeiro,
Brasil.
- 165—**Manuel de Almeida**, Professor da Escola Mousinho da Silveira — R. Pinto
Bessa, 404, Pôrto.
- 54-C—**Manuel F. Reis e Almeida**, Engenheiro Agrónomo—Angra do Heroísmo,
Ilha Terceira.

- 270—**Manuel Joaquim de Freitas Velôso Júnior**, Médico, Assistente da Faculdade de Ciências e Químico do Instituto de Medicina Legal. — R. do Bonjardim, 250-2.º, Pôrto.
- 168—**Manuel Marques Gomes, Filho**, Engenheiro — Avenida da Boa-Vista, 210, Pôrto.
- 158—**Manuel Marques Teixeira de Oliveira**, Licenciado em Ciências Físico-Químicas, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências e Professor do Liceu Rodrigues de Freitas — R. Alexandre Herculano, 195, Pôrto.
- 302—**manuel Moreira do Amaral**, Engenheiro, Assistente da Faculdade de Engenharia — R. Duque de Loulé, 106, Pôrto.
- 218—**Manuel Rodrigues Ferro** (Dr.), Assistente da Faculdade de Farmácia — Farmácia do Bolhão, R. Formosa, 33, Pôrto.
- 122-C—**Manuel S. Gomes de Freitas**, Químico — Pelotas, Brasil.
- 111—**Manuel Sousa da Câmara**, Professor do Instituto Superior de Agronomia — Tapada da Ajuda, Lisboa.
- 145—**Maria Emília Moreira Salvador**, Licenciada em Ciências Físico-Químicas — R. dos Mercadores, 34-2.º, Ponta Delgada, Açores.
- 277—**Maria Henriqueta Sarabando**, Farmacêutica-Química — Largo dos Lóios, Pôrto.
- 236—**Mário de Moraes Afonso**, Licenciado em Ciências e Assistente do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto — R. Camões, 626, Pôrto.
- 124-C—**Mário Saraiva** (Dr.), Químico — Laboratório Químico do Pêsto Zootécnico de Pinheiros, Rio de Janeiro, Brasil.
- 296—**Marck Athias** (Dr.), Professor da Faculdade de Medicina de Lisboa.
- 298—**Matias Ferreira de Mira** (Dr.), Director do Instituto de Rocha Cabral e Professor da Faculdade de Medicina — Lisboa.
- 247—**Miguel Fadon Og. Lizasso**, Farmacêutico-Químico — Hospital de S. José Lisboa.
- 132-C—**Miguel de Lionissa**, Bacharel em Ciências e Letras — R. Carioca, 26, Rio de Janeiro, Brasil.
- 127-C—**Nazareth Campos**, Professor e Químico—Laboratório Nacional de Análises, Rio de Janeiro, Brasil.
- 172-C—**Octávio Alves Barrôso**, Químico do Laboratório Nacional de Análises — Rio de Janeiro, Brasil.
- 293—**Oliveira Simões**, General — Avenida Duque de Loulé, 126, Lisboa.
- 256-C—**Orlando Rangel**, Farmacêutico-Químico—Rio de Janeiro.
- 287—**Óscar Saturnino da Cruz Monteiro**, Engenheiro, Assistente da Faculdade de Ciências e Observador Chefe do Observatório da Serra do Pilar— R. de Santa Catarina, 619, Pôrto.
- 14-F—**Otto Klein** (Dr.), Químico Analista—Flix, Terragona, Espanha.
- 315—**Otto Machado Vilaverde Falcão**, Engenheiro Auxiliar e Professor da Escola Industrial Infante D. Henrique—R. Antero de Quental, 225, Pôrto.
- 257-C—**Paulo de Seabra**, Farmacêutico—Rio de Janeiro.
- 305—**Paulo de Sousa Correia Barbosa**, Engenheiro e Assistente da Faculdade de Engenharia—R. da Boavista, 221, Pôrto
- 37—**Pedro Amor Monteiro de Barros** (Dr.), Engenheiro, Professor da Faculdade de Engenharia e Director Geral da Instrução Superior—Lisboa.

