



# REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



XI Anno - n.º 4

1936





ÓRGÃO DA  
Sociedade Portuguesa de Química e Física

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

---

III SÉRIE — XI ANO  
N.º 4 — OUTUBRO A DEZEMBRO — 1936

---

EDITOR:  
Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:  
Eng. J. J. FERREIRA DA SILVA

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUÊSA, LIM.<sup>a</sup>  
R. Cândido dos Reis, 47 e 49  
PÓRTO

# SUMÁRIO DO N.º 4

(OUTUBRO A DEZEMBRO DE 1936)

---

ALEXANDRE ALBERTO DE SOUSA PINTO (Dr.) — Algumas palavras sôbre Ampère . . . . .	187
ÁLVARO R. MACHADO (Dr.) — Disposições de aparelhos para montagem e aferição de barómetros comuns . . . . .	200
KURT JACOBSONH e MANOEL SOARES — Novas sínteses bioquímicas de ácidos aminados. . . . .	220
<i>REVISTA DAS REVISTAS.</i> . . . .	231
<i>INFORMAÇÕES.</i> . . . .	236
<i>SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA</i>	
Actas das sessões . . . . .	243
Biblioteca . . . . .	246
<i>ÍNDICE ALFABÉTICO DOS AUTORES DO XXVI VOL.</i> . . . .	249
<i>ÍNDICE ALFABÉTICO DAS MATÉRIAS DO XXVI VOL.</i> . . . .	252

# Algumas palavras sôbre Ampère <sup>(1)</sup>

PELO

*Dr. Alexandre Alberto de Sousa Pinto*

Prof. da Faculdade de Ciências da Universidade  
do Pôrto

*Sr. Presidente*

*M.<sup>as</sup> senhoras e meus senhores!*

A análise da obra dum homem da estatura daquele cuja memória hoje aqui nos reúne exige em quem ouse fazê-la um conjunto de requisitos a que não posso corresponder.

Desde, porém, que a Direcção do Núcleo do Pôrto da Soc. de Quím. e Fís. julgou que não devia, na sua primeira reunião depois do dia do centenário da morte de Ampère, deixar de, por alguns momentos, recordar o alto valor do seu espírito e da sua obra, e para essa evocação me designou, eu entendi que me assistia o dever de não declinar tão honrosa missão, por muito que a considere afastada dos limites das minhas apoucadas forças.

O encargo está facilitado pela circunstância da obra de Ampère ser tão vasta que não há que pensar em mais que enunciá-la. Qualquer ponto dos seus trabalhos sôbre a electrodinâmica ou sôbre as suas conseqüências e influência nas teorias e descobertas posteriores bastaria para exceder o tempo normal destas nossas palestras.

Passou no dia 10 de Junho findo um século sôbre o dia em que Ampère deixou de viver, ou melhor, como disse um dos seus

---

(1) Conferência, a propósito do centenário do falecimento do Ampère, realizada no núcleo do Pôrto da Sociedade Portuguesa de Química e Física, em 13 de Julho de 1936.

biógrafos, acabou de morrer, tão inquieta e atormenda foi a sua vida íntima. Nascera em Lyon 61 anos antes, ou seja, em 1775.

A sua vida decorreu portanto entre o último quartel do século XVIII e o primeiro terço do século XIX. O mesmo é dizer que foi contemporâneo de muitos dos mais altos espíritos que tem dignificado a natureza humana e que viveu numa época em que a ciência abriu novos e amplos horizontes e lançou as bases de grande número de descobertas e progressos de que o resto do século XIX e o século actual tem sido testemunhas.

Viviam em Inglaterra Newton, Faraday, Young, Watt, Herschell, Leslie, Wollaston, Davy, Dalton, Daniel, Barlow, Priestley; na Itália Galvani, Volta, Melloni, Nobili, Avogadro;

na Suíssa de Candolle, de La Rive, Saussure, Pictet, Bernoulli;

na Alemanha Gauss, Ohm, Humboldt, Bessel;

na América Rumford;

na Suécia Scheele, Berzelius;

na Dinamarca Oersted;

em França Laplace, Lagrange, Monge, Delambre, Poisson, Fresnel, Cuvier, Biot, Geof. Saint-Hilaire, Arago, Lavoisier, Jussieu, Savart, d'Alembert, Rousseau, Berthollet, Fourier, Gay-Lussac, Malus, Thenard, Prony, Legendre, Lacroix, Poinsot, Dulong, Cauchy, Coulomb, Carnot, Lalande, J. B. Dumas.

Fica-se deslumbrado ao evocar estes nomes e tentar entrever o brilho e o poder criador que, entre homens desta envergadura, tinham as discussões que nesse tempo eram habituais nas Academias e nos grupos que fora delas se constituíam.

Ampère desde novo se apetrechou invulgarmente para essas discussões, que de resto estavam no seu gosto e temperamento.

Logo que aprendeu a ler, a sua vivíssima inteligência o levou irresistivelmente para o estudo. Não frequentou escolas nem conquistou diplomas. Iniciado pelo pai, Jean-Jacques Ampère, comerciante instruído e estimado, e educado pela mãe na mais viva fé religiosa, fez depois, êle próprio, tôda a sua formação intelectual, lendo e reflectindo. Leu tudo o que pôde, na casa de Polemieux para onde os pais tinham ido viver pouco depois do seu nascimento. Não tendo, nessa altura da vida, abundância de livros à sua disposição, leu, página a página, todos os 20 volumes da enci-

clopédia de d'Alembert e Diderot. Dotado de prodigiosa memória, conta Arago que ainda nos últimos anos da vida reproduziu quási textualmente, em sessões da Academia, páginas da enciclopédia lidas nesse tempo remoto. O seu espírito ávido de conhecimentos não escolhia, todos os ramos do saber humano o interessavam. Predilecções de mocidade teve-as, decerto, mas não foram, como poderia supor-se, para os estudos físicos. Na colecção de papéis de Ampère, que a Academia das Ciências de Paris conserva, encontram-se notas, reflexões e trabalhos sôbre as matérias mais variadas. Alguém lhe chamou o último enciclopedista e na verdade não é fácil encontrar, depois dêle, quem se lhe aproxime na vastidão e variedade de conhecimentos. Precisamente como consequência dessa vasta cultura, durante tôda a sua vida o preocuparam a classificação das ciências e todos os estudos filosóficos e metafísicos, que constituíram a mais persistente e porfiada tendência do seu espírito.

A falta de unidade e orientação definida nos seus primeiros trabalhos é, por assim dizer, o espelho da sucessão, sem lógica, dos assuntos tratados nas páginas da enciclopédia que tão reflectidamente lera.

A biografia de Ampère é neste ponto inteiramente original. Na maioria dos casos, ao estudar a mocidade dos grandes homens, começa logo a ver-se desenhar a tendência para o ramo do saber em que se tornaram gigantes. Tal não sucedeu com Ampère.

Com efeito, tendo revelado desde os mais tenros anos invulgares aptidões para o cálculo aritmético, os seus primeiros trabalhos são uma tragédia sôbre a morte de Aníbal e a constituição duma nova língua universal. Conservam-se ainda os manuscritos que deixou, tendo chegado a escrever uma gramática e um vocabulário dessa língua criada por êle, na qual alguns dos seus amigos de Lyon o ouviram recitar fragmentos dum poema.

Aos 18 anos, vivendo de novo em Lyon, e tendo já perdido a irmã mais velha, a desventura bateu-lhe outra vez à porta com a morte do pai, na guilhotina, arrastado injustamente nos vendavais de 1793. Na admirável carta de despedida que, antes de morrer, Jean Jacques escreveu a sua mulher, há a respeito do filho esta frase significativa: *Quant à mon fils, il n'y a rien que je n'attende de lui.*

A intuição paterna tinha pois presentido o futuro glorioso do filho que, já nessa idade juvenil, mostrava o seu vigor intelectual, estudando profundamente as obras de Euler, Lagrange e Laplace e tendo refeito de princípio ao cabo todos os cálculos da mecânica analítica.

Ampère ficou profundamente abalado com a morte do pai, a ponto de terem desaparecido o vigor excepcional do seu pensamento, a sua curiosidade incançável e o seu entusiasmo pelo estudo. Sobreveio um período de indiferença e abatimento alarmantes. Passava os dias em Polemieux, olhando desinteressado e inerte o que o cercava. Mais de um ano decorreu, neste estado visinho da idiotia, até que lhe caíram nas mãos as cartas de J. J. Rousseau sobre botânica. Tal impressão lhe fêz a sua linguagem límpida e elegante que logo começou a herborisar em volta de Polemieux. A leitura casual, na mesma época, duma odre de Horácio levou-o a aprofundar o conhecimento da língua latina, que já tivera de começar para ler as obras matemáticas escritas nessa língua. A sua poderosa inteligência reviveu e desde logo se entregou com ardor a essas duas novas paixões: o estudo das plantas, em que chegou a demonstrar largos conhecimentos e a leitura dos poetas latinos, dos quais recitava trechos dos seus passeios pelo campo. O gosto das belas letras, já revelado em pequeno, nunca o abandonou, e várias produções poéticas ficaram no espólio literário que deixou. Não se julgue porém que são versos ilegíveis, como tão vulgarmente acontece a quem a outros assuntos se dedica. Permitam que lhes leia as primeiras linhas duma composição dedicada à que veio a ser a sua primeira mulher e que foi o seu único e grande amor feminino:

*Que j'aime à m'égarer dans ces routes fleuries,  
Où je t'ai vue errer sous un dais de lilas;  
Que j'aime à répéter aux nymphes attendries,  
Sur l'herbe où tu t'assis, les vers que tu chantas.*

Suponho que não seria fácil separar estes versos, se no-os apresentassem perdidos entre poesias de Lamartine.

Foi Julia Carron a inspiradora dêles. A paixão de Ampère por ela foi dominadora. Queria casar sem demora, mas eram pre-



cisos meios de vida e Ampère era pobre. Tendo felizmente escapado a uma modesta situação comercial que lhe preparavam, numa fábrica de sedas de Lyon, resolveu dedicar-se nessa cidade ao ensino particular da matemática.

Nessa época, a leitura metódica, todas as manhãs, com um grupo de amigos, da química de Lavoisier, excitou em Ampère um tal entusiasmo, (todas as suas paixões eram violentas) que se entregou com ardor ao estudo da química, em que, como em tudo o que estudava, se notabilizou, publicando uma classificação dos corpos simples que constituiu uma primeira tentativa de aplicação à química dos métodos científicos, dando lugar a numerosas aproximações e explicações, mais tarde confirmadas. Constituiu ainda uma teoria sôbre a estrutura atômica e molecular dos corpos orgânicos, baseada sôbre as leis de Gay-Lussac relativas às combinações dos gases.

Entretanto nasceu um filho; os encargos de vida cresceram e Ampère obteve nos fins de 1801 a cadeira de física da escola de Bourg, para onde foi residir, deixando em Lyon a mulher, já doente, e o filho.

Tinha 26 anos. Não parece tê-lo prendido absorventemente este primeiro contacto com a física, que aliás tinha de ensinar num grau elementar. Reorganizou, é certo, os laboratórios de física e química da escola, e entregou-se a interessantes experiências, mais voltado para a química do que para a física. Não abandonou nunca, todavia, os estudos matemáticos, e escreveu, durante a estada em Bourg, de colaboração com um coléga, prof. Clerc, umas lições sôbre séries que não chegaram a ser publicadas. Deu ainda a lume nessa altura a sua primeira obra de vulto, longamente pensada, sôbre os jogos de acaso, a qual obrigando-o a interromper um trabalho sôbre electricidade, o fez perder o ensejo de ganhar o prémio, que veio a caber a Davy, de 60.000 francos, instituído por Napoleão para aquêle que, pelas suas experiências e descobertas, fizesse dar à electricidade e ao galvanismo um passo comparável ao que fizeram dar a essas ciências Franklin e Volta. Marcou todavia um momento tão decisivo para a sua carreira o trabalho sôbre o jôgo que vale a pena dedicar-lhe uns momentos, lendo alguns trechos duma carta que Ampère dirigiu a sua mulher.

«Há 7 anos, minha boa amiga, escrevia êle, que eu tinha posto «a mim próprio um problema de minha invenção que não tinha «podido resolver directamente, mas de que tinha achado casual- «mente uma solução, da qual conhecia a exactidão sem a poder «demonstrar. Isto me voltava repetidas vezes ao espírito e 20 ve- «zes procurei achar directamente essa solução. Há alguns dias «esta ideia seguia-me para tôda a parte. Enfim, não sei como, «acabo de a encontrar com grande quantidade de considerações «curiosas e novas sôbre a teoria das probabilidades. Como creio «que há poucos matemáticos em França que possam resolver êste «problema em menos tempo, não duvido de que a sua publicação «numa brochura de 20 páginas seria um bom meio para eu poder «obter uma cadeira de matemática num liceu. Êste pequeno tra- «balho de álgebra pura, sem necessidade de figuras, será redigido «depois de amanhã, relê-lo-ei e corriji-lo-ei até à próxima semana «e mandar-to-ei. Trabalhei fortemente ontem na minha pequena «obra. Êste problema é pouca cousa em si mesmo, mas o modo «como o resolvi e as dificuldades que apresentava dão-lhe valor. «Nada é mais próprio para fazer ajuizar do que eu posso fazer «nêste género».

As descobertas porém brotavam do seu espírito à medida que a redacção progredia, o volume crescia e a publicação retardava-se. Aproveitou Ampère a vinda de Lalande a Bourg para lhe lêr o trabalho numa sessão da Sociedade de Emulação de Ain, mas Lalande não poude seguir os cálculos de Ampère, por falta de conhecimentos matemáticos suficientemente profundos. Entretanto a obra foi publicada e, lida um ano depois por Delambre, fez nascer neste o alto conceito em que veio a ter Ampère, conceito logo confirmado na mesma ocasião pela leitura dum trabalho sôbre a aplicação do cálculo das variações à mecânica. Daí resultou a nomeação de Ampère para professor de Matemática e Astronomia no liceu de Lyon, o que nêsse momento realisava o seu mais vivo desejo.

Desgraçadamente um novo e profundo desgosto o esperava em Lyon, onde pouco depois via morrer sua mulher. É um traço a fixar do seu carácter a revivescência das suas convicções religiosas, ao abeirar-se dessa nova amargura, arrependendo-se de dúvidas e hesitações passadas, e confirmando a sua fé católica, que

não mais o abandonou. É é também um facto digno de ser apontado o de grande número dos homens que nessa época atingiram as culminâncias do génio serem espíritos profundamente religiosos.

Dois anos depois, em 1804, ainda por sugestão de Delambre, foi nomeado repetidor de análise na Escola Politécnica de Paris. Pode dizer-se que todos os seus trabalhos posteriores marcam progressos na ciência: investigações de análise matemática transcendente, aplicações de análise às mais importantes questões da óptica, da electricidade, dos gases e da química molecular.

Em 1805 casou segunda vez com uma aventureira. Foi êste casamento a origem das maiores amarguras, no resto da vida de Ampère, cujos detalhes a escassez de tempo me leva a omitir.

Nos anos seguintes foi consecutivamente nomeado secretário do Bureau des Arts et Metiers, Inspector Geral da Universidade, professor de análise na Escola Politécnica, até que em 1824 foi para o Colégio de França, como professor de Física. Entre as numerosas academias estrangeiras que o chamaram para o seu seio conta-se a de Lisboa que, por essa circunstância, há poucos dias comemorou também o centenário da sua morte.

Citemos mais alguns dos principais trabalhos matemáticos publicados por Ampère:

— Uma «memória sôbre as vantagens que se podem tirar, na teoria das curvas, da consideração das parábolas osculadoras.

— «Investigações sôbre alguns pontos da teoria das funções derivadas», as quais o conduziram a uma nova demonstração da série de Taylor e à expressão finita dos têrmos que se desprezam quando se pára, na série, num têrmo qualquer.

Outra memória subordinada ao título: Demonstração geral do princípio das velocidades virtuais, independente da consideração dos infinitamente pequenos. Sôbre o objectivo desta memória diz o próprio Ampère: «O princípio das velocidades virtuais que serve de base à admirável obra (de Lagrange) sôbre a mecânica analítica foi considerado pelo seu autor como um facto de que êle se propunha somente desenvolver tôdas as conseqüências; procurou-se depois fazer uma demonstração geral dêste princípio: Lagrange fê-lo depender de modo muito simples do princípio do equilíbrio do cadernal; Carnot ligou-o ao princípio do equilíbrio da alavanca. A demonstração dêste mesmo princípio foi deduzida por Laplace de considerações

mais gerais, mas demasiadamente abstractas para serem postas facilmente ao alcance dos principiantes. Eu propuz-me, continua Ampère, dar, tanto quanto me seja possível, a mesma generalidade a uma demonstração que repousasse unicamente sobre a teoria da composição e decomposição das forças aplicadas a um mesmo ponto e que fosse independente da consideração das quantidades infinitamente pequenas».

Uma breve crítica desta demonstração de Ampère, que se tornou clássica, pode ser lida nas páginas escritas por Appell na «Revue Générale d'Électricité» (Nov. 1922), bem como a apreciação dos principais trabalhos matemáticos de Ampère.

Citemos ainda, dentre outros, a memória sobre a aplicação das fórmulas gerais do cálculo das variações aos problemas da mecânica, a qual, já o dissemos, foi lida a Delambre, em Bourg. Expostos os princípios e demonstradas novas fórmulas, faz Ampère aplicação delas, como exemplo, ao estudo da catenária, de cuja equação deduz propriedades muito singulares dessa curva e da sua evoluta.

Referindo-se a esta aplicação à catenária, diz Arago, no seu magistral elogio de Ampère :

«A memória de Ampère encerra propriedades novas e muito «notáveis da catenária e da sua evoluta. Não é pequeno mérito «descobrir lacunas num assunto explorado pelos Leibniz, os Huygens e os Bernoulli. Acrescentemos que a análise do nosso «frade reúne a elegância à simplicidade.»

Para a sua candidatura à Academia das Ciências de Paris, publicou Ampère duas memórias de fundamental interesse sobre as equações às derivadas parciais. Sem reproduzir aqui a apreciação que delas faz Appell, registraremos apenas estas suas palavras: «Pode vêr-se, tanto no Tratado de Geometria superior de Darboux, «como nas Lições sobre as Equações às derivadas parciais de Gour«sat, quais são a importância, extensão e profundidade das ideias de Ampère.»

Entrado na Academia, a sua actividade no campo das ciências exactas, não afrouxou. Citemos, dentre as suas produções dessa época, as seguintes :

-- Uma demonstração da lei de Mariotte.

— Uma demonstração dum teorema novo donde se podem

deduzir todas as leis da refracção ordinária e extraordinária, trabalho de subido valor.

- Uma memória sôbre a determinação das superfícies curvas das ondas luminosas num meio cuja elasticidade varia segundo as três dimensões.
- Uma notável memória sôbre as equações gerais da dinâmica.

Referindo-se ao conjunto da obra matemática de Ampère diz ainda Appell, concluindo a sua crítica: esta obra, mesmo sem os imortais trabalhos que o constituem fundador da electrodinâmica, seria, por si só, de natureza a colocar Ampère na primeira fila, entre os matemáticos que criaram as matemáticas modernas e igualá-lo aos mais ilustres dentre elles, aos Laplace, aos Lagrange, aos Monge, aos Hermite, aos Poincaré.

A par dêsses trabalhos, outros interessaram simultâneamente o espirito fecundíssimo de Ampère. São da mesma época a célebre discussão entre Cuvier e Geoffroi St-Hilaire sôbre a unidade de composição de todos os seres organizados, na qual Ampère tomou uma parte calorosa e notável; e a descoberta da lei de Avogadro, que muitos autores denominam de Avogadro e Ampère. Ela foi descoberta por Avogadro em 1811, três anos antes de vir a ser redescoberta por Ampère, que dela não tinha tido conhecimento. Mas a confirmação que a essa famosa hipótese, uma das mais notáveis da Físico-química, deu a circunstância da redescoberta de Ampère ser fundada em considerações de ordem física, extranhas às leis das combinações gasosas que tinham servido de base a Avogadro, aumentou de tal modo o seu valor, que não deixa de ser justa a associação dos dois nomes na designação da referida lei.

Retrocedamos agora um pouco na vida de Ampère. Estamos em 1820. Ampère tem 45 anos e não se destacou ainda notavelmente no domínio da Física. A oportunidade vai aparecer e é ela que lhe vai assegurar a immortalidade.

Nessa época os estudos de electricidade e magnetismo estavam ainda em considerável atrazo relativamente a outros ramos da Física, designadamente à mecânica e à óptica.

As experiências, feitas muitas vezes fóra dos laboratórios, em

reuniões de sociedade, constituíam sobretudo objecto de curiosidade. Todavia os físicos começavam a estar em presença de grande número de factos já acumulados e, seguindo o exemplo precursor de Cavendish, Coulomb, Franklin e Volta, a preocupar-se com a sua relação e com tentativas de fixação de leis que regessem os fenómenos conhecidos.

Um acontecimento surgiu nessa altura, que foi a mola que impeliu os novos investigadores nesse caminho: a notícia da experiência célebre, feita por Oersted, professor em Copenhague. Oersted procurava, como tantos outros, investigar as relações entre os fenómenos eléctricos e magnéticos. Nas suas pesquisas veio a verificar, em 1819, que uma agulha magnética tende a colocar-se perpendicularmente a um fio percorrido por uma corrente. Com razão se disse que no dia em que fez esta verificação «lançou na face da terra o gérmen duma profunda transformação». Conhecida nos meios científicos em 1820 por uma carta que Oersted dirigiu, em latim, aos homens mais eminentes do seu tempo, suscitou em toda a parte um vivo entusiasmo.

