



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



XIV Anno - n.^{os} 1-4

1939



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 SERIE — XIV ANO

N.os 1-4 — JANEIRO A DEZEMBRO — 1939

EDITOR:

Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:

Eng. J. J. FERREIRA DA SILVA

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUÊSA, LIM.^a

R. Cândido dos Reis, 47 e 49

PÓRTO

SUMÁRIO DOS N.ºs 1-4

(JANEIRO A DEZEMBRO DE 1939)

A. PEREIRA FORJAZ — Gibbs e o génio norte americano (1839-1939)	1
KURT P. JACOBSEN e JOÃO TAPADINHAS — Nota sobre a hidratação enzimática do ácido aconítico	10
AYRES DE AZEVEDO — Acêrca da falsificação dum vinho por côrante estranho	13
GIOVANNI COSTANZO — Sobre a descoberta da lei das acções magnéticas . .	23
<i>INFORMAÇÕES</i>	35
<i>SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA</i>	
Actas das sessões	54
Biblioteca	64
Relatório e contas referentes ao ano de 1938	67
<i>ÍNDICE ALFABÉTICO DOS AUTORES DO XXIX VOL.</i>	73
<i>ÍNDICE ALFABÉTICO DAS MATÉRIAS DO XXIX VOL.</i>	75



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

III SÉRIE—XIV ANO—1939

(VOL. XXIX DA COLEÇÃO)

Gibbs e o génio norte-americano (1839-1939)

PELO

Prof. A. Pereira Forjaz

Há um século nascia na pátria de Franklin e de Edison uma das suas figuras intelectuais mais representativas — a de GIBBS. Os trabalhos do grande teórico abriram à química, como escreveu uma vez Ostwald, um caminho análogo ao da termodinâmica em física. E se foi sina sua, a-pesar-do seu seu génio acolhedor e amável, passar a sua existência desconhecido da multidão, com maior razão devem as Academias conservar um fervoroso culto pela sua memória.

JOSIAH WILLARD GIBBS nasceu em New-Haven (Conneticut) em 11 de Fevereiro de 1839 e morreu em 28 de Abril de 1903. Pertencia a uma das mais antigas famílias norte-americanas que se ilustrara no professorado e na administração pública. Depois de findar os estudos em Yale College (1858), onde se matriculara em 1854, com boas classificações em matemática e latim, doutorou-se em filosofia (1863), com uma tese sôbre o movimento das engrenagens « *On the Form of the Teeth of Wheels in Spur Gearing* ». Viajou então pela Europa, a partir de 1866: Paris, primeiro: Berlim em seguida. Em 1868 encontramo-lo em Heidelberg, com Kirchhoff e Helmholtz. Regressado a New-Haven em Junho de 1869 é nomeado professor de física matemática e faz o seu primeiro curso, só para dois alunos, que por sinal deviam vir a ser dois futuros professores. E rege essa cadeira durante 34 anos: inspirando-se em Poisson, Fresnel, Cauchy e Clausius, sempre claro na

exposição e benevolente para os alunos. Das obras publicadas duas se destacam: o *Equilíbrio dos sistemas heterogêneos* (1876-1878) e os *Princípios elementares da mecânica estatística*, que Brillouin compara à mecânica analítica de Lagrange. Com a maior simplicidade escreve:

«Se eu alcancei algum sucesso em física matemática isso foi devido, penso eu, a ter conseguido tornejar algumas dificuldades matemáticas» «If I have had any success in mathematical physics, it is, I think, because I have been able to bodge mathematical difficulties». *National Academy of Sciences* — Biographical Memoirs vol. VI. Washington, 1909, p. 390).

É notável a autocrítica que GIBBS faz da sua obra: «*A nossa única hipótese é que os nossos sistemas são conservadores e com um número finito de graus de liberdade; mas não é já uma hipótese excessiva para os corpos naturais?... A hipótese dum número finito de graus de liberdade não é adequada para a explicação de todas as propriedades dos corpos*».

Tanto Ostwald como Brillouin consideram o testamento científico de GIBBS como uma nascente cujas águas ainda não estão tôdas aproveitadas.

A-pesar desta modestia o seu mérito foi reconhecido no estrangeiro. Assim, GIBBS foi membro do Instituto de França e da Royal Society, tendo recebido a medalha Rumford da Academia de Boston:

De constituição muito delidada, o que se atribuiu a um ataque de escarlatina que teve em pequeno, viveu celibatário acompanhado duma irmã e doutros parentes, numa vida calma e cheia de abnegação e dignidade, comunicando candidamente as suas ideias aos seus colaboradores, alheio a ambições, sem que houvesse a registrar-se na sua longa vida de professorado um momento de irritação ou sequer de impaciência.

As memórias de GIBBS foram publicadas nas *Transactions Connecticut Academy* onde, por muito tempo, andaram esquecidas. São elas:

—«Graphical Methods in the thermodynamics of fluids». (Trans. Conn. Acad. II, p. 309-342; Abril-Maio, 1873).

—«A method of geometrical representation of the thermodynamic properties of substances by means of surfaces». (Trans. Conn. Acad. II, p. 382-404; Dez.º, 1873).

— «On the equilibrium of heterogeneous substances». (Trans. Conn. Acad. III, p. 108-248 — Out.º 1875; Maio 1876 e p. 343-524, 1877; Julho, 1878). Êste trabalho, um dos mais importantes, como dissemos, é antecedido da transcrição das conhecidas frases de Clausius, de quem GIBBS traçou a biografia:

«Die Energie der Welt ist constant. Die Entropie der Welt strebt einem. Maximum zu».

Aqui se encontra enunciada a célebre regra das fases. Foi traduzido para alemão, por iniciativa de Ostwald (*Thermodynamische Studien*, Leipzig, 1892), para francês por Le Chatelier (*Equilibre des systèmes chimiques*, Paris, 1899) como o anterior (por G. Roy, com prefácio de Brunhes: «*Diagrammes et surfaces thermodynamiques*», Paris, 1903). Além desta obra a outra memória que oferece especial interesse é intitulada:

«Elementary principles in statistical mechanics, developed with especial reference to the rational foundation of thermodynamics». O prefácio, de GIBBS, é de Dezembro de 1901. Foi publicada em 1902, um ano antes da sua morte. Compreende ainda a obra de GIBBS uma 2.^a parte genericamente denominada: «*Dynamics vector analysis and multiple algebra electromagnetic theory of light*».

Esta última parte é constituída por uma série de artigos publicados em várias revistas científicas, que vamos registrar:

— «On the fundamental formulae of dynamics». (*Amer. Jour. Math.* vol. II, p. 49-64, 1879).

— «On the vapor densities of peroxide of nitrogen, formic acid, acetic acid, and perchloride of phosphorus» — *Amer. Jour. Sci.* 3 d ser. vol. XVIII, p. 277 e 371, 1879.

— «On the fundamental formula of statistical mechanics with applications to astronomy and thermodynamics» (*Proc. Amer. Assoc.*, vol. XXXIII, p. 57, 58; 1884).

— «Elements of vector analysis, arranged for the use of students in physics». (Not published. Printed, New-Haven, p. 1-36; 1881; p. 37-83; 1884).



Ex-libris de Gibbs, obtido da sua família, por intermédio de S. Ex.^a o Sr. Ministro dos E. U. A., M. Herbert Pell.

— «On multiple algebra». Vice-President's Address before the American Association for the Advancement of Science. (Proc. Amer. Assoc. Vol xxxv, p. 37-66, 1886).

— «On the determination of elliptic orbits from three complete observations». (Mem. Nat. Acad. Sci. Vol. iv, part 2, p. 79-104; 1889).

— «On the use of the Vector Method in the determination of orbits». Letter to the editor of Klinkerfues «Theoretische Astronomie».

— «On the rôle of quaternions in the algebra of vectors». (Nature, vol. XLIII, p. 511-513; 1891).

— «Quaternions and the «Ausdehnungslehre». (Nature, vol. XLIV, p. 79-82; 1891).

— «Quaternions and the Algebra of vectors» (Nature, vol. XLVII p. 463, 464; 1893).

— «Quaternions and Vector Analysis» (Nature, vol. XLVIII, p. 364-367, 1893).

— «On double refraction and the dispersion of colors in perfectly transparent média». (Amer. Jour. Sci., ser. 3, vol. XXIII, p. 262-275; 1882).

— «On double refraction in perfectly transparent media wich exhibit the phenomena of circular polarization», (Amer. Jour. Sci., ser. 3, vol. XXIII, p. 460-476; 1882).

— «On the general equations of monochromatic light in media of every degree of transparency». (Amer. Jour. Sci., ser. 3, vol. XXV, p. 107-118; 1883).

— «A comparison of the elastic and the electrical theories of light with respect to the law of double refraction and the dispersion of colors». (Amer. Jour. Sci., ser. 3, vol. xxxv, p. 467-475; 1888).

— «A comparison of the electric theory of light and sir William Thomson's theory of a quasi-labile ether». (Amer. Jour. Sci., ser. 3, vol. xxxvii, p. 129-144; 1889).

E emfim :

— «On an alleged exception to the second law of thermodynamics. (Science. Vol. I, 1883, p. 160).

— «Reviews of New fr comb and Michelson's *velocity of light in air and reacting media* and of Ketteler's *Theoretische Optik* (Amer. Jour. Sci. ser. 3, vol. xxxi, p. 62-67; 1886).

— «On the velocity of light as determined by Foucault's revolving mirror». (Nature, vol. XXXIII, p. 582; 1886).

— «Electrochemical thermodynamics». (British. Assoc. Adv. Sc. por 1886, p. 388 and 1888, p. 343).

— «Velocity of propagation of electrostatic force» (Nature, vol. LIII, p. 509; 1896).

— «Semipermeable films and osmotic pressure» (Nature, vol. LV, 1897, p. 461).

— «Fourier's series» (Nature, vol. LIX, p. 200 e 606, 1898-1899).

— «Rudolf Julius Emanuel Clausius». (Proc. Amer. Acad., new series, vol. XVI, p. 458-465, 1889).

— «Hubert Anson Newton» (Amer. Jour. Sci. ser. 4, vol. p. III 359--376; 1897).

Além duma carta científica a Buchholz, alguns inéditos como um suplemento ao «Equilíbrio das substâncias heterogêneas»: Para compreender esta obra, disse uma vez Ostwald, os especialistas mais qualificados tem de fazer trabalhar terrivelmente o seu cérebro».

*

* *

A notas biográficas atrás indicadas, assim como as seguintes devo-as aos bons officios de S. Ex.^a Herbert Pell, ministro dos Estados Unidos da América, em Portugal, a quem a Academia das Ciências de Washington confiou um precioso volume da sua coleção, para nossa consulta, e ao auxílio precioso da *Maison de la chimie*, de Paris, que pelo seu centro de documentação me auxiliou grandemente. O retrato que conseguimos de VILLARD GIBBS, obtivemo-lo pela *Industrial and Engineering Chemistry*, de Washington. A estas quatro entidades os nossos vivos agradecimentos.

Efectivamente esta grande figura de sábio norte-americano, que passou a sua vida pouco conhecida do mundo científico, pelo character abstracto dos seus trabalhos, apreciado por Maxwell, Ostwa, Le Chatelier, Bakkins Roozeboom, Nernst e tantas outras figuras de primeira categoria, mesmo depois de morto não tem suscitado, senão lentamente, o renome glorioso a que tem jús.

Henry Andrews Rumstead e Ralph Gibbs van Name tomaram sobre si, em 1906, o encargo de imprimirem as obras dispersas de Josiah, de que Longley e o mesmo van Name fizeram, em 1931, uma nova edição («*The Collected Works of J. Willard Gibbs*») antecidos. os dois volumes, duma noticia biográfica de Rumstead. E à parte os trabalhos de Charles Hastings (Biographical Memori of Josiah Willard Gibbs, Nat.-Ac.-of Sc, de Washington, 1909) e de Cantelo (*Canadian Chemistry and Metallurgy*, Sept.º 1924, p. 215), de Duncan e Mac Innes, de Ostwald, Le Chatelier, van der Waals, Jorissen, Miller e Tammann, Stevens e Glattfeld, Brillouin, Cosserrat e Rossignol, pouco mais há sobre tão extraordinário teórico. Procuremos, ao relembarmos que um século é volvido sobre a data do nascimento dum dos maiores homens de ciência norte-americanos, acentuar rapidamente as grandes contribuições por êle dadas, principalmente no domínio da Química-Física, de que êle deve ser considerado um dos fundadores, ao lado de Ostwald, Nernst e van t'Hoff. A sua maior descoberta é talvez a do potencial químico. Eis como êle no-la dá:

«Pela diferenciação da energia em relação ao volume, obtem-se a pressão do fluido, com sinal contrário; pela diferenciação da mesma em relação à entropia, obtem-se a temperatura, na escala termodinâmica; pela diferenciação da mesma em relação à massa dum componente, obtem-se o potencial químico desse componente, no entema considerado». Foi a partir desta nova noção e com o auxílio da termodinâmica que GIBBS chegou, por via deductiva, à celebre *lei das fases*, construindo um admirável edificio teórico fóra das hipóteses atomísticas.

A metalurgia, em especial o estudo das ligas (ou *metalídeos*); o estudo geral dos sais e das suas cristalizações; a petrografia — foram desde logo influenciados peia famosa *regra de Gibbs*. O estudo geral dos equilíbrios, do equilíbrio de membrana, por exemplo, é igualmente modificado, como mostrou Osterhout (Trans. Electro Chim. Soc., 71, 1937).

Donnan, o conhecido professor de química física de Londres, serviu-se dela para estabelecer a sua discutida lei que, embora em declínio, constitue uma bela demonstração de raciocínio.

Van Slyke aproveitou os trabalhos de GIBBS em química fisiológica. Querem-se considerar as actuais teorias sobre os electrólitos

fortes e sôbre as pilhas voltaicas como consequência do postulado gibbsiano, revisto por Lewis (considerando a molaridade, a energia livre e uma propriedade apenas de cada componente); a consideração de actividades e fugacidades; os fenómenos de absorpção e em geral os de superfície; a química dos coloides; a electro química; os equilíbrios base-ácido e de oxidação-redução. A principal expressão que permite calcular a f. e. m. dum elemento voltaico conserva o nome de equação de GIBBS-HELMHOLTZ para recordar a indirecta intervenção do primeiro; ao triangulo das concentrações, por êle imaginado em química gráfica, se dá correntemente o nome de *triângulo de Gibbs*, como o de *pontos de Gibbs* aos pontos notáveis dos azeotropismos.

Aquêlê que Ostwald considera o maior génio dos Estados Unidos; aquêlê que criou, dentro da Química, uma ciência nova, comparável em importância à química ponderal, criada por Lavoisier, como escreve Le Chatelier, passou tão ignorado no seu próprio país que ainda há pouco, estudantes da Universidade de Yale ignoravam o seu nome. Estava reservada à Europa a glória de o dar a conhecer ao mundo e disso se encarregaram van der Waals — o Berthelot holandês — Bakhuis Roozeboom, van t'Hoff, Ostwald e Le Chatelier; êste último fêz uma interessante generalização da *lei das fases* (C. R., 29 Nov.º 1920). Também na Europa vivera um precursor, Bertholet, que já considerava os fenómenos químicos como devidos a uma espécie de gravitação entre os átomos e foi o primeiro que alimentou a esperança de que um dia uma mecânica química surgiria, comparável à mecânica celeste. Assim sucedeu. E ao lado dos nomes de Guldberg e Waage figura hoje o prestigioso nome de GIBBS — cujo busto o Instituto Rockefeller propoz que fôsse colocado na entrada de honra da Universidade de New-York.

Nêste ano de 1939, ano da Exposição Internacional norte-americana, nada se poderá lembrar que mais agradável seja a êsse progressivo país do Novo Mundo do que o nome dum dos seus homens de ciência mais profundos e originais, *criador da Energética química*, cristão desinteressado e modesto, de quem Bumstead escreveu: *a grandeza da sua obra intelectual nunca fará esquecer a beleza e a dignidade da sua vida*.

Não posso deixar de acentuar a importância que attribuo a êste

tipo de sábio que GIBBS realizou integralmente, liberto dos dogmas da civilização industrial, como diria Carrel, pertencendo a uma minoria ascética e mística que, segundo o mesmo autor, a multiplicar-se transformaria a face do mundo. O grande país norte-americano não é só a pátria das poderosas organizações industriais: é também a pátria de expoentes altíssimos do pensamento humano.

NOTA — Sobre GIBBS publicámos, nas *Nouvelles de la Chimie* de Fevereiro de 1939 (n.º 50) uma nota bibliográfica. Transcrevemos a seguir algumas referências de jornais norte-americanos ao ilustre professor :

Our Greatest Scientist

The man who synthesizes ammonia, converts petroleum into fat, works with dilute solutions, applies the principles of what we now call physical chemistry will pause for a moment in his work this month to honor the memory of Josiah Willard Gibbs, who was born in 1839. Though mathematicians and chemists are no longer as indifferent to Gibbs as they were in his lifetime, even our college graduates do not realize that he is not only the most eminent figure in American science but a figure placed by Boltzmann, himself a colossus in the history of physics, beside none other than Newton. In fact, Yale University, to which he devoted his academic life, did not realize where Gibbs stood in the modern world until two years before his death, in 1903. and then only because he had been awarded a Royal Society medal. Not that the Yale of his day ignored him. It suspected that he was an extraordinary person, but did not know why he was extraordinary.

As soon as Watt's steam-engine was introduced, the theoretical physicists looked it over and asked searching questions. How much coal does it take to raise a pound of steam? How is heat converted into mechanical energy? What is the relation of temperature and pressure in an engine to output of energy? By answering these questions the physicists pictured the steam-engine as a heat-engine, created the science of thermodynamics and indicated how more efficient engines could be built. Perhaps this was the crowning scientific accomplishment of what is called the Industrial Revolution.

Heat is used not only to generate mechanical energy but to cook, melt and change thousands of complex mixtures in industrial processes. Just what happened to the mixtures nobody knew exactly. There was practical observation and experience, but no good theory to explain or plot graphically what actually happens. Gibbs applied to chemistry the mathematical methods and theories that had been so successful in revealing the steam-engine as a heat-engine.

Chemistry could not have developed far with the methods that it was pursuing before Gibbs appeared — methods that depended chiefly on weighing substances. Was it an accident that he appeared just when he did? Galileo, Newton,

Einstein and Darwin produced their theories at critical moments in the development of science. So with Gibbs. The Nineteenth century found in this recluse the man who answered its call for a theory that would enable industrial chemistry to flower as never before.

(Editorial in the New York Times, Saturday, February 18, 1939.

Do «Christian Science Monitor».

Lives of Great Men

Because his time seemed to her less valuable than her own or her husband's the sister of Prof. Josiah W. Gibbs of Yale kept him busy looking after her children or required him to accompany her on marketing expeditions. And when Yale first asked him to come to New Haven (though born and bred there, he had been studying at Universities in Paris, Berlin and Heidelberg) he was taken on the faculty without pay. He worked many years over the formidable «Equilibrium of Heterogeneous Substances» a manuscript bristling with mathematical formulae, published only after much wire-pulling and grumbling in the then obscure «Transactions of the Connecticut Academy of Sciences».

