



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



XI Anno - n.ºs 1-4

1934



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 — IX ANO

N.os 1 a 4 — JANEIRO A DEZEMBRO — 1934

EDITOR:

Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:

Eng. J. FERREIRA DA SILVA

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUÊSA, LIM.^a

R. Cândido dos Reis, 47 e 49

PÓRTO

SUMÁRIO DOS N.^{os} 1 a 4

(JANEIRO A DEZEMBRO DE 1934)

ALBERTO DE AGUIAR (Prof. Dr.) — Contribuição ao estudo da hidro-mineralo- gia medicinal de Angola	I
MANUEL VALADARES (Dr) — Mecânismo de emissão da radiação gama . . .	10
KURT P. JACOBSONH (Dr.) — (em colaboração com A. da CRUZ, J. TAPADINHAS e F. B. PEREIRA) — Sôbre uma reacção reversível de natureza enzimática	17
MANUEL VALADARES (Dr) — Spectrographie, par diffraction cristalline des rayons «Gama» et «X» de la famille du thorium	24
MANUEL VALADARES — (Dr.) — Spectrographie, par diffraction cristalline des rayons «Gamma» et «X» de la famille du radium.	26
A. LEPAPE — Les gaz rares des eaux minérales.	29
<i>REVISTA BIBLIOGRÁFICA</i>	47
<i>REVISTA DAS REVISTAS.</i>	48
<i>INFORMAÇÕES.</i>	51
<i>SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA</i>	
Actas das sessões	61
Relatório e contas referentes ao ano de 1933	70



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

III SÉRIE — IX ANO — 1934

(VOL. XXIV DA COLEÇÃO)

Contribuição ao estudo da hidro-mineralogia medicinal de Angola ⁽¹⁾

PELO

Prof. Dr. Alberto de Aguiar

Respectivamente em 9 de Outubro de 1930 e em 3 de Dezembro de 1931, recebi por intermédio da Companhia Geral de Angola, para análise sumária hidro-mineralógica e biológica, duas águas — de caracteres totalmente opostos — enviadas pelo sábio Chefe dos Serviços Médicos e Sanitários de Angola, o Coronel Dr. António Damas Mora.

Recebi com alvoroço estas duas análises, não só pela confiança que o meu Laboratório merecera ao distinto colonial e Director dos Serviços Médicos de Angola, mas porque se iniciavam, que eu saiba, embora muito modestamente e muito incompletamente, as pesquisas sobre a hidrologia medicinal da nossa riquíssima e vasta província de Angola, onde anos antes se realizara, em 1923, de 16 a 23 de Julho, em Luanda, com extraordinário brilho, honrosa primazia patriótica, fecundos resultados e prometedor alcance, o *Primeiro Congresso de Medicina Tropical de Africa Ocidental* sob a presidência de honra do prestigioso colonial e esforçado estadista Sua Excelência, o *alto Comissário da República*, General José Mendes Ribeiro Norton de Matos.

⁽¹⁾ Comunicação feita à «Sociedade Portuguesa de Química e Física» (Núcleo do Pôrto), em sessão de 17 de Fevereiro de 1934.

Nêsse memorável Congresso, notável pelo grande número de autoridades científicas que a êle concorreram abrilhantando-o — Drs. Maurice Blanchard, Marcel Léger, Prof. E. Brumpt. A. Mitchell, Prof. Tanon, Prof. Froilano de Melo, Ayres Kopke, Carlos França, etc., pelo vastíssimo número de importantes comunicações e relatórios que a êle foram apresentados e que foram arquivados em 5 grossos volumes editados pela *Revista Médica de Angola*, nenhuma nota, nenhuma observação, nenhuma referênciã se encontra que nos desvende ou faça prever a extensão do regime hidro-mineral que, em região tão vasta e de tão variada textura geológica, deve ser representado por espécies valiosas para a crenoterapia e para a economia de Angola, alicerçada na saúde dos seus coloniais.

As comunicações, de resto notáveis, como a do Almirante Ernesto de Vascancelos, secretário perpétuo da *Sociedade de Geografia de Lisboa* sôbre «A Meteorologia como auxiliar indispensável para o estudo da Climatologia de Angola e Colónias portuguesas: Elementos para o estudo da sua climatologia», ou as do Dr. Germano da Silva Correia, professor efectivo da Escola Médica de Nova Gôa, sôbre «Climas planálticos de Angola aproveitáveis para a instalação de estâncias sanatoriais de altitude» e «O clima, a nosografia e o saneamento de Luanda» — não há a mínima referênciã sôbre o assunto.

Compreende-se pois o interêsse que êste estudo, embora muito sumário e feito em condições acanhadas e incompletas, tais como as que resultam da expedição demorada da água, do pequeno volume enviado, da falta de observações locais e do exame na nascente, me despertou e mais ainda os seus resultados que, como vamos vêr, são de molde a que se preste tôda a atenção a êste problema, pelas esperanças que encerra e surpresas ou maravilhas que o seu estudo pode desvendar.

A primeira água (n.º 67723 do meu Laboratório) colhida em 23 de Agosto de 1930 e recebida no Laboratório, no dia 3 de Outubro, vinha acompanhada da carta elucidativa de que transcrevo, reproduzindo-os, os seguintes períodos:

Luanda, 10 de Setembro de 1930

..... «Assunto de alta importância para esta Colónia, que continuo a servir, me dá ensejo a dirigir-me a V.»

«Estão em estudo no Planalto de Angola, «Balombo» umas curiosas águas minerais, brotando da rocha, a 50°, cuja composição parece aproximar-se das Águas das Pedras Salgadas e cujos efeitos terapêuticos se traduzem por descargas biliares duas ou três horas após a absorção».

«Eu próprio que as fui reconhecer e colher, observei em mim esta acção».

«A verificação da sua eficácia seria de grande alcance para Angola por que evitaria que muitos padecentes de insuficiência hepática fôsem obrigados a ir a Portugal, podendo aqui anualmente fazer a sua cura».

«É entre os europeus a insuficiência hepática é talvez o achaque mais vulgar».

«O proprietário das terras onde brotam as águas tem o desejo de possuir uma análise completa qualitativa, quantitativa e biológica».

«Como o Laboratório de V. está naturalmente indicado eu mesmo lembrei que essa análise, pela qual tomo todo o interesse aí fôsse realizada».

«As águas fôram colhidas em um ponto onde a rocha está a descoberto, saindo o caudal por um interstício da mesma».

Em volta há uma camada de palmo ou pouco mais, de terreno aluvião, embebido de água, o que mostra haver outros afloramentos.

Alguna desta água infiltrada inquina a nascente onde fiz a colheita, porém êsse mal ha-de ser em breve remediado.

«Cito êste facto porque êle pode explicar o aparecimento de culturas microbianas ... se elas realmente aparecerem».

«A água foi colhida por mim em frasco esterilizado, passada por funil esterilizado para o garrafão que a contém, tendo êste sido esterilizado a 130° no Laboratório de Luanda, rolhado e lacrado e de novo rolhado e lacrado após a colheita».

Conforme as indicações e desejos do meu Ex.^{mo} Colega, cuja indicação do meu Laboratório reconhecidamente agradei, procedi à análise que não podia deixar de ser sumária e quasi só destinada a definir provisoriamente a sua natureza — *exame de prova* — dado principalmente o seu pequeno volume.

Dispensó-me de indicar os processos analíticos que foram os habituais, reproduzindo a seguir o bofem da análise expedito em Novembro.

Resultado da análise da água de Balombo :

Apresentada para exame químico e biológico pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. António Damas Mora, D.^{mo} Chefe dos serviços de Saúde de Angola.

N.^o 67:723 (amostra); Diversos (água mineral) n.^o 1649; Análise quantitativa n.^o 26:951.

Certifico que a água apresentada com a *informação de origem*: «água brotando da rocha, a 50°, em Balombo, planalto de Angola de sua *natureza hidromedicinal* — curiosas águas medicinais «cujos efeitos terapêuticos se traduzem por descargas biliares, duas a três horas após a absorpção» e da sua possível inquinação por infiltração que breve se removerá, colhida em 10 de Setembro deste ano (data da carta) em garrafão esterilizado em 23 de Agosto (segundo o rótulo que o acompanhava) e entrado neste Laboratório em 3 de Outubro, revelou:

ACONDICIONAMENTO — Garrafão de 5 litros, bem resguardado e lacrado com o rótulo em parte destacado e humedecido — *Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Central de Luanda* — «Este garrafão destina-se a colheita de água para análise: foi esterilizado a cento e trinta graus centígrados e imediatamente lacrado e sinetado com os seguintes dizeres — «Serviço de saúde de Angola, Hospital de Luanda — Luanda, 23 de Agosto e as rubricas — O Director do Laboratório (ilegível); o Preparador a) Joaquim Maia; o Ajudante de preparador a) António de Oliveira Júnior.

CARACTERES — Água límpida, com pequeno depósito terroso, sem bolhas gasosas nem acidulação perceptível (possivelmente perdida). Temperatura da nascente 50° (indicada).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Resíduo fixo a 110° em mgr. por litro. . . .	675,0
Cloretos (em Cl Na) » » » »	103,5
Sulfatos (em SO ³) » » » »	115,2

Calcio (em CaO)	» » » »	43,0
Magnésio (em MgO)	» » » »	7,4
Sílica (em SiO ²)	» » » »	58,3
Fluor	. . . . .	Vestígios francos
Ferro e alumina.	. . . . .	Vestígios
Lítio (exame espectral)	. . . . .	Vestígios leves
Alcalinidade (em SO ⁴ H ² N/10) — 45cc		
— em CO ³ HNa... em mgr. por mil		378,43
Dureza total	12°	
Dureza permanente	6°	
Matéria orgânica (em oxigênio), em mgr. por mil .		1,60

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA (prejudicada pelo largo período de uns pelo menos 25 dias de intervalo entre a colheita e a análise).

Título termófilo.	0,001
Título coli.	50 ^{cc} (duvidoso)
Conclusão — Pequena possível inquinação pelo colibacilo.	

CONCLUSÃO (preliminar e sumária) — Agua termo medicinal quente (50°?), oligo-salina, alcalina, fluo-silicatada e sulfatada sódico-cálcica, notável pela sua alta termalidade e crase sílico-fluoretada cálcica e alcalina, a precisar por análise completa, depois dos indispensáveis trabalhos de captagem.

Com êste boletim foi enviada a seguinte carta :

Ex.^{mo} Colega Dr. António Damas Mora — D.^{mo} Chefe do S. S. A.

Embora tivesse em mente responder mais cedo à carta de V. Ex.^a de 10 de Setembro passado, pois calculava a sua ansiedade em saber o resultado da análise da água, não o fiz, não só por múltiplos afazeres mas também porque não queria dar informes antecipados, mas resultados definitivos.

Estes excedem as presunções de V. Ex.^a e antevejo a sua satisfação como dedicado amigo da nossa maravilhosa colónia e dos seus progressos sanitários a que V. Ex.^a dedica tóda a sua actividade, competência, inteligência e zelo.

As águas que a boa sorte lhe fez encontrar são francamente mínero-medicinais, aliando à qualidade de oligo-alca-

linas a curiosa crase sílico-fluoretada, a mais adequada à normalização das funções desviadas do fígado, podendo-se dizer que êsse ubérrimo e privilegiado solo, compensando as doenças que provoca, faz brotar das suas entranhas a linfa hidro-mineral que as cura.

Acresce ainda que as águas têm uma termalidade notável, se o informe que V. Ex.^a me deu de jorrarem a 50° se confirmar e precisar, como é natural, pois que a composição sílico-fluoretada é própria das águas termais.

Considero-a provisoriamente como água do tipo do Gerez, talvez com a vantagem de uma alcalinidade que amplia e exalta a sua acção.

Foi um belo achado e eu felicito V. Ex.^a e o proprietário delas, recomendando-lhe se não poupe a esforços para as valorizar, pois salvo má situação ou contratempos imprevistos elas devem ter um largo e brilhante futuro.

Como V. Ex.^a previa elas estão inquinadas, mas devem ser fatalmente puras, pois que o excesso de bactérias que revelam tem de ser lançado em grande parte à conta do largo e comprometedor período de pululação que a água experimentou no garrafão em trânsito.

Urge pois proceder à captagem e à exploração, suficientemente justificada pela análise, e mais tarde, já após a sua fixação e até maior experimentação terapêutica, proceder à sua análise completa que na quasi impossibilidade de ser aí iniciada, deve motivar colheitas especiais de que daria depois instruções a V. Ex.^a, assim como da análise bacteriológica cujo título termófilo tem de ser aí feito, enviando-se-me as respectivas culturas para pesquisa dos bacilos coli ou outros.

Se por efeito da boa captagem forem surgindo alguns veios de água diversos, deixando-os perplexos sobre o seu aproveitamento, mande-me V. Ex.^a um a dois litros de cada água para o informar sobre o seu valor relativo.

No acto de cada colheita tomar nota das temperaturas rigorosas da água e do ar.

É conveniente ir verificando em períodos diários espaçados, a temperatura da água para que, mercê de tão preciosas qualidades, se garanta a sua origem profunda, a fixidez dos

seus caracteres e a pureza da sua originária e candente laboração.

Agradecendo a confiança de V. Ex.^a, fico às suas ordens para, dentro do meu limitado saber e prática, auxiliar V. Ex.^a e seus colaboradores na valorização da preciosa água, boa por si e mais ainda, afigura-se-me, pelo local e região em que brota.

A segunda água (n.º 71071) recebida no Laboratório em 3 de Dezembro de 1931 e acompanhada de carta que se me extraviou, recordando-me que nela se aludia a concreções que a água deixava no seu percurso, foi analisada com a urgência pedida e o boletim respectivo, que a seguir transcrevo, expedido a 19 do mês em que foi recebido.

Boletim de análise da água de Botera (Angola)

Amostra n.º 71071; Diversos (água mineral) n.º 1773; Quantitativa n.º 42636. Para exame químico sumário.

Certifico que a água do local de «Botera» apresentada pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. António Damas Mora, D.^{mo} Chefe de saúde de Angola, por intermédio da «Companhia Geral de Angola», para exame hidro-mineral sumário (exame de prova e de classificação provisória) revelou:

CARACTERES — Água apresentada em garrafão de 5 litros, devidamente rolhado, lacrado e autenticado com o sinete «Serviços de Saúde de Angola — Hospital de Luanda», límpida, cristalina, incolor, sabor agradável a águas alcalinas, embora levemente selenitoso. Em copo dá lugar a fino desprendimento de bolhas gasosas.

De reacção natural neutra, é francamente alcalina por ebulição.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (por litro, gr.)

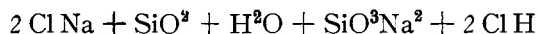
Resíduo total (a 105°)	. . . . .	3,2345
Dureza total	100°	
— permanente	30°	

Alcalinidade:	
Total (46 ^{cc} de SO ⁴ H ² ,N/1) em CO ³ HNa . . .	3,865
Sódico-potássica (solúvel) » » . . .	1,261
Sílico-magnesiana (precipitável a quente) em C ² O ⁶ H ² Mg	2,263
Resíduo de precipitação por ebulição . . .	1,030
(Carbonato de magnésio, sílica e alumina)	
Ácidos (radicais)	
Clorídrico (em Cl)	0,04083
Sulfúrico (em SO ³)	0,28365
Carbônico (em CO ²)	0,89527
Sílico (em SiO ²)	0,28365
Bases	
Magnésio (em MgO)	0,08050
Cálcio (em CaO)	0,01489
Alumina (em Al ² O ³)	0,20350
Ferro	Vestígios

O exame espectral revelou abundância de sódio, presença de potássio e risca nítida de lítio.

CONCLUSÃO — Água mineral alcalina, bicarbonatada só-dica, magnesiana sulfatada, sílico-aluminada e litínica.

Esta água notável pela sua forte mineralização, acentuada alcalinidade não só sódico-potássica, mas sílico-magnesiana, pela sua riqueza em sílica e alumina, pela estabilidade notável dos seus componentes, recordando talvez a sua origem vulcânica conforme a hipótese de GAY-LUSSAC e THENARD expressa na equação,



demanda ser estudada com cuidado e confirmadas por novos ensaios as determinações preliminares acima arquivadas e que denunciam a composição curiosa desta água e a necessidade do seu estudo hidro-mineral completo e do das concreções que deposita assim como do estudo do terreno em que brota, emergência da água, seu caudal, temperatura, etc.

Em face destes resultados abstive-me de considerações, recomendando o envio das concreções e de nova porção da água para confirmação e elucidação de alguns ensaios.

Embora muito modestos, estes resultados, simples contribuição a um problema que parece ainda não ter sido pôsto ou pelo menos atacado praticamente, desvendam-nos a esperada riqueza hidro-mineral de Angola, e seguramente das demais colónias e só como tal o comunico à «Sociedade de Química» num momento em que a *Exposição Colonial* tão brilhantemente realizada no Porto faz convergir a nossa atenção para o nosso vasto Império e para os múltiplos problemas que êle encerra.

Se não fôra a proibitiva distância que nos separa eu próprio me ofereceria para iniciar «in loco» um estudo, cujo alcance prático se me afigura dos mais esperançosos e cientificamente compensadores.

Mecanismo de emissão da radiação gama ⁽¹⁾

PELO

Dr. Manuel Valadares

Assistente da Faculdade de Ciências de Lisboa

É do conhecimento de todos a acção exercida por um campo magnético sobre as radiações emitidas pelos elementos radioactivos. Precisemos, porém, alguns dos resultados obtidos até 1929 neste campo.

Se sujeitarmos á acção dum campo magnético o feixe delgado de radiações que emerge dum bloco de chumbo, que contém numa cavidade elementos radioactivos, uma placa fotográfica, colocada no trajecto do feixe e perpendicularmente à sua direcção, mostra-nos que parte do feixe não é influenciada pelo campo magnético, enquanto uma parte da radiação restante se desvia para a esquerda e outra para a direita. Seja, por exemplo, o feixe da esquerda o correspondente às partículas com carga eléctrica positiva, partículas alfa (núcleos de hélio): a placa fotográfica mostra-nos que todas as partículas alfa emitidas por um elemento radioactivo sofrem o mesmo desvio, ou, por outras palavras, que todas elas são animadas da mesma velocidade inicial. Pelo contrário, o feixe da direita, constituído por partículas beta (electrões), apresenta-nos um fundo contínuo sobre o qual se destacam riscas, isto é, temos partículas beta com todas as velocidades desde zero até um certo máximo (que atinge, por vezes, valores vizinhos do da velocidade da luz) e alguns grupos de partículas beta de velocidade bem definida; temos, pois, dois espectros beta: um contínuo e um de riscas.

