



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



V Anno - n.^{os} 1-2

1930



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—V ANO

N.os 1 e 2

JANEIRO A JUNHO DE 1930

COMISSÃO DA REDACÇÃO:

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

EDITÓR:

Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:

Prof. ABÍLIO BARREIRO

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUESA, LIMA

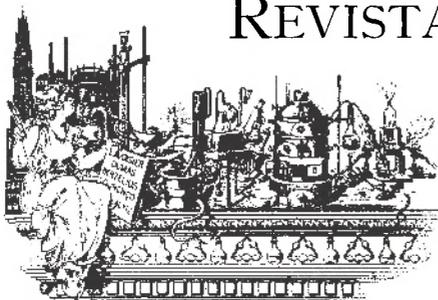
R. Cândido dos Reis, 47 e 49

PÓRTO

SUMÁRIO DOS N.ºs 1 e 2

(JANEIRO A JUNHO DE 1930)

Centenário do químico PAUL SCHÜTZENBERGER	1
EGAS F. PINTO BASIO (Prof.) — Análise de uma rocha niquelífera	23
D. ANTÓNIO PEREIRA FORJAZ (Prof.) — O método fluoroscópico de análise e os azeites portugueses	29
RUI G. COUCEIRO DA COSTA (Dr.) — Estudo teórico da extracção e teoria da lavagem	34
AMÉRICO VIANA DE LEMOS — Acidez rial de algumas cervejas portuguesas	38
ANTÓNIO JORGE DE ANDRADE GOUVEIA — Identificação de pequenas quantidades de níquel e crómio pela observação das riscas mais sensíveis do espectro visível destes elementos	41
— Dosagem do manganésio numa rocha de Miranda do Corvo	44
A. S. CARDOSO PEREIRA (Eng.º) — Notas químico-farmacêuticas. II — O ácido acetilsalicílico	45
Instituto de Hidrologia e Climatologia da Universidade do Pôrto	53
Boletins Meteorológicos do Observatório da Serra do Pilar	61



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

III SÉRIE — V ANO — 1930
(VOL. XX DA COLEÇÃO).

Centenário do químico Paul Schützenberger

(Sessão comemorativa realizada em Lisboa pela Sociedade Portuguesa de Química e Física, em 15 de Março de 1930)

Em 7 de Novembro do ano findo (1929), celebrava-se em França o Centenário do nascimento do eminente químico Paul Schützenberger, membro do Instituto, Professor do Colégio de França, Director da Escola de Física e Química de Paris. Mais de três mil pessoas enchiam o grande anfiteatro da Sorbonne e o Presidente da República, rodeado por Ministros, diplomatas, representantes de agremiações científicas e industriais francesas e estrangeiras, presidiu à sessão que revestiu a maior solenidade.

A Sociedade Portuguesa de Química e Física não quiz deixar de manifestar também o seu apreço ao professor e ao sábio Schützenberger, colaborando na subscrição internacional, aberta para a fundação de prémios aos jovens químicos de valor.

Para dar mais realce à homenagem, pelas 16 horas do dia 15 de Março último, a Sociedade Portuguesa de Química e Física, sob a presidência do professor general Achilles Machado, efectuou uma sessão solene em Lisboa, no anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências, tomando lugar na mesa S. Ex.^a o Ministro de França, M. Eugène Pralon, o Secretário Geral da Sociedade de Química e Física, Prof. Pereira Salgado, da Faculdade de Ciências do Porto, o Prof. Rebelo da Silva, do Instituto Superior de Agronomia e o conferente Prof. Charles Lepierre.

S. Ex.^a o Ministro da Instrução fez-se representar pelo Director Geral do Ensino Superior, Eng.^o Monteiro de Barros, e em lugares de destaque encontravam-se o Presidente da Academia de Ciências, Prof. Pedro José da Cunha; o Prof. Léon Bourdon, Director do Instituto Francês em Portugal; o Director da Faculdade de Ciências, Prof. Santos Lucas; o Director da Faculdade de Letras, Prof. Queiroz Veloso; o Director do Instituto Superior Técnico e antigo Ministro, Eng.^o Duarte Pacheco; o Director do Instituto Superior do Comércio, Prof. Lino Neto, além de muitos Professores do ensino superior e secundário. O grande anfiteatro achava-se repleto de estudantes e muitas senhoras.

Constituida a mesa, o Prof. Achilles Machado, a quem se deve a iniciativa dessa festa, agradeceu a todos a sua comparência, falando depois do significado da homenagem que se ia prestar ao grande químico francês, cuja obra ia ser apreciada pelo Prof. Charles Lepierre, antigo discípulo do homenageado.

Depois desta conferência, a seguir publicada, precedida pelo discurso do Presidente, Prof. Achilles Machado, o Ministro da França, Snr. Pralon, num belo e improvisado discurso, agradeceu a todos a sua presença nessa manifestação luso-francesa, em honra de um dos vultos mais eminentes da química mundial. Felicitando o professor Lepierre pela sua conferência e agradecendo especialmente ao nosso Presidente Prof. Achilles Machado a iniciativa desta brilhante sessão científica.

Antes de encerrar a sessão, o Prof. Achilles Machado agradeceu novamente a comparência de todos e em especial aos estudantes, pelo interêsse que mostraram no preito acabado de se prestar a um notável cientista.

* * *

Discurso do Presidente da Sociedade Portuguesa de Química e Física, Prof. Achilles Machado

Ainda não se tinha apagada o éco das grandiosas manifestações que o Mundo inteiro prestou à memória do célebre químico francês Marcellin Berthelot, manifestações que excederam em espontaneidade e esplendor tódas as que da mesma natureza se têm até hoje efectuado, e já a França e todos os outros países cultos, nas suas Academias de Ciências, nas suas Universidades, nos seus

Institutos e Sociedades Químicas, celebravam o 1.º centenário do nascimento de um outro grande vulto da Ciência em França, o professor Paul Schützenberger.

Como Berthelot, estrela de primeira grandeza, embora de menos intenso brilho, Paul Schützenberger fez parte de uma gloriosa pleiade de químicos franceses que, pelos seus importantes trabalhos, na Química pura e na Química aplicada, não só enriqueceram a Ciência com um precioso tesouro de grandes descobertas mas, ao mesmo tempo, pelo grande impulso que os seus trabalhos deram à Indústria, ao Comércio, à Agricultura, concorreram poderosamente para o bem da Humanidade!

Os trabalhos notáveis de Schützenberger dizem respeito a muitos variados distritos da Química; bastavam os importantes estudos que fez das matérias tinturiais e do seu emprêgo na tinturaria, para tornarem célebre o seu nome.

O seu magistral Tratado de Química Geral, publicado há meio século e onde colhemos preciosos ensinamentos, mostra como o grande químico abraçou as idéas novas da escola atômica, da qual Wurtz era o prestigioso chefe, em França. De acôrdo, porém, com êste notável professor, frisou sempre Schützenberger que a *notação* chamada *atômica* era, na realidade, independente da já velha hipótese da matéria descontínua, constituída por partículas indivisíveis e imutáveis; no seu belo Tratado insiste sempre na imperiosa necessidade de não confundir os dados da experiência com as conclusões a que qualquer hipótese, por mais sedutora que seja, possa conduzir; prevê que o futuro da Química está do lado da teoria dinâmica e que não devia tardar o dia em que o cálculo matemático seria tão útil ao químico como a balança.

Prevê a *unidade da matéria*, a que hoje somos levados pela existência do *electrão*; admite a possível complexidade do átomo, que hoje, em razão principalmente dos fenómenos da radioactividade, descobertos por Becquerel e sàbiamente estudados por Pierre e madame Curie, se nos apresenta como um sistema muito complexo, análogo ao nosso sistema planetário.

O grande professor termina a introdução do seu magistral Tratado de Química afirmando que lhe consagrou todos os seus esforços e longas horas de vigília e de reflexão, na esperança de prestar serviço àqueles que desejam aprender e aprofundar a Ciência.

Mas não devo eu aqui falar da vida e da obra do grande mestre; esse grande prazer espiritual vai tê-lo o nosso ilustre consócio, o Sr. Professor Lepierre que é de sobejo conhecido no nosso meio académico para que seja necessária qualquer apresentação.

Discípulo de Schützenberger e do ilustre professor português Roberto Duarte da Silva, veio, por indicação dêste último, o Sr. Lepierre para Portugal, há 40 anos, prestar serviço no ensino da Química prática da antiga Escola Politécnica, neste mesmo anfiteatro e no laboratório anexo; desde então, em diversos serviços que tem desempenhado no ramo da instrução pública, tem sempre mostrado uma notável actividade e um apreciável zêlo. Ninguém, na nossa Sociedade, melhor que o Sr. Lepierre poderia falar-nos da vida e da obra do químico imortal a quem vimos hoje prestar homenagem.

Significou-me o Sr. Ministro da Instrução Pública o seu desejo de assistir a esta solenidade, mas motivo urgente de serviço público privou-o de vir aqui, pelo que se fez representar pelo Sr. Director geral do seu ministério.

Quiz S. Ex.^a o Sr. Ministro da França honrar a nossa festa com a sua presença.

Dignaram-se muitos dos nossos homens de ciência mais eminentes, dos nossos académicos e professores mais notáveis de virem aqui dar brilho a esta solenidade, que esperamos será, em tudo, bem digna do grande mestre a quem queremos prestar culto.

A Sociedade Portuguesa de Química e Física, sempre solícita em prestar homenagens aos grandes obreiros destas sciências, já aqui comemorou, nos últimos anos, as memórias dos vultos inconfundíveis de Pasteur, Wurtz e Berthelot; é hoje a vez de pagarmos o nosso tributo ao genial químico Paul Schützenberger, a quem a Humanidade tanto deve!

A solenidade de hoje será mais uma das que hão-de contribuir para cimentar a aproximação que, graças aos bons officios do Sr. Ministro da França, se tem realizado, nos últimos anos, entre os cientistas franceses e os do nosso país.

Esta aproximação só pode ter vantagens para as duas nações que, tendo estado juntas na última guerra, tanto melhor se poderão mutuamente apreciar quanto mais estreitas forem as suas relações,

quanto mais apertados forem os laços que unirem os intelectuais que, num e noutra páis trabalham no mesmo campo, para o progresso da Ciência e para o bem da Humanidade. Esses obreiros, em regra, morrem pobres mas, pelas suas descobertas, pelos seus trabalhos, pelos seus ensinamentos, deixam à posteridade tesouros de infinito valor!

* * *

Discurso do Prof. Charles Lepierre do Instituto Superior Técnico

*Ex.^{mo} Sr. Representante do Ministro da Instrução
Pública*

Monsieur le Ministre de France

*Meus illustres colegas, Meus caros discípulos, Moci-
dade estudiosa, Minhas senhoras, Meus senhores.*

As minhas primeiras palavras serão de agradecimento para as pessoas ilustres que se dignaram dispensar uma hora do seu tempo para ouvir a minha singela palestra. Que S. Ex.^a o Representante do Ministro da Instrução Pública, o meu querido discípulo, o Eng.^o Monteiro de Barros, Director do Ensino Superior, se digne aceitar os protestos do meu profundo reconhecimento pela honra que me dispensa, contribuindo, pela sua presença, não só em estreitar os laços de intercâmbio científico entre duas nações amigas e aliadas, como para estreitar também, sob a sua suprema jurisdição comum, as relações de bôa camaradagem que existem e que se devem desenvolver cada vez mais entre a Faculdade de Ciências de Lisboa, filha da Universidade e o Instituto Superior Técnico, aqui representado pelo seu ilustre Director, meu querido amigo Eng.^o Duarte Pacheco e por muitos colegas meus a quem agradeço a comparência. Cada uma destas instituições tem missão bem definida e da íntima e leal colaboração de professores e alunos só pode resultar um Portugal maior. Ver o «Portugal maior» concretiza o meu íntimo pensar e sei que o ilustre Representante do meu país, Sr. Pralon, Ministro de França, mostra para com Portugal os mesmos sentimentos de amizade sincera que serviram sempre de norma à minha já longa estada entre vós.

Agradeço, pois, ao Sr. Ministro de França a sua presença junto de mim. É dever meu agradecer muito penhorado aos meus ilustres colegas de Lisboa e do Pôrto que tiveram a amabilidade de me ouvir.

A justa manifestação científica que a Sociedade Portuguesa de Química e Física realiza hoje, deve-se à iniciativa do meu ilustre Colega e Amigo o General Aquiles Machado, que quiz assim, mais uma vez, assinalar a sua simpatia pela minha pátria conferindo-me o tão honroso, quanto espinhoso encargo de expor perante V.^{as} Ex.^{as} a obra do meu Mestre Paul Schützenberger, o eminente químico cujo centenário natalício acaba de ser glorificado em Paris, na Sorbonne, anfiteatro que era insuficiente para conter as 3.500 pessoas que quiseram tomar parte nessa festa.

Seja-nos por isso permitido agradecer ao Professor Achilles Machado e à mesa da Sociedade Portuguesa de Química e Física e particularmente ao Prof. Cardoso Pereira e Prof. Pereira Salgado a honra que se dignaram dispensar-me; mas neste momento sinto a pequenez da minha modesta personalidade perante tamanha tarefa. Estou aqui, não por vontade própria, mas como um soldado que cumpre uma ordem.

Embora cumpra esse dever com a maior satisfação íntima, sirva essa declaração para me desculpar, aos olhos de V.^{as} Ex.^{as} se, por acaso, a vossa expectativa não ficar satisfeita.

Não é sem motivada comoção que tomo a palavra neste anfiteatro de química da antiga Escola Politécnica, onde há mais de 40 anos, em 1888, recenhegado a Portugal, comecei, sob os auspícios do meu querido e malogrado Amigo o Prof. José Júlio Rodrigues, a exercer as funções para as quais o Governo Português me convidára por indicação dum outro português falecido também, o eminente químico Roberto Duarte Silva, que fôra, em Paris, o meu Mestre, na Escola de Física e Química.

Ainda vejo o velho laboratório, o velho anfiteatro da Escola Politécnica, hoje modernizados. Saudosamente renascem no meu espírito os vultos desaparecidos do grande químico Agostinho Vicente Lourenço (1822-1893), professor de química orgânica e de análise, um dos fundadores da teoria atômica e um dos cientistas portugueses mais cultos com quem convivi... Quantas vezes me sentei, no atrevimento dos meus 22 anos, nos bancos da Praça do

Rio de Janeiro, a discutir química orgânica, sobretudo, com Agostinho Vicente Lourenço.

A produção científica de Lourenço é notável: foi um precursor no campo das teorias; os seus estudos sobre os glicoes, a glicerina, os difíceis estudos sobre hidrocarbonetos polietilénicos são do domínio comum.

Ao lado de Lourenço, vulto consagrado da ciência mundial da época e para mim o maior químico português do século XIX, encontrava-se José Júlio Rodrigues, professor fluente, espírito empreendedor, orador brilhantíssimo, cujos trabalhos sobre fotografia, gravura química (de que foi um iniciador), sobre resinas, águas, etc., são bem conhecidos. Morreu novo, 1893, aos 50 anos apenas.

De certo a química teve sempre, na Politécnica, tradições honrosas. Quando em 1837 se fundou em Lisboa a Escola Politécnica e no Porto a Academia, não havia químico habilitado para o ensino em Lisboa. O Governo intimou Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (mais tarde Visconde Vila Maior, 1810-1885) a reger a cadeira. Alegou honestamente incompetência; o Governo mandou-o então estudar para Paris, onde trabalhou com o grande Péligot. Pode dizer-se que, embora a sua obra científica não avulte, que durante 20 anos, de 1840 a 1860, foi o pontífice da química portuguesa. Publicou vários estudos e relatórios — o da exposição de Paris de 1855 é notável.

Em 1861, Oliveira Pimentel, cedia a sua cátedra a Vicente Lourenço, que a devia ocupar até 1893. ano em que morreu. Em 1872 entrou como professor catedrático de química mineral o ilustre António Augusto de Aguiar, cuja produção científica sósinha ou de colaboração com Lautemann, revela um excelente experimentador; os seus trabalhos sobre os derivados nitrados da naftalena são clássicos e constituem o ponto de partida de aplicações industriais importantes no campo das matérias corantes e dos explosivos. Deixou a ciência pela política, mas é justo reconhecer que foi um grande estadista: basta lembrar as reformas que elaborou e que em grande parte ainda vigoram. Faleceu em 1888.

De então para cá, além de Vicente Lourenço e de José Júlio Rodrigues, as cadeiras da Politécnica foram ocupadas pelos Professores Eduardo Burnay, Tomás Cabreira, já desaparecidos, e pelos Professores Achilles Machado e Pereira Forjaz.

A maneira brilhante como o Professor Achilles Machado rege as cadeiras que lhe são confiadas, a clareza da sua exposição, os seus excelentes livros pedagógicos são demasiado conhecidos para me dispensar insistir: uma vida inteiramente dedicada ao ensino, tal é a característica fundamental deste vulto eminente do magistério português que o Govêrno Francês quiz contemplar há pouco, com uma das suas maiores condecorações, nomeando-o Comendador da Legião de Honra, como reconhecimento dos seus méritos e dos serviços prestados na ocasião do Centenário de Marcellin Berthelot figura máxima da química contemporânea.