Ampère não teve conhecimento imediato dessa carta por estar em serviço de inspecção, em Amiens. Só passado algum tempo a notícia o atingiu, por intermédio de Arago. Vale a pena seguir a narrativa que, dêste passo culminante da vida de Ampère, faz Janet. <sup>(1)</sup>

Em Agosto dêsse ano de 1820, foi a experiência de Oersted repetida e confirmada em Genève por de La Rive, na presença de Prevost, Pictet, De Saussure, De Candolle, J. B. Dumas, Arago e outros. Regressado a Paris é Arago quem torna aí conhecida a sensacional experiência, que logo é encarregado, pela Academia, de repetir na sessão académica imediata. A essas sessões assistiu Ampère. Com genial intuição o seu espírito apreendeu a importância excepcional dos fenómenos que acabava de presenciar e absorventemente lhe dedicou a sua profunda atenção. Nas sessões seguintes, semanalmente, sucedem-se as comunicações de Ampère e poucos dias depois um novo ramo de ciência estava criado — a electrodinâmica.

---

(<sup>1</sup>) R. Gen. d'Electricité, n.º cit., pg. 99.

Numa carta escrita em 25 de Setembro ao filho, carta que fica sendo um documento memorável da história das ciências físicas, conta Ampère o seguinte: «mas todos os meus momentos foram absorvidos por uma circunstância importante da minha vida; desde que ouvi falar, a primeira vez, da bela descoberta de M. Oersted, sôbre a acção das correntes galvânicas sôbre a agulha magnetisada, pensei nisso constantemente; não fiz mais nada senão escrever uma grande teoria sôbre êstes fenómenos e todos os já conhecidos do íman e ensaiar experiências indicadas por esta teoria, as quais todas foram coroadas de êxito e me fizeram conhecer outros tantos factos novos. Li o princípio duma memória na segunda-feira, faz hoje oito dias. Nos dias seguintes fiz, ora com Fresnel, ora com Desprez, experiências confirmativas. Repeti-as todas na sexta-feira, em casa de Poisson, onde estavam reunidos os dois Demussy, alguns alunos da Escola Normal, o general Campron, etc. ... Tudo deu excelente resultado, mas a experiência decisiva que eu tinha concebido como prova definitiva, exigia duas pilhas galvânicas; tentada com duas pilhas muito fracas, em minha casa, com Fresnel, tinha falhado; ontem, finalmente, consegui que Dulong autorizasse Dumotier a vender-me a grande pilha acabada de construir para o curso de física da Faculdade e a experiência foi feita, em casa de Dumotier, com pleno êxito, e repetida hoje às 4 horas na sessão do Instituto; nenhuma objecção mais me foi feita e eis-nos em face duma nova teoria do íman que liga todos os seus fenómenos aos do galvânico. Isto em nada se parece ao que se dizia até ao presente. <sup>(1)</sup> Hei-de explicá-lo de novo amanhã a M. de Humboldt e depois de amanhã a M. de Laplace no Bureau des Longitudes».

Vivas discussões se levantaram, dando ensejo a que Ampère respondesse a todas as objecções levantadas pelos maiores sábios da França e do estrangeiro.

A identidade do magnetismo e da electricidade estava demonstrada; novas experiências e teorias de Ampère se sucediam e uma nova época se abria nos estudos destes ramos das ciências físicas.

---

<sup>(1)</sup> Num programa de curso do próprio Ampère, datado de 1802, lê-se esta rubrica: «O professor demonstrará que os fenómenos eléctricos e magnéticos são devidos a dois fluidos diferentes, e que actuam independentemente um do outro.

O conjunto dos trabalhos electrodinâmicos de Ampère foi por êle reunido uma memória fundamental, publicada em 1826 «Teoria matemática dos fenómenos electrodinâmicos, unicamente deduzida da experiência». Nêsse trabalho segue Ampère, é êle próprio que o diz, o método newtoniano: observar primeiro os factos, fazer variar tanto quanto possível as circunstâncias, acompanhar êste primeiro trabalho de medidas precisas para deduzir leis gerais, unicamente fundadas sôbre a experiência, e deduzir dessas leis, independentemente de hipóteses sôbre a natureza das forças que produzem os fenómenos, o valor matemático dessas forças.

Quaisquer que sejam as causas físicas a que queiram atribuir-se os fenómenos produzidos pela acção electrodinâmica, a fórmula fundamental obtida por Ampère ficará sendo sempre a expressão dos factos.

Esbocei-vos resumidamente o quadro da vida científica de Ampère. O exame dêsse quadro faz brotar em nós a mais calorosa admiração pelo seu génio, de que deixou a marca em todos os variados assuntos que estudou. Se quizermos ao cabo desta exposição classificar Ampère como cultor especializado duma ciência de predilecção do seu espírito, sentimo-nos perplexos como perante nenhuma outra biografia científica que tenha chegado ao meu conhecimento. Pela importância singular das suas descobertas na electrodinâmica e sobretudo pelas conseqüências dessas descobertas que se estendem a centenaes de applicações aproveitadas pelos homens para seu conforto e progresso das suas indústrias, temos naturalmente de o classificar como um físico, entre os maiores que o mundo tem conhecido. Se atendermos por outro lado a que durante a maior parte da sua vida êle foi professor de análise e mecânica, tendo sucedido a Lagrange na secção de geometria da Academia R. das Ciências de Paris, e publicando nesses ramos de conhecimentos notabilíssimos trabalhos, e que foram precisamente os seus conhecimentos matemáticos que lhe permitiram dar forma definitiva às suas memórias sôbre a electrodinâmica, somos levados a considerá-lo fundamentalmente como um espírito matemático.

A tendência filosófica do seu espírito orientou sempre a sua actividade de investigador. A amplidão e variedade dos seus co-



nhecimentos levaram-o a profundas meditações sôbre a classificação das ciências, que tôda a vida o ocuparam e de que nos ficou uma obra notabilíssima, da qual só foi publicado o primeiro volume.

As suas investigações electrodinâmicas foram pois na sua vida, como diz Janet, um acidente de génio, que preencheu 6 anos, de 1820 a 1826; todas as suas forças, durante êsse período, todo o seu ardor, foram dedicados às novas descobertas que iam immortalisar o seu nome.

Brillouin vai mais longe, quando diz que todos os admiráveis trabalhos científicos de Ampère parece não serem mais que breves incidentes, que interrompiam por momentos o curso do seu pensamento metafísico, único permanentemente activo.

É tempo de concluir, porque não devo abusar mais da vossa paciência. Outro tanto tempo não chegaria para vos falar das consequências das descobertas de Ampère, no campo das applicções de electricidade,

Não poderia fechar melhor esta palestra do que, como Janet, com palavras do próprio Ampère. «Felizes, disse êle um dia, alguns anos antes das suas grandes descobertas, aqueles que cultivam uma ciência numa época em que ela não está acabada, mas quando a sua última revolução está madura». Teve Ampère essa felicidade, sômente a revolução não foi a última, porque na ciência as revoluções não acabam nunca. Se êle volvesse hoje ao meio de nós veria quantas revoluções já vieram depois, mas sentir-se-ia de novo feliz por vêr que o edificio que construiu está de pé e «por encontrar em muitas das mais belas descobertas modernas, consequências longínquas do mundo de ideias que foram geradas pelo «seu génio imortal».

# Disposições de aparelhos para montagem e aferição de barómetros comuns <sup>(1)</sup>

PELO

*Dr. Alvaro R. Machado*

Prof. da Faculdade de Ciências e Director do Observatório Meteorológico da Serra do Pilar

## DESCOBERTA DO BARÓMETRO DE MERCÚRIO — NECESSIDADE DE AFERIÇÃO DOS BARÓMETROS

Vastas vezes as pessoas que dirigem laboratórios de física e observatórios meteorológicos, ou neles exercem o seu labor científico, são solicitadas por outras pessoas, ou entidades, para examinarem e remediarem defeitos em barómetros de uso comum nas escolas, postos meteorológicos, ou pertencentes a particulares. Há muitos anos têm vindo solicitações desta ordem para o Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto e para o Observatório da Serra do Pilar, anexo a esta Faculdade, as quais solicitações têm sido satisfeitas apenas na medida das possibilidades pessoais e materiais. Mas, quando se tem tratado de barómetros de mercúrio em que se reconhece a necessidade de reenchimento do tubo barométrico, ou porque êste se tenha esvaziado, ou porque haja indícios de entrada de ar na câmara barométrica, as dificuldades encontradas para fazer trabalho com técnica rigorosa e probidade científica têm sido insuperadas. Os barómetros de mercúrio com avaria no género referido, pertencentes a estabelecimentos científicos, em que se pretende tirar dos aparelhos indicações rigorosas, ou têm sido

---

(<sup>1</sup>) Comunicação feita à «Sociedade Portuguesa de Química e Física» (Núcleo do Pôrto), em sessão de 5 de Agosto de 1936.

postos de lado, ou mandados reparar em casas especializadas estrangeiras, donde por vezes regressam com avaria igual, ou superior, à que tinham, em consequência de acidentes da viagem. Às pessoas ou entidades estranhas que nos têm mandado instrumentos em que temos reconhecido aquele mal, desconsoladamente, temos sido forçados a aconselhar procedimento idêntico, pois, que nos conste, não existe ainda em Portugal estabelecimento algum, oficial ou particular, com tal serviço organizado.

Além das nosssas contrariedades, resultantes das confissões, conscientemente obrigadas e repêtidas, da impossibilidade de enchiamentos de tubos barométricos, temos sentido as das pessoas que se nos dirigem e compreendem as dificuldades. Mas, também nos tem custado, por vezes, a justificar a nossa incompetência e as nossas negativas perante outras pessoas a quem se afigura duma execução simples a *experiência de Torricelli*, hoje conhecida de todos os iniciados na física.

A história desta experiência, em resumo, é a seguinte <sup>(1)</sup>: Tratava-se de explicar a razão de a água, numa bomba aspirante, só subir até à altura de cêrca de 10 m., como tinham constatado os mestres fontenários de Florença. A questão tinha sido posta ao grande G. Galileu, que a não resolveu, na sua vida (1564-1642), embora deixasse encaminhada a solução, como se depreende dos seus escritos: <sup>(2)</sup> Galileu, raciocinando por analogia com uma barra sólida, dizia que assim como esta sofre alongamento e rotura, um cilindro de água é atraído pela bomba, fixo na parte superior e submetido à pressão do seu próprio pêso, e que êste cilindro se ia alongando cada vez mais, chegando a um limite, em que se rompia, quando o pêso se tornasse excessivo.

Galileu admitia que, fazendo-se a experiência com outros líquidos, nomeadamente o «argento vivo» (mercúrio), se devia observar idêntico fenómeno da rotura da coluna, em altura variável, tanto menor quanto maior fôsse o seu pêso específico.

Evangelista Torricelli (1608-1647), discípulo e sucessor de Ga-

---

<sup>(1)</sup> *Note historique sur l'expérience de Torricelli*, por Ch. Thurot — *Journal de physique*, I, 1872, p. 171.

<sup>(2)</sup> *Dialoghi della scienze nuove, Giornata prima*, Opere, ed. Alberi XIII 1638, p. 81.

lileu na cátedra de Florença, reflectindo sôbre a dedução do mestre, deu-lhe melhor interpretação: Contra a idea de Aristóteles de que a natureza tinha horror ao vazio («horror vacui»), ainda dominante nos sábios da época e da qual não consta que o próprio Galileu expressamente se tivesse libertado, Torricelli admitia a possibilidade dum espaço vazio entre a superfície inferior do êmbolo da bomba e a superfície superior da água aspirada e, reconhecendo a comodidade da sugestão de Galileu de fazer a experiência com mercúrio num tubo de vidro, comunicou esta idea ao matemático Vincenzo Viviani (1622-1703), que também tinha sido discípulo de Galileu e então estudava em Florença sob os conselhos de Torricelli.

A célebre experiência torricelliana fêz-se com pleno êxito em 1643, um ano depois da morte de Galileu. Torricelli ficou então apto a dar uma explicação exacta do fenómeno observado pelos fontenários, atribuindo-o ao peso do ar, que Galileu tinha descoberto. Torricelli, porém, preocupado como andava na época com investigações matemáticas sôbre a ciclóide, não publicou a sua descoberta. Em 11 de Junho de 1644, escreveu para Roma ao seu aluno e amigo, Michelangelo Ricci, uma carta em que dizia <sup>(1)</sup>: «Já anunciei a V. que se fazia uma experiência de física sôbre o vazio, não para se fazer simplesmente o vazio, mas para ter um instrumento que pudesse indicar as mudanças do ar, ou mais pesado e espesso, ou mais leve e mais subtil...»

A descoberta torricelliana passou do conhecimento de Ricci para o do P. Mersenne, Pascal, Perier, Descartes, etc., e divulgou-se, constituindo o princípio do instrumento com que hoje se mede em cada instante a pressão atmosférica e a que, em 1666, Boyle deu o nome de *barómetro* (do gr. —baros=—peso+metron=—medida).

O barómetro primitivo consistia numa instalação permanente dum tubo de Torricelli e cuveta com mercúrio, tendo uma escala vertical, com o zero coincidindo com o nível do mercúrio na cuveta, no acto da instalação.

Assim foi usado pelos investigadores da Academia do Cimento,

---

(<sup>1</sup>) *Opere de Evangelista Terricelli*, por Gino Lano e Giuseppi Vassura, Firenze 1919, vol. III, p. 187.

fundada em 1657 <sup>(1)</sup> e também pelo ab. Picard e astrónomo J. D. Cassini, no Observatório de Paris, logo no início da sua fundação, que se fêz para estabelecimento de observações científicas, de várias ordens, dos membros e associados da Academia de Ciências, fundada em 1666, como diz o historiador científico C. Wolf <sup>(2)</sup>.

Por ter constatado que o simples tubo de Torricelli não permitia seguir pequenas variações da pressão atmosférica, Cassini, em 1673, instalou numa janela do Observatório, um novo barómetro de tubo rectangular, com um ramo vertical fechado e um ramo horizontal aberto. Como na experiência fundamental de Torricelli, o ramo vertical terminava por uma câmara de grande diâmetro relativamente ao do tubo horizontal; de maneira que uma fraca variação da pressão atmosférica correspondia a um deslocamento considerável de mercúrio no ramo aberto.

Depois desta época, as observações meteorológicas espalharam-se pelos estabelecimentos científicos e postos, construindo-se barómetros com o mesmo princípio, mas com modificações diversas, no sentido de tornar os instrumentos rigorosos, seguros e cómodos no uso, como os tratados e manuais de física e meteorologia descrevem.

Os barómetros primitivos, derivados da simples experiência de Torricelli, não eram comparáveis, ainda que fôsem construídos com os cuidados possíveis para a época; ainda que se atendesse à posição do zero da escala em relação ao nível do mercúrio na cuveta; ainda que se fizessem as correcções de capilaridade e temperatura e ainda que se fizessem as reduções relativas à gravidade normal. Assim os barómetros do mesmo tipo usados por Ph. Hire no Observatório de Paris, apresentavam diferenças na coluna mercurial até 7 ou 8 mm., que aquele meteorologista atribuiu à qualidade do mercúrio, mas que também podiam ser atribuídas ao ar, ou vapor de água, que porventura tivesse ficado na câmara barométrica. Realizado o vazio de Torricelli com mercúrio puro e, sobretudo, expurgado de ar e de vapor de água, e segundo as observações e

---

<sup>(1)</sup> *Modern Meteorology*, de Frank Wald, London, 1893.

<sup>(2)</sup> *Histoire de l'Observatoire de Paris de sa fondation a 1793*, por C. Wolf, Paris, 1902, p. 103.

cálculos de H. Hertz, em 1882, confirmados posteriormente por Ramsay, Young e Pfaundler, a tensão máxima de vapor do mercúrio, à temperatura de 15 °C., é de 0,00081 a 0,00082 mm. de mercúrio; de modo que, teoricamente, o barómetro deve dar indicações com a precisão de 0,0001 mm. de mercúrio.

Para as medidas de precisão, nos grandes laboratórios metro-lógicos e comparação dos barómetros usuais, construíram-se diferentes modelos de *barómetros normais*, sendo um dos primeiros o de Regnault, do qual derivou o actual *barómetro normal do Bureau Internacional de Pesos e Medidas de Sevres* <sup>(1)</sup>. O prof. Wild, desde 1824, fêz construir na fábrica R. Fuess, de Berlim, não só um barómetro normal de grande precisão para o Laboratório Central de Física de S. Petersburgo, como dirigiu a construção doutros barómetros, também considerados padrões, que, sendo portáteis, se instalaram nos laboratórios meteorológicos de vários países.

Em 1902, foi adquirido pelo sr. prof. F. P. Azeredo, para o Observatório da Serra do Pilar, anexo à Faculdade de Ciências do Porto, um barómetro normal Wild-Fuess, modelo n.º 1, com o fim de facilitar a aferição de barómetros usuais e barógrafos <sup>(2)</sup>.

Em 1913, êste barómetro teve que ser enviado à fábrica Fuess, por motivo de reparação, sendo, depois desta, verificado pela Comissão de Aferição Imperial de Berlim (Kaiserliche Normal Eichungs-Kommission Berlim), que o fêz acompanhar do respectivo certificado, o N.º 89.

Em 1926, o barómetro voltou a Berlim para idêntico fim.

O custo inicial dêste barómetro, na Fábrica Fuess, foi 600 M.; em 1910 já custava 700 M.; mas, da última vez que foi a Berlim, recebemos a informação de que o preço de então era 1980 R. M., ou sejam cêrca de 18 contos. Não estão contadas embalagens repetidas, transportes, direitos, etc. Com tudo junto, deve estar o aparelho por mais de 25 contos, que é preciso aproveitar a bem da nação.

O estudo que temos feito sôbre o descobrimento do barómetro

---

<sup>(1)</sup> *Traité pratique de Thermométrie de Precision*, por Ch. Guillaume, Paris, 1889, p. 34.

<sup>(2)</sup> *Observatório da Serra do Pilar, breves notas históricas, estado actual, desenvolvimento*, por Álvaro R. Machado, 1929, p. 86.

de mercúrio contém passagens a que temos de nos referir na exposição da técnica científica, que adoptamos para a montagem e aferição de barómetros comuns que nos chegaram ultimamente para reparar. Por isso, dele resolvemos fazer esta exposição, no intuito de abreviar a parte principal.

Ao lado dos barómetros comuns de mercúrio temos que considerar os barómetros metálicos todos sólidos, ou *barómetros olostéricos* (do gr — olos = todo + stereòs = sólido), usados vulgarmente e para fazer aplicações científicas, de grande portatilidade e sensibilidade, mas com muita susceptibilidade de se alterarem com o uso, e, por isso, de necessidade freqüente de aferição.

Para dar mais completa aplicação ao barómetro Wild-Fuess, que o Observatório Meteorológico da Serra do Pilar possui, em 1920 adquirimos da fábrica Fuess, para o mesmo Observatório, um aparelho comparador de barómetros de mercúrio e aneróides. Esse aparelho <sup>(1)</sup>, compõe-se de máquina pneumática de mercúrio, câmara de vedação hermética para comparação de barómetros de mercúrio; idem para barómetros olostéricos; aparelho graduador da passagem de mercúrio e ar; torneiras de vidro, tubo de caucho de paredes grossas; suporte com parafusos niveladores e luneta visadora, para servir de catetómetro. Oportunamente faremos dêste aparelho e do seu funcionamento uma descrição sumária. Foi aparelho caro, mas necessário para a tarefa regulamentar do Observatório de aferição de barómetros, de que nos ocupamos nesta nota.

### MONTAGEM DE BARÓMETROS COMUNS DE MERCÚRIO

As condições fundamentais a que deve obedecer a montagem dum barómetro, com o princípio de Torricelli, são as seguintes:

1.<sup>a</sup>) O tubo barométrico, de cerca 85 cm. de comprimento, fechado numa extremidade, deve estar bem limpo; se o não estiver, pode dar aderência ao mercúrio, ou alterar êste pelas impurezas,

---

(1) *Observatório Meteorológico do Pôrto, estado actual, necessidades e aspirações*, por Álvaro R. Machado, Pôrto, 1933.

2.º) O mercúrio deve ser puro, pois que, se o não fôr, as indicações das alturas da sua coluna a respeito da pressão atmosférica resultam falsas, além doutros inconvenientes.

3.º) Não deve haver ar, nem água, na câmara barométrica.

LAVAGENS DO TUBO BAROMÉTRICO — O tubo destinado ao barómetro deve ser lavado interiormente com grande cuidado, com líquidos diversos, para libertar tôdas as impurezas aderentes ao vidro. Seguimos, nestas lavagens, as indicações dadas pelo sr. dr. Guillaume <sup>(1)</sup>, empregando sucessivamente os líquidos seguintes: Solução de potassa cáustica, água destilada; ácido nítrico, água destilada; amoníaco, água destilada; alcool e éter,

Conforme empregamos o tubo barométrico soldado a uma empola para o enchimento, ou esta empola foi ligada àquele por um tubinho de cauchu, a lavagem foi feita conjuntamente, por aspiração e sopragem dos líquidos, ou isoladamente, usando um pequeno funil com tubo estreito.

São estas operações correntes confiáveis a um auxiliar consciente, em que não nos devemos deter aqui.

PURIFICAÇÃO DO MERCÚRIO — Quando não dispomos de mercúrio vindo directamente da mina, susceptível de se empregar imediatamente, fazemos duas espécies de purificação, uma mecânica e outra química, ou só esta, se o exame do mercúrio mostra a primeira dispensável.

Empregamos nisto processos técnicos já há bastantes anos usados no Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto, quando é preciso purificar mercúrio para fins diversos, os quais processos constam de instruções impressas <sup>(2)</sup>.

A purificação mecânica, ou filtração, fazemo-la por uma pele de camurça, sob pressão do próprio mercúrio, num funil com tubo de 50 cm. de comprimento e 1,5 cm. de diâmetro, tendo na parte inferior um rebôrdo, ao qual se ata a camurça (fig. 1).

---

<sup>(1)</sup> Ob. cit., p. 34.

<sup>(2)</sup> *Instruções para Trabalhos no Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto*, por Álvaro R. Machado, Pôrto 1919.