⁽¹⁾ Comunicação feita à Sociedade Portuguesa de Química e Física (Núcleo de Lisboa), em 21 de Abril de 1934.

Finalmente, se examinarmos, por processos convenientes, a radiação que não foi influenciada pelo campo magnético (radiação gama) verificaremos que ela dá origem a um espectro de riscas, isto é, que a radiação gama emitida por um elemento radioactivo é constituída por uma ou mais radiações monocromáticas. A breve trecho se reconheceu que o espectro beta de riscas era uma consequência da passagem da radiação gama através das camadas electrónicas extra-nucleares, ou, por outras palavras, o núcleo atómico emitia um quantum gama que se convertia no próprio átomo (conversão interna), por efeito fotoeléctrico, originando-se assim a emissão dum electrão cuja energia era a do quantum gama subtraída da correspondente ao trabalho de extracção.

Averiguado, pois, que o espectro beta de riscas era um efeito secundário e extra-nuclear da transmutação radioactiva ficaram as emissões nucleares reduzidas a três tipos:

a) emissão alfa constituindo, para cada elemento radioactivo, um grupo monocinético de partículas, isto é, um espectro magnético duma única risca

b) emissão beta constituindo um espectro magnético contínuo

c) emissão gama constituindo um espectro de riscas.

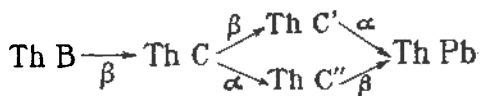
Entre êstes três fenómenos que se apresentavam assim sob aspectos tão marcadamente distintos, difícil era estabelecer qualquer ligação e por isso todas as tentativas de ordem teórica com a finalidade de encontrar um elo entre as três espécies de emissão tinham fracassado faltas de qualquer apoio experimental.

O problema estava assim quando, em 1929, Rosenblum poudo utilizar para o estudo do desvio magnético das partículas alfa o grande electro-ímã que a Academia de Ciências de Paris acabava de construir e instalar em Bellevue. A possibilidade de utilizar um campo magnético vasto (peças polares com o diâmetro de 75 cm.), intenso (24.000 gausses) e uniforme permitiu a Rosenblum aplicar, pela primeira vez, o método de focalização ao estudo do espectro magnético alfa que até então só havia sido estudado pelo método do desvio directo. Sem entrarmos na descrição de qualquer dêstes métodos frisemos simplesmente as duas vantagens fundamentais do método de focalização: maior dispersão e rendimento, em intensidade, superior.

Nas primeiras experiências realizadas Rosenblum empregou

como origem radioactiva o depósito activo da emanção do tório. $\text{Th B} + \text{C} + \text{C}' + \text{C}''$. Imediatamente reconheceu que as partículas alfa emitidas pelo Th C, que até então se supozera constituírem um único grupo, formavam, de facto, quatro grupos, que a maior dispersão agora obtida permitia pôr em evidência e, facto a salientar, as intensidades dos diferentes grupos eram da mesma ordem de grandeza (as intensidades das duas riscas principais estavam na razão de 5:2). Foi êste fenómeno das partículas alfa do tório C se subdividirem, segundo a sua velocidade, em vários grupos que Rosenblum denominou «estrutura fina do espectro magnético da radiação alfa».

Para compreender a importância que, sob o ponto de vista teórico, veio a ter a descoberta de Rosenblum, comecemos por recordar a situação do Th C na família do tório:



Logo após Rosenblum ter publicado o resultado das suas investigações, indicando as velocidades dos diferentes grupos de partículas alfa, Feather observou que as diferenças entre as energias de alguns dos grupos eram sensivelmente iguais às energias quânticas de algumas das radiações gama emitidas durante as transformações $\text{Th B} \longrightarrow \text{Th C}$ e $\text{Th C}'' \longrightarrow \text{Th Pb}$. Esta observação de Feather apresentava evidentemente o interêsse fundamental de deixar adivinhar uma ligação entre as emissões alfa e gama, o que levou Gamow a adaptar a teoria do núcleo atómico, que então estava elaborando, de forma a interpretar uma tal ligação.

Impunha-se, pois, antes de tudo, aumentando a precisão das medições. verificar se existiam ou não as concordâncias numéricas adivinhadas por Feather e foi êsse trabalho que, como colaborador de Rosenblum, tive ocasião de realizar.

Aperfeiçoando a técnica das experiências foi-nos possível determinar com maior precisão as energias dos seis grupos (os quatro já citados, um quinto que havia sido apontado como duvidoso por Rosenblum e um sexto muito pouco intenso e que, por isso,

havia passado despercebido nas primeiras experiências de Rosenblum) de partículas alfa emitidas na transformação $\text{Th C} \longrightarrow \text{Th C}''$.

Designemos por $E_1, E_2, E_3, \dots, E_6$, a energia duma partícula alfa de cada um dos grupos e por ΔE as diferenças entre duas quaisquer destas energias. São estas diferenças que estão inscritas na primeira coluna do quadro seguinte que contém na segunda coluna os quanta de algumas radiações gama (então consideradas como emitidas na transformação $\text{Th C}'' \longrightarrow \text{Th Pb}$). (1)

ΔE	γ
40 kv	40 kv
291	292
457	—
437	439
585	590
332	332
498	—
477	479
627	627
166	163
146	145
295	292
21	—
128	128
150	—

Estava, pois, definitivamente estabelecida, e independentemente de qualquer teoria, uma ligação numérica simples entre os espectros alfa e gama.

Vejamos, agora, como a teoria de Gamow, estabelecida entre as primeiras experiências de Rosenblum (1929) e estas (1932) interpreta esta ligação.

(1) Damos os valores apresentados na nossa nota à Academia de Ciências de Paris; de facto, estes valores foram mais tarde ligeiramente modificados, por um lado porque os valores do campo magnético que nos tinham servido como base foram corrigidos, por outro por que Ellis reconheceu que os quanta da radiação gama deviam, de acordo com um estudo minucioso que realizou, ser ligeiramente modificados. O acordo hoje, e após estas modificações, é ainda mais perfeito do que o do quadro acima.

Gamow admite que todas as partículas alfa dum elemento radioactivo tendem a abandonar o núcleo com a mesma energia, simplesmente algumas, ao abandonarem os respectivos núcleos, deixam êste num estado excitado e perdem nessa excitação uma certa quantidade de energia, pelo que, no espectro magnético alfa, aparecerão além da risca correspondente à maior velocidade uma série de riscas correspondentes aos diferentes estados de excitação em que o núcleo pode ficar. Querendo ter uma noção mecânica poderemos apresentar a hipótese de Gamow sob o aspecto seguinte; todas as partículas alfa ocupam no núcleo um mesmo nível energético e, por consequência, têm todas ao abandonarem o núcleo uma mesma energia; imagine-se, porém, que a partícula ao abandonar o núcleo obriga uma outra partícula do mesmo núcleo a passar para um nível energético superior: perderá, assim, uma energia igual à diferença entre as energias dos dois níveis e aparecerá no exterior com uma energia inferior à normal. Que acontecerá agora ao núcleo, que foi deixado excitado, após a partida da partícula alfa? A partícula que mudou de nível recaí no nível normal e o núcleo emite, por consequência, sob a forma de radiação gama, um quantum igual à diferença de energia entre os dois níveis.

Assim, pois, as diferenças entre as energias dos vários grupos alfa devem ser iguais aos quanta gama emitidos; ficava, portanto, claramente interpretada a analogia numérica observada entre os dois espectros. Simplesmente, uma dificuldade surgiu; com efeito. Gamow admitia que o quantum gama abandonava o átomo um intervalo de tempo muito curto após a emissão alfa, visto que era difícil supor que o núcleo ficasse excitado durante um tempo possivelmente muito longo aguardando que se desse a transformação $\text{Th } C'' \longrightarrow \text{Th Pb}$; por outras palavras, Gamow admitiu que a radiação gama que era atribuída à transformação $\text{Th } C'' \longrightarrow \text{Th Pb}$ era, de facto, emitida na transformação $\text{Th } C \longrightarrow \text{Th } C'$. Para aceitar ou regeitar a teoria de Gamow era, pois, dum capital interesse averiguar em qual daquelas transformações era emitida a radiação gama. Foi o problema que se propuzeram resolver Ellis (em Cambridge), Meitner e Philipp (em Berlim), estudando origens de $\text{Th } C''$. Os resultados a que chegaram foram, porém, discordantes precisamente no que respeita ao grupo mais intenso de radiação gama, o grupo de 40 kv.

Qualquer destes experimentadores estudava a radiação gama observando o espectro beta secundário que ela produzia, mas, ao passo que sobre os clichés de Ellis não se observavam as riscas beta correspondentes à radiação gama de 40 kv, nos clichés de Meitner e Philipp (com um tempo de pose superior ao de Ellis) apareciam estas riscas, o que levava estes últimos autores à conclusão de que a radiação gama era emitida na transmutação $\text{Th C}'' \longrightarrow \text{Th Pb}$ e, por consequência, à rejeição da teoria de Gamow.

Interessava, pois, após havermos estabelecido que existia uma ligação numérica entre os espectros alfa e gama, saber quais eram de aceitar: se as conclusões de Ellis se as de Meitner e Philipp.

Para isso refizemos, ainda no grande electro-íman de Bellevue, o estudo do espectro beta na região correspondente ao quantum de 40 kv. Uma dispersão suficientemente grande permitiu-nos ver que algumas das riscas mais intensas desta região, consideradas até então como simples, eram, de facto, riscas duplas pertencendo as mais intensas à transmutação $\text{Th C} \longrightarrow \text{Th C}''$ e as mais fracas à transformação $\text{Th C}'' \longrightarrow \text{Th Pb}$. Assim ficava claramente explicada a divergência de resultados entre Ellis e Meitner e Philipp. Mais tarde quer Ellis, quer Meitner e Philipp repetiram, aperfeiçoando-as, as suas experiências e confirmaram, em absoluto, as nossas conclusões. Igualmente, Sze (em Paris), por um processo ligeiramente diferente, chegava ao mesmo resultado. A afirmação, inicialmente audaciosa, de Gamow de que a radiação gama correspondente às diferenças alfa era emitida na transmutação $\text{Th C} \longrightarrow \text{Th C}''$ ficava, assim, experimentalmente verificada.

Mas uma outra conclusão, e não menos interessante, impunha a teoria de Gamow: a de que em toda a transmutação em que houvesse simultaneamente emissão de radiações alfa e gama aquela deveria constituir um espectro magnético com várias riscas. Assim se previu e verificou (estudos de Rutherford e seus colaboradores, estudos de Rosenblum e seus colaboradores) que deveria haver uma estrutura fina nos espectros magnéticos de radiação alfa do actínio C, rádio C, rádio. radioactínio, radiotório, etc.

No estudo destas complexidades dos espectros alfa um engenhoso método, independente do desvio magnético, foi empregado por Rutherford, Ward e Wynn-Williams, método que pela sua

elegante simplicidade descreveremos, ainda que sucintamente. Duas câmaras de ionização estão separadas por uma muito delgada fôlha de ouro; a esta parede intermédia das câmaras liga-se um amplificador e um oscilógrafo e dispõe-se as ligações eléctricas de maneira que os iões de sinal, por exemplo, negativo, produzidos na primeira câmara sejam atraídos pela parede ao passo que na segunda câmara são as cargas de sinal positivo que são atraídas. Se uma partícula alfa atravessa as duas câmaras produz em ambas sensivelmente a mesma ionização e, por conseqüência, o oscilógrafo não regista passagem de corrente; logo que a partícula alfa não atravesse completamente a segunda câmara o oscilógrafo indica corrente. Assim se determina com rigor o percurso duma partícula alfa e se verifica se um feixe é ou não monocinético. Rutherford e os seus colaboradores reconheceram que se de facto êste método oferecia sôbre o do desvio magnético a vantagem de necessitar muito menores quantidades de substância radioactiva não tinha porém o poder definidor dêste. E assim o abandonaram e empregam actualmente o método do desvio magnético ainda que ligeiramente diferente do de Rosenblum.

Resta-nos acentuar o interêsse que para a teoria do núcleo atômico teve a descoberta do fenómeno da estrutura fina do espectro magnético da radiação alfa. Com efeito, foquemos a analogia que fica existindo entre a emissão do espectro X (de riscas) e a emissão do espectro gama.

Da mesma forma que conhecendo as energias correspondentes aos electrões das diferentes órbitas extra-nucleares se pode calcular as freqüências da radiação X que o átomo emitirá, assim também conhecidas as energias (ou diferenças de energia) correspondentes aos diferentes níveis nucleares se pode prever as freqüências da radiação gama. Por outras palavras, alarga-se ao nucleo a aplicação da lei das freqüências de Bohr que a tão admiráveis resultados conduziu no estudo teórico quer dos espectros ópticos, quer dos espectros de raio X. E é êste, para Luiz de Broglie, o resultado mais importante da descoberta e estudo do fenómeno da estrutura fina do espectro magnético da radiação alfa.

Nota — Para um conhecimento mais completo do assunto, designadamente na parte de aparelhagem, leia-se: S. Rosenblum, *Origine des rayons gamma. Structure fine du spectre magnetique des rayons alpha.* Hermann & Cie Paris 1932.

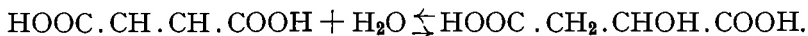
Sobre uma reacção reversível de natureza enzimática ⁽¹⁾

POR

Kurt P. Jacobsohn

em colaboração com A. da Cruz, J. Tapadinhas e F. B. Pereira

Há já alguns anos que estudamos no Instituto Rocha Cabral a hidratação bioquímica do ácido fumárico, da qual resulta a formação do ácido l-málico segundo a equação:



Esta reacção é reversível, pois o mesmo equilíbrio é atingido, seja qual fôr o substrato inicial.

As nossas investigações têm tido dupla finalidade. Por um lado interessou-nos a sua aplicação fisiológica, pois o processo químico estudado faz parte da degradação das substâncias alimentícias e realiza-se apenas em presença de preparações obtidas do organismo vivo; por outro lado, a simplicidade do fenómeno bioquímico animou-nos a fazer a sua comparação sistemática com o mecanismo das reacções químicas habituais. Tais estudos foram facilitados por comodidades analíticas, sendo o ácido l-málico doseado por observação polarimétrica do líquido de ensaio, em presença do molibdato de amónio, enquanto que o ácido fumárico foi isolado quantitativamente pela sua precipitação como sal de mercúrio.

Nos nossos primeiros estudos dirigimos a nossa atenção para o princípio biológico activo indispensável à reacção. Constatámos

⁽¹⁾ Comunicação feita à Sociedade Portuguesa de Química e Física (Núcleo de Lisboa) em sessão de 15 de Dezembro de 1934.

que o mesmo existe em quasi todas as células vivas e concordámos com a hipótese de *Battelli* e *Stern*, os quais descobriram a reacção no organismo animal e a atribuíram a uma catálise enzimática. Ao princípio activo deram o nome: fumarase. Nós averiguámos que o mesmo apresenta, na verdade, propriedades enzimáticas e demonstrámos esta sua natureza fermentativa com os nossos estudos sobre a especificidade do agente biológico: de facto a fumarase actua apenas sobre o ácido fumárico e o ácido málico; mas deste último só a forma levógira é formada à custa do fumarato, mostrando-se assim a fina especificidade configurativa do fermento. Quanto à orientação estrutural do enzima, as mais leves modificações na molécula do substrato já tornam ineficaz a acção do fermento. Verificámos que tanto o ácido acrílico como o ácido crotónico e o ácido aconítico, todos os três ácidos não saturados como o ácido fumárico, não são hidratados pela fumarase. Da mesma maneira até o próprio isómero geométrico, isto é o ácido maléico, e, igualmente, o ácido metil-fumárico (ácido mesacónico) não são transformados. Mais recentemente constatámos que a integridade do estado ionizado do substrato é, também, indispensável para que o fermento seja eficaz, pois já os ésteres etílicos neutro e ácido do ácido fumárico resistem à acção enzimática. Ficou assim demonstrada a especificidade do catalisador biológico que actua no sistema estudado, segundo a definição clássica dos fermentos.

Ora a simplicidade da reacção catalisada e o facto de tratar-se dum processo monomolecular e reversível, facilmente acessível à análise cinética, tornou-o exemplo modelar da catálise enzimática. Por isso esperámos encontrar revelações interessantes sobre a natureza dos catalisadores biológicos, estudando sistematicamente a cinética do processo catalisado pela fumarase, segundo os métodos da química pura.

Investigámos por isso, até que ponto a acção da fumarase respeita a lei da acção das massas, applicando-a ao nosso processo monomolecular reversível. Obtivemos, substituindo as concentrações dos componentes do sistema pelas rotações dos líquidos de ensaio devidas ao seu conteúdo em l-malato, depois da integração da fórmula

clássica $\frac{dx}{dt} = k_1(a - x) - k_2x$, as seguintes equações cinéticas:

Para a hidratação do fumarato:

$$k_1 = \frac{1}{t} \cdot \frac{r_\infty}{r_0} \ln \frac{r_\infty}{r_\infty - r}; \quad k_2 = \frac{1}{t} \cdot \frac{r_0 - r_\infty}{r_0} \ln \frac{r_\infty}{r_\infty - r};$$

$$k_1 + k_2 = \frac{1}{t} \ln \frac{r_\infty}{r_\infty - r};$$

e para a reversão do processo:

$$k_1 = \frac{1}{t} \cdot \frac{r_0 - r_\infty}{r_0} \ln \frac{r_0 - r_\infty}{r - r_\infty}; \quad k_2 = \frac{1}{t} \cdot \frac{r_\infty}{r_0} \ln \frac{r_0 - r_\infty}{r - r_\infty};$$

$$k_1 + k_2 = \frac{1}{t} \ln \frac{r_0 - r_\infty}{r - r_\infty}.$$

Nestas fórmulas k_1 e k_2 , respectivamente, representam as constantes da velocidade de reacção do processo sintético e de reversão. Ambas são, pois, teóricamente deduzíveis de cada um dos dois processos. Significa r a rotação ótica da solução de ensaio no tempo t ; r_0 corresponde à concentração inicial do substrato respectivo e r_∞ ao desvio da luz polarizada observado no fim da reacção enzimática, isto é, quando o equilíbrio se estabeleceu. Neste caso temos $\frac{dx}{dt} = 0$ e calculamos a constante de equilíbrio segundo a equação:

$$K = \frac{k_2}{k_1} = \frac{a - x}{x} = \frac{r_0 - r_\infty}{r_\infty} = \frac{[\text{fumarato}]}{[\text{l-malato}]}$$

Na verdade obtivemos sempre exactamente o mesmo valor de $K = 0,25$, fosse qual fosse o substrato empregado — ácido l-malico ou ácido fumárico — e fosse qual fosse a concentração do substrato, do fermento e do ião hidrogénio nos líquidos de ensaio. Na fórmula do equilíbrio não tomamos, todavia, em consideração a concentração da água, que sofre apenas modificações mínimas pelos processos da hidratação ou da reversão.