É nesta atmosfera de químicos ilustres, neste anfiteatro onde vejo o vulto do grande químico portuense Ferreira da Silva, que tantas vezes presidiu às nossas reuniões; anfiteatro e laboratório onde mais de 90 gerações de estudantes passaram, que sou chamado a vir falar dum Mestre meu, químico ilustre, Paul Schützenberger...

No dia 7 de Novembro último, celebrou-se com a maior solenidade na Sorbonne e na École de Physique et Chimie Industrielles de Paris, o Centenário de Paul Schützenberger, professor do Colégio de França, membro do Instituto e da Academia de Medicina, fundador e primeiro Director da Escola de Física e Química. O Presidente da República, o Presidente do Senado, o Ministro da Instrução Pública, o Corpo Diplomático, os Professores do Colégio de França, da Sorbonne, das Faculdades, os representantes das grandes indústrias químicas, a Sociedade Química de França, os discípulos do Mestre, todos quizeram associar-se à homenagem prestada ao homem, ao sábio, lembrando os serviços eminentes prestados à ciência e à indústria. Muitos oradores exaltaram as qualidades do ilustre químico: citarei Paul Langevin, o meu camarada de escola e discípulo de Schützenberger, e que há pouco nos entusiasmou, aqui mesmo, com as suas notáveis lições sobre as teorias da Relatividade de Einstein — Delépine, Presidente da Sociedade Química de França — Nicloux, da Faculdade de Estrasburgo — Croiset, Administrador do Colégio de França.

A Inglaterra tinha como delegado Chapmann da Royal Society de Londres; a Alemanha, reconhecendo o valor do homenageado, mandou o antigo professor da Escola Técnica de Carlsruhe o grande Haber, hoje Director do Instituto Kaiser Wilhelm e um

dos fundadores da indústria do amoníaco sintético, base de adubos azotados tanto na ordem do dia ; o conhecido químico belga Swarts, delegado da Academia Real da Bélgica, em nome dos delegados estrangeiros assinalou os serviços prestados à ciência e à indústria mundial por Schützenberger.

Deixo para o fim o nome de outro discípulo do Mestre e também camarada meu Georges Urbain, membro do Instituto, professor na Sorbonne e um dos espíritos mais brilhantes da química mundial. Urbain não se limitou a fazer reviver o homem e o sábio; quiz que o bronze conservasse a lembrança mais duradoura da manifestação, gravando êle mesmo um admirável retrato de Schützenberger, numa plaquete que apresento a V.^{as} Ex.^{as}.

Esta admirável cerimónia, consagrando um sábio, serviu de motivo para uma aproximação científica dos povos e para desenvolver no grande público o culto dos homens de ciência.

Paul Schützenberger (que sempre pronunciamos à francesa) nasceu em Estrasburgo em Dezembro de 1829; finou-se em Mézy, perto de Paris, em 26 de Junho de 1897, contando pois 68 anos.

O homem, tal como intimamente o conheci durante os três anos da Escola (1884-1887), foi admiravelmente retratado por Urbain quando diz que as suas feições eram a réplica da sua alma; a indulgência, a bondade tinham esculpido o seu sorriso; o seu olhar directo, franco, de observador, olhar mais alegre do que severo, a testa larga, as sobrancelhas apertadas pelo uso contínuo da reflexão, de estatura alta, magro, usando barba comprida, acentuando o francês à maneira alsaciana, tudo revelava nêlo bonómia e dêle irradiava irresistível simpatia. Era justo, exigente, mas não era severo; a benevolência que tinha para os estudantes levava-nos por vezes a abusar; irritava-se então, mas rapidamente perdoava aos delinquentes...

Compreende-se que um homem dotado de semelhantes qualidades possa exercer uma acção benéfica sobre a juventude quando esta reconhece o valor intrínseco, profundo e seguro do Mestre. Porque sabemos todos, que ninguém melhor que os estudantes sabe aquilatar do valor dos professores...

Ao expôr deante de V.^{as} Ex.^{as} em rápidos traços a vida e a obra de Schützenberger cumpro o dever dum discípulo para com o Mestre, fazendo realçar essa grande fisionomia, cujo único prémio

foi, como infelizmente acontece à grande maioria dos sábios, apenas a satisfação íntima e a consideração dos raros iniciados. Parafra-seando um verso do meu querido amigo o grande poeta Eugénio de Castro pode dizer da ciência que é «silva esoterica para os raros apenas».

De facto pode o homem de ciência gastar uma vida inteira em busca da verdade que foge sempre, elaborando teorias, produzindo trabalhos cujo valor deslumbre quem os lê, contribuindo sempre directa ou indirectamente para o maior bem estar geral, raras vezes o sábio chegará a conhecer as honras e regalias que o grande público distribue com tão farta largueza a um tenôr com bôa laringe, a um toureiro feliz, a um campeão de *foot-ball*, a uma estrela de *cinema*.

Aos artistas ou literatos é lícito aspirar a serem apreciados pelos seus contemporâneos; o sábio em geral não alcança essa recompensa. É preciso que o sábio seja um génio como Kepler, Newton, Galileu, Lavoisier, Pasteur, para que o vulgo, de nome pelo menos, o conheça...

Por isso homens da envergadura científica de Schützenberger passam despercebidos do público; ninguém quási os conhece. E note-se bem que essa observação aplica-se a todos os ramos das ciências e a todos os países: quem, do grande público, conhece os nomes dos matemáticos como Rinmann, Euler, Laplace, Lobawesky, dos físicos como Descartes, Volta, Faraday, Roentgen, Curie, dos químicos como Priestley, Scheele, Berzelius, Dumas, Liebig, dos naturalistas como Darwin, Lamarck, Cuvier, etc., etc.

Por isso, para nós, obreiros químicos, cumpre-nos o dever absoluto de prestar a nossa homenagem à memória dos sábios que construíram a nossa bela ciência, tornando conhecidas as partes essenciais da sua obra.

Schützenberger nasceu, já disse, em Estrasburgo em 1829. Seu pai era professor de direito administrativo; um tio ensinava na Faculdade de Medicina; outro era fabricante de cerveja.

Nêste meio de estudo deviam-se desenvolver as faculdades do moço Schützenberger; o tio médico nutria a esperança de vêr o sobrinho succeder-lhe na cathedra; mas não conseguiu afastá-lo da química, e já aos 20 anos, em 1849, encontramos-lo na sua cidade natal como preparador do Professor Caillot; dois vultos eminentes

tinham sido os seus predecessores neste modesto cargo; o químico Wurtz e o grande antropologista De Quatrefages.

Em 1853 encontra-se em Paris, no Conservatório de Artes e Ofícios como preparador de Persoz no curso de tinturaria e estampanaria; um ano depois era nomeado, aos 24 anos, professor da famosa Escola de Química de Mulhouse, onde ensinou durante 11 anos, até 1865. A sua passagem por Mulhouse foi coroada do maior êxito; publicou numerosos trabalhos de ciência pura e de ciência aplicada, pois nunca separava uma da outra. A sua ardente fé entusiasmava os seus discípulos; as concepções brilhantes do seu espírito conquistaram logo as atenções dos grandes químicos do tempo: Balard, o descobridor do Bromio convidou-o para ser o seu preparador no Colégio de França, em 1865, em substituição de Berthelot; tinha então 36 anos; em 1868 foi nomeado Director-Adjunto do laboratório de química dos «Hautes Études» na Sorbonne. Quando em 1876 morreu Balard, o Conselho do Colégio de França nomeou-o Professor da cadeira de química mineral.

Quando da guerra franco-prussiana ficou em Paris, durante o horroroso cêrco, de dia fabricando salitre com as paredes velhas, de noite, de espingarda ao ombro, com a sua farda de Guarda Nacional, defendia-a da entrada do inimigo.

Cumpriu assim o seu dever de cidadão e de patriota; infelizmente o seu coração de Alsaciano devia sofrer a dôr imensa da perda da Alsacia e da Lorena e da sua saudosa terra natal... Morreu sem ter tido a alegria de assistir ao regresso das duas províncias, ao berço da França, pela vitória dos Aliados...

Em 1882, quando o Município de Paris, perante a carência do Estado, criou a Escola de Física e Química, a direcção do novo Instituto Técnico foi confiada a Schützenberger, que durante quinze anos, até à sua morte, ocupou esse lugar com a competência que todos lhe reconheciam, rodeando-se de excelentes colaboradores e dando impulso ao novo organismo.

A tarefa era das mais difíceis porque tratava-se de introduzir no ensino uma orientação absolutamente nova, tanto em França como nos outros países: o fim era ministrar aos alunos, saídos do curso de ciências dos liceus e que entravam na Escola por concurso, conhecimentos científicos práticos e desenvolvidos de ordem matemática, física e química, para que às indústrias ou aos labora-

tórios trouxessem elementos bastantes para sua laboração e principalmente para o seu desenvolvimento.

O meio de que Berthelot, Friedel, Schützenberger, etc., orientadores dos estudos, lançaram mão foi conjugar o ensino teórico e prático da física e da química, servindo as matemáticas gerais e superiores de auxiliares indispensáveis à compreensão daquelas sciências nesse tempo e a *fortiori* de hoje.

Schützenberger como pedagogo, foi nêsse ponto um precursor: insistia nos seus livros didáticos na necessidade de juntar a química à física, para melhor compreensão dos fenómenos da primeira; não queria que estas duas sciências vivessem isoladas como viviam, e prognosticava que um dia próximo a física-química existiria como sciência basilar da química.

Ia até muito mais longe: na introdução do seu grande Tratado em 6 volumes de «*Chimie Générale*», publicado em 1880, escreve esta frase lapidar:

«Bientôt le calcul mathématique sera tout aussi utile au chimiste que la balance».

Todos os que me ouvem sabem bem que, passados 50 anos, as previsões de Schützenberger se realizaram por completo. Não resta dúvida que, quando assim escrevia, era o único químico, com excepção talvez de Berthelot, que assim pensava, e tratou de pôr em prática essas ideias ao organizar a nova Escola. Rodeou-se de excelentes matemáticos: Albert Levy e Rozé, dois astrónomos; físicos teóricos, como Pierre Curie, o meu genial Mestre, então Chefe dos trabalhos, e cujos trabalhos sôbre a piezo-electricidade enchiam já os especialistas de pasmo pela agudeza da análise físico-matemática de fenómenos complexos; quinze anos mais tarde Curie dava prova cabal do seu valor, descobrindo com a Esposa, a Rádio-actividade... Dommer, engenheiro da Escola Central, ensinava as applicações do calor e da hidrostática. Hospitalier, um dos fundadores do sistema C. G. S., engenheiro também, ensinava a electricidade e suas applicações; Baille, autor da determinação clássica do Ohm legal e ao mesmo tempo construtor de instrumentos de óptica tratava da acústica e da óptica. A química era ensinada por Schützenberger, por Roberto Duarte Silva, o ilustre químico português que regia as cadeiras de análise, Hanriot, Henninger, Millot, etc, Tudo completado por trabalhos de desenho, trabalhos officinaes de ferro e madeira, visitas e viagens de estudo. Pode hoje

afirmar-se que a criação desta Escola foi uma revolução do ensino da química mundial e hoje todos os institutos de química são organizados em moldes semelhantes. Foi o que, entre nós, trataram de realizar o eminente pedagogo Alfredo Bensaude e seus colaboradores, ao criar-se o Instituto Superior Técnico em 1911.

Os resultados dêste novo modo de ensinar tornaram-se rapidamente patentes. A Escola, criada por Schützenberger, anexada hoje pedagogicamente à Faculdade de Ciências da Universidade de Paris, é reconhecida por todos como o primeiro estabelecimento de ensino conjugado da física e da química industriais em França. A Escola Central deixou de preparar engenheiros químicos ou engenheiros electricistas, (como no meu tempo de rapaz) e especializou-se na metalurgia. Se Langevin, Urbain, Claude, Boucherot, Féry, etc., têm hoje nomes consagrados na ciência e suas aplicações, devem-no incontestavelmente à orientação Schützenbergeriana.

Essencialmente bom e modesto, tinha o horror ao exibicionismo; contudo, sem as procurar, as honras bateram-lhe à porta: desde 1884 pertencia à Academia de Medicina — selecta Assembleia que contou entre os seus associados estrangeiros o meu querido amigo e colega Dr. Virgílio Machado — a cuja memória presto aqui a minha sentida homenagem. Em 1887, por morte de Debray — precursor com S^{te} Claire-Deville dos estudos sobre dissociação química — o Instituto de França escolhia Schützenberger, quasi por unanimidade. Era a corôa de ouro duma vida consagrada à ciência. Quando a morte, quasi fulminante, o surpreendeu em Junho de 1897, regia ainda os seus cursos no Colégio de França e na Escola de Física e Química.

Durante 50 anos trabalhou por amor à ciência, sem conhecer o descanso; para êle não havia domingos, nem dias santos. Lembro-me ainda vê-lo chegar à escola às 8 horas da manhã e sair do seu laboratório, como nós, às 6 da tarde, somente para ir ao Colégio de França ou às Academias.

Toda a obra científica de Schützenberger se ressentia da influência do meio em que viveu quando rapaz: *ligação íntima da ciência e da técnica*. Nessa época, já longínqua, — pois conta quasi

80 anos — o espírito dos professores universitários, em França, era muito diferente: julgavam rebaixar a sciência, tratando das suas applicações. E esta orientação péssima ainda se observava. não há 40 anos; lembro-me bem duma conversa que tive com Moissan, o descobridor do Fluor e a quem se deve a preparação industrial do carbonêto de cálcio e da acetilene, dizer-me que, de modo algum, se queria interessar pelo desenvolvimento industrial das suas descobertas... Felizmente os tempos são outros, para bem da humanidade, e é justo dizer que o exemplo moderno nos vem da Alemanha de 1870, que de resto não fez senão aplicar o que, no princípio do século XIX, faziam já os Gay-Lussac, os Dumas, etc. Houve por ventura um físico e químico teórico mais fecundo de que Gay-Lussac e contudo não julgava deprimir-se industrializando o fabrico do ácido sulfúrico, inventando a famosa torre, usada ainda hoje, quasi sem modificações, ou creando, *ab-ovo*, o seu clássico alcoómetro?

A obra de Schützenberger é imensa: abrange a bem dizer todos os departamentos da química. Contudo pode classificar-se em quatro grupos: *Estudos de química mineral*. — *Matérias corantes* — *Indústrias químicas* — *Substâncias albuminoides*.

Sem me preocupar muito com essa classificação, passarei rapidamente em revista a obra do Mestre:

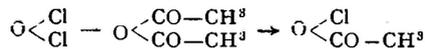
O primeiro em data é de 1855 e refere-se à influencia que as substâncias péclicas da *ruiva* têm na tinturaria. V.^{as} Ex.^{as} sabem que a ruiva, *garance* dos francezes, planta que se cultivou muito em Portugal, foi usada durante séculos para obter lindas côres vormelhas, até que o seu princípio immediato, a *alizarina* $C^6H^4 \left\langle \begin{array}{c} \text{CO} \\ \text{CO} \end{array} \right\rangle C^6H^2 \left\langle \begin{array}{c} \text{OH} (1) \\ \text{OH} (2) \end{array} \right\rangle$ a dioxiantraquinona 1,2,

fosse obtida artificialmente pela brilhante síntese de Graebe e Liebermann em 1870; desde 1885 tornou-se o fabrico industrial, a ponto de desaparecer a cultura da ruiva. Schützenberger, pouco tempo depois (1786) descobre a *xantopurpurina* (isómero da alizarina, os oxidrilos estando em 1,3) — Estuda muitas outras matérias corantes animais ou vegetais; o ácido *carminico* da cochonilha; a *luteolina* da gaude; as *catequinas* do cachú; estuda a *indigotina* do anil e o seu produto de oxidação a *isatina*.

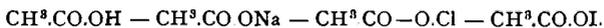
Os seus vastos conhecimentos sobre matérias corantes e tinturaria levaram Schützenberger a publicar em 1867 uma obra clássica «*Traité des Matières Colorantes*» que lhe valeu uma medalha de ouro na Exposição Universal de Paris desse ano.

Em *química pura* a sua obra é extraordinária pela ousadia das concepções e pelo rigor da técnica.

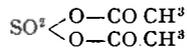
O seu primeiro trabalho nêsse ramo da química foi a publicação da sua *célèbre thèse*, em 1863, aos 34 anos. Intitula-se «*Essais sur la substitution des éléments et radicaux électro-négatifs aux métaux des sels*» era a conclusão de várias memórias publicadas por êle pouco tempo antes. Schützenberger demonstrou nêste trabalho que se pode substituir o metal dos sais por elementos electro-negativos, tais como o Cl, o Br, o I, ou por radicais negativos também como o cianogénio, etc. Aos corpos assim obtidos por síntese ou desdobramento, Schützenberger não hesita em chamá-los *sais de cloro*, de *cianogénio*, (acetato de cloro, etc.). Causou assombro a ousadia da nomenclatura, mas Schützenberger fê-lo propositadamente para fixar melhor as ideias; hoje, chamamos a êstes corpos *anidridos mixtos dos ácidos*; as fórmulas seguintes são explicativas:



que se obtém tratando o anidrido acético pelo anidrido hipocloroso; é claro que o corpo obtido corresponde ao acetato de sódio em que Na seria substituído pelo cloro:



$\text{O}(\text{CH}^3.\text{CO})^2$ reagindo sob SO^3 dá o *anidrido aceto-sulfúrico*.