A purificação química fazemo-la com os aparelhos de Fr. Friedrich e Sainte-Claire Deville, por nós combinados (fig. 2), no sentido de termos provisão de mercúrio para o tirar à medida das necessidades:

No aparelho de Deville, HKIL, montado sôbre um suporte M, pomos no tubo I fragmentos de potassa cáustica: no fundo do frasco, deitamos um pouco de mercúrio previamente purificado; por cima, deitamos ácido sulfúrico concentrado.

O tubo G do aparelho de

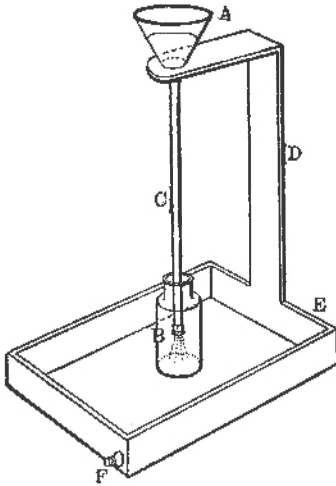


Fig. 1

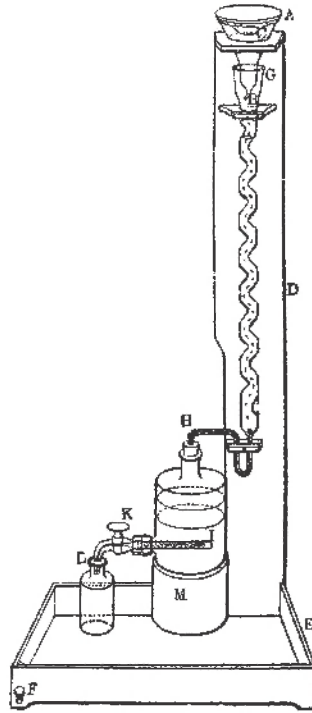


Fig. 2

Friedrich está montado no suporte D, com a extremidade do tubo de sifão H adaptada ao gargalo superior do frasco do aparelho de Deville. Deitamos no tubo G uma solução aquosa com 5 % de nitrato mercurioso, acidulada pelo ácido nítrico puro. O mercúrio a purificar deitámo-lo no saco de linho do funil A B. A solução empregada ataca e dissolve os metais electropositivos, como chumbo, zinco, etc.

No aparelho de Deville, o mercúrio seca-se, pela acção do ácido sulfúrico e da potassa, libertando-o esta também de vestígios do ácido.

O mercúrio assim tratado apresenta-se absolutamente límpido na superfície, sem embaciamentos e não adere ao vidro.

Qualquer impureza que caia, ou fique suspensa no mercúrio, tiramo-la com aparas de papel de filtro.

Para secagem completa, na ocasião do uso, aquecemos o mercúrio a 100 ou 120 °C., numa cápsula de porcelana.

**PROCESSOS ANTIGOS DE ENCHIMENTO DO TUBO COM MERCÚRIO** — O enchimento do tubo com mercúrio é a operação mais difícil na montagem do barómetro.

Faz-se correntemente, pondo o tubo verticalmente com o extremo aberto voltado para cima, ao qual se aplica um pequeno funil.

Para evitar a formação de bôlhas de ar, usa-se um funil com tubo capilar comprido que chega até ao fundo do tubo.

Também se introduz no tubo um fio de linho encerado, que se tira quando o tubo está cheio, arrastando aquêle fio algumas das bôlhas de ar formadas.

Procura-se retirar as bôlhas de ar que ficam entre o mercúrio e o vidro, conservando o tubo vertical e dando com êle pequenos choques, repetidos, sôbre a mão; por êste processo, algumas bôlhas de ar correm ao longo do tubo e desaparecem.

São todos artifícios grosseiros, que não podem conduzir a um enchimento com confiança na vacuidade da câmara barométrica. Barómetros assim montados podem apresentar erros, por depressão das colunas mercuriais, de vários milímetros, até mais de um centímetro.

Outra técnica, aconselhada nos tratados de física, consiste no aquecimento do tubo e mercúrio até à ebulição dêste. Ora, quer o aquecimento se faça à medida que o tubo se vai enchendo, um têtço de cada vez, quer no fim com o tubo munido de empola terminal, colocado inclinado em grelha especial, os processos outrora empregados, pôsto sejam susceptíveis de conduzir a melhores resultados quanto à vacuidade, compreendem sempre operações muito arriscadas e são imperfeitos nos resultados finais, pois que com êles se suja o mercúrio com algum óxido, o qual faz aderir o mercúrio ao vidro, deformando o menisco e dando leituras diferentes da coluna conforme elas se fazem com o mercúrio a subir ou a descer.

Tauponot, ligando o extremo aberto do tubo a uma máquina pneumática, reduziu o aquecimento e, conseqüentemente, reduziu os inconvenientes apontados.

ENCHIMENTO DO TUBO DO BARÓMETRO DE CUVETA ORDINÁRIO, PELO PROCESSO DO BUREAU INTERNACIONAL DE PESOS E MEDIDAS — Tratando-se dum tubo para barómetro um pouco largo, para o enchimento com mercúrio, de modo a éste ficar completa-

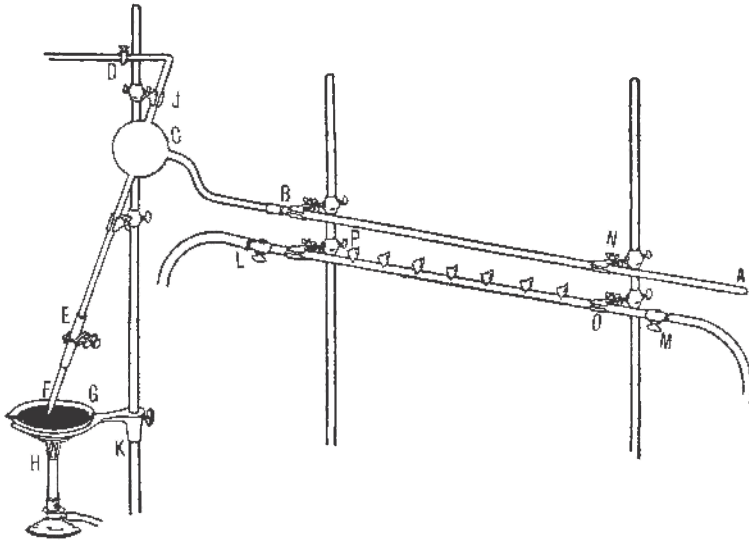


Fig. 3

mente livre de ar e de vapor de água, o prof. J. Violle <sup>(1)</sup> aconselha, como excelente, técnica semelhante à usada no Bureau Internacional de Pesos e Medidas <sup>(2)</sup>, que nós seguimos.

A disposição dos aparelhos (fig. 3) e os princípios da técnica são os seguintes:

Ao tubo barométrico, tapado na extremidade A, soldamos, na extremidade B, um pequeno balão de vidro da mesma natureza C, tendo soldados dois pequenos tubos, um D munido de torneira esmerilhada e outro E afilado, a que se liga, apertado, um pequeno tubo

<sup>(1)</sup> *Cours de Physique*, por J. Violle, 1884, p. 779.

<sup>(2)</sup> *Ob. cit.*, p. 34 a 36.

de caucho, fechado herméticamente por um tubinho de vidro afilado F.

Montamos o tubo um pouco inclinado sôbre o horizonte, em três suportes, com pinças móveis, agarrando o tubo pelas maxilas das pinças, forradas por bocados de fôlha de amianto, como indica a fig. 3.

À extremidade D' do tubo com torneira da empola soldado ao tubo, aconselha o prof. Violle ligar uma máquina pneumática de mercúrio do tipo das que Geissler, de Berlim, construiu (1857) para a fabricação dos seus tubos de incandescência, por descarga eléctrica.

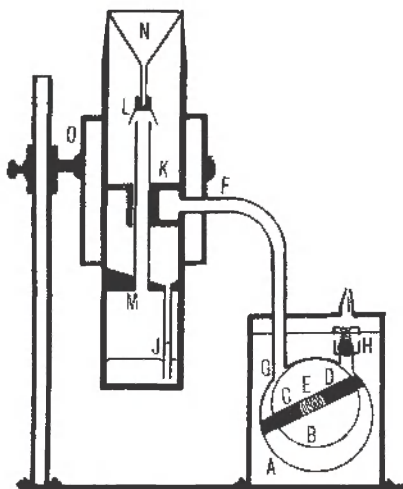


Fig. 4

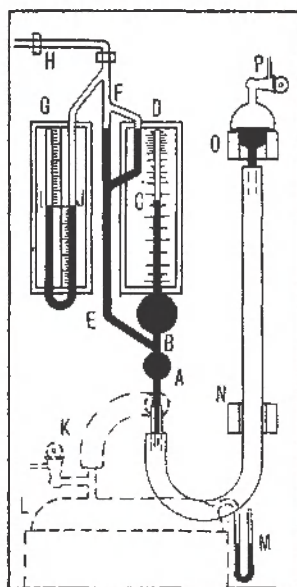


Fig. 5

Estas máquinas, a-pesar dos aperfeiçoamentos que têm tido, são dum manuseamento pouco cómodo.

Hoje há máquinas do grau de rarefação das precedentes, que as substituem com vantagem na rapidez e comodidade da operação.

O Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto adquiriu para outros fins, uma combinação das máquinas do prof. Gaede, fabricadas pela casa Leybold's Nachfolger, de Colónia, representada em esquema na fig. 4, e que usamos no enchimento dos barómetros.

A extremidade D' do tubo com torneira da empola ligamos, pela tubuladura I, a máquina pneumática rotativa de óleo de Gaede, que rarefaz o gás até à pressão de 0,01 mm. de mercúrio. Associada àquela máquina está a bomba de difusão de Gaede, que permite a rarefacção até  $10^{-4}$  mm. de mercúrio, com o nosso modelo simples; mas que, com modelos mais completos, pode ir até  $10^{-6}$  mm. de mercúrio.

Apreciamos esta rarefacção com o vacuómetro do prof. Gaede (fig. 5), modificação do de Mac-Leod<sup>(1)</sup>, descrito pelo prof. Gimschel, e que permite ler directamente a tensão do gás em fracções de milímetro de mercúrio.

À extremidade do outro tubo da empola ligamos, intermitentemente, o tubo abductor dum aparelho de Kipp, produtor de hidrogénio, tendo intercalada uma torre com pedra pomes sulfúrica, para absorver o vapor de água.

No suporte K (fig. 3) fixamos um anel G, com rede metálica, para colocar uma cápsula com o mercúrio purificado, tendo por baixo uma lâmpada de Bunsen H.

Por baixo do tubo AB, colocamos uma trempe I, de pernas alongáveis, com rede metálica, tendo por baixo, a altura variável, um tubo U com uma série de orifícios, para combustão do gás da hulha, podendo funcionar todos, ou parte, com auxílio de uma torneira média e duas anilhas.

Tendo o extremo do tubo E fechado com uma pinça de Hoffmann no tubo de cauchu, extraímos o ar ao aparelho, por meio de bomba de óleo. Fechamos a torneira da empola e fazemos o vazio por D de novo e assim sucessivamente, uma dezena de vezes. Acendemos o gás de hulha, de modo a formar uma rampa de aquecimento suave e uniforme do mercúrio, a fim de extrair toda a humidade.

Depois de termos reduzido a pressão a 0,1 mm. de mercúrio, com a bomba rotativa de óleo, usamos, nas últimas extrações do hidrogénio com que enchemos a empola e tubo, a bomba de difusão, levando a rarefacção até décimas milésimas de coluna de mercúrio.

---

(1) *Lições complementares de Física para estudantes de Medicina*, por Álvaro R. Machado, 1926, p. 402 e 405.

(2) *Ob. cit.*, p. 366-367.

Assim obtemos um vazio praticamente absoluto na empola C e tubo anexo AB. Fechamos então a torneira do tubo D; apertamos a pinça de Hoffmann no tubo de caucho de E; desligamos êste do aparelho produtor do hidrogénio e depois rolhamos o tubo de caucho com um tubo de vidro afilado e fechado numa extremidade.

Tendo aquecido numa cápsula G, a 100 °C. ou 120 °C., cêrca de 1 kg. de mercúrio purificado, desandamos o suporte K e introduzimos, no mercúrio sêco, a ponta do tubo afilado.

Quebramos esta ponta, com uma pinça de cadinho, com pontas de ferro bem limpas. Então, pelo orifício da ponta estreito, entra o mercúrio, e sobe pelo tubo FE, muito lentamente, como convém. O enchimento da empola até ao nível do orifício do tubo C deve durar várias horas. Regulamos a inclinação do tubo AB, para que o mercúrio passe de C para êle por pequenas gotas e desça, sem levar diante de si qualquer bôlha gasosa. Assim, o mercúrio enche lentamente o tubo A para B, expulsando diante de si qualquer vestígio de gás, podendo-se fazer o enchimento perfeito do tubo AB sem necessidade de ferver o mercúrio, operação sempre perigosa.

Quando o enchimento do tubo AB termina, o aparelho de rarefacção é suspenso de funcionar e desligamos dêste o tubo.

Dando um traço de lima no último estrangulamento do tubo AB, separamo-lo da empola C, com o excesso de mercúrio, ficando o tubo AB bem cheio e colocado verticalmente.

Para nos certificarmos de que o tubo do aparelho montado está bem expurgado de ar e de humidade, inclinamo-lo até que o mercúrio atinja a parte superior do tubo; o mercúrio produz então um ruído sêco, como o dum martelo, no fundo do tubo.

ADAPTAÇÃO DO TUBO CHEIO DE MERCÚRIO À CUVETA E REMONTAGEM DO BARÓMETRO DE FORTIN. Conservemos o tubo barométrico, cheio completamente de mercúrio, vertical com a extremidade aberta voltada para cima.

Tomamos um pedaço de pele de camurça C <sup>(1)</sup> (fig. 6), com

---

<sup>(1)</sup> *Lições Elementares de Física Experimental*, por Álvaro R. Machado, pg. 82 e *Instruções para trabalhos experimentais*, cit.

um orifício circular de diâmetro justo como o do tubo, e ligamo-lo firmemente ao estrangulamento dêste tubo, por meio dum fio de cânhamo. Para vedar a junta, cobrimos o fio com uma camada de algodão, que unimos com uma solução de goma laca no alcool.

Tiramos o fundo da cuveta, desparafusando a sua guarnição metálica. Desparafusando do mesmo modo o cilindro de buxo, ou de ferro, tiramos a parte a que está ligada a pele de camurça.

Tomamos a parte superior da cuveta, compreendendo o cilindro de vidro e a primeira parte do cilindro de buxo, ou de ferro, envolvido pela primeira parte de guarnição metálica e colocamo-la invertida sôbre o extremo do tubo barométrico cheio; ligamos, como anteriormente, o bordo livre da pele de camurça ao rebôrdio do gargalo da tampa da cuveta.

Enchemos então completamente, com mercúrio purificado e sêco, todo o espaço cilíndrico que está em volta da extremidade do tubo barométrico, de modo a o mercúrio cobrir a extremidade dêste tubo.

Atarraxamos a segunda parte do cilindro de buxo, ou ferro, na primeira, com o fundo de camurça e taco de buxo, metidos para dentro. Atarraxamos a segunda parte da guarnição metálica com o parafuso, aplicado ao taco bastante apertado de modo que todo o ar contido no fundo da cuveta saíu através dos poros da camurça.

Atarraxamos a baínha metálica no gargalo da tampa da cuveta, com os acessórios e ficamos com o barómetro montado, de modo a podê-lo inverter para a sua posição normal.

Baixando o parafuso da cuveta, fica o barómetro em condições de funcionar.

Com a colaboração dos srs. assistentes e auxiliares do Laboratório de Física, entre os quais devo mencionar o contínuo Domingos Magalhães, gastámos bastantes dias a preparar e limpar, montar e afinar a aparelhagem que consta da fotografia junta para encher o tubo com mercúrio (fig. 7).

Começámos por remontar um velho *barómetro de Fortin* per-

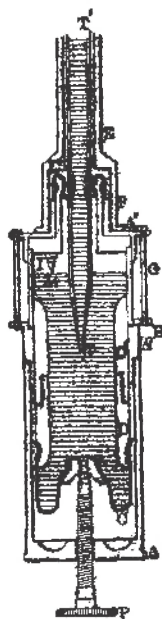


Fig. 6

tencentente ao Laboratório de Física, o que ficou concluído no dia 27 de Abril de 1936.

REMONTAGEM DUM BARÓMETRO DE ESCALA COMPENSADA. Autorizados pelo sr. Director do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências, aproveitámos a aparelhagem instalada para remontar um *barómetro de Adie*, n. 434, que existe no Observatório Meteorológico da Serra do Pilar desde a sua fundação (1885) e que foi aí, durante muito tempo, tomado como padrão secundário, com

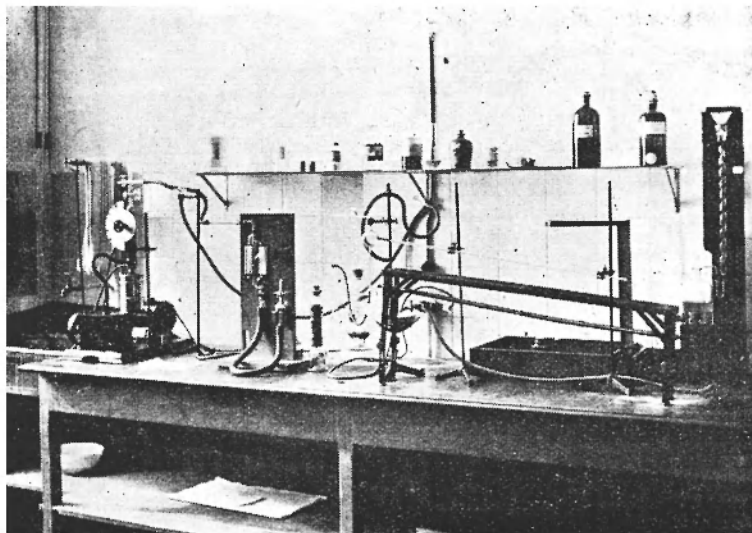


Fig. 7

respectiva tabela de correccção, mas que há anos se reconheceu dar indicações erradas, mostrando-se o mercúrio sujo, etc. e sendo, por isso, pôsto fora de uso.

Este tipo de barómetro (fig. 8), inventado em 1853, por P. Adie, de Edimburgo, também se chama tipo de *barómetro de Kew* ou *barómetro de marinha*, porque o Comité do Observatório de Kew, da Associação Britânica, o recomendou ao Governo Inglês para uso no mar <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> *Meteorology practical and applied*, por John William Moore, Londres 1894, p. 140.



Nos barômetros dêste tipo, não só está compensada na gradação da escala, a variação do nível de mercúrio na cuveta, atendendo ao valor relativo das áreas das secções do tubo e da cuveta, como também pode estar compreendido o erro de capilaridade, tendo-o determinado o construtor, pelas regras gerais, e verificado a correcção experimentalmente, por comparação com um barómetro normal <sup>(1)</sup>.

Além destas constantes, precisámos conhecer a quantidade de mercúrio a deitar na cuveta, para que depois de convenientemente atarraxado no patere de ferro, terminal do tubo de latão que serve de bainha ao tubo barométrico e que contém a escala, o nível do mercúrio fique no zero da escala nêle gravada. Determinámos essa quantidade de mercúrio aproximadamente e por tentativas, pois não só não pudemos separar rigorosamente o que pertencia à cuveta do que pertencia ao tubo, mas todo êle estava sujo.

Contámos com a extensão da tarraxa daquelle patere na cuveta e com um parafuso de ferro, que atravessa o fundo desta, cuja ponta nêle pode penetrar mais ou menos, para o acerto final do nível do mercúrio.

As peças metálicas foram limpas, e substituído o anel de pelica que serve de empanque entre a tina e o patere terminal, cobrindo o orifício que êste tem para a comunicação do mercúrio com a atmosfera. A cuveta é inteiramente de ferro, para se não ligar com o mercúrio e tem ordinariamente o diâmetro apoximado de 3,3 cm. O tubo deve ter o diâmetro interno apoximado de 5,6 cm. Não podíamos verificar isto, a não ser por processo óptico, trabalhoso e de resultados pouco seguros <sup>(2)</sup>.

Não sabíamos, ao certo, o diâmetro interno do tubo, e, se o

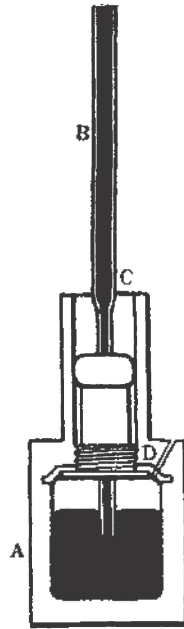


Fig. 8

(1) *L. C. de F.*, cit., p. 379, 385 e 386.

(2) *C. de P.*, cit., p. 789.

soubéssemos, não nos seria fácil obter no mercado local tubos com este diâmetro exacto, para aproveitarmos a escala e acessórios do barómetro velho. Tivemos que procurar conservar o tubo antigo, desmontando-o com cuidado, fazendo-lhe as lavagens necessárias e adaptando-lhe, por meio dum pequeno tubo de cauchu, uma empola com tubo munido de torneira e tubo de aspiração para o enchimento com mercúrio. Depois do tubo completamente cheio, conservando-o vertical, com a ponta para cima, atarraxámos o patere de ferro que está fixado por meio de rólhas à camisa de latão com a escala.

Deitámos na cuveta 300 g. de mercúrio purificado.

Para a inversão do tubo, tendo-o cheio de mercúrio com a superfície convexa excedendo os bordos da ponta, agarrámo-lo pelo meio com uma mão e tapámos com o indicador da outra mão o orifício do tubo. Inclinámo-lo com a ponta para baixo, ficando o tampo fechado cerca de 40 cm. mais alto, enquanto que um ajudante conservou a cuveta, com a massa de mercúrio indicada, inclinada para, na maior espessura de mercúrio, introduzirmos a ponta do tubo tapado com o dedo. Tirámos este e apurámos rapidamente o tubo, com a ponta imersa no mercúrio, nas condições perfeitas da experiência de Torricelli.