Mas concluímos das seguintes observações que estas pequenas alterações podem ser evidenciadas cineticamente: juntando glicerina, glicol ou glucose ao líquido de ensaio, o equilíbrio fumarato/l-malato é modificado nitidamente a favor da formação do fumarato. O mesmo fenómeno foi por nós observado no emprêgo

de preparações enzimáticas altamente coloidais. Explicamo-lo hipoteticamente pela fixação da água pelos meios hidrófilos numa medida tão considerável que, na fórmula então válida: $\frac{[\text{fumarato}][\text{água}]}{[\text{l-malato}]} = K$, um déficit em água é compensado pelo aumento da relação $\frac{[\text{fumarato}]}{[\text{l-malato}]}$, mantendo-se a própria constante da acção das massas.

Afinal fizemos uma observação interessante, constatando uma influência considerável da temperatura sobre a constante de equilíbrio. O sistema da fumarase é, na verdade, o primeiro equilíbrio enzimático, no qual uma acção da temperatura foi verificada. Mais tarde, também *Meyerhof* em Heidelberg, apresentou outro exemplo dum fenómeno biológico análogo. Como mais adiante acentuaremos, a influência observada da temperatura não corresponde às regras da química pura, fixadas pelas leis termodinâmicas.

No ponto de vista dinâmico, a cinética do sistema da fumarase foi estudada por nós sobretudo no processo sintético, o qual, por causa da posição do equilíbrio a favor do l-malato, permite análises cinéticas mais exactas. Verificámos, em diferentes condições de ensaio, que a marcha da hidratação enzimática segue, na verdade, as regras dum processo químico monomolecular, não se alterando a constante da velocidade ($k_1 + k_2$) durante o progresso da reacção. Igualmente as leis da catálise não enzimática são respeitadas, quando a concentração do fermento se modifica, sendo a constante da acção das massas proporcional às quantidades do agente fermentativo. Quanto à influência da temperatura sobre a velocidade da hidratação do fumarato, verificámos que a aceleração motivada pelo aumento da temperatura se mantém nos limites encontrados para o «calor de activação» dos processos catalíticos habituais.

Estudámos, igualmente, a acção de muitos compostos sobre a velocidade do processo sintético, visto que esperámos poder tirar conclusões a partir da constituição dos compostos (que intervêm de maneira positiva ou negativa na reacção) com respeito à estrutura química do catalisador enzimático activado ou impedido. Verificámos a influência paralisadora dos iões dos metais pesados, sendo o ião prata o mais activo, observámos a indiferença dos alcaloides empregados nos nossos ensaios e igualmente a do arsénio, seja na sua forma mineral ou como composto orgânico, enquanto que a

anilina, o nitrito e o formol apresentaram certo poder impeditivo. Por outro lado, já *Clutterbuck* mostrou que os fosfatos activam a fumarase e *Wolf* demonstrou o papel decisivo da concentração do ião hidrogénio no sistema estudado. Nós constatámos mais tarde que os fosfatos orgânicos já não possuem esta influência activadora e que o ião *Mg* acelera, também, a velocidade de hidratação, emquanto que os sais de *Ca* e de *Ba* não actuam apreciavelmente sôbre a fumarase.

A influência da concentração do substrato sôbre a dinâmica da catálise enzimática tem-se revelado como um factor de suma importância. Embora as leis da química pura exijam que a velocidade de hidratação do fumarato seja independente da concentração dêste substrato, constatámos que nas soluções muito concentradas, a diluição dos mesmos acelera a transformação enzimática até atingir uma concentração 0,4 *m.* em fumarato. Então a velocidade máxima da reacção mantém-se apesar das diluições progressivas, se estas não ultrapassam a concentração 0,017 *m.* do substrato.

Daí em diante, a velocidade do processo diminui outra vez de maneira correspondente à diluição do fumarato, Observáram-se fenómenos análogos em outros sistemas enzimáticos; êles foram explicados, admitindo-se que compostos mais ou menos dissociados seriam formados entre o fermento e o seu substrato. A dissociação dêstes compostos hipotéticos, segundo uma teoria de *Michaelis*, pode ser calculada representando-se grâficamente a velocidade inicial da reacção (*V*), como função da concentração do substrato [*S*]. *Michaelis* admite que a curva de actividade p_s obtida representa uma curva do resto de dissociação, segundo a fórmula $V = \frac{[S]}{[S] + K_m}$, sendo K_m a constante de dissociação. Para a fumarase avaliámos a 37°, grâficamente, $K_m = 0,03$ para o composto fumarato-enzimático.

As anomalias da catálise enzimática ainda se tornaram mais manifestas no sistema da fumarase, quando comparámos a cinética do processo sîntético com a da reversão que efectua a desidratação do ácido l-málico com formação de fumarato. Constatámos, que a soma das duas constantes de velocidade ($k_1 + k_2$), a do processo sîntético e a da reversão, que, segundo as fórmulas deduzidas da lei da acção de massas, deviam elevar-se ao mesmo valor, fôsse qual fôsse o processo empregado experimentalmente para o cálculo

destas constantes, não era igual para estas duas reacções. Calculando agora k_1 a partir dos valores obtidos na hidratação do fumarato e k_2 pelos da reversão deste processo, sendo l-malato substrato da fumarase, constatámos a 37° a relação $k_2/k_1=1/2$. Segundo as leis da catálise não-enzimática êste valor seria todavia $\left(K = \frac{k_2}{k_1}\right)$ igual à constante do equilíbrio ($K_{37}=1/4$). Anomalia análoga julgou *v. Euler* tê-la observado num sistema da glucosidase- β . *Jonescu* e *Kizyk* apontaram um engano nas contas cinéticas deste autor, tirando desta maneira o fundamento experimental à teoria de *v. Euler*, com a qual êste tentou explicar o fenómeno. Porém, a sua hipótese encontrou agora no sistema da fumarase uma nova base. *v. Euler* admite que nos equilíbrios fermentativos o enzima pode possuir diferentes afinidades para com os seus substratos, manifestando-se êste fenómeno por uma diferente dissociação dos dois respectivos compostos substrato-enzimáticos, entre os quais se realizaria a reacção fermentativa em lugar dos substratos livres. Segundo os nossos cálculos a constante de dissociação (K_m) do composto formado entre a fumarase e o ácido fumárico é $K_{m1}=0,03$. Sendo segundo a hipótese: $K \frac{k_2}{k_1} = \frac{K_{m2}}{K_{m1}}$, obtemos, na verdade, depois da substituição pelos valores encontrados: $\frac{K_{m1}}{K_{m2}} = \frac{1/2}{1/4} = 2$ e portanto: $K_{m2}=0,015$.

Mas ainda outras observações nossas falam em favor da teoria de *v. Euler* e da hipótese de compostos substrato-enzimáticos. Já acentuámos a influência considerável da temperatura sobre o equilíbrio estabelecido pela fumarase entre o fumarato e o l-malato. Ora se calculamos o «calor de hidratação» segundo a fórmula da «isócara de reacção»: $\Delta H = RT \cdot \ln K_1/K_2 / \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}$, representando K_1 e K_2 respectivamente as constantes do equilíbrio observadas às temperaturas absolutas T_1 e T_2 , obtemos: $-\Delta H = +4,1$ Cal, (Quilocalorias), se trabalharmos num intervalo de temperatura entre 15° e 38°. Procurando, porém, o mesmo valor pela comparação térmica do «calor de combustão» do ácido fumárico com o do ácido málico, encontrámos uma diferença muito inferior: $-\Delta H = -0,8$ Cal. Um valor igualmente muito baixo para o «calor de hidratação»: ($-\Delta H = +0,97$ Cal) calcula-se, se admitimos $\Delta H = \Delta F$. A

energia livre do sistema ($-\Delta F$) deduz-se facilmente do seu equilíbrio segundo a «isotérmica de reacção»: $-\Delta F = RT \cdot \ln K$.

Para explicar esta imensa diferença entre o valor experimental ($-\Delta H = 4,1$ Cal) e o valor térmico ($-\Delta H = -0,8$ Cal) propuzemos um alargamento da teoria de *v. Euler*. Não só admitimos que o grau de dissociação do composto formado entre o ácido fumárico e a fumarase seja diferente relativo ao composto malato-enzimático, mas supomos, também, que as alterações da temperatura influem de maneira diferente sobre estas duas constantes de afinidade. Na verdade uma acção da temperatura sobre a dissociação dos compostos entre o enzima e o seu substrato já foi observada em outros sistemas enzimáticos e, também, nós registámos um fenómeno análogo no composto fumarato-fermentativo. Também, no caso da fumarase, a nossa hipótese não sairia do campo da especulação, se não tivéssemos um outro facto a seu favor. Observámos que o aumento da temperatura activa o processo sintético no mesmo grau em que activa a desidratação do l-malato. Isto quer dizer que a acção anormal da temperatura sobre o equilíbrio não tem uma explicação cinética.

A relação das constantes da velocidade é, portanto, independente da temperatura, enquanto que a do equilíbrio sofre modificações importantes. Nestas condições, segundo a fórmula: $K \frac{k_2}{k_1} = \frac{K_{m2}}{K_{m1}}$, o quociente das constantes de dissociação dos compostos substrato-enzimáticos será dependente da temperatura do ensaio.

Sendo a relação das constantes de velocidade $\frac{k_2}{k_1} (=K) = 0,5$, deve admitir-se que é este equilíbrio que corresponde às verdadeiras condições termodinâmicas do sistema, isto é, a catalise química do sistema, e não o equilíbrio enzimático encontrado, que resulta das propriedades dos compostos substrato-enzimáticos. Seria uma confirmação da nossa hipótese, se um catalizador não-enzimático conduzisse ao equilíbrio: $K = 0,5$.

NOTA: Para a literatura consultar: Arch. Port. Sci. Biol. 1933, t. III, p. 296 e 1935, t. IV, p. 16.

Spectrographie, par diffraction cristalline, des rayons "Gamma" et "X" de la famille du thorium ⁽¹⁾

PAR

Dr. M. Valadares

La spectrographie par diffraction cristalline (méthode du cristal tournant) des rayons γ et X de la famille du thorium a été réalisée par J. Thibaud ⁽²⁾ et L. Meitner ⁽³⁾. Ces auteurs ont employé comme sources des ampoules contenant du mésothorium, du radiothorium et du thorium X. Nous avons réussi à obtenir un certain nombre de clichés en utilisant comme sources des plaques métalliques activées dans une atmosphère de thoron.

L'appareil employé dans nos essais est celui qui a servi à M. Frilley ⁽⁴⁾ pour ses recherches sur le spectre γ de la famille du radium. Comme M. Frilley a montré que, d'une manière générale, c'est dans la région des longueurs d'onde supérieures à 100 UX que la spectrographie cristalline est plus précise que l'analyse du spectre β naturel, nous nous sommes borné à l'étude de cette région.

Outre le dépôt actif nous avons utilisé des ampoules de mésothorium (équivalent en Ra: 30^{mg} à travers 1^{cm} de plomb) et radiothorium (équivalent en Ra: 25^{mg}, à travers 1^{cm} de plomb), les poses avec ces ampoules variant entre 3 et 15 jours.

Quand on emploie le dépôt actif du thoron on est obligé de remplacer la source plusieurs fois pour obtenir un seul cliché. Ainsi pour avoir la raie de 143 UX il nous a fallu renouveler la source dix fois, chaque source ayant une intensité, en moyenne, de 16 millicuries.

⁽¹⁾ *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 196, 1933, p. 856.

⁽²⁾ *Thèse*, 1926.

⁽³⁾ *Zeit. f. Phys.*, 52, 1928, p. 645.

⁽⁴⁾ *Thèse*, 1928.

La distance entre le cristal et la plaque photographique a varié entre 20 et 60^{cm}. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant, où seules les raies 143, 160 et 165 UX avaient été signalées par les auteurs précédents.

γ (en UX).	V (en kv).	Intensité.	Sources employées.
103	—	moyenne	Ms Th; Rd Th; dépôt actif
118	105	très faible	Ms Th
143	86,3	moyenne	Ms Th; Rd Th; dépôt actif
160	77,1	très forte	Ms Th; Rd Th; dépôt actif
165	74,8	forte	Ms Th; Rd Th; dépôt actif
285	—	faible	Ms Th; Rd Th
320	—	»	Ms Th; Rd Th
330	—	»	Ms Th; Rd Th
387	31,9	très faible	Ms Th; Rd Th

Entre les raies 165 UX et 285 UX nous avons pu voir trois raies cependant si faibles que leur position est très incertaine; nous espérons pouvoir la préciser à l'aide d'une source plus forte.

Les raies 285, 320 et 330 UX sont les deuxièmes ordres de 143, 160 et 165 UX: de même la raie 103 UX doit être le deuxième ordre d'une raie de 52 UX qui a été observée par Thibaud et que d'ailleurs nous avons pu confirmer.

La raie 143 UX semble être un doublet (139 et 143), ce qui est confirmé par le fait que la raie de deuxième ordre est très élargie. Ce rayonnement de 143 UX avait été attribué par les auteurs précédents au radiothorium. Or nous avons pu trouver cette raie en employant comme source le dépôt actif, ce qui prouve qu'elle appartient à une transformation postérieure à la désintégration du radiothorium, probablement à la transformation $\text{ThB} \rightarrow \text{ThC}$. Il est à remarquer que cette même raie (plutôt un doublet) a été trouvée par Frilley dans le rayonnement du dépôt actif du radon.

Les raies 160 et 165 UX appartiennent aux rayons $\text{K}\alpha_1$ et $\text{K}\alpha_2$ du numéro atomique 83 (transformation $\text{ThB} \rightarrow \text{ThC}$). La raie 160 UX ($\text{K}\alpha_1$) est beaucoup plus intense que la raie 165 ($\text{K}\alpha_2$) comme dans le rayonnement d'un tube à rayons X; l'analyse du spectre β naturel avait conduit à penser ⁽¹⁾ que dans les émissions radioactives c'était la raie $\text{K}\alpha_2$ qui était plus forte que $\text{K}\alpha_1$.

(1) RUTHERFORD, CHADWICK et ELLIS, *Radiations from radioactive substances*, p. 363.

Spectrographie, par diffraction cristalline, des rayons "Gamma" et "X" de la famille du radium ⁽¹⁾

PAR

Dr. M. Valadares

Nous avons repris l'étude ⁽²⁾ du spectre γ du dépôt actif du radon, par la méthode de diffraction cristalline, en vue d'augmenter, au-dessous de 100 UX, la précision des mesures des raies connues, et ceci pour deux raisons: 1° pour pouvoir distinguer lesquelles de ces raies doivent être considérées comme des raies de fluorescence des corps en présence; 2° pour contrôler la précision des mesures absolues des énergies des rayons γ déduites de l'analyse du spectre β naturel de ces éléments.

Nous avons employé l'appareil qui a déjà servi à M. Frilley pour ses recherches sur le même sujet. Comme la cause principale d'erreur dans ces mesures réside dans l'imprécision de la détermination de la distance des raies à la tache centrale directe, nous avons essayé de diminuer l'erreur relative en étudiant les spectres, de deuxième et troisième ordre, pour les raies plus intenses. Comme source rayonnante, nous avons employé des ampoules très minces contenant de l'émanation du radium.

Le tableau I contient le spectre de premier ordre (déduit de ceux de deuxième et troisième ordre observés), les données des expériences de Frilley et les longueurs d'onde des rayons X émis par le bismuth [résultats de Réchou ⁽³⁾ et de Stephenson et Cork ⁽⁴⁾]; les deux dernières colonnes contiennent les nombres qu'on peut

⁽¹⁾ *Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences*, t. 197, 1933, p. 144.

⁽²⁾ RUTHERFORD et ANDRADE, *Phil. Mag.*, 27, 1914, p. 854; 28, 1914, p. 262; FRILLEY, *Thèse*, Paris 1928.

⁽³⁾ *Comptes rendus*, 180, 1925, p. 1107.

⁽⁴⁾ *Phys. Rev.*, 1, 1926, p. 138.

calculer pour les mêmes raies en se basant sur les énergies des différents niveaux électroniques de l'élément 83 déduites à partir des spectres d'absorption; pour les énergies des niveaux L nous avons employé les valeurs de Sandström ⁽¹⁾; pour celles des niveaux M les données de Lindberg ⁽²⁾ (M_{II} étant extrapolée); pour le niveau K on a pris d'une part les valeurs de Duane ⁽³⁾ (colonne I) et d'autre part celles de Mack et Cork ⁽⁴⁾ (colonne II):

TABLEAU I.