This is the man the Yale Faculty, headed by President Seymour, has just honored on the 100th anniversary of his birth. In this age metallurgists, chemists, and industrialists wherever manufacturing is tied up with chemistry, know him as one who synthesised and organized knowledge of the natural sciences so that as Dr. John Johnston, research director of the United States Steel Corporation, says :

By proper use of Gibbs equations we can choose the best way of attacking a problem experimentally, thereby obviating an enormous amount of work, and can minimize guesswork where the odds are all against a correct guess.

The late Prof. Michael Pupin of Columbia called him «the greatest scientist that Yale ever graduated». In history there are many such men whose work failed to gain the appreciation of society until long after their hard row had been hoed. It makes one wonder who the unknown «great men» of today are. Perhaps one lives next door.

P. F.

Lisboa, Abril de 1939.

Nota sôbre a hidratação enzimática do ácido aconítico

POR

Kurt P. Jacobsohn e João Tapadinhas

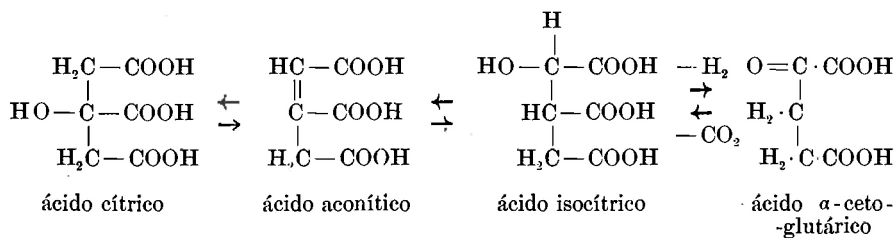
Numa série de trabalhos, JACOBSON e seus colaboradores (1) demonstraram a especificidade pronunciada da fumarico-hidratase estabelecendo com ela e com outros fermentos activos sôbre o ácido fumarico o grupo das fumarases (2). Entre outros ácidos alifáticos não saturados, também, o ácido aconítico (3) se mostrou resistente à acção de várias preparações fermentativas; a sua hidratação com formação de ácido cítrico só recentemente foi efectuada por MARTIUS e KNOOP (4) que empregaram, como substrato, em vez do ácido aconítico trans, o composto isômero cis (5). Porém, estes autores supõem que essa hidratação, realizada, em presença dum extrato de fígado, obtido segundo JACOBSON, seja efectuada por um fermento ou seja uma hidratase idêntica à fumarico-hidratase, hipótese essa que nos parece pouco provável em virtude da especificidade estrutural dêste enzima, já mencionada. E, de facto conseguimos demonstrar a presença dum novo enzima, duma aconitase.

Verificámos que uma aconitase não se encontra só em muitos órgãos e humores animais de que se obtêm preparações sêcas activas, mediante tratamento com acetona e éter, mas que êsse enzima deve ter um importante papel, também, no metabolismo vegetal, podendo ser pesquisada a sua presença nas sementes de muitos cereais e outros vegetais. Também as bactérias *Coli* contêm o fermento. O que demonstra, todavia a existência duma aco-

nitase específica é o facto da hidratação do ácido aconítico cis pelas folhas de *Mespilus germanica*, L, que não contêm a fumarico-hidratase (6). Resulta esta conclusão também do comportamento diferente da fumarase e da aconitase para com certos tóxicos celulares: ao passo que a acção da fumarico-hidratase (7) quasi não é atingida pelo fluoreto de sódio, este tóxico paralisa quasi completamente a aconitase, e, vive-versa, a fumarase é inactivada em presença do ácido mono-iodo-acético e isto em concentrações (6) em que a transformação do ácido aconítico em ácido cítrico se realiza facilmente.

A hidratação enzimática do ácido fumárico foi demonstrada por determinação polarimétrica do ácido l-málico formado (8). O ácido cítrico foi doseado segundo PUCHER, SHERMAN e VICKERY (9) por via colorimétrica. Não se fizeram por enquanto, observações cinéticas, visto que o equilíbrio enzimático entre o ácido cítrico e o ácido aconítico é alterado, em virtude da transformação simultânea do segundo em ácido isocítrico, que não dá reacção corada, e além disto, por isomerização não específica do ácido aconítico cis no derivado trans.

Quanto ao papel fisiológico da fermentação cítrica, estudada já há muito, MARTIUS e KNOOP admitem o esquema seguinte:



Explica-se, por consequência, o aparecimento do ácido α -ceto-glutárico pela hidratação do ácido aconítico com formação do ácido isocítrico que é desidrogenado e decarboxilado em seguida. Deve admitir-se, portanto não só a existência duma aconitase β que estabelece o equilíbrio entre o ácido aconítico e o ácido cítrico que é um β -hidroxiácido, mas ainda, por emquanto a título hipotético, a duma aconitase α que produz a formação do ácido isocítrico fixando o grupo hidroxilo na posição α .

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ver C. OPPENHEIMER, die Fermente und ihre Wirkungen, Suplem. S. 1540, 1938.
- 2) K. P. JACOBSON, Soc. Biol., 124, 1028, 1937; K. P. JACOBSON e M. SOARES Enzymologia, 3, 164, 1937.
- 3) A. DA CRUZ e J. TAPADINHAS, Soc. Biol., 110, 1061, 1932.
- 4) C. MARTIUS e F. KNOOP, Zs. phys. Chem., 246, 1, 1936; 247, 104, 1937; ver K. BERNHAUER, N. Bockl, Bioch. Zs., 253, 25, 1932.
- 5) R. MALACHOWSKI, Ber. Chem. Ges., 61, 2524, 1928.
- 6) A. DA CRUZ, Soc. Biol., 108, 198, 1931.
- 7) K. P. JACOBSON e J. TAPADINHAS, Soc. Biol. 118, 1110, 1955.
- 8) G. W. PUCHER, C. C. SHERMAN e H. B. VICKERY, Jl. of. Biol. Chem., 113, 235, 1936.

Acêrca da falsificação dum vinho por corante estranho ⁽¹⁾

POR

Ayres de Azevedo

Assistente da Faculdade de Medicina do Porto

Entre as análises bromatológicas que no Laboratório de Higiene tivemos de realizar no ano findo, uma se destacou pelas circunstâncias curiosas que revestia o problema pôsto, para a solução do qual íamos concorrer.

Uma amostra de vinho verde tinto fôra enviada ao Laboratório, por entidade oficial competente, no intuito de ser esclarecida presumida falsificação por adição de substância corante estranha.

Como se sabe a Lei Portuguesa, proíbe a adição de toda e qualquer substância corante estranha (seja qual fôr a sua origem) aos vinhos de pasto, considerando-a *abuso... em prejuizo do consumidor em duas circunstâncias capitais—uma, quando a droga tintorial é capaz de causar dano à saúde—outra, quando o colorido é dado dolosamente para encobrir ao comprador o género ruim ou viciado.*

É, pois, não só a preocupação da inocuidade absoluta dos corantes mas também o desejo de evitar outras falsificações nada inocentes (adição de água, alcool, água-pé, vinhos de bagaço ou de uvas passas, a chaptalização e a gallização) seguidas do emprêgo do subsequente cortejo de correctivos (matérias minerais, glicerina, glucose, dextrina, substâncias gomosas, conservadores, antissépti-

(1) Trabalho do Instituto de Higiene da Faculdade de Medicina do Porto, sob a direcção do Prof. Dr. ALMEIDA GARRETT.

cos ou antifermentescíveis), a determinante duma tão rigorosa proibição.

As instruções oficiais de 1901 ⁽¹⁾ prescrevem, para o estudo da matéria corante dos vinhos tintos, os ensaios seguintes:

Preliminares — *a)* com amoníaco; *b)* com éter e amónia; *c)* com sub-acetato de chumbo.

Pesquisa das côres da hulha — *a)* com álcool amílico e amónia; *b)* com acetato de mercúrio e magnésio (Bellier).

Ensaio para as côres vegetais — *a)* com alúmen e carbonato de sódio.

A todos procedemos, tendo-nos ficado a convicção de ter sido este vinho falsificado pela adição dum corante vegetal estranho.

As instruções exigem que não se conclua sem previamente se analisar, de forma completa, a matéria corante pelo método de Gautier, isto é, sem proceder à identificação do corante. Ela era tanto mais necessária neste caso, quanto é certo que o proprietário do vinho, constrangido pela evidência, se resolvera a confessar a falsificação, alegando porém ter utilizado um corante que dizia ser permitido pela Lei Portuguesa (Dec. 18186) para uso nas substâncias alimentares, tendo apontado mesmo o seu local de venda.

Ao Laboratório foi enviada uma amostra do citado corante, com o pedido (em 2.º officio) de esclarecer se teria ou não sido este o que servira para a falsificação. Conservamos no Museu de Higiene parte desta amostra.

É sabido constituir a química dos corantes e a sua análise um dos mais complexos ramos da química; e analisar um corante é quasi sempre operação de extrema delicadeza.

Para a coração artificial dos vinhos têm sido utilizados corantes naturais e corantes sintéticos.

Estes, designados habitualmente côres do alcatrão ou derivados da hulha (derivados dos hidrocarbonetos aromáticos), compreendem corantes básicos e ácidos, uns e outros em enorme número.

Os corantes naturais, bem mais difíceis de evidenciar pelas semelhanças que têm com a substância corante própria do vinho ⁽²⁾,

⁽¹⁾ Que não foram alteradas desde então.

⁽²⁾ Taninos, chamados por Gautier ácidos enólicos.

são usados em menor número: bagas de sabugueiro, de murta, de *Ligustrum vulgare*, orcela, pau Brasil, campeche, cochonilha amoniacal, fitolaca, malva negra (*Althaea rosea*) etc.

Em resumo, tínhamos de resolver os seguintes problemas:

I — O vinho estava ou não falsificado por adição de corante estranho?

A prática dos ensaios oficialmente prescritos e daqueles com que habitualmente os acompanhamos, permitiu-nos afirmar a falsificação pela adição dum corante estranho de origem vegetal ou animal.

II — Fôra em verdade utilizado o corante cuja amostra tínhamos presente?

A resposta a êste ponto poderia dar-se — desde logo — negativamente, pela observação dos diferentes comportamentos do vinho falsificado e de solutos do corante recebido perante os ensaios paralelos que realizamos.

Mas quisemos ir mais longe, proceder à identificação do corante utilizado e, depois, à identificação do corante recebido, para maior segurança e para ulterior estudo dèste último.

III — Identificação do corante que serviu para a falsificação

Dos vários métodos que têm sido apontados para a identificação dos corantes naturais nos vinhos (como os de Faurè, Faucon, P. Prax, Barillot, Girard, Husson, Carles, Viard, Krohn) nenhum nos parece ainda tão perfeito e completo como o de Gautier.

Por esta razão, mas também obedecendo às instruções oficiais de 1901, o escolhemos e seguimos com os cuidados que a sua natureza impõe.

Paralelamente analisamos, pelo mesmo método, um vinho experimentalmente falsificado pelo corante cuja amostra nos fôra enviada.

Determinamos, desta forma, ter sido o vinho artificialmente corado com uma substância derivada do **Pau Brasil**, e simultaneamente verificamos não ser êste, antes ser de natureza completamente diferente (sintético), o corante apresentado.

Tentara-se assim, confessando uma falsificação que não se cometera, mas suposta legal, ocultar uma falsificação que realmente tivera lugar, e à qual nenhum argumento viciosamente tirado do Dec. 18186 poderia vir dar aspecto de legalidade.

Esquecera-se ser a proibição da coração artificial dos vinhos de pasto absoluta e dirigida contra todos os corantes, *mesmo os legalmente permitidos para outras substâncias alimentares*.

IV—Identificação do corante comercial enviado, cuja composição era segredo industrial

Os ensaios preliminares (com papel de filtro, ácido sulfúrico concentrado, provas da tintura fraccionada e da absorção capilar) provaram estarmos em presença duma mistura de duas côres, uma vermelha, mais abundante e mais difusível no papel de filtro, de carácter coloidal mais negativo, outra azul, menos difusível, existente em muito pequena quantidade na mistura.

Este facto complicou enormemente o problema, visto ser necessário proceder à separação dos dois corantes, a qual foi muito dificultada pela semelhança das suas solubilidades.

O corante total é fácil e completamente solúvel na água, em água-alcool, menos no alcool absoluto (aos quais dá a côr vermelho-vinosa), pouco no alcool amílico (côr azul), insolúvel no éter, clorofórmio, benzeno e éter de petróleo.

Separação.— Realizamos a separação aproveitando a fraca solubilidade da côr azul no alcool amílico, solvente em que a côr vermelha é quási insolúvel.

Procedemos assim à extracção quási completa do corante azul da mistura, obtendo um soluto amílico azul levemente avermelhado, e tendo isolado ainda um volumoso resíduo que repetidamente lavamos com alcool absoluto.

Depois de muitas tentativas descobrimos, por um acaso feliz, que a côr azul do soluto amílico era electivamente deslocada pela água, ficando o alcool amílico corado apenas com a pequena porção de côr vermelha que dissolvera.

Com este artifício e um funil de separação, estava isolada a côr azul no estado de quási completa pureza.

Do resíduo da lavagem pelo álcool amílico extraímos repetidas porções de corante vermelho por meio do álcool (solução vermelha viva) e aproveitamos uma das últimas porções, que nos pareceu de côr mais pura, para a análise.

Por evaporação dos dois solutos, aquoso (azul) e alcoólico (vermelho), obtivemos dois corantes sólidos que, submetidos aos ensaios preliminares já referidos, mostraram ser praticamente puros.

De novo verificamos ser muito pequena a percentagem do corante azul na mistura.

Análise sistemática.—São redutíveis a 3 tipos os processos de identificação dos corantes sintéticos: *a)* estudo das reacções químicas e cromáticas; *b)* estudo das propriedades tintoriais sobre a lã, a sêda e o algodão, com ou sem preparação prévia; *c)* estudo dos espectros de absorção das soluções.

Para procedermos à identificação de cada um destes corantes, impossibilitados, por falta de espectroscópio, de utilizar o método de Formanek, tentamos o método misto do inglês Green, modificação do método do alemão Weingärtner, fundado sobre a resistência da molécula dos corantes à redução pelo zinco pulverizado e ácido acético, sobre as dificuldades da sua reconstituição pela oxidação dos leuco-produtos e sobre os caracteres tintoriais.

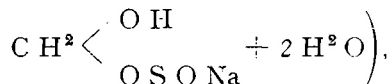
Chegamos, seguindo-o, à determinação do Grupo (n.º 15, dos corantes ácidos de mordente), compreendendo 23 compostos de côr vermelha e 4 de côr azul, sem contar muitas dezenas de corantes amarelos, alaranjados, castanhos, verdes, violetas e negros.

As dificuldades de identificação, daqui em diante, levaram-nos a desistir de utilizar êste método e encaminharam-nos para o método do alemão Rota, modificado pelo italiano Buzzi o qual, inversamente, começa pela determinação do carácter tintorial e termina pela classificação dos corantes em grupos químicos, baseada nas diferenças cromóforas produzidas pelo cloreto estanso, como agente de redução, e pelo per-cloreto de ferro, como agente de oxidação dos leuco-produtos da redução.

Determinamos assim ser o corante vermelho uma substância azoica e ácida, mantendo-se porém a dificuldade de determinar qual a sua composição química exacta.

Resolvemos então recommençar a análise utilizando o método do

norte-americano Mulliken, que utiliza para o estabelecimento dos seus géneros, divisões, sub-divisões, grupos e espécies a redução dos corantes pela Rongalite C (formaldeidosulfóxilato de sódio, cristalizado e hidratado, correspondente à fórmula



as dificuldades de oxidação dos leuco-derivados, pelo oxigénio do ar e pelo persulfato de potássio, as possibilidades tintoriais sôbre as fibras de lã e do algodão, a acção do ácido sulfúrico e da soda sôbre as fibras assim tingidas, e as solubilidades dos corantes nos diversos solventes.

Mulliken divide os 1475 corantes que estuda nos cinco géneros seguintes:

- I — Azinas, oxiazinas, thiazinas, etc.
- II — Derivados da trifenilmetana, etc.
- III — Azo e nitro-derivados, etc.
- IV — Pirronina, oxiketona, thiobenzenil, azo e indantreno-derivados e matérias corantes naturais.
- V — Corantes sulfúricos.

Seguindo êste método pudemos concluir pertencerem ambos os corantes ao Género III — *Azo e nitro-derivados*, Divisão B — *tingindo difficilmente o algodão*.

Aos corantes azoicos ou azocorantes pertencem cerca de 70% dos que são empregados na indústria ⁽¹⁾.

(1) Recordemos que os compostos azoicos derivam do corpo teórico diimidogénio



por substituição dos 2 átomos de hidrogénio por 2 núcleos aromáticos, dois radicais gordos ou, ainda, um núcleo aromático e um radical gordo.

No primeiro caso, trata-se de azoicos propriamente ditos; no segundo, de azoicos gordos; no terceiro, de azoicos mistos.

A substituição de um só átomo de hidrogénio do corpo teórico diimidogénio por um elemento ou radical inorgânico, daria origem a compostos chamados *diazóicos*.

O grupo característico



pode aparecer na molécula dos azoicos uma ou mais vezes. Por isso há monazo, biazó, (disazo), triazo, tetrazo-corantes, etc.

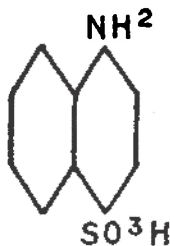
Êste grupo, pela acção de redutores apropriados, cinde-se, dando origem a amino-compostos incolores, a partir dos quais é impossível reconstituir, por oxidação, o corante primitivo.

São azoicos os corantes modernamente utilizados na terapêutica anti-infecciosa.

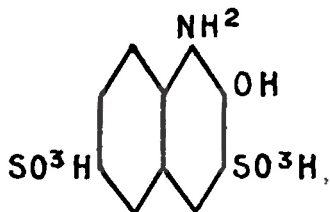
Corante vermelho. — Êste corante entra na *Secção das côres vermelhas na lã*, que compreende cêrca de 100 corantes.

A selecção entre estes, realizada depois do estudo das reacções de coordenação e específicas da nossa substância vermelha, permitiu verificar estarmos em presença dum monazo-corante, o chamado **Amaranto 107**, descoberto em 1878.

O subsequente estudo dos leuco produtos de redução dèste corante e das respectivas fórmulas, ácido naftiónico, amino (1) naltaleno-sulfónico (4)



e ácido amino (1) naftol (2) disulfónico (3,6)



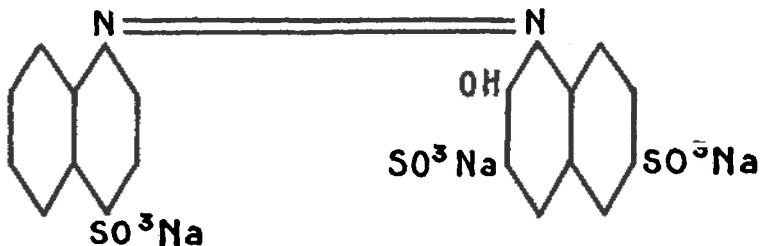
ambos saturados pelo sódio, permitiu-nos determinar a sua fórmula de constituição e estabelecer a respectiva designação pela terminologia química habitual⁽¹⁾.