- 94-C—**Pedro Arata** (Dr.), Químico e Professor—Calle Rivadavia, 2261, Buenos Aires, Argentina.
- 102—**Rafael Baião Vieira**, Tenente-coronel Farmacêutico—Vila Correia, 100, r/c, Lisboa.
- 98—**Ramiro Guedes**, Médico—Abrantes.
- 286—**Roberto Espregueira Mendes**, Engenheiro dos Caminhos de Ferro Portugueses—Santa Apolónia, Lisboa.
- 78—**Rui Teles Palhinha** (Dr.), Professor da Faculdade de Ciências de Lisboa.
- 259—**Saúl Alfrío Pereira**, Farmacêutico-Químico — Casal de Santo António, Carnachide, Linda-a-Velha.
- 280—**Tomás Afonso Felgueiras**, Licenciado em Ciências e Professor do Liceu de Viana do Castelo.
- 151—**Tomás Joaquim Dias** (Dr.), Engenheiro e Professor da Faculdade de Engenharia—R. Duque de Saldanha, 441, Pôrto.
- 154—**Tomé Francisco de Campos**, Farmacêutico—R. Bonjardim, 554, Pôrto.
- 136-C—**Tibúrcio Valeriano Pecgueiro do Amaral**, Professor da Faculdade de Medicina—Rio de Janeiro.
- 188—**Vitorino da Silva**—Fábrica de Tabacos, Xabregas, Lisboa.
- 299—**Virgílio Vitor de Castro Fernandes**, Farmacêutico-Químico—Secretaria Geral da Universidade do Pôrto.

Sociedade Portuguesa de Química e Física

(NÚCLEO DO PÔRTO)

Sessão científica de 21 de Dezembro de 1928

Sob a presidência do Prof. Dr. Alberto de Aguiar, secretariado pelo Prof. Dr. Álvaro Machado e pelo Engenheiro José Joaquim Ferreira da Silva, reuniu no dia 21 de Dezembro no anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências, o núcleo do Pôrto desta Sociedade.

Aberta a sessão às 21 1/2 horas, foram apresentados à eleição para sócios efectivos desta colectividade científica os seguintes srs.: Dr. Júlio Guilherme Bettencourt Ferreira, médico e 1.º assistente da Faculdade de Ciências, por proposta dos Srs. Dr. Álvaro Machado e eng. Henrique Serrano; Augusto Basto Ferreira do Amaral, Engenheiro e professor do Instituto Industrial e Comercial do Pôrto, por proposta dos Srs. Dr. Álvaro Machado e eng. Henrique Serrano.

Foi presente, discutido e aprovado o «Relatório e Contas da Gerência de 1928» (publicado a pág. 232 desta Revista) e resolvido convocar a Assembleia Geral para 10 de Janeiro de 1929, para eleição dos novos corpos gerentes para o ano de 1929. Caso não compareça o número legal de sócios ficou marcada que a 2.ª convocação seja em 12 do mesmo mês.

O Sr. Dr. Álvaro Machado propôz e foi aprovado que se coligissem os termos já discutidos nas sessões da Sociedade e se publicassem todos com indicação dos preferidos, na Revista, de forma que o trabalho realizado já pela Sociedade possa ser apresentado e discutido por outras colectividades científicas nacionais e pelos próprios sócios desta Sociedade que não possam comparecer às sessões.

Não havendo mais nada a tratar, o Sr. Presidente encerrou a sessão.

Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar

(ANEXO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DO PÓRTO)

RESUMO DAS OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS

DOS MÊSES DE

OUTUBRO — NOVEMBRO — DEZEMBRO

1928

Situação geográfica do Observatório:

Longitude W Greenwich	80° 36' 8"
Latitude Norte	41° 8' 13"
Altitude (tina barométrica)	100m

Horas das observações directas:

Para os serviços do Boletim Internacional: às 7^h, 13^h. e 18^h.

Para os serviços do Observatório: às 9^h, 12^h, 15^h. e 21^h.

(Tempo médio de Greenwich)

Notas diversas:

As pressões estão expressas em milibares (1 mb = 0,75 m/m) e unicamente reduzidas a 00.

As temperaturas média, máxima e mínima são determinadas por termómetros colocados num abrigo inglês à altura de 1,5m acima do solo. Os termómetros de relva estão expostos à acção dos raios solares.

As velocidades média e máxima do vento são determinadas por um anemómetro do tipo Robinson, utilizando-se um anemómetro Steffens de pressão para determinar a rajada máxima e o respectivo rumo.