Frilley.	Spectre γ et X du Ra B + C.		Spectre X du Bi (expérimental).			Spectre X du Bi (calculé).	
	Intensité.	Voladars.	Réchou.	Step.-Cork.	I.	II.	
135	faible	—	—	—	—	—	
140	forte	138,9 \pm 0,5	$K\beta_2$	136,21	.....	138,5	138,2
144	forte	143,0 \pm 0,5	$K\beta_{1,3}$	142,20	142,05	$K\beta_3$ $K\beta_1$	143,0 142,6 141,8
147	très faible	—	—	—	—	—	—
149	très faible	—	—	—	—	—	—
155	moyenne	—	—	—	—	—	—
161	très forte	160,7 \pm 0,3	$K\alpha_1$	160,91	160,41	161,0	160,6
166	forte	165,8 \pm 0,3	$K\alpha_2$	165,73	165,25	166,0	165,5
170	faible	—	—	—	—	—	—
190	faible	—	—	—	—	—	—
210	faible	—	—	—	—	—	—
232	assez forte	232,7 \pm 0,4	—	—	—	—	—

L'accord est bon non seulement pour les raies $K\alpha$, qui avaient été déjà interprétées par des auteurs précédents comme étant des raies de fluorescence, mais encore pour les raies $K\beta$ considérées jusqu'ici comme des rayons γ . Nous trouvons d'ailleurs que le rapport des intensités, entre les raies 160,7 et 143,0, est 3:1, ce qui est en accord satisfaisant avec le rapport des intensités des raies $K\alpha_1$ et $K\beta_1$ dans un tube à rayons X (en moyenne 100:24). Remarquons encore que ces raies apparaissent dans le spectre du dépôt actif du thoron ⁽⁵⁾ et avec un aspect général parfaitement

(1) *Zeit. f. Phys.*, 65, 1930, p. 632.

(2) *Zeit. f. Phys.*, 54, 1929, p. 632.

(3) *Bull. Nat. Res. Council.*, 1, 1920, p. 6.

(4) *Phys. Rev.*, 30, 1927, p. 741.

(5) *Comptes Rendus*, 196, 1933, p. 856.

identique. Toutes les raies fortes de cette région sont donc des raies de fluorescence; pour les raies faibles, la précision des mesures n'a pas pu être augmentée du fait qu'il est très difficile de les observer dans les ordres supérieurs; il nous semble pourtant que même les raies faibles (à l'exception de la raie 149 UX) doivent être encore des raies de fluorescence (éléments 82 et 84).

Pour contrôler, d'une façon tout à fait indépendante, nos mesures nous avons employé le procédé suivant. On sait que l'énergie d'extraction des électrons K de l'iridium est 76,2 kv (162 UX) ⁽¹⁾; si l'on introduit dans le trajet du faisceau de rayons γ un écran en iridium, la raie 160,7 doit être beaucoup plus absorbée que 165,8, vu qu'à celle-ci correspond une énergie qui n'est pas suffisante pour produire l'effet photoélectrique sur la couche K de l'iridium. En effet, en employant un écran d'iridium de 0^{mm},7 d'épaisseur, nous avons vérifié que la raie 160,7 devient beaucoup plus faible que 165,8; pour un écran de 1^{mm},4, la raie 160,7 n'est pas visible, même sur des clichés où 165,8 est très forte (les clichés seront donnés dans une autre publication). Remarquons encore que, sur ces clichés, on aperçoit les raies K_{α} de l'iridium ce que nous a permis un deuxième contrôle; nous avons déterminé ainsi, pour K_{α_1} de l'iridium, la valeur 190,8 UX, les valeurs connues étant 190,70 (Réchou) et 190,65 (Stephenson et Cork).

La raie γ 232,7 UX nous a servi pour contrôler les mesures absolues des rayons β . En 1925, Ellis et Skinner ont étudié le spectre β naturel du dépôt actif du radon et ont conclu à l'existence d'un rayonnement γ de 53,6 kv (230 UX); la différence entre cette valeur et celle que nous trouvons ne serait pas admissible. Pourtant, dans un travail récent sur le spectre β du dépôt actif du thoron, Ellis ⁽²⁾ a vérifié que ces anciennes mesures étaient trop élevées. Une nouvelle étude du spectre β du RaB + C n'a pas encore été faite; cependant en admettant la même correction (7 pour 100 sur H ρ) que pour le spectre du ThB + C la raie de 53,6 kv devient 53,1 kv. Cette nouvelle valeur tombe déjà dans les limites des erreurs possibles de nos mesures (232,7 + 0,4 UX; 53,03 \pm 0,08 kv); mais il semble que même les valeurs des dernières mesures absolues du spectre β soient encore légèrement en excès.

⁽¹⁾ MACK et CORK, *loc. cit.*

⁽²⁾ *Proc. Roy. Soc.*, 835, 1932, p. 318.

Les gaz rares des eaux minérales

PAR

A. Lepape

Charge de Cours au Collège de France

Le sujet que nous avons l'honneur de traiter a déjà fait l'objet, au Congrès International d'Hydrologie de Madrid il y a vingt ans (oct. 1913), d'un magistral exposé de notre si regretté maître Ch. Moureu.

Après avoir rappelé la découverte des cinq gaz rares : hélium, néon, argon, krypton et xénon, dans l'air atmosphérique (1), à la fin du XIX^e siècle (Rayleigh et Ramsay, 1894 ; Ramsay et M. Travers, 1898), puis, à la même époque, celle, plus mémorable encore, de la radioactivité (H. Becquerel, 1896 ; P. Curie et M^{me} Curie, 1898), Ch. Moureu a montré de quelles acquisitions nouvelles l'Hydrologie s'est trouvée enrichie, à la suite de ces importants progrès de la Physique et de la Chimie.

Nous ne reprendrons pas ici la question dans son ensemble, mais dans une première partie de ce bref rapport, nous signalerons les récents travaux sur les gaz rares des eaux minérales, et nous rappellerons les lois générales de la diffusion des gaz rares dans la Nature, lois auxquelles le nom de Ch. Moureu reste attaché, et que les recherches ultérieures ont toujours confirmées.

La seconde partie du rapport sera consacrée à l'exposé d'une hypothèse nouvelle sur l'origine de l'hélium des gaz naturels exceptionnellement riches en hélium, hypothèse suggérée par une curieuse relation entre l'hélium et le lithium dans les eaux minérales.

(1) D'après les mesures les plus récentes, 1 mètre cube d'air contient 5 cm³ d'hélium, 18,1 cm³ de néon, 9,375 litres d'argon, 1 cm³ de krypton et 0,09 cm³ de xénon.

Nota da Redacção: Conforme prometemos no número anterior, transcrevemos na integra o relatório da autoria do Prof. M. A. Lepape, apresentado ao XIV Congresso Internacional de Hidrologia, de Climatologia e de Geologia Médicas, que se realizou em Toulouse de 4 a 8 de Outubro de 1933, como complemento do relatório apresentado ao mesmo Congresso pelo Prof. M. A. Nasini e publicado no número anterior desta Revista.

I

On observe généralement, au griffon des sources, des bulles gazeuses qui, rares et discrètes, ou abondantes et tumultueuses, montent avec l'eau minérale des profondeurs de l'écorce terrestre, pour se répandre ensuite dans le vaste réservoir atmosphérique. Ces gaz étaient considérés autrefois comme formés à peu près exclusivement d'azote ou d'anhydride carbonique. Mais, examinés à nouveau, à la lumière des découvertes physico-chimiques récentes, les gaz spontanés des sources minérales se sont révélés comme des mélanges gazeux beaucoup plus complexes, dans lesquels on peut reconnaître la présence de ces singuliers éléments que sont les gaz rares, et de ces merveilleuses substances que sont les émanations radioactives. Et puisque les gaz spontanés accompagnent l'eau minérale dans son trajet souterrain, et ne s'en séparent qu'à la venue au jour, au griffon, il va sans dire que phase gazeuse et phase liquide restent sensiblement en équilibre physico-chimique. En conséquence, l'eau contient en dissolution — ainsi que les recherches ultérieures l'ont confirmé — tous les constituants gazeux des gaz spontanés. Mais, pour des raisons de commodité expérimentale, les travaux des physiciens et des chimistes ont porté presque uniquement sur les gaz spontanés, dont le prélèvement et l'étude sont beaucoup moins délicats que pour les gaz dissous.

C'est en notre pays, dont la gamme hydrologique est si riche et si variée, que les travaux concernant les gaz rares des eaux minérales ont été les plus nombreux et les plus approfondis. Dès 1895, Ch. Bouchard a signalé l'argon et l'hélium dans les gaz des sources de Cauterets, tandis que Ch. Moureu rencontrait l'argon accompagné d'abondantes quantités d'hélium dans les gaz de la source Romaine, de Maizières (Côte-d'Or). De nombreuses sources françaises ont ensuite été examinées par Ramsay et Travers, Bouchard et Desgrez, Moissan, Moureu et Biquard, Massol, Parmentier et Hurion, Moureu et Lepape, J. Barrois, Moureu, Lepape et Geslin, Castagné, Lepape et Geslin.

Les principales sources anglaises furent étudiées par Rayleigh, Kellas et Ramsay, Ramsay et Travers, Bedson et Shaw, Masson et Ramsay.

guerre, cette vaste enquête a été reprise, d'abord par Moureu, Lepape et Geslin, puis par Lepape et Geslin, depuis la mort prématurée de Ch. Moureu en 1929. Environ deux cents gaz naturels, la plupart provenant de sources minérales, sont aujourd'hui examinés. Nous ne citerons pas ici toutes les données qui les concernent, non plus que celles obtenues par d'autres auteurs. On trouvera, cependant, dans le Tableau I, un choix d'exemples des divers types de gaz naturels étudiés jusqu'à ce jour. Après avoir indiqué la composition centésimale et le débit d'hélium, nous avons fait figurer les valeurs des principaux rapports des proportions des gaz rares, lorsque le même rapport relatif à l'air est choisi pour unité :

La composition des divers gaz naturels est très variable de l'un à l'autre. Pour les gaz de sources minérales, le gaz prédominant est toujours, soit l'azote, soit l'anhydride carbonique, et dans certains gaz spontanés, ce dernier constitue jusqu'à 99,5 % du mélange brut. Dans les autres gaz naturels, le gaz le plus abondant est très généralement le méthane. Les gaz souterrains contiennent toujours moins d'oxygène que l'air atmosphérique, et un grand nombre d'entre eux en sont même totalement dépourvus. Mais, si l'un quelconque des gaz suivants: anhydride carbonique, oxygène, méthane peut faire entièrement défaut, on constate que *l'azote et les cinq gaz rares sont présents dans tous les gaz naturels, quelles que soient leur origine et leur composition.* Telle est la première loi de la composition générale des gaz de sources minérales et des autres gaz naturels. Nous ajouterons que le radon, ou émanation de radium, sixième membre de la famille des gaz chimiquement inertes, ou gaz rares, est également présent, bien qu'à des degrés extrêmement divers, dans tous les gaz naturels.

Au point de vue quantitatif, les proportions centésimales des gaz rares varient dans les plus larges limites. On trouve, par exemple, pour 100 volumes de gaz spontanés: 0,007 d'argon et 0,001 d'hélium à Vichy (Grande Grille), 1,31 d'argon et 0,084 d'hélium à Bagnères-de-Luchon (Bordeu n° 1), 1,08 d'argon et 1,83 d'hélium à Bourbon-Lancy (Lymbe), 0,705 d'argon et 10,14 d'hélium à Santenay (Lithium). Les proportions d'hélium des gaz des sources de Santenay (Côte-d'Or) représentent la concentration en hélium la plus élevée qui ait été rencontrée jusqu'ici dans un gaz naturel spontané.

Malgré cette richesse exceptionnelle en hélium, les sources de Santenay ne correspondent cependant pas à une production importante d'hélium, car celle-ci n'est que de 23 mètres cubes par an. La source française la plus intéressante, à ce point de vue, la source thermale de Pêchelbronn, ne produit que 38 mètres cubes d'hélium par an. Ces débits sont absolument insignifiants auprès de ceux des gaz des champs pétrolifères nord-américains, qui se chiffrent par millions de mètres cubes d'hélium par an. Ainsi qu'on le sait, l'hélium des gaz de pétrole américains est exploité industriellement et trouve son emploi, comme gaz de sécurité idéal — étant incombustible — dans le gonflement des ballons dirigeables.

Toutefois, si les valeurs absolues des nombres qui expriment les proportions centésimales des gaz rares dans les gaz naturels sont essentiellement variables, des relations simples et systématiques sont observées, lorsque l'on compare ces proportions deux à deux. C'est à la suite des dosages d'argon et de krypton que Moureu et Lepape purent effectuer, en 1911, sur 19 gaz de sources minérales et un gaz volcanique (Vésuve) que ces relations numériques ont été mises en évidence. Pour ces gaz, si l'on envisage la valeur du rapport des proportions de krypton à celles d'argon, lorsque les proportions de ces mêmes gaz dans l'air sont prises pour unité, c'est-à-dire le rapport :

$$\frac{\left(\frac{\text{Kr}}{\text{A}}\right)_{\text{gaz}}}{\left(\frac{\text{Kr}}{\text{A}}\right)_{\text{air}}},$$

Moureu et Lepape constatèrent qu'il est compris entre 1,1 et 1,8, alors qu'il est égal à 1 pour l'air. Trois faits principaux ressortent ainsi de la comparaison des données analytiques : 1° Les limites entre lesquelles varient le rapport krypton : argon dans ces mélanges gazeux naturels sont très étroites ; 2° les valeurs du rapport krypton : argon y sont voisines de celles du même rapport dans l'air ; 3° le rapport krypton : argon, dans ces mélanges gazeux, se montre supérieur à la valeur qu'il présente dans l'air. Réservant ce dernier point, il convient de retenir le fait essentiel : *la constance approximative du rapport krypton : argon dans les mélanges gazeux naturels.*

TABLEAU I

NATURE ET ORIGINE DU GAZ NATUREL	COMPOSITION CENTESIMALE EN VOLUMES						Débits d'Hélium m ³ par an	$\frac{(\text{He})}{(\text{A})/\text{gaz}}$ $\frac{(\text{He})}{(\text{A})/\text{air}}$	$\frac{(\text{A})}{(\text{N}_2)/\text{gaz}}$ $\frac{(\text{A})}{(\text{N}_2)/\text{air}}$	$\frac{(\text{Kr})}{(\text{A})/\text{gaz}}$ $\frac{(\text{Kr})}{(\text{A})/\text{air}}$
	Anhydride carbonique (+ H ² S)	Oxygène	Gaz combustibles	Azote	Gaz rares					
					Argon + Tr. Kr et Xe	Hélium + tr. Ne				
Air atmosphérique	0,03	20,99	0,01	78,03	0,933	0,0023	*	1	1	1
<i>I. Gaz spontanés de sources minérales</i>										
<i>a) Sources françaises.</i>										
Aix-les-Bains (source Soufre)	4,0	néant	traces	94,79	1,18	0,03	*	44	1,238	1,2
Allevard	4,33	0,1	1,8	91,86	0,876	1,026	*	2,020	0,805	*
Aix-les-Thermes (source Viguerie)	néant	néant	néant	98,25	1,45	0,097	0,513	33	1,24	*
Bagnères-de-Luchon (source Bordeu, N.°1)	0,48	néant	0,56	97,56	1,31	0,084	*	110	1,12	1,2
Bourbon—l'Archambault (source ther- male)	49,81	0,2	traces	48,96	0,45	0,58	*	2,267	0,76	1,5
Bourbon-Lancy (source Lymbe)	4,9	0,53	traces	91,65	1,08	1,83	10,02	2,267	0,98	*
Cauterets (source César)	traces	néant	néant	98,55	1,27	0,16	0,004	225	1,08	1,2
La Bourboule (source Choussy)	94,5	traces	0,05	5,34	0,10	0,01	3,048	167	1,54	1,8
Maizieres (source Romaine)	1,7	néant	»	91,71	0,82	5,77	1,053	12,085	0,75	*
Moyeuivre (Moselle) (source Pérotin)	3,75	0,09	néant	92,10	0,766	3,292	3,292	6,766	0,69	*
Nancy (source Sainte-Marie)	1,75	néant	néant	95,36	1,29	1,60	*	2,157	1,12	1,5
Pechelbronn (source thermale)	26,05	néant	6,77	65,31	0,78	1,09	37,90	2,413	0,999	*
Plombières (source Vauquelin)	traces	traces	»	98,15	1,64	0,207	0,036	219	1,39	1,4
Saint-Gervais (source sulfureuse)	3,06	néant	traces	93,01	0,93	2,91	2,997	5,380	0,845	*
Santenay (source Carnot)	1,80	néant	néant	88,10	0,70	9,40	17,845	23,193	0,66	*
— (source Lithium)	3,30	néant	traces	86,06	0,705	10,14	5,182	24,814	0,68	*
Uriage	4,15	traces	traces	93,98	0,938	0,932	*	1,716	0,80	1,2
Vichy (source Grande-Grille)	99,49	0,037	traces	0,385	0,007	0,001	*	27	1,57	*
— (source Chomel)	98,87	0,06	traces	1,057	0,008	0,005	*	726	0,63	*
Bare (Cameroun)	99,50	0,05	0,0009	0,438	0,009	0,00008	*	6,50	1,72	2,0
Hamмам Mélouane (Algérie) (source des Européens)	6,50	0,3	»	92,18	0,973	0,043	*	77	0,88	*
Korbous (Tunisie)	46,90	traces	traces	52,45	0,58	0,06	*	179	0,935	*
Antsirabe (Madagascar) (source Perrier de la Bathie)	99,19	0,022	traces	0,77	0,013	0,0003	*	38	1,36	*

<i>Les Sources Étrangères.</i>			
Allemagne: Aachen (Kaiserquelle)	27,3	0,4	1,6
— Wiesbaden (Kochbrunnen)	84,8	0,3	0,9
— Wildbad	2,79	néant	néant
Angleterre: Bath (King's Well)	5,07	néant	»
Autriche: Badgastein (Grabenbäker)	traces	1,40	»
Bulgarie: Hissar (source Tehouloudja)	traces	0,1	0,15
Espagne: La Aliseda (source St-Joseph)	6,3	néant	néant
— Panticosa (source St-Augustin)	0,85	0,55	néant
Italie: Oliveto	93,74	0,09	néant
Portugal: Luso (source thermale)	4,40	11,00	traces
II. Gaz volcaniques.			
Volcan sous-marin de l'Île des Cendres (Annam)	81,80	4,46	1,95
Vesuve	2,95	16,54	0,19
Soffioni de Larderello (Toscane)	94,2	0,18	4,23
Geyser Reykir n° 5 (Islande)	»	»	»
III. Grisons.			
Anzin	0,16	néant	97,92
Lens	néant	néant	98,15
Mons (Belgique)	traces	néant	99,60
IV. Gaz de pétrole et gaz naturels divers.			
Pechelbronn (sondage n° 2183)	0,51	néant	98,10
— (puits n° 1)	traces	néant	98,40
Petrolia (Texas) (Etats-Unis d'Amérique)	néant	néant	64,60
Augusta (Kansas) (Etats-Unis d'Amérique)	0,13	néant	12,18
Dexter (Kansas) (Etats-Unis d'Amérique)	néant	0,20	15,26
Vaux-en-Bugey (Ain)	3,3	néant	91,18
Ascheberg (Westphalie)	néant	néant	94,10
Neuengamme (Hambourg)	néant	néant	96,66
Lesquin (Nord)	0,97	néant	néant
Mine de potasse de Wittelsheim (Haut-Rhin) (Fosse Theodore)	0,60	néant	96,67
Mine de potasse de Stassfurt	»	»	83,6

68,5		1,9					
13,6		0,44					
94,94	1,56	0,71			786	1,10	
93,62	1,131	0,174	3,124		265	1,01	
97,25	1,18	0,169			247	1,01	
98,37	1,328	0,054			70,2	1,14	1,05
92,68	1,015	0,0016	0,342		1,79	0,92	
97,36	1,22	0,012			54	1,04	
6,07	0,086	0,009			10,5	1,19	
83,58	1,018	0,005			2,01	1,01	
11,54	0,229	0,019			146	1,657	
79,23	1,09	traces				1,15	1,1
1,35	0,0245	0,015			1,089	1,52	
98,34	1,61	0,0146			12,3	1,37	
1,85	0,021	0,014	4,380		3,909	0,96	1
1,81	0,037	0,0003			15,2	1,70	0,5
0,32	0,003	0,05			31,095	0,81	1,3
1,36	0,02	0,004	4,7		353	1,19	
1,56	0,03	0,008			457	1,68	
34,42	0,08	0,90	$1,3 \times 10^6$		18,876	0,20	
85,86		2,13					
82,70		1,84					
5,405	0,019	0,095	39,055		8,737	0,295	
1,5	0,014	0,076	21,9		7,500	0,78	
3,32		0,014	25,000				
97,75	0,35	0,92	1,359		4,558	0,306	
2,69	0,029	0,008			515	0,914	
16,2		0,17	3,650				

Dans la suite, les rapports du xénon à l'argon, du xénon au krypton et de l'argon à l'azote manifestèrent la même constance approximative. Seules les proportions d'hélium présentaient toujours, quels que soient le nombre et la variété des gaz naturels étudiés, la plus capricieuse irrégularité (voir Tableau I).