(1) Os produtos para síntese dos azo-corantes são sempre aminas primárias diazotadas, por convenção chamadas «*primeiros componentes*», e sais fenólicos ou aminados, por convenção também chamados «*segundos*», «*terceiros componentes*». etc.

Os grupos característicos são atacados na redução, sofrendo assim os corantes azoicos uma clivagem ao nível dèsses grupos, a qual origina produtos de redução aminados pela união de uma molécula de hidrogénio a cada um dos dois átomos de nitrogénio dèsses grupos.

Daqui se infere que, se é quasi sempre idêntico ao primeiro componente um dos

O corante vermelho é o composto azoico chamado naftaleno-sulfonato de sódio (4)—azo—naftol (2) disulfonato de sódio (3, 6) correspondente à fórmula

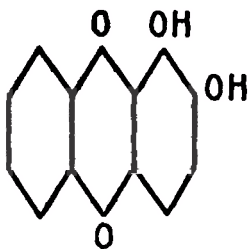


A saturação dos radicais sulfônicos pelo sódio, foi posta em evidência pela análise do resíduo de calcinação deste corante.

Corante azul.—O segundo corante, azul, cabia na *Secção das côres azuis na lâ*, a qual compreende doze corantes, tendo nós verificado ser êste o **Azul-escuro de alizarina**, pelo estudo das reacções de coordenação e específicas a que procedemos.

Trata-se, portanto, dum derivado nitrado da alizarina.

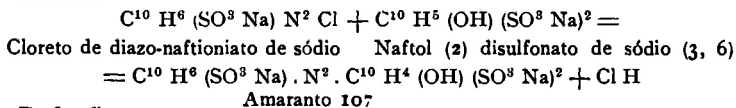
A alizarina, dioxiantraquinona (1, 2)



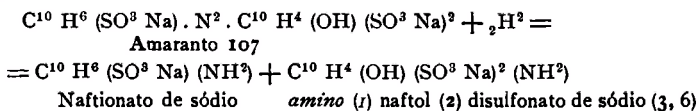
produtos de redução dos corantes azoicos, os segundos e terceiros componentes são obtidos sob a forma dos amino-derivados respectivos. (Mulliken).

Comparem-se as equações químicas da síntese e da decomposição, por redução, do nosso corante:

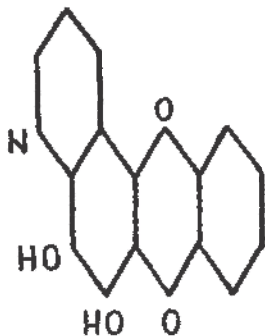
Síntese



Redução



ou, melhor, os seus derivados nitrado ou aminado, originam, pela reacção de Skraup, o azul de alizarina, (3, 4) dihidroxiantraquinoliquinona,



sendo o nosso corante azul um derivado, provavelmente sulfonado, dêste composto.

*
* *

Na verdade, estes dois corantes figuram no quadro B, anexo ao Dec. 18.186, sendo considerados corantes permitidos na preparação e venda dos géneros alimentícios; mas logo no quadro C, anexo ao mesmo Decreto, se lê ser *nos vinhos de pasto, proibida toda a coração*.

O relatório do citado Decreto 18.186 aconselha os nossos produtores a usar de prudência, mandando contrastar os corantes que utilizam em laboratórios oficiais competentes, antes de dêles se servirem, e a não confiar nas declarações sempre animadoras que acompanham designações comerciais mais ou menos misteriosas.

Estes dois corantes não são tóxicos. Cazeneuve e Lèpine fizeram experiências no animal e no homem, tendo concluído pela inocuidade do Amarantho 107, que lhes parece, no entanto, menos inerte do que outros corantes vulgarmente empregados em géneros alimentícios.

Que pensar porém da ingestão repetida destas substâncias sintéticas, durante períodos longuíssimos, e dos seus possíveis efeitos?

A. Clark previne-nos contra o uso e abuso de produtos químicos chamados «*inofensivos*», na alimentação e na terapêutica, con-

tra a rápida generalização dos resultados de algumas experiências e, sobretudo, contra o método «*experimental*», que consiste em lançar uma nova droga e aprender em seguida pela experiência se ela produz ou não acções indesejáveis.

Se forem mantidos estes métodos, diz Clark, afigura-se-nos provável que o género humano néles venha a encontrar desagradáveis surpresas.

Com estes autores concluímos, não deixando de lembrar, uma vez mais, que todo o rigor e precauções são necessários para se poder formular com consciência o parecer duma análise.

BIBLIOGRAFIA

- BÉHAL (A.) e VALEUR (A.) — *Traité de chimie organique.*
 BARILLOT (E.) — *Manuel de l'analyse des vins.*
 BASTIDE (E.) — *Les vins sophistiqués.*
 BRETEAU (P.) — *Falsifications et altérations des substances alimentaires.*
 BRUN (J. e A.) — *Les fraudes et maladies du vin.*
 CAZENEUVE (P.) — *La coloration des vins par les couleurs de la houille.*
 » » — *La coloration artificielle des vins.*
 » » e ARLOING — *Effets physiologiques de deux colorants rouges azoïques*
 (Arch. de phys. — V-1887).
 CLARK (A.) — *Drugs and mankind, in Perspectives in biochemistry, 1937.*
 GAUTIER (A.) — *Sophistication des vins.*
 GIRARD (C.) — *Analyse des matières alimentaires et recherche de leurs falsifications.*
 MAGNIER DE LA SOURCE (L.) — *Analyse des vins.*
Manuel suisse des denrées alimentaires, Berne, 1910.
 MONAVON (M.) — *La coloration artificielle des vins.*
 MULLIKEN (S.) — *Identification of the commercial dyestuffs, 1910, v. III.*
 NEYREMAND — *Sur l'art de frelater les vins (Ann. d'hygiène et de médecine légale —*
 II Série, t. 46, p. 513).
 PELLERIN (G.) — *Guide pratique de l'expert chimiste.*
 RICARD (H.) e COURCELES (L.) — *Traité des fraudes.*
 RICHTER (V.), ANSCHUTZ e SCHROETER (G.) — *Traité de chimie organique.*
 ROBINET (E.) — *Manuel général des vins.*
 SWARTS (F.) — *Cours de chimie organique.*
 VIARD (E.) — *Traité général de la vigne et des vins.*
 VILLAVECHIA (G.) — *Trattato di chimica analitica applicata, 1937.*
 VILLIERS (A.) e COLLIN (E.) — *Traité des falsifications et altérations des substances*
alimentaires, v. I.
 WINDISCH (K.) — *Die chemische Untersuchung und Beurtheilung des Weines.*

Sôbre a descoberta da lei das acções magnéticas

PELO

Dr. Giovanni Costanzo

A acção mútua de dois polos magnéticos varia na razão inversa dos quadrados das distâncias: Esta lei fundamental da teoria do Magnetismo enunciada em 1785 por Coulomb ⁽¹⁾ é justamente a êle atribuída. Demonstrada rigorosamente só o foi em 1833, por Gauss ⁽²⁾.

Mas já mesmo antes de Coulomb ter pensado nas experiências, que deviam levá-lo a enunciar a lei das acções magnéticas, esta tinha sido descoberta e enunciada em Portugal: Giovanni ou João António Dalla Bella, que foi o primeiro professor de Física da Universidade de Coimbra, tinha, já no ano de 1782, apresentado à Academia Real das Ciências de Lisboa duas memórias em que, baseando-se numa longa série de experiências que relata, conclue enunciando a lei da razão inversa dos quadrados das distâncias, que mais tarde, independentemente, foi apresentada por Coulomb ⁽³⁾.

Parece-me que, pelo menos, não será destituído de interêsse histórico salientar esta prioridade quási completamente desconhecida ou deslembada; assim, neste artigo, feita uma rapidíssima referência aos experimentadores que precederam Dalla Bella, pro-

⁽¹⁾ V. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1785, avec les Memoires de Mathématique et Physique.* — Paris.

⁽²⁾ C. F. GAUSS, *Intensitas vis magneticæ terrestris in mensuram absolutam revocata* — Göttingen, 1833; *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins in den Jahren 1836-1941* — Göttingen, 1837-1843; *Gesammte Werke*, Bd. 5. 1863-74.

⁽³⁾ V. *Memorias da Academia Real das Sciencias de Lisboa. Tomo 1, desde 1780 até 1788*; Lisboa, 1797: JOÃO ANTÓNIO DALLA BELLA, *Sôbre a força magnetica*, pag. 85 a 199.

curarei evidenciar a descoberta deste físico italiano que, se em Portugal deu muito prestígio à sua pátria, também bem mereceu da nação que o honrou com a sua confiança e a sua carinhosa, tradicional hospitalidade. Se circunstâncias dos tempos, ou talvez antes, circunstâncias locais impediram a divulgação da descoberta de Dalla Bella nos meios científicos, o que não aconteceu a Coulomb, não é justo esquecer um trabalho consciencioso e coroadado por um êxito ambicionado por tantos físicos.

Que eu saiba, foi o prof. Mario Gliozzi, o primeiro a diligenciar para que as experiências de Dalla Bella não ficassem ainda hoje ignoradas ⁽⁴⁾.

Eu ocupei-me de Dalla Bella e da sua descoberta em duas publicações ⁽⁵⁾, mas todos os autores que trataram da história do ensino superior em Portugal ⁽⁶⁾, referindo-se a Dalla Bella, limitam-se a especificar que êle era natural de Pádua, discípulo do grande físico Giovanni Poleni ⁽⁷⁾, que veio para Portugal a convite do Marquês de Pombal, contratado para a regência da cadeira de Física (a primeira dessa disciplina criada em Portugal) no Real Colégio dos Nobres ⁽⁸⁾; que, decretada a reforma da Universidade, em 1772, êle foi despachado para Coimbra, onde regeu a cadeira de Física experimental até o ano de 1790; que, jubilado, regressou à pátria, para onde lhe foram enviados integralmente todos os seus ordenados «em atenção

⁽⁴⁾ V. M. GLIOZZI, *L'Elettrologia fino al Volta, opera premiata dalla R. Acc. dei Lincei* — Napoli, 1937; Vol. II, pag. 43.

⁽⁵⁾ G. COSTANZO, *Un insigne fisico Italiano del settecento in Portogallo* — Separata do «Petrus Nonius», vol. II, fasc. 3, Lisboa 1939. — G. COSTANZO, *I fisici Italiani in Portogallo*, no volume da *Real Accademia d'Italia* dedicado à comemoração do duplo centenário — Roma, 1940.

⁽⁶⁾ Menciono especialmente: JOSÉ SILVESTRE RIBEIRO, *Historia dos estabelecimentos scientificos, literarios e artisticos de Portugal* — Lisboa, 1871-93; THEOPHILO BRAGA, *Historia da Universidade de Coimbra* — Lisboa, 1892-1902; JOAQUIM A. SIMÕES DE CARVALHO, *Memoria historica da Faculdade de Philosophia* — Coimbra, 1872; INNOCENCIO DA SILVA, *Dicionario bibliographico* — Lisboa, 1859.

⁽⁷⁾ Giovanni Poleni foi um dos mais eminentes sabios que lecionaram na Universidade de Pádua, a ponto da cidade de Pádua lhe ter erigido um monumento, obra apreciadissima do grande Canova.

⁽⁸⁾ O Real Colegio dos Nobres, ponto de partida da reforma do ensino traçada pelo Grande Marquês, foi instituido por carta de lei de D. José I, em data de 7 de Março de 1761, mas foi efectivamente aberto só em Março de 1766; os documentos que pude encontrar nos arquivos nacionais da Torre do Tombo, levam a crer que Dalla Bella chegou a Lisboa em meados do ano de 1766. No maço n.º 2 dos manuscritos referentes ao Colégios dos Nobres, na Torre do Tombo, encontrei numa ordem do Rei D. José com referência a Angelo Falier, veneziano, contratado como professor de fisica e chegado a Lisboa em 9 de Janeiro de 1761. Não encontrei porém nenhuma notícia sobre a sua actividade didáctica.

ao zelo e assiduidade com que desempenhou as funções de professor» (9).

Com relação às publicações, os mesmos autores limitam-se a relatar que Dalla Bella, *além de algumas memórias importantes* (10), editou um tratado de Física em latim, em três volumes (11), e um tratado de Agricultura, do qual foram publicados só quatro volumes, tendo o autor deixado os restantes, manuscritos, em poder de Nicolau Franzini (12).

Nenhum dêles põe em relêvo a publicação que constitue o título do maior merecimento de Dalla Bella; a das duas memórias citadas sôbre a fôrça magnética.

(9) O illustre prof. Celestino da Costa, da Faculdade de Medicina de Lisboa, num artigo publicado no número de 24 de Novembro do ano findo 1939 de *La Presse Médicale* sôbre o ensino médico em Portugal, escreveu, com respeito ao recrutamento de professores estrangeiros neste país: «Pombal n'hésitait pas à faire venir des professeurs étrangers, dont il n'eut pas trop à se louer». Talvez muito subjectiva e inexacta essa afirmação do preclaro histologista e meu prezado amigo. Pois, pelo que se refere aos muitos professores italianos que vieram ou se encontravam em Lisboa no tempo de Pombal, me foi dado averiguar que Pombal, homem parco em louvores, se declarava, em geral, muito satisfeito com êles. Basta de resto, lembrar os nomes, sem contar com o de Dalla Bella, de Vandelli, Franzini, Brunelli, Ciera, etc, a respeito dos quais encontrei referências lixongeiras e encômios espontaneos feitos pelo marquês. Houve, é verdade, e precisamente na Faculdade de Medicina, um Luigi Cichi, professor de Anatomia na Universidade de Coimbra, acêrca do qual apparecem na correspondência do marquês censuras; devido às faltas e ao pouco zelo com que êle entendia cumprir com as suas obrigações, mereceu até uma suspensão. (V. LOPES DE ALMEIDA, *Documentos da Reforma Pombalina*; Coimbra, 1937, Vol. I, passim). Mas parecerá haver excesso em generalizar o caso e, então, peço ao meu bom colega me releve esta despretenciosa defesa que aliás se refere à quasi totalidade dos meus patricios em questão.

Na pág. 528 do 6.º vol. da *História de Portugal* (edição monumental), Barcelos, 1934, algumas linhas sôbre Dalla Bella, contêm afirmações que estão em contraste com a documentação, que eu tenho achado sempre favorável para o fisico italiano. Para apreciar o fundamento destas, dirigi-me ao seu autor, o illustre professor de História da Medicina da Universidade do Pôrto, Dr. Luiz de Pina, e êste, com a isenção que o caracteriza, informou-me ter, no seu escrito, confiado num texto que demonstrei estar manifestamente errado de José Silvestre Ribeiro (V. *Op. cit.*, tomo II, pág. 202), que, tão seguro em geral, traduziu desastrosamente um passo do *Voyage en Portugal* do botânico Link, Paris, 1803, Tome I, pág. 301.

(10) Mencionadas encontro só duas memórias sôbre o modo de aperfeiçoar a manufactura do azeite e sôbre a cultura das oliveiras em Portugal e outra intitulada: *Noticias historicas e praticas acerca do modo de defender os edificios dos estragos dos raios*.

Nos manuscritos conservados na Academia das Ciências de Lisboa: *Memórias económicas e físicas que não tiveram lugar nas collecções da Academia*, tomo I, manuscrito n.º 33, encontrei, datado de Pádua, 15 de Setembro de 1791, uma memória de 23 páginas, intitulada: *Discursos preliminares aos elementos de agricultura, acêrca dos modos mais convenientes para animar esta nobilíssima arte em Portugal*.

(11) *Physices elementa usui Academiae Conimbricensis* — Conimbricae, 1789-90.

(12) Nicolau Franzini era filho de Michele Franzini, que foi pelo Marquês de Pombal contratado como professor de algebra no Real Collegio dos Nobres e que chegou a Lisboa em Janeiro de 1762.

Lembrar a sua data, reivindicando a prioridade cronológica da descoberta, não minora de forma alguma o merecimento do Coulomb, mas restitue a Coimbra uma glória esquecida.

*
* *
*

Por bastante divulgadas que tenham sido as propriedades atrativas do ferro nos povos antigos, parece que, durante séculos, não lhes despertaram grande curiosidade, pois só por volta do século XII se tem notícia da bússola, talvez importada pelos árabes. O primeiro tratado sobre as propriedades do íman encontra-se apenas em 1269 na célebre *Epístola de magnete*, de Pedro Peregrino de Maricourt, que dá o mais completo quadro dos conhecimentos da sua época, relativamente ao magnetismo: atracção do ferro, orientação, atracção entre polos de nome contrário, magnetisação por contacto.

É impressionante a lentidão com que progrediram os conhecimentos relativos ao magnetismo, pois devem passar ainda mais três séculos, antes que Giambattista della Porta (1540-1615) se ocupe de fenómenos magnéticos na sua *Magiae naturalis libri XX* ⁽¹¹⁾ e que William Gilbert (1540-1603) publique o seu célebre tratado *De magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova* ⁽¹²⁾. Entretanto Colombo tinha descoberto a declinação (1492) e Georg Hartmann (1489-1564) a inclinação nos diferentes pontos do globo (1544).

Ainda mais tarde começam as tentativas de determinações quantitativas. Newton (1642-1727) nos seus *Philosophiæ naturalis principia mathematica* ⁽¹³⁾ ocupa-se do magnete e, depois de ter afirmado, no livro II, sec. V prop. XXIII, sc., que «virtus attractiva terminatur in sui generis corporibus sibi proximis», no livro III, sec. VI, teor. VI, cor. 5, dá notícia de experiências sumárias por êle efectuadas, que o levaram a pensar que as forças magnéticas actuam diferentemente das forças da gravidade e que decrescem aproximadamente na razão da terceira potência das distâncias: «Vis gravi-

⁽¹¹⁾ Neapoli, 1589.

⁽¹²⁾ Londini, 1600.

⁽¹³⁾ Londini, 1687.

tatis diversi est generis a vi magnetica. Nam attractio magnetica non est ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur. Et vis magnetica in uno et eodem corpore intendi potest et remitti, estque nonnunquam major pro quantitate materiae quam vis gravitatis, et in recessu a magnete decrescit in ratione distantiae non duplicata, sed fere triplicata, quantum ex crassis quibusdam observationibus animadvertere potui».

Em 1712, Francis Hauksbee (?-1713 ?), o célebre autor das experiências *on various subjects touching light and electricity producible on the attrition of bodies*, publicou os resultados de determinações feitas sôbre a força magnética⁽¹⁴⁾. Tinha empregado uma agulha magnética móvel em volta dum eixo vertical, cujos desvios da linha do meridiano produzidos pela presença dum magnete natural, eram lidos sôbre um limbo graduado. Os resultados obtidos foram tão irregulares que não foi possível tirar conclusões certas.