Tendo a cuveta aberta com uma pequena fenda a um lado, por meio duma pipeta, juntámos mercúrio, até subir no tubo ao nível doutro barómetro. Ficou com a massa total de 324 g.

Atarraxámos o patere da camisa metálica à tina e ficou o barómetro pronto para ser acertado por comparação com outro barómetro. Para o regular, usámos da tarraxa da tina e do parafuso do fundo.

Dum modo análogo se procede para remontar o barómetro de escala compensada com cuveta larga de Tonnelot:

A desmontagem faz-se do seguinte modo, segundo instrução da casa fabricante francesa: Separa-se a cuveta da camisa de latão, desatarraxando o parafuso que liga a esta cuveta e patere da camisa de latão que envolve o tubo.

Desatarraxa-se o patere da camisa de latão. Tira-se o tubo e cortam-se os fios que ligam a pele e patere metálico. Esvazia-se completamente o tubo e a cuveta; limpam-se.

O enchimento do tubo, isolado das peças metálicas, faz-se seguindo a técnica indicada.

Também se faz, como ficou dito sôbre os barômetros de tina móvel e escala compensada, a inversão do tubo na cuveta e a refinação das peças do *barômetro Tonnelot*, atendendo ao seu modo de construção.

**ENCHIMENTO E MONTAGEM DO BARÔMETRO DE SIFÃO.** O processo de enchimento com mercúrio descrito aplica-se aos barômetros de sifão, quer se trate do barômetro de sifão ordinário (fig. 9), constituído por um tubo de 0,8 a 1,2 cm. de diâmetro, dobrado

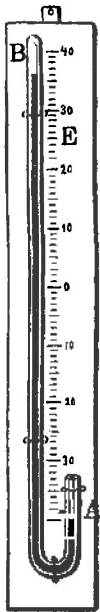


Fig. 9

em  $\cap$ , de modo a ficar com os ramos paralelos desiguais, sendo o maior de cerca de 80 cm., fechado e o menor, de cerca de 15 cm., aberto, quer do barômetro de mostrador (fig. 10) imaginado por Hooke (1665), ou de barômetros com cuveta larga pegada ao tubo, todos vulgares nas habitações, havendo muitos modelos artisticamente ornados com madeira esculpida.

É essencial cuidar de montar a empola de vidro, com torneira auxiliar do enchimento com evacuação de gases pelo sistema pneumático, de modo que o mercúrio passe lentamente para o tubo barométrico em lâmina delgada, sem êle próprio fazer obturações que impeçam a extracção de todo o gás contido.

Praticámos o processo no tubo dum velho barômetro, tipo Hooke, do Laboratório de Física da F. de C. Colocámos o

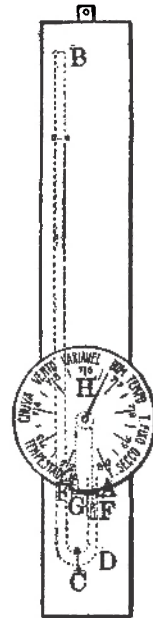


Fig. 10

tubo em  $\cap$ , com os dois ramos num plano fazendo cerca de  $45^\circ$  com o plano vertical, estando o ramo menor por cima, e longitudinalmente pouco inclinado sôbre o horizonte.

Ligámos o tubo afilado B (fig. 3) e um pouco curvo e furado da empola ao ramo menor do barômetro, por meio duma rôlha de cauchu, curvando o outro tubo F da empola que vai beber o mercúrio na cápsula G, de modo a permitir o afluxo de mercúrio para o tubo barométrico B nas condições desejadas.

Tendo o tubo barométrico cheio até à curva, com mercúrio sêco e expurgado de ar, como no barômetro de cuveta, endireitámos

em seguida lentamente os tubos sem deixar que o ar, que está em contacto com o mercúrio do ramo aberto, penetre na coluna barométrica.

Qualquer pequena bôlha de ar, que durante a operação precedente tenha entrado no ramo maior do tubo barométrico, tira-se invertendo novamente o tubo, de maneira a ficar quasi vertical e com a extremidade livre da crossa mais alta do que outra, e sacudimos o aparelho contra a mão, até expulsar o ar completamente.

Conseguido isto, tornamos a inverter o tubo para a posição vertical.

O mercúrio baixa no ramo fechado e sobe no ramo aberto, equilibrando a diferença de nível nos dois a pressão atmosférica. Regulamos depois a quantidade de mercúrio no ramo aberto, por meio duma pipeta.

Tratando-se de adaptar o tubo barométrico, na escala já feita, precisamos de regular a quantidade de mercúrio no ramo aberto, de modo que o seu nível corresponda ao normalmente marcado na escala.

A princípio idêntico obedecemos no enchimento do tubo e na montagem do barómetro de mostrador de Hooke, sendo esta da competência do empregado da oficina do Laboratório.

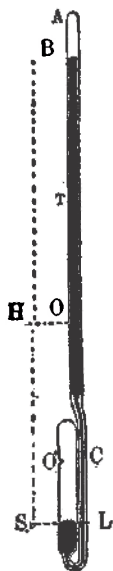


Fig. 11

ENCHIMENTO E MONTAGEM DO BARÓMETRO DE SIFÃO DE GAY-LUSSAC. Ensaiámos o processo geral de enchimento com mercúrio ao barómetro de Gay-Lussac (fig. 11), mas antes de dobrar o tubo em sifão e de fechar o tópo do ramo menor.

Este barómetro é formado por uma porção de tubo cilíndrico de diâmetro interno cêrca de 1 cm. e de comprimento cêrca de 1 m., fechado na extremidade A e ligado, pela outra extremidade a outra porção do tubo, exactamente do mesmo diâmetro, de cêrca de 20 cm., aberto, por intermédio dum tubo de diâmetro interior capilar C, de vidro da mesma natureza, de cêrca de 25 cm., de modo a formar, a princípio, um longo tubo quasi rectilíneo.

Ao extremo aberto do tubo ligámos a empola com tubo e torneira auxiliar de enchimento com os aparelhos de vazío (fig. 3).

Deixámos entrar o mercúrio através da ponta, mergulhada na cápsula com êste líquido quente, muito lentamente, para que o mercúrio ao descer para a porção não aprisionasse aí bôlha gasosa alguma. Para isso, mantivemos êste tubo constantemente aquecido, por meio da grelha colocada por baixo, enquanto fizemos a aspiração pelo extremo.

Quando o tubo ficou cheio até à parte capilar, aquecemos mais intensamente esta parte, para fazer o mercúrio expulsar dela todo o ar.

Tendo o tubo cheio de mercúrio privado de ar até E, separámos dele a empola de enchimento, como nos outros casos. Retirámos, por meio duma pipeta com tubo quási capilar e comprido, o excesso de mercúrio. Curvámos à lâmpada o tubo capilar, de modo que a porção mais curta do tubo largo ficasse próxima da mais comprida e com os eixos quási em linha recta.

Invertemos o tubo com a extremidade fechada por cima. Enchemos, até cêrca de meio tubo aberto.

Aquecendo um ponto da parede dêste tubo e aquecendo também uma agulha ao rubro, praticámos na parede do tubo um pequeno canal cónico O', com o orifício mais estreito para dentro. Em seguida, fechámos à lâmpada a extremidade do ramo menor do tubo barométrico, pois aquele orifício basta para a entrada do ar e para a transmissão da pressão atmosférica.

Montámos o tubo sôbre uma prancheta fixável à parede. Também o podemos montar dentro dum tubo metálico, como é hoje costume entre os fabricantes especializados.

Sôbre qualquer dêstes suportes do tubo está a escala com o zero na parte média H, e numerações em sentidos contrários. A soma das distâncias do zero às superfícies livres do mercúrio S e B nos dois ramos dá a altura barométrica.

Para transportarmos êste barómetro, inclinamo-lo lentamente, de maneira a encher completamente de mercúrio o ramo maior, bem como o tubo capilar e depois invertemo-lo de modo que o ramo menor fique para cima; o excesso de mercúrio cai para o fundo do ramo menor.

Para nos servirmos do barómetro, endireitamo-lo novamente, correndo o mercúrio pelo lado oposto àquele por onde o ar tende a entrar.

# Novas sínteses bioquímicas de ácidos aminados <sup>(1)</sup>

POR

*Kurt Jacobsohn e Manoel Soares*  
(Instituto Rocha Cabral, Lisboa)

A evidente analogia entre o sistema da fumarase, por nós estudado anteriormente (1), e o sistema da aspartase, levou-nos a estudar as propriedades e a intervenção biológica d'êste último fermento. Enquanto que a fumarase realiza a hidratação do ácido fumárico, com formação de ácido málico, a aspartase catalisa a fixação de amoníaco sôbre a dupla ligação do mesmo substrato formando-se ácido l-aspártico:



As duas reacções terminam num equilíbrio constante entre os componentes do sistema. Quanto ao equilíbrio observado no sistema da aspartase, *Woolf* (2), determinou a constante respectiva ( $K_r$ ):

$$K_r = \frac{[\text{l-aspartato}^{\pm}]}{[\text{NH}_4^+] [\text{fumarato}^=]}$$

*Jacobsohn e Tapadinhas* (3) realizaram uma análise termodinâ-

---

(1) Comunicação apresentada por Kurt Jacobsohn, na sessão de 29 de Outubro de 1936, da Sociedade Portuguesa de Química e Física (núcleo de Lisboa).

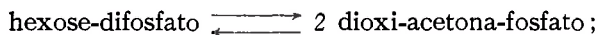
mica do equilíbrio, tendo constatado que a constante de equilíbrio depende da temperatura, o que permite avaliar o «calor de aminação», segundo a «isócora de reacção»:

$$-\Delta H = -R \ln K_2 / K_1 / (1/T_1 - 1/T_2).$$

obtida por integração da fórmula do equilíbrio de van't Hoff:  $\frac{d \ln K}{d.T} = \frac{-\Delta H}{RT^2}$ , admitindo-se que o calor de reacção seja constante entre os limites das temperaturas absolutas  $T_1$  e  $T_2$ . Substituindo-se  $K_1$  e  $K_2$  pelas constantes de equilíbrio encontradas respectivamente a 37° C. ( $T_1$ ) e 5° C. ( $T_2$ ), verifica-se que o calor de aminação ( $-\Delta H = -6,200$  cal.) se eleva a um valor quási igual à diferença dos calores de formação dos componentes do sistema (4).

Foi verificado por *Jacobsohn* e *B. Pereira* (5) que o equilíbrio enzimático da aspartase é deslocado pela presença dum sal de magnésio, sofrendo a constante de equilíbrio uma modificação de  $K_{37} = 130$  até  $K_{37} = 55$ , isto é, em benefício da formação de fumarato.

Uma influência análoga do ião  $Mg^{++}$ , foi observada por *Meyerhof* (6) quando procedia ao estudo do equilíbrio enzimático:



sendo êste equilíbrio, também, dependente da temperatura.

*B. Pereira* e *M. Soares* (7), verificaram que a velocidade de reacção catalisada pela aspartase é acelerada pela influência do ião  $SO_4^{=}$ , em relação aos ensaios executados em presença do cloreto e azotato, tendo êste último ião diminuído mais a velocidade de aminação enzimática do que o ião  $Cl^-$ . Constataram ainda um impedimento de fermentação sob a acção dos fosfatos. O atoxil (anilarsinato de sódio) não exerce nenhuma influência apreciável, enquanto que a morfina diminui nitidamente a velocidade da reacção, tendo o pH, em todos os ensaios, sido mantido constante (pH: 7,0). Não foi observada nenhuma influência dêstes aniões ou dos produtos orgânicos sôbre a posição de equilíbrio.

A equação 1 revela-nos o significado bioquímico da acção da aspartase: formação dum ácido aminado a partir dum ácido alifá-

tico não saturado. Desta constatação surgiu a hipótese que a aspartase seja o protótipo duma classe de enzimas — as *amoniácases* — indispensáveis às sínteses fisiológicas das proteínas, a partir de substâncias não azotadas.

Com a finalidade de aprofundar este problema, procedemos a estudos sistemáticos sobre a distribuição da aspartase nas células e procurámos ao mesmo tempo outros fermentos que pudessem realizar a fixação do azoto sobre a dupla ligação de substratos não saturados.

A aspartase foi descoberta por *Quastel e Woolf* (8) numa preparação de *B. Coli* («resting bacteria»). *Cook e Woolf* (9) constatarem que este enzima existe em várias bactérias aeróbicas (*B. subtilis*, *B. alcaligenes*, *B. phlei*, *B. megatherium*) anaeróbicas facultativas (*B. pyocyaneus*, *B. prodigiosus*, *B. proteus*, *B. fluorescens*) e anaeróbicas (*B. sporogenes*, *B. histolyticus*, *B. tertius*); e *Virtanen e Tarnanen* (10) verificaram também que a aspartase existe no *B. fluorescens liquefaciens*. No entanto, estes últimos autores obtiveram extratos fermentativos aquosos, enquanto que *Cook e Woolf* trabalharam com suspensões bacterianas. A aspartase ainda foi encontrada por *Virtanen e Tarnanen* (10) em células vegetais (ervilhas e folhas de trevo).

*M. Soares* (11) no mesmo intuito de encontrar a aspartase na série vegetal realizou várias pesquisas em raízes, caules e folhas de plantas superiores e em plantas inferiores, tendo escolhido de preferência os tecidos que continham ácido aspártico. Verificou, então, a não existência do enzima, o que permite admitir que a síntese do ácido aspártico não seja realizada, nesses vegetais, pela aspartase (ver pág. 7).

A-pesar-de a aspartase não ter sido encontrada nos tecidos animais (10) *Jacobsohn* (12), realizou várias experiências sobre o metabolismo animal, considerando a importância biológica do sistema da aspartase como modelo dum novo mecanismo da síntese e degradação das proteínas no organismo. Com efeito, pelo «método de perfusão» de *Emden e Schmitz* (13), *Jacobsohn* conseguiu a síntese do ácido aspártico, fazendo circular o ácido fumárico e um sal de amónio no sangue de cão, através do fígado extirpado.

A presença da fumarase no fígado permite, na realidade, uma objecção, a da formação indirecta do aspartato a partir do ácido



málico formado por hidratação enzimática do fumarato. No entanto poder-se-ia admitir o seguinte mecanismo de reacção que explicaria por analogia as outras sínteses dos ácidos aminados, realizadas por *Embden* e *Schmitz* (13), segundo o mesmo método, partindo de ácidos hidroxilados e cetónicos. Assim, o *ácido hidroxilado*, (por exemplo o ácido málico), seria desidratado por uma *hidratase* (fumarase), formando-se um *ácido alifático não saturado* (ácido fumárico), que seria, em seguida, transformado pela adição do amoníaco em presença duma *amoniacase* (aspartase), em *ácido aminado* (ácido aspártico). Quanto aos ácidos cetónicos eles sofreriam primeiramente uma hidrogenação fermentativa, formando-se os ácidos hidroxilados correspondentes.

Com a finalidade de demonstrar a actividade da aspartase sobre o fumarato do fígado, seria necessário que a fumarase fôsse inactivada, sem que no entanto o fígado perdesse o poder de formar ácido aspártico a partir do ácido fumárico. Desta forma *Woolf* (l. c.) demonstrou a existência da aspartase nas suspensões bacterianas ricas em fumarase.

No entanto é deveras curioso verificar que vários ácidos cetónicos e hidroxilados, foram transformados, pelo método de perfusão, em ácidos aminados, mas que os ácidos não saturados correspondentes não sofreram *in vitro* a fixação enzimática do amoníaco. Na realidade, as pesquisas por nós realizadas sobre a especificidade da aspartase, pesquisas comprovativas da sua natureza enzimática, levaram-nos a reconhecer a resistência dum grande número de ácidos alifáticos não saturados, empregados como substratos de várias preparações enzimáticas animais e vegetais. Estes ensaios vieram demonstrar a especificidade extremamente acentuada da aspartase e ao mesmo tempo indicar-nos a pouca probabilidade de existirem outras amoniacases.

*Woolf* (2), em presença de *B. Coli* não conseguiu transformar o ácido maleico, o ácido glucónico e o ácido succínico nos ácidos aminados correspondentes, nem tampouco separar amoníaco a partir do ácido glutâmico e da glicocola. Segundo *Frommageot* e *Desmuelles* (14), o ácido acrílico não fixa o amoníaco, de maneira que a síntese bioquímica da alanina ficou ainda por esclarecer. Constatámos a resistência do ácido crotónico (15), empregado como substrato dos enzimas de *B. coli*. Devemos notar, contudo, que

*Raistrick* (18) afirma ter obtido a separação de amoníaco a partir da histidina, em presença de bactérias do grupo *Coli*, formando-se o ácido imidazol-acrílico, mas este resultado é completamente isolado.

Igualmente a substituição no grupo carboxílico do ácido fumárico provoca a resistência deste substrato em relação às preparações de aspartase. Assim, a diamida do ácido fumárico não sofre transformação enzimática pela aspartase e a da asparagina, com formação de monoamida do ácido fumárico, é duvidosa (10). Do mesmo modo segundo as nossas observações (15) os ésteres etílicos do ácido fumárico, o ácido e o neutro, resistem à acção da aspartase existente no *B. coli*.

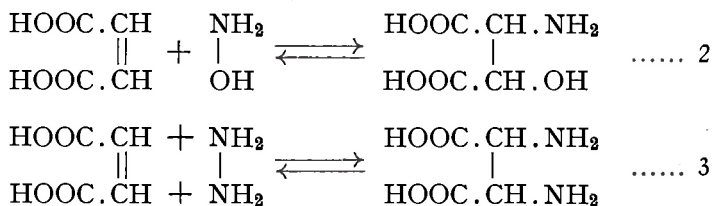
Quanto à especificidade estereo-química deste enzima, *Virtanen* e *Tarnanen* (10) afirmaram que haveria uma especificidade configurativa absoluta do fermento. Com efeito, *Quastel* e *Woolh* (l. c.) não tinham observado senão a formação do aspartato levógiro, mas por outro lado a hipótese dos autores finlandeses de que somente este antípodo seria transformado pela aspartase está em contradição com os seus valores experimentais, segundo os quais a fermentação do aspartato racémico produzia uma mineralização do azoto 10 a 25 % superior à que se pode calcular só para a forma levógira, segundo a constante de equilíbrio.

Com a finalidade de explicar esta contradição *Jacobsohn* e *B. Pereira* (17) procederam à comparação experimental do grau do desdobraimento enzimático produzido pela aspartase do *B. coli*, entre um líquido de ensaio 0,2 *m* em l-aspartato e um líquido 0,4 *m* em racemato do substrato, isto é, equimolar em relação ao l-aspartato do primeiro ensaio. Nos dois líquidos de ensaio observaram-se um desdobraimento quási igual do ião  $\text{NH}_4^+$ , devendo admitir-se uma resistência absoluta do d-aspartato em relação ao fermento, o que vem confirmar a hipótese duma especificidade estereo-química absoluta da aspartase.

Por todos estes ensaios dever-se-ia concluir que a acção da aspartase se limita ao estabelecimento do equilíbrio acima citado; no entanto as investigações sobre a especificidade do fermento não incluíram senão os compostos orgânicos do sistema. Isso nos levou a estudar se o amoníaco fixado pela aspartase sobre o fumarato, não poderia ser substituído por outros compostos azotados, análogamente ao que foi observado por *Pereira Forjaz* e *Jacobsohn* (18),

sôbre o sistema da fumarase que catalisa a hidratação do ácido fumárico, mesmo com o emprêgo da água pesada (óxido de *deuterium*). Como novos compostos azotados empregámos (15) a hidroxilamina e a hidrazina.

Devemos reconhecer que é necessário atribuir um papel importante em bioquímica, em especial, à hidroxilamina, enquanto que a hidrazina é considerada geralmente tóxica. Em seguida à hipótese clássica de *V. Meyer* (19) sôbre a assimilação do azoto, a intervenção da hidroxilamina nos fenómenos bioquímicos foi verificada várias vezes. Citamos apenas os trabalhos da escola de *Neuberg* (20) e a captação dêste composto no decorrer da assimilação do azoto pelas bactérias do solo (Blom, 21). Recentemente *Lemoigne* (22) e colaboradores conseguiram demonstrar que a hidroxilamina existe em algumas plantas superiores e inferiores. Não encontramos, porém, na literatura indicações referentes à fixação bioquímica, quer da hidroxilamina, quer da hidrazina, sôbre a dupla ligação de ácidos gordos não saturados, segundo as seguintes equações:



Os ácidos aminados assim formados, respectivamente um ácido hidroxi-amino-succínico e um ácido di-amino-succínico, já tinham sido obtidos por sínteses orgânicas (23), mas nunca pelo mecanismo de reacção segundo as equações 2 e 3, se bem que já tivessem tentado a fixação da hidroxilamina sôbre a dupla ligação de outros compostos (24).

A fixação da hidroxilamina e da hidrazina sôbre a dupla ligação do ácido fumárico não nos parece duvidosa; com efeito, tendo em conta as analogias entre estas sínteses e as do ácido aspártico, não é provável que o ácido málico seja o substrato transformado directamente.

Demonstrámos, na realidade, a formação enzimática dum áci-

do hidroxí-amino succínico, pois conseguiu-se, com efeito, isolar um sal de cobre, cuja análise elementar deu os valores calculados para um ácido hidroxí-aspártico, enquanto que o sal di-aminado análogo se decompôs em presença do ião  $\text{Cu}^{++}$ ; no entanto, proseguimos os nossos trabalhos no intuito de confirmar os nossos resultados (ver em baixo) pelo isolamento de outros derivados característicos de ácidos aminados e estudar as propriedades químicas (configurativas) dos nossos produtos.