Quant au néon, dont Moureu et Lepape constataient toujours la présence en proportions infimes vis-à-vis celles de l'argon, bien qu'ils ne l'eussent jamais dosé, M. Ramsay et L. Masson annoncèrent, en 1912, avoir trouvé dans les gaz d'une source de Bath (Angleterre), 188 fois plus de néon que dans l'air. Mais l'étude du même gaz, que Moureu et Lepape firent en 1923, montra que la conclusion de Ramsay et Masson était erronée. Le néon a été récemment dosé dans les gaz de la source de Tchouloudja (Bulgarie) par M. Pentcheff, qui a trouvé ce gaz docilement soumis à la même loi de constance que l'argon, le krypton et le xénon.

Par ailleurs, MM. Day et Shepheard, qui ont étudié les gaz volcaniques issus du lac de lave permanent qui remplit le cratère du célèbre volcan des îles Hawaï, le Kilauea, ont trouvé, pour le rapport argon : azote, des limites très étendues et même la valeur zéro (absence d'argon). Mais, outre qu'il importerait de vérifier ce dernier point, les conditions exceptionnelles de dégagement des gaz étudiés peuvent expliquer les écarts excessifs qu'ils présentent à la loi de constance envisagée. Tous les autres gaz volcaniques examinés (Mont-Pelée, Vésuve, Katmai, Geysers d'Islande, volcan sous-marin de l'île des Cendres) se conforment à la loi suivie par les autres gaz naturels.

L'ensemble des recherches effectuées jusqu'à ce jour sur les gaz rares des gaz naturels nous conduit donc à formuler les deux lois de distribution suivantes des gaz rares dans la nature : 1° *L'azote et les cinq gaz rares sont présents dans tous les gaz naturels quelles qu'en soient l'origine et la composition* : 2° *dans ces mélanges gazeux, l'azote et les cinq gaz rares, sauf d'hélium, présentent des rapports quantitatifs mutuels approximativement constants.*

Si d'un mélange gazeux naturel quelconque, nous isolons l'azote brut, c'est-à-dire le mélange global : azote et gaz rares, non seulement cet azote brut sera toujours rencontré, mais il présentera les mêmes caractères de composition qualitative et quantitative,

quelle que soit l'origine du mélange gazeux primitif et quelle que soit la nature des autres constituants de ce mélange.

Cette loi générale de physique du Globe nous a paru, à Ch. Moureu et à moi-même, découler nécessairement : 1° des propriétés physico-chimiques des cinq corps simples azote, argon, néon, krypton, xénon, qui, d'une part, sont stables (non radioactifs) et chimiquement inertes (aucune combinaison chimique définie et permanente n'a pu être jusqu'à présent réalisée par la nature ou par l'homme entre les gaz rares et quelque autre élément que ce soit : en outre, sauf à haute température, ou sous l'action de certains catalyseurs biochimiques, l'azote se comporte comme un gaz inerte), et, d'autre part, sont gazeux entre de larges limites de température et de pression ; 2° de l'hypothèse, très vraisemblable, de la répartition uniforme des éléments dans la matière génératrice de notre planète (probablement zones supérieures de l'atmosphère du soleil).

En vertu de leurs singulières propriétés, l'azote et les gaz rares sont restés partout et toujours réunis et libres, de sorte que l'homogénéité initiale du mélange n'a pu que se conserver sensiblement intacte à travers toutes les vicissitudes de l'évolution astronomique, puis géologique de la Terre.

Quant à l'exception à la loi de constance des rapports que présente l'hélium, elle résulte immédiatement du fait que ce gaz est l'un des résidus stables de la désintégration des radioéléments, ainsi que l'établirent expérimentalement Ramsay et Soddy, en 1903, et que ceux-ci quoique partout présents, sont très inégalement répartis dans l'écorce terrestre, et y accumulent l'hélium qu'ils engendrent depuis des époques aussi diverses que l'âge des terrains où ils ont été déposés.

II

Ainsi que le pensait Ch. Moureu, il est probable que les eaux minérales contiennent des traces au moins de tous les corps simples. Dans l'eau de Vichy, par exemple, l'analyse chimique très complète exécutée au cours de ces dernières années par l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie, a permis d'identifier 50 corps simples. Il en resterait donc encore 42 à découvrir dans cette eau minérale, si comme on doit l'admettre, il ne peut exister, de

l'hydrogène à l'uranium, que 92 éléments chimiquement différents. Sur cette liste de 92 membres, seuls deux ou trois réfractaires refusent obstinément de répondre à l'appel de leur numéro atomique. Toutes les recherches entreprises n'ont pu, jusqu'ici, découvrir leur retraite, bien que l'on sache par avance quels milieux naturels ou quels minéraux sont susceptibles de les recéler. Pour un corps simple encore non identifié, on sait, en effet, diagnostiquer avec certitude son numéro atomique et la structure de son spectre de rayons X, avec une grande probabilité, les traits de sa physionomie chimique et de son spectre optique, et, avec une erreur relative faible, son poids atomique. Mais sa radioactivité, sa stabilité nucléaire — le rythme du cœur de ses atomes, pour ainsi dire — échappe encore à toute prévision. Il se pourrait donc que les éléments manquants ne soient jamais retrouvés, parce que depuis longtemps décédés. Dans ce cas, seul subsiste l'espoir de parvenir à identifier leurs cendres.

Parmi les deux ou trois corps simples encore inconnus, il en est un qui, s'il existait encore dans l'écorce terrestre, devrait certainement se rencontrer dans l'eau de mer et dans les eaux minérales: c'est l'homologue supérieur du césium, l'ékacésium. Il porte le numéro atomique 87, et, comme il appartient à la série des métaux alcalins, il doit fournir de nombreux composés solubles dans l'eau. Mais étant donné sa position dans le tableau des corps simples, au milieu des radioéléments, entre le radon et le radium, l'ékacésium doit presque certainement être radioactif. Des recherches récentes ont établi qu'il n'appartient à aucune des trois familles radioactives connues. Cet élément pourrait donc faire partie d'une famille radioactive indépendante, aujourd'hui éteinte ou presque éteinte, qui serait la quatrième famille de radioéléments postulée par certains physiciens. Dans ces conditions, le poids atomique de l'ékacésium, de forme $4m + 1$, serait égal à 225, ou plutôt 221. A l'exemple des deux autres radioéléments alcalins: le potassium et le rubidium, qui émettent des rayons β — comme la plupart des radioéléments à numéro atomique impair — l'ékacésium doit également produire des rayons β , en se transformant en un isotope du radium. Ensuite, la cascade des désintégrations successives peut se poursuivre sur le modèle de celle des autres radioéléments et aboutir à un produit final stable: plomb (par perte de 4 particules α

et 3 particules β) ou thallium (perte de $4\alpha + \beta$), de poids atomique probable 205, avec production d'hélium.

S'il n'est pas régénéré, l'ékacésium a, sans doute, une durée de vie trop courte pour qu'il en subsiste aujourd'hui encore des proportions appréciables dans l'écorce terrestre (1). Seuls, semble-t-il, les résidus stables de sa désintégration (plomb (?) et hélium) nous seraient actuellement accessibles.

Or, nous avons été conduit sur les traces de l'ékacésium par une très curieuse relation, que nous avons signalée dès 1922, dans un mémoire inédit présenté à l'Académie de Médecine (prix Capuron), entre le lithium et l'hélium dans les eaux minérales. Cette relation peut s'énoncer ainsi: *les gaz spontanés les plus riches en hélium se dégagent aux sources dont les eaux sont les plus riches en lithium*. Voici, en effet, dans le Tableau II, les exemples encore

TABLEAU II

Sources	Lithium mg. par litre d'eau	Li K 10^2	Hélium % des gaz spontanés	$\frac{He}{A}$ /gaz $\frac{He}{A}$ /air	Radon millimicrocuries par litre de gaz
Santenay (source Lithium)	14,4	15,6	10,14	24,814	3,54
Maizieres (source Romaine) (1)	11,3	8,5	5,77	12,085	9,45
Bourbonne-les-Bains (source n° 13) Moyeuivre (Moselle) (source Pé- rotin).	13,5	14,2	4,86	11,700	88
Forage Causserat (Amiens)	28,1	»	3,29	6,766	2,06
St-Gervais-les-Bains (source sul- fureuse).	»	»	2,35	6,190	»
St-Gervais-les-Bains (source sul- fureuse).	6,3	6,0	2,91	5,380	10,6

(1) De recherches en cours d'exécution, il ressort que la source de Maizières est aujourd'hui (nouveau captage) notablement plus riche en helium, en lithium et en radon qu'il n'est indiqué ici.

(1) La recherche de l'ékacésium est toujours restée vaine. Cependant, en 1932, deux chimistes américains, MM. Papish et Wainer, auraient extrait d'infimes traces d'ékacésium d'un minéral rare et complexe, la samarskite. Dans la préparation obtenue, les rayons X auraient révélé la présence de l'ékacésium et, récemment, le spectrographe à rayons positifs auraient permis à MM. Barnes et Gibbs d'en isoler des ions positifs de masse atomique $220 + 1$. Plus récemment encore, MM. Allison, Bishop, Sommer et Christensen, à l'aide d'une méthode magnéto-optique extraordinairement sensible, auraient identifié l'ékacésium (que ces auteurs proposent de nommer virginium) dans l'eau de mer et dans divers minéraux. Tous ces résultats ne sont encore que préliminaires.

sont nullement riches en lithium, ni leurs gaz riches en hélium, malgré une radioactivité parfois exceptionnellement élevée (Bagnères-de-Luchon, par exemple).

Mais, un argument plus solide est fourni par les multiples recherches sur le lithium des roches et des eaux que le géologue Dieulafait a effectuées, il y a plus de cinquante ans, et que les travaux plus récents du chimiste Hartley et du minéralogiste Brun, notamment, ont confirmées. A la suite d'expériences, à la vérité grossièrement quantitatives, mais fort nombreuses, Dieulafait a établi que les marnes des terrains secondaires (Trias) et tertiaires sont relativement riches en lithium et que les boues des marais salants les plus lithifères sont celles qui accompagnent le dépôt des gypses. En outre, dans la marne de Weitzdorf (Prusse Orientale), Ritthausen trouva, en 1867, 0,092 ‰ de lithium, Il est regrettable que le lithium n'ait pas encore été dosé d'une manière systématique dans ces divers dépôts marins, ni d'ailleurs dans l'eau de mer elle-même, eau minérale par excellence et qui se trouve à l'origine première de tant d'autres!

Tout en souhaitant l'appui de nouvelles preuves plus directes, il nous semble donc légitime d'admettre que le lithium des sources envisagées peut fort bien provenir des dépôts sédimentaires où l'eau a acquis la partie principale de sa minéralisation.

Le lithium de ces sources se trouvait donc primitivement présent dans les eaux des anciennes mers, d'où il fut extrait au cours du lent et long dépôt des sédiments permotriasiques, il y a quelque deux cents millions d'années. L'exceptionnelle richesse en lithium des eaux minérales actuelles implique une concentration élevée de cet élément dans les terrains minéralisateurs. Or, ces derniers répondent à cette condition, car, ainsi que nous l'apprennent les géologues, ils constituent des «formations lagunaires», c'est-à-dire qu'ils proviennent du comblement de bassins côtiers peu profonds, progressivement affaissés sous le poids des matériaux déposés, ou sous l'action de forces tectoniques, et périodiquement alimentés par la haute mer, tout en étant soumis à une évaporation intense. Les substances insolubles, peu solubles ou adsorbables de volumes considérables d'eaux marines se trouvent donc accumulées dans ces dépôts, dont certains éléments ont pu bénéficier d'un double mode de concentration: la concentration biolo-

gique, effectuée par les myriades d'êtres vivants qui peuplent les mers et en extraient des éléments déterminés (iode, cuivre, argent, plomb, étain, manganèse, vanadium, etc.) et la concentration physico-chimique, pendant laquelle la simple évaporation de l'eau s'accompagne de phénomènes d'adsorption d'ions, d'échanges de bases, etc..., dont les molécules complexes, les micelles colloïdales et les particules précipitées peuvent être le siège. Il est probable que les terrains des formations lagunaires sont riches en produits organiques, minéraux et organo-minéraux très divers — et peut-être très précieux — produits abandonnés tels quels par l'eau des mers, ou produits provenant de l'activité chimique intense qui résulte des températures élevées et des fortes pressions des profondeurs.

Il est généralement admis, aujourd'hui, que nos grands combustibles minéraux : le pétrole et certains gisements houillers, ont trouvé dans les formations lagunaires des conditions adéquates à leur genèse. C'est également dans ces formations que se minéralisent, en majeure partie, sinon en totalité, les sources chlorurées sodiques, sulfatées sodiques, sulfatées calciques et magnésiennes, dont l'action physiologique est si largement utilisée, et dont l'ensemble représente une gramme si variée.

Dans la première partie de ce rapport nous avons établi l'identité de l'« azote brut » des gaz naturels quelle que soit leur origine. Nous avons vu que l'azote, l'argon, le néon, le krypton et le xénon présentent partout et toujours des rapports mutuels approximativement constants, mais que l'hélium paraissait se montrer réfractaire à toute loi d'uniformité. Or, voici que l'hélium, corrigeant son caractère capricieux et fantaisiste, accepte enfin de se soumettre à une règle. Cette règle est celle-ci : les gaz naturels exceptionnellement riches en hélium (désignant ainsi ceux dont l'azote brut contient au moins 5.000 fois plus d'hélium que l'air) ne sont rencontrés que parmi les grisous (l'azote brut du grisou de Mons contient 13 % d'hélium, soit 31.000 fois plus que l'air), les gaz de pétrole (gaz nord américains) et les gaz spontanés de certaines sources chlorurées sodiques (voir Tableau I et Tableau II), c'est-à-dire parmi les gaz naturels provenant de certains dépôts des anciennes mers (le grisou de Mons, entre autres, étudié par Moureu et Lepape en 1911, était accompagné d'eau salée, témoignant ainsi de l'origine

marine de la houille d'où il provenait). En d'autres termes: *les gaz naturels exceptionnellement riches en hélium sont issus de formations lagunaires anciennes*. Tel est le fait.

D'énormes quantités d'hélium ont donc été engendrées au sein des dépôts lagunaires, et se sont ensuite mélangées, soit aux gaz occlus préexistants, soit à ceux provenant d'actions chimiques *in situ*. Lorsque le mélange gazeux est resté «en place», emprisonné dans une roche solide imperméable comme la houille, l'hélium est libéré avec le grisou. Si les couches du dépôt sont lentement pénétrées par une circulation d'eau souterraine, l'hélium entraîné apparaît au griffon de la source, où il peut se dégager pendant des siècles. Mais si de grandes masses d'hydrocarbures liquides et gazeux ont pris naissance, celles-ci, dans leur mouvement migrateur ascensionnel, balayent tout l'hélium présent dans les terrains traversés et l'accumulent sous la voûte anticlinale imperméable qui les arrête. Un sondage convenablement placé, donnera brusquement issue à ces gaz fortement comprimés, et l'on assistera aux énormes mais éphémères débits d'hélium des champs pétrolifères nord-américains.

Quelle peut être l'origine de ces importants gisements d'hélium des formations lagunaires? C'est l'Hydrologie, qui va nous répondre, car en vous révélant l'association de l'hélium et du lithium, elle nous conduit naturellement à une séduisante, mais audacieuse hypothèse.