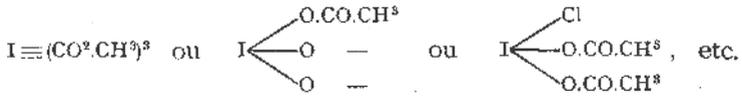
Os metais reagindo sobre estas combinações substituem-se ao cloro, ao iodo, etc. dando lugar à formação dos sais ordinários:



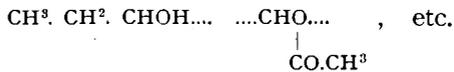
mas o iodo também reage com libertação de Cl.



Nestas experiências demonstrou pela primeira vez a trivalência do iodo, preparando *iodois*:



Utilizou o mesmo anidrido acético (1865) para fixar, pela primeira vez, o número de oxidrilos dos hidratos de carbono, obtendo assim numerosos *esteres acéticos* dos açúcares, dos amidos, da celulose, etc. Este método é hoje clássico e nêstes últimos vinte anos toma uma importância industrial enorme, porque os *acetatos de celulose* (esteres acéticos da celulose) servem de base ao fabrico ds sêda artificial, de films, dos famosos *corantes celulósicos* para os automóveis, etc. Preparam-se com relativa facilidade no laboratório e é manipulação corrente no nosso curso de química tecnológica orgânica:



Em química orgânica estuda a acção do iodo sôbre hidrocarbonetos aromáticos; acção do iodo sôbre o benzeno; derivados oxidados, acetilados, benzoilados dos alcaloides vegetais.

Um dos seus trabalhos mais importantes foi o da constituição dos *hidrocarbonetos dos petróleos russos* (Caucaso): Demonstra que têm a fórmula geral C^nH^{2n} , mas não são etilenicos porque não fixam Br^2 , Cl^2 , etc.; demonstra que são cíclicos, chamando-os parafenas, por não darem produtos de adição. Chamamo-los hoje *ciclanas*



são polimeros de CH^2 ; fixou as suas relações com a série benzenica, de que alguns são hidretos.

Fazendo actuar simultâneamente o *Cl* e *CO* sôbre a platina obteve uma série de combinações curiosas do tipo



compostos estes que lembram os *carbonilos* metálicos de Mond $\text{Ni}(\text{CO})^4$ etc.

Lembrarei ainda as combinações em que *Pt* e *Sn* combinados em Pt^2Sn^3 consttuem um radical composto — o platino-estânho — cujo óxido é $\text{Pt}^2\text{Sn}^3\text{O}^3$, o cloreto $\text{Pt}^2\text{Sn}^3\text{Cl}^6$ etc.

Descobre o sulfocarboneto de platina S^2Cpt^2 , o silicieto de Pt., os carbozotetos de silício, etc.

Em 1890-1891 publicou uma série de notas que produziram alvoroço e que considero um dos trabalhos mais notáveis do Mestre, pela agudeza da interpretação e pelo primor da técnica; o trabalho intitula-se «Condensações produzidas pelo eflúvio nos compostos gazozos do carbono». Parecia que Berthelot esgotára o assunto; nada disse: porque em sciência nada é definitivo, nada perdurável. Demonstrou duma maneira absolutamente positiva que os elementos da água eram susceptíveis de atravessar o *vidro* sob a influência do eflúvio eléctrico, aparecendo depois *H* e *O* combinados com os compostos do carbono submetidos ao eflúvio, mas em proporções muito diferentes das que *H* e *O* têm na água! Assim partindo de *CO puro e seco* verificou-se que *CO* se condensa, mas que o composto sólido obtido em vez de ser apenas $(\text{CO})^n$ contém também *H* e *O*; estes últimos provêm 1.º da decomposição parcial da água, pelo eflúvio; 2.º do transporte material do átomos *H* e *O*, *através do vidro* que se torna *poroso*, também pelo eflúvio, aparecendo finalmente o corpo $(\text{CO})^n\text{H}^m\text{O}^p$. A apresentação de trabalho levantou muita discussão; Berthelot duvidou. A Academia das Ciências nomeou uma comissão de que fazia parte Berthelot e Lippmann e tiveram que concluir no seu Relatório que as afirmações de Schützenberger eram verdadeiras!

Há 40 anos a dúvida era plausível. Hoje é mais fácil conceber o fenómeno: Suponho que a água é decomposta em *H* e *O*; os átomos ou antes os átomos com suas cargas eléctricas, isto é, os iões, podem atravessar o vidro cuja contextura é modificada pelo

eflúvio e como as velocidades de translação destes iões é diferente, natural é por exemplo que o hidrogénio apareça depois no complexo formado, em quantidades maiores do que tem na água. Seja como fôr, este transporte de matéria através de corpos considerados impermeáveis é curiosíssimo sobretudo na época em que foi realizado e revela bem o valôr do experimentador que era Schützenberger.

Mas uma descoberta sensacional, feita em 1869, devia, no campo da química mineral, levar o nome do seu autor até aos nossos dias, pelas applicações diárias que encontra por tôda a parte em tinturaria. Refiro-me ao ácido *hidrosulfuroso* $S^2O^4H^2$, que Schützenberger formulava SO^2H^2 e que resulta da acção de vários metais Zn, Ni, Fe, Mg, sôbre SO^3H^2 ou SO^3HN^2



e que vem preencher uma lacuna duma série dos ácidos do enxôfre;

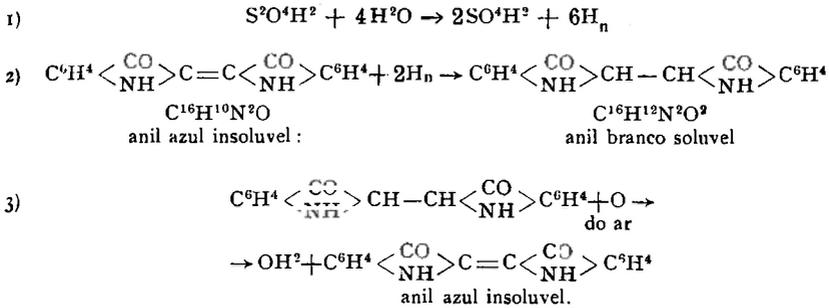
SO^3H^2	$S^2O^3H^2$	O hidrosulfito de sódio $S^2O^4Na^2$ é hoje produto da grande indústria e a sua síntese foi realizada mais tarde, e elegantemente por Bersten:
SO^4H^2	$S^2O^4H^2$	
	$S^2O^5H^2$	
	$S^2O^6H^2$	
	$S^2O^7H^2$	

$$2SO^2 + Na^2 \rightarrow S^2O^4Na^2$$

Mas o interêsse da descoberta dos hidrosulfitos é outra, reside no facto de serem *reductores poderosos*, pois tendem a passar a SO^4H^2 , fixando O^2 e libertando H nascente. É este o ponto de partida das numerosas applicações destes corpos em estamperia e tinturaria sobretudo na tintura difficilima do Anil e das matérias corantes de constituição análoga.

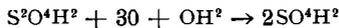
Todos sabem que o anil azul $C^{16}H^{10}N^2O^2$ é insolúvel na água; não pôde por isso ser fixado directamente pelas fibras; mas pôde ser transformado em *leuco-derivado*, o anil branco $C^{16}H^{12}N^2O^2$, isto é, com 2 H a mais. Ora o *anil branco* é solúvel e fixa-se nas fibras; bastará depois uma simples exposição ao ar para regenerar por oxidação o *anil azul*, insolúvel e duma fixidez extraordinária, pois resiste admiravelmente à acção descôrante da luz, do cloro, etc. A descoberta de Schützenberger torna a tintura do anil facilima porque os hidrosulfitos reduzem sem difficuldade o anil azul ao estado de anil branco.

As equações representativas seguintes ilustram estes factos:



A descoberta do ácido hidrosulfuroso e dos hidrosulfitos teve repercussão profunda na indústria tintorial e quantidades enormes do sal de sódio ou de derivados hidrosulfíticos como os derivados do formaldeído preparam-se hoje.

Além disso os hidrosulfitos encontram aplicações na dosagem do oxigénio livre, no ar, nas águas, etc.



Reservei para o fim da minha palestra os memoráveis trabalhos de Schützenberger sobre a *Constituição das substâncias albuminoides*, que absorvem 18-anos da-sua vida, de 1874 a 1892. Já era então o grande químico familiarizado com os assuntos de química biológica: publicára trabalhos sobre a respiração dos vegetais aquáticos, sobre a vida da levedura da cerveja.

Quando Schützenberger começou os seus trabalhos sobre substâncias albuminoides pouco se sabia da sua constituição; são corpos que não cristalisam, não se volatilizam sem decomposição, escapam às leis físicas utilizadas para a fixação das massas moleculares; transformam-se facilmente física e quimicamente, são destruídos pelos micróbios, etc.; numa palavra não são *simpáticos* para o experimentador.

Diversamente do que sucede com as demais séries químicas não se pode com as substâncias proteicas ou albuminoides contar com as belas cristalizações, as fáceis distilações, as sínteses ou transformações brilhantes que, pelo seu lado *estético*, digâmos assim, ajudam, excitam, consolam o experimentador...

As substâncias albuminoides que hoje se denominam *Protidos* desempenham, como é sabido, um papel primacial em biologia; porque são os constituintes essenciais do protoplasma de todos os seres vivos. de todos os tecidos por conseguinte; como diz Lambling o conhecimento da sua estrutura química interessa pois o químico, o biologista, o fisiologista, o médico, sem êsse conhecimento não podemos penetrar no mecanismo da vida. Os albuminoides constituem tambem o nosso alimento mais importante; os 50 a 100 gramas de protidos que um adulto destroe por dia até chegar ao estado de água, de gás carbónico, de ureia, etc., passam por uma série de intermediários, que fundamentalmente não diferem dos que se obtêm no laboratório.

A rutura destas moléculas complicadíssimas produz-se nos mesmos pontos e fornecem no princípio os mesmos fragmentos de que pela acção dos reagentes *in vitro*.

Partindo de moléculas cuja massa molecular é da ordem de 6 a 20.000 compreende-se quão complicado deve sêr o mecanismo da sua regressão às moléculas simples como OH^2 , CO^2 , NH^3 , cujas massas 18, 44, 17 são insignificantes em relação à do gerador.

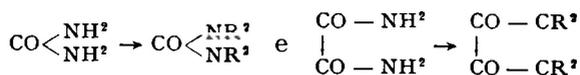
Logo o conhecimento da natureza dêstes fragmentos não tem apenas interesse químico; é indispensável (Lambling) «para o estudo da alimentação azotada, para a fisiologia e patologia da nutrição».

Foi ao estudo da decomposição dos albuminoides em fragmentos e ao estudo dêstes fragmentos que se consagrou Schützenberger. Foi êle o primeiro que demonstrou que «a molécula das substâncias proteicas é essencialmente constituída por uma associação de *ácidos amidados*». Dêstes derivados amidados uns pertencem às séries acíclicas, outras às séries cíclicas, outros são hetero-cíclicos.

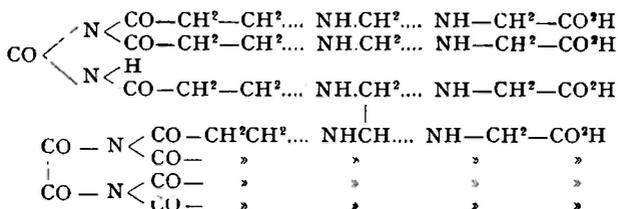
O reagente usado por Schützenberger para o desdobraimento da molécula albuminoide é o hidróxido de bário, actuando a $100^\circ - 150^\circ - 200^\circ$; observa-se sempre a formação de CO^3Ba , de $\text{C}^2\text{O}^4\text{Ba}$, de NH^3 livre, de $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$; fica um residuo fixo de mais de 90 % do pêso da albumina e o cálculo e a análise demonstram que, durante o desdobraimento, *houve hidratação*, sendo o pêso da água fixada 18 a 20 % do pêso da albumina.

Schützenberger representava finalmente a albumina do ovo,

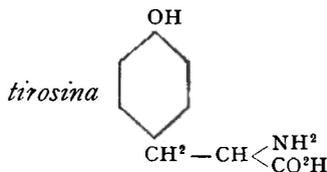
por exemplo, pela fórmula esquemática seguinte, que contém, como vêem, o *grupo ureico* e o *grupo oxamida*:



e finalmente e aproximadamente:



Os radicais *R* são precisamente os *ácidos amidados* pertencentes às diversas séries $\text{C}^n\text{H}^{2n+1}\text{NO}^2$, $\text{C}^n\text{H}^{2n}\text{N}^2\text{O}^4$, $\text{C}^n\text{H}^{2n-2}\text{N}^2\text{O}^4$ etc.; aparece também a 200^a a tirosina $\text{C}^9\text{H}^{11}\text{NO}^3$ (ácido para oxifenil propiónico)



Depois de Schützenberger, os trabalhos de Kossel, de Fischer, de Hugouneq, desenvolvendo a obra do Mestre, deixaram contudo de pé as suas conclusões fundamentais. Entre estes continuadores Fischer teve o grande mérito, depois de ter realizado a síntese dos açúcares, de realizar as sínteses dos ácidos amidados que resultam da fragmentação da molécula proteica. Deve-se-lhe tôda a bela história dos *polipeptídios*.

Exemplos dalguns ácidos amidados:

Glicocola ou glicido $\text{NH}^2 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{CO}^2\text{H}$ (amino acético)

Alanina $\text{NH}^2 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{CO}^2\text{H}$

Leucina $\text{NH}^2 (\text{CH}^2)^5 \text{CO}^2\text{H}$

Arginina (ácido guanidino-diamino-valérico)

Lisina (ácido diamino-caproico)

dade! Diz êle numa frase lapidar, que foi uma profecia: «A idêa que o químico faz do átomo químico e da fixidez da sua massa deve ser substituída por uma idêa mais larga».

Esta frase seria hoje banal. Há 35 anos era revolucionária e foi uma revelação. Contém de facto, como vários autores o notaram depois a idêa moderna da *isotopia*, noção introduzida na sciência por Soddy em 1914. Todos sabem que os *isotopos* são elementos que diferem apenas pelo seu pêso atómico, mas que ocupam o mesmo lugar na classificação periódica de Mendelejeff. Tem o mesmo *número atómico* e as mesmas propriedades químicas. O cloro vulgar, por exemplo, com o seu pêso atómico de 35,47 é mistura de dois isotopos com os pêsos atómicos de 35 e 37; os corpos que consideramos como simples são pleiadas de elementos isotopos.

São previstos pela lei de Moseley 92 elementos dos quais até hoje 90 são conhecidos. Isotopos já são conhecidos uns 180! Os nomes de dois inglêses Aston e J. J. Thomson são ligados á sua descoberta.

Não me é possível, por falta de tempo, desenvolver como dese-jaria êsse assunto cuja idêa inicial, já disse, se encontra nos últimos trabalhos do meu illustre Mestre Schützenberger.

Tratei de fazer reviver Schützenberger perante V.^{as} Ex.^{as}. Foi um criador de sciência pura; foi um realizador de sciência aplicada; foi um pedagogo insigne; foi um Mestre incomparável; foi um profeta científico. E para coroar essa bela alma foi um *modesto* e um *bom*!

Disse.

Análise de uma rocha niquelífera

PELO

Dr. Egas F. Pinto Basto

Professor de Química na Universidade de Coimbra

A dois quilómetros de Miranda do Corvo, a estrada nacional que vai de Segade à Barquinha corta um grande afloramento de uma rocha verde-claro, encaixada numa formação chistosa.

A análise química desta rocha é o objecto do nosso trabalho.

Começamos por fazer a análise espectroscópica da rocha, **visual**, num espectrômetro graduado em comprimentos de onda, de Hilger. Analisamos o espectro de arco obtido com eléctrodos de carvão (Hilger) depois de introduzir numa cavidade aberta no carvão inferior uma pequena porção da rocha pulverizada.

Reconhecemos a ausência dos elementos dos 1.º e 2.º grupos (HCl e H₂S).

No 3.º grupo [(NH₄)₂S] observamos o seguinte: O espectro do ferro estava abundantemente representado, mostrando-nos assim que este elemento deve existir em quantidade relativamente importante. Não encontramos o alumínio. Observamos, de vez em quando, a risca 5409,8 do crómio; via-se nitidamente o triplete 5208,4-5206-5204,5; apareceu a risca 4289,7 e, raramente e mal, observamos também as riscas 4274,8 e 4254,3 do elemento considerado. De vez em quando, apareceu a risca 5476,9 do níquel, que rapidamente desaparecia, e não observamos nenhuma outra risca deste elemento. Não encontramos nenhuma risca do cobalto. Observamos apenas as seguintes riscas do manganésio: 4823,5 — 4783,4 — 4766,4 — 4762,4 e 4754; observamos, portanto, só as riscas mais sensíveis (Gramont ¹ considera como mais sensíveis a 1.ª, 2.ª e última das riscas mencionadas, Pollok e Leonard ² apenas se referem às duas primeiras, e D. M. Smith ³ cita-as tôdas dizendo que a primeira aparece com 0,007 0/0 e as outras com 0,05 0/0 de manganésio). Deve existir, portanto, muito pouco manganésio. Não encontramos nem o zinco nem o titânio.

No 4.º grupo [(NH₄)₂CO₃] caracterizamos apenas o cálcio, observando nitidamente tôdas as riscas indicadas por D. M. Smith.

Procuramos seguidamente todos os elementos do 5.º grupo (metais alcalinos e magnésio). Observamos bem as riscas 5528,4 — 5183,7 — 5172,7 — 5167,4 do magnésio, das quais as três últimas são consideradas por Gramont ⁴ como as mais sensíveis, e vimos, menos nitidamente, as riscas 4703 e 4571,2 que D. M. Smith indica ainda entre as mais sensíveis do elemento referido. Apareceram as

¹ F. Twyman — Wavelength tables for spectrum analysis, pg. 82.

² Idem, pg. 78.

³ D. M. Smith — Visual lines for spectrum analysis, pg. 20.

⁴ F. Twyman — Loc. cit., pg. 82.

riscas 6707,9 e 6103,6 do lítio e não observamos as riscas 4971,9 e 4603,2 do mesmo elemento, mencionadas também por D. M. Smith. Apenas observamos as riscas últimas do sódio, 5895,9 e 5890,0, e a risca última do potássio 4047,2.

A seguir à análise espectroscópica fizemos a análise química qualitativa. A rocha (1 gr.) foi desagregada com carbonato de sódio e azotato de potássio, e seguidamente foi eliminada a sílica. Na solução resultante não encontramos nenhum elemento dos 1.º e 2.º grupos.

No 3.º grupo encontramos, em quantidade relativamente importante, o ferro e o alumínio, em pequena quantidade o níquel e o crómio, e vestígios de manganésio.

No 4.º grupo encontramos o cálcio e no 5.º o magnésio.

Há um ponto, portanto, em que a análise espectroscópica discorda da análise química: a ausência do alumínio. Não é porém para estranhar que não conseguíssemos caracterizar na análise espectroscópica o alumínio, visto que, não raramente, a caracterização espectroscópica dêste elemento oferece grandes dificuldades ¹. É de notar ainda que na análise espectroscópica o crómio ficou nitidamente caracterizado enquanto que o níquel muito mais dificilmente se reconheceu; na análise química foi, talvez, pelo contrário, mais facilmente caracterizado o níquel. Como veremos, o crómio e o níquel existem na rocha com percentagens sensivelmente iguais. Analizando os quadros de Gramont ² dos raios de grande sensibilidade e raios últimos, verificamos que apenas observamos um raio último do crómio (4254,3) e nenhum do níquel. Os restantes raios últimos do crómio e os do níquel encontram-se no ultravioleta, tendo os do níquel muito menor comprimento de onda. Conclui-se portanto que as riscas visíveis de grande sensibilidade do níquel têm menor sensibilidade do que as mesmas riscas do crómio, isto é, desaparecem mais facilmente quando a quantidade dos dois elementos vai diminuindo.

Feita a análise qualitativa passamos à quantitativa. Atacamos a rocha, sêca em estufa de água até pêso constante, pelo ácido

¹ A. de Gramont — Comptes rendus — vol. 157, pg. 1364.

² F. Twyman — Loc. cit., pg. 81 e seg.

clorídrico, e separamos o extracto clorídrico do resíduo insolúvel. Verificamos que em 100 partes da rocha há

74,75	solúveis em HCl	
25,25	insolúveis	»
100,00		

Durante o ataque pelo ácido clorídrico produziu-se efervescência devida ao desenvolvimento de anidrido carbónico.

O resíduo insolúvel foi desagregado com a mistura dos carbonatos de sódio e potássio, e a sílica eliminada e doseada pelo método habitual. No extracto clorídrico, a sílica foi do mesmo modo eliminada e doseada. Partimos de 1,4950 gr. da parte solúvel e de 1,2455 gr. de resíduo insolúvel. Achamos:

na parte solúvel em HCl	0,96 % de SiO ₂
no resíduo insolúvel	81,18 » » »

Eliminada a sílica, seguimos o caminho aconselhado na análise do ferro cromado ¹. Nos filtrados obtidos depois da eliminação da sílica precipitamos o Fe, Al, Cr e Ni com sulfureto de amónio incolor, e dissolvemos os precipitados obtidos em ácido clorídrico. Ficaram uns resíduos de sulfureto de níquel que foram secos, calcinados e reduzidos pelo hidrogénio; achamos:

na parte solúvel em HCl	0,15 % de NiO
no resíduo insolúvel	0,18 » » »

As soluções que contêm o Fe, Al e Cr, depois de fervidas para expulsar o sulfídrico, juntamos potassa cáustica até à reacção alcalina e água de bromo, e aquecemos a banho-maria. Filtrando, separa-se o ferro no estado de hidróxido férrico, a partir do qual o ferro foi doseado pelo modo habitual; achamos:

na parte solúvel em HCl	8,18 % de Fe ₂ O ₃
no resíduo insolúvel	0,58 » » »

Aos líquidos filtrados, que contêm o Al e Cr no estado de aluminato e cromato, juntamos ácido azótico até à reacção fracamente ácida e precipitamos seguidamente o Al com amónia. Fil-

¹ F. P. Treadwell -- Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II Band, 14 Auf., pg. 435.

trando, separamos o Al no estado de hidróxido, a partir do qual doseamos o alumínio pelo modo habitual; achamos:

na parte solúvel em HCl	2,29 % de Al_2O_3
no resíduo insolúvel	8,49 » » »

Nos líquidos filtrados doseamos o Cr no estado de cromato, precipitando-o com acetato de bário; achamos:

na parte solúvel em HCl	0,16 % de Cr_2O_3
no resíduo insolúvel	0,40 » » »

Seguidamente, nos filtrados obtidos depois do tratamento pelo sulfureto de amónio, eliminamos o amónio e doseamos volumetricamente o cálcio com permanganato decinormal, precipitando-o previamente com oxalato de amónio e dissolvendo o precipitado em ácido sulfúrico. Encontramos:

na parte solúvel em HCl	9,02 % de CaO
no resíduo insolúvel	— — —

Nos líquidos filtrados obtidos depois do tratamento pelo oxalato de amónio, doseamos o magnésio seguindo o método de Schmitz ¹. Achamos:

na parte solúvel em HCl	31,79 % de MgO
no resíduo insolúvel	3,74 » » »

Resumimos no quadro seguinte os resultados obtidos ².

	Parte solúvel em HCl	Resíduo insolúvel em HCl	Rocha seca a 100°
SiO_2	0,96	81,18	21,21
Fe_2O_3	8,18	0,58	6,26
Al_2O_3	2,29	8,49	3,85
Cr_2O_3	0,16	0,40	0,22
NiO	0,15	0,18	0,16
CaO	9,02	—	6,74
MgO	31,79	3,74	24,71
CO_2, H_2O } e alcalis }	47,45	5,43	36,85
	100,00	100,00	100,00

¹ F. P. Treadwell — Loc. cit., pg. 58.

² Sobre a dosagem do manganésio nesta rocha veja-se o artigo publicado por A. J. de A. Gouveia neste mesmo número da Revista. A percentagem de Mn é de 0,11 %.

Numa outra amostra da rocha, sêca a 100°, havia em 100 partes

78,12 solúveis em HCl
21,88 insolúveis
100,00

Fizemos a dosagem do níquel no extracto clorídrico e no resíduo insolúvel desagregado, depois de eliminar a sílica, sem eliminar o ferro, alumínio e crómio, pelo método de Brunck ¹; encontramos:

na parte solúvel em HCl	0,16 % de Ni
no resíduo insolúvel	0,11 > > >

Portanto, em 100 partes da rocha haverá:

$$0,16 \times \frac{78,12}{100} + 0,11 \times \frac{21,88}{100} = 0,15 \text{ de Ni ou } 0,19 \text{ de NiO.}$$

Doseamos na rocha unicamente o crómio, fundindo com cal sodada e azotato de potássio; no extracto sulfúrico da massa fundida doseamos volumetricamente o crómio com sulfato ferroso e permanganato ². Achamos na rocha 0,16 % de Cr ou 0,23 % de Cr₂O₃ e no resíduo insolúvel 0,28 % de Cr ou 0,41 % de Cr₂O₃. Na parte solúvel haverá 0,12 % de Cr ou 0,18 % de Cr₂O₃. As percentagens do níquel e crómio são portanto sensivelmente iguais.

Numa outra amostra da rocha, sêca a 100°, doseamos o anidrido carbónico, a água combinada e os alcalis. O anidrido carbónico foi determinado pelo método de Classen ³, atacando a rocha pelo ácido clorídrico e retendo o anidrido carbónico libertado na potassa cáustica; encontramos:

$$36,16 \% \text{ de CO}_2.$$

A água combinada foi determinada aquecendo a rocha num tubo de vidro pouco fusível e absorvendo o vapor de água libertado pelo cloreto de cálcio ⁴. Encontramos:

$$1,96 \% \text{ de H}_2\text{O.}$$

¹ F. P. Treadwell — Loc. cit., pg. 137.

² A. Classen — Quantitative Analyse, 8 und 9 Auf., pg. 292.

³ A. Classen — Idem, pg. 87.

⁴ G. S. Newth — A manual of chemical analysis, 1909, pg. 203.

Os alcalis foram determinados pelo método de Smith. Os cloretos dos metais alcalinos existentes representam 0,89 % do pêso da rocha.

O níquel só acidentalmente tem aparecido em Portugal. Encontra-se nas minas do Palhal e da Telhadela ¹, nos minérios de cobre da Herdade da Safira, Montemor-o-Novo ², e consta-nos ter aparecido também na mina de Salzedas, Castelo-Branco, e na mina de Pais Mendes, em Dornes. O professor C. Lepierre disse-nos que estudou um mineral de Castro-Marim onde encontrou 14,4 % de NiO e 68,01 % de MnO₂ ao lado de pequenas quantidades de ferro, cobalto e cobre.

O método fluoroscópico de análise e os azeites portugueses

A OLIVICULTURA EM PORTUGAL — IMPORTÂNCIA DO SEU ESTUDO

(Nota preliminar)

PELO

Dr. D. António Pereira Forjaz

Professor na Faculdade de Ciências de Lisboa

Antes da fundação da nacionalidade, no sec. XII, já se fazia olivicultura na Extremadura, Beira e Alentejo, a qual constitui hoje um dos ramos de exploração agrícola de maior importância. Como disse o Prof. Bento Carqueja no VII Congresso Internacional de Olivicultura, em Sevilha, de 5 a 19 de Dezembro de 1924, «*existem azeites portugueses tão famosos pelas suas qualidades intrínsecas, que é de esperar que num prazo não muito longo, os azeites de Portugal adquiram um logar de preferência nos mercados mundiais*». (Actas, p. 285).

O nosso país produz em média anualmente, uns 252.000 quintais: 330.000 hectares de olival dando uns 40.000.000 de litros no

¹ Catálogo descritivo da secção de minas, 1889, pg. 136 e 142.

² Idem, pg. 122.

valor de uns 200 mil contos. A Espanha produz 2.433.000 quintais, A Itália 1.492.000. O coeficiente de produção por hectare é em Portugal de 0,98; em Espanha, de 0,92; em Itália 1,03 do quintal. Pertence a Portugal 5,72% da produção mundial. A Extremadura é a Província que produz mais: 100.069,82 hectolitros. O Alentejo 75.200,55. A Beira 53.928,03.

Diz o citado professor (op. cit. p. 286):

«... a olivicultura em Portugal tem raízes sólidas e falta apenas velar por ela com a devida atenção, para que Portugal possa ser proclamado um país oleícola tão notável, como notável o é já entre os países vinícolas». Os bagaços portugueses depois de desoleificados ainda poderiam dar alcatrão, ácido acético, carvão, hidrocarbonetos, no valor duns 26.000 contos.

Não devemos esquecer também o valor do azeite na química da alimentação. Aceitando que um grama de azeite português produz 9,3 calorias, que um grama de hidrato de carbono produz 4,1 calorias e um grama de carne seca 4,4, vê-se que o coeficiente termogénico indica que um grama de azeite vale 3,3 gramas de açúcar e 2,4 de carne. Se deixarmos o calculo isodinâmico para considerarmos o valor isotrófico, ainda tudo indica vantagens a favor do azeite-alimento.

A utilização do azeite português é pois um problema fundamental, para a nossa economia e para a nossa raça.

O problema bromatológico — Sua actualidade

Tendo-me sido solicitado por alguns senhores oleicultores, que procurasse indicar um método, rápido e eficaz, de constatar as viciações do azeite, particularmente a adição fraudulenta do oleo de amendoim, procedi a alguns ensaios fisico-químicos preliminares (espectro-colorimétricos, batmométricos, etc.), tendo fixado a minha atenção no método fluoroscópico, baseado no emprego da *luz de Wood*. Êsses ensaios, ainda em curso, dão lugar, desde já, a algumas considerações que supomos dalgum interesse.

A utilização do método fluoroscópico, com fins analíticos, faz-se apenas a partir da grande guerra. Wood, professor de Baltimore (U. S. A.) filtrou as radiações obtidas por meio de uma lampada de quartzo, Cooper Hewit ou Gallois, com arco de mercúrio, através de um vidro especial, impregnado de óxido de níquel, obtendo

assim um feixe correspondente a 3663-3650 Å e a 3341 Å; este feixe constitue a *luz de Wood*. Nos laboratórios dos Invalidos foi a luz de Wood empregada, durante a guerra, pela primeira vez, em comunicações secretas; desde 1923 está em uso este método nos serviços oficiais de segurança pública, em França.

O feixe de Wood constitue, por excelência, um gerador de fluorescência, tendo provocado o estudo de admiráveis problemas analíticos — (falsificações de escrituras, viciação de lacres, inspecção de medicamentos, etc.), e dando lugar a numerosos estudos de Dankwortt, Croner, Nasini, Cori, Frehse, Andant, Baud, Courtois, Bayle, Seyewetz, Kirmreuther, Escourrou, Carocci Buzi, Sommaini, Loew, etc. Fizemos aplicação d'este método aos azeites nacionais. Do estudo que estamos realizando deriva o contexto desta nota preliminar.

A actualidade de semelhantes estudos é manifesta. Na lei grega, há pouco publicada, regista-se mais uma vez a deficiência dos meios puramente químicos para o estudo das misturas de oleos. Alguns países estão animando os investigadores, propondo para a resolução do problema prémios importantes. E por iniciativa do laboratório de azeites e gorduras de Milão vai ser convocada uma conferência internacionol para unificação dos métodos de análise.

Os azeites portugueses observados à luz de Wood

Até hoje observámos pelo método fluoroscópico umas 60 amostras de azeites, provenientes de regiões diversas de Portugal e fornecidas por vários oleicultores, — os primeiros do nosso país. Também os azeites empregados nas caixas de conservas foram examinados e outros oleos diferentes. Desta primeira série de ensaios resulta a constatação de que o azeite puro se apresenta com uma fluorescência amarela, esbranquiçada, esverdeada ou rosea, quando colocado sob a luz de Wood. Assim como já se chega a saber a proveniência de um diamante, por exemplo, pela fluorescência que êle toma nestas condições, algumas das diferenças verificadas nos azeites portugueses são de molde a fazer supôr que indicações úteis, neste particular, possam vir a ser fornecidas. Assim é que o azeite dum grande oleicultor português toma uma fluorescência rosea inconfundível — o que se nota embora mais atenuadamente, em outros azeites da mesma Região. Resumimos algumas das nossas observações no quadro que se publica a seguir:

Estudo da luminiscência de alguns azeites

N.º da amostra	Proveniências	Luminiscências	Observações
1	Santarem	avermelhada }	Da mesma quinta
2	Santarem	avermelhada }	
3	Santarem	avermelhada }	
4	Santarem	amarelo-esverdeada	Terreno granítico
5	Santarem	amarelo-esverdeada	Idem
6	Fronteira — Alentejo	amarelo-esverdeada	
7	Santarem	amarelo-esverdeada	
8	Alentejo	amarelo-esverdeada	
9	Santarem	rósea	
10	Fundão — Beira Baixa	amarelo-acinzentada	Terreno granítico e xistoso
11	Extremoz — Alentejo	amarelo-esverdeada	
12	Alentejo	rósea	
13	Alentejo	rósea	
14	Alentejo	rósea	
15	Tortozendo — B. Baixa	amarela	
16	Entroncamento	amarela	
17	Entroncamento	amarelo-rósea	
18	Ribatejo	amarelo-rósea	
19	Mirandela	esbranquiçada	
20	J. A.	amarela	
21	Vale de Prazeres	amarelo-esverdeada	
22	Espanha	amarelo-esverdeada	
23	A. 720	avermelhada	
24	A. 722	avermelhada	
25	Sardoal	amarelo-acinzentada	
26	Pernes	amarelo-rósea	
27	Comp.ª de Conservas	amarelo-esverdeada	
28	A. C.	esbranquiçada	Azeite refinado
29	A. N.	amarelo-acastanhada	
30	Ponte de Sôr — Alentejo	amarelo-rósea	
31	Conservas «Lugre»	amarelo-esbranquiçada	
32	Conservas Cavala	branco-amarelada	
33	Conservas «Lugre»	branco-amarelada	
34	União Ind. Ltd.ª	branco-amarelada	
35	Conservas Ramires	amarelo-acastanhada	
36	Lino Silva — Calda de tomate	amarelo-acastanhada	
37	Conservas Continental	amarelo-acastanhada	

OBSERVAÇÃO — Por motivos óbvios não se faz neste quadro referência a quaisquer azeites que tenham manifestado adulteração. Não se publicam algumas das constantes físicas e químicas determinadas (índice refractométrico, índice de iodo, etc.), porque nenhuma anomalia foi constatada.

O óleo de amendoim observado à luz de Wood

Na luz de Wood o óleo de amendoim apresenta-se com uma linda e intensa *fluorescência azul*. O óleo de algodão também apresenta *fluorescência azul*, embora menos intensa. O *óleo de Soja* fluorescência azul arroxeadada.

A fluorescência azul caracteriza os óleos com que geralmente se falsifica o azeite.

Lançando *uma simples gôta* de óleo de amendoim na pequena porção de azeite contida numa cápsula de vidro pôde estudar-se a difusão da gôta no azeite, gôta que aparece, na luz de Wood, como uma esférula azul em suspensão numa massa amarelada. Pouco tempo depois, geralmente, todo o azeite manifesta *fluorescência azul*.

Nestas condições, verificamos que a presença do óleo de amendoim num azeite pôde ser revelada, num ensaio rápido, pela fluorescência azul provocada pela luz de Wood, embora prudentemente se confirme a sua presença pelos métodos químicos. 25 % de óleo de amendoim num azeite só excepcionalmente passarão despercebidos e estamos actualmente procurando aumentar a sensibilidade do método.

*
* * *

As considerações que fazemos sobre a aplicação do método fluoroscópico à análise dos azeites portugueses, parece-nos que não contradizem aquilo que se tem apurado nos outros países sobre o assunto.

Pelos trabalhos de *van Raalte* (Chem. Weekblad, 1928, XXV, 544; Zeitschrift fur Untersuchung der Lebensmittel 1928, LVI, 195) as falsificações das gorduras seriam determinadas pela *fluorescência azul* provocada pelos raios ultra-violetes, fluorescência que seria devida a um producto da oxidação dum ácido gordo, segundo *Grossfeld* (Zeit. f. Unt. der Leb. 1928, LV, 376); no entanto, as investigações de *van Druten*, de Utrecht (Zeit. f. Unt. der Leb. 1929, LVII, 60) levam a concluir que há substâncias gordas, puras, com fluorescência azul sob a acção dos raios ultra-violetes. Aconselha *van Druten* a observação da substância gorda no estado líquido e no estado sólido para melhor determinação dos cambiantes e das intensidades, com prévio aquecimento e com prévia filtração.

Previendo, pois, que um dos casos observados por *van Druten* tenha lugar num azeite puro, aconselhamos, prudentemente, a confirmação da fraude, feita pelos métodos químicos.

O estudo das vitaminas dos azeites, feito pela espectroscopia; as novas aplicações de azeites especiais para os motores; o estudo da alcalinidade das cinzas dos azeites, etc., são problemas da maior actualidade, que se prendem com aquele que referimos e que exigem aturado estudo de múltiplos investigadores.

Sabemos que alguns ilustrados oleicultores e refinadores de azeites já aplicam a luminiscência ao estudo dos azeites. Não esqueçamos, porém, as palavras, demasiadamente restrictivas, de *van Druten*, que nos servem apenas, para aconselharmos toda a prudência:

«... *die Zeit noch nicht gekommen ist, dass man aus den Lumineszenzerscheinungen von Schmalzen endgültige Folgerungen betreffs deren Art, Herkunft oder Herstellung ziehen könnte*» (art.º cit.º pag. 62).

Apressemos o advento do instante em que o método fluoroscópico ganhe uma segurança análoga à dos métodos espectrográfico e radioactivo!

Laboratório de Química da Faculdade de Ciências de Lisboa, Maio de 1930.

Estudo teórico da extracção e teoria da lavagem

PELO

Dr. Rui G. Couceiro da Costa

Professor Auxiliar de Química na Universidade de Coimbra

I

Estudo teórico da extracção

Supunhamos que temos um volume V duma solução duma substância A no solvente 1 , e que êsse volume contém o pêso a da substância. Supunhamos que queremos extrair esta substância de 1 com o solvente 2 , e que dispomos dum volume V_1 de 2 .

O que será mais conveniente: empregar duma só vez todo o volume V_1 ou dividi-lo em fracções e operar separadamente com cada uma delas?

Se empregarmos duma só vez todo o volume V_1 , a quantidade de A que fica em l é

$$a_1 = a \frac{V}{KV_1 + V}$$

em que K é o coeficiente de repartição.

Se dividirmos o volume V_1 em n fracções e operarmos separadamente com cada uma delas, a quantidade de A que fica em l é:

$$a'_n = a \left[\frac{V}{K \frac{V_1}{n} + V} \right]^n$$

Se fôr $a_1 < a'_n$, devemos empregar todo o volume, se fôr $a'_n < a_1$ devemos dividi-lo em fracções.

Vamos demonstrar que é $a'_n < a_1$ para qualquer valor de n moaior da que um, e que, portanto, devemos operar por partes, com a divisõã de V_1 só limitada pelas dificuldades experimentais. Basta para isso que demonstremos que a função

$$y = \left[\frac{V}{K \frac{V_1}{n} + V} \right]^n$$

é uma função decrescente de n para valores de n positivos.

Derivando em ordem a n temos

$$\frac{dy}{dn} = \left[\frac{V}{K \frac{V_1}{n} + V} \right]^n \left[\log \frac{V}{K \frac{V_1}{n} + V} + \frac{KV_1}{KV_1 + Vn} \right]$$

e, portanto, se a expressão encerrada no segundo parentesis fôr negativa, temos feita a demonstração. A essa expressão pode-se dar a forma

$$\log \frac{1}{\frac{KV_1}{Vn} + 1} + \frac{1}{1 + \frac{V}{KV_1}n} = \log \frac{1}{\frac{KV_1}{Vn} + 1} + \frac{KV_1}{Vn} \frac{1}{\frac{KV_1}{Vn} + 1}$$

e, supondo $x = \frac{KV_1}{Vn}$,

$$\log \frac{1}{1+x} + \frac{x}{1+x} \quad (1)$$

A função (1) tem o valor 0 para $x=0$ e, como a sua derivada

$$-\frac{x}{(1+x)^2},$$

é negativa para valores positivos de x , a função só pode ter valores negativos para x positivos. Como para x positivo é n positivo, está feita a demonstração.

II

Teoria da lavagem

Supunhamos um filtro com o volume total V . Seja v o volume de líquido retido pelo filtro. Supunhamos que dispomos dum volume $V-v$ de líquido de lavagem.

Qual será o método mais vantajoso: não deixar esvaziar o filtro cheio de líquido a filtrar e mante-lo sempre cheio, usando para isso o volume $V-v$ de líquido de lavagem, ou deixar esgotar o líquido a filtrar e deitar depois o líquido de lavagem? No estudo que vamos fazer não consideramos o fenómeno da adsorção.

Seja C a concentração da solução a filtrar.

No segundo caso o pêso de soluto que fica no filtro é

$$q = Cv \frac{v}{V}.$$

Supunhamos agora que dividimos o líquido de lavagem em n partes iguais, e que, uma vez esgotado o volume $\frac{V-v}{n}$ no filtro, o enchemos novamente com o líquido de lavagem, e repetimos a operação n vezes.

Depois da primeira lavagem com o volume $\frac{V-v}{n}$, a concentração da solução que fica no filtro é

$$C_1 = C \frac{V - \frac{V-v}{n}}{V}.$$

Depois da segunda lavagem a concentração é

$$C_2 = C_1 \frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} = C \left[\frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} \right]^2$$

e, portanto, para n lavagens temos

$$C_n = C \left[\frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} \right]^n$$

Deixando esgotar o filtro depois da lavagem n , o peso de soluto que fica no filtro é

$$q_n = Cv \left[\frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} \right]^n$$

Se mantivermos o filtro sempre cheio, o peso de soluto retido é

$$q_\infty = Cv \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} \right]^n$$

Se a função q_n fôr crescente com n , convém lavar uma só vez com o volume total, se fôr decrescente convém manter o filtro sempre cheio. Vamos demonstrar que a função é decrescente e que, portanto, convém uma só lavagem.

Derivando q_n em relação a n , temos

$$\frac{dq_n}{dn} = Cv \left[\frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} \right]^n \left[\log \frac{V - \frac{V-v}{n}}{V} + \frac{V}{V - \frac{V-v}{n}} \cdot \frac{V-v}{nV} \right]$$

pondo $\frac{V-v}{V} = K$, temos

$$\frac{dq_n}{dn} = Cv \left[1 - \frac{K}{n} \right]^n \left[\log \left(1 - \frac{K}{n} \right) + \frac{K}{n} \cdot \frac{1}{1 - \frac{K}{n}} \right]$$

e pondo $\frac{K}{n} = x$, temos

$$\frac{dq_n}{dn} = Cv (1-x)^n \left[\log (1-x) + \frac{x}{1-x} \right]$$

K é menor do que 1 e n é maior do que 1. Portanto, o sinal da derivada depende do sinal da soma que está dentro do segundo parentesis. Ora, para valores positivos de x e portanto de n , essa soma é positiva, como vamos demonstrar.

O valor da função é zero para $x = 0$. A sua derivada é

$$\frac{d \left[\log(1-x) + \frac{x}{1-x} \right]}{dx} = \frac{x}{(1-x)^2}$$

e é, portanto, positiva para valores positivos de x e n . A função $\frac{dq_n}{dn}$ é crescente e, portanto, positiva para valores positivos de x e n .

Acidez rial de algumas cervejas portuguesas

POR

Américo Viana de Lemos

Assistente de Química na Universidade de Coimbra

A determinação da acidez total com a soda cáustica e fenolftaleína nada nos diz sobre a acidez rial duma cerveja (1). Em primeiro lugar, as proteínas existentes na cerveja em solução coloidal estão combinadas com uma grande quantidade de ácidos que, pouco a pouco, na determinação da acidez total, vão cedendo ao álcali titulante. Estes ácidos não se encontram dissociados e, portanto, não dão origem a hidrogeniões. Em segundo lugar, a existência na cerveja de uma quantidade importante de fosfato primário, dificulta qualquer conclusão sobre a quantidade de hidrogenião presente.

Emslander (2) mostrou que o sabor e a estabilidade duma cerveja dependem da acidez rial e não da total. Assim, uma cerveja em que os ácidos estejam em grande parte combinados com as proteínas, pode ter uma acidez total elevada e uma pequena acidez rial; o

(1) Dr. J. König — Untersuchung von Nahrungs-, Genussmitteln und Gebrauchsgenständen, Dritter Band — 3. Teil, página 420.

(2) Idem, página 422.

sabor ácido depende da acidez rial, muito diferente da total. Emslander verificou que o sabor era melhor quando a acidez rial era grande, e chegou a dizer que a concentração hidrogeniónica tinha na cerveja o papel do sal na sopa. Não se pode, porém, ligar a este critério demasiada importância visto o sabor duma cerveja depender, sem dúvida, de outros factores.

A má conservação duma cerveja, denunciada pela sua turvação quando se armazena, resulta da coagulação de proteínas; em geral, uma tal cerveja tem pequena concentração hidrogeniónica. Emslander verificou também que a concentração hidrogeniónica duma cerveja que ainda tem proteínas por decompor, quando a cerveja é aquecida sob pressão, aumenta em virtude de se tornarem livres ácidos combinados; se uma cerveja, depois de aquecida sob pressão (2 atmósferas), não apresenta variação do seu valor de pH, pode considerar-se completamente estável.

O valor de pH duma cerveja é portanto uma indicação valiosa para podermos avaliar as suas qualidades. Por este motivo nos lembramos de determinar o valor da acidez rial nalgumas cervejas portuguesas.

A determinação do valor de pH foi feita pelo método electrométrico. Em cada cerveja seguimos dois caminhos: num empregamos o electrodo de hidrogénio associado ao de calomelanos e noutro empregamos associado a este último o electrodo de quinidrona. Empregando o electrodo de hidrogénio, seguimos a técnica corrente ⁽¹⁾. O electrodo de quinidrona foi preparado, como habitualmente, utilizando um frasco de vidro tapado com uma rolha de borracha atravessada pelo sifão electrolítico e por um tubo de vidro que suportava uma lâmina de platina polida. A 20 cc. de cerveja juntamos 0,02 gramas de quinidrona Merck.

Em todas as determinações a cerveja foi previamente agitada durante meia hora para expulsar o anidrido carbónico ⁽²⁾.

Obtivemos para cada cerveja, adquirida no mercado, em Coímbra e Lisboa, com o electrodo de hidrogénio e com o de quinidrona, os seguintes valores de pH:

⁽¹⁾ Leonor Michaelis — Manuel de Techniques de Phisico-Chemie.

⁽²⁾ Dr. J. König — Loc. cit., página 407.

Marca da cerveja	Eléctrodo de hidrogénio	Eléctrodo de quinidrona
Coimbra — Pilsener	4,28	4,31
Coimbra — Preta	4,27	4,32
Coimbra (copo)	4,44	4,48
Portugália — Pilsen	4,51	4,53
Portugália — Munich	4,43	4,46
Estrela — Pilsen	4,51	4,49
Estrela — Preta	4,47	4,49
Estrela — Export-Bier Pilsen	4,37	4,4
União Fabril Porto — Pilsener Cristal	4,34	4,37
Idem — Preta	4,36	4,41
Trindade — Bohemia	4,49	4,48
Trindade — Preta	4,42	4,38
Trindade — Primavera	4,45	4,41
Jansen — Pilsener Bier	4,44	4,38
Jansen — Preta	4,36	4,41
Jansen — Munich	4,56	4,57

Os resultados obtidos mostram-nos que as cervejas estudadas têm uma acidez rial que está dentro dos limites usuais. Comparando-os com os seguintes, indicados por Emslander, ⁽¹⁾

Baviera	4,42	a	4,66
Pilsener	4,45	a	4,48
Americana	4,27	a	4,36

vemos que predominam no nosso mercado as cervejas dos dois primeiros tipos.

Comparando os resultados obtidos com os dois eléctrodos, vemos que na cerveja, como em muitos outros líquidos, as indicações dos eléctrodos de hidrogénio e de quinidrona são concordes. As diferenças entre os valores de pH obtidos para cada cerveja estão compreendidas entre 0,01 e 0,07; em quasi tôdas as determinações, porém, a diferença é inferior a meia décima. Como

(1) Dr. J. Konig — Loc. cit., página 422.

o eléctrodo de quinidrona se monta mais fácil e rapidamente, permite a utilização de material menos complicado, não exige a platina platinada e dá um potencial estável rapidamente, julgamos que deve ser aconselhado, e geralmente preferido até ao de hidrogénio, na determinação da acidez ríal das cervejas. O emprêgo do eléctrodo de quinidrona está hoje muito generalizado, devido ao seu fácil manejo, sendo utilizado na determinação da acidez ríal de muitos líquidos biológicos (1).

Identificação de pequenas quantidades de níquel e crómio pela observação das riscas mais sensíveis do espectro visível destes elementos

POR

António Jorge de Andrade Gouveia

Assistente de Química na Universidade de Coimbra

A análise química duma rocha (2), recentemente feita no Laboratório Químico da Universidade de Coimbra e publicada juntamente com o nosso trabalho, permitiu-nos constatar que a identificação qualitativa de 0.15 % de crómio numa rocha que contém ferro e alumínio é delicada seguindo a marcha sistemática da análise, e muito nítida pela observação visual do triplete característico (5208.4, 5206.0, 5204.5 A.); pelo contrário, a identificação de 0.15 % de níquel, na mesma rocha, é extremamente fácil seguindo a marcha da análise (NiS e dimetilglioxima níquelica) e pouco nítida pela observação da risca visível mais sensível 5476.9 A.

O objecto do nosso trabalho é fixar as ordens de grandeza das percentagens de níquel e crómio acima das quais é possível caracterizar os dois metais espectroscopicamente.

Espectrómetro. — Dispuzemos dum espectrómetro Hilger, graduado em comprimentos de onda, do tipo de desvio constante.

Empregamos espectros de arco entre eléctrodos de carvão; utilizamos a corrente alterna de 220 vóltios, tendo intercalado no

(1) M. E. Billmann — Bull. Soc. Chm., 4.^a s., t. XLI-XII, N.º 3, 1927.

(2) Egas F. Pinto Basto — Análise de uma rocha níquelífera.

circuito 6 lampadas de filamento de carvão de 100 vátios, dispostas em paralelo.

Os eléctrodos ficavam a uma distância de 4 mm.; a substância a analisar era colocada numa pequena cratera no eléctrodo inferior.

Preparação de misturas com diferentes percentagens de níquel e crómio. — Empregamos sílica ⁽¹⁾ precipitada e purificada ⁽²⁾ como suporte do níquel e do crómio.

As misturas de níquel foram preparadas com sulfato de níquel. Preparamos uma solução de sulfato de níquel, doseamo-la electróliticamente (em 50 cc. desta solução havia 2.2550 gr. de níquel), e transferimos 15 cc. desta solução para um tubo de ensaio; pesamos 2.5000 gr. de sílica, que colocamos numa pequena cápsula de porcelana vidrada, juntamos-lhe 5 cc. da solução, evaporamos a banho-maria, deslocamos o residuo para um pequeno almofariz vidrado, e, moendo bem, obtivemos uma primeira mistura homogénea de sílica e sulfato de níquel com 1.847 ‰ de níquel. Aos 10 cc. restantes da solução juntamos 5 cc. de água, agitamos, e, partindo de 5 cc. desta solução diluída, de modo análogo, preparamos uma mistura com 1.231 ‰ de níquel.

Por este método de diluições sucessivas, preparamos mais 10 misturas com as seguintes percentagens de níquel: 0.821 ‰, 0.547 ‰, 0.365 ‰, 0.243 ‰, 0.162 ‰, 0.108 ‰, 0.072 ‰, 0.048 ‰, 0.032 ‰, 0.021 ‰.

As misturas de crómio foram preparadas com dicromato de potássio purificado ⁽³⁾. A solução titulada de dicromato foi preparada directamente, pesando o sal sêco e dissolvendo-o em determinado volume de água.

Preparamos, como no caso do níquel, 18 misturas com as seguintes percentagens de crómio: 1.847 ‰, 1.231 ‰, 0.821 ‰, 0.547 ‰, 0.365 ‰, 0.243 ‰, 0.162 ‰, 0.108 ‰, 0.072 ‰, 0.048 ‰, 0.032 ‰, 0.021 ‰, 0.014 ‰, 0.009 ‰, 0.006 ‰, 0.004 ‰, 0.003 ‰, 0.002 ‰.

Resultados obtidos. — Os resultados obtidos vão resumidos no quadro seguinte:

⁽¹⁾ D. M. Smith — Visual Lines for Spectrum Analysis, pág. 13.

⁽²⁾ Muir & Morley — Watts' Dictionary of Chemistry, vol. IV, pág. 447.

⁽³⁾ F. P. Treadwell — Manuel de Chimie Analytique, tomo II — Analyse Quantitative, pág. 37 e 587.

Percentagens de níquel e crómio nas misturas	Observação visual da risca 5476.9 do níquel	Observação visual do triplete característico do crómio
1.847 ‰	brilhante e persistente	brilhante e persistente
1.231 ‰	» » »	» » »
0.821 ‰	» » »	» » »
0.547 ‰	» » »	» » »
0.365 ‰	» » »	» » »
0.243 ‰	persistente	» » »
0.162 ‰	»	» » »
0.108 ‰	intermitentemente visível	» » »
0.072 ‰	» » »	persistente
0,048 ‰	difícilmente visível	»
0.032 ‰	» » »	»
0.021 ‰	invisível	intermitentemente visível
0.014 ‰		» »
0.009 ‰		» »
0.006 ‰		» »
0.004 ‰		difícilmente visível
0.003 ‰		» »
0.002 ‰		invisível

CONCLUSÕES

1.^a) Pela observação visual da risca 5476.9 A. podemos caracterizar 0.05 ‰ de níquel numa mistura de sílica e sulfato de níquel.

2.^a) Pela observação do triplete—5208.4, 5206.0, 5204.5 A.—podemos caracterizar 0.005 ‰ de crómio numa mistura de sílica e dicromato.

3.^a) A sensibilidade da análise espectral (espectro visível) do crómio é cerca de 10 vezes maior do que a do níquel.

4.^a) A caracterização do níquel pelo reagente de Tschugaeff ⁽¹⁾ é mais sensível do que pela risca mais sensível (5476.9 A.) do espectro visível.

5.^a) A caracterização do crómio pelo triplete característico do espectro visível é mais sensível do que pelas reacções do crómio-⁽²⁾, seguindo a marcha geral da análise.

⁽¹⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit. tomo I. Analyse Qualitative, pag. 172.

⁽²⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit. tomo I. Analyse Qualitative, pag. 125.

Dosagem do manganésio numa rocha de Miranda do Corvo

POR

António Jorge de Andrade Gouveia

Assistente de Química na Universidade de Coimbra

Referimo-nos à rocha niquelífera que é objecto de estudos publicados neste número da Revista de Química.

Análise espectroscópica. — São visíveis a risca 4823.5 A. (visível com 0.007 % de manganésio), o grupo 4783.4, 4766.4, 4762.4, 4754.0 A. (visível com 0.05 % de manganésio) e, menos nítidamente, os grupos 6021.8, 6016.6, 6013.5, e 4034.5, 4033.1, 4030.8 A. (visíveis com 0.05 %). Não é visível o grupo 4739.0, 4727.5, 4709.7 (visível com 0.5 % de manganésio).

Conclue-se da análise espectroscópica que a rocha tem uma percentagem de manganésio compreendida entre 0.5 e 0.05.

Dosagem do manganésio. — Partimos de 12.0488 gr. de rocha; desagregamo-la por fusão com carbonato de sódio ⁽¹⁾, num cadinho grande de platina.

Separada a sílica e precipitado o 3.º grupo de iões positivos, separamos o níquel do ferro, alumínio, crómio e manganésio por dissolução dos hidróxidos e sulfuretos em ácido clorídrico diluído (na solução ficaram vestígios de níquel).

Separamos o ferro, alumínio e crómio do manganésio e vestígios de níquel pelo método do carbonato de bário ⁽²⁾.

Separamos os vestígios de níquel do manganésio pelo método de Tschugaeff-Brunk ⁽³⁾.

Precipitamos, finalmente, o sulfureto de manganésio ⁽⁴⁾ que, por calcinação, transformamos em óxido salino $Mn_3 O_4$ ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ F. P. Treadwell — Manuel de Chimie Analytique, tome II, Analyse Quantitative, pág. 468 e 469.

⁽²⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit., pág. 141, 142, 143.

⁽³⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit., pág. 157.

⁽⁴⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit., pág. 118.

⁽⁵⁾ F. P. Treadwell — Obr. cit., pág. 121.

Pêso do mineral	12.0488 gr.
Pêso do óxido salino ($Mn_3 O_4$).	0.0188 gr.
Pêso do manganésio	0.0135 gr..
Percentagem do manganésio no mineral	0.11 %

Este valor está compreendido nos limites determinados pela análise espectroscópica.

Notas químico-farmacêuticas

POR

A. S. Cardoso Pereira

Engenheiro-Químico

II — O ácido acetilsalicílico

DISPOSIÇÃO

Preparação. — Propriedades. — Identificação analítica. — Exame de pureza. — Comentário. — Propriedades terapêuticas, posologia e destino no organismo. — Toxicologia. — Formas farmacêuticas comerciais. — Um caso de sugestão. — Comentário. — Falsificações. — Produção. — Um caso de especulação.

Preparação

O ácido acetilsalicílico é o derivado ester acético do ácido salicílico, a que corresponde o pêso molecular 180 e a fórmula química de constituição $CH_3.CO.O.C_6H_4.CO.OH$.

Prepara-se fazendo actuar anidrido acético sobre ácido salicílico à temperatura de ebulição ou tratando esse ácido com cloreto de acetilo a uma temperatura próxima de 80°. A purificação faz-se por cristalização de clorofórmio ou de outro solvente não aquoso apropriado e de preço menos elevado.

Propriedades

É constituído por cristais brancos em forma de agulhas ou lamelas, sem cheiro, de gosto declaradamente amargo, dificilmente soluveis na água (1/300), soluveis em 20 partes de eter, facilmente em alcool, soda cáustica e bicarbonato de sódio. A solução aquosa avermelha o papel azul de tornezol.

Identificação analítica

Funde a 135-137°. Fervendo 0,5 gr. de ácido acetilsalicílico com 5 cc. de soda cáustica a 10%, 2 a 3 minutos, e adicionando, depois do arrefecimento, cerca de 10 cc. de ácido sulfúrico diluído, obtem-se uma coloração violeta, passageira, e um precipitado branco cristalino, de ácido salicílico. Êste pp. recolhido num filtro, lavado e sêco, funde a 157° e a sua solução aquosa colora-se de violeta pela adição de soluto de cloreto ferrico. O filtrado do pp. do ácido salicílico cheira a ácido acético e, tratado a quente com alcool e ácido sulfúrico concentrado, emana o aroma característico de acetato de etilo.

Exame de pureza

1 *Ponto de fusão.* — Não deve ser inferior a 135°. A determinação do ponto de fusão deve ser feita evitando a fácil decomposição do ácido acetilsalicílico. Procedese da seguinte maneira: aquece-se o banho, onde se mergulhará o tubo capilar contendo a prova a examinar, primeiramente até cerca de 125°; introduz-se então o tubo capilar e aquece-se com chama abundante de forma que por cada elevação de 1° de temperatura sejam necessários apenas 10 a 15 segundos.

2 *Ácido salicílico livre.* — a) Uma solução, preparada a frio, de 0,1 gr. de ácido acetilsalicílico em 5 cc. de alcool e 20 cc. de água, adicionada imediatamente de uma gota de soluto diluído de cloreto ferrico (1/24) deve dar apenas uma coloração violeta muito ligeira.

b) 2 gr. de ácido acetilsalicílico são agitados fortemente com 5 cc. de uma mistura em partes iguais de eter e benzina (eter de petróleo); filtra-se para uma cápsula pequena de vidro e faz-se evaporar à secura; o resíduo é levantado em 5 cc. de água, passado para um tubo de ensaio, bem agitado e filtrado. O filtrado, adicionado duma gota de soluto diluído de cloreto ferrico (1/24), deve dar apenas uma coloração violeta muito fraca. (Ácido salicílico livre dissimulado por corpos estranhos).

3 *Metais pesados, ácidos clorídrico e sulfúrico.* — O filtrado de 1 gr. de ácido acetilsalicílico, agitado durante 5 minutos com 20 cc. de água, não deve sofrer alteração, quando adicionado de 3 gotas, respectivamente, de solutos de sulfureto de sódio, nitrato de prata e cloreto de bário.

4 *Impurezas inorgânicas.* — 0,2 gr. de ácido acetilsalicílico, sujeitos a calcinação, não devem deixar resíduo.

Comentário

O ácido salicílico constitui a impureza mais dificilmente eliminável. A última edição da farmacopeia germânica (D. A. B. VI. 1927), ao contrário da anterior, atendeu a essa dificuldade de purificação e autoriza o emprego de ácido acetilsalicílico revelando vestígios de ácido salicílico livre, quando a sua presença seja tal que não provoque mais do que uma ligeira coloração violeta com cloreto ferrico, em 0,1 gr. de produto analisado. Em contra-partida indica a maneira de revelar o ácido salicílico livre dissimulado por adição criminosa de corpos estranhos. Reconheceu-se desta forma oficialmente a impossibilidade prática de obtenção de ácido acetilsalicílico absolutamente isento de ácido salicílico livre, ao mesmo tempo que se procura pôr termo á bem mais importante e perigosa dissimulação intencional de ácido salicílico livre. É certo que é admissível a hipótese de os vestígios de ácido salicílico poderem ser provenientes de uma ligeira saponificação do ácido acetilsalicílico, ocasionada durante o próprio exame analítico. Sendo assim, o ácido acetilsalicílico que satisfaça à Farm. Germ. VI. deverá ser já considerado quimicamente puro, se bem que à análise revele vestígios de ácido salicílico livre.

Como neste caso, relativo ao grau de pureza do ácido acetilsalicílico, em muitos outros revela a última edição do código farmacêutico alemão a tendência, aliás também já claramente patente na última edição das farmacopeias inglesa e americana, de exigir menos para, em compensação, ter mais, de facto. Atendeu-se também à circunstância de redundar num verdadeiro esbanjamento o emprego de produtos quimicamente puros, portanto muito mais caros, naqueles casos em que um grau de pureza mais baixo, determinado para cada produto e para cada fim da sua aplicação, já possa satisfazer perfeitamente. Neste sentido há muito a fazer, mas toda a cautela e reflexão é pouca em assunto tão delicado e tão susceptível de exploração criminosa.

Propriedades terapêuticas, posologia e destino no organismo

A aplicação terapêutica do ácido acetilsalicílico foi iniciada em 1899 por Dreser que se serviu deste produto sob a denominação de *Aspirina*. Desde então o ácido acetilsalicílico foi firmando cons-

tantemente os seus créditos como bom sucedâneo do ácido salicílico e salicilatos alcalinos, que substitui completamente nas suas aplicações internas. De sabor mais agradável do que o destes, possui principalmente a grande vantagem de ser bem suportado, não irritando o estômago nem exercendo influência sobre o coração, em virtude de ser apenas decomposto pelo suco intestinal alcalino.

Aplica-se como analgésico e antipirético, antireumático e diaforético, em doses de 0,5 a 1 gr., 4 a 5 vezes ao dia. Pode tomar-se bebendo em seguida um pouco de água assucarada ou com suco de limão. Os alcalinos, como bicarbonato de sódio, bem assim as águas minerais, devem-se, porém, evitar porque são incompatíveis.

O ácido acetilsalicílico é eliminado pela urina: 20 a 25 % como ácido salicílico e 75 a 85 % como ácido salicilúrico (combinação com a glicocola).

Toxicologia

Doentes sensíveis ressentem-se facilmente de surdez e de zumbidos nos ouvidos, outras vezes sofrem mesmo de perturbações visuais. Outras pessoas sentem os sintomas duma verdadeira embriaguez.

Muito interessante é a hipersensibilidade de certos asmáticos para a Aspirina, tão característica que pode mesmo fazer-se o agrupamento desses asmáticos sob a designação de «Grupo da Aspirina». A Aspirina, mesmo em doses mínimas, provoca ataques violentos que, na maioria dos casos, redundam no chamado «Status asthmaticus»; o grupo da Aspirina prefaz cerca de 10 % dos asmáticos.

Importante é ainda o facto de nenhum asmático curável nas altas altitudes das montanhas possuir esta idiosicrasia, o que permite deduzir a seguinte regra de certeza negativa: todo o asmático sensível a Aspirina não pode obter alívio ou cura com os processos usuais de tratamento.

Casos de morte com ácido acetilsalicílico não são conhecidos até agora, ao contrário do que se refere ao tempo em que se administravam grandes doses de ácido salicílico e salicilato de sódio, estes mais venenosos do que aquêles.

Há apenas a referir o caso recente (Outubro de 1928) de tentativa de suicídio praticado por uma jovem de 25 anos, por ingestão de 60 comprimidos de $\frac{1}{2}$ gr., ou seja 30 gr., de ácido acetilsalicílico.

Esta dose, sem dúvida muito elevada, fêz passar à creatura em questão um mau bocado, sem contudo ser suficiente para lhe provocar a morte. Conhecem-se, aliás, casos de ingestão de 22 e 26 gr. de ácido acetilsalicílico, em que não se pôde observar absolutamente nenhum sintoma de envenenamento. O factor individual é, portanto, decisivo.

Formas farmacêuticas comerciais

O ácido acetilsalicílico é conhecido em Portugal principalmente pelo nome de Aspirina. São, porém, numerosos os fabricantes que apresentam êste produto com nome de garantia registado. Tais são entre outros:

I. G. Farbenindustrie	Aspirin
v. Heyden	Acetylin
Burrouhgs Wellcome & Co.	Empirine
Sidney Pharm. Association	Eutosal
Rhône-Poulenc	Rhodine

e ainda Aceta, Acetysal, Aspirolina, Asposal, Astropine, Italaspirina, Pyrol, Rheumine, Shlaspin, etc.

Esta lista pode ser completada pela dos farmacêuticos portugueses que se limitam a garantir com a sua marca registada a pureza da sua aspirina sinónimo, adquirida no estrangeiro, pois, como se sabe, não se fabrica êste produto em Portugal.

A forma medicamentosa mais corrente é a de comprimidos de 0,5 gr., que, em geral, se encontram à venda em número de 10 ou 20, em tubos de vidro. São fabricados com uma pequena quantidade de amido ou outra substância inerte que facilite a compressão e ao mesmo tempo provoque uma desagregação rápida do comprimido quando mergulhado em água. Os comprimidos de ácido acetilsalicílico, não sendo convenientemente preparados, apresentam, além duma grande rijeza, um tom avermelhado, proveniente de contacto havido com partes metálicas da máquina empregada na compressão. A côr avermelhada aumenta lentamente de intensidade com o tempo.

Um caso de sugestão

Tem-se perguntado muitas vezes se Aspirina e ácido acetilsalicílico são quimicamente o mesmo produto. Muitos doentes e mesmo médicos dizem notar uma notável diferença nos resultados obtidos

e alguns farmacêuticos afirmam empregar no aviamento de receita o ácido acetilsalicílico, a chamada Aspirina sinónimo, apenas quando este lhes é prescrito expressamente. Caso contrário, caso geral, dizem recorrer à Aspirina verdadeira, isto é, não substituem Aspirina por ácido acetilsalicílico.

Não pode haver dúvida que se trata apenas de sugestão, de desconfiança injustificada pelos chamados produtos sinónimos ou, ainda, de preferência ou vantagem comercial na venda de produtos especializados. Todo o ácido acetilsalicílico que satisfaça às farmacopeias, por ex. à Farm. Germ. VI., deve ser considerado da mesma pureza e do mesmo valor terapêutico que a Aspirina. Se não satisfaz ao grau de pureza exigido pelo código farmacêutico, então, e só então, é que não pode ser colocado ao lado da Aspirina. Quere dizer, a Aspirina não é mais do que um ácido acetilsalicílico de pureza química e valor terapêutico universalmente reconhecido e comprovado, isto é, um ácido acetilsalicílico de primeira qualidade, vendido sob um nome e marca de garantia registados. Essa garantia perpétua está à disposição de todos em troca dum determinado número mais elevado de escudos, como é natural; mas hoje em dia são numerosas as fábricas que produzem Aspirina sinónimo por muito menor preço do que a original e de igual qualidade; e no seu laboratório o farmacêutico pode verificar rapidamente se o produto que lhe oferecem satisfaz ou não. Exactamente também para esse fim existem as farmacopeias, que bem podem ser consideradas como a constituição do farmacêutico profissional.

Colocada a questão neste pé, no entanto ainda se encontram cabeças que abanam e duvidam. É de todos os tempos... Então a Farm. Germ. VI. veio fornecer uma última prova a favor do que acima fica dito. A página 9 encontra-se:

Ácido acetilsalicílico ou Aspirina (marca registada)

Quere dizer, pela Farm. Germ. VI., a Aspirina Bayer é reconhecida como ácido acetilsalicílico satisfazendo à pureza exigida pelo código. Não pode haver pois dúvida alguma. Aspirina e ácido acetilsalicílico são uma e a mesma coisa.

Esta consagração oficial da boa qualidade do produto de comércio Aspirina Bayer estaria muito bem se não estivesse muito mal. Com efeito ela representa um favoritismo inqualificável. Em

primeiro lugar porque a farmacopeia, sendo o código oficial da profissão farmacêutica, para uso e orientação de todos em geral, não deveria incluir o nome de marcas industriais ou comerciais particulares. Em segundo lugar porque a casa Bayer não é de facto a única firma alemã produtora de ácido acetilsalicílico, satisfazendo ao preceituado na farmacopeia daquele país.

Aponto este caso pelo interesse geral que êle próprio tem. Se atendermos a que a casa Bayer (uma firma poderosa que, diga-se de passagem, ao contrário de muitas outras, não tem apenas especulado mas prestado serviços devéras relevantes à humanidade inteira) pertence hoje ao «trust» mais poderoso da indústria química alemã, englobando cêrca de 70% da produção, e se atendermos ainda à influência manifesta que essa entidade exerce nas estações oficiais do Estado, é lícito perguntar se não se caminha para mais um monopólio monstro, como muitos outros que já existem por êsse mundo fóra, com aquêle conhecido acompanhamento de privilégios e pressões, onde muitas vezes a moral não brilha nem o interesse da nação é lembrado.

Falsificações

Os comprimidos de ácido acetilsalicílico têm sido falsificados com sulfato de magnésio, lactose e outros produtos; outras vezes não contêm a quantidade indicada de substância activa.

Produção

Da produção mundial desejo apresentar apenas comparativamente a produção italiana, pelo que particularmente revela para nós o exemplo de organização e emancipação económica realizado em nossos dias por um país latino.

1918	3.000 kgr.
1919	6.500 kgr.
1920	12.000 kgr.

Infelizmente esta tabela não pôde ser completada até 1928, apesar dos esforços feitos nêsse sentido, na própria Itália. Contudo, mesmo incompleta, ela diz alguma coisa.

Um caso de especulação

Hertzog refere-se ao seguinte interessante caso, que caracteriza o ano de 1927, em que a investigação científica no campo químico-farmacêutico não conduziu a êxito notável, ao passo que a especulação, essa, proporcionou, em contra-partida, surpresas sensacionais.

Vimos que a Farm. Germ. VI., mais condescendente ou esclarecida do que as anteriores, autoriza a presença de vestígios de ácido salicílico livre no ácido acetilsalicílico medicinal. Eis senão quando a firma B. & S., sociedade anónima como é de uso, lança no mercado os chamados comprimidos Besko de ácido acetilsalicílico «garantido isento de ácido salicílico livre e, portanto, completamente inofensivo para o coração e estômago». Já a embalagem, a chamada embalagem «Sanitape», envolvidos os comprimidos em papel pergaminho em forma de harmonium, era devéras sensacional, mas esta afirmação não o era menos. Tratava-se pois dum ácido acetilsalicílico extraordinariamente puro, duma pureza tal que a própria farmacopeia dir-se-ia não previa ou desprezava. Então um curioso ou malicioso Dr. X... fazia publicar a pg. 1575 da Revista Farmacêutica uma pequena comunicação em que relatava o seguinte: Tinha investigado os comprimidos Besko e, de facto, após a adição de cloreto ferrico, não obtivera coloração violeta e apenas uma coloração amarela característica. Em seguida tomara ácido acetilsalicílico contendo ácido salicílico livre, que tratou da mesma forma, obtendo então a coloração violeta prevista. Quando, porém, juntou a solução n.º 2 (violeta) à solução n.º 1 (amarela), verificou que a côr violeta desaparecia e se tornava amarela. Por outras palavras: os comprimidos Besko continham uma substância estranha, capaz de mascarar a reacção do ácido salicílico.

Tais substâncias eram já conhecidas. São principalmente oxia-cidos ou seus sais, fosfatos, boratos, e ainda ácidos gordos, como ácido fórmico, ácido butírico, etc. A própria Farm. Germ. VI., como vimos, manda atender a essas substâncias. O Dr. X... seguiu o método indicado na farmacopeia e revelou nada menos do que 1,2% de tartarato de potássio.

A comunicação do Dr. X... foi seguida de outras de autoridades na matéria, que confirmaram a existência de tartarato de

potássio nos comprimidos Besko. Então a firma B. & S. tomou a palavra e disse: «Podemos afirmar que desde muito tempo fabricamos comprimidos Besko sem adição de qualquer substância especial». Esquecendo-se de esclarecer quando tivera início «esse muito tempo». A questão foi levada aos tribunais, mas nada se apurou, naturalmente para não faltar à conhecida regra em tais casos.

Algum tempo após o escandalo, a firma B. & S. recolheu toda a produção substituindo-a por novos comprimidos Besko. Sobre estes ainda não há nada conhecido oficialmente. Uns dizem que já não contêm, de facto, nem ácido salicílico livre nem substância dissimuladora; outros afirmam não conterem nenhuma substância dissimuladora, é certo, mas sim ácido salicílico livre. Parece que o Estado está resolvido a esclarecer o assunto, pelo que se recomenda aguardar os acontecimentos. Aliás a firma deverá ter entretanto falido e ressuscitado sob a forma de nova sociedade anónima.

Lisboa, Dezembro de 1929.

Instituto de Hidrologia e Climatologia da Universidade do Porto

Proposta da Reitoria da Universidade

Ex.^{mo} Sr. Ministro da Instrução

O conhecimento dos progressos realizados nos Laboratórios das Faculdades de Ciências, Medicina, Engenharia e Farmácia desta Universidade e nos seus estabelecimentos anexos, levou-me, depois de ouvidos alguns professores, a apresentar ao Senado Universitário, que unânimemente as apoiou, as bases da representação que tenho a honra de dirigir a V. Ex.^a.

Resolvido o problema do ensino laboratorial que, em todos os ramos de estudos universitários, está sendo executado em condições que, de ano para ano, se vão tornando mais satisfatórias, impõe-se a urgência de dar imediato desenvolvimento aos laboratórios de investigação e ao lançamento das bases de uma mais larga

expansão universitária, que, simultâneamente, contribua para a prosperidade da região do Norte e facilite as condições de progresso da própria Universidade.

É simples justiça reconhecer que, dentro dos limitados recursos de que tem sido possível dispôr, importantes estudos de investigação científica vem sendo, há bastantes anos, realizados em alguns dos institutos universitários do Pôrto, os quais é desnecessário citar, porque V. Ex.^a, e o país, os conhecem. Importa, porém, que êsse aspecto da actividade do pessoal docente, sem o qual a sua missão fica incompletamente desempenhada, se estenda a todos os departamentos universitários e eu julgo oportuno solicitar para êsse fim o auxílio do Estado.

Começa a exercer a sua benéfica influência a Junta de Educação Nacional criada numa hora de feliz iniciativa.

É necessário que ao esforço que essa alta corporação realiza, correspondam as escolas portuguesas, procurando colocar-se em condições de oferecer aos investigadores actuais e aos que a acção da Junta contribuirá para criar, como consequência de estágios concedidos em centros especializados nos diversos ramos da investigação científica, o ambiente e recursos indispensáveis para que o seu trabalho possa produtivamente efectivar-se.

Como primeiro passo de uma série de objectivos que, successiva e gradualmente, a Universidade do Pôrto procurará realizar, ousou pedir hoje a atenção de V. Ex.^a para a solicitação que, em nome do Senado Universitário, vou neste momento concretizar.

Trata-se da criação, junto da Universidade do Pôrto, de um Instituto de Climatologia e Hidrologia, nas bases que por V. Ex.^a, no caso de se dignar perfilhar esta proposta, forem julgadas convenientes. Como simples informação de qual seja o pensamento e o desejo dos professores empenhados na criação dêste Instituto, tomo a liberdade de submeter ao exame de V. Ex.^a um projecto de decreto, a que V. Ex.^a se dignará dar o valor que entender que êle pode merecer.

Por êsse projecto verá V. Ex.^a que o nosso pensamento, derivado do conhecimento de institutos similares estrangeiros e do Instituto de Hidrologia, criado em Lisboa em 1919, consiste em congregar diversos laboratórios de química, física, bacteriologia, higiene e engenharia das diversas Faculdades universitárias e o

Observatório Meteorológico da Faculdade de Ciências, deixando a cada um a sua independência e inalterada a sua situação dentro das respectivas Faculdades.

Todos os estabelecimentos universitários cujo agrupamento se propõe, estão já hoje em condições de desempenhar a missão que no novo organismo se lhes pede, com excepção do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências, que tem pendente da Junta de Educação Nacional uma representação mostrando a necessidade de se fazerem sacrifícios especiais para dar um impulso decisivo aos estudos experimentais de física em Portugal.

Seja-me permitido, a êste propósito, afirmar mais uma vez que se encontram, com efeito, em circunstâncias particularmente desfavoráveis os laboratórios de Física das Faculdades de Ciências.

Porque tem escassas tradições no nosso país a investigação nos laboratórios de Física, ainda recentemente transformados de gabinetes em laboratórios, porque o esforço dos últimos anos tem sido empregado na ampliação e aperfeiçoamento dos laboratórios de ensino, criando condições de trabalho individual do aluno, e ainda porque é excessivamente caro o material necessário para a montagem dos respectivos laboratórios de investigação, a verdade é que não pode com justiça deixar de se reconhecer que os laboratórios de física das três Faculdades de Ciências portuguesas carecem de um auxílio excepcional da parte do Estado, que deve, a meu ver, conceder-lhes sem demora verbas que permitam realizar rapidamente a transformação por todos desejada.

Não me afasto da verdade afirmando que é a Universidade do Porto que nêsse ponto, se encontra em condições de considerável desvantagem, visto que o Laboratório de Física da sua Faculdade de Ciências, nada tendo recebido, por herança, da antiga Academia Politécnica, pode dizer-se que nasceu como consequência do Decreto de 19 de Abril de 1911, que estabeleceu a Constituição Universitária.

Reatando a exposição do pensamento que orienta o projecto do decreto anexo, a esta representação acrescentarei que nêle se intui, junto da Faculdade de Medicina, o curso de hidrologia, criação que era uma antiga aspiração da Faculdade e que estava prevista no diploma que criou idêntico curso em Lisboa. Por outro lado congregam-se laboratórios das diversas Faculdades, consti-

tuindo um conjunto capaz de corresponder a tôdas as necessidades que, sob o ponto de vista de análises químicas, físicas, bacteriológicas, captação de águas, etc., possam surgir nas empresas hidrológicas, actuais ou futuras, bem como em empresas industriais de diversa índole e fins. Estando a Universidade do Porto situada na região do nosso país mais rica em nascentes minerais e mais intensivamente industrializada, não será de estranhar que a mesma Universidade deseje ser colocada, pelo menos, nas condições em que, a esse respeito, se encontra a Universidade de Lisboa.

A associação da Climatologia à Hidrologia, adoptada em alguns institutos similares estrangeiros, justifica-se pela manifesta correlação do regimen de águas com os elementos meteorológicos, pela importância do estudo dos climas das estações hidrológicas e ainda pela circunstância de ter recentemente realizado um efectivo progresso o Observatório da Serra do Pilar que, coordenando elementos próprios com os recolhidos nos postos que vão ser criados nos Liceus e em várias estações hidrológicas, pode prestar útil concurso aos objectivos do Instituto cuja criação se propõe.

Determina essa criação um aumento de despêsa no orçamento do Ministério da Instrução. É, porém, êsse aumento (de cerca de 75 contos anuais) insignificante relativamente à importância que, para a Universidade e para o Norte do País, deve ter a fundação do novo instituto, para cujos progressos há que contar com receitas não derivadas do Tesouro Público.

Esperando confiadamente que V. Ex.^a se dignará conceder a sua atenção e o seu alto patrocínio à exposição que acabo de fazer apresento a V. Ex.^a em nome do Senado Universitário, e no meu próprio, respeitosos cumprimentos de

Saúde e Fraternidade.

Reitoria da Universidade do Porto, 8 de Fevereiro de 1930.

O Reitor, *Alexandre Alberto de Sousa Pinto*.

Decreto orgânico ¹

Considerando que o Norte do País é uma região abundantemente dotada de águas minerais;

Considerando que é de manifesta conveniência proporcionar às Universidades portuguesas todos os meios que lhes permitam, sem saírem da esfera das suas actividades próprias, de ensino e investigação científica, prestar ao país todos os serviços que uma bem entendida extensão universitária vá sucessivamente aconselhando;

Atendendo a que os encargos resultantes da execução do presente diploma são insignificantes;

Tendo em vista a exposição do Senado da Universidade do Pôrto e o parecer do Conselho Superior de Instrução Pública;

Usando da faculdade que me confere o n.º 2.º do artigo 2.º do decreto n.º 12:740, de 26 de Novembro de 1926, por força do disposto no artigo 1.º do decreto n.º 15:331, de 9 de Abril de 1928, sob proposta dos Ministros de tôdas as Repartições:

Hei por bem decretar, para valer como lei, o seguinte:

Art. 1.º — É fundado pelo presente decreto um Instituto de Climatologia e Hidrologia, com séde no Pôrto e junto da respectiva Universidade.

Art. 2.º — São atribuições do Instituto de Climatologia e Hidrologia do Pôrto:

a) Ministrare ensino prático aos médicos que queiram especializar-se na clínica hidrológica e climatológica, e que para êsse fim se inscrevam no curso criado no artigo 3.º do presente decreto;

b) Promover a realização de conferências e publicação de instruções de interêsse geral para esclarecimento do público, e bem assim contribuir, paralelamente ao Instituto Hidrológico de Lisboa, para a metodização e utilização de estudos e trabalhos sôbre climatologia e hidrologia;

c) Proceder ao estudo sistemático da climatologia local das estâncias termas e climatéricas de cura, bem como ao estudo da climatologia geral do norte do País e das águas de superfície de

¹ *Diário do Governo*, I série, n.º 118, de 26 de Maio de 1930 e n.º 162 de 15 de Julho de 1930.

acôrdo com a junta de directores dos observatórios meteorológicos dependentes do Ministério da Instrução Pública e com os serviços de hidráulica;

d) Proceder a tôdas as análises de águas minerais portuguezas que lhe sejam pedidas por empresas concessionárias ou por particulares ou ordenadas pela Inspeção das Águas Minerais, bem como aquelas que lhe sejam solicitadas, por empresas ou serviços de hygiene, relativamente a águas potáveis, quer pela indústria, relativamente a águas utilizadas para alimentação de caldeiras ou outros fins industriais;

e) Constituir um centro de informação para tôdas as entidades interessadas na exploração e aplicação de águas minerais, quer sob os pontos de vista analítico, geológico e climatérico, quer relativamente a construção e transformação de estabelecimentos termais ou a legislação hidro-mineral;

f) Tornar conhecidos, por tôdas as formas que se julgarem convenientes e designadamente por meio de uma publicação periódica, os trabalhos de análise e pesquisa realizados e os resultados práticos obtidos.

Art. 3.º — É criado junto da Faculdade de Medicina da mesma Universidade um curso de climatologia e hidrologia, nos termos do decreto com força de lei n.º 5:787-F, de 10 de Maio de 1919.

Art. 4.º — Constituirão o curso de climatologia e hidrologia as seguintes disciplinas:

Elementos de química analítica hidrológica e de físico-química hidrológica — dois trimestres;

Terapêutica hidrológica e climatérica — dois trimestres;

Fisioterapia — um trimestre;

Geologia e captagem — um trimestre;

Hidrologia geral e dieterapia — um trimestre.

§ 1.º — Nas disciplinas de terapêutica e fisioterapia haverá, além do respectivo professor, um professor auxiliar, chefe de serviço encarregado especialmente do curso de fisioterapia.

§ 2.º — As disciplinas que constituem o curso de climatologia e hidrologia serão professadas no tempo mínimo de dois trimestres.

§ 3.º — A distribuição das disciplinas pelos dois trimestres do curso no Instituto de Hidrologia de Lisboa será idêntica à fixada por êste decreto.

Art. 5.º — Os estabelecimentos universitários congregados para cooperarem no curso de climatologia e hidrologia e para desempenharem as diversas atribuições do Instituto referidas no artigo 2.º são os seguintes:

- Instituto de Higiene da Faculdade de Medicina;
- Laboratório Meteorológico da Serra do Pilar;
- Laboratório de Física da Faculdade de Ciências;
- Laboratório de Química Analítica da Faculdade de Ciências
(Laboratório do dr. Ferreira da Silva);
- Laboratório de Química Biológica da Faculdade de Medicina;
- Laboratório de Bio-química da Faculdade de Farmácia;
- Laboratório de Geologia da Faculdade de Ciências;
- Laboratório de Hidráulica da Faculdade de Engenharia;
- Instituto de Ciências Sociais da Faculdade de Engenharia.

Art. 6.º — Poderão inscrever-se no curso de climatologia e hidrologia os médicos diplomados pelas Faculdades de Medicina do País, mediante o pagamento da propina de 150\$00, efectuado em duas prestações e igual quantia para propina de exame,

A aprovação do respectivo exame dá direito ao diploma de médico hidrologista, mediante o pagamento da propina de 300\$00.

§ único — As propinas fixadas neste artigo serão igualmente aplicadas no Instituto de Hidrologia de Lisboa.

Art. 7.º — O corpo docente será constituído pelos professores das disciplinas acima mencionadas, que deverão ser recrutados entre o corpo docente dos estabelecimentos de ensino superior da respectiva Universidade.

§ 1.º — Os professores terão gratificações totais respectivamente de 2.399\$76 e 1.440\$00, conforme regerem cursos semestrais.

§ 2.º — O professor auxiliar de fisioterapia perceberá a gratificação de 1.440\$00, por trimestre de serviço da respectiva regência.

§ 3.º — O pagamento destas gratificações será feito em prestações mensais.

Art. 8.º — O Serviço de secretaria relativo ao curso de climatologia e hidrologia (inscrições, serviço de exames e arquivo) será feito na Faculdade de Medicina. O serviço de expediente geral do Instituto, relativo a todos os assuntos estranhos à frequência do curso de hidrologia, correrá pela secretaria geral da Universidade.

Art. 9.º — Haverá junto da secretaria geral da Universidade uma sala destinada ao arquivo de documentos e à biblioteca especial do Instituto.

Art. 10.º — O Instituto ficará sob a direcção de um conselho constituído pelos professores das diversas disciplinas e pelos directores de todos os estabelecimentos que constam do art. 5.º e presidido pelo Reitor da Universidade. Esse conselho deverá, logo depois de tomar posse, organizar o curso de climatologia e hidrologia e ocupar-se da regulamentação desse curso e das restantes atribuições do Instituto, de modo que estes possam funcionar no princípio do ano lectivo de 1930-1931.

Art. 11.º — O Instituto de Climatologia e Hidrologia do Porto terá direitos e regalias idênticas às estabelecidas no decreto com força de lei n.º 5787-F., de 19 de maio de 1919, para o Instituto de Hidrologia de Lisboa.

Art. 12.º — Para cumprimento deste decreto será inscrita no orçamento do Ministério da Instrução Pública a verba de 17.999\$52.

Art. 13.º — Fica revogada a legislação em contrário.

Paços do Govêrno da República, em 23 de Maio de 1930.

António Óscar de Fragoso Carmona
Domingos Augusto Alves da Costa Oliveira
António Lopes Mateus
Luis Maria Lopes da Fonseca
António de Oliveira Salazar
João Namorado de Aguiar
Luis António de Magalhães Correia
Fernando Augusto Branco
João Antunes Guimarães
Gustavo Cordeiro Ramos
Henrique Linhares de Lima.

Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar

(ANEXO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DO PÔRTO)

RESUMO DAS OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS DOS MESES DE JANEIRO — FEVEREIRO — MARÇO 1930

Situação geográfica do Observatório:

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

Horas das observações directas:

Para os serviços do Boletim Internacional: às 13^{h.} e 18^{h.}

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

(Tempo médio de Greenwich)

Notas diversas:

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

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

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

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

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

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

GAIA — (PÔRTO) — PORTUGAL.

Alvaro R. Machado
Director

Resumo dos elementos meteorológicos de JANEIRO de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1004,5 — máx: 1021,8 no dia 1 — mín: 974,9 no dia 25
devs. das norm.: — 6,1 — 2,4 — 4,2

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 9,3 — máx: 21,7 no dia 18 — mín: 0,2 no dia 7
devs. das norm.: + 0,9 + 5,0 + 0,5
 — term.^s de relva — máx: 28,5 no dia 18 — mín: — 1,5 no dia 7
 — irrad. solar — máx: 45,5 no dia 18
devs. das norm.: + 2,3

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 72,7 — mín. às 15 h: 44 — méd. 82,7 — mín: 38 no dia 7

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 7,7 — mín. às 15 h: 5,3 — méd: 7,2 — mín: 4,5 nos dias 7, 8 e 9

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predominantes: ESE. 34,0% de frequência — S. 9,4% de freq.
 — rajada máx: 166,0 Km/h no dia 26 — pressão corresp.: 155 Kg/m² — rumo NW
 — velocid. máx: 96 Km/h no dia 26 — velocid. méd: 18,5 Km/h
devs. das norm.: + 29,8 + 1,8
pred. normal — ESE. 24,0%

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 7,4 — méd. diurna: 7,1
devs. das norm.: + 1,7

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de h: 112,4% — do máx. possível: 37,8 — insol. máx: 9,1 h. no dia 7
devs. das norm.: — 32,8 — 11,1

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 68,2 — máx. em 24 horas: 4,7 de 17 a 18
devs. das norm.: — 18,5

CHUVA, em m/m:

— total: 179,4 — máx. em 24 horas: 28,0 de 26 a 27
devs. das norm.: + 37,9

ESTADO GERAL DO TEMPO — número de dias de:

— céu limpo: 6 — céu nublado: 7 — céu coberto: 18 — nevoeiro: 8 — chuva: 19
 — vento forte: 5 — vento tempest.: 4 — geada: 5 — saraiva: 0 — trovoadas: 2

NOTA — No dia 26 de Janeiro fez-se sentir nesta região a passagem dum forte ciclone, registando-se rajadas muito violentas, que persistiram durante mais de 24 horas.

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de FEVEREIRO de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1005,7 — máx: 1020,7 no dia 15 — mín: 983,3 no dia 1
desv. das norm. — 2,6 — 0,2 — 6,6

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 7,4 — máx: 15,4 no dia 22 — mín — 1,5 no dia 19
desv. das norm. — 2,1 — 3,7 — 2,5
 — term.s de relva — máx: 26,2 no dia 11 — mín: — 3,4 no dia 19
 — irrad. solar — máx: 43,0 no dia 23
desv. das norm. — 3,9

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 59,6 — mín. às 15 h: 46 — méd: 79,6 — mín: 36 no dia 18

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 6,2 — mín. às 15 h: 4,0 — méd: 6,2 — mín: 3,3 no dia 18

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predom.: ESE. 30,2 % de frequência — WNW. 13,4 % de freq.
 — rajada máx: 129 Km/h. no dia 1 — pressão corresp.: 93,6 Kg/m² — rumo NW
 — velocid. máx: 67 Km/h. no dia 1 — velocid. méd. 15,3 Km/h.
desv. das norm. — 1,2 — 3,3
predominância normal: — ESE. 17,4 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 5,2 — média diurna: 5,4
desv. das norm. — 0,5

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de horas: 178,1 — % do máx. possível: 60,0 — insol. máx: 10,3 h. no dia 19
desv. das norm. + 26,3 + 8,8

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 60,6 — máx. em 24 horas: 4,2 de 1 a 2
desv. das norm. — 35,2

CHUVA, em m/m:

— total: 94,6 — máx. em 24 horas: 19,2 de 31 Jan. a 1 Fev.
desv. das norm. — 43,9

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de:

— céu limpo: 7 — céu nublado: 13 — céu coberto: 8 — nevoeiro: 7 — chuva: 14
 — vento forte: 3 — vento tempest.: 1 — geada: 10 — saraiva: 0 — trovoada: 3

NOTA — Às 17 horas do dia 8 de Fevereiro caíram flocos de neve em alguns pontos da cidade do Pôrto e Vila Nova de Gaia, o que é bastante raro nesta região.

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de MARÇO de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb :

— média: 1003,5 — máx, 1017,4 no dia 11 — mín: 989,3 no dia 14 e 16
devs. das norm.: + 2,3 — 2,3 + 2,8

TEMPERATURA, em gr. c :

— média: 11,7 — máx: 23,3 no dia 7 — mín: 2,4 no dia 11
devs. das norm.: + 0,8 + 2,3 + 0,2
 — term.s de relva — máx: 37,5 no dia 31 — mín: 1,1 no dia 11
 — irrad. solar — máx: 50,4 no dia 27
devs. das norm.: — 0,6

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em % :

— méd. às 15 h: 67,2 — mín. às 15 h.: 34 — méd.: 76,9 — mín: 33 no dia 27

TENSÃO DO VAPOR, em m/m :

— méd. às 15 h.: 8,1 — mín. às 15 h.: 5,2 — méd.: 7,8 — mín.: 4,7 no dia 18 e 26

VENTO, intensidade e direcção :

— direcções predominantes: ESE. 26,5 % de freq. — WNW, 12,2 % de freq.
 — rajada máx.: 86,5 km/h, no dia 15 — pres. corrisp. 42,2 kg/m² — rumo WNW.
 — velocid. máx.: 51 km/h, no dia 17 — veloc. méd. 18,9 km/h.
devs. das norm.: — 16,6 + 1,8
predominância normal: ESE. 14,1 %

NEBULOSIDADE, de I a 10 :

— méd. às 15 h.: 7,5 : média diurna: 6,6
devs. das norm.: + 0,8

SOL DESCOBERTO, em horas :

— n.º de h.: 176,4 — % do máx. possív.: 47,7 — insol. máx: 11,9 h. no dia 27
devs. das norm.: — 8,7 — 2,5

EVAPORAÇÃO, em m/m :

— total: 94,6 — máx. em 24 horas: 6,4 de 27 a 28.
devs. das norm.: — 40,1

CHUVA, em m/m :

— total: 199,0 — máx. em 24 horas: 48,5 de 19 a 20.
devs. das norm.: + 70,6

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de :

— céu limpo: 2 — céu nublado 17 — céu coberto 11 — nevoeiro 2 — chuva 18
 — Vento forte: 8 — vento tempest.: 2 — geada: 0 — Saraiva: 2 — trovoadas: 1

Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar

(ANEXO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DO PÔRTO)

RESUMO DAS OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS
DOS MÊSES DE
ABRIL — MAIO — JUNHO
1930

Situação geográfica do Observatório:

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

Horas das observações directas:

Para os serviços do Boletim Internacional: às 13^{h.} e 18^{h.}

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

(Tempo médio de Greenwich)

Notas diversas:

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

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

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

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

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

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

GAIA — (PÔRTO) — PORTUGAL.

Alvaro R. Machado
Director

Resumo dos elementos meteorológicos de ABRIL de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 998,3 — máx: 1011,3 no dia 7 e 8 — mín: 979,3 no dia 24
desv. das norm.: — 7,5 — 5,7 — 12,1

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 11,4 — máx: 20,3 no dia 12 — mín: 1,6 no dia 11
desv. das norm.: — 1,8 — 3,6 — 3,2
 — term.s de relva — máx: 39,4 no dia 29 — mín: 0,3 no dia 11
 — irrad. solar — máx: 48,0 no dia 12
desv. das norm.: — 6,7

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 69,1 — mín. às 15 h: 48 — méd. 77,7 — mín: 32 no dia 18

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 8,1 — mín. às 15 h: 5,1 — méd: 7,7 — mín: 4,4 no dia 18.

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predominantes: NNW. 22,8 % de freq. — WNW. 8,9 % de freq.
 — rajada máx: 99,2 Km/h no dia 2 — pressão corresp.: 55,5 Kg/m² — rumo S
 — velocid. máx: 64 Km/h no dia 2 — velocid. méd: 20,8 Km/h
desv. das norm.: + 1,5 + 3,0
pred. normal — ESE. 11,1 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 6,6 — méd. diurna: 6,7
desv. das norm.: + 1,5

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de h: 184,2 — % do máx. possível: 46,1 — insol. máx: 13,2 h. dias 17 e 19
desv. das norm.: — 6,0 — 15,3

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 107,4 — max. em 24 horas: 7,8 de 12 a 13
desv. das norm.: — 66,1

CHUVA, em m/m:

— total: 176,4 — máx. em 24 horas: 36,6 de 2 a 3
desv. das norm.: + 89,9

ESTADO GERAL DO TEMPO — número de dias de:

— céu limpo: 3 — céu nublado: 12 — céu coberto: 15 — nevoeiro: 2 — chuva: 18
 — vento forte: 12 — vento tempest.: 3 — geada: 0 — saraiva: 1 — trovoadas: 2

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de MAIO de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1006,7 — máx: 1015,0 no dia 12 — mín: 994,6 no dia 26
desv. das norm. + 1,0 + 0,3 + 1,7

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 14,7 — máx: 30,2 no dia 20 — mín: 5,5 nos dias 8 e 9
desv. das norm. — 1,0 + 2,6 — 2,2
 — term.s de relva — máx: 46,4 no dia 20 — mín: 4,2 no dia 3
 — irrad. solar — máx: 55,8 no dia 19
desv. das norm. — 1,7

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 64,4 — mín. às 15 h: 34 — méd: 80,7 — mín: 25 no dia 19

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 9,7 — mín. às 15 h: 6,9 — méd: 9,8 — mín: 5,9 no dia 20

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predom.: WNW. 24,4 % de freqüência — ESE. 17,8 % de freq.
 — rajada máx: 61,8 Km/h. (*) — pressão corresp.: 21,5 Kg/m² — rumo NNW e S
 — velocid. máx: 43 Km/h. no dia 15 — velocid. méd. 14,2 Km/h.
desv. das norm. — 14,3 — 1,3
predominância normal: — WNW. 11,5 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 5,2 — média diurna: 5,4
desv. das norm. + 0,1

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de horas: 274,4 — % do máx. possível: 61,1 — insol. máx: 13,9 h. no dia 19
desv. das norm. + 9,5 + 2,1

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 152,2 — máx. em 24 horas: 13,0 de 19 a 20
desv. das norm. — 41,2

CHUVA, em m/m:

— total: 34,9 — máx. em 24 horas: 16,5 de 22 a 27
desv. das norm. — 36,9

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de:

— céu limpo: 6 — céu nublado: 17 — céu coberto: 8 — nevoeiro: 12 — chuva: 9
 — vento forte: 4 — vento tempest.: 0 — geada: 0 — saraiva: 0 — trovoadas: 0

(*) Nos dias 25 e 26.

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de JUNHO de 1930

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb :

— média : 1003,9 — máx ; 1011,5 no dia 14 — mín : 991,9 no dia 5
desv. das norm. : — 3,2 — 2,7 — 5,9

TEMPERATURA, em gr. c :

— média : 16,7 — máx : 24,0 no dia 4 — mín : 7,1 no dia 3
desv. das norm. : — 1,2 — 6,5 — 3,2
 — term.^s de relva — máx : 43,7 no dia 22 — mín : 4,5 no dia 3
 — irrad. solar — máx : 55,4 no dia 4
desv. das norm. : — 5,4

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em % :

— méd. às 15 h : 70,0 — mín. às 15 h. : 47 — méd. : 83,4 — mín : 42 no dia 6

TENSÃO DO VAPOR, em m/m :

— méd. às 15 h : 11,7 — mín. às 15 h. : 8,1 — méd. : 11,7 — mín. : 7,6 no dia 2

VENTO, intensidade e direcção :

— direcções predominantes : WNW. 22,2 % de freq. — NW, 13,4 % de freq.
 — rajada máx. : 61,9 km/h, no dia 17 — pres. corresp. 21,5 kg/m² — rumo WNW.
 — velocid. máx. : 41 km/h, nos dias 2, 13 e 18 — veloc. méd. 13,7 km/h.
desv. das norm. : — 17,6 — 1,0
predominância normal : NNW. 14,5 %

NEBULOSIDADE, de I a 10 :

— méd. às 15 h. : 6,3 : média diurna : 6,7
desv. das norm. : + 2,1

SOL DESCOBERTO, em horas :

— n.º de h : 214,2 — % do máx. possív. : 47,3 — insol. máx. : 12,8 h. no dia 14
desv. das norm. : — 75,2 — 16,5

EVAPORAÇÃO, em m/m :

— total : 147,9 — máx. em 24 horas : 10,1 de 6 a 7.
desv. das norm. : — 91,8

CHUVA, em m/m :

— total : 29,9 — máx. em 24 horas : 11,2 de 25 a 26.
desv. das norm. : — 30,7

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de :

— céu limpo : 4 — céu nublado 14 — céu coberto 12 — nevoeiro 7 — chuva 8
 — Vento forte : 4 — vento tempest. : 0 — geadas : 0 — Saraiva : 0 — trovoadas : 3