As leituras da chuva e evaporação indicadas são feitas todos os dias às 9 horas da manhã e referem-se às 24 horas antecedentes.

Tomam-se como *valores normais dos elementos* as médias das observações de 30 anos (1890-1920); para o número de horas de sol descoberto este período é de 20 anos e para a evaporação de 15 anos.

Os sinais + e - que afectam os *desvios dos normais* indicam quanto a observação do respectivo mês é *maior* ou *menor* que o valor da *média normal*.

GAIA — (PÓRTO) — PORTUGAL.

Álvaro R. Machado
Director interino

Resumo dos elementos meteorológicos de OUTUBRO de 1928

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1007,1 — máx: 1015,1 no dia 6 — mín: 993,5 no dia 26
desv. das norm.: + 0,6 — 0,6 + 1,7

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 15,0 — máx: 25,6 no dia 7 — mín: 7,3 no dia 31
desv. das norm.: — 0,2 + 0,5 + 1,2
 — term.^s de relva — máx: 44,7 no dia 7 — mín: 4,3 no dia 31
 — term. ao sol — máx: 28,4 no dia 2
 — irrad. solar — máx: 58,6 no dia 2
desv. das norm.: + 5,7

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 71,5 — mín. às 15 h: 49 — méd. 84,9 — mín: 49 no dia 18

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 11,4 — mín. às 15 h: 6,6 — méd: 11,0 — mín: 6,6 no dia 31

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predominantes: ESE, 31,8% de frequência — NNW, 14,4% de freq.
 — rajada máx: 86 Km/h no dia 27 — pressão corresp.: 41 Kg/m² — rumo NNW.
 — velocid. máx: 50 Km/h no dia 26 — velocid. méd: 13,5 Km/h
desv. das norm.: — 9,4 — 1,0
pred. normal — ESE. 18,4 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 6,0 — méd. diurna: 6,5
desv. das norm.: + 1,1

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de h: 184,1 — % do máx. possível: 53,5 — insol. máx: 11,1 h. no dia 18
desv. das norm.: + 12,4 + 3,5

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 93,9 — máx. em 24 horas: 6,5 de 5 a 6
desv. das norm.: — 32,4

CHUVA, em m/m:

— total: 119,9 — máx. em 24 horas: 30,6 de 26 a 27
desv. das norm.: — 6,4

ESTADO GERAL DO TEMPO — número de dias de:

— céu limpo: 2 — céu nublado: 17 — céu coberto: 12 — nevoeiro: 15 — chuva: 23
 — vento forte: 1 — vento tempest.: 1 — geada: 0 — saraiva: 0 — trovoada: 2

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de **NOVEMBRO** de 1928**PRESSÃO ATMOSFÉRICA**, em mb:

— média: 1009,1 — máx: 1022,5 nos dias 22 e 24 — mín: 989,3 no dia 7
devs. das norm. + 2,0 + 2,7 + 1,8

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 10,6 — máx: 19,0 no dia 20 — mín: 2,0 no dia 10
devs. das norm. — 0,7 — 1,0 — 0,3
 — term.^s de velva — máx: 35,0 no dia 4 — mín: — 1,0 no dia 29
 — term. ao sol — máx: 21,2 no dia 11
 — irrad. solar — máx: 47,2 no dia 4
devs. das norm. + 6,5

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 72,4 — mín. às 15 h: 47 — méd: 86,6 — mín: 45 no dia 10

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 9,0 — mín. às 15 h: 6,3 — méd: 7,9 — mín: 5,4 nos dias 10 13 e 29

VENTO, intensidade e direção:

— direções predom.: ESE, 36,5 % de frequência — NNW, 9,7 % de freq.
 — rajada máx: 55 Km/h. no dia 16 — pressão corresp.: 15,6 Kg/m² — rumo SSW
 — velocid. máx: 37 Km/h. nos dias 16 e 20 — velocid. méd. 13,4 Km/h.
devs. das norm. — 24,6 — 2,8
predominância normal: — ESE. 24,2 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 6,2 — média diurna: 6,0
devs. das norm. + 0,1

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de horas: 133,6 — % do máx. possível: 45 — insol. máx. 10,3 h. no dia 12
devs. das norm. — 10,7 — 3,6