Il pourrait sembler évident que les grandes accumulations d'hélium fossiles résultent, en totalité, de la désintégration progressive des radio-éléments connus, que les eaux des mers originelles contenaient, en suspension ou en dissolution, et qui se sont trouvés concentrés, comme les autres composants de l'eau de mer, dans les résidus d'évaporation lagunaires. Cette hypothèse, certainement la plus vraisemblable, paraît à première vue, rendre compte de la richesse en hélium des gaz naturels issus des formations primaires (gaz de pétrole américains) et permotriasiques (sources de Santenay, Maizières, St-Gervais, etc...), et de la régulière pauvreté en hélium de tous les gaz des terrains tertiaires (gaz de pétrole et gaz de sources hydrominérales). Dans les terrains primaires, l'hélium s'accumule depuis 300 millions d'années environ; dans le Trias, depuis 200 millions d'années; et dans les formations lagunaires

tertiaires, depuis 50 millions d'années au plus. Les gaz primaires et triasiques devraient donc, en moyenne, contenir seulement 4 à 6 fois plus d'hélium que les gaz tertiaires. Or, dans les premiers, le rapport de l'hélium à l'argon ou à l'azote, par exemple, semble beaucoup plus élevé que ce chiffre, lorsqu'on les compare aux gaz tertiaires. Et l'on ne saurait chercher dans une concentration anormalement élevée de l'uranium ou du thorium dans les terrains envisagés, la source de l'hélium qu'ils recèlent, car cette hypothèse est contredite par les faits. Les sources de Santenay de Bourbonne, de St-Gervais, par exemple, ne présentent qu'une radioactivité tout à fait banale. D'autre part, en 1914, nous avons démontré, Ch. Monreux et moi-même, à la suite de nos longues études sur les grisous, que la majeure partie de l'hélium fossile des grisous ne pouvait provenir de la désintégration des matières radioactives (uranium et thorium) répandues dans les houilles correspondantes; tandis qu'en 1920, feu le Professeur R. B. Moore, l'un des créateurs de l'industrie de l'hélium aux États-Unis, déclarait que rien, dans nos connaissances actuelles, ne pouvait expliquer la présence d'autant d'hélium dans les gaz naturels.

Ainsi, si l'on ne saurait douter qu'une partie de l'hélium des dépôts lagunaires provienne des traces d'uranium et de thorium qu'ils renferment, il paraît non moins certain que la totalité de ce gaz ne saurait avoir une telle origine.

Pourrait-on supposer que l'hélium a été engendré par des radioéléments à vie relativement courte — du radium, par exemple — que les conditions du dépôt auraient séparés de leurs générateurs à la vie longue? A l'époque actuelle, ces radioéléments ne seraient plus, en effet, représentés que par les produits stables de leur désintégration: le plomb et l'hélium. Mais dans cette hypothèse, on ne comprend pas pourquoi le même phénomène ne se serait pas reproduit vers le milieu de l'ère tertiaire au cours de sédimentations lagunaires entièrement analogues à celles des époques antérieures.

Il semble donc qu'on ne puisse échapper à cette double conclusion; 1° l'hélium des formations lagunaires a été engendré, en majeure partie, par d'autres radioéléments que ceux des trois familles radioactives aujourd'hui connues; 2° ce ou ces radioéléments hypothétiques se trouvaient déjà largement détruits dans l'écorce terrestre il y a quelque cinquante millions d'années.

Ces caractères, on le voit, conviennent à l'élément n° 87 ou ékacésium. Toutefois, étant purement négatifs, ils ne sauraient, à eux seuls, justifier l'hypothèse que l'ékacésium est bien le radioélément cherché. Mais un argument positif des plus suggestifs en faveur de cette identification hardie résulte du fait que ce radioélément devait présenter une étroite parenté avec le lithium. D'une part, en effet, nous l'avons vu pour les sources chlorurées sodiques, au moins — seul cas étudié à ce point de vue jusqu'à ce jour — les concentrations exceptionnellement élevées en hélium sont liées aux richesses les plus hautes en lithium. D'autre part, le lithium est très généralement accompagné par le rubidium et le césium dans les eaux minérales ⁽¹⁾ et dans les minéraux. Ce fait, établi dès le milieu du XIX^e siècle par les recherches de Kirchhoff et Bunsen, puis de Grandeau, s'est trouvé constamment vérifié dans la suite. Dès lors, n'est-on pas fondé à admettre que dans les milieux où il se trouvait, l'ékacésium a dû suivre également le lithium et le césium dans les séparations chimiques naturelles, c'est-à-dire, soit dans les processus de différenciation minéralogiques des magmas ignés, soit dans les adsorptions physico-chimiques, les assimilations biochimiques ou simplement les précipitations fractionnées dont les eaux marines, en voie de concentration progressive, sont le siège?

Il y a plus encore. L'hélium est associé au lithium et au césium, non seulement dans les eaux minérales, mais aussi dans certains minéraux dépourvus de substances radioactives productrices d'hélium. En 1909, Lord Rayleigh (R. J. Strutt) observa que les sels naturels de potassium et surtout certains béryls contenaient des quantités d'hélium tout à fait hors de proportions avec celles prévues d'après la richesse en uranium ou thorium et l'âge géologique de ces minéraux. Ce fait a été confirmé en 1913 par Piutti, en Italie, puis ces dernières années, au Japon, par M. Sasaki et, en Allemagne, par le Prof. Paneth et ses collaborateurs, au cours de fines et délicates expériences, et enfin, tout récemment, par de nouvelles recherches de Lord Rayleigh lui-même. Or, il semble prouvé que le glucinium n'engendre pas d'hélium — les minéraux de glucinium autres que les béryls ne renferment que des traces

(1) Pour les sources citées au tableau II, le césium a pu être dosé dans l'eau de Bourbonne, et, tout récemment, au cours de recherches effectuées à notre suggestion, M. P. Robin a pu mettre le césium en évidence dans l'eau de Maizières, en opérant sur 3 litres d'eau seulement.

d'hélium, — mais on rencontre fréquemment dans les béryls des proportions relativement élevées de césium. En outre, Piutti montra (1910) que divers autres minéraux non radioactifs étaient plus ou moins riches en hélium; or ce sont précisément des minéraux de lithium ou de césium.

En résumé, *l'analogie des grisous et des gaz de pétrole à haute concentration en hélium, et des gaz des sources chlorurées sodiques les plus riches en lithium, rubidium et césium, d'une part; et, d'autre part, le rapprochement de ces mêmes sources et des minéraux contenant des métaux alcalins lourds, toutes substances naturelles où nous trouvons beaucoup plus d'hélium que n'ont pu en produire les radioéléments connus qui leur sont associés, nous engagent naturellement à chercher la source des quantités exceptionnelles d'hélium des gaz naturels anciens dans la désintégration du radioélément alcalin hypothétique n° 87, ou ékacésium, que la concentration des eaux marines aurait accumulé dans les dépôts lagunaires des temps primaires et triasiques.* Telle est l'hypothèse vers laquelle l'Hydrologie nous oriente, mais dont la portée dépasse singulièrement le domaine propre des eaux minérales.

En admettant que les résultats des délicates vérifications et recherches que suggère et qu'impose une hypothèse aussi hardie lui soient favorables, il ne semble pas téméraire de penser que l'hydrologie, non seulement aurait alors réalisé une unifiante synthèse de faits jusque-là épars, mais encore, aurait révélé à la physique et à la chimie, l'existence réelle d'une nouvelle famille radioactive, aujourd'hui disparue — dont l'histoire appartient ainsi à une sorte de paléophysique et de paléochimie — et à la géologie, un facteur géothermique de l'évolution des premiers âges de l'écorce terrestre absolument insoupçonné.

Les faits et les considérations exposés dans chacune des deux parties du présent rapport mettent en lumière les services réciproques que l'Hydrologie, d'une part, et les autres sciences, d'autre part, sont appelées à se rendre naturellement et continuellement. C'est donc pour le plus grand profit intellectuel et matériel de l'humanité que des centres de haute recherche, comme l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie, permettent à l'Hydrologie de s'associer à d'autres sciences, comme la Physique, la Chimie, la Géologie, la Biologie et la Physiologie, en une intime et féconde union.

Revista bibliográfica

Monografias — Dechema — N.º 49-56 (VI vol.) 8 relatórios apresentados em 1933 à Assembleia Geral de Wurtzbourg da «Dechema, Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen E. V., com 9 tabelas e 98 gravuras no texto, Verlag Chemie G. m. C. H., Berlin, 1934, publicadas pela «Dechema, Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen E. V., preço R. M. 5 — (para os membros R.M. 4.)

O VI volume da serie das Monografias Dechema acaba de aparecer. Contém as conferências feitas em 1933 na Assembleia Geral de Wurtzbourg da Dechema, Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen E. V. Estas conferências reflectem o estado actual das investigações científicas cujo fim é, no dominio dos aparelhos químicos, fornecer a documentação necessária ao químico e ao construtor de aparelhos.

O volume contém particularmente o seguinte :

O Prof. Dr. M. J. Muller propõe uma classificação das reacções químicas segundo os estados de agregação das matérias. Esta classificação é importante para o ensino e interessante para o prático se éste souber relacionar os seus trabalhos com os pontos de referência correspondentes.

O Prof. Dr. Kirschbaum apresenta um relatório referente a experiências que visam determinar o grau de eficácia de superficies de rectificação e o Eng. Mach fala das suas experiências relativas à determinação da perda de pressão no processo das colunas com corpos de enchimento (corpos servindo para aumentar as superficies reabsorventes); estas duas questões constituem capítulos cujo estudo é necessário a quem queira emancipar-se do jugo injustificado dos números, obtidos duma maneira puramente empírica e que, por éste facto, não podem ser simplesmente aceites e adoptados. O Eng. Reisemann trata dos progressos do processo, por êle aperfeiçoado, do carbono activo no dominio da recuperação de dissolventes. Os outros artigos ocupam-se de questões de materiais (Dr. K. Roesch: Gusa de cromo em liga forte, Dr. Th. Frantz; Matéria de quartzo fundido) assim como de métodos de determinação ou de investigações (Dr. Pfaffenberger: Verificação por via magneto acústica das soldas, Eng. O. Fischer; A radioscopia das estruturas por meio do aparelho micro-métallix).

Revista das revistas

H. WUNSCHENDORF & P. VALIER — **Os produtos de oxidação da glucose pelo reagente de Fehling** (Bull. de la Soc. de Chim. Biol., T. XVI N.º 1, 1934).

A oxidação da glucose pelo reagente de Fehling pode fazer-se a frio ou a quente. Os produtos de oxidação resultantes, parecem sêr os mesmos nos dois casos, mas julgam os A. A. que as suas proporções relativas variam com a temperatura.

Encontraram, como produtos formados nessa reacção, o aldeído acético que se evolva no decorrer do ensaio e os ácidos glucorónico, láctico, tartrónico e glucónico.

A. L.

R. FABRE e D. BRARD — **Sôbre o doseamento do alcool no clorofórmio anestésico** (Journ. de Pharm. ed Chim., T. XIX, N.º 1, Janeiro de 1934).

O autor começa por fazer a crítica do processo clássico adoptado pelo Codex, apresentando os inconvenientes do método, já bem conhecidos dos químicos — perda de alcool e do seu produto de oxidação durante o aquecimento, má extracção do alcool, dificuldade da leitura do termo da reacção, etc.—, o que conduz a uma margem de erro de 5 o/o. Em seguida faz a applicação do micrométodo de Nicloux, recentemente proposto para o doseamento de pequenas quantidades de alcool, ao caso especial do doseamento do alcool no clorofórmio.

Segundo essa técnica, o alcool é extraído do clorofórmio, não por meio do $\text{SO}_4 \text{H}_2$ mas sim por meio da água e em seguida é submetido à oxidação, em vaso fechado e em determinadas condições, por meio dum excesso de soluto de $\text{Cr}_2 \text{O}_7 \text{K}_2$ sendo o excesso reduzido por um soluto de sal de Mohrdt, também em excesso, e que por sua vez é doseado por meio dum soluto equivalente de $\text{Mn O}_4 \text{K}_2$. Seguem-se a técnica detalhada do método e os resultados comparativos obtidos pelo autor, sendo a margem de erro de 0,5 o/o.

A. P.

AL. IONESCU MATIN e A. POPESCA — **Doseamento dos cianetos e dos sulfocianetos pelo método mercurimétrico** (Journ. de Pharm. et Chim., T. XIX, N.º 2, Janeiro de 1934).

Os iontes em questão — CN^- , SCN^- , ou uma mistura dos dois — são precipitados sob a forma de Hg metálico ou de sais de mercúrio facilmente transformáveis em sulfato mercúrico por meio de uma mistura sulfo-nítrica.

O doseamento do iante Hg^{++} é feito por meio do iante Cl^- do $Cl Na$, segundo o método de Votocekd e Kasparkdf.

O principal trabalho dos autores consistiu na escolha do sal de Ag capaz de produzir uma precipitação ótima dos iantes em questão, e em estabelecer quais as condições que tornam possível uma precipitação quantitativa.

Seguem-se as técnicas aplicáveis a cada um dos casos e os resultados obtidos, cuja exactidão não é inferior à dos métodos clássicos.

A. P.

S. STONE — **Método rápido para a pesquisa do mercúrio nas substâncias orgânicas** (Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., T. 3º, 1933, seg. Journ. de Pharm. et Chim., T. xx, N.º 2, Janeiro de 1934).

A substância, misturada com CO_2 , K_2 , é calcinada. O Hg volatilizado vem actuar sobre o iodeto cuproso, colocado numa pequena vareta, fazendo-o virar de branco a róseo.

Os vapores alcalinos que mascaram a reacção são retidos por uma camada de $S_2 O_7 K_2$ disposta sobre a mistura alcalina. Retem-se da mesma maneira o SH_2 por meio duma camada de OPb . As e Sb não perturbam a reacção. Sensibilidade: 0,02 mgr. Hg .

O método não é aplicável em toxicologia.

A. P.

M. C. SANNIÉ — **Ação de protecção de diversos antidotos na intoxicação pelo α — aminopropionitrilo**. (Bull. de la Soc. de Chim. Biol., T. xvi. N.º 4, 1934).

Pode impedir-se a intoxicação pelo HCN ou pelos nitrilos à custa de diversos antidotos, mas o mecanismo da sua acção não é perfeitamente conhecida, e de resto varia segundo os antidotos. Sendo, no entanto, todos eles corpos redutores, seria segundo o A. interessante pesquisar o papel das propriedades redutoras no poder de protecção.

Verifica-se assim que em injecções sub-cutâneas ou intra-peritoneais no cobaio, o hipofosfito de sódio, os sulfatos de hidrazina e de hidroxilamina protegem contra a intoxicação nitrilica, mas a sua toxicidade limita rapidamente o seu poder como antidoto e impede o seu emprego terapêutico.

No mecanismo da protecção de intoxicação nitrilica, parece pois que as propriedades redutoras do antidoto tem um papel importante.

V. C.

M. CHRISTIAN DUMAZERT — **Sobre a micro-dosagem das aldoses**. (Bull. de la Soc. de Chim. Biol., T. xvi. N.º 6, 1934).

O fim deste trabalho é adaptar à técnica micro-analitica o método de dosagem das aldoses pelo iodo em meio alcalino, baseado sobre o princípio dado por Bougault.

O autor conseguiu arranjar uma técnica satisfatória substituindo o carbonato de sódio por um reagente alcalinisante cuja base são os fosfatos bi e tri-sódico e modificando o modo de libertação e as condições da titulação do iodo em excesso.

Propõe o autor dois modos operatórios: o primeiro, de ordem semi micro-analitica, permitindo dosear de 0,5 mgr. a 3 mgr. de aldose com erro máximo de 3 %; o segundo, de ordem micro-analitica, permitindo a determinação de 0,1 mgr. a 0,3 mgr. de aldose com uma margem de erro de 5 %.

V. C.

F. GEBHARDT, R. KOEHLER & E. KOERNER — **A química coloidal da reacção dos açúcares segundo Trommer.** (Kolloid. Z., 63, N.º 3, 1933, seg. Ann. de Chim., Analyt. T. 16, N.º 6, 1934).

Análise espectrográfica pelos raios X do produto de redução do sulfato de cobre alcalino, pela glucose.

A presença da gelatina na solução apenas influe sobre o estado de dispersão do óxido de cobre. Nas urinas, obtem-se, na maior parte dos casos, uma mistura de cobre e de óxido muito disperso.

A. L.

CHRISTOPHE — **Doseamento da urobilina urinária pelo método de Terwen.** (J. Pharm. Chim. 19, N.º 3, 1934, seg. Ann. de Chim. Analyt. T. 16, N.º 9, 1934).

Após redução da urobilina, o cromogénio formado é doseado colorimetricamente com o reagente de Ehrlich. Esse ensaio é feito, ou por comparação com um soluto alcalino de fenoltaleína segundo Terwen, ou com um fotómetro.

A presença de novocaina na urina torna o ensaio impraticável visto esse composto reagir com o soluto de Ehrlich.

A. L.

DOEUVRE — **Diagnose do ácido acético.** (Bull. Soc. Chim. France, 53-54, N.º 12, 1933, seg. Ann. Chim. Analyt. T. 16, N.º 11, 1934).

Método baseado na redução do ácido acético pelo magnésio em meio ácido e na pesquisa do aldeído acético formado, pela reacção de Rimini-Limon com nitroprussiato de sódio e piperidina. O propanal, a acroleína e os aldeídos crotónicos e tíglicos dão colorações com esse reagente, indicando o A. os processos de distinção.

A. L.

R. UZEL — **O doseamento colorimétrico dos azotitos nas águas.** (Chem. Listy, 27, N.º 24, 1933, seg. Ann. de Chim. Analyt., T. 16, N.º 11, 1934).

O doseamento colorimétrico dos azotitos pelos métodos de Griess, Hosvay e Lauge tem um máximo de sensibilidade para $\text{pH} = 2,6 - 2,8$.

Recomenda o autor, levar a água a esse pH, pela adição de ácido clorídrico na dose determinada por um ensaio preliminar, com o amarelo de dimetilo como indicador, e executar em seguida o ensaio pelos processos conhecidos.

A. L.

Informações

Representação sôbre a investigação científica no nosso País.— Aos Ex.^{mos} Srs. Presidente do Ministério e Ministro da Instrução Pública foi dirigido pelo Núcleo de Lisboa da S. P. Q. F. o seguinte officio solicitando os meios necessários para um maior desenvolvimento da investigação científica no nosso País.