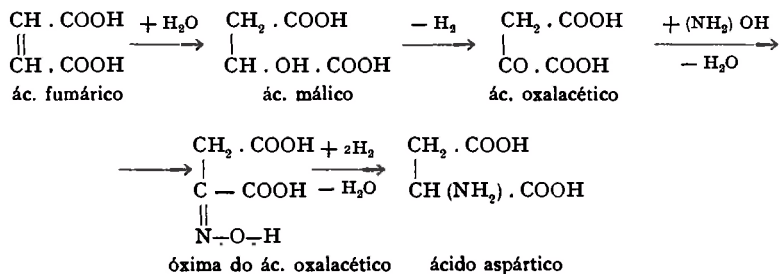
Empregámos como preparação enzimática uma suspensão de *B. coli* («resting bacteria») e como substratos sais neutros da hidroxilamina e hidrazina e o ácido málico, que se transforma parcialmente em ácido fumárico, devido à presença da fumarase do *B. coli*.

Em geral, o emprêgo (3) do malato levógiro permite um contróle rápido e cómodo da aminação do fumarato por meio de determinações polarimétricas do l-malato não fermentado, em equilíbrio com o fumarato. Ora, em presença da hidroxilamina e da hidrazina a rotação final, isto é, o equilíbrio do sistema é perfeitamente idêntico ao observado em presença do amoníaco. Nas condições de ensaio adotadas (pH: 7,0), não se verificou uma decomposição apreciável das bases azotadas com formação do ião  $\text{NH}_4^+$ , podendo-se, pois, concluir na formação enzimática dos supostos ácidos aminados e não na formação do ácido aspártico à custa do amoníaco formado pela decomposição das bases azotadas.

O ácido di-amino-succínico não é reconhecido como produto fisiológico. Quanto ao ácido hidroxí-aspártico, *Skraup* (25) afirma tê-lo isolado entre os derivados da hidrólise da caseína, mas a sua existência como componente das proteínas é ainda duvidosa para *Vickery* e *Schmitz* (25); no entanto *Knoop* (26) e seus colaboradores admitem que as proteínas contêm vários ácidos hidroxí-aminados ainda desconhecidos que seriam decompostos no decorrer da sua degradação química. Ora, pode admitir-se que o nosso ácido hidroxí-aspártico esteja incluído nestes ácidos aminados ainda desconhecidos.

Ainda àcêrca das nossas sínteses é necessário mencionar uma hipótese muito recente, estabelecida por *Virtanen* e *Laine* (27), sôbre a existência do ácido aspártico em vários vegetais que não contêm a aspartase; estes autores supõem que o ácido málico,

proveniente do ácido fumárico, seja deshidrogenado dando origem ao ácido oxalacético, formando-se em seguida a óxima correspondente com a hidroxilamina. Esta óxima seria reduzida, originando-se o ácido aspártico.



Todavia êste mecanismo de reacção, em condições fisiológicas, parece-nos muito hipotético e experimentalmente não é demonstrado. É necessário acentuar que, nos nossos sistemas, em virtude da presença do toluol, não se pode formar o ácido oxalacético. Poder-se-ia admitir, talvez, que a síntese do ácido aspártico nos vegetais desprovidos de aspartase se realiza, segundo o nosso mecanismo, pela fixação da hidroxilamina sôbre o fumarato e com redução do ácido hidroxilado, se esta transformação fôsse realizada por um enzima (do tipo das amoniacases), não idêntico à aspartase. É necessário, pois, analisar cuidadosamente a natureza dos processos bioquímicos por nós encontrados e os dos princípios activos.

Na realidade, pode afirmar-se que é uma catálise enzimática que determina o mecanismo das citadas reacções, em virtude da aceleração da transformação enzimática que se segue ao aumento das quantidades de bactérias e, por outro lado, por causa da eficácia geral das bactérias, ao passo que o suco de fígado é activo com respeito à hidroxilamina e hidrazina, mas inactivo para com o amoníaco (31). Conclui-se, pois, na acção dum fermento específico no fígado que não seja idêntico à aspartase. A natureza enzimática da aspartase não pode de modo algum ser posta em dúvida, segundo os trabalhos dos autores citados e sobretudo depois de demonstrada a sua especificidade estéreo-química e estrutural tam acentuadas.

*M. Soares* mostrou recentemente (28) que o sistema da aspartase não necessita uma colaboração co-enzimática, pois que uma preparação bacteriana dialisada continua a fermentar os componentes do sistema. No entanto, observa-se uma diminuição de actividade o que nos indica a diálise de substâncias complementares do complexo enzimático.

Porém, a identidade da aspartase e do mecanismo enzimático que catalisa a fixação da hidroxilamina e da hidrazina, não é fóra de dúvida (14). Prosseguimos os estudos duma série de tecidos vegetais, no intuito de encontrar uma preparação contendo um sistema enzimático que seja activo apenas em relação ao amoniaco, ou que, não o sendo, seja em relação às outras bases de azoto. Por outro lado, tentamos inactivar a aspartase do *B. coli*, sem prejuízo para esta preparação do seu poder de fermentar outras bases azotadas.

Os nossos trabalhos sôbre o sistema da aspartase conduzem-nos a considerações comparativas entre este fermento e a fumarase, que efectua a hidratação do ácido fumárico: os dois processos são reversíveis, terminando num equilíbrio dependente da temperatura de ensaio. É interessante constatar que as duas fermentações têm como substrato comum o fumarato, apresentando de resto cada, uma especificidade muito acentuada. Como a aspartase não transforma senão o l-aspartato, a fumarase fermenta um só antípodo do seu substrato assimétrico: o ácido málico levógiro, se bem que se podesse concluir, segundo *Jacobsohn* e *J. Tapadinhas* (29) que a fumarase exerce certa afinidade em relação ao d-malato que todavia não é desidratado. Estas analogias visam os componentes químicos do sistema, sendo os seus agentes biológicos — os enzimas — distintas entre si, o que se verifica já pela distribuição na natureza. A fumarase encontra-se em tôda a parte da célula, enquanto que só se observou uma actividade apreciável da aspartase nas bactérias atrás citadas.

O estudo da fumarase e da aspartase conduziram os enzimologistas a atribuir-lhes uma intervenção fisiológica importante como protótipos de duas classes enzimáticas com funções metabólicas fundamentais: as *hidratases* e as *amoniácases*. Poder-se-ia admitir, duma maneira geral, que os ácidos alifáticos seriam desidrogenados dando origem a ácidos não saturados, os quais pela acção en-

zimática de hidratases específicas seriam transformados, com fixação da água sobre a dupla ligação, em ácidos hidroxilados de tão grande importância em bioquímica. E, da mesma forma, se poderia estabelecer a hipótese, já mencionada, sobre uma nova via de formação de ácidos aminados, supondo a fixação análoga das bases de azoto, acima citadas, sobre o fumarato em presença de amoniacases. Esta hipótese teria explicado a síntese tão problemática de uma série de ácidos aminados, pelo método de perfusão (*Embden e Schmitz*) (13), por meio da colaboração entre uma hidratase e uma amoniacase. Nós exemplificámos um tal mecanismo para o caso da formação do ácido aspártico a partir do ácido málico.

No entanto, as investigações revelaram que o ácido fumárico, unicamente, sofre as respectivas fermentações, não tendo sido por nós verificado (15) outros exemplos de ácidos não saturados, acessíveis a uma hidratação ou aminação enzimática. Em presença destes resultados a teoria geral sobre o mecanismo bioquímico das sínteses de Embden e Schmitz ficam ainda sem confirmação experimental. Deve-se atribuir ao ácido fumárico um papel fisiológico específico muito especial em bioquímica. Os trabalhos recentes de *Czent-Gyorgyi* (30) e colaboradores, demonstrando a influência catalítica do ácido fumárico sobre a respiração dos tecidos animais, representam uma confirmação das nossas suposições.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Ver K. P. Jacobsohn, Arch. Portug. Sci. biol.; 1933, t. 3, p. 296; 1935, t. 4, p. 16.
- (2) B. Woolf, Biochem. J. 1929, t. 23, p. 427.
- (3) K. P. Jacobsohn e J. Tapadinhas, Biochem. Z., 1935, t. 282, p. 374.
- (4) Ver H. Borsook e H. M. Huffman, J. of biol. Chem. 1933, t. 99, p. 663; H. Borsook e H. F. Schott, ibidem, 1931, t. 92, p. 535; H. M. Huffman e H. Borsook, J. Amer. Chem. Soc. 1932, t. 54, p. 4297.
- (5) K. P. Jacobsohn e F. B. Pereira, C. R. Soc. Biol. 1935, t. 120, p. 551.
- (6) O. Meyerhof, Biochem. Z., 1935, t. 277, p. 77.
- (7) F. B. Pereira e M. Soares, C. R. Soc. de Biol. 1936, t. 121, p. 255.
- (8) J. H. Quastel e B. Woolf, Bioch. J. 1926, t. 20, p. 545.
- (9) R. P. Cook e B. Woolf, ibidem, 1928, t. 22, p. 474.
- (10) A. I. Virtanen e J. Tarnanen, Biochem. Z. 1932, t. 250, p. 193.
- (11) K. P. Jacobsohn e M. Soares, C. R. Soc. Biol., 1936, t. 121, p. 251.
- (12) K. P. Jacobsohn, J. Tapadinhas e F. B. Pereira, ibidem. 1935, t. 120, p. 33.

- (13) G. Embden e H. Schmitz, *Biochem. Z.* 1910, t. 29, p. 423; *ibidem*, 1912, t. 38, p. 394, 407 e 414.
- (14) Cl. Frommgeot e P. Desnuelles, *Bull. Soc. Chem. Biol.*, 1936, t. 18, p. 820.
- (15) K. P. Jacobsohn e M. Soares, *Enzymologia*, 1936, t. 1, p. 183.
- (16) H. Raistrick, *Biochem. J.*, 1917, t. 11, p. 71.
- (17) K. P. Jacobsohn e F. B. Pereira, *C. R. Soc. Biol.*, 1936, t. 123, p. 611.
- (18) A. Pereira Forjaz e K. P. Jacobsohn, *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1936, t. 18, p. 926.
- (19) V. Meyer e F. Schulze, *Ber. Deutsch. Chem. Ges.*, 1884, t. 17, p. 1954.
- (20) Ver M. Kobel, *Naturw.*, 1928, t. 16, p. 457.
- (21) J. Blom, *Biochem. Z.*, 1928, t. 194, p. 392.
- (22) M. Lemoigne, P. Monguillon e R. Desveaux, *Bull. Soc. Chem. Biol.*, 1936, t. 18, p. 404, 841 e 868.
- (23) Ver «Beilstein», 1922, t. IV, p. 486 e 521.
- (24) Ver H. Meyer, *Analyse u. Konstitutionsermittlung org. Verbindungen*, 1931, p. 654.
- (25) Ver G. Klein, *Handb. d. Pflanzenanalyse*, 1933, t. 239, p. 30.
- (26) F. Knoop c. s. *Zeitschr. phys. Chem.*, 1936, t. 239, p. 30.
- (27) A. I. Virtanen e T. Laine, *Act. Chim. fenn.*, 1936, t. 9, p. 5, 12.
- (28) M. Soares, *Bull. Soc. Portug. Sci. Natur.*, 1936, t. 12, p. 87.
- (29) K. P. Jacobsohn e J. Tapadinhas, *Bull. Soc. Chem. Biol.*, 1936, t. XVIII, p. 1.674.
- (30) A. Czént-Györgyi c. s. *Zeitschr. phys. Chem.*, 1934, t. 224, p. 1; 1935, t. 236, p. 1.
- (31) K. P. Jacobsohn e M. Soares, *C. R. Soc. Biol.*, em publicação.



## Revista das revistas

SAH P. P. T. — **Preparação da vitamina C a partir do amido** (Science Reports of Tsing-Hua University, 1935, 3, 265-267; seg., J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 8, pág. 378, 1936).

A oxidação do amido pelo ácido azótico dá o ácido d-sacárico que em seguida é reduzido sucessivamente a ácido l-gulónico e a l-gulose. A ozasona dêste glucídio aquecida com o aldeído benzóico dá a hidrazona dêste aldeído e a l-gulozona, oxidável pelo bromo em ácido céto-2 l-gulónico cujo ester monometílico, em atmosfera de azoto e em meio alcalino é transformado em ácido l-ascórbico. Parece teoricamente possível, segundo Sah, obter êste ácido ascórbico por um método semelhante partindo da lactose.

*A. L.*

I. M. KOLTHOFF, V. A. STENGER & B. MOSKOVITZ — **O método pelo benzoato: Novo processo para separar o ferro, o alumínio e o crómio dos outros iões do 3.º grupo e dos iões alcalino-terrosos.** (J. Amer. Chem. Soc., 1934, 56, 812-815; seg., J. de Pharm. et. de Chim., T. XXIV, N.º 9, pág. 433, 1936).

O emprêgo do benzoato de amónio, em vez da amónia, permite uma separação rápida de Fe, Al e Cr dos outros catiões do 3.º e do 4.º grupo. Em todos os casos, a precipitação e a filtração dos benzoatos são menos laboriosas do que a dos hidratos. Para as separações ordinárias é suficiente uma única precipitação. Para as análises mais precisas convém efectuar uma reprecipitação.

*A. L.*

Y. VOLMAR & S. KLEIN — **Doseamento dos açúcares redutores pelo método alcalimétrico de Rosenthaler-Curli.** (J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 9, pág. 400, 1936).

Depois de indicarem os inconvenientes dos métodos de doseamento dos açúcares redutores baseados na redução do hidróxido cúprico, os A. A. descrevem êste novo método, quasi tão preciso como o de Bertrand e dum execução bastante mais rápida.

Baseia-se na verificação da diminuição da alcalinidade dum soluto cúprico glicerinado (alcalinizado por um soluto titulado de soda ou potassa cáusticas) pela acção redutora dos açúcares.

Essa diminuição da alcalinidade é devido em pequena parte à formação dum carboxilo por oxidação da função aldeídica da glucose e em grande parte à transformação do hidrato cúprico em hidrato ou óxido cuprosos, que sendo insolúveis e separados por filtração, deixam de actuar sobre os ácidos.

*A. L.*

**S. STREPKOFF — Doseamento iodométrico da frutose.** (Ann. de Chim. Analyt., T. 18, N.º 9, pág. 231, 1936).

Modificação do método de Ost e Nyns que se baseia na redução do carbonato de cobre e na determinação iodométrica do excesso de cobre não reduzido.

Como a glucose é mais dificilmente oxidável que a levulose, é possível evitar-se a acção deste glucídio, ainda mesmo que êle se encontre em quantidades apreciáveis no líquido açucarado.

*A. L.*

**M. V. GAPTCHEKO & O. G. SCHEINTZIS — Nova reacção para a pesquisa do bismuto.** (Zav. Lab., T. 4, N.º 7, 1935, seg., Ann. de Chim. Analyt., T. 18, N.º 8, pág. 222, 1936).

A quinoleína dá com os sais de bismuto, em presença de iodeto de potássio e em solução nítrica, um precipitado volumoso, vermelho-alaranjado. A sensibilidade desta reacção corresponde à concentração limite de 1:50.000.

Para preparar o reagente, dissolver 1 gr. de quinoleína em 100 cm.<sup>3</sup> de álcool e juntar 20 cm.<sup>3</sup> duma solução a 25 o/o de iodeto de potássio. Alguns outros metais dão igualmente precipitados, por vezes corados, com êste reagente: a prata (pr. fracamente amarelado), o mercúrio monovalente (pr. verde), o mercúrio bivalente (pr. branco), o chumbo (pr. amarelo), o cobre bivalente (pr. branco, com separação de iodo) e o antimónio trivalente (pr. branco). Os outros catiões não perturbam a reacção. A pesquisa do bismuto pode ser efectuada por toque. Emprega-se papel de filtro com o reagente, depois coloca-se uma gota de solução a analisar. Em presença do bismuto forma-se uma mancha vermelha-alaranjada.

*A. L.*

**J. F. REITH & J. DE BEUS — Doseamento de vestígios de chumbo na água potável.** (Chem. Weekblad, T. 32, N.º 14, 1935, seg. Ann. de Chim. Analyt., T. 18, N.º 9, pág. 244, 1936).

Os autores apresentam três técnicas diferentes para êste doseamento segundo a água apresenta maior ou menor porção de matéria orgânica, de ferro ou de chumbo.

O reagente do chumbo é o sulfito de sódio indicando-se o uso de luz artificial e de vidro absolutamente incolor para uma melhor observação das colorações. A comparação é feita com soluções muito diluídas de chumbo.

Segundo os A. A. o erro atinge 0,003 a 0,004 mg. num doseamento de 0,03 a 0,1 mg. de chumbo.

*A. L.*

E. ANGELESCU & N. MAZILU — **A titulação de algumas substâncias actuando sobre a tensão superficial da água.** (Bul. Soc. Chim. Romania, T. 14, N.os 1-2, 1935; seg., Ann. de Chim. Analyt. T. 18, N.º 9, pág. 246, 1936).

O emprêgo de substâncias actuando sobre a tensão superficial, nas titulações, baseia-se no facto de que só as moléculas integrais são capilarmente activas ao contrário dos iões. Daqui se conclue que se poderá titular directamente, sem o auxílio de indicadores, bases e ácidos activos, determinando a variação da tensão superficial das suas soluções aquosas no decorrer da neutralização.

Os A. A. ensaiaram a titulação de cresóis e de toluínas com álcalis ou ácidos fortes e fracos, tendo, em vários casos, obtido resultados satisfatórios.

*A. L.*

G. GHIMICESCU — **Microdoseamento colorimétrico do bitartrato do vinho.** (Ann. Soc. Univ. Jassy, T. 21, Nov., 1935; seg., Ann. de Chim. Analyt., T. 18, N.º 9, p. 250, 1936).

Introduzir 2 cm.<sup>3</sup> de vinho numa proveta de 15 cm.<sup>3</sup>. Adicionar 10 cm.<sup>3</sup> da mistura eter-álcool agitando com uma vareta de vidro, deixar repousar durante a noite em lugar fresco, centrifugar e decantar o líquido claro. Dissolver o pr. de bitartrato de potássio em 5 cm.<sup>3</sup> de água destilada fervente. Agitar, centrifugar e decantar o líquido claro para um balão de 20 cm.<sup>3</sup>.

Lavar por três vezes com 3 cm.<sup>3</sup> de água fervente juntando as águas de lavagem ao líquido do balão. Juntar 1 cm.<sup>3</sup> de ácido acético glacial e 2 cm.<sup>3</sup> de soluto de metavanadato de sódio a 10 0/0. Completar o volume de 20 cm.<sup>3</sup> com água destilada e, após quinze minutos de repouso, comparar a côr alaranjada obtida com padrões, usando o colorímetro de Autenrieth.

A diferença entre o ácido tartárico total e o combinado sob a forma de bitartrato dá o ácido tartárico livre.

*A. L.*

M. P. GESTEAU — **Um novo aparelho para o estudo fácil e rápido da absorção e do poder rotatório nas radiações ultra-violetas.** (J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 5, p. 201, 1936).

Baseado nos mesmos princípios do dispositivo apresentado por Fabre e Amy, êste espectrógrafo compreende um aparelho automático para fotografar os espectros e um dispositivo permitindo a interpretação fácil dos clichés obtidos.

Está munido de dois polarizadores permeáveis aos U. V. podendo um deles girar automaticamente. São possíveis determinações, com grande simplicidade e segurança, de absorções e dos desvios rotatórios com raios ultra-violetas.

Destina-se êste aparelho especialmente à identificação e determinação de pureza de medicamentos, para o que são suficientes muito pequenas porções de substâncias a analisar; ao doseamento de certos produtos biológicos, vitaminas, insulina, etc.; às análises clínicas, etc.

*A. L.*

M. L. MARICQ — **Doseamento do anidrido carbónico no ar viciado.** (J. de Pharm. de Belgique, N.º 3, 1936; seg., J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 3, p. 137, 1936).

O processo baseia-se no emprego de ampolas contendo uma solução titulada de hidróxido de bário (N/4, N/10, N/100) adicionada, por litro, de 0,871 de azul de timol (dissolvido a quente em 5 cm.<sup>3</sup> de álcool). Uma tal ampola, contendo 5 a 15 cm.<sup>3</sup> dum desses solutos titulados de barita é introduzido e partido num frasco de capacidade determinada, previamente cheio de ar a analisar.

Após uma agitação de 10 a 30 minutos, deduz-se da côr do indicador se a quantidade de CO<sup>2</sup> é inferior, sensivelmente igual ou superior àquela para a qual a ampola tinha sido calculada.

A. L.

M. L. MARICQ — **Contribuição para o estudo do contróle ionométrico dos medicamentos.** (XXII Congresso Internacional de Farmácia, Bruxelas, 1935; seg., J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 3, p. 131, 1936).

O autor emprega um indicador universal análogo ao proposto por Bruère e substituído por 4 indicadores (amarela de dimetilo, vermelho de metilo, fenoltaleína e azul de bromotimol) em solução alcoólica ligeiramente alcalina. Utilizado na razão de 2 gotas para 10 cm.<sup>3</sup> de solução a examinar, êste indicador fornece colorações que vão desde o róseo (pH = 2,5) até ao violeta avermelhado (pH = 10,5).

A comparação é feita com soluções de pH conhecido.

A determinação do pH fornece indicações sobre qualidades do vidro, existência de impurezas, alterações e falsificações de muitos produtos farmacêuticos, etc.

A. L.

S. A. SCHOU & E. HEIM — **A decomposição das soluções de cocaína com a esterilização e a conservação.** (Farm. Act. Helv., T. 10, 1935; seg., J. de Pharm. et de Chim., T. XXIV, N.º 3, pág. 134, 1936).

Os resultados a que chegaram os A. A. foram os seguintes: As soluções de cocaína não devem ser tamponadas visto que a adição dum tampão acelera a sua hidrólise; em ampolas de vidro pouco alcalino podem esterilizar-se a 100° durante 30 minutos sem que se dê hidrólise. Se a solução contém um pouco de ácido livre (1 cm.<sup>3</sup> de solução N/10 em 100 cm.<sup>3</sup>) suporta um tratamento de 20 minutos na autoclave a 120°.