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 67,9 — máx. em 24 horas: 3,8 de 31 de Out. a 1 de Nov.
devs. das norm. — 25,8

CHUVA, em m/m:

— total: 87,2 — máx. em 24 horas: 24,8 de 15 a 16
devs. das norm. — 65,5

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de:

— céu limpo: 5 — céu nublado: 14 — céu coberto: 11 — nevoeiro: 11 — chuva: 16
 — vento forte: 0 — vento tempest.: 0 — geada: 2 — saraiva: 0 — trovoadas: 0

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de DEZEMBRO de 1928

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb :

— média : 1009,7 — máx : 1024,5 no dia 26 — mín : 983,3 no dia 31
desv. das norm. : + 0,3 + 2,6 -- 6,0

TEMPERATURA, em gr. c :

— média : 7,8 — máx : 18,1 no dia 1 — mín : — 1,2 no dia 22
desv. das norm. : — 1,8 + 1,3 — 2,0
 — term.^s de relva — máx : 29,9 no dia 16 — mín : — 4,0 no dia 22
 — term. ao sol — máx : 19,6 no dia 1
 — irrad. solar — máx : 45,0 no dia 15
desv. das norm. : + 3,0

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em % :

— méd. às 15 h : 66,8 — mín às 15 h : 40 — méd : 84,8 — mín 33 no dia 4

TENSÃO DO VAPOR, em m/m :

— méd. às 15 h. : 7,2 — mín. às 15 h. : 4,6 — méd. : 6,8 — mín. : 3,5 no dia 22

VENTO, intensidade e direcção :

— direcções predominantes : ESE. 48,7 % de freq. — E. 7,7 % de freq.
 — rajada máx. : 80 km/h, no dia 10 — pressão corresp. 35 kg/m² — rumo S
 — velocid. máx. : 41 km/h, no dia 10 — veloc. méd. 16,6 km/h.
desv. das norm. : — 25,7 — 1,0
predominância normal : ESE. 23,8 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10 :

— méd. às 15 h. : 5,2 : média diurna : 5,2
desv. das norm. : — 1,2

SOL DESCOBERTO, em horas :

— n.º de horas : 180,3 — % do máx. possível : 62,8 — insol. máx. : 9,4 h. no dia 23
desv. das norm. : + 58,0 + 20,1

EVAPORAÇÃO, em m/m :

— total : 56,9 — máx. em 24 horas : 4,5 de 4 a 5.
desv. das norm. : — 24,7

CHUVA, em m/m :

— total : 177,9 — máx. em 24 horas : 65,8 de 28 a 29.
desv. das norm. : — 2,5

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de :

— céu limpo : 7 — céu nublado 16 — céu coberto 8 — nevoeiro 12 — chuva 11
 — Vento forte : 3 — vento tempest. : 0 — geada : 11 — Saraiva : 1 — trovoadas : 1