Em 1721, Brook Taylor (1685-1731), o autor do clássico *Methodus incrementorum directa et inversa*, repetiu, sem melhores resultados, as experiências de Hauksbee: conclue afirmando que «the power of the magnetism does not alter according to any particular law of the distances, but decreases much faster in the greater distances than in the near ones»⁽¹⁵⁾.

William Whiston, o sucessor de Newton na cadeira de matemáticas em Cambridge (1667-1752), no seu tratado *De acus magneticae inclinatione*, com Newton, sustenta «vim magneticam decrescere in ratione triplicata distantiarum», mas fez, mais tarde outras experiências, conjuntamente com Hauksbee e Taylor, tomando como medida das forças os senos do semiarco dos desvios da agulha, e concluiu que a força atractiva do magnete natural varia na razão inversa da raíz quadrada do cubo das distâncias.

Em volta do ano 1724, van Pieter Musschenbroek (1692-1761) fez uma longa série de experiências para procurar descobrir a lei das forças magnéticas, que até aquela data se mantinha incertamente enunciada por todos os experimentadores. Publicou assim, no ano seguinte, a sua memória intitulada *De viribus magneticis* e deu depois conta do seguimento das experiências, nos tratados de

(14) V. *Transactions of the Royal Society*, vol. XXVII.

(15) V. *Philosophical Transactions for 1721*.

Física, que foram publicados em latim e traduzidos nas principais línguas ⁽¹⁶⁾.

O dispositivo experimental adoptado por Musschenbroek é essencialmente aquêlê que mais tarde empregará Dalla Bella: uma balança de material não magnético suspensa a um fio que passando por uma roldana tornava possível deslocar à vontade a balança no sentido vertical. O magnete ou o corpo magnético estavam suspensos a um dos braços da balança, sempre com os polos dispostos sobre a mesma vertical ⁽¹⁷⁾. Musschenbroek empregava magnetes ou corpos magnéticos de forma geométrica determinada e equilibrava as forças de atracção ou de repulsão por meio de pêsos numerados, que ia colocando ou retirando no outro prato da balança.

A-pesar do número avultado das experiências executadas pelo grande físico holandês, não chegou êle a conclusões definidas, tendo acabado por convencer-se de não ser possível enunciar uma lei sobre a variação das forças em função das distâncias.

Musschenbroek, no seu tratado de Física, refere-se a experiências feitas por Benjamin Martin (1704-1782) que achou, para pequenas distâncias, que as forças magnéticas entre uma barra de ferro macio e um íman actuam na razão inversa da raíz quadrada do cubo das distâncias ⁽¹⁸⁾.

Em 1751, John Mitchell, no seu tratado sobre os magnetes artificiais ⁽¹⁹⁾ faz observar que todas as experiências até aquela data efectuadas estavam afectadas de êrros em virtude da inseparabilidade dos polos e, portanto, rejeitando as conclusões que foram tiradas delas, inclina-se o pensar que as forças magnéticas actuam precisamente como as da gravidade.

Foi também dessa opinião Tobias Mayer (1723-1762) que enunciou essa teoria numa memória lida, mas não publicada na Real Sociedade de Göttingen em 1760. A mesma cousa pensou Johan Heinrich Lambert (1728-1777), que, nas suas interessantíssimas memórias *Sur la courbure du courant magnétique* ⁽²⁰⁾ publicadas em

⁽¹⁶⁾ V. *Philosophical Transactions for 1725; Physica experimentalis et geometrica de magnete* — Lugd. Bat., 1769; *Introductio ad philosophiam naturalem*.

⁽¹⁷⁾ Para afirmar que os polos estavam, nas experiências, sobre a mesma vertical era indispensável poder considerar os polos dos magnetes pontiformes e sabe-los determinar, o que na prática não se realisa, como será dito.

⁽¹⁸⁾ *Philosophia Britannica* — London, 1759, vol. I, pág. 47.

⁽¹⁹⁾ *A treatise of artificial magnet, in wich shown an easy and expeditious method of making them superior to best natural ones* — Cambridge, 1751.

⁽²⁰⁾ V. *Memoires de l'Academie Royale des Sciences de Berlin* — 1766.

1766, concluia que a acção do magnetismo sôbre uma agulha magnética considerada como alavanca, é proporcional ao seno do ângulo da obliquidade das suas direcções.

Eram estas, mais ou menos, as conclusões alcançadas pelos físicos no ano de 1781, ano em que Giovanni Antonio Dalla Bella deu início às suas experiências.

*
* * *

Executar com fins recreativos experiências de Física, nas reuniões da sociedade elegante, no segundo quartel do século XVIII, fazia parte dos costumes: foi naquele período de tempo que a máquina eléctrica de globo de enxofre, inventada por Otto de Guericke desde 1661, foi substituída pela de tubo de vidro de Hauksbee (1706), com que se multiplicaram os estudos experimentais de electricidade, efectuados especialmente por Stephen Gray (1666-1736), Du Fay (1698-1739), Musschenbroek (1692-1761), Beccaria (1716-1781), Nollet (1700-1770), etc., estudos e experiências que enchiam de maravilha e de curiosidade todo o mundo culto.

Assim o magnífico rei D. João V, interessando-se por êsses progressos, mandou colleccionar alguns aparelhos de Física ⁽²¹⁾ que em grande parte tinham sido adquiridos na Inglaterra, sob o cuidado do grande médico português ali residente, Jacob de Castro Sarmiento.

Fazia parte dessa colecção um íman natural de notável força atractiva e de dimensões não vulgares. Tinha sido enviado ao rei, como presente, pelo imperador da China. O rei D. José, em 1768, deu ordem para que êsse magnete fôsse confiado ao novo professor de Física do Colégio dos Nobres, o Dr. Dalla Bella, que depois o fez transportar para Coimbra.

Assim Dalla Bella «confiado de possuir um pedaço de íman que, na proporção da sua grandeza, era pela sua fôrça um dos mais estimáveis», pensou que, «experimentando por diferentes modos», lhe viria a ser possível «dar alguma luz mais clara sôbre a lei cons-

(21) Êsses aparelhos eram confiados aos padres do Oratório, na casa de N. S. das Necessidades, onde viveram dois notáveis físicos: o P.^e João Baptista e o P.^e Teodoro de Almeida.

tante da proporção que se encontra entre diferentes distâncias dos corpos marciais atraídos e a força magnética», tendo êle constatado que «aquêles que procuraram descobrir esta lei, ou não puderam tirar senão conclusões muito gerais, ou não deram senão proporções muito inconstantes e variáveis» ⁽²²⁾.

Êsse magnete pesava 38 libras e 7 $\frac{1}{2}$ onças e a sua força permitia-lhe, quando armado, sustentar um pêso cinco vezes maior.

Empregou, juntamente com êsse grande íman, dois outros mais pequenos, tendo um dêles a forma esférica e pesando cerca de 6 onças, o outro a forma de paralelepípedo e pesando cerca de 20 onças. Para experimentar as acções mútuas, os ímans eram postos em presença um do outro ou separadamente, cada um em presença de massas de ferro ou aço de formas geométricas e dimensões definidas.

As determinações foram iniciadas nos primeiros dias do mês de Março de 1781 e continuaram até o mês de Julho do mesmo ano ⁽²³⁾.

O dispositivo experimental adoptado pouco difere, como foi dito, do de Musschenbroek; assim o descreve Dalla Bella: «Tomando o grande íman desarmado, o coloquei com o seu meridiano perpendicular ao horizonte, fazendo que êle se firmasse sôbre um ou outro dos seus polos sustentado sôbre uma mesa. Ao depois, no alto de uma cabrea suspendi uma balança por meio de quatro roldanas, das quais as duas inferiores eram móveis e paralelas às superiores. No meio das inferiores preendi uma balança exactíssima, que suposto que carregada de uma e outra parte de 8 e mais libras de pêso, sempre se mostra sensível a $\frac{1}{4}$ parte de grão... No braço da balança preendi, por meio dum longo fio, o corpo marcial que devia ser atraído e, com outro pêso, o puz em perfeito equilíbrio.»

Dalla Bella declara que nas determinações empregava os maiores cuidados para evitar êrros e afirma até: «Se por alguma observação me nasceu alguma dúvida, não deixei de repetir mais vezes a experiência, ordenando que se fizesse, estando eu presente, por mão alheia.» A-pesar disso, torna-se evidente que o método expe-

(22) V. DALLA BELLA, *Sobre a força magnetica*, memória 1, § 4.º.

(23) V. *Memórias citadas*.

rimental adoptado devia dar lugar a erros abundantes, o que explica os afastamentos da lei que Dalla Bella encontra, quando as distâncias se tornam superiores a duas e três polegadas. Se as experiências de Dalla Bella permitiram concluir a lei, contra o que tinha acontecido aos que o tinham precedido, o facto deve-se a êle ter dado, a um certo ponto das suas pesquisas, com uma causa de erros que intervinham em todas as observações anteriores.

De facto Dalla Bella, nas suas primeiras observações, como todos os outros tinham feito, media as distâncias a determinar referindo-se às duas superfícies polares que estavam a actuar mutuamente e, assim, os números obtidos o levavam a concluir só que «os ímans atraem-se diferentemente em diferentes distâncias»; continuava, porém, dizendo: «mas oculta-se misteriosamente qual seja a razão entre as forças e as distâncias. O mais que se pode dizer é que as forças atraentes são em uma razão menor da inversa das distâncias.» Esta conclusão nada adiantava e o mesmo Dalla Bella acabou por dizer: «porém esta conclusão é muito genérica e não determina proporção alguma»

O mau êxito não chegou a desanimar Dalla Bella: «Não por isso resolvi deixar o trabalho, estando persuadido de que a força magnética, assim como qualquer outra premente, devia seguir alguma lei».

Foi o acaso que veio em seu auxílio, um daquêles acasos que resultam venturosos só para quem sabe aproveitá-los. Êle o conta nestes têrmos: «Tendo perdido em uma ocasião o sinal que me indicava o polo do íman, que primeiro tinha assinalado com tinta sôbre a sua superfície, quiz novamente descobri-lo pondo uma agulha de aço sôbre o mesmo íman, para vêr onde se sustentava perpendicular ao horizonte, como deve succeder por causa da força magnética, sabendo que naquele ponto devia existir o polo. E com isto observei que a mesma agulha, posta em qualquer outro ponto pouco distante, em tórno do polo, se inclinava mais e menos, formando por tōda a parte um ângulo agudo com a superfície horizontal do íman. Fiz logo comigo esta reflexão: logo esta agulha com a sua inclinação me mostra ser dirigida pela força magnética a um ponto interno do íman; assim como os corpos terrestres o são a um quási ponto interno da terra por causa da gravidade: e assim, como para calcular a força da gravidade nos corpos toma-

mos sempre a distância do centro da terra, por que razão não tomaremos a distância do centro do íman? ... Como, pois, no íman há-de haver êste centro e se dêste calcularmos as distâncias dos corpos marciais, parece-me que as forças magnéticas deveriam seguir a mesma lei e que por isso seriam talvez na razão duplicada inversa das distâncias.»

Dalla Bella tinha assim feita já uma grande descoberta para a Física, dando a conhecer a existência, no interior dos imans, de forças que emanam de um centro e que são dirigidas segundo os raios duma esfera (*forças centrais*). Esta descoberta, por si mesma de importância capital, explicava a inanidade dos esforços de quem fazia as determinações supondo as forças aplicadas a pontos da superfície dos magnetes.

Para determinar experimentalmente esses centros de força, Dalla Bella começou a explorar a superfície dos magnetes por meio duma agulha móvel. A determinação além de dificultosa e incerta, resultou-lhe impossível no íman esférico e então Dalla Bella inverteu o problema: admitida a existência do centro das forças magneticas no interior do íman, tratou de *verificar* se, nessa hipotese, os resultados das medidas concordavam com a lei da razão inversa dos quadrados das distâncias contadas a partir dos centros das forças.

O cálculo que portanto Dalla Bella devia ter feito é muito fácil de imaginar. Chamando d à distância verdadeira entre dois polos, será

$$d = \delta + x$$

sendo δ a distância entre as superfícies polares, obtida por medida directa, e x um comprimento incognito, mas constante em cada série de determinações, isto é até quando actuam os mesmos polos e nas mesmas condições. Medindo as forças f , e sendo *verdadeira a lei*, isto é sendo f proporcional à inversa do quadrado das distâncias efectivas entre os centros de força ($\delta + x$), será para todos os valores de δ :

$$f = \frac{k}{(\delta + x)^2}$$

sendo k uma constante de proporcionalidade. Duas experiências darão duas equações que permitirão obter o valor de x .

De facto as muitissimas tabelas de medidas que estão consi-

gnadas nas duas memórias de Dalla Bella demonstram verificada a lei, entre os limites dos erros experimentais e até valores de δ não superiores a 3 polegadas, nalgumas experiências, a 2 polegadas noutras.

Acho sem interêsse referir, mesmo parcialmente, ou analisar, neste artigo os dados numéricos que Dalla Bella abundantemente relata nas suas duas memórias. Pois as experiências dêle e os seus resultados têm uma importância meramente histórica, como é, hoje a das experiências de Coulomb, estas também superadas com tanta elegância e rigor pelas experiências mencionadas de Gauss.

As experiências de Coulomb, elas próprias também não isentas de erros de método, foram mais cuidadosas e perfeitas. Como é sabido, Coulomb, depois de ter, em 1784, apresentado a sua memória sôbre a fôrça de torção e a elasticidade dos fios metálicos, à Academia das Ciências de Paris (²⁴), descreve nas suas memórias da mesma academia do ano seguinte (²⁵), as suas conhecidas balanças de torção e as suas belas experiências com que chegou a enunciar as suas leis das acções eléctricas e magnéticas. Ao passo que Dalla Bella trabalhou com blocos magnéticos, Coulomb, no intuito de se esquivar à dificuldade de determinar a situação dos polos e para atenuar a influência dos polos opostos inseparáveis, valeu-se de barras de aço magnetizadas, tendo grande comprimento e pequena secção transversal. Êste expediente porém não eliminava as causas de erros, pois Coulomb media as distâncias a partir das extremidades dos imans e, em todo o caso, a posição dos polos, devido às pequenas distâncias em que se efectuavam as experiências, não se podia considerar como fixa.

Que Dalla Bella tivesse dado por definitivas as suas experiências e enunciado de maneira explicita a lei, desde quando apresentou as suas memórias à Academia das Ciências de Lisboa, isto é desde 1782, resulta dos termos com que êle conclue o seu estudo (²⁶) e que vale a pena reproduzir : «Depois de tantas experiências que

(²⁴) *Histoire de l'Acad. Royale des Sciences, année 1784*, Paris, Impr. Royale, 1787 ; pág. 229-269.

(²⁵) *Mém. de l'Ac. Royale des Sciences, année 1785* ; pág. 558 e 593, reproduzidas na *Collection des Mémoires de Coulomb* que foi publicada pela *Société Française de Physique* em 1884.

(²⁶) *V. Mem. cit.* ; pág. 296.

até agora tenho referido e, de alguns modos combinado entre si; parece que há razão para concluir que a fôrça da atracção magnética segue a razão duplicada inversa das distâncias, tanto na acção dos ímans entre si, quanto na do íman com o ferro».

Seja como fôr, fazer reviver, por qualquer modo, um trabalho científico valioso e injustamente esquecido pareceu-me pelo menos, não inútil para a história das ciências em que, a mais singela lei e o mais pequeno fenómeno, descobertos, no mais humilde dos laboratórios e com os mais rudimentares recursos de experiência, se demonstraram, às vezes, capazes de originarem os mais inesperados progressos da ciência que não conhece experiências inúteis nem operários supérfluos.

Informações

União Internacional de Química.—Tabela Internacional dos Pesos Atômicos. Nono Relatório da Comissão dos Pesos Atômicos — 1939.

Por G. P. BAXTER (Presidente), M. GUICHARD, O. HÖNIGSCHMID e R. WHITLAW-GRAY.

O presente relatório da Comissão refere-se ao período de doze meses que vai de 30 de Setembro de 1937 a 30 de Setembro de 1938. Efectuou-se uma única mudança na tabela dos pesos atômicos, na qual o fósforo passa de 31,02 a 30,98.

Carbono — MOLES e ESCRIBANO. [*C. R. Acad. Sc.*, 277, 66 (1938)] determinaram de novo as densidades do oxigénio e do anidrido carbónico sob diferentes pressões.

<i>Oxigénio</i>		<i>Anidrido carbónico</i>	
1 atm.	0.5 atm.	1 atm.	0.5 atm.
1,42900	1,42832	1,97690	1,97016
1,42894	1,42829	1,97695	1,97011
1,42896	1,42828	1,97694	1,97015
1,42892	1,42830	1,97694	1,97013
1,42895	1,42828	1,97695	1,97011
1,42891	1,42828	1,97693	1,97016
1,42792	1,42331	1,97694	1,97014
1,42894			
1,42895			
Média	1,42894	1,97693	1,97014

A extrapolação à pressão zero dá as densidades limites 1,42764

1,96334. O pêso molecular do anidrido carbónico é então 44,007 e o pêso atómico do carbono 12,007.

Azoto — MOLES e ROQUERO [*Anales Soc. Españ. Fis. Quím.*, 35, 263 (1937)] determinaram de novo as densidades do oxigénio e do amoníaco por um método que emprega um volúmetro aperfeiçoado. Os resultados são referidos a $g = 980,665$.

Densidade do amoníaco

1 atmosfera

0,771422

0,771397

Média . . . 0,771409

Densidade do oxigénio

	1 atm.	0.67 atm.	0.50 atm.	0.33 atm.
	1,42895	1,42856	1,42829	1,42810
	1,42898	1,42855	1,42829	1,42802
	1,42895	1,42840	1,42828	1,42800
	1,42894	1,42854	1,42830	1,42806
	1,42892		1,42826	
Média . . .	1,42895	1,42851	1,42828	1,42805

Pelo método dos menores quadrados, obtem-se $D = 1,42760 + 0,001348 p$.

Carbono - azoto - flúor — MOLES [*Anales Soc. Españ. Fis. Quím.*, 35, 144 (1937)] submete a uma discussão crítica os métodos da «densidade limite» e da «pressão limite» para a determinação dos pesos moleculares e dos pesos atómicos; a partir de resultados experimentais obtidos anteriormente, encontra para o carbono, azoto e flúor os pesos atómicos seguintes: C = 12,007; N = 14,008; F = 18,995.