A. L.

F. HIRATA — **Novo método de medida da viscosidade dum líquido com a ajuda do microscópio.** (Bull. Chem. Soc., Japan, T. 10, N.º 11, 1935; seg., Ann. de Chim. Analyt., T. 18, N.º 8, pág. 217, 1936).

Método baseado na velocidade de escoamento do líquido num tubo capilar. Esta velocidade é determinada directamente ao microscópio. Quando um líquido se esco

num tubo capilar, sem agitação, a velocidade de escoamento  $v$ , a uma distância  $r$  do eixo desse tubo é dada pela relação :

$$v = \frac{P}{4 l \eta} (R^2 - r^2)$$

em que  $l$  representa o comprimento do tubo,  $R$  o seu raio,  $P$  a diferença de pressão nas duas extremidades do tubo e  $\eta$  a viscosidade do liquido.

Sendo  $r = 0$

$$v_0 = \frac{P R^2}{4 l \eta}$$

$v_0$  é a velocidade no eixo do tubo.

Portanto :

$$\eta = \frac{P R^2}{4 l v_0}$$

Para a determinação de  $v_0$  introduz-se no liquido finas particulas sólidas uniformemente dispersas e mede-se a velocidade de deslocação duma particula no eixo do tubo, com um microscópio munido dum micrótomo ocular.

*A. L.*

# Informações

**Sexto Relatório da Comissão dos Pesos Atômicos da União Internacional de Química — 1936.** Extracto da notícia do Bull. Soc. Chim. France, 1936 pág. 1238. — **Considerações sobre elementos indeterminados e lista do isotopro para 1936.** Annales de Chimie Analytique, n.º 9 e 10. 1936. — Ampliando a notícia publicada a pág. 175 do corrente ano desta R. Q. P. A., sob o título «Novos pesos atômicos», vou dar notícia dos trabalhos dessa comissão, dizendo respeito ao período dos doze meses decorridos de 30-IX-1934 a 30-IX-1935 e que conduziu essencialmente a 3 mudanças de pesos atômicos: o de *tântalo*, que desceu de 181,4 a 180,88; o do *rádio*, que subiu de 225,97 a 226,05 e o do *protactínio*, elemento a que se calculou o peso atômico de 231.

Os trabalhos incidiram sobre:

*Carbono.* — Como os relatórios de 1933, 1934 faziam suspeitar que o peso atômico internacional do Carbono (12) fosse fraco, recentes determinações sobre as densidades e compressibilidades dos hidrocarbonetos gasosos assim como a determinação do peso isotópico de  $^{12}\text{C}$  pelo espectrógrafo de massa, elevam de 0,01 o valor médio para a mistura de isotópos. Aguardando provas de ordem química e embora, o peso de 12,01 pareça mais próximo da verdade, conserva-se o peso de 12,00 como valor internacional.

*Potássio.* — Johnson pela determinação da relação  $\text{ClK}:\text{Ag}$  sobre cinco amostras de cloreto de potássio, rigorosamente preparadas a partir do oxalato de potássio, clorato de potássio norvingeo e dos azotato de potássio, clorato de potássio e cloreto de potássio alemães e do cloreto de potássio Searles Lake, da Califórnia, após longos e delicados trabalhos de purificação e cristalização em 3 séries de experiências foi conduzido à média muito conforme de 39,1 que embora ligeiramente mais elevada que o valor internacional de 39,096, resultante de determinações análogas, não justifica a modificação deste último valor.

*Cromo.* — Nunez procedeu a novas determinações do peso atômico do cromo por meio das relações do cloreto de cromilo à prata e ao cloreto de prata. As médias finais de 3 séries de determinações sobre 15 ensaios conduziram à média de 52,013 que confirma o valor internacional de 52,01 adoptado.

*Arsénico.* — Determinações de Baxter e Frizzell sobre a relação  $\text{Cl}^3\text{As}$  ao iodo, partindo de produtos rigorosamente purificados — o tricloreto de arsénico por fraccionação no vazio, o anidrido arsenioso por hidrólise do mesmo e o iodo por 3 destilações sobre iodeto de potássio preparado com o iodo do mesmo gráu de pureza e utilizado de uma amostra neutra que tinha sido obtido por Baxter e Butler do anidrido iódico em uma série de pesquisas anteriores sobre o peso atômico do iodo em uma série rigorosa de determinações em 3 séries de ensaios, conduziram a média de 74,923, 74,913 e 74,915 com a média geral de 74,917 confirmativa do actual valor internacional.

*Telúrio.* — Hönigschmid e Baudrexler por comparação entre o tetracloreto de telúrio e a prata, obtiveram o valor médio de 127,63 muito ligeiramente superior ao valor 127,61 obtido por o primeiro, e por Sachtleben e Wintersberger pela análise do tetrabrómeto de telúrio e síntese de telureto de prata.

*Térbio.* — O pêso atómico obtido por Marsh, purificando compostos de térbio associados principalmente ao gadolínio, disprósio e térbio, por cristalizações fraccionadas no estado de dimetilfosfatos utilizando as relações entre o oxalato de térbio, o anidrido oxalico e o óxido de térbio, foi de 158,89, valor mais baixo do que o obtido por Urbain a partir da relação do sulfato octohidratado ao sulfato (158,2), mas de acordo com o resultado de Aston, que encontrou o valor de 158,91 para o pêso atómico do Tb.

*Európio.* — O valor médio obtido por Meyers e Hopkins, por comparação entre o cloreto de európio e a prata, foi, em 10 ensaios, de 152,30, resultado notavelmente mais elevado que o valor internacional 151,90 obtido recentemente por Aston.

*Tântalo.* — O resultado médio dos trabalhos de Hönigschmid e Schlee, conduzindo ao valor médio ds 180,884 estão em excelente acôrdo com o de Aston que chegou à conclusão de que o tântalo era um elemento simples com o pêso atómico de 180,89, justificativo da conservação do valor internacional.

*Chumbo de origem rádio-activa.* — Baxter e Alter determinaram o pêso atómico de várias amostras de chumbo de origem rádio-activa partindo de 6 variedades de minérios radíferos, obtendo os seguintes resultados:

Origem	Pêso atómico médio
Uraninite de Besner Mine, Ontário, Canadá . . . . .	206,052
Pechblenda, Great Bear Lake, Canadá . . . . .	206,068
Cyrtolite, Hybla, Ontário, Canadá . . . . .	206,20
Cyrtolite, Bedford, New-York U. S. A. . . . .	206,072
Cyrtolite, Bedford, North Carolina, U. S. A. . . . .	207,209
Curite, Katanga, África. . . . .	206,027

*Rádio.* — Hönigschmid e Sachtleben determinaram de novo o pêso atómico do rádio por meio da relação  $Br^2 Ra : Cl^2 Ra$ , partindo de 5 gramas de brometo de rádio emprestado pela União Mineira do Alto-Katanga. O rádio inicial continha 98,83 de rádio para 1,17 de Ba, percentagem que desceu a 0,3 após cristalizações repetidas. 15 novas cristalizações forneceram uma matéria prima com o pêso atómico de 226,005. Após 10 novas cristalizações o produto examinado por Gerlach ao espectroscópio acusou a mínima percentagem de 0,002 a 0,003 o/o de bario residual. O brometo e cloreto de rádio obtidos após operações de delicada precisão, tendo em conta os êrros de humidade, do ar absorvido, da perda lenta de pêso por desenvolvimento de calor conduziram os autores à média geral de 226,050, adoptado no actual quadro internacional de pesos atómicos e apenas 0,08 mais elevado que o valor achado por Hönigschmid há alguns anos.

*Protactínio.* — O pêso atómico determinado por V. Grosse, utilizando uma substância isolada pelo mesmo e Agruss, determinando a relação  $2 K^2 Pa F^7 : Pa^2 O^8$  foi de 230,6 (valor médio) de acôrdo com o de 231, assinalado pelos fenómenos de desintegração.

Dispensou-me de arquivar a lista dos pesos ou massas atômicas para 1936 porque são os mesmos já indicados para 1935 (R. Q. P. A., 1935 pág. 204) com as seguintes únicas diferenças:

Elemento	Símbolos	n.º atômico	massas atômicas	
			1935	1936
Tântalo . . .	Ta	73	181,4	180,88
Rádio . . .	Ra	88	225,97	226,05
Protactínio . . .	Pa	91	—	231

\*  
\*   \*  
\*

Ficam ainda vagos nesta tabela e na série periódica respectiva os lugares correspondentes aos números atômicos 43, 61, 84, 85, 86, 87 e 89 embora na classificação periódica dos elementos publicada pela «Société Chimique de France», como separata do n.º 5 de 1935 figurem o Po com o número atômico de 84 e a massa de 210, o Radon (Ro) com o número 86 e peso ou massa de 222 e o 89 (Ac) com o número 89 e a massa igual a 227.

Os «Annales de Chimie Analytique» no seu número 10, de 15 de Outubro deste ano, em editorial, lançando rápido e largo golpe de vista sobre a classificação dos elementos por ordem crescente dos seus pesos atômicos refere-se às primeiras tentativas de ordenação realizadas de 1862 a 1866 e aos vultos de Lothar Mayer e Mendelieff que, independentemente um do outro, apresentaram notáveis sistemas de classificação racional dos elementos, permitindo terminar com a confusão que então reinava sobre o assunto e rasgar horizontes novos e fecundos à ordenação periódica dos corpos simples.

Mendelieff em particular foi um visionário e um profeta e a sua classificação, que além de permitir uma ordenação lógica dos átomos conduzia a prever novos elementos, tal como as leis da mecânica celeste levaram à descoberta de novos astros, consagrou definitivamente o genial sábio e químico.

A descoberta do *gálio* em 1870 preenchendo a vaga 31 assinalada na classificação é um exemplo brilhante do talento e previsão deste precursor.

Em 1905 as investigações de Mendelieff conduzindo a presumir a existência de elementos de valência zero e pesos atômicos inferiores ao do hidrogénio e a dois dos quais, atribuiu os nomes de *neutronio* e *curonio* confirmaram brilhantemente as visões de Ramsay: os neutrons e os positrons, frutos dos progressos recentes da física atômica dão existência real aos corpos hipotéticos adivinhados por Mendelieff.

O sistema comporta ainda as lácunas a que já aludi de que o editorial a que me reporto cita em especial a dos números atômicos 61, 85 e 87.

O elemento 61 pertence ao grupo das terras raras; colocado entre o neodimo e o samario tem dado margem a investigações teimosas, entre as quais, em 1926, as de Hopkins, Yntema e Harris que pensando terem descoberto o novo elemento o denominaram *ilínio*, facto de que dois italianos reivindicaram mais tarde a prioridade, baptizando o suposto elemento com o nome de *florentio*.

Prandl e sobretudo Noddack estudaram o problema sobre que assentavam tais hipóteses, chegado à conclusão formal de que o elemento 61 está ainda por descobrir.



**Tabela (parcial) internacional dos isotopos estaveis para 1936  
(As falhas nos n.<sup>os</sup> atômicos referem-se a elementos não arquivados)**

(As cifras em *itálico* são medidas grosseiras ou indirectas; entre parenteses duvidosas; a, b, c, d ordens de abundância)

Símbolos	Número atômico	Número de massa	Abundância relativa %	Símbolos	Número atômico	Número de massa	Abundância relativa %	Símbolos	Número atômico	Número de massa	Abundância relativa %
H	1	1	99,98			54	3,1			114	0,8
D		2	0,02	Fe	26	54	6,5			115	0,4
T		3	(7×10 <sup>-5</sup> )			56	90,2			116	15,5
He	2	4	100,0			57	2,8			117	9,1
Li	3	6	7,9	Ni	28	58	0,5			118	22,5
		7	92,1			58	68,1			119	9,8
B	5	10	20			60	27,2			120	28,5
		11	80			(61)	(1,7)			122	5,5
C	6	12	99,3			62	3,8			124	6,8
		13	0,7			64	0,9	Sb	51	121	56,0
N	7	14	99,62	Cu	29	63	68			123	44,0
		15	0,38			65	32	I	53	127	100,0
O	8	16	99,76	Zn	30	64	50,4	Ba	56	135	5,9
		17	0,04			66	27,2			136	8,9
		18	0,20			67	4,2			137	11,1
F	9	19	100,0			68	17,8			138	74,1
Na	11	23	100,0			70	0,4	W	74	182	22,6
Mg	12	24	77,4	As	33	75	100,0			183	17,3
		25	11,5	Se	34	74	0,9			184	30,2
		26	11,1			76	9,5			186	29,9
Al	13	27	100,0			77	8,3			186	1,1
Si	14	28	89,6			78	24,0	Os	76	187	0,6
		29	6,2			80	48,0			188	13,4
		30	4,2			82	9,3			189	17,4
P	15	31	100,0	Br	35	79	50			190	25,1
S	16	32	96,0			81	50			192	42,5
		33	1,0	Rb	37	85	72			192	d
		34	3,0			87	28	Pt	78	194	b
Cl	17	35	76,0	Sr	38	86	10,0			195	a
		37	24,0			87	6,6			196	a
A	18	36	0,33			88	83,4			198	c
		38	0,05	Mo	42	92	14,2	Au	79	197	100,0
		40	99,62			94	10,0	Hg	80	196	0,10
K	19	39	93,4			95	15,5			(197)	(0,01)
		40	0,01			96	17,8			198	9,89
		41	6,6			97	9,6			199	16,45
Ca	20	40	96,76			98	23,0			200	23,77
		42	0,77			100	9,8			201	13,67
		43	0,17	Ag	47	107	52,5			202	29,27
		44	2,30			109	47,5			203	0,006
Sc	21	45	100,0	Cd	48	106	1,5			204	6,85
Ti	22	46	8,5			108	1,0	Pb	82	(203)	
		47	7,8			110	15,6			204	1,50
		48	71,3			111	15,2			(205)	
		49	5,5			112	22,0			206	28,3
		50	6,9			113	14,7			207	20,1
Cr	24	50	4,9			114	24,0			208	50,1
		52	81,6			116	6,0			(209)	
		53	10,4	Sn	50	112	1,1			(210)	

O elemento 87 que a previsão de Mendelieff assinalou, dando-lhe mesmo a designação de *eka-cesio* e de que Papish em 1931, supunha ter descoberto algumas riscas espectrais, foi ainda uma ilusão perdida como o demonstra o mesmo Noddack.

Este mesmo elemento 87 com o seu antepenúltimo prodecessor 85 que trabalhos americanos nomeadamente de Allison julgavam ter entrevisto sob a forma de vestígios ultraminimos, da ordem de  $10^{-8}$  a  $10^{-10}$  e a que deram o nomes de *virginio* e *alabamio* são ainda irrealidades, hipóteses e ilusões.

E se pensarmos na suspensão injustificada do sistema periódico no número 92, na hipótese especulativa de elementos mais excêntricos a que a descoberta dos trans-urânios de Fermi, com valores superiores a 92, dão um comêço da realidade, na doutrina, já hoje largamente documentada da rádio-actividade artificial ou sintética e finalmente na descoberta dos isotopos que elevam a cêrca de 260 o número, dos elementos, compenetrar-nos-emos de que a classificação periódica, embora genial, fecunda, relacionando naturalmente as formas relativas da matéria atômica e suas variedades isotópicas, não é mais que um sistema ainda impreciso e incompleto que em descobertas sucessivas relacionará duma maneira lógica não só os elementos e seus isotópos mas os seus corpusculos constitucionais como electron, positron, proton, neutron, foton, ergon, constituintes fundamentais da matéria e da energia.

A completar estas noções julgo interessante arquivar, embora a largos traços a lista dos isotópos para 1936 a que os mesmos «Annales de Chimie Analytique» em seu número 9 de Agosto de 1936, se referem e arquivam, fazendo notar que no intuito de simplificação deixam de figurar na lista os números isotópicos rádio-activos, assim como os isotópos, igualmente numerosos, dos elementos rádio-activos artificiais que, geralmente instáveis, pertencem mais aos domínios da fisica intra-atômica.

É uma tabela destinada particularmentes aos químicos.

Desta tabela que comporta 263 isotópos destaco ainda os mais correntes subordinando-me, para não alongar esta simples nota informativa ao critério que presidiu à elaboração da mesma tabela.

A. A.

**Congresso da Associação dos químicos da indústria Textil (A. C. I. T.)** — A A. C. I. T. realizará em Paris nos dias 24 e 25 de Setembro de 1937 o seu congresso anual por ocasião da Exposição Internacional de 1937.

**2.º Congresso da Associação Internacional para o ensaio dos materiais** — Este congresso realizar-se-á em Londres de 19 a 24 de Abril de 1937 com o objectivo de assegurar uma cooperação internacional no estudo e ensaio dos materiais e facilitar a troca de impressões assim como a apresentação de trabalhos e resultados de experiências.

A organização do congresso está confiada à Comissão Britânica da Associação Internacional para o ensaio dos materiais assim como a representantes das principais instituições técnicas, sociedades científicas e organizações industriais britânicas.

Os assuntos a versar serão distribuidos pelos grupos seguintes:

*Grupo A (metais):* 1.º Influência da temperatura e em particular das altas temperaturas sobre os metais, sob o ponto de vista mecânico e químico — 2.º Progresso da metalografia — 3.º Metais leves e suas ligas — 4.º Desgaste e trabalho dos metais.

*Grupo B (matérias inorgânicas)* — 1.º Betons e beton armado; 2.º Erosão e corrosão da pedra natural e artificial — 3.º Métodos de ensaio das matérias cerâmicas.

*Grupo C (matérias orgânicas)* — 1.º Texteis; 2.º Celulose vegetal; 3.º Conservação da madeira; 4.º Envelhecimento das matérias orgânicas; 5.º Côres e vernizes.

*Grupo D (assuntos de ordem geral)* — 1.º Relação entre os resultados dos ensaios de laboratório e os resultados práticos em serviço; 2.º Relação entre os recentes progressos na física e química e os conhecimentos acerca dos materiais; 3.º propriedades dos materiais destinados ao isolamento térmico e acústico das construções.

Para informações dirigir-se ao: «Comité Britannique de l'Association Internationale pour l'Essai des Matériaux» 28 Victoria Street, Londres S. W. I.

(Nouvelles de la Chimie — Setembro 1936).

**A XII Conferência Internacional de Química** — Esta reunião realizou-se em Lucerna de 18 a 22 de Agosto do ano findo.

A sessão solene de abertura efectuou-se na sala grande do Palácio dos Congressos. Entre os assuntos tratados figuram os seguintes:

A comissão permanente de termoquímica aprovou o relatório do seu presidente M. W. Roth, relativo à determinação do calor de combustão das substâncias orgânicas sulfuradas e halogenadas.

Foi adoptado o ácido succínico como padrão secundário calorimétrico.

Foi estudada a questão do cálculo dos erros nas determinações calorimétricas e a formação do óxido nitroso na bomba calorimétrica.

A comissão dos padrões físico-químicos assentou em empregar simultaneamente métodos físicos e métodos químicos para purificar as substâncias tomadas como padrões.

A comissão dos reagentes confrontou as reacções qualitativas que recentemente têm sido propostas, devendo ser organizados quadros permitindo aos químicos analistas utilizar, em cada caso, o melhor reagente.

A comissão de reforma da nomenclatura de química orgânica tomou em consideração as sugestões dos químicos alemães.

A comissão de reforma da nomenclatura de química biológica ocupou-se das substâncias cuja constituição é ainda insuficientemente conhecida, devendo as propostas adoptadas provisoriamente ser submetidas à crítica dos especialistas antes da sua aprovação definitiva.

A comissão internacional para o estudo das matérias gordas ocupou-se da continuação dos trabalhos acerca da elaboração dos métodos de análise.

(Nouvelles de la Chimie — Setembro 1936).

**V Congresso Internacional Técnico e Químico das Indústrias Agrícolas.** — O V Congresso Industrial Técnico e Químico das Indústrias Agrícolas realizar-se-á de 12 a 17 de Julho de 1937 em Schéveningue (Holanda).

Acaba de ser publicado um programa preliminar detalhado contendo um resumo histórico dos Congressos Internacionais Técnicos e Químicos das Indústrias Agrícolas, a

organização do próximo Congresso, as listas das comissões de patrocínio e de organização, da comissão Científica e Técnica das comissões de divisões, Grupos e Secções. Este programa contém igualmente a lista das questões de prioridade com os nomes dos relatores designados pela comissão internacional das indústrias agrícolas, o regulamento do Congresso e muitas informações úteis aos futuros congressistas. Em seguida encontram-se os programas dos trabalhos, recepções e excursões.

Das listas das comissões fazem parte muitos nomes conhecidos e cerca de 70 relatores, representando 15 países, têm sido encarregados de tratar as questões de prioridade.

Podem obter-se informações completas no Secretariado Geral do Congresso «De Rietkraag», Naarden (Holanda). Os congressistas residentes em França podem dirigir-se ao Secretariado Geral da Comissão Internacional das Indústrias Agrícolas, 156, Boulevard de Magenta, Paris (Xe) e os congressistas residentes na Bélgica ao Secretariado Geral do V Congresso Internacional Técnico e Químico das Indústrias Agrícolas, 133, Chaussée de Charleroi, Bruxelas.

**Exposição de «Matérias artificiais».** — Em Francfort sobre o Meno realizar-se-á de 2 a 11 de Julho de 1937 durante a «Achema VIII» (Exposição de aparelhagem química) organizada pela **Dechema**, (Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen E. V. Berlin W. 35.) na ocasião da reunião nacional dos químicos alemães e da festa do cinquentenário da Associação dos químicos alemães (Verein Deutscher Chemiker). Esta secção da Achema VIII tem por fim informar acêrca da produção, tratamento e aplicação das matérias artificiais.