ÍNDICE ALFABÉTICO DOS AUTORES DO VOL. XVIII

(III série, III ano, 1928, da Revista de Química Pura e Aplicada) *

ABREST (E. KOHN) — Dosage sur place de traces de peroxide d'azote dans l'air	52
ACKERMANN (D. E.) — Determination of Sulfur dioxyde in small amounts in the atmosphere	184
AGUIAR (PROF. ALBERTO DE) — Apresentação	I
— Apresentação do Curso prático de fisico-química, realizado no laboratório de química fisiológica da Faculdade de Medicina do Porto em Julho de 1927, pelo Prof. W. Kopaczewski	134
BALTHAZARD — Le sang dans l'intoxication sulphydrigue	184
BARBANDY (JEAN) — Le contrôle du pH dans l'industrie sucrière	51
BARRAL (ET.) — Empoisonnement aigu par un sel de zinc	123
— Empoisonnement aigu para l'anhydride arsenieux	123
BARTHE (L.) — Recherche toxicologique du Barium	52
BEUMER — Modificações da colessterina pelos raios ultra-violetas	187
BOUGAULT (J.) — Dosage du camphre synthetique dans ses preparations pharmaceutiques	187
BRETAU (P.) — Cocaine et épreuve de Meclagan	123
CHWOLSON (OREST D.) — Uma luta estranha entre duas teorias da luz	50
COSTANZO (DR. GIOVANNI) — O rádio nos granitos de Portugal	68
DANET (R.) — Une nouvelle serie de sels doubles d'alcaloides, les iodozincates	186
DENIGÉS (G.) — Identification de l'Yohimbine par micro-cristallographie	186
DESVERGNES (Louis) — Solubilité de la diéthylidiphényluée dans l'eau dans l'alcool et dans les autres solvants organiques	120
DUBREUIL (R.) — Sur la preparation de l'Emodine pure	124
DUFILHO (E.) — Extraction de la strychnine et de la brucine em vue de leur dosage ulterieur	124
EDELL (G. M.) — Determination af small amounts of carbon monoxyde in air	123
ESPINOS (E.) — Microchemie des iodobismuthates alcaloidiques	52
FARREL (M. J.) — Vérification des liqueurs normales ou décinormales alcalines ou acides	120
FLORENCE (G.) — De l'emploi de l'acide trichloracetique pour la recherche des alcaloides dans les viscères	53
— Sur l'intoxication par l'anilina	53
— Les trichloracetates d'alcaloides. De emploi de l'acide trichloracetique	53
FORJAZ (PROF. ANTÓNIO PEREIRA) — A água do Gerez e a sua mineralização secundária (A risca 6103,8 do litio e as dúvidas que ela suscitou)	79
— Determinação da radioactividade das águas das nascentes da Torre e de Casas Novas (Entre-os-Rios)	41

* As páginas dos artigos originaes vão impressos em números mais visíveis

— La chimie colloïdale et les nouveaux horizons qu'elle ouvre à la thérapéutique	193
— Taxonomia hidrológica	38
— Hidrologia portuguesa	72
FRAENCKEL (P.) Der Alkoholgehalt im Blut und in den Organen—Die Methodik der Alkoholbestimmung	121
FREWET (H. W.) — Carbon Monoxyde in two large garages.	122
FRIAS (CARLOS DE OLIVEIRA) — B) Conductibilidade eléctrica	204
GOLSE (M.) — Application de la reaction de Nessler à la caracterisation rapide de l'oxycyanure de mercure et sa recherche dans le cyanure mercurique	189
GRAETZ (PROF. L.) — Tratado de Fisica	46
GUIGES (P.) — Note sur une réaction de la cocaine.	186
GUIMARÃES (AFONSO) — Trabalhos práticos do curso de fisico-química (Extracto)	
— E) Tensão superficial	215
— F) Viscosimetria	218
HAMET (RAYMOND) — Le réactif de Wasicky et son utilisation pour l'identification des alcaloides.	185
IANKOVICH (L. DE) — Les empoisonnements morbides par l'aspirine	184
KATZ (G. H.) — Carbon Monoxyde in two large garages.	122
KLEINMANN (H.) — Eine nephelometrische Methode zur Bestimmung Kleiner Arsenmeugen. I—Eine neues Truebungsreagens und das Verhalten der mit dem Reagens hergestellten Arsensaustreibungen. II — Die Bestimmung von Arsen in beliebigen Materialien.	121
KLING (A) Analyse des gaz par mesure de la conductibilité thermique.	51
KOPACZEWSKI (PROF. W.) — Curso prático de fisico-química (realizado no Laboratório de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina do Pôrto em Julho de 1917). L'État colloïdal et la vie.	138
LAROSE (DR. ARMANDO) — O doseamento da glucose urinária pelo processo de Causse-Bonnans	101
— O manganésio nas águas de consumo	158
— O manganésio nas águas do Pôrto	181
LASSIEUR (A.) — Analyse des gaz par mesure de la conductibilité thermique.	51
LEMOES (AMÉRICO VIANA DE) — Análise das soluções de cianeto de mercúrio	223
LEROY (Mlle B.) — Dosage du camphre synthétique dans ses préparations pharmaceutiques	187
MACHADO (PROF. ALVARO R.) — Unificação da nomenclatura fisico-química (proposta apresentada à Sociedade de Química e Física, Núcleo do Pôrto).	43 e 110
MACHADO (PROF. AQUILES) — A «Casa da Química» (Discurso)	4
MALAQUIN (P.) — Réaction de Malaquin pour la caracterisation de la strychnine	185
MASCARI (JEAN) — La prévision du temps	119
MCKAY (R. J.) — Determination of sulfur dioxide in small amounts in atmosphere	184
MEEROWITSCH (H.) — Ueber akute kupfervitriolvergiftung	122
MILHEIRO (DR. ELÍSIO) — O azoto aminado do sangue humano. I — A determinação quantitativa do azoto aminado do sangue	85
— II — O azoto aminado no sangue normal.	164
— Trabalhos práticos do curso de fisico-química (Extracto)	