Flúor — MOLES e TORAL [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 236, 225 (1938)] determinaram de novo as densidades do fluoreto de silício sob

diferentes pressões. O gás era preparado a) por pirólise do fluossilicato de bário; b) pelo método de Gay-Lussac; depois de um tratamento destinado a eliminar os vestígios de ácido fluorídrico e humidade, era sublimado um grande número de vezes. Os valores médios obtidos com dois balões diferentes são:

Densidade do fluoreto de silício

	760 mm.	570 mm.	380 mm.
	4,69041	4,67873	4,66708
	4,69049	4,67885	4,66707
	4,69053	4,67875	4,66704
	4,69042	4,67867	4,66699
	4,69054	4,67882	4,66706
	4,69051		4,66708
Média . . .	4,69049	4,67877	4,66705

A extrapolação à pressão zero dá uma densidade limite de 4,64361. O peso molecular do fluoreto de silício é então 104,085, do qual, com $Si = 28,065$ (valor internacional) se obtém $F = 19,005$; com $Si = 28,104$ (valor médio dos resultados de HÖNIGSCHMID [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 141, 101 (1924)] e de WEATHERILL e BRUNDAGE [*J. Amer. Chem. Soc.*, 54, 3932 (1932)]), $F = 18,995$.

Fósforo — HÖNIGSCHMID e MENN [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 235, 129 (1937)] compararam o oxicloreto de fósforo, à prata e ao cloreto de prata. O oxicloreto comercial, depois de aquecido com anidrido fosfórico para eliminar o pentacloreto e fraccionado por cristalização para eliminar o tricloreto, era submetido a uma série de destilações em colunas de fraccionamento, em aparelhos de vidro nos quais se fez previamente o vazio e que permitem separar em cada destilação as fracções de cabeça e de cauda assim como uma amostra da porção média.

As amostras destinadas à análise eram fechadas em empôlas de vidro, pesadas no ar e na água e quebradas debaixo do amoníaco num frasco fechado. Os fragmentos de vidro eram recolhidos e pesados; após acidificação, compará-va-se a solução à prata e ao cloreto de prata segundo o processo habitual.

n.º da frac.	Fracção	POCl ³ :				Pêso			
		POCl ³	Ag	3 Ag	at. do P	Ag Cl	3 Ag Cl	at. do P	Pêso
4	Média	2,59943	5,48600	0,473830	30,979				
7	Cabeça	3,88813	8,20582	0,473826	30,978				
9	Média	2,61334	5,51549	0,473819	30,976				
10	Média	3,05680	6,45125	0,473831	30,980				
11	Cabeça	4,13618	8,72923	0,473831	30,980				
11	Média	2,83672	5,98674	0,473834	30,981				
11	Cauda	2,89397	6,10374	0,473851	30,986	8,11469	0,356634	30,985	
14	Cabeça	2,76953	5,84509	0,473822	30,977	7,76609	0,356618	30,979	
14	Média	3,09822	6,53853	0,473840	30,983	8,68750	0,356630	30,984	
14	Cauda	3,93788	8,31040	0,473850	30,986	11,04238	0,356615	30,977	
15	Cabeça	3,91543				10,97914	0,356624	30,981	
15	Média	2,50130				7,01398	0,356616	30,978	
15	Cauda	1,97687	4,17195	0,473848	30,985	5,54346	0,356613	30,977	
18	Cabeça	2,41931	5,10601	0,473816	30,975	6,78422	0,356609	30,975	
19	Média	2,25215	4,75296	0,473842	30,983	6,31508	0,356631	30,984	
18	Cauda	3,70839	7,82625	0,473840	30,983	10,38949	0,356628	30,983	
19	Média	1,90221	4,01461	0,473822	30,977	5,33387	0,356629	30,983	
19	Cauda	3,72114				10,43428	0,356626	30,982	
	Média . . .			0,473833	30,981		0,356623	30,981	

O valor médio dado pelas fracções de cabeça é 30,978; o que provem das fracções intermediárias é 30,979; as fracções de cauda forneciam números ligeiramente mais elevados, que diminuíam à medida que progredia o fraccionamento. Os autores pensam que o valor 30,978 representa o melhor resultado do seu trabalho. Êste número está em boa concordância com o encontrado por RICHIE a partir da densidade da fosfina (ver o relatório para 1930). ASTON dá como efeito de condensação do fósforo — 5×10^{-5} . Admitindo que o fósforo é um elemento simples, e tomando como factor de conversão à escala química 1,00027, o pêso atómico é 30,976. Parece pois certo que o valor internacional 31,02 é demasiado elevado. Por consequência, o pêso atómico da tabela internacional foi modificado para 30,98.

Rubídio — BREWER [*J. Amer. Chem. Soc.*, 60, 691 (1938)] encontra, por meio do espectrógrafo de massa, que a relação $^{85}\text{Rb}/^{87}\text{Rb}$ nas fontes naturais é 2,61. Com o factor de conversão 1,00027 e os coeficientes de condensação 8,7 e 8,9 o pêso atómico do rubídio é 85,456, que é ligeiramente mais baixo que o valor internacional 85,48.

Ruténio — GLEU e REHM [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 235, 352 (1937)] procederam a uma revisão do pêso atômico do ruténio analisando o cloreto de ruténio^{III} purpúreo $[Ru(NH^3)^5Cl]Cl^2$, sal que é estável que cristalisa bem e sem água de cristalização. Quantidades pesadas do sal, sêco a 110°, eram reduzidas ao rubro vivo numa corrente de hidrogénio e o metal resultante era depois pesado.

O cloreto purpúreo, exsicado a 110° durante quatro dias é, segundo as declarações dos autores, excepcionalmente sêco e praticamente indecomposto, posto que a temperaturas mais elevadas, por exemplo a 130°, se possa evidenciar uma nítida decomposição.

GLEU e REHM avaliam que a incerteza devida a uma secagem incompleta e a uma decomposição parcial pode elevar-se a 0,1-0,2 por cento do pêso do sal.

<i>Peso atômico do ruténio</i>			
<i>Ru(NH³)⁵Cl³</i>	<i>Ru</i>	<i>Ru :</i>	<i>Peso</i>
<i>g.</i>	<i>g.</i>	<i>Ru(NH³)⁵Cl³</i>	<i>at. do Ru</i>
0,71170	0,24581	0,34538	101,05
0,66212	0,22872	0,34545	101,08
0,52131	0,18014	0,34556	101,13
0,37477	0,12942	0,34533	101,03
0,74003	0,25567	0,34549	101,10
0,51860	0,17916	0,34547	101,09
0,55504	0,19189	0,34572	101,21
0,57077	0,19707	0,34527	101,00
0,52431	0,18107	0,34535	101,04
0,73077	0,25247	0,34549	101,10
0,67518	0,23317	0,34535	101,04
	Média . . .	0,34544	101,08

O erro possível admitido pelos autores sobre o pêso do cloreto purpúreo, 0,2 por cento, corresponde a 0,3 unidades pelo menos do pêso atômico do ruténio. Por outro lado, os detalhes fornecidos por êles sôbre a preparação do sulfato de hexamina, a partir do qual obtêm o cloreto purpúreo, são muito insuficientes. Por conseqüência, tomando também em consideração a incerteza do valor fornecido pela espectrografia de massa, a Comissão pensa que não seria rasoável modificar o valor do pêso atômico do ruténio na tabela.

Neodímio — HÖNIGSCHMID e WITTNER [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 235, 220 (1938)] compararam o cloreto anidro de neodímio à prata e ao cloreto de prata; utilizavam duas amostras de neodímio purificadas por FEIT [FEIT e PRZIBYLLA, *Z. anorg. allgem. Chem.*, 43, 202 (1905)]. O exame do espectro de raios X por I. NODDACK mostra que o produto não contém mais de 0,04 por cento de terras raras como impureza. A precipitação repetida como oxalato em solução fortemente ácida permitia eliminar as impurezas correntes. O cloreto era preparado por dissolução do óxido no ácido clorídrico e precipitação pelo gás clorídrico à temperatura do gelo fundente.

Procedia-se então a desidratação lenta a temperatura moderada, numa corrente de gás clorídrico seco, seguida em alguns casos de um aquecimento a 450° e noutros de uma fusão rápida.

A comparação com a prata e com o cloreto de prata efectuava-se segundo os processos convencionais. Os pesos referem-se ao vazio.

Pêso atómico do neodímio

NdCl³ seco a 450°

Amostra	NdCl ³		NdCl ³ :			Pêso	
	3 Ag	at. do Nd	3 Ag	at. do Nd	AgCl	3 AgCl	at. do Nd
I	2,27815	2,94163	0,77445	144,273	3,90844	0,58288	144,274
I	2,49290	3,21892	0,77445	144,273	4,27688	0,58288	144,273
II	3,18825	4,11686	0,77444	144,268	5,47000	0,58286	144,266
II	3,59299	4,63933	0,77446	145,276	6,16424	0,58288	144,272
	Média		0,77445	144,272		0,58288	144,272

NdCl³ fundido

I	3,63095	4,68846	0,77445	144,270	6,22951	0,58286	144,267
II	4,31489	5,57154	0,77445	144,273	7,40277	0,58288	144,272
II	5,95113	5,10171	0,77447	144,279	6,77862	0,58288	144,274
	Média		0,77446	144,274		0,58287	144,271
	Média geral . . .			144,273			144,271

A média de todas as experiências está de acôrdo com a encontrada em 1911 por BAXTER e CHAPIN, e com o valor internacional.

ASTON [*Proc. Roy. Soc., A*, 146 46 (1934)] encontra 143,5 a partir das relações de abundância e do coeficiente de condensação. Dois isótopos adicionais foram recentemente descobertos por DEMPSTER [*Phys. Rev.*, 51, 289 (1937)] e por MATTAUCH e HAUCK [*Naturwiss.*, 25, 781 (1937)]. Os últimos reviram as relações de abundância de ASTON e encontram para pêso atómico 144,29.

Európio — BAXTER e TUEMLER [*J. Amer. Chem. Soc.*, 60, 602 (1938)] publicaram novos detalhes acêrca da análise do cloreto europoso (vêr oitavo relatório desta Comissão). A substância inicial, reconhecida espectroscopicamente pura por KING, era transformada em nitrato cristalizado, precipitada sob a forma de oxalato e conduzida ao estado de tricloreto cristalizado. O tricloreto era então transformado em dicloreto por secagem e fusão no hidrogénio e gás clorídrico. Depois de dissolução e oxidação, procedia-se à comparação com a prata. A densidade do dicloreto, determinada para reduzir os pesos ao vazio, era 4,87.

Pêso atómico do európio

<i>EuCl²</i>	<i>Ag</i>	<i>EuCl²: 2Ag</i>	<i>Pêso at. do Eu</i>
2,37130	2,29561	1,032971	151,960
3,08194	2,98354	1,032981	151,962
2,81858	2,72847	1,033026	151,972
4,88934	4,73340	1,032945	151,954
4,71094	4,56053	1,032981	151,962
4,76278	4,61057	1,033013	151,969
4,18924	4,05537	1,033011	151,968
2,96223	2,86766	1,032978	151,961
	Média . . .	1,032988	151,963

KAPFENBERGER [*Z. anorg. allgem. Chem.*, 238, 273 (1938)] tem também analisado o cloreto europoso. Precipitava-se o európio por electrólise no estado de sulfato europoso, a partir de uma fracção de terras raras que continha cêrca de um por cento de európio e que era constituída principalmente por sais de samário e gadolínio. Reconduzia-se depois o európio ao estado európico e procedia-se a uma nova redução. Repetiu-se êste processo um grande número de vezes, até que o exame do espectro de raios X (NODDACK) mostrasse que continha sòmente 0,03-0,04 por cento de gadolínio e 0,02-0,03 por cento de samário. A ulterior purificação compreendia a precipitação pelo ácido oxálico e a cristalização no estado de cloreto európico. O cloreto anidro era preparado em certas experiências por aquecimento gradual do tricloreto no hidrogénio e gás clorídrico secos abaixo do ponto de fusão do tricloreto, e noutras experiências por fusão final na mesma atmosfera. A análise por comparação com a prata efectuáva-se da maneira

descrita por BAXTER e TUEMMLER, com a diferença que KAPFENBERGER determinava também o cloreto de prata. Os pesos são referidos ao vazio.

Pêso atómico do európio

<i>EuCl²</i>	<i>Ag</i>	<i>EuCl² :</i> <i>2 Ag</i>	<i>Pêso</i> <i>at. do Eu</i>	<i>AgCl</i>	<i>EuCl² :</i> <i>2 AgCl</i>	<i>Pêso</i> <i>at. do Eu</i>
1,60119	1,55044	1,032733	151,908	2,06015	0,777220	151,895
2,15842	1,09010	1,032687	151,899	2,77705	0,777235	151,900
2,59610	2,51389	1,032702	151,902	3,34016	0,777238	151,900
2,94429	2,85104	1,032707	151,903	3,78795	0,777278	151,911
2,52095	2,44115	1,032690	151,899	3,24349	0,777234	151,899
2,29944	2,22660	1,032713	151,904	2,95844	0,777251	151,904
Média. . .		1,032705	151,902		0,777243	151,901

A divergência entre as determinações de BAXTER e TUEMMLER e as de KAPFENBERGER está muito além do erro experimental e é de presumir que se deva explicar pela presença de impurezas numa das amostras ou nas duas. O valor dado pela espectroscopia de massa encontra-se aparentemente entre os dois. ASTON avalia as abundâncias relativas dos dois isótopos do európio em 50,6 % de ¹⁵¹Eu a 49,4 % de ¹⁵³Eu, e o coeficiente de condensação em -4×10^{-4} . DEMPSTER [*Phys. Rev.* 53, 64 (1938)] encontrou recentemente que os coeficientes de condensação de ASTON eram demasiado elevados em cerca de 2/10.000. Vêr também ASTON [*Nature* 141, 1096 (1938)]. Com as abundâncias acima indicadas, o coeficiente de condensação -2×10^{-4} e o factor de conversão 1,00027, o pêso atómico do európio é 151,917. Por causa destas divergências não se modificou o pêso atómico do európio na tabela.

Lutécio — HÖNIGSCHMID e WITTNER [*Naturwiss.*, 25, 748 (1937)] encontram que o pêso atómico de uma amostra de lutécio (WELSBACH) é, segundo a análise do cloreto, 174,96. NODDACK não encontrou impureza apreciável excepto 1,18 por cento de Itérbio. O pêso atómico corrigido para o itérbio é 174,98. O valor dado pela espectrografia de massa é incerto, porque embora ASTON encontrasse que o lutécio era um elemento simples, GOLLENOW anuncia 1,5-2,5 por cento quer de ¹⁷³Lu quer de ¹⁷⁷Lu.

Chumbo — BAXTER e KELLEY [*J. Amer. Chem. Soc.*, 60, 62 (1938)] compararam o chumbo da pechblende de St Joachimsthal com o da cerusite (Wallace, Idaho). A purificação das duas amostras compreendia a cristalização do nitrato e do cloreto e a destilação do último no quartzo no seio do gás clorídrico. A comparação do cloreto de chumbo à prata tinha lugar segundo o método convencional. Os pesos são referidos ao vazio.

Pêso atômico do chumbo

<i>Pb Cl²</i>	<i>Ag</i>	<i>Pb Cl² : 2 Ag</i>	<i>Pêso at. do Pb</i>
<i>Cerusite.</i>			
4,81912	3,73859	1,28902	207,205
2,45187	1,90209	1,28904	207,209
1,55822	1,20877	1,28910	207,222
	Média. . .	1,28905	207,212

St. Joachimsthal

1,59548	1,24121	1,28542	206,428
2,75039	2,13876	1,28596	206,545
3,77378	2,93499	1,28579	206,506
2,70109	2,10070	1,28580	206,510
4,40976	3,42962	1,28579	206,507
	Média. . .	1,28575	206,500

A análise isotópica do chumbo de St Joachimsthal por NIER deu os seguintes resultados: ²⁰⁴Pb 0,58 %; ²⁰⁶Pb 66,12 %; ²⁰⁷Pb 11,74 %; ²⁰⁸Pb 21,56 %. Com o coeficiente de condensação + 1,5 × 10⁻⁵ [NIER, *J. Amer. Chem. Soc.*, 60, 1571 (1938)] e o factor de conversão 1,00027, o pêso atômico encontrado para esta amostra é quasi idêntico ao valor químico acima, 206,51.

NIER [*J. Amer. Chem. Soc.*, 60, 1571 (1938)] encontrou pela análise espectrográfica de massa que a composição isotópica dos chumbos comuns varia em proporções importantes, pôsto que o pêso atômico obtido das abundâncias isotópicas não se afaste apreciavelmente do valor internacional, 207,21, senão num caso em dez, o do chumbo de Joplin, (Mo. U. S. A.).

N.º	Origem do chumbo	Idade geológica anos × 100	Abundância dos isótopos				Número de massa médio	Peso atômico	
			204	206	207	208		físico	químico
1	Galena Great Bear Lake	1300	1,000	15,93	15,30	35,3	207,243	207,218	207,206
2	Galena Broken Hill, N. S. W.	950	1,000	16,07	15,40	35,5	207,242	207,217	
3	Cerussite Broken Hill, N. S. W.		1,000	15,92	15,30	35,3	207,242	207,217	207,21
4	Galena Yancey Co., N. C.	600	1,000	18,43	15,61	38,2	207,229	207,204	207,209
5	Galena Nassau, Alemanha	240	1,000	18,10	15,57	37,85	207,231	207,206	207,21
6	Cerussite Eifel, Alemanha	240	1,000	18,20	15,46	37,7	207,228	207,203	207,20
7	Galena I Joplin, Mo.	230	1,000	21,65	15,88	40,8	207,203	207,178	207,22
8	Galena II Joplin, Mo.	230	1,000	21,60	15,73	40,3	207,200	207,175	
9	Galena Metalline Falls, Wash.	80	1,000	19,30	15,73	39,5	207,228	207,203	207,21
10	Cerussite Wallace, Idaho	80	1,000	15,98	15,08	35,07	207,239	207,214	207,21
11	Vulfenite e Vanadinite Tucson Mts., Arizona	25	1,000	18,40	15,53	38,1	207,229	207,204	207,22
12	Galena Saxe, Alemanha		1,000	17,34	15,47	37,45	207,240	207,215	
			1,000	17,38	15,44	37,3	207,238	207,213	

O valor 207,21 conserva-se na tabela, pôsto que parece que no futuro a proveniência do chumbo comum deva entrar em consideração ao tratar do peso atômico.