**Relatório da actividade da Dechema (Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen) em 1935.** — Acaba de aparecer êste relatório contendo os artigos seguintes:

1) Conferências científicas. — 2) Comunicação dos progressos científicos. — 3) Comissões para a elaboração de questões importantes no domínio da aparelhagem química. — 4) Abôno de capitais para resolver problemas técnicos e científicos. — 5) Achema (Ausstellung für Chemisches Apparatewesen). — 6) Questões gerais.

Êste relatório que deve interessar todos os especialistas no domínio da aparelhagem química, será enviado gratuitamente até se esgotar a edição, bastando enviar um cupon-resposta internacional para despesas de porte para o seguinte endereço:

«Dechema» — Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen — Berlin — Potsdamerstrasse 103 a.

# Sociedade Portuguesa de Química e Física

## ACTAS DAS SESSÕES

### Núcleo de Lisboa

*Sessão científica ordinária de 30 de Julho de 1936*

Presidente — Sr. General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Srs. Drs. Mastbaum, Pereira Forjaz, Cap. Veiga Mata, Eng. Eduardo Silva, Drs. Borges de Almeida, Kurt Jacobsohn e Manuel Soares.

Aberta a sessão foi lida e aprovada a acta da sessão anterior. O Sr. Presidente referiu as deligências que tem empregado para conseguir o pagamento da cota de Portugal à União Internacional da Química. A-pesar-da opinião favorável de tódas as Universidades Portuguesas, a verdade é que Portugal já está com atraso de três anos. Se não se der a êste assunto uma solução satisfatória, a Sociedade terá que pedir a suspensão da remessa de tódas as publicações científicas da União o que ocasionará transtornos culturais bem evidentes.

O Secretário comunicou ter em seu poder um officio em que se declara que o XVI Congresso de Química Industrial se realizará em Barcelona no próximo mês de Outubro. Pôs em seguida à disposição dos sócios para consulta, vários relatórios recebidos últimamente do Secretário Geral da União Internacional da Química.

Por proposta dos Srs. Drs. Pereira Forjaz e Coelho Gonçalves foi admitido por unanimidade sócio efectivo o Sr. Dr. Agostinho Pinheiro assistente de Química da Faculdade de Ciências.

O Sr. Dr. Jacobsohn congratulou-se pela pontualidade com que se tem publicado a Revista da Sociedade. Sugeriu a colaboração de todos os químicos e físicos portugueses no sentido da revista publicar resumos de todos os trabalhos portugueses da especialidade.

O Sr. Dr. Manuel Soares, usando da palavra, fez uma conferência sôbre a pesquisa de vários metais com um único reagente. Descreve o emprêgo de naftalide  $\beta$  do ácido tioglicólico como reagente duma série notável de metais, considerando-o um valioso auxiliar na pesquisa e na determinação quantitativa de vários catiões, mesmo encontrando-se em soluções muito diluídas. Destaca a importância dêste novo reagente devido à sua grande sensibilidade nas análises toxicológicas e em especial na pesquisa do tálio no organismo.

O Sr. Presidente felicitou o conferente pelo interesse do assunto versado.

Antes de encerrar a sessão o Sr. Dr. Pereira Forjaz referiu-se elogiosamente ao trabalho do sócio Sr. Dr. Aurélio Marques da Silva assistente da Faculdade de Ciências intitulado «Sur la matérialisation de l'énergie des rayons  $\beta$  du Ra C», que acaba de ser publicado nos «Comptes rendus» das sessões da Academia das Ciências de França.

Lisboa, 29 de Outubro de 1936.

### Núcleo do Pôrto

#### *Sessão científica ordinária*

Aos cinco dias do mês de Agosto de mil novecentos e trinta e seis reuniu-se no anfiteatro de Física da Faculdade de Ciências o Núcleo do Pôrto da S. P. Q. e F., sob a presidência do Senhor Prof. Doutor Alberto de Aguiar secretariado pelos consócios Eng.º Henrique Serrano e lic. Alberto de Brito e com a seguinte ordem do dia: 1.º Expediente; 2.º Comunicação subordinada ao título «Disposição de aparelhos para montagem e aferição de barómetros comuns» pelo Ex.º Senhor Prof. Doutor Alvaro Machado.

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

O Senhor Presidente agradece ao Prof. Doutor Sousa Pinto a sua conferência, realizada em 13 de Julho, «Algumas palavras sobre Ampère — A propósito do seu falecimento» com que S. Ex.ª honrou a S. P. Q. e F. O Senhor Presidente diz que gostaria que esta sessão fôsse presidida pelo Senhor Prof. Sousa Pinto, visto ser sobre assuntos de física, tendo convidado S. Ex.ª para tal fim. O Senhor Doutor Sousa Pinto agradece as palavras do Senhor Presidente e diz que é ao Prof. Doutor Alberto de Aguiar a quem compete a presidência.

O conferente anterior, Eng.º Leite Rodrigues, diz que deseja dirigir os seus agradecimentos ao Prof. Doutor Pereira Salgado, que pôs o Laboratório de Docimásia ao seu dispor para a realização do trabalho que comunicou.

Foi tomado conhecimento dos seguintes livros oferecidos à Sociedade: Pelo Prof. Doutor Alvaro Machado: «Apêndice às Lições elementares de Física Experimental para a 3.ª, 4.ª e 5.ª classes»; pelo Smithsonian Institution-Washington, Hugh S. Taylor «Protium — Deuterium — Tritium — The Hydrogen Trio»; Sir James H. Jeans «The New World — Picture of Modern Physics»; Gustavus J. Eiselen «Before Papyrus... Beyond Rayon; Florence E. Meier «Growth of a Green Alga in isolated Wave-length Regions»; Leroy Stewart «Commercial Extraction of Bromine from Sea Water». Pelo Prof. Dr. C. Sumuleanu e Dr. Eng. M. Botezatu: Les Méthodes Actuelles pour l'Analyse des Boues et des limons «Kometen Erster und Hoherer Klasse. Pela Academia das Ciências de Lisboa: «L'Europe tragique» por Gonzague de Reyold (Bibli. dos Altos Estudos). Por António d'Almeida Coutinho e Lema Ferreira «O Homem (Reflexões Apalógicas)» Ukrainian Academy of Sciences: Memoirs of the Institute of Chemistry. Tom III Vol. II — Académie des Sciences d'Ukraine: Memoires de Physique Ukrainiens. Vol III livre 2 — Collected Papers from the Faculty of

Science — Oraka Imperial University Serie B. Physics. Vol. III. 1935 — Ch. Liberralli — As propriedades biológicas da água pesada (Rio 1935). Resolvido agradecer.

Em seguida o Senhor Presidente deu a palavra ao consócio Ex.<sup>mo</sup> Senhor Prof. Doutor Alvaro Rodrigues Machado que fez a sua anunciada comunicação subordinada ao título «Disposição de aparelhos para montagem e aferição de barómetros usuais» em que apresentou alguns aparelhos existentes no Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto e no Observatório Meteorológico da Serra do Pilar que êle, com os seus colaboradores científicos, técnicos e auxiliares, montou com aquele fim. Principiou por uma curta história da descoberta dos barómetros de mercúrio e necessidade de verificação destes, bem como dos barómetros holostéricos. Referindo-se depois à montagem do barómetro de mercúrio, especialmente ao enchimento do tubo, com técnica científica moderna, sem os defeitos e riscos das técnicas antigas. Apresentou esquemas de aparelhos e fotografias das disposições destes usados para o enchimento de vários barómetros, que fez principalmente auxiliado pelo contínuo Domingos de Magalhães com barómetros de Fortin, escala compensada, sifão ordinário e tentativa para o fabrico do barómetro de Gay-Lussac. Por fim, exprimiu a esperança de se poder organizar êste serviço bem como outros idênticos, nos Laboratórios da Universidade, podendo-se daí tirar proventos para auxiliar os professores do ensino, desenvolvimento dos processos técnicos de aferição de aparelhos de interesse para o público e início de investigação científica. O Prof. Doutor Sousa Pinto pronunciou palavras de elogio para o Prof. Doutor Alvaro Machado. Diz que o ensino experimental da Física não tem tido cultores entre nós. Embora, no campo da Física, tenha havido homens de talento como Santos Viegas, Teixeira Bastos, Conde de Campo Belo, Francisco Azeredo e outros, não foram homens de laboratório, o que talvez seja devido a falta de material ou falta de indústria local. Tem visto com grande satisfação o esforço que o Prof. Alvaro Machado tem feito para a indústria local colaborar. O estudo experimental da Física tem sofrido nos últimos anos, entre nós, uma modificação formidável, estando convencido que em nenhum laboratório se fazem trabalhos de física melhor do que no Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto, o que é devido principalmente à acção do seu colega Alvaro Machado. O trabalho de técnica de investigação tem de ser feito a partir do trabalho de medição e aferição e isto é o que o Prof. Alvaro Machado tem feito, pelo que lhe quer prestar a sua sincera homenagem. Diz estas palavras convicto da verdade, não o cegando a amizade que tem pelo Doutor Alvaro Machado. — O Prof. Doutor Pereira Salgado disse que deseja também pronunciar algumas palavras para corroborar as palavras do Prof. Doutor Sousa Pinto e reconhecer as qualidades de trabalho do Prof. Alvaro Machado. Partiu-se do nada e hoje já se faz muito. Deseja, portanto, saudar o Prof. Doutor Alvaro Machado. O Senhor Presidente associou-se às palavras pronunciadas pelos Prof. Doutor Sousa Pinto e Senhor Reitor e diz que o Prof. Alvaro Machado é um grande trabalhador. Agradece e saúda o ilustre conferente Prof. Alvaro Machado e faz votos para que continue indo assim quebrando a antiga rotina dos nossos laboratórios.

O Prof. Doutor Alvaro Machado agradece ao Prof. Doutor Sousa Pinto, Prof. Doutor Pereira Salgado e Senhor Presidente as palavras que lhe dirigiram e que são principalmente devido à amizade que lhe dedicam. Diz que estes trabalhos não são só dêle, não desejando esquecer aqui os seus colaboradores.

Não havendo mais nada a tratar foi encerrada a Sessão pelo Senhor Presidente

## BIBLIOTECA

**Livros recebidos:**

- «Lethal effect of short wave lengths of the Ultraviolet on the Alga *Chlorella Vulgaris*» por Florence E. Meier (Smithsonian Miscellaneous Collections — Washington — Publicação n.º 3380).
- «Liquid Propellant Rocket Development» por Robert H. Goddard (Smithsonian Miscellaneous Collections — Washington — Publicação n.º 3381).
- «A noz de Kola na terapêutica» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1895.
- «A Salicilagem dos Vinhos» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1901.
- «A pesquisa do ácido salicílico nos vinhos e a inexactidão do método alemão» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1901.
- «A questão da salicilagem dos vinhos portugueses no Brasil em 1900-1901» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1902.
- «O valor da esterilização das plantas medicinais na farmácia galénica. Da nova forma «intraits» (intractos)» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1911.
- «As Kolas e os Kolateiros na África e no Brasil» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1913.
- «Contribuição ao estudo do determinismo terapêutico» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1915.
- «Das oxidases e dos metais coloidais eléctricos — Sua acção farmacodinâmica» por Orlando Rangel — S. Paulo 1917.
- «Des oxydases et des Métaux Colloïdaux Électriques. Leur action Pharmacodynamique» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1917.
- «Contribuição ao estudo da Electrochimiotherapia Coloidal» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1918.
- «Nova contribuição ao estudo da Electrochimiotherapia Coloidal» por Orlando Ranger — Rio de Janeiro 1919.
- «Contribuição ao estudo da acção farmacodinâmica do mercúrio na sífilis e da vantagem de, ao seu emprêgo, ser associado o magnésio» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1920.
- «Em torno da dosagem e do mecanismo de acção dos mercuriais no tratamento da sífilis» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1926.
- «A propósito do tratamento da sífilis» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1927.
- «A propos du traitement de la syphilis» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1927.
- «Em torno da bismutoterapia antisifilítica, e da contra indicação dos medicamentos capazes de prejudicar a defesa natural e os fenómenos de imunidade» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1928.
- «Em torno da verificação de aortites sífilíticas nas autópsias e da influência do tratamento arsenical sobre a evolução da sífilis» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1928.
- «Terapêutica da Sífilis» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1933.
- «Terapêutica da Sífilis — a propósito do tratamento mercurial crónico intermitente e do tratamento arsenical abortivo» por Orlando Rangel — Rio de Janeiro 1934.
- «In Memoriam — O perfil Científico de Orlando Rangel» pelo Prof. Oscar de Sousa — Rio 1936.



- «Discurso oficial comemorativo do 20.º Aniversário da Associação Brasileira de Farmacêuticos» por Antenor Rangel Filho.
- «A criação do ensino farmacêutico no Brasil e os seus antecedentes históricos» por Antenor Rangel Filho Rio 1934.
- «Entre a Ciência e a Arte — Ensaio filosófico» por Antenor Rangel Filho — Rio 1935.
- «Subsídios para o estudo do índice de iodo do azeite nacional» pelo Eng.º Agrónomo Isidoro de Oliveira Carvalho Costa Neto.
- «Trabalhos do 1.º Congresso Nacional de Antropologia Colonial» — Edição da 1.ª Exposição Colonial Portuguesa — Pôrto 1934 — 2 volumes.
- «A glicólise nos músculos e nos tumores» por Kurt P. Jacobsohn — Lisboa 1936.
- «Sobre o mecanismo bioquímico da respiração celular» por Kurt P. Jacobsohn — Lisboa 1936.
- «L'action de l'eau lourde sur les systèmes de la fumarase et de la phosphatase» por Pereira Forjaz e Kurt P. Jacobsohn — Lons-Le-Saunier 1936.
- «Sobre o paralelismo de curvas e superfícies» por Pedro José da Cunha — Lisboa 1936.
- «La Crise du Capitalisme» por Gaëtan Pirou — Lisboa 1936.
- «O Jornal e a sua vida jurídica» pelo Doutor Luiz da Cunha Gonçalves — Lisboa 1936.

#### Revistas recebidas :

- «American Journal of Science» — Vol. XXXII — Série V — Nos 187-189 — Julho a Setembro de 1936.
- «Anales de Farmácia y Bioquímica» — Tômoo VII — N.º 2.
- «Anales de Farmácia y Bioquímica — Suplemento» — Tômoo VII — N.ºs 4 e 5.
- «Boletim da Academia das Ciências de Lisboa» — Nova Série — Vol. VIII — Junho e Julho de 1936.
- «Boletim da Associação Central da Agricultura Portuguesa» — Ano XXIX — Vol. XXIX — N.ºs 7 a 9 — Julho a Setembro de 1936.
- «Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa» — Série 54 — N.ºs 5 a 8 — Maio a Agosto de 1936.
- «Bulletin des Travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux» — Ano 74 — Fasc. III — 1936.
- «Bollettino Chimico-Farmaceutico» — Ano LXXV — Fasc. 13 a 18 — Julho a Setembro de 1936.
- «Chimica (La)» — Ano XII — N.ºs 7 a 9 — Julho a Setembro de 1936.
- «Industrial and Engineering Chemistry» — Vol. 28 — N.ºs 7 a 9 — Julho a Setembro de 1936.
- «Journal (The) of the Society of Chemical Industry, Japan» — Vol. 39 — N.ºs 7 a 9 — Julho a Setembro de 1936.
- «Portugal Médico» — Vol. XX — N.ºs 7 a 9 — Julho a Setembro de 1936.
- «Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses» — N.ºs 733 a 735 — Julho a Setembro de 1936.
- «Revista Syniatria» — Ano XXVIII — N.ºs 1 a 6 — Janeiro a Junho de 1935.
- «Revue Générale des Matières Colorantes» — Ano 40 — N.ºs 474-476 — Julho a Setembro de 1936.



# ÍNDICE ALFABÉTICO DOS AUTORES (1) NO XXVI VOL.

(III série, XI ano, 1936)

DA

## «REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA»

	Pág.
ADAMS (J.) . . . . .	170
ANGELESCU (E.) . . . . .	233
ATKIN (W. R.) . . . . .	126
BAILEY (W. F.) . . . . .	170
BEUS (J. De) . . . . .	232
<b>Beyer</b> (Dr. Eng.º A.) . . . . .	<b>118</b>
BRINDLE (M. Harry) . . . . .	44
BRÚL (R.) . . . . .	38
CARR (C. Jelleff) . . . . .	167
<b>Carvalho</b> (Eng.º A. Herculano de) . . . . .	<b>99</b>
CHELLE . . . . .	169
CHELLE . . . . .	170
CHEVALIER (André) . . . . .	165
COSLA (O. Kauffman). . . . .	38
DAUBNER (W.) . . . . .	171
DELEANO (N. T.) . . . . .	167
DEMIGÈS (G.) . . . . .	128
DESVEAUX . . . . .	165
DICK (J.) . . . . .	167
DIONÍSIO (J. Roiz) . . . . .	78
DUBAQUIÉ . . . . .	170
DUBSKY (J. V.) . . . . .	39
DUFILHO (M. E.) . . . . .	129
DYER (F. J.) . . . . .	167

(1) Os nomes dos autores e números das páginas escritos em normando referem-se a artigos originais.

EVANS (W. E.). . . . .	167
<b>Ferreira</b> (Dr. J. Bettencourt) . . . . .	<b>I</b>
FINESCHI (S.) . . . . .	39
GAPTCHENKO (M. V.) . . . . .	232
GESTEAU (M. P.) . . . . .	233
GHIMICESCU (G.) . . . . .	233
GOUBAREW (E.). . . . .	165
GIROUD (A.). . . . .	38
HALL (M.) . . . . .	170
HEIM (E.) . . . . .	234
HIRANO (Shizo). . . . .	41, 42 e 43
HIRATA (F.). . . . .	234
HUERRE (R.) . . . . .	168
ILIESCO (E.) . . . . .	41
INNES (R. F.) . . . . .	126
<b>Jacobsohn</b> (Dr. Kurt) . . . . .	220
JANY (J) . . . . .	127
JIAN (Sivad). . . . .	40
KITAJIMA (S.) . . . . .	171
KLEIN (S.) . . . . .	231
KNIPHORST (L. C. E.) . . . . .	171
KOLTHOFF (M.) . . . . .	231
KRANTZ (J. C.) . . . . .	129 e 167
KREMER (J. N.) . . . . .	40
KRUISHEER (C. I.) . . . . .	171
LAMB (M. C.) . . . . .	128
<b>Laroze</b> (Dr. Armando). . . . .	<b>139</b>
LEBLOND (P.) . . . . .	38
LEMOIGNE (M.). . . . .	165
<b>Lepierre</b> (Prof. Charles) . . . . .	<b>90</b>
LINNEL (W. H.) . . . . .	166
<b>Machado</b> (Dr. Álvaro R.) . . . . .	200
MARICQ (M. L.) . . . . .	234
MARTLEY (F.) . . . . .	166
MATIU (Jonesco) . . . . .	41
MAZILU (N.). . . . .	233
MESUARD (Pierre) . . . . .	169
MIYOSHI (S.) . . . . .	42

MOISEENKO (G.) . . . . .	165
MOSKOVITZ (B.). . . . .	231
MUELLER (Ed. Justin) . . . . .	39
 NAGY (Ladislau von Szécsenyi) . . . . .	 168
 PENAU (H.) . . . . .	 168
PIERRET (H) . . . . .	168
PLANES (M. P.). . . . .	129
 RANDOIN (L.) . . . . .	 38
READ (F. E.) . . . . .	169
REITH (J. F) . . . . .	232
RENAUDIN (M. J) . . . . .	166
<b>Rodrigues</b> (Eng.º Alberto Delfim Leite) . . . . .	<b>67 e 154</b>
ROLF (H. G) . . . . .	166
 SAH P. P. . . . .	 231
SALANI (R) . . . . .	39
SANCHEZ (Juan A.) . . . . .	38 e 130
SCHEINTZIS (O. G). . . . .	232
SCHMIDT (J E). . . . .	129
SCHOU (S. A) . . . . .	234
<b>Serrano</b> (Eng.º Henrique). . . . .	<b>10</b>
<b>Silva</b> (A. C. Correia da). . . . .	<b>78</b>
<b>Soares</b> (Dr. Manuel). . . . .	220
<b>Sousa Pinto</b> (Dr. Alexandre Alberto de) . . . . .	<b>187</b>
STAINIER (C.) . . . . .	168
STENGER (V. A) . . . . .	231
STREPKOFF (S.). . . . .	232
 TANANAEFF (N. A.) . . . . .	 40
TANEMURA (K) . . . . .	42
TRILEK (J) . . . . .	39
TSPLJKER (J. N. van) . . . . .	37
 VITTE . . . . .	 169 e 170
VOLMAR (Y). . . . .	231
VORSTMANN (N. J. M) . . . . .	171
 WHITMOYER (R. B) . . . . .	 167
WILSON (M. A) . . . . .	44
WUORINEN (O. Ant) . . . . .	37



# ÍNDICE ALFABÉTICO DAS MATÉRIAS DO XXVI VOL.

(III série, XI ano, 1936)

DA

«REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA»

## A

	Pág.
Acetona (A determinação da acidez dos couros de cortume vegetal pelo método de)	126
Acetona (Outra nota sobre o método pela) para a determinação do ácido sulfúrico e sais tampões em couros de cortume vegetal . . . . .	126
Acetona (Sobre a presença de) e sua dosagem nos álcoois de vinho . . . . .	170
Achema VIII . . . . .	174
Acidez (A determinação da) dos couros de cortume vegetal pelo método da acetona	126
Acidez (Sobre uma modificação na execução do doseamento da) de couros cromados segundo o método Meunier-Chambard, no caso de couros tingidos . .	127
Ácidos aminados (Novas sínteses bioquímicas de) . . . . .	220
Ácido ascórbico (Pesquisas biológicas e bioquímicas sobre o) dos tecidos clorofilinos e aclorofilinos . . . . .	38
Ácido oxálico (Sobre a reacção entre o sulfato de sódio e o) . . . . .	42
Ácido sulfúrico (Outra nota sobre o método pela acetona para a determinação do) e sais tampões em couros de cortume vegetal . . . . .	126
Açúcar (A determinação do pH na indústria do) de cana . . . . .	154
Açúcares redutores (Doseamento dos) pelo método alcalimétrico de Rosenthaler-Curli . . . . .	231
Adsorsão (A) da glucose pela albumina . . . . .	165
Águas (O doseamento do flúor — Aplicações a) minerais portuguesas . . . . .	99
Água (Doseamento de vestígios de chumbo na) potável . . . . .	232
Águas (Sobre a composição química das) de esgôto do Pôrto . . . . .	139
Água (A titulação de algumas substâncias actuando sobre a tensão superficial da) .	233
Albumina (A adsorsão da glucose pela) . . . . .	165
Alcaloides (Contribuição para o estudo da identificação dos) no estado de picratos.	41