— A) Criometria	154
— C) Hidroionometria colorimétrica	209
— D) Hidroionometria eléctrica	212
MOISSEJEW (L.) — Ueber akut kupfervitriolvergiftung	122
NICOLAI (H. W.) — Der Alkpholgehalt im Blut und in den Organem. II — Die Methodik der Alkoholbestimmung	121
PANGRITZ (F.) — Eine nephelometrische Methode zur Bestimmung kleiner Arsen- mengen. I—Eine neus Truebungsreagens und das Verhalten der mit dem Reagens hergestellten Arsensaustruebungen. II — Die Bestimmung von Arsen in beliebigen Materialien	121
PEREIRA (PROF. A. CARDOSO) — A vida e a obra de Marcelino Berthelot (Dis- curso)	9 e 65
PETERSON (JOEL B.) — Stardardisation of Ephredine and its salts	124
PROVENT (P.) — Á propos d'un cas supposé d'empoisonnement.	184
ROULIEF (G.) — Sur la préparation de l'Emodine pure	124
SAVA (V.) — Le sang dans l'intoxication sulphydrique.	184
TIMM — Gerichtlich-Chemische Mitteilungen	122
VROBLEVSKI (M.) — Le laurier-rose (Oléandre) en médecine légale	123

ÍNDICE ALFABÉTICO DAS MATÉRIAS DO VOL. XVIII

(III série, III ano, 1928, da Revista de Química Pura e Aplicada)

A

Ácido tricloraético — De l'emploi de l'acide trichloracetique pour la recherche des alcaloides dans les viscères	53
— Les trichloracetates d'alcaloides. De l'emploi de l'acide trichloracetique en toxicologie, recherche des alcaloides dans les viscères	53
Actas da Sociedade Portuguesa de Química e Física (Núcleo do Pôrto), de Março de 1927 a Março de 1928	55
de 21 de Dezembro de 1928	245
Açúcar — Le controlo du pH dans l'industrie sucrière	51
Águas — Água (A) do Gerez e a sua mineralização secundária	79
— Determinação da radioactividade das águas das nascentes da Torre e de Casas Novas (Entre-os-Rios)	41
— Hidrologia portuguesa	72
— Manganésio (O) nas águas de consumo	158
— Manganésio (O) nas águas do Pôrto	181
— Taxonomia hidrológica	38
Alcaloides — Nouvelle (Une) serie de sels doubles d'alcaloides des iodozincates .	186
— Réactif (Le) de Wasicky et son utilization pour l'identification des alcaloides	185
Alcool — Der Alkoholgehalt in Blut und in den Organen	121
Aldeído fórmico — Constituição da substância que se forma na acção do aldeído fórmico sobre o sulfidrato de amónio	129
Análise des gas par mesure de la conductibilité thermique	51
Análise das soluções de cianeto de mercúrio	223
Anidrido arsenioso — Empoisonnement aigu par l'anhydride arsenieux	123
Anilina — Sur l'intoxication par l'anilina	53
Apresentação	I
Application de la reaction de Nessler à la caracterisation rapide de l'oxycyanure de mercure et à sa recherche dans le cyanure mercurique	186
Ar — Analyse toxicologique de l'air. Diffusion des fumées et experiences à la Tour Eiffel	184
— Determination of sulfur dioxide in small amounts in the atmosphere	184
— Dosage sur place de traces de peroxyde d'azote dans l'air	52
Arsénio — Eine nephelometrische Methode zur Bestimmung Kleiner Arsenmengen	121
Aspirina — Empoisonnements (Les) morbides par l'aspirine	184
Azoto — Azoto (O) aminado do sangue.	
I — A determinação quantitativa do azoto aminado do sangue	85
II — O azoto aminado do sangue normal	164

B

Bario — Recherche toxicologique du barium	52
Berthelot — Centenário de Berthelot	3
— Vida (A) e a obra de Berthelot	65
Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar — Janeiro a Março de 1928	61
— Abril a Junho de 1928	125
— Julho a Setembro de 1928	189
— Outubro a Dezembro de 1928	246