Tabela de massas atômicas (pesos atômicos) 1939

Por ordem alfabética

NOME	Símbolo	Número atômico	Massa atômica	NOME	Símbolo	Número atômico	Massa atômica
Alumínio	Al	13	26,97	Lantânio	La	57	138,92
Antimônio	Sb	51	121,76	Lítio	Li	3	6,940
Árgon	A	18	39,944	Lutécio (Cassiópio)	Lu (Cp)	71	175,0
Arsênio	As	33	74,91	Magnésio	Mg	12	24,32
Azoto (Nitrogénio)	N	7	14,008	Manganés	Mn	25	54,93
Bário	Ba	56	137,36	Mercúrio	Hg	80	200,61
Bismuto	Bi	83	209,00	Molibdénio	Mo	42	95,95
Boro	B	5	10,82	Neodímio	Nd	60	144,27
Bromo	Br	35	79,916	Néon	Ne	10	20,183
Cádmio	Cd	48	112,41	Nióbio (Colúmbio)	Nb (Cb)	41	92,91
Cálcio	Ca	20	40,08	Níquel	Ni	28	58,69
Carbono	C	6	12,010	Ósmio	Os	76	190,2
Céltio (Háfnio)	Ct (Hf)	72	178,6	Ouro	Au	79	197,2
Cério	Ce	58	140,13	Oxigénio	O	8	16,0000
Césio	Cs	55	132,91	Paládio	Pd	46	106,7
Chumbo	Pb	82	207,21	Platina	Pt	78	195,23
Cloro	Cl	17	35,457	Potássio	K	19	39,096
Cobalto	Co	27	58,94	Prasíodímio	Pr	59	140,92
Cobre	Cu	29	63,57	Prata	Ag	47	107,880
Cripton	Kr	36	83,7	Protactínio	Pa	91	231
Cromo	Cr	24	52,01	Bádio	Ra	88	226,05
Disprósio	Dy	66	162,46	Radon	Rn	86	222
Enxofre	S	16	32,06	Rénio	Re	75	186,31
Érbio	Er	68	167,2	Ródio	Rh	45	102,91
Escândio	Sc	21	45,10	Rubídio	Rb	37	85,48
Estanho	Sn	50	118,70	Ruténio	Ru	44	101,7
Estrôncio	Sr	38	87,63	Samário	Sm	62	150,43
Európio	Eu	63	152,0	Selénio	Se	34	78,96
Ferro	Fe	26	55,84	Silício	Si	14	28,06
Flúor	F	9	19,00	Sódio	Na	11	22,997
Fósforo	P	15	30,98	Tálio	Tl	81	204,39
Gadolinio	Gd	64	156,9	Tântalo	Ta	73	180,88
Gálio	Ga	31	69,72	Telúrio	Te	52	127,61
Germânio	Ge	32	72,60	Térbio	Tb	65	159,2
Glucínio (Berílio)	Gl (Be)	4	9,02	Titânio	Ti	22	47,90
Hélio	He	2	4,003	Tório	Th	90	232,12
Hidrogénio	H	1	1,0081	Túlio	Tm	69	169,4
Hólmio	Ho	67	163,5	Tungsténio (Volfrâmio)	W (Tu)	74	183,92
Índio	In	49	114,76	Urânio	U	92	238,07
Iodo	I	53	126,92	Vanádio	V	23	50,95
Iridio	Ir	77	193,1	Xénon	Xe (X)	54	131,3
Íterbio	Yb	70	173,04	Zinco	Zn	30	65,38
Ítrio	Y	39	88,92	Zircónio	Zr	40	91,22

Tabela de massas atômicas (pesos atômicos) 1939

Por ordem dos números atômicos

NOME	Símbolo	Número atômico	Massa atômica	NOME	Símbolo	Número atômico	Massa atômica
Hidrogénio	H	1	1,0081	Prata	Ag	47	107,880
Hélio	He	2	4,003	Cádmio	Cd	48	112,41
Lítio	Li	3	6,940	Índio	In	49	114,76
Glucínio (Berílio)	Gl (Be)	4	9,02	Estanho	Sn	50	118,70
Boro	B	5	10,82	Antimónio	Sb	51	121,76
Carbono	C	6	12,010	Telúrio	Te	52	127,61
Azoto (Nitrogénio)	N	7	14,008	Iodo	I	53	126,92
Oxigénio	O	8	16,0000	Xénon	Xe (X)	54	131,3
Fluor	F	9	19,00	Césio	Cs	55	132,91
Néon	Ne	10	20,183	Bário	Ba	56	137,36
Sódio	Na	11	22,997	Lantânio	La	57	138,92
Magnésio	Mg	12	24,32	Cério	Ce	58	140,13
Alumínio	Al	13	26,97	Prasíodímio	Pr	59	140,92
Silício	Si	14	28,06	Neodímio	Nd	60	144,27
Fósforo	P	15	30,98	—	—	61	—
Enxofre	S	16	32,06	Samário	Sm	62	150,43
Cloro	Cl	17	35,457	Európio	Eu	63	152,0
Árgon	A	18	39,944	Gadolínio	Gd	64	156,9
Potássio	K	19	39,096	Térbio	Tb	65	159,2
Cálcio	Ca	20	40,08	Disprósio	Dy	66	162,46
Escândio	Sc	21	45,10	Hólmio	Ho	67	163,5
Titânio	Ti	22	47,90	Érbio	Er	68	167,2
Vanádio	V	23	50,95	Túlio	Tm	69	169,4
Cromo	Cr	24	52,01	Ítérbio	Yb	70	173,04
Manganés	Mn	25	54,93	Lutécio (Cassiópio)	Lu (Cp)	71	175,0
Ferro	Fe	26	55,84	Céltio (Háfnio)	Ct (Hf)	72	178,6
Cobalto	Co	27	58,94	Tântalo	Ta	73	180,88
Níquel	Ni	28	58,69	Tungsténio (Volfrâmio)	W (Tu)	74	183,92
Cobre	Cu	29	63,57	Rénio	Re	75	186,31
Zinco	Zn	30	65,38	Ósmio	Os	76	190,2
Gálio	Ga	31	69,72	Iridio	Ir	77	193,1
Germânio	Ge	32	72,60	Platina	Pt	78	195,23
Arsénio	As	33	74,91	Ouro	Au	79	197,2
Selénio	Se	34	78,96	Mercúrio	Hg	80	200,61
Bromo	Br	35	79,916	Tálio	Tl	81	204,39
Cripton	Kr	36	83,7	Chumbo	Pb	82	207,21
Rubídio	Rb	37	85,48	Bismuto	Bi	83	209,00
Estrôncio	Sr	38	87,63	Polónio	Po	84	(210)
Ítrio	Y	39	88,92	—	—	85	—
Zircónio	Zr	40	91,22	Radon	Rn	86	222
Nióbio (Colúmbio)	Nb (Cb)	41	92,91	—	—	87	—
Molibdénio	Mo	42	95,95	Rádio	Ra	88	226,05
—	—	43	—	Actínio	Ac	89	(227)
Ruténio	Ru	44	101,7	Tório	Th	90	232,12
Ródio	Rh	45	102,91	Protactínio	Pa	91	231
Paládio	Pd	46	106,7	Urânio	U	92	238,07

União Internacional de Química. — Tabela Internacional dos Isótopos Estáveis. Quarto Relatório da Comissão dos Átomos. — 1939.

Presidente: F. W. ASTON. — *Membros:* N. BOHR, O. HAHN, W. D. HARKINS, R. S. MULLIKEN, M. L. OLIPHANT.

Recomendam-se as seguintes modificações na tabela :

Enxôfre — Os trabalhos de NIER fornecem medidas mais precisas da proporção deste elemento e sugerem a presença de um novo isótopo raro 36 ⁽¹⁾.

Cloro — As medidas eléctricas das proporções relativas são adoptadas ⁽²⁾.

Cálcio, Titânio — As proporções são revistas de acôrdo com o trabalho de NIER que descobriu dois isótopos novos do cálcio 46 e 48 ⁽¹⁾.

Zinco, Estrôncio, Cádmio, Bário — As proporções de NIER são adoptadas, a maior parte das modificações são pequenas ⁽³⁾, ⁽⁴⁾.

Gadolínio, Disprósio, Érbio, Itérbio — Em cada um destes elementos foram descobertos por DEMPSTER novos isótopos raros e avaliada a sua proporção ⁽⁵⁾.

Lutécio — O isótopo mais pesado sugerido pelo pêso atómico e espectro óptico foi agora identificado por meio do espectrógrafo de massa. O seu número de massa é 176 ⁽⁶⁾.

Tálio — A proporção relativa dos dois isótopos: 0,410 recentemente encontrada por NIER é adoptada ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ A. O. NIER, *Phys. Rev.* 53, p. 282 (1938).

⁽²⁾ A. O. NIER e E. E. HANSON, *Phys. Rev.* 50, p. 722 (1936).

⁽³⁾ A. O. NIER, *Phys. Rev.* 50, p. 1043 (1936)

⁽⁴⁾ A. O. NIER, *Phys. Rev.* 54, p. 275 (1938).

⁽⁵⁾ A. J. DEMPSTER, *Phys. Rev.* 53, p. 727 (1938).

⁽⁶⁾ J. MATTAUCH e H. LICHTBLAU, *Zjet. f. Physik.* III, p. 514 (1939).

Tabela Internacional dos Isótopos Estáveis para 1939

(Os algarismos em *itálico* provêm de medidas grosseiras ou indirectas, entre parêntese são duvidosos. w = isótopo de fraca abundância e indeterminada).

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (‰)</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (‰)</i>
H	1	1	99.98	Si	14	28	89.6
D		2	0.02			29	6.2
He	2	4	100			30	4.2
Li	3	6	7.9	P	15	31	100
		7	92.1	S	16	32	95.1
Gl	4	9	100			33	0.74
B	5	10	20			34	4.2
		11	80			(36)	(0.016)
C	6	12	99.3	Cl	17	35	75.4
		13	0.7			37	24.6
N	7	14	99.62	A	18	36	0.31
		15	0.38			38	0.06
O	8	16	99.76			40	99.63
		17	0.04	K	19	39	93.4
		18	0.20			40	0.01
F	9	19	100			41	6.6
Ne	10	20	90.00	Ca	20	40	96.97
		21	0.27			42	0.64
		22	9.73			43	0.145
Na	11	23	100			44	2.06
Mg	12	24	77.4			46	0.0033
		25	11.5			48	0.185
		26	11.1	Sc	21	45	100
Al	13	27	100	Ti	22	46	7.94
						47	7.75
						48	73.45
						49	5.52
						50	5.34

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>
V	23	51	100
Cr	24	50	4.9
		52	81.6
		53	10.4
		54	3.1
Mn	25	55	100
Fe	26	54	6.5
		56	90.2
		57	2.8
		58	0.5
Co	27	57	0.2
		59	99.8
Ni	28	58	66.4
		60	26.7
		61	1.6
		62	3.7
		64	1.6
Cu	29	63	68
		65	32
Zn	30	64	50.9
		66	27.3
		67	3.9
		68	17.4
		70	0.5
Ga	31	69	61.2
		71	38.8
Ge	32	70	21.2
		72	27.3
		73	7.9
		74	37.1
		76	6.5
As	33	75	100

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>
Se	34	74	0.9
		76	9.5
		77	8.3
		78	24.0
		80	48.0
Br	35	82	9.3
		79	50.6
		81	49.4
Kr	36	78	0.35
		80	2.01
		82	11.53
		83	11.53
		84	57.11
Rb	37	86	17.47
		85	72.8
		87	27.2
Sr	38	84	0.56
		86	9.86
		87	7.02
		88	82.56
Y	39	89	100
Zr	40	90	48
		91	11.5
		92	22
		94	17
		96	1.5
Nb	41	93	100
Mo	42	92	14.2
		94	10.0
		95	15.5
		96	17.8
		97	9.6
		98	23.0
		100	9.8

<i>Símbolo</i>	<i>Número atómico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância regular (%)</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Número atómico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>								
Ru	44	96	5	Sb	51	121	56								
		(98)				123	44								
		99	12	Te	52	120	w								
		100	14			122	2.9								
		101	22			123	1.6								
		102	30			124	4.5								
104	17	125	6.0												
Rh	45	101	0.1	126	19.0	I	53	127	100						
		103	99.9	128	32.8										
Pd	46	102	0.8	130	33.1					Xe	54	124	0.094		
		104	9.3	126	0.088										
		105	22.6	128	1.90										
		106	27.2	129	26.23										
		108	26.8	130	4.07										
Ag	47	107	52.5	131	21.17	Cs	55	133	100						
		109	47.5	132	26.96										
Cd	48	106	1.4	134	10.54					Ba	56	130	0.101		
		108	1.0	136	8.95							132	0.097		
		110	12.8	La	57							139	100	134	2.42
		111	13.0											135	6.6
		112	24.2											136	7.8
		113	12.3											137	11.3
		114	28.0			138	71.7								
In	49	113	4.5	Ce	58	136	w								
		115	95.5			138	w								
Sn	50	112	1.1	Pr	59	141	100								
		114	0.8												
		115	0.4												
		116	15.5												
		117	9.1												
		118	22.5												
		119	9.8												
		120	28.5												
		122	5.5												
		124	6.8												

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>
Nd	60	142	25.95
		143	13.0
		144	22.6
		145	9.2
		146	16.5
		148	6.8
		150	5.95
Sm	62	144	3
		147	17
		148	14
		149	15
		150	5
		152	26
		154	20
Eu	63	151	50.6
		153	49.4
Gd	64	152	0.2
		154	1.5
		155	21
		156	22
		157	17
		158	22
		160	16
Tb	65	159	100
Dy	66	158	0.1
		160	1.5
		161	22
		162	24
		163	24
		164	28
Ho	67	165	100
Er	68	162	0.25
		164	2
		166	35
		167	24
		168	29
		170	10

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>
Tu	69	169	100
Yb	70	168	0.06
		170	2
		171	9
		172	23
		173	17
		174	37
		176	12
Lu	71	175	97.5
		176	2.5
Hf	72	176	5
		177	19
		178	28
		179	18
		180	30
Ta	73	181	100
W	74	180	0.2
		182	22.6
		183	17.3
		184	30.1
		186	29.8
Re	75	185	38.2
		187	61.8
Os	76	184	0.018
		186	1.58
		187	1.64
		188	13.3
		189	16.2
Ir	77	190	26.4
		192	40.9
		191	38.5
		193	61.5

<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (‰)</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Número atômico (Z)</i>	<i>Número de massa (M)</i>	<i>Abundância relativa (‰)</i>
Pt	78	192	0.8	Tl	81	203	29.1
		194	30.2			205	70.9
		195	35.3	Pb	82	204	1.5
		196	26.6			206	23.5
		198	7.2			207	22.7
Au	79	197	100	208	52.3		
				Hg	80	196	0.15
198	10.11	Th	90			232	(100)
199	17.03						
200	23.26						
201	13.17						
202	29.56	U	92			235	< 1
204	6.72			238	> 99		

União Internacional de Química. — Comissão Permanente de Termoquímica. Segundo Apêndice ao Primeiro Relatório da Comissão.

Texto Alemão de M. W. A. ROTH. — Tradução inglesa e francesa de M. L. J. P. KEFFLER. 1939.

Adoptou-se o ácido succínico como padrão secundário em 1934, em Lucerna e fixou-se provisoriamente o seu calor de combustão. Entretanto foi publicado um novo trabalho de precisão que confirma inteiramente este valor provisório.

Para o ácido benzóico adoptou-se em 1934, igualmente de forma provisória, o valor 6319 cal/g a 20° (no vazio, para as condições de WASHBURN). Desde então, o ácido benzóico foi estudado de novo no «Bureau of Standards», o que forneceu um resultado mais baixo de 0,3 a 0,4 ‰; todavia conservou-se o valor 6319 cal/g aceite até ao presente, mas no quadro seguinte introduziu-se não somente o calor de combustão do ácido succínico, referido ao valor aceite até hoje para o ácido benzóico (15-30°) mas ainda a relação das elevações de temperatura por grama de ácido benzóico/ácido succínico.

O valor definitivo dos calores de combustão das duas substâncias padrões fica ainda para fixar. É de esperar que se chegará em breve a um acôrdo definitivo, aceite por todos.

Uma proposta neste sentido foi aliás publicada e submetida a discussão ⁽¹⁾.

<i>to C</i>	<i>Cal/g de ácido succínico (no vazio) referido ao ácido benzóico (6319,0 cal/g a 200)</i>	<i>Relação das elevações de temperatura para quantidades iguais de ácido benzóico e de ácido succínico</i>
15	3026,7	2,0881
16	3026,5	2,0882
17	3026,2	2,0883
18	3026,0	2,0884
19	3025,7	2,0885
20	3025,5	2,0886
21	3025,3	2,0887
22	3025,0	2,0888
23	3024,8	2,0889
24	3024,5	2,0890
25	3024,3	2,0890
26	3024,1	2,0891
27	3023,8	2,0892
28	3023,6	2,0893
29	3023,3	2,0894
30	3023,1	2,0895

⁽¹⁾ *Rocz. Chim.* 18, 747 (1938). — Tomo em honra de M. SWIETOSLAWSKI.

Sociedade Portuguesa de Química e Física

NÚCLEO DE LISBOA

Sessão ordinária de 19 de Dezembro de 1938

Presidente — Sr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Srs. Profs. Charles Lepierre, Pereira Forjaz e Cirilo Soares, Drs. Manuel Valadares, Borges de Almeida, Kurt Jacobsohn e Domingos dos Reis.

O sr. Eng. Duarte Silva, justificou a sua falta à sessão.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Lido o expediente, o sr. 1.º Secretário apresentou as contas do Núcleo de Lisboa, referidas a 31 de Dezembro de 1938 que apresentavam um saldo de 2.809\$50 (dois mil oitocentos e nove escudos e cinquenta centavos) e que foram aprovadas.

Procedendo-se à eleição da Direcção do Núcleo para 1939, o resultado foi o seguinte :

Presidente — Prof. General Achilles Machado.

Vice Presidentes — Prof. Dr. Cirilo Soares e Prof. Eng. Charles Lepierre.

1.º Secretário — Eng. Coelho Gonçalves.

2.º Secretário — Dr. Manuel Soares.

Vogais efectivos — Prof. Dr. Pereira Forjaz, Prof. Eng. Herculano de Carvalho e Dr. Hugo Mastbaum.

Vogais substitutos — Prof. Dr. Amorim Ferreira, Dr. Manuel Valadares e Dr. Kurt Jacobsohn.

Também obtiveram votos : Para presidente, o sr. Prof. Rebelo da Silva ; para vice-presidente, os srs. Prof. Dr. Pereira Forjaz e Prof. Dr. Amorim Ferreira ; para 1.º secretário, o sr. Dr. Manuel Valadares ; para 2.º secretário, o sr. Dr. Borges de Almeida ; para vogal efec-

tivo, os srs. Prof. Dr. Amorim Ferreira, Dr. Borges de Almeida e Dr. Manuel Valadares; para vogal substituto, os srs. Drs. Borges de Almeida e Xavier de Brito.

Não havendo mais nada a tratar, foi em seguida encerrada a sessão.

Lisboa, 28 de Janeiro de 1939.

Sessão ordinária de 28 de Janeiro de 1939

Presidente — Sr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Srs. Profs. Charles Lepierre e Pereira Forjaz, Dr. Álvaro de Ataíde, Prof. Cirilo Soares, Eng. Eduardo Silva, Drs. Marques da Silva, Manuel Valadares e D. Branca Edmée Marques, Prof. Amorim Ferreira, Drs. Borges de Almeida, Amaro Monteiro, Kurt Jacobsohn, Teles Antunes e Gibert e Domingues dos Reis.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Antes da ordem do dia, o Sr. Prof. Dr. Pereira Forjaz disse que no próximo dia 11 de Fevereiro faz um século que nasceu, em New-Haven, um dos maiores homens de ciência norte-americanos, Josiah Willard Gibbs, autor da célebre regra das fases. Propõe que se registre o facto na acta desta sessão, o que foi aprovado.