Alcoois (Sôbre a presença de acetona e sua dosagem nos) de vinho . . . . .	170
Alcool industrial (Doseamento do metanol no) e nas bebidas alcoólicas . . . . .	37
Algumas palavras sôbre Ampère . . . . .	220
Amido (Preparação da vitamina C a partir do) . . . . .	231
Aminas (Cloranilina, reagente diferencial das) . . . . .	40
Ampère (Algumas palavras sôbre) . . . . .	220
Anidrido carbónico (Doseamento do) no ar viciado. . . . .	234
Antipirina (Ensaio da). . . . .	44
Anuário (O) da Achema 1935-36 . . . . .	173
Aparelho (Um novo) para o estudo fácil e rápido da absorção e do poder rotário nas radiações ultravioletas . . . . .	233
Ar (Doseamento do anidrido carbónico no) viciado. . . . .	234
Arsénio (Doseamento do) nas preparações tónicas . . . . .	37
Argentométrico (Método) para o doseamento do sulfureto e do sulfidrato de sódio na mesma solução. . . . .	40
Arsénio (Doseamento do) nas terras . . . . .	129
Assembleia (A 41) anual da «Deutsch Bunsen Gesellschaft» . . . . .	173
Assembleia (A) anual da Sociedade Química de França . . . . .	173
Assembleia (2.a) geral da «Dechema Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen . . . . .	131
Assembleia (A 10.a) geral da «Dechema» . . . . .	174

## B

Barómetros (Disposições de aparelhos para montagem e aferição de) comuns . . . . .	200
Bebidas alcoólicas (Doseamento do metanol no álcool industrial e nas) . . . . .	37
Benzoatos (Método de ensaio dos) e dos salicilatos alcalinos. . . . .	129
Benzoato (O método pelo); Novo processo para separar o ferro, o alumínio e o crómio dos outros iões do 3.º grupo e dos iões alcalino-terrosos . . . . .	231
Biblioteca. . . . .	138, 183 e 246
Bismuto (Nova reacção para a pesquisa do) . . . . .	232
Bitartarato (Microdoseamento colorimétrico do) do vinho. . . . .	233
Brometos (Determinação de cloretos,) e iodetos, por titulação fotométrica . . . . .	41
Bromo (Influência das adubações pelo cloreto de potássio sôbre a riqueza de) nos vinhos . . . . .	169

## C

Chumbo (Determinação de pequenas quantidades de) por titulação fotométrica . . . . .	43
Chumbo (Doseamento de vestígios de) na água potável . . . . .	232
Chumbo (Sôbre a intoxicação experimental pelo) metálico . . . . .	129
Cloranilina, reagente diferencial das aminas . . . . .	40
Cloretos (Determinação de), brometos e iodetos, por titulação fotométrica . . . . .	41
Cloreto de potássio (Influência das adubações pelo) sôbre a riqueza de bromo nos vinhos . . . . .	169
Cloro activo (Doseamento do) nos hipocloritos por titulação directa por meio do hiposulfito . . . . .	44



Clorofila (Novo método de dosagem da) . . . . .	167
Cobaltinitrito de zinco (O emprêgo do) para a pesquisa do potássio . . . . .	170
Cocaína (A decomposição das soluções de) com a esterilização e a conservação. . . . .	234
Cocaína (Sôbre a composição do cuprocianidrato de) obtido com o hidrolato de louro-cerejo . . . . .	169
Coelhos (Emprêgo dos) para a standardização da hormona paratiroide . . . . .	167
Colheita (A) de amostra de couro para análise . . . . .	128
Conferência (A XII) Internacional de Química . . . . .	241
Conferência Mundial da Energia . . . . .	131
Congresso (2.º) da Associação internacional para o ensaio dos materiais . . . . .	240
Congresso da Associação dos químicos da indústria textil . . . . .	240
Congresso (II) da Federação Internacional dos Químicos do Têxtil e da Côr . . . . .	174
Congresso Internacional do Ensino Técnico . . . . .	131 e 175
Congresso (O III) Internacional da Luz . . . . .	172
Congresso (O V) Internacional Técnico e Químico das Indústrias Agrícolas . . . . .	173 e 241
Congresso (O V) Nacional da Sociedade de Química da Rumania . . . . .	173
Congresso (O XV) de Química Industrial. . . . .	10
Congresso (O XVI) de Química Industrial . . . . .	131
Considerações acêra de análises de sardinhas frescas -- Agua e gordura. . . . .	90
Considerações sôbre a verificação da riqueza dos óleos de figado de bacalhau em vitamina A. . . . .	165
Contribuição para o estudo do contrôle ionométrico dos medicamentos . . . . .	234
Contribuição para a microquímica dos metilxantídeos (caféina, teobromina, teofilina) . . . . .	128
Contribuição para o estudo da acção farmacodinâmica do zinco no metabolismo geral . . . . .	38
Contribuição para o estudo da identificação dos alcaloides no estado de picratos . . . . .	41
Cortume vegetal (A determinação da acidez dos couros de) pelo método de acetona . . . . .	126
Cortume vegetal (Outra nota sôbre o método pela acetona para a determinação do ácido sulfúrico e sais tampões em couros de) . . . . .	126
Couro (A colheita de amostra de) para análise . . . . .	128
Couros (A determinação da acidez dos) de cortume vegetal pelo método de acetona . . . . .	126
Couros (Outra nota sôbre o método pela acetona para a determinação do ácido sulfúrico e sais tampões em) de cortume vegetal . . . . .	126
Couros cromados (Sôbre uma modificação na execução do doseamento da acidez de) segundo o método Meunier-Chambard, no caso de couros tingidos . . . . .	127
Couros tingidos (Sôbre uma modificação na execução do doseamento da acidez de couros cromados segundo o método Meunier-Chambard, no caso de). . . . .	127
Cuprocianidrato (Sôbre a composição do) de cocaína obtido com o hidrolato de louro-cerejo . . . . .	169

## D

Decomposição (A) das soluções de cocaína com a esterilização e a conservação. . . . .	234
Determinação (A) da acidez dos couros de cortume vegetal pelo método de acetona . . . . .	126
Determinação de cloretos, brometos e iodetos, por titulação fotométrica . . . . .	41

Determinação do enxofre nos sulfuretos solúveis por titulação fotométrica . . .	42
Determinação de pequenas quantidades de chumbo por titulação fotométrica . . .	43
Determinação de pequenas quantidades de mercúrio por titulação fotométrica . . .	43
Determinação (A) do pH na indústria do açúcar de cana. . . . .	154
Determinação da sílica pelo método volumétrico . . . . .	171
Difenilcarbazida (A micromercurimetria por meio da) e da difenilcarbazona como indicadores . . . . .	39
Difenilcarbazona (A micromercurimetria por meio da difenilcarbazida e da) como indicadores . . . . .	39
Dinitrobenzenos (A reacção da levulose com os) . . . . .	168
Disposições de aparelhos para montagem e aferição de barómetros comuns . . .	200
Dosagem do ferro metálico em presença do óxido de ferro . . . . .	166
Dosagem de pequenas quantidades de glicose, de fructose e de açúcar invertido em presença ou não de sacarose . . . . .	167
Dosagem (A) da ureia no sôro sanguineo pela acção do hipobromito e titulação do excesso de reagente . . . . .	166
Doseamento do anidrido carbónico no ar viciado . . . . .	234
Doseamento do arsénio nas preparações tónicas. . . . .	37
Doseamento dos açúcares redutores pelo método alcalimétrico de Rosenthaler-Curli. . . . .	231
Doseamento do arsénio nas terras . . . . .	129
Doseamento do cloro activo nos hipocloritos por titulação directa por meio do hiposulfito. . . . .	44
Doseamento (O) do flúor — Aplicações a águas minerais portuguesas . . . . .	99
Doseamento iodométrico da ructose . . . . .	232
Doseamento do metanol no álcool industrial e nas bebidas alcoólicas . . . . .	37
Doseamento (O) do oximetilfurfuro e da levulosina no vinho do Pôrto e outros vinhos doces . . . . .	171
Doseamento de vestígios de chumbo na água potável . . . . .	232
Doseamento volumétrico do magnésio. . . . .	171

## E

Efedrina (Estudo químico funcional da). Novo processo de doseamento . . . . .	38
Emprego (O) do cobaltinitrito de zinco para a pesquisa do potássio . . . . .	170
Emprego dos coelhos para a standardisação da hormona paratiroide . . . . .	167
Ensaio da antipirina . . . . .	44
Ensaio (Os) dos inositolos farmacêuticos . . . . .	168
Enxofre (Determinação do) nos sulfuretos solúveis por titulação fotométrica. . .	42
Esgoto (Sobre a composição química das águas de) do Pôrto . . . . .	139
Estudo químico funcional da Efedrina. Novo processo de doseamento . . . . .	38
Exposição (A II) de material de Laboratório em Paris . . . . .	45
Exposição de matérias artificiais. . . . .	242
Exposição da protecção na oficina . . . . .	131

## F

Farmacopeia Portuguesa (A nova) . . . . .	172
Ferro metálico (Dosagem do) em presença do óxido de ferro . . . . .	166
Flúor (O doseamento do) — Aplicações a águas minerais portuguesas. . . . .	99
Fructose (Dosagem de pequenas quantidades de glicose, de) e de açúcar invertido em presença ou não de sacarose . . . . .	167
Fructose (Doseamento iodométrico da) . . . . .	232

## G

Glucose (A adsorção da) pela albumina . . . . .	265
Glicose (Dosagem de pequenas quantidades de), de fructose e de açúcar invertido em presença ou não de sacarose . . . . .	167
Glucose (Sobre o doseamento da) e da levulose . . . . .	39

## H

Hidrolato de louro-cerejo (Sobre a composição do cuprocianidrato de cocaína obtido com o). . . . .	169
Hidroxilamina (Pesquisas sobre o papel bioquímico da) pelo Sterigmatocistis nigra sobre os meios com nitrato de amónio . . . . .	165
Hipocloritos (Doseamento do cloro activo nos) por titulação directa por meio do hiposulfito . . . . .	44
Hiposulfito (Doseamento do cloro activo nos hipocloritos por titulação directa por meio do) . . . . .	44
Hormôna paratiroide (Emprêgo dos coelhos para a standardisação da) . . . . .	167

## I

Indicadores (A micromercurimetria por meio da difenilcarbazida e da difenilcarbazona como) . . . . .	39
Indústria Química (As possibilidades da) em Portugal . . . . .	118
Indústria (A) química nas colónias — Elementos colhidos no cruzeiro de férias. . . . .	67
Influência das adubações pelo cloreto de potássio sobre a riqueza de bromo nos vinhos . . . . .	169
Informações . . . . . 45, 131, 172 e	236
Inosítofosfatos (Os ensaios dos) farmacêuticos . . . . .	168
Iodetos (Determinação de cloretos, brometos e), por titulação fotométrica . . . . .	41
Iodeto cuproso (Sobre o) . . . . .	168
Isomanide (O metabolismo da manide e da) no caso dos animais . . . . .	167

## L

Lavoisier (As reliquias de) . . . . .	47
Leite (O valor higiênico do) e a sua determinação pela análise química . . . . .	78

Levulose (A reacção da) com os dinitrobenzenos . . . . .	168
Levulose (Sôbre o doseamento da glucose e da). . . . .	39
Levulosina (O doseamento do oximetilfurfuro e da) no vinho do Pôrto e outros vinhos doces . . . . .	171

## M

Magnésio (Doseamento volumétrico do) . . . . .	171
Manide (O metabolismo da) e da isomanide no caso dos animais . . . . .	167
Mercúrio (Determinação de pequenas quantidades de) por titulação fotométrica. . . . .	43
Metabolismo (O) da manide e da isomanide no caso dos animais . . . . .	167
Metabolismo (Contribuição para o estudo da acção farmacodinâmica do zinco no) geral . . . . .	38
Metanol (Doseamento do) no álcool industrial e nas bebidas alcoólicas . . . . .	37
Metil-xantídios (Contribuição para a microquímica dos) . . . . .	128
Método alcalimétrico de Rosenthaler-Curli (Doseamento dos açúcares redutores pelo) . . . . .	231
Método argentométrico para o doseamento do sulfureto e do sulfidrato de sódio na mesma solução. . . . .	40
Método (Novo) de dosagem da clorofila . . . . .	167
Método de ensaio dos benzoatos e dos salicilatos alcalinos . . . . .	129
Método (Novo) de medida da viscosidade dum líquido com a ajuda do microscópio	234
Método (O) pelo benzoato: Novo processo para separar o ferro, o alumínio e o crómio dos outros iões do 3.º grupo e dos iões alcalino-terrosos . . . . .	231
Microdoseamento colorimétrico do bitartarato do vinho . . . . .	233
Micromercurimetria (A) por meio da difenilcarbazida e da difenilcarbazona como indicadores . . . . .	39

## N

Necrologia . . . . .	64, 65 e 176
Nitroferriicianico (O reagente) e sua transformação em presença de sulfuretos alca- linos . . . . .	39
Nobel (Os prémios) da Química e da Física em 1935. . . . .	46
Nota (Outra) sôbre o método pela acetona para a determinação do ácido sulfúrico e sais tampões em couros de cortume vegetal . . . . .	126
Novas sínteses bioquímicas de ácidos aminados. . . . .	220

## O

Óleos de fígado de bacalhau (Considerações sôbre a verificação da riqueza dos) em vitamina A. . . . .	165
Oximetilfurfuro (O doseamento do) e da levulosina no vinho do Pôrto e outros vinhos doces . . . . .	171

## P

Pesos atômicos (Novos) . . . . .	175
Pesquisas biológicas e bioquímicas sôbre o ácido ascórbico dos tecidos clorofilinos e acolorofilinos . . . . .	38
Pesquisas sôbre o papel bioquímico da hidroxilamina — Formação da hidroxilamina pelo Sterigmatocistis nigra sôbre os meios com nitrato de amónio. . . . .	165
Picratos (Contribuição para o estudo da identificação dos alcaloides no estado de). . . . .	41
Possibilidades (As) da indústria química em Portugal. . . . .	118
Potássio (O emprêgo do cobaltinitrito de zinco para a pesquisa do) . . . . .	170
Prêmios (Os) Nobel da Química e da Física em 1935. . . . .	46
Preparação da vitamina C a partir do amido. . . . .	231

## Q

Química Industrial (O XV Congresso de) . . . . .	10
--	----

## R

Radiações ultra-violetas (Um novo aparelho para o estudo fácil e rápido da absorção e do poder rotatório nas) . . . . .	233
Reacção (A) da levulose com os dinitrobenzenos . . . . .	168
Reacção (Nova) para a pesquisa do bismuto. . . . .	232
Reagente diferencial das aminas (Cloranilina) . . . . .	40
Reagente (O) nitroferriânico e sua transformação em presença de sulfuretos alcalinos . . . . .	39
Relatório da actividade da Dechema (Deutsche Gesellschaft Chemisches Apparateswesen) em 1935. . . . .	242
Relatório (Sexto) da Comissão dos Pêso Atômicos da União Internacional de Química — 1936 . . . . .	236
Relíquias (As) de Lavoisier . . . . .	47
Revista bibliográfica . . . . .	163 e 164
Revista das Revistas . . . . .	37, 126, 165 e 231
Rosenthaler-Curli (Doseamento dos açúcares redutores pelo método alcalimétrico de) . . . . .	231

## S

Salicilatos (Método de ensaio dos benzoatos e dos) alcalinos. . . . .	129
Sardinhas (Considerações acêrca de análises de) frêscas, água e gordura . . . . .	90
Sílica (Determinação da) pelo método volumétrico . . . . .	171
Sínteses (Novas) bioquímicas de ácidos aminados . . . . .	220
Sôbre a composição do cuprocianidrato de cocaína obtido com o hidrolato de louro-cerejo . . . . .	169
Sôbre a composição química das águas de esgôto do Pôrto . . . . .	139
Sôbre o doseamento da glucose e da levulose . . . . .	39
Sôbre a intoxicação experimental pelo chumbo metálico . . . . .	129

Sôbre o iodeto cuproso . . . . .	168
Sôbre uma modificação na execução do doseamento da acidez de couros cromados segundo o método Meunier-Chambard, no caso de couros tingidos . . . . .	127
Sôbre a presença de acetona e sua dosagem nos álcoois de vinho . . . . .	170
Sôbre a reacção entre o sulfato de sódio e o ácido oxálico . . . . .	42
Sôbre uma nova reacção corada sensível da ureia . . . . .	130
Sociedade (A) Imperador Guilherme . . . . .	45
Sociedade Internacional de Hidrologia Médica . . . . .	172
Sociedade Portuguesa de Química e Física	
Actas das sessões do núcleo de Lisboa:	
Reunião da Direcção em 30 de Março de 1935 . . . . .	48
Sessão científica de 11 de Maio de 1935. . . . .	49
»   »   » 24 de Junho de 1935 . . . . .	50
»   »   » 26 de Novembro de 1935 . . . . .	51
»   »   » 12 de Dezembro de 1935 . . . . .	52
Sessões científicas ordinárias do 1.º trimestre de 1936 . . . . .	132
Sessão científica de 23 de Abril de 1936. . . . .	180
»   »   » 30 de Maio de 1936. . . . .	181
»   »   » 30 de Julho de 1936 . . . . .	243
Actas das sessões do núcleo do Pôrto:	
Sessão científica de 6 de Novembro de 1935 . . . . .	53
»   »   » 20 de Dezembro de 1935 . . . . .	54
Sessões administrativas e científicas do 1.º trimestre de 1936 . . . . .	135
Sessão científica de 1 de Abril de 1936 . . . . .	182
»   »   » 22 de Maio de 1936 . . . . .	182
»   »   » 5 de Agosto de 1936 . . . . .	182
Relatório e Contas referentes ao ano de 1935. . . . .	56
Soda cáustica (Transformação do sulfato de sódio em), na aplicação ao banho de fiação. . . . .	42
Sódio (Sôbre a reacção entre o sulfato de) e o ácido oxálico. . . . .	42
Sódio (Transformação do sulfato de) em soda cáustica, na aplicação ao banho de fiação. . . . .	42
Sôro sanguíneo (A dosagem da ureia no) pela acção do hipobromito e titulação do excesso de reagente . . . . .	166
Sulfato de sódio (Sôbre a reacção entre o) e o ácido oxálico. . . . .	42
Sulfato de sódio (Transformação do) em soda cáustica, na aplicação ao banho de fiação. . . . .	42
Sulfidrato de sódio (Método argentométrico para o doseamento do sulfureto e do) na mesma solução. . . . .	40
Sulfureto (Método argentométrico para o doseamento do) e do sulfidrato de sódio na mesma solução. . . . .	40
Sulfuretos alcalinos (O reagente nitroferriânico e sua transformação em pre- sença de) . . . . .	39
Sulfuretos soluveis (Determinação do enxôfre nos) por titulação fotométrica. . . . .	42

## T

Tecidos aclorofilinos (Pesquisas biológicas e bioquímicas sôbre o ácido ascórbico dos tecidos clorofilinos e) . . . . .	38
Tecidos clorofilinos (Pesquisas biológicas e bioquímicas sôbre o ácido ascórbico dos) e aclorofilinos . . . . .	38
Tensão superficial da água (A titulação de algumas substâncias actuando sôbre a) .	233
Terras (Doseamento do arsenio nas) . . . . .	129
Titulação (A) de algumas substâncias actuando sôbre a tensão superficial da água .	233
Titulação fotometrica (Determinação do enxôfre nos sulfuretos soluveis por) . . .	42
Titulação fotometrica (Determinação de pequenas quantidades de chumbo por) . .	43
Titulação fotometrica (Determinação de pequenas quantidades de mercúrio por) . .	43
Toxicologia animal — Emprêgo do veneno de cobra na terapeutica . . . . .	1
Transformação do sulfato de sódio em sóaa cáustica, na applicação ao banho de fiação. . . . .	42

## U

União Internacional de Química . . . . .	131
Ureia (A dosagem da) no sôro sanguíneo pela acção do hipobromito e titulação do excesso de reagente . . . . .	166
Ureia (Sôbre uma nova reacção corada sensível da) . . . . .	130

## V

Valor (O) higiênico do leite e a sua determinação pela análise química — Subsídios para o estudo do leite no Pôrto . . . . .	78
Variedades . . . . .	44
Veneno de cobra (Toxicologia animal — Emprêgo do) em terapeutica. . . . .	1
Vinhos (Influência das adubações pelo cloreto de potássio sôbre a riqueza de bromo nos) . . . . .	169
Vinho (Microdoseamento colorimétrico do bitartrato do) . . . . .	233
Vinho (Sôbre a presença de acetôna e sua dosagem nos alcoois de) . . . . .	170
Vinho do Pôrto (O doseamento do oximetilfurfuro e da levulosina no) e outros vinhos doces . . . . .	171
Viscosidade (Novo método de medida da) dum líquido com a ajuda do micróscópio .	234
Vitamina A (Considerações sôbre a verificação da riqueza dos óleos de figado de bacalhau em) . . . . .	165
Vitamina C (Preparação da) a partir do amido . . . . .	231

## Z

Zinco (Contribuição para o estudo da acção farmacodinâmica do) no metabolismo geral . . . . .	38
---	----