C

Camfora — Dosage du camphre synthétique dans ses préparations pharmaceutiques	187
Carbon monoxide in two large garages	122
Centenário de Berthelot	3
Cianeto de mercúrio — Análise das soluções de cianeto de mercúrio	223
Cocaína — Cocaine et épreuve de Meclagan	123
Colesterina — Modificação da colessterina pelos raios ultra-violetas	187
Coloides — État (L') colloidal et la vie	138
— Chimie (La) colloïdale et les nouveaux horizons qu'elle ouvre à la thérapeutique	193
Conductibilidade eléctrica	204
Constituição da substância que se forma na acção do aldeído fórmico sobre o sulfidrato de amónio	129
Contrôle (Le) du pH dans l'industrie sucrière	51
Criometria	154

D

Determination of sulfur dioxide in small amounts in the atmosphere	184
Diethyldiphényllurée — Solubilité de la diethyldiphényllurée dans l'eau dans l'alcool et dans les autres solvants organiques	120
Dosage du camphre synthétique dans ses préparations pharmaceutiques	187
Dosage sur place de traces de peroxyde d'azote dans l'air	52
Doseamento (O) da glucose urinária pelo processo de Causse-Bonnans	101

E

Emploi (De l') de l'acide trichloracétique pour la recherche des alcaloïdes dans les viscères	53
Empoisonnement aigu par l'anhydride arsenieux	123
Empoisonnement aigu par un sel de zinc	123
Empoisonnements (Les) morbides par l'aspirine	184

Emodine — Sur la preparation de l'Emodine pure	124
Entre-os-Rios — Determinação da radioactividade das águas das nascentes da Tôrre e de Casas Novas (Entre-os-Rios)	41
Ephredine — Standardisation of Ephredine and its salts	124
Estricina — Extraction de la strychnine et de la mucine en vue de leur dosage ulterieur	124
— Réaction de Malaquin pour la caracterisation de la strychnine	185
État (L') colloidal de la vie	138
Extraction de la strychnine et de la mucine en vue de leur dosage ulterieur	124

F

Física — Tratado de Física de L. Graetz	49
--	----

G

Gerez — Água (A) do Gerez e a sua mineralização secundária	79
Gerichtlich-Chemische Mittheilungen	122
Glucose — Doseamento (O) da glucose urinária pelo processo de Causse-Bonnans	101
Granito — Rádio (O) nos granitos de Portugal.	68

H

Hidroionometria colorimétrica	209
Hidroionometria eléctrica	212
Hidrologia portuguesa	72

I

Identification de l'Iohimbine par micro-cristallographie	186
Iodozincates — Nouvelle (Une) serie de sels doubles d'alcaloides, les iodozincates	186

L

Laurier-rose (Oleandre) (Le) en médecine legale	123
Litio — Agua (A) do Gerez e a sua mineralização secundária (A risca 6103,8 do litio e as dúvidas que ela suscitou)	79
Luz — Uma luta estranha entre duas teorias da luz (Sciência)	50

M

Manganésio (G) nas águas de consumo	158
Manganésio (O) nas águas do Pôrto	181
Mercúrio — Análise das soluções de cianeto de mercúrio	223
Metafeno (O) composto orgânico de mercúrio	188
Microchemie des iodobismuthates alcaloidiques	52
Modificações da colessterina pelos raios ultravioletas	187
Mucine — Extraction de la strychnine et de la mucine en vue de leur dosage ulterieur	124

N

- Nomenclatura** — Unificação da nomenclatura fisico-química (proposta apresentada à Sociedade Portuguesa de Química e Física, núcleo do Pôrto) . . . **43**
- Note sur une reaction de la cocaine** 186
- Nouvelle (Une) serie de seis doubles d'alcaloides, les iodozincates** 186

O

- Oléandre** — Le laurier-rose (Oléandre) en médecine légale 123
- Oxicianeto de mercúrio** — Application de la reaction de Nessler à la caractérisation rapide de l'oxycyanure de mercure et à sa recherche dans le cyanure mercurique. 186
- Óxido de carbono** — Carbon monoxyde in two large garages 122
— Determination of small amounts of carbon monoxyde. 123