O sr. Presidente usou em seguida da palavra, para saudar o sr. Dr. Aurélio Marques da Silva que durante anos realizou, em Paris, estudos que muito o honram.

O sr. Dr. Borges de Almeida, agradeceu a amabilidade do sr. Prof. Charles Lepierre, convidando os sócios da Sociedade Portuguesa de Química e Física a visitar os laboratórios do Instituto Português de Conservas de Peixe, visita que deixou em todos a melhor das impressões.

Passando-se à ordem do dia, foi dada a palavra ao sr. Dr. Marques da Silva que apresentou uma comunicação intitulada «Contribuição para o estudo da Materialização da Energia».

Expôs os trabalhos que realizou no Laboratório Curie do Instituto do Rádio de Paris, sobre a materialização da energia cinética dos raios B do rádio C. Estes resultados mostram que a secção eficaz para o citado fenómeno, é muito maior do que o valor previsto teóricamente, de acôrdo com o que havia sido obtido por Skobeltzyn e

Stepanowa, e ao contrário do que haviam afirmado vários investigadores como Benedetti, Alichanian, Alichanow e Kosodaew, Staub, etc. Uma discussão crítica das experiências destes autores conduz à conclusão que os seus resultados não são justificados. Os resultados teóricos são também criticados, com o fim de mostrar que não se podem ainda considerar definitivos. Finalmente o autor cita os resultados obtidos recentemente em França, por Monadjemi e em Inglaterra por Champion e Barber e por Feather e Dunnworth que, por métodos diferentes, confirmam inteiramente as suas conclusões.

O sr. Presidente, felicitou o sr. Dr. Marques da Silva, não só pelo valor do seu trabalho, mas ainda pela grande clareza que soube imprimir à sua exposição.

O sr. Dr. Manuel Valadares, referiu-se em seguida à necessidade de desenvolver no campo da Física e da Química, a investigação científica em Portugal. O Instituto para a Alta Cultura, seguindo a orientação da antiga Junta de Educação Nacional, tem enviado ao estrangeiro um número apreciável de bolseiros. Hoje, decorridos dez anos, sente ter de afirmar não estar resolvido o problema da investigação científica no nosso País.

Cada bolseiro deve ter ficado ao Estado por centenas de contos e pode dizer-se que os bolseiros produziram, em geral, trabalhos notáveis no estrangeiro. O seu rendimento torna-se, porém, muitíssimo menor apenas regressam ao País. A razão disto, é não só a falta de laboratórios convenientemente apetrechados, mas especialmente, porque necessidades de ordem económica obrigam a desempenhar pelo menos outra função, além da de investigador. Por isso, a obra do Instituto para a Alta Cultura, que é notável, leva geitos de perder-se por completo.

Para continuar a mostrar que é possível mandar ao estrangeiro pessoas que lá trabalham devidamente, mas que não encontram depois as condições para continuar a trabalhar no nosso País, não vale a pena. Propõe que a Sociedade de Química e Física nomeie uma comissão que elabore um plano minucioso da propaganda a fazer junto de governantes e governados, para desenvolver a investigação científica em Portugal.

Se há prémios literários e artísticos, o que é razoável, há que ajudar os homens de ciência do mesmo modo.

O sr. Prof. Dr. Cirilo Soares, alargando-se em considerações con-

cordantes, afirma não ser razoável que se desbarate o dinheiro do Estado. Os bolseiros vão ao estrangeiro e mostram aos homens de outras raças que são capazes de trabalhar como êles, mas regressam e pouco mais podem fazer.

Precisamos de cultura. O facto de ser uma nação pequena não justifica que essa nação não tenha cultura e viva, por assim dizer, da esmola das outras nações.

O sr. Prof. Dr. Pereira Forjaz, aludiu aos prémios literários e artísticos devidos à louvável iniciativa do Secretariado de Propaganda Nacional, fazendo votos porque recebam igual estímulo os trabalhos de índole científica publicados no nosso País.

O sr. Prof. Dr. Amorim Ferreira, aplaudindo a atitude do sr. Dr. Valadares, entende que a política de espírito, seguida pelo Estado Novo, precisa de ser ampliada dos literatos e artistas aos cientistas.

Para estudar devidamente êste assunto, foi finalmente nomeada uma Comissão, constituída pelos srs. Prof. Dr. Pereira Forjaz que presidirá e pelos srs. Prof. Dr. Cirilo Soares e Dr. Manuel Valadares e Marques da Silva.

Foi em seguida encerrada a sessão.

Lisboa, 28 de Fevereiro de 1939.

Sessão ordinária de 28 de Fevereiro de 1939

Presidente — Sr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Srs. Prof. Charles Lepierre, Drs. Pereira Forjaz, Cirilo Soares, Marques da Silva, Manuel Valadares, D. Branca Edmée Marques, Amorim Ferreira, Borges de Almeida, Bernardino Saraiva, Xavier de Brito, Kurt Jacobsohn, Teles Antunes e Armando Gibert.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Antes da ordem do dia, o sr. Prof. Dr. Amorim Ferreira fez referência a um artigo da «Revue Générale d'Electricité», sôbre a necessidade duma maior precisão nas demonstrações técnicas. A falta de precisão, salienta-se nêsse artigo, pode levar a confusões lamentáveis. E preciso reagir contra liberdades, cada vez maiores, da parte dos técnicos. Citou exemplos de consequências desagradáveis do desprezo das designações técnicas.

O sr. Dr. Marques da Silva, sugere que se estabeleça um quadro dos símbolos adoptados e daquêles que conviria generalizar para representar as diversas unidades da Física. Seria útil publicar-se êsse quadro na Revista da Sociedade.

O sr. Dr. Xavier de Brito, entende que o assunto merece realmente interêsse. Refere-se à vantagem de uniformizar no País, a nomenclatura, tanto no campo da Física como no da Química. O sr. Presidente, pede ao sr. Dr. Amorim Ferreira para apresentar à Sociedade um trabalho de conjunto, onde sintetise o que há feito e o que poderá fazer-se de modo a uniformizar a Nomenclatura Física em Portugal.

O sr. Prof. Dr. Amorim Ferreira, agradeceu o interêsse da Sociedade, aceitando tratar o assunto numa das próximas sessões.

Foi dada em seguida a palavra ao sr. Dr. Kurt Jacobsohn que apresentou a sua anunciada comunicação intitulada «Um novo fermento que actua sôbre o ácido cítrico».

Depois de se ter referido aos seus trabalhos sôbre fermentações, que vem realizando há anos no Instituto Científico Bento da Rocha Cabral, em colaboração com os srs. Drs. Anselmo da Cruz, Manuel Soares e D. Pedro da Cunha, falou do novo fermento por êle descoberto e que se denomina aconitase, fermento que transforma o ácido cítrico em ácido aconítico e que se encontra em muitos tecidos animais e vegetais.

Este fermento é importante para o metabolismo, e a sua descoberta deverá contribuir para o esclarecimento dos segredos da fisiologia animal e vegetal, pois que até à data, o problema fermentativo do ácido cítrico, era bastante obscuro.

O sr. Dr. Borges de Almeida, felicitou o sr. Dr. Kurt Jacobsohn e depois fez algumas observações acêrca da comunicação apresentada.

O sr. Presidente, agradeceu ao sr. Dr. Jacobsohn o trabalho apresentado, trabalho que o honra e aos seus colaboradores e encerrou depois a sessão.

Lisboa, 14 de Março de 1939.

Sessão ordinária de 14 de Março de 1939

Presidente — Sr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Srs. Profs. Drs. Pereira Forjaz e Cirilo Soa-

res, Eng. Eduardo Silva, Drs. Marques da Silva, Manuel Valadares, D. Branca Edmée Marques, Bernardino Saraiva, Borges de Almeida e Kurt Jacobsohn.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Passou-se depois à leitura do expediente, entre o qual figurava um officio da «Union Internationale de Chimie», no qual se solicitava o interesse dos químicos portugueses para o primeiro relatório da «Commission des reactions et reactifs analytiques nouveaux», intitulado «Tableaux des Réactifs pour l'Analyse Minerale».

No mesmo officio informava-se ter a referida «Commission des reactions et reactifs analytiques nouveaux» procedido à nomeação de dois novos membros: H. E. Crossley, da Fuel Research Station da Grã Bretanha e Z. Karaoglanov, professor da Universidade de Sofia.

Usando da palavra, o sr. Prof. Dr. Pereira Forjaz referiu-se ao officio que acabava de ser lido, frisando a necessidade de chamar a atenção dos estudiosos sempre que a Sociedade recebesse algum livro de valor, como acontecia no caso presente.

Entrando-se na ordem do dia, o sr. Dr. Manuel Valadares leu a representação sôbre a investigação científica em Portugal que a Sociedade Portuguesa de Química e Física vai entregar ao Senhor Presidente do Conselho de Ministros e ao Senhor Ministro da Educação Nacional.

Esta representação, que foi aprovada por unanimidade, é do seguinte teor:

«A Sociedade Portuguesa de Química e Física, tendo considerado a obra já realizada sucessivamente pela Junta de Educação Nacional e pelo Instituto para a Alta Cultura, no que diz respeito ao progresso e elevação da cultura científica no nosso País, reconhece, com vivo entusiasmo, o alto valor dessa obra no campo da Física e da Química.

Pensa que todos os esforços devem ser feitos no sentido de consolidarem os êxitos já alcançados por aquelas instituições, tornando-os fontes ou apoios duma mais larga e rendosa actividade científica, para os estudiosos do nosso País e com natural proveito para a economia e prestígio nacionais.

Nesta ordem de ideias, a Sociedade Portuguesa de Química e Física representa, respeitosamente, a V. Ex.^{as} como segue:

O envio de bolseiros ao estrangeiro, que se tem praticado na última década, apresenta-se a esta Sociedade como processo destinado

a estabelecer e desenvolver entre nós a prática da investigação científica.

Se assim é, e dada a circunstância particularmente feliz de os referidos bolseiros se terem mostrado, pelas suas qualidades e pela acertada escolha que os designou, dignos de serem utilizados para a função acima indicada, pensa esta Sociedade que é indispensável crear-lhes as condições necessárias para o exercício dessa prestante actividade.

Ora as condições a que nos referimos são, em nosso juízo, de duas naturezas diferentes, mas ambas de igual importância, para a eficácia do trabalho que devem determinar.

1.º — Com efeito, se para a obra de investigação científica é necessário um instrumental que o modesto equipamento dos nossos laboratórios não contém ou que apenas começam a ser providos, impõe-se que ao apetrechamento laboratorial e bibliográfico das nossas instituições científicas se destinem verbas orçamentais que, ainda que grandes, representam o primeiro factor de segurança do aproveitamento dos largos capitais já dispendidos com o serviço de bolsas no estrangeiro.

2.º — Mas, para que os cultores da Ciência, com provada capacidade para a acrescentar, se dediquem a essa obra de elevação e engrandecimento da grei, em condições de bom rendimento, indispensável é também, que a situação económica de cada um dêles seja suficientemente desafogada e susceptível de progressivas melhorias, a-fim-de que não se sintam conduzidos, pelas necessidades próprias e de suas famílias, a procurar, noutro campo de actividade, os recursos que neste não alcancem, ou só muito tardiamente possam esperar.

Número apreciável de antigos bolseiros do Instituto para a Alta Cultura, que no estrangeiro distintamente se afirmaram, com honra para êles e para a nacionalidade a que pertencem, encontram-se presentemente, terminados os seus estágios, em situação económica nada própria para se dedicarem aos trabalhos científicos em que as suas aptidões e experiências melhor e mais gostosamente seriam empregadas. É o caso, por exemplo, de alguns dêsses bolseiros que se encontram, de há muitos anos, na situação de simples assistentes universitários, com vencimentos cuja deficiência é manifesta e muitas vezes, dada a estreiteza dos quadros universitários, se apresenta como situação que se prolongará até ao fim, ou quási, da sua carreira docente.

O exemplo, que está longe de ser caso excepcional, constitui, no juízo desta Sociedade, um duplo prejuízo, para o indivíduo e para a Colectividade Nacional.

O provimento de remédio para o mal que deixamos apontado e que consideramos como embaraço para o pleno êxito da obra do Instituto para a Alta Cultura, far-se-ia, segundo parecer desta Sociedade, por promulgação de medidas do tipo das que a seguir apontamos:

a) — Alargamento e organização dos quadros docentes universitários de Física e de Química, por forma a facilitar um acesso normal aos lugares superiores, ou a concessão duma justa compensação em aumentos de vencimentos por diuturnidades de serviço;

b) — Melhoria de vencimentos das categorias docentes inferiores por forma a tornar o seu exercício ocupação profissional suficiente, sem necessidade de recurso a acumulação com outras actividades;

c) — Estabelecimento da categoria de docente «full-time» com remuneração compensadora;

d) — Creação de lugares de investigadores, nos grupos de Física e de Química das Faculdades de Ciências, cujo número e provimento se faria tendo em vista a vantagem de aproveitar méritos individuais reconhecidos e a justiça de recompensar actividades úteis, não só de indivíduos com cargos docentes, mas também dos indivíduos que não tenham situação conveniente nos quadros docentes universitários;

e) — Limitação do tempo de serviço lectivo dos docentes «full-time», por forma a não prejudicar os seus trabalhos de investigação;

f) — Fornecimento ao Instituto para a Alta Cultura dos meios necessários para um progressivo aumento das bolsas de estudo no País, a-fim-de gradualmente se crear uma actividade científica, própria nacional, que permita reformar o serviço de bolseiros no estrangeiro e dar-lhe uma regulamentação que tenha mais por objectivo a manutenção de relações com os meios de grande cultura, tendo em vista segura informação do movimento científico mundial, do que a iniciação e a aquisição das técnicas de carácter científico.

Julga esta Sociedade que se à obra do Instituto para a Alta Cultura fôssem dados auxílios como os que acima apontamos e lhe fôsse conservada a sua intervenção útil no desenvolvimento do movimento científico português, em estreita colaboração com as Faculdades e Escolas Universitárias, em curto prazo Portugal poderia enfileirar

entre as nações que, pela sua actividade científica, mais seguramente se orgulham do título de verdadeiramente civilizadas.

A Sociedade Portuguesa de Química e Física, chamando a esclarecida atenção de V. Ex.^{as} para o exposto, fá-lo na convicção de cumprir um dever como instituição científica nacional e na esperança de ver ampliada a nobilitante obra que, por intermédio da Junta da Educação Nacional e do Instituto para a Alta Cultura, o Estado vem realizando em benefício da Nação».

Depois de aprovada esta representação, foi encerrada a sessão. Lisboa, 29 de Abril de 1939.

Sessão ordinária de 29 de Abril de 1939

Presidente — Snr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Snrs. Prof. Charles Lepierre, Dr. Pereira Forjaz e Dr. Cirilo Soares, Eng. Eduardo Silva e Drs. Marques da Silva, Manuel Valadares, D. Branca Edmée Marques, Borges de Almeida, Kurt Jacobsohn e Bernardino Saraiva.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Do expediente, constava um officio do Snr. Presidente da Société de Chimie Industrielle comunicando que o 19.º Congresso de Química Industrial se realizará em Varsóvia, de 24 de Setembro a 1 de Outubro, e convidando a Sociedade de Química e Física a fazer-se representar e um outro officio comunicando que se realizará em Munich, de 2 a 6 de Outubro, o 13.º Congresso Internacional do acetileno.

Usando da palavra, o Snr. Presidente relatou à assembleia o modo como foi cumprida a deliberação da Sociedade, no sentido de ser levado ao conhecimento dos poderes públicos o critério da Sociedade Portuguesa de Física e Química para conveniente desenvolvimento da investigação científica em Portugal. A representação, aprovada na última sessão, foi entregue pela direcção da Sociedade ao Snr. Presidente do Conselho e ao Snr. Ministro da Educação Nacional, tendo sido acolhida com muito interesse. A mesma representação foi depois enviada às pessoas a quem o assunto poderia interessar.

Foi dada em seguida a palavra ao Snr. Dr. Bernardino Saraiva que fez uma conferência subordinada ao título: «A Fotografia: sua evolução até à actualidade».

A conferência foi acompanhada da projecção de 100 dispositivos da autoria do conferente.

Depois de fazer uma breve história do invento de Daguerre e de Niepce, cujo centenário este ano decorre, apresentou exemplares de trabalhos fotográficos em diferentes domínios: paisagem e costumes, retrato, reproduções, curiosidades fotográficas, esterioscopia e fotografia infra-vermelha.

No domínio da fotografia científica e dentro da macro-fotografia, percorreu a espectrografia, radiografia, fotografia de elevada instantaneidade e estudo da constituição da matéria na Câmara de Wilson.

Apresentou depois vários exemplares de microfotografia e de metalografias microscópicas.

Depois de expôr a teoria da fotografia a côres, projectou uma série de imagens coloridas.

Terminou com as seguintes palavras: A fotografia, obra de um artista e de um cientista, permanece uma arte e uma ciência que instrue como ciência e encanta como arte.

A brilhante conferência mereceu o aplauso de todos os presentes, tendo o Snr. Presidente encerrado a sessão depois de ter frizado ter o Snr. Dr. Saraiva mostrado ser não só um professor consciencioso como um artista consumado.

Lisboa, 25 de Maio de 1939.

Sessão ordinária de 25 de Maio de 1939.

Presidente — Snr. General Achilles Machado.

Secretários — Eng. Coelho Gonçalves e Dr. Manuel Soares.

Sócios presentes — Snrs. Prof. Dr. Pereira Forjaz, Dr. Alvaro de Ataíde, Prof. Dr. Cirilo Soares, Drs. Leão Correia, Marques da Silva, Manuel Valadares e D. Branca Edmée Marques, Prof. Dr. Amorim Ferreira e Drs. Borges de Almeida, Amaro Monteiro, Xavier de Brito, Teles Antunes, Gibert e Bernardino Saraiva.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior.

Lido o expediente passou-se à ordem do dia que constava duma exposição do Snr. Prof. Doutor Amorim Ferreira, acêrca de grandezas físicas e suas unidades.

O Snr. Doutor Amorim Ferreira começou por acentuar que a necessidade que há dos técnicos-físicos, químicos e engenheiros — desi-

gnarem as grandezas físicas e as unidades em que exprimem os seus valores pelos mesmos nomes; de as representarem pelos mesmos símbolos e adoptarem as mesmas convenções; e de nas referências às grandezas e unidades usarem sempre as designações correctas.

Indicou a seguir o que têm feito, para normalizar a nomenclatura e os símbolos das grandezas e unidades, primeiro as entidade internacionais (Comissão Internacional dos Pêsos e Medidas, União Internacional de Física pura e aplicada, Comissão Electrotécnica Internacional, Comissão Internacional de Iluminação, etc.) e depois as entidades portuguesas, designadamente a Comissão Electrotécnica Portuguesa. Finalmente, passou em revista as grandezas geométricas, cinemáticas, mecânicas, termodinâmicas, electromagnéticas e ópticas e as suas unidades, indicando o que está regulamentado e geralmente adoptado, as divergências que convém eliminar e a dificuldade de certas resoluções a tomar.

Terminada a sua brilhante conferência, todos os sócios presentes, apoiaram os pontos de vista do Snr. Prof. Amorim Ferreira, tendo o Snr. Presidente felicitado S. Ex.^a pelo seu importante trabalho.

Foi em seguida encerrada a sessão.

Lisboa, 5 de Dezembro de 1939.

BIBLIOTECA

Livros recebidos :

- «Aluminium chlorid In Der Organischen Chemie» por Georg Kränzlein
— Editor Verlag Chemie, GMBH, Berlim
- «Annuario» — Reale Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti —
Anno Académico 1938-39.
- «Anuário Académico de 1939» — Academia das Ciências de Lisboa.
- «Aplicações da teoria do paralelismo das curvas torsas» por Pedro
José da Cunha — Publicação da Academia das Ciências de Lisboa
— Biblioteca de altos estudos.
- «Biology (The) of hight Production in Arthropods» por N. S. Rustum
Maluf — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3509.
- «Catalogo Delle Pubblicazioni Accademiche e Periodiche» — Reale
Istituto Veneto Di Scienze Lettere Ed Arti.
- «Cimento e Concreto» — Boletim de Informações da Associação Bra-
sileira de Cimento Portland.

- «Como perdemos Olivença» por J. M. de Queiroz Veloso — Publicação da Academia das Ciências de Lisboa — Biblioteca de Altos Estudos.
- «Cosmic Radiation» por P. M. S. Blackett, M. A., F. R. S. Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3495.
- «Determination (The) of Small Amounts of Chlorophyll — Apparatus and method» por Earl S. Johnston e Robert L. Weintraub — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3545.
- «Electron Theory» por R. G. Kloeffer — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3500.
- «Manufacture (La) de Sèvres au XVIII^e Siècle» por M. Georges Haumonte. «Manufacture (La) de Sèvres de 1800 a nos jours» por M. Bastard — Publicação da Academia das Ciências de Lisboa — Biblioteca de Altos Estudos.
- «New Conceptions of the Universe and of Matter» por Gabriel Louis — Jaray — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3492.
- «Previsões (As) Económicas» por Mosés Bensabat Anzalak — Publicação da Academia das Ciências de Lisboa — Biblioteca de Altos Estudos.
- «Science and The Unobservable» por H. Dingle, D. Sc., A. R. C. S. — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3498.
- «Some Aspects of Nuclear Physics of Possible Interest In Biological Work» por L. A. Dubridge — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3499.
- «Stimulative Effect of Short Wave Lengths of The Ultraviolet on the Alga Stichococcus Bacillaris» por Florence E. Meier — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3549.
- «Utilizing Heat From The Sun» por C. G. Abbot — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3530.
- «World (A) of Change» por Edward R. Weidlein — Smithsonian Institution — Washington — Publicação 3496.

Revistas recebidas :

- «Agros» — Ano XXII — N.^{os} 1 a 6 — Janeiro a Dezembro 1936.
- «Anais da Faculdade de Farmácia do Pôrto» — Volume I.
- «Anais da Faculdade de Ciências do Pôrto» — Vol. XXIII — N.^{os} 1 a 3.

- «Anales de Farmacia y Bioquímica» — Tomo x — N.ºs 1 e 2.
- «Anales de Farmacia y Bioquímica» — Suplemento — Tomo x — N.ºs 1 a 5.
- «Anais da Sociedade de Pharmacia e Chimica de S. Paulo» — Ano iv — N.ºs 1 a 4 de 1939.
- «Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti» — Tomo xcvii — Scienze mat. e nat. — Parte Seconda — Dispensa terza. (1937-38).
- «Boletim da Academia das Ciências de Lisboa — Nova Série — Vol. xi — Março a Julho e Outubro a Dezembro de 1939.
- «Boletim da Associação Central da Agricultura Portuguesa» — Ano xxxii — N.ºs 1 a 6 — Janeiro a Dezembro de 1939.
- «Boletim da Ordem dos Engenheiros» — Ano iii — N.ºs 25 a 36 — Janeiro a Dezembro de 1939.
- «Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa» — Série 57 — N.ºs 1 a 12 — Janeiro a Dezembro de 1939.
- «Boletim de la Sociedad Quimica del Peru» — Vol. V — N.ºs 1 a 4 — Março a Dezembro de 1939.
- «Bollettino Chimico-Farmaceutico» — Ano 78.º — Fasc. 1 a 17 e 19 a 24, 1939.
- «British Chemical Abstracts»
- A., I — General, Physical and Inorganic Chemistry — Janeiro a Dezembro de 1939.
- A., II — Organic Chemistry — Janeiro a Dezembro de 1939.
- A., III — Biochemistry — Janeiro a Dezembro de 1939.
- Abstracts A — Index 1939.
- «Buletinul Societatii de Chimie din România» — Anno xx — N.ºs 1 a 4 — Janeiro a Dezembro de 1938.
- «Bulletin de l'Académie de Médecine de Roumanie» — Ano iv — Tomo VII — N.ºs 1 a 6.
- «Bulletin des Travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux» — Ano 77 — Fasc. I e II, 1939.
- «Collecte Papers from the Faculty of Science Osaka Imperial University» Series B Physics — Vol. vi, 1938.
- «Industrial and Engineering Chemistry» — Vol. 31 — N.ºs 1 a 12 — Janeiro a Dezembro de 1939.
- «Journal (The) of the Society of Chemical Industry, Japan» — Vol. 42 — N.ºs 1 a 3 e 6 a 9 de 1939.

- «Memoirs of the Institute of Chemistry» — Academy Sciences of the Ukrainian S. S. R. — Vol. VI — N.º 1 — 1939.
- «Memórias da Academia das Ciências de Lisboa» — Classe de Ciências — Tomo II — 1939.
- «Photographie und Forschung» — Vol. 3 — Fasc. 1 a 3 — 1939.
- «Portugal Médico» — Vol. XXIII — N.ºs 1 a 12 — Janeiro a Dezembro de 1939.
- «Publicações Farmacêuticas» — Ano IV — N.ºs 16 e 18 — 1939.
- «Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze della R. Università di Cagliari» — Vol. VIII — Fasc. 3 e 4, 1938 e Vol. IX, Fasc. 1 a 4 e Suplemento, 1939.
- «Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian S. S. R.» — N.º 1 — 1939.
- «Revista Agronómica» — Vol. XXVI — N.º 3, 1938 e Vol. XXVII, — N.ºs 1 e 2 — 1939.
- «Revista Brasileira de Chimica» — Vol. VIII — N.ºs 39 a 48 — 1939.
- «Revista da Faculdade de Ciências» (Universidade de Coimbra) — Vol. VII — N.º 2.
- «Revista Farmacêutica» — Buenos Aires — Fevereiro e Março de 1939.
- «Revista de Química e Farmácia» — Vol. IV — N.ºs 1 a 6 — Janeiro a Junho de 1939.
- «Revista da Sociedade Brasileira de Química» — Vol. VIII — N.ºs 1 a 4 — Março a Dezembro de 1939.
- «Revista Syniátrica» — Ano 32 — N.ºs 1 e 2 — Janeiro e Fevereiro de 1939.
- «Revue Général des Matières Colorantes» — Ano 43 — N.ºs 504 a 509 — 1939.
- «Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia» — Vol. IX — Fasc. 1 e 2 — 1939.

RELATÓRIO E CONTAS DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA

Referentes ao ano de 1938

EX.^{MOS} CONSÓCIOS:

Temos a honra de apresentar e submeter à vossa apreciação o Relatório e Contas da gerência relativos ao ano de 1938.

Por diversas razões não foi possível publicar durante o ano a

que se refere o presente relatório senão 1 número abrangendo todo o ano de 1938.

Bom será que no próximo ano a carência de material a publicar na Revista não se faça sentir tanto como no ano que acaba de findar, para ser possível a regular publicação do órgão da nossa Sociedade.

A seguir se mencionam os elementos respeitantes ao movimento da Sociedade, no ano a que se refere o presente relatório.

Núcleo de Lisboa

Sessões científicas e administrativas: 4

Os assuntos tratados constam das respectivas actas publicadas no Órgão da Sociedade.

Comunicações:

«Riscas satélites nos espectros de raios X» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Manuel Valadares (Sessão de 27-1-938).

«O valor alimentar das conservas de peixe» pelo Ex.^{mo} Sr. Prof. Charles Lepierre (Sessão de 24-2-938).

«Elementos raros nos peixes» pelo Ex.^{mo} Sr. Prof. Charles Lepierre (Sessão de 29-11-938).

Movimento de sócios

Total de sócios em 31 de Dezembro de 1937.	152	
Sócios admitidos no ano de 1938.	<u>6</u>	158
Desistiram.		<u>14</u>
Total de sócios em 31 de Dezembro de 1938		144

Biblioteca

No decurso do ano a que se refere êste relatório a biblioteca foi enriquecida com alguns livros que autores e editores tiveram a gentileza de oferecer à Sociedade e cuja enumeração já foi feita na Revista de Química Pura e Aplicada.

Durante o ano de 1938 recebemos por permuta com a nossa Revista as seguintes publicações:

Agros

- Anais da Faculdade de Ciências do Pôrto
Anales de Farmacia y Bioquímica e seu Suplemento
Annales da Sociedade de Pharmacia e Chimica de S. Paulo
Arquivos do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana
Berichte des Institutes für Physi-Kalische Chemie
Boletim da Academia das Ciências de Lisboa
Boletim da Associação Central da Agricultura Portuguesa
Boletim da Escola de Regentes Agrícolas de Coimbra
Boletim da Ordem dos Engenheiros
Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa
Boletin de la Sociedad Quimica del Peru
Bollettino Chimico-Farmaceutico
British Chemical Abstracts:
 A. I — General, Physical and Inorganic Chemistry
 A. II — Organic Chemistry
 A. III — Biochemistry
Buletinul Societii de Chimie din România
Bulletin de l'Académie de Médecine de Roumanie
Bulletin des Travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux
Chimica (La)
Collected Papers from the Faculty of Science Osaka Imperial
 University
Gazeta (A) de Pharmacia
Industrial and Engineering Chemistry
Japanese Journal of Medical Science
Jornal of the Faculty of Science Hokkaido Imperial University
Jornal (The) of the Society of Chemical Industry, Japan
Memoirs of the Faculty of Science & Engineering, Waseda Uni-
 versity
Memoirs of the Institute of Chemistry — Academie of Sciences of
 the Ukrainian S. S. R.
Mühlenlaboratorium (Das)
Photographie und Forschung
Portugal Médico
Publicações Pharmaceuticas
Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze della R. Univer-
 sità di Cagliari

Revista Agronómica
 Revista da Faculdade de Ciências (Universidade de Coimbra)
 Revista Farmaceutica
 Revista de Química e Farmácia
 Revista da Sociedade Brasileira de Química
 Revista Syniátrica
 Revue Général des Matières Colorantes
 Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia.

Sociedade Portuguesa de Química e Física, 31 de Dezembro de 1938.

A DIRECÇÃO

**MAPA DO MOVIMENTO DE RECEITAS E DESPESAS
 NO ANO DE 1938**

R E C E I T A S		
Saldo de 1937		2.433\$50
Recebido da cobrança do Núcleo do Porto	1.692\$00	
Recebido do Núcleo de Lisboa: Subsídio do Estado (1937)	3.240\$00	
Saldo de contas enviado.	410\$15	5.342\$15
		7.775\$65
D E S P E S A S		
Pago de ordenados ao empregado	360\$00	
Pago de percentagem ao cobrador	170\$00	
Pago por despesas diversas de ex- pediente	706\$55	
Pago à Tipografia da Enciclopédia Portuguesa, Limitada	1.705\$50	2.942\$05
Saldo para 1939		4.833\$60

Sociedade Portuguesa de Química e Física, 31 de Dezembro de 1938.

O 1.º Secretário,
Henrique Serrano

O Tesoureiro,
J. J. Ferreira da Silva

CONSELHOS DE DIRECÇÃO PARA O ANO DE 1939

Núcleo de Lisboa

- Presidente* — Prof. General Achiles Machado
- Vice-Presidentes* . . — Prof. Eng.º Charles Lepierre
Prof. Dr. Cirilo Soares
- Primeiro Secretário* — Eng.º Coelho Gonçalves
- Segundo Secretário* — Dr. Manuel Soares
- Vogais-Efectivos* . . — Prof. Dr. Pereira Forjaz
Prof. Eng.º Herculano de Carvalho
Dr. Hugo Mastbaum
- Vogais Substitutos* . — Prof. Dr. Amorim Ferreira
Dr. Kurt Jacobsohn
Dr. Manuel Valadares

Núcleo do Pôrto

- Presidente* — Prof. Dr. Alberto de Aguiar
- Vice-Presidentes* . . — Prof. Dr. Alexandre de Sousa Pinto
Prof. Dr. Abilio da Silva Barreiro
- Primeiro Secretário* — Eng.º Henrique Serrano
- Segundo Secretário* — Dr. Alberto de Brito
- Tesoureiro* — Eng.º José Joaquim Ferreira da Silva
- Vogais Efectivos* . . — Prof. Dr. Tomaz Joaquim Dias
Prof. Dr. Álvaro Rodrigues Machado
Dr. Armando Larose Rocha
- Vogais Substitutos* . — Dr. António Mendonça Monteiro
Dr. Humberto de Almeida
Dr. António Cardoso Fânzeres

Secretário Geral

Prof. Dr. José Pereira Salgado

ÍNDICE ALFABÉTICO DOS AUTORES NO XXIX VOL.

(III série, XIV ano, 1939)

DA

«REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA»

	Pág. ⁽¹⁾
AZEVEDO (Ayres)	13
COSTANZO (Giovanni)	23
FORJAZ (A. Pereira)	I
JACOBSON (Kurt P.)	10
TAPADINHAS (João)	10

(¹) Os números das páginas escritos em normando referem-se a trabalhos originais.

ÍNDICE ALFABÉTICO DAS MATÉRIAS DO XXIX VOL.

(III série, XIV ano, 1939)

DA

«REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA»

	Pág. ⁽¹⁾
A	
Acêrca da falsificação dum vinho por corante estranho	13
Ácido aconítico (Nota sôbre a hidratação enzimática do)	10
Actas das sessões da Sociedade Portuguesa de Química e Física	54
B	
Biblioteca	64
C	
Comissão Permanente de Termoquímica (União Internacional de Química). Segundo Apêndice ao Primeiro Relatório da Comissão	52
Côrante (Acêrca da falsificação de um vinho por) estranho	13
G	
Gibbs e o génio norte americano	I
H	
Hidratação enzimática do ácido aconítico (Nota sôbre a)	10
I	
Informações	35
L	
Lei das acções magnéticas (Sôbre a descoberta da)	23

(1) Os números das páginas escritos em normando referem-se a trabalhos originais.

N

Nono Relatório da Comissão dos Pesos Atômicos — 1939 (União Internacional de Química — Tabela Internacional dos Pesos Atômicos)	35
Nota sobre a hidratação enzimática do ácido acético	10

Q

Quarto Relatório da Comissão dos Átomos — 1939 (União Internacional de Química — Tabela Internacional dos Isótopos Estáveis).	47
---	----

R

Relatório e Contas da Sociedade Portuguesa de Química e Física, referentes ao ano de 1938	67
---	----

S

Segundo Apêndice ao Primeiro Relatório da Comissão (União Internacional de Química — Comissão Permanente de Termoquímica).	52
Sobre a descoberta da lei das acções magnéticas	23
Sociedade Portuguesa de Química e Física	
Actas das sessões do Núcleo de Lisboa :	
Sessão ordinária de 19 de Dezembro de 1938	54
» » » 28 de Janeiro de 1939	55
» » » 28 de Fevereiro de 1939	57
» » » 14 de Março de 1939	58
» » » 29 de Abril de 1939.	62
» » » 25 de Maio de 1939.	63
Biblioteca	64
Relatório e Contas, referentes ao ano de 1938	67

T

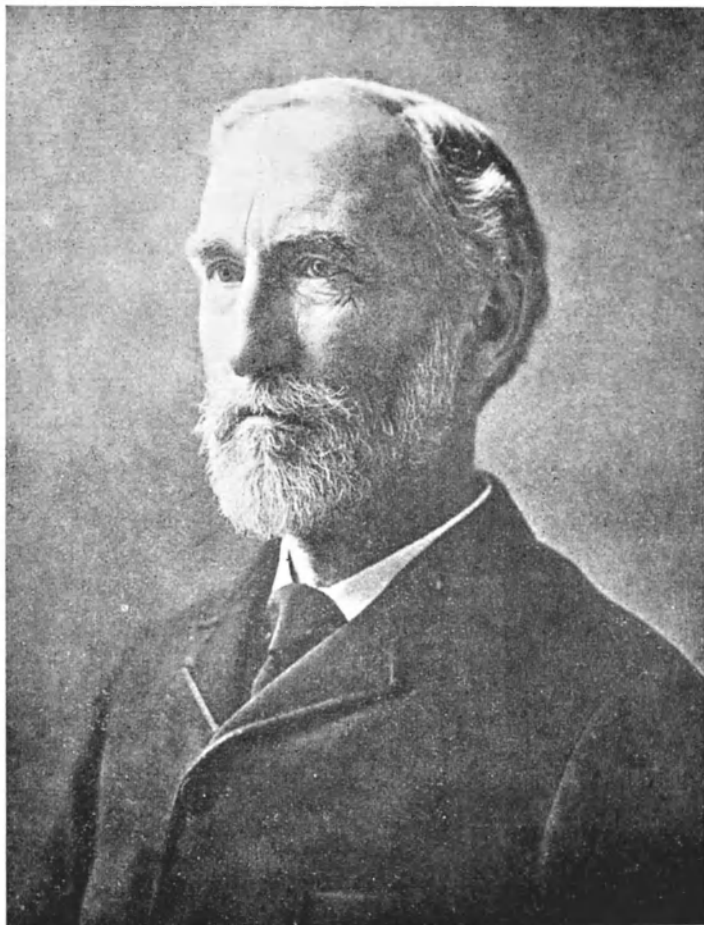
Tabela Internacional dos Isótopos Estáveis (União Internacional dos Isótopos Estáveis) — Quarto Relatório da Comissão dos Átomos — 1939	48 e
Tabela Internacional dos Pesos Atômicos (União Internacional de Química) — Nono Relatório da Comissão dos Pesos Atômicos — 1939.	35

U

União Internacional de Química — Comissão Permanente de Termoquímica. Segundo Apêndice ao Primeiro Relatório da Comissão	52
União Internacional de Química — Tabela Internacional dos Isótopos Estáveis — Quarto Relatório da Comissão dos Átomos — 1939.	47
União Internacional de Química — Tabela Internacional dos Pesos Atômicos — Nono Relatório da Comissão dos Pesos Atômicos — 1939.	35

V

Vinho (Acêrca da falsificação de um) por corante estranho	13
---	----



J. WILLARD GIBBS