*Ex.^{mos} Srs. Presidente do Ministério
e Ministro da Instrução Pública*

Excelências :

O Núcleo de Lisboa da «Sociedade Portuguesa de Quimica e Fisica» vem perante V.^{as} Ex.^{as} representar como segue:

Nas suas últimas reuniões mensais tem a referida agremiação considerado com o maior interêsse o importante trabalho que há alguns anos se está realizando com o fim de integrar Portugal no movimento de activa investigação científica, em que se encontram empenhadas as nações mais cultas e em que cada uma destas porfiadamente procura não sofrer atrazo em relação a qualquer das outras.

Do que entre nós com aquêlê intuito e com êxito se tem feito, destaca-se notavelmente a criação da Junta de Educação Nacional como instrumento poderoso de accleração na marcha forçada que se reconheceu necessária para nos pormos em fase com a vibração intelectual dos outros povos civilizados e podermos ocupar posição digna na campanha que visa o progresso e elevação das nações e da humanidade pelo desenvolvimento da ciência.

Os meios fornecidos à Junta pelo Estado, a boa intelligência do problema cuja resolução se lhe entregou e a dedicação dos membros da mesma Junta têm constituido esforço nacional importante e bem dirigido. Mas a êsses factores de êxito tem ainda acrescido, em medida que não era legítimo exigir e nem sequer razoável prevêr, a extraordinária felicidade na escolha dos bolseiros, enviados a estagiar em institutos estrangeiros, para aquisição da técnica da investigação científica, reconhecimento directo dos campos do saber, onde mais intensamente hoje se actua e informação segura das vias a trilhar com probabilidades de proveito.

Ê, na verdade, considerável o número de bolseiros da J. E. N. que, em dia com os objectivos immediatos da laboração científica actual, se encontram na posse dos métodos e processos de investigação que proveitosamente poderão aplicar. Só isto daria aos dinheiros e energias dispendidas um bom coeficiente de rendimento, se fôsse convenientemente utilizado. Mas a feliz selecção de bolseiros permitiu que alguns, por suas excepçionais aptidões e dedicação, tão notávelmente se desempenhassem da nobre missão que o Estado lhes confiou, que têm já hoje seu lugar marcado nas falanges dos ampliaadores da ciência, e esta circunstância eleva, portanto, aquêlê coeficiente de rendimento para um

nível largamente compensador das quantias e esforços dispendidos e dos que há ainda a dispendir.

A esses jovens cientistas que, honrando seus nomes, levaram aos meios de maior cultura a afirmação comprovada do valor de Portugal em capacidade de realizações e possibilidades de actuação criadora na laboração científica, como em outras formas de actividade humana, devemos nós, portugueses, agradecimento e auxílio, pelo muito que já fizeram em benefício de todos e para o muito mais que poderão fazer, se lhes não faltarem os recursos materiais indispensáveis.

Ora a obra iniciada pela Junta de Educação carece de complemento adequado, para que o rendimento de capitais e sacrificios realizados não caia do alto valor já atingido para valores mesquiuhos. Impõe-se intensificar o recurso aos tesouros nacionais, o erário público e a riqueza intelectual da nação. É necessário que a técnica adquirida pelos bolseiros no estrangeiro, possa ter applicação no país e possa aqui ser transmitida por aquêles a outros, por forma que ao estágio de alguns em meios científicos estranhos corresponda a applicação de muitos ao trabalho de dilatar e dar elevação ao meio científico nacional, e de modo que, em vez de nos limitarmos à afirmação de nossas possibilidades ou à simples colaboração no trabalho em casa alheia, possamos, na nossa terra com recursos nossos e com as nossas iniciativas, fazer ciência que seja portugüesa, sem, é claro, deixar de ser humana.

E indispensável que no regresso ao país os cientistas a que nos estamos referindo, encontrem nos laboratórios nacionais, convenientemente apetrechados, os recursos para a execução e desenvolvimento da sua utilissima actividade no sentido que acima se apontou; e que a sua situação económica seja em cada caso considerada com o carinho que devem merecer os agentes de tão valioso trabalho. Sem êste complemento será quasi em pura perda tudo o que se tem feito e daremos razão aos que afirmam ser próprio do caracter portugüês o defeito de julgar que uma bela intenção vale tanto como um bom acto, ou que o plano grandioso de uma obra supre a falta de execução da própria obra.

Os nossos laboratórios escolares dispõem, quando muito do estritamente necessário para o ensino que, de passagem, mas com prazer notamos, se mostra eficiente, como preparação científica, no êxito alcançado no estrangeiro pelos diplomados das nossas escolas. O melhor apetrechamento dêsses laboratórios, permitindo os trabalhos de investigação é sem dúvida dispendioso, mas é urgente prover de remédio a sua insuficiência para aproveitamento da riqueza de aptidões de que provadamente dispomos e para a verificação de cuja existência se têm gasto já e estão gastando ainda sômas importantes.

Não justificar êsses gastos realizados com o largo aproveitamento das aptidões reconhecidas, seria desperdício de riqueza nacional que nem sequer aproveitaria ao interesse pessoal dos portadores das referidas aptidões.

Eis, Excelências, o que o «Núcleo de Lisboa da Sociedade Portugüesa de Química e Física» resolveu apresentar ao vosso esclarecido critério na confiança de que solicitadas para o assunto a vossa clara intelligência e devoção pelo bem público, teremos em breve completa e solidamente estabelecidas as condições de proficuo labor científico cujos fructuosos resultados hão de largamente contribuir, assim o esperamos, para a dignificação de Portugal perante as demais nações.

Lisboa, 26 de Maio de 1934.

ACHILLES MACHADO
ANTONIO PEREIRA FORJAZ
ARMANDO CYRILLO SOARES.

Nomenclatura de Química Biológica. —

DECISÕES TOMADAS ATÉ 1930

Em 1922 a UNIÃO INTERNACIONAL DE QUÍMICA nomeou uma COMISSÃO DE REFORMA DA NOMENCLATURA DE QUÍMICA BIOLÓGICA, Comissão que tomou como base dos seus trabalhos a exposição do Prof. G. Bertrand.

As diferentes resoluções sobre o assunto foram tomadas nas reuniões de Cambridge (1923), Copenhague (1924), Bucarest (1925), Washington (1926), Varsóvia (1927), Haia (1928) e Liège (1930), com a condição de que as resoluções de cada reunião se não tornariam efectivas senão na reunião seguinte, desde que nenhum país filiado na UNIÃO opusesse objecções. Contudo, na reunião de Liège, em 1930, a própria Comissão resolveu que todas as decisões tomadas até então seriam submetidas à apreciação das comissões nacionais e não se tornariam definitivas senão na imediata conferência da UNIÃO.

Apresentamos o resumo das decisões tomadas até 1930, não por ordem cronológica, mas por classes de substâncias.

I — NOMENCLATURA DOS GLUCÍDEOS (HIDRATOS DE CARBONO)

1.º — *Glucídeos* são os açúcares redutores e as substâncias que dão, por hidrólise, um ou vários desses açúcares (Cambridge, 1923).

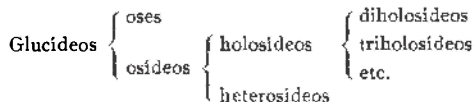
2.º — Os glucídeos dividem-se em *oses* e *osídeos* (primitivamente *glucoses*, Copenhague, 1924, e *glucosídeos*, Bucarest, 1925). *Oses* são glucídeos redutores, não hidrolisáveis; *osídeos* são glucídeos que dão, por hidrólise completa, uma ou várias oses, acompanhadas ou não doutras substâncias (Varsóvia, 1927).

3.º Os osídeos dividem-se em *holosídeos* e *heterosídeos* (primitivamente *hologlucosídeos* e *heteroglucosídeos*, Bucarest, 1925). Os *holosídeos* dão apenas oses por hidrólise; os *heterosídeos* dão oses e outras substâncias não glucídeos (Varsóvia, 1927).

4.º — Os holosídeos dividem-se em *di*—, *tri*—, *tetra*—, ... *poliholosídeos*, segundo o número de oses que dão por hidrólise (Bucarest, 1925).

5.º — Os nomes dos heterosídeos terminarão sempre em *osídeo*; ex.: salicosídeo, amigdalosídeo, etc. (Copenhague, 1924).

Esquema da classificação:



II — NOMENCLATURA DOS LIPÍDEOS (GORDURAS E LIPOIDES)

1.º — *Lipídeos* é o grupo de substâncias que compreende as matérias gordas e os éteres-sais que possuam propriedades análogas (Cambridge, 1923).

2.º — Os nomes dos lipídeos terão o sufixo *ideo*; ex.: trioleídeo, etc. (Copenhague, 1924).

3.º — Os lipídeos dividem-se em *lipídeos ternários* e *lipídeos complexos*; são *lipídeos ternários* os que não contêm fósforo nem azoto e *lipídeos complexos* os que contêm fósforo ou fósforo e azoto (Haia, 1928).

4.º — Os lipídeos ternários dividem-se em: *glicerídeos*, se o álcool é o glicerol; *cerídeos*, se são formados por álcoois monovalentes superiores e ácidos de pêso molecular geralmente elevado; *esterídeos*, se o álcool é um esterol; *etolídeos*, se são formados por ácidos álcoois em que a função ácida duma molécula eterifica a função alcoólica doutra molécula (Haia, 1928).

5.º — Os lipídeos complexos dividem-se em *fosfolipídeos*, que são combinações em que entra o ácido fosfórico, e *fosfoaminolipídeos*, quando têm ácido fosfórico e uma amina (Haia, 1928).

6.º — Os fosfoaminolipídeos dividem-se em *glicerosfosfoaminolipídeos*, se são do glicerol (ex.: cefalina, lecitina), e *esfingofosfoaminolipídeos* se são da esfingosina (ex.: esfingomiolina) (Haia, 1928).

Esquema da classificação:



III — NOMENCLATURA DOS PROTÍDEOS (ALBUMINOIDES)

1.º — O grupo dos *protídeos* compreende os ácidos aminados naturais e as substâncias que dão por hidrólise um ou vários desses ácidos aminados (Cambridge, 1923).

2.º — Chamam-se *proteídos* os protídeos que dão por hidrólise completa ácidos aminados acompanhados ou não doutras substâncias (Varsóvia, 1927).

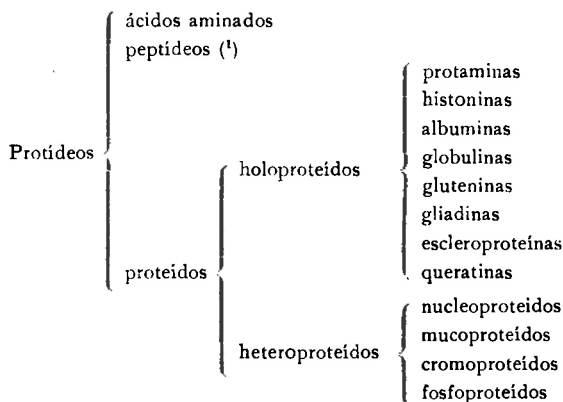
3.º — *Peptídeos* são os protídeos naturais ou sintéticos formados por moléculas de ácidos aminados ligadas, com perda duma molécula de água, pela função amina duma molécula ao carboxilo da molécula seguinte (Varsóvia, 1927).

4.º — Os proteídos dividem-se em *holoproteídos* e *heteroproteídos* (Varsóvia, 1927).

5.º — Os *holoproteídos* dão, por hidrólise, somente ácidos aminados e amoníaco e podem dividir-se, de harmonia com as propostas anglo-americanas, nos seguintes sub-grupos: *protaminas*, *histoninas*, *albuminas*, *globulinas*, *gluteninas*, *gliadinas*, *esclero-proteínas* e *queratinas* (Varsóvia, 1927).

9.º — Os *heteroproteídos* dão por hidrólise, ácidos aminados e substâncias não protídicas; podem dividir-se em: *nucleoproteídos*, *mucoproteídos*, *cromoproteídos* e *fosfoproteídos* (Varsóvia, 1927)

Esquema da classificação:



IV — NOMENCLATURA DAS ASES (ENZIMAS)

- 1.º O nome *ases* é proposto para designar o grupo dos fermentos solúveis (Varsóvia, 1927).
- 2.º O nome específico duma ase deve ter sempre o sufixo *ase* (Varsóvia, 1927).

V — DECISÕES VÁRIAS

- 1.º O termo *lipóide* é suprimido (Cambridge, 1923). Poderá usar-se como adjetivo, com significação física, mas nesse caso será preferível o de *lipóidico* (Haia, 1928).
- 2.º O sufixo *ina* será empregado somente para os princípios imediatos que contenham azoto básico, com a faculdade de o substituir por *ino*, conforme os países (Copenhague, 1924).
- 3.º Fica suprimido o termo *fosfatídeo* (Haia, 1928).
- 4.º Os cerebrosídeos, visto que não são ésteres, não são lipídeos; ficam no grupo dos heterosídeos (Haia, 1928).
- 5.º No caso de ser muito complexa ou imperfeitamente conhecida a constituição dum princípio imediato, designar-se-á este por um nome que, pelo menos, contenha um sufixo de harmonia com a função química principal (Copenhague, 1924).

RELATÓRIOS E PROPOSTAS POSTERIORES A 1930

Em 1930, na reunião de Liège, a comissão resolveu, como já dissemos, que todas as decisões anteriormente tomadas só se tornariam definitivas na seguinte conferência da UNIÃO, depois de submetidas às comissões nacionais. Para este efeito, foi enviada aos

(*) Não sabemos, porque isso não foi esclarecido, se os peptídeos fazem parte dos holoproteídeos, dos proteídeos em geral, ou se, conforme os apresentamos no presente esquema, formam um grupo separado, ao lado dos proteídeos e dos ácidos aminados.

diferentes países a nota das decisões tomadas, juntamente com dois relatórios: um de Vesely, com propostas sobre o capítulo dos lipídeos, e outro de Holleman, presidente da COMISSÃO INTERNACIONAL DE REFORMA DA NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÂNICA, que criticava todos os capítulos aprovados e apresentava a sua opinião sobre a classificação a adoptar (1933).

Damos a seguir os resumos das propostas de Vesely e de Holleman e das respostas dos diferentes países.

A — PROPOSTAS DE VESELY

Entende que a definição de lipídeos não é bem precisa e propõe a seguinte: *esteres (éteres-sais) naturais, não voláteis com o vapor de água e que não possuem na sua molécula nenhum núcleo aromático.*

Quanto aos cerídeos, acha que a definição também é vaga e se presta a confusões, porque os esteróis também são alcois superiores monovalentes, e, por isso, propõe a seguinte: *lipídeos cujo alcool é monovalente alifático.*

B — RELATÓRIO DE HOLLEMAN

a) *Sobre a nomenclatura dos glucídeos* — Não concorda com a inclusão dos heterosídeos e dos outros glucídeos no mesmo grupo e discorda do nome *oses* para os monossacarídeos, porque é sufixo que existe no nome de quasi todos os outros hidratos de carbono.

Propõe as seguintes regras:

1.º — Conservar a nomenclatura de Fischer dos hidratos de carbono —

$$\text{Hidratos de carbono} \left\{ \begin{array}{l} \text{monossacarídeos} \\ \text{polissacarídeos} \end{array} \right.$$

2.º — Dar aos glucosídeos (heterosídeos) o sufixo *osídeo*.

b) *Sobre a nomenclatura dos lipídeos* — Acha que é um grupo muito heterogénio e, por isso, entende que deve compreender só os do glicerol; prefere a designação de *lipídeos simples* para os ternários; os seus nomes devem terminar em *ídeo* quando não tiverem azoto básico e em *ina* quando o tiverem (ex.: trioleídeo, lecitina, etc.).

Classificação proposta:

$$\text{Lipídeos} \left\{ \begin{array}{l} \text{simples} \\ \text{complexos} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{fosfolipídeos} \\ \text{fosfoaminolipídeos} \end{array} \right.$$

c) *Sobre a nomenclatura dos protídeos* — Entende que se devem cortar os amino-ácidos, porque não há necessidade de os agrupar com os outros protídeos; que se deve cortar o grupo dos peptídeos, por inútil; que, pelo facto de estas substâncias terem azoto básico, o seu nome deve terminar antes em *ina* e propõe *proteína*; que sejam divididos em *holoproteínas* (quando derem por hidrólise só ácidos aminados e amoníaco) e *heteroproteínas* (quando derem por hidrólise ácidos aminados e substâncias diferentes dêstes)

Esquema da classificação proposta:

Proteínas { holoproteínas
 { heteroproteínas

As holoproteínas e as heteroproteínas seriam divididas de harmonia com as propostas anglo-americanas (V. classificação dos protídeos anterior a 1930).

d) *Sobre a nomenclatura das ases.* Não concorda com o nome de *ases* dado ao grupo dos enzimas, mas concorda com o sufixo *ase* para o nome especial de cada um.

C — RESPOSTA DOS DIFERENTES PAÍSES

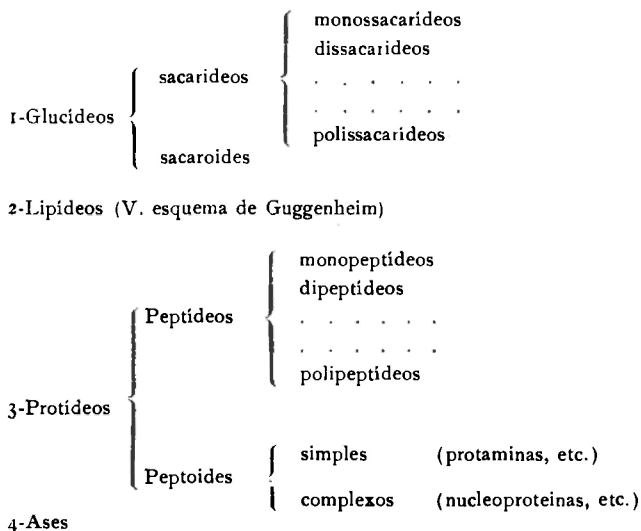
Os ingleses, associando-se a um protesto feito pelos norte-americanos já no ano anterior, rejeitaram praticamente todas as decisões tomadas. Quanto às suas propostas, pode dizer-se que não eram senão a continuação do emprêgo da antiga nomenclatura e da antiga classificação dos autores anglo-americanos. A única decisão que aprovaram foi a obrigatoriedade da desinência *ase* para todos os nomes de enzimas.

Da Suíça responderam isoladamente três membros do CONSELHO DE QUÍMICA (Karrer, Cherbuliez e Guggenheim). O primeiro propôs que a definição de lípídeos fôsse: *ésteres do glicerol que não possuem nenhum núcleo aromático.* O segundo entende: que se deve adoptar o termo *proteínas*, proposto por Holleman, mas que na sua definição se deve precisar que dão por hidrólise *ácidos α-aminados*; que se deve manter o grupo dos peptídeos. Quanto a Guggenheim, concorda com o grupo dos peptídeos, como subdivisão das holoproteínas, e com a inclusão, no grupo dos lípídeos, dos cerídeos, esterídeos, etc., conforme as decisões tomadas antes de 1930, e propõe a definição seguinte: *lípídeos são ésteres naturais, não voláteis com o vapor de água, formados por ácidos carboxílicos e alcoois alifáticos ou alicíclicos*; propõe o seguinte esquema de classificação dos lípídeos:



A SOCIEDADE DE QUÍMICA DA ROMÉNIA respondeu que: aprova o termo *glucídeos*, mas entende que estes se devem dividir em *sacarídeos* (oses e holosídeos juntamente) e *sacaroides* (heterosídeos); aprova o termo *lípídeos* e a classificação proposta para êles por Guggenheim: aprova a designação *protídeos* e diz que estes se devem dividir em *peptídeos* e *peptídes* e estes últimos em *simples* e *complexos* (correspondendo aos holoproteídeos e aos heteroproteídeos respectivamente); concorda com o emprêgo de *ase* como designação geral dos enzimas e como sufixo para o nome de cada enzima.

Esquema da classificação proposta :



A comissão checo-eslovaca respondeu que: concordava com a definição de *glúcideos* e com a sua classificação, mas preferia o nome primitivo de *glucoses* para as ases; achava pouco precisa a definição de *lipídeos* aprovada em 1923, a qual não marca bem a extensão do grupo; entende que se deviam definir também as misturas naturais de princípios imediatos (ex.: óleos, ceras, resinas, etc.).

Finalmente, as comissões dinamarquesa, sueca e holandesa declararam que concordavam, em princípio, com o relatório e as propostas de Holleman.

E neste estado ficou a questão no fim do ano de 1933.

E. MILHEIRO.

IX Congresso Internacional de Química Pura e Aplicada — Comissão Internacional das Tabelas Anuais de Constantes e dados numéricos de Química, de Física, de Biologia e de Tecnologia. — Por proposta da Comissão das Tabelas Anuais, o Congresso, na sua sessão plenária de encerramento de 11 de Abril de 1934, aprovou as resoluções seguintes:

1.º O Congresso aprova o Relatório apresentado pelo Sr. C. Marie, Secretário Geral da Comissão das Tabelas Anuais, para o período 1912-1933 e confirma a esta Comissão os poderes que lhe foram conferidos em 1909 pelo VII Congresso Internacional de Química Pura e Aplicada.

2.º O Congresso sente vivamente que as circunstâncias tenham forçado a Comissão Internacional a interromper a publicação dos seus volumes desde 1930. Considerando que o progresso técnico está inteiramente ligado ao científico, o Congresso apela para as organizações científicas e industriais de todos os países para fornecerem à Comissão Internacional das Tabelas Anuais as quantias necessárias a fim de assegurar a publicação dos documentos acumulados durante os anos 1930-1931-1932 e 1933 e retomar o mais brevemente possível a publicação dos volumes anuais.

3.º O Congresso julga que, atendendo aos importantes serviços prestados às ciências físico-químicas e às ciências anexas, pelas Tabelas Anuais de Contantes, o futuro destas publicações indispensáveis deve ser assegurado pela participação de todos os países no Fundo Internacional criado em 1932 pela União Internacional de Química.

4.º Considerando enfim que é necessário dar à Comissão Internacional das Tabelas Anuais um estatuto oficial que apresente completa garantia para o futuro, o Congresso entende indispensável submeter a questão ao exame duma Conferência Internacional Oficial e pedir ao Govêrno francês que tome a iniciativa de convocar esta Conferência o mais brevemente possível.

Esta Comissão reuniu-se no sábado 8 de Abril sob a presidência do Professor Sr. Swarts, membro da Academia Real da Bélgica, tomando nela parte os membros seguintes: Senhores: Abbel (Áustria), Ball (Estados Unidos), Bodenstein (Alemanha), Duchner (Holanda), Bruni (Itália), Cabrera (Espanha), Centnerswer (Polónia), Dutoit (Suíça), Fchter (Suíça), Fresno (Espanha), Roth (Alemanha), Seidell (Estados Unidos), Swietslawski (Polónia), Hauser (Espanha), Matsubara (Japão), Moles (Espanha), C. Marie Secretário geral da Comissão das Tabelas, Burriel, Secretário da Comissão.

O Congresso lembra que o texto que criou a Comissão Internacional das Tabelas Anuais foi comunicado oficialmente pelo Ministério dos Estrangeiros ao Govêrno Espanhol para dignar-se transmitir, nas mesmas condições, aos diversos países representados no Congresso de Madrid, as resoluções reproduzidas acima.

Estas resoluções serão igualmente transmitidas à Comissão Internacional de Cooperação Intelectual da Sociedade das Nações.

A organização internacional da documentação química — Do «Office International de Chimie» — Rue des Mathurins, 49-Paris, — que tem por objectivo a organização internacional da documentação química e cujos trabalhos foram iniciados em 1932, recebemos com pedido de publicação a seguinte nota que é o esboço do programa que o aludido organismo se propõe realizar:

A organização internacional da documentação química

As questões relativas à documentação têm tomado no curso dos últimos tempos cada vez maior importância. Os documentos científicos e técnicos multiplicam-se por toda a parte em número tal que se torna cada vez mais difícil tirar a parte que interessa aos investigadores. Muitas instituições ocupam-se duma maneira permanente ao registo, classificação e difusão da documentação. A coordenação das respectivas actividades destas instituições sobre uma base internacional tornou-se necessária para assim lhes permitir cumprir a sua missão.

No que diz respeito ao domínio da Química deu-se um passo em frente em 1932, no plano científico e técnico, pela entrada em acção do «Office International de Chimie», criado por convenção internacional e cuja sede é em Paris.

O seu primeiro acto foi a convocação duma Conferência de Peritos, que reunia as seguintes personalidades:

F. Douker Duyvis, membro do Conselho das Patentes. Haia; P. Dutoit, professor da Universidade de Lausanne; F. Haber, director do Kaiser Wilhelm. Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, Berlim; E. Hauser, membro da Academia das

Ciências. Madrid; Ch. Marie, secretário geral do Comité internacional das Tabelas anuais de constantes, Paris; N. Parravano, académico de Itália, presidente do Comitato Nazionale di Chimica, Roma; G. Peny, presidente da Federação das Industrias Químicas da Bélgica, Bruxelas; J. C. Philip, professor do Imperial Colégio de Ciência e Tecnologia, Londres.

Os trabalhos desta Conferência de Peritos, redundaram na adopção dum certo número de recomendações definindo os três objectivos principais do «Office International de Chimie».

I — Tornar acessível a todos os interessados a documentação já existente e acumulada nos diversos centros de documentação, depósito e colecções.

II — Canalisar a documentação química em curso de produção, em vias que facilitem o seu registo, sua conservação e difusão pelos métodos reconhecidos como os melhores.

III — Assegurar a coordenação entre a documentação relativa à química e dizendo respeito aos outros conhecimentos científicos, no campo da documentação universal.

Graças a estas diversas acções, todos que utilizam a documentação verão realizar-se sistematicamente e progressivamente no mundo, uma organização prática e racional da documentação química, susceptível de adaptar-se cada vez melhor às suas necessidades.

Guia prático da Achema VII — Vol. de 122 pág. Preço broch. com porte e embalagem R. M. 1.

Esta brochura é o catálogo dos fornecedores de aparelhos e máquinas para a indústria química sob o ponto de vista da ciência e da técnica e que foi publicada pela Déchéma, Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Seelzeles-Hannovre, quando da Achéma VII, Exposição de Aparelhos para a indústria química que se realizou de 18 a 27 de Maio de 1934.

O anuário da «Achéma» 1931/34, enviado gratuitamente para fornecer informações preliminares a todos os visitantes da Exposição já inscritos, esgotou-se muito antes da inauguração da Achéma VII. Os muitos pedidos dêste catálogo eram originados particularmente pelo seguinte capítulo: «O que nos trará a Achéma VII?, sendo ao mesmo tempo o catálogo mais perfeito dos fornecedores de aparelhos e máquinas para a indústria química.

Neste momento acaba de aparecer o Guia especial da Exposição, com um conteúdo que excede muito as informações do Anuário da Achéma.

Este continha a enumeração especial de cerca de 2756 máquinas e aparelhos de 261 fabricantes e 4500 fornecedores, enquanto o novo Guia informa acerca de 341 fabricantes, 2900 produtos e mais de 6200 fornecedores.

O Guia prático da Achéma VII neste momento é o catálogo alemão mais perfeito e mais actualizado para informar acerca das origens de todas as espécies, instrumentos e utensílios de laboratório, de máquinas, de aparelhos, de materiais auxiliares etc. para todos os ramos especiais da indústria química. O químico que trabalha num laboratório, o director ou o engenheiro duma instalação química e o especialista de matérias primas encontrarão enumerados neste guia por ordem alfabética todos os artigos da especialidade como dispositivo de purga, regulador de pressão de vapor de escape, caldeiras, instalação para produzir a bakelite e cilindros de vidro e de cobre. Este precioso Guia recomenda-se aos químicos, engenheiros e comerciantes.

Sociedade Portuguesa de Química e Física

ACTAS DAS SESSÕES

Núcleo de Lisboa

Sessão científica ordinária de 20 de Janeiro de 1934

Presidente — General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Drs. Hugo Mastbaum, Álvaro Ataíde, Duarte Silva, Borges de Almeida e Gomes de Almeida.

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

Foi lido: um officio convidando a Sociedade a fazer-se representar no 3.º Congresso Internacional Técnico e Químico das Indústrias Agrícolas que se realizará em Paris de 26 a 31 de Março do ano corrente e um outro officio também convidando a Sociedade a fazer-se representar no 9.º Congresso Internacional de Química Pura e Aplicada que se realizará em Madrid na 3.ª semana de Junho de 1934. Quanto a este último convite foi deliberado delegar a representação da Sociedade no Prof. Dr. Pereira Forjaz.

Foi dada em seguida a palavra ao sr. Prof. Dr. Borges de Almeida que tratou dos derivados da biciclooctanadiona aludindo aos trabalhos do seu colega Dr. Artur Brack efectuados na Escola Politécnica Federal de Zurich, sobre a preparação da ciclobutanadiena e sobre o óleo da raiz da genciana. Salientou o sr. Dr. Borges de Almeida que, na preparação da ciclobutanadiena, Brack se occupou de vários derivados da biciclooctanadiona, preparada pelo conferente durante o seu doutoramento em Zurich.

O sr. Presidente agradeceu ao sr. Dr. Borges de Almeida a sua comunicação, exposta com toda a clareza, sobre trabalhos tão importantes e delicados que também contribuem para fixar a fórmula de Kékulé para a benzena.

Foi admitido sócio por unanimidade o sr. Prof. Dr. António Gomes de Almeida, da Faculdade de Ciências.

Lisboa, 24 de Fevereiro de 1934.

Sessão científica ordinária de 24 de Fevereiro de 1934

Presidente — General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Drs. Hugo Mastbaum, Rebelo da Silva, Correia dos Santos, Brito de Carvalho, Manuel Valadares, Bernardino Saraiva, D. Maria Angélica Fortes, Duarte Silva, Borges de Almeida, Carlos Lacombe e Veiga Mata.

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

Entrando-se na ordem do dia, o sr. Presidente deu a palavra ao sr. Prof. Charles Lepierre que se referiu a trabalhos do sr. Prof. Debieerne sôbre a transformação do rádio em rádon. Aludiu ao neo-rádio e citou anomalias em determinações radioactivas efectuadas no Instituto Superior Técnico, anomalias essas que se atribuíram a deficiências de técnica mas que poderiam ter ligação com os trabalhos indicados.

Em seguida o sr. Prof. Lepierre falou sôbre um seu trabalho apresentado à Academia das Ciências sôbre a síntese do zarcão. Em novo conseguiu fazer a síntese do zarcão recorrendo ao nitrato de chumbo que, pela acção do calor, produzia protóxido de chumbo e este, pela mistura oxidante equimolecular de nitrato de sódio e nitrato de potássio, passou a óxido salino de chumbo, apresentando-se em cristais que lhe parecem ser do sistema rombico. Anos depois Michel apresentou um trabalho análogo ao do conferente nas suas conclusões.

Tendo ultimamente estudado o zarcão procurou obtê-lo puro e quiz observar a acção dos reagentes sôbre o zarcão. Verificou que os autores dos vários países se repetem uns aos outros afastando-se da verdade. O facto é que o que se chama zarcão é constituído por misturas muito variáveis de bióxido de chumbo com protóxido de chumbo.

Depois de se referir ao processo empregado por Milbauer para obter óxido salino de chumbo, terminou dizendo que, em face do estudo a que se dedicou, entende que os vários compostos que têm sido apresentados correspondendo a fórmulas como O_6Pb_4 , O_6Pb_5 , etc., devem excluir-se da nomenclatura pois devem corresponder a misturas variáveis de bióxido e de protóxido de chumbo.

O sr. Dr. Manuel Valadares referiu-se à primeira comunicação do sr. Prof. Lepierre e declarou não concordar com a interpretação dada atribuindo-a a estar muito condensado o trabalho do Prof. Debieerne.

O sr. Prof. Lepierre declarou ter-se apenas servido de frases de Debieerne mas ter muito prazer em escutar os esclarecimentos do sr. Prof. Valadares.

O sr. Dr. Valadares expôs o que actualmente se sabe sôbre o assunto e qual a maneira de ver que o Prof. Debieerne tem ou pelo menos já teve.

O sr. Prof. Lepierre mostrou o seu agrado em ouvir o sr. Prof. Valadares cujas palavras vieram em defesa dos conceitos clássicos sôbre a Radioactividade.

Antes de encerrar a sessão, o sr. Presidente propôs um voto de pesar pelo falecimento do nosso consócio Dr. Silva Santos. Aprovado.

Foi admitido como sócio efectivo o sr. António Camacho Teixeira de Sousa, do Laboratório Químico-Fiscal, no Cais da Areia, proposto pelo sr. Brito de Carvalho.

Lisboa, 21 de Abril de 1934.

Sessão científica ordinária de 21 de Abril de 1934

Presidente — General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Charles Lepierre, Rebelo da Silva, Brito e Cunha, Pereira Forjaz, Álvaro de Ataíde, Cirilo Soares, Herculano de Carvalho, Manuel Valadares, Vega Mata, Xavier de Brito, Amílcar de Jesus, Bernardino Saraiva, D. M. Angélica Fortes, Francisco Mendes e Gomes de Almeida.

Aberta a sessão, foi lida e aprovada a acta da sessão anterior. Em seguida o sr. Presidente propôs um voto de sentimento pela morte do notável químico francês Camilo Matignon e que êsse voto fôsse transmitido à Academia das Ciências de França e à família, o que foi aprovado.

O sr. Cap. Veiga Mata, em nome da Secção portuguesa da Sociedade Internacional dos Químicos da Indústria do Couro, declarou que era desejo dessa Secção estabelecer ligações com a Sociedade Portuguesa de Química e Física. Foi nomeada uma comissão constituída pelo 1.º secretário e pelo sr. Prof. Charles Lepierre para apreciarem as bases em que devem assentar as referidas relações.

Aproveitando a circunstância de se encontrar presente o sr. Dr. Pereira Forjaz, o sr. Presidente concedeu-lhe a palavra para que se referisse ao 9.º Congresso de Química Pura e Aplicada realizado em Madrid. O sr. Dr. Forjaz aludiu às 1.200 inscrições sendo a representação portuguesa numerosa: Prof. Charles Lepierre, Pereira Forjaz, Herculano de Carvalho, Lopes Raimundo, Ferreira de Mira, Pereira Salgado, Kurt Jacobsohn e alunos da Faculdade de Ciências de Lisboa e Instituto Superior Técnico, etc.

Elogiou o Instituto de Física e Química com o qual a Fundação Rockefeller gastou 4.000.000 de pesetas concorrendo o Estado Espanhol com 400.000 pesetas anualmente. Nele se dedica actualmente o sr. Teles Antunes à espectroscopia do cobalto sob a direcção do Prof. Catalan.

Referiu-se também ao Instituto Químico anexo à Faculdade de Ciências e a outros organismos que colaboram na ciência e que são:

A Academia das Ciências exactas

A Associação para o progresso das ciências

A Junta para ampliação de estudos.

Sobre a associação para o progresso das ciências salientou que ela tem uma vida quasi fictícia em Portugal. Referiu-se ao Congresso de S. Tiago de Compostela a realizar em Agosto patrocinado por essa associação e ao facto de dentro de dois anos êsse congresso se dever realizar em Portugal, reconhecendo como é grave o estado em que se encontra esta associação no nosso País. Entendia que a Sociedade Portuguesa de Química e Física devia enviar à Imprensa uma nota manifestando o seu desejo de que se esclareça a nossa situação em relação ao Congresso de S. Tiago de Compostela. Em seguida propôs que o sr. Presidente se avistasse com as pessoas cujos nomes têm aparecido nos jornais como tendo interferência na realização do Congresso de S. Tiago e especialmente com o sr. Dr. Pedro José da Cunha para se assentar no caminho a seguir.

O sr. Presidente referindo-se à União Internacional da Química mostrou a impossibilidade de se pagar a cota de 75 dolares que se tem pago devido à recusa do Ministério das Finanças de continuar concedendo êsse subsídio à Sociedade. Pediu autorização para resolver êste caso com o sr. Ministro das Finanças.

O sr. Dr. Forjaz declarou estar convencido tratar-se duma resolução precipitada da parte do Ministério das Finanças sendo de opinião que a interferência do sr. Ministro da Instrução, que pertence