P

- Peróxido de azoto** — Dosage sur place de traces de peroxyde d'azote dans l'air 52
- Prévision (La) du temps** 119

R

- Radioactividade** — Determinação da radioactividade das águas das nascentes da Torre e de Casas-Novas (Entre-os-Rios) **41**
- Rádio** — Rádio (O) nos granitos de Portugal **68**
- Réactif (Le) de Wasicky et son utilisation pour l'identification des alcaloides** 185
- Reaction de Malaquin pour la caracterisation de la strychnine.** . 185
- Recherche toxicologique du barium.** 52
- Relatório e Contas da Sociedade Portuguesa de Química e Física** 232

S

- Sangue** — Alkoholgehalt in Blut und in den organen 121
— Azoto (O) aminado do sangue. I — A determinação quantitativa do azoto aminado do sangue. **85**
— Sang (Le) dans l'intoxication sulphydrique 184
- Sócios fundadores, efectivos e correspondentes** **238**
- Solubilité de la diéthylidiphénylurée dans l'eau, dans l'alcool et dans les autres solvants organiques** 120
- Standardisation of Ephredine and its salts** 124
- Sulfidrato de amónio** — Constituição da substância que se forma na acção do aldeído fórmico sobre o sulfidrato de amónio. 129
- Sur l'intoxication par l'aniline** 53
- Sur la preparation de l'Emodine pure** 124

T

Taxonomia hidrológica	38
Tensão superficial	215
Toxicologia — Analyse toxicologique de l'air. Diffusion des fumées et expériences á la Tour Eiffel	184
— Emploi (De l') de l'acide trichloracetique pour la recherche des alcaloides dans les viscères.	53
— Empoisonnement aigu par l'anhydride arsenieux	123
— Empoisonnement aigu par un sel de zinc.	123
— Empoisonnements (Les) morbides par l'aspirine.	184
— Sang (Le) dans l'intoxication sulphydrique	184
— Trichloracetates (Les) d'alcaloides. De l'emploi de l'acide trichloracetique en toxicologie. Recherche des alcaloides dans les viscères	53
Tratado de Física de L. Graetz	49

U

Unificação da nomenclatura fisico-química	43 e 110
Urinas — Doseamento (O) da glucose urinária pelo processo Causse-Bonnans	101

V

Verification des liqueurs normales ou decinormales alcalines ou acides	120
Vida (A) e a obra de M. Berthlot	65
Viscosimetria	218

Z

Zinco — Empoisonnement aigu par un sel de zinc.	123
--	------------

INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E UTENSÍLIOS

PARA

LABORATÓRIOS DE FÍSICA E QUÍMICA

ESTABELECIMENTO DE OPTICA

DE

EMILIO DE AZEVEDO CAMPOS, FILHOS

(CASA FUNDADA EM 1854)

:: Fornecedores dos Hospitais :: Obras Públicas :: Laboratórios :: Escolas ::

Rua 31 de Janeiro, 137—PORTO

ERRATAS

Ao artigo HIDROLOGIA PORTUGUESA do n.º 2, Abril a Junho de 1928, III. série, III ano :

	<i>Onde se lê</i>	<i>Lêa-se</i>
Págs. 76-77 — linha 29 (<i>Luso</i>)	22,3	33,6
idem — » 26 (<i>Gerez</i>)	27322	—
	14,96	17,54
	0,008	—
idem — » 27 (<i>Grichões</i>)	3541	—
	0,03	0,002
idem — » 23 (<i>Fastio</i>)	40275	27322
	0,01	0,008

Ao artigo O RÁDIO NOS GRANITOS DE PORTUGAL, a principiar na 13.ª linha da pág. 71 até à 21.ª (da mesma série e ano), deve lêr-se :

$$32 \times 10^{10} \text{ m. c. de granitos}$$

ou, dando ao granito a densidade mínima de 2,6.

$$83,2 \times 10^{16} \text{ gr. de granito}$$

e

$$83,2 \times 10^{16} \times 3,57 \times 10^{-12} = 297,02 \times 10^4 \text{ gr. de rádio,}$$

isto é, cerca de 3 toneladas de rádio.

Como cada grama de rádio produz 137,7 calorías gramas por hora, a essa quantidade de rádio corresponde uma produção horária de calor igual a cerca de quatrocentos milhões de calorías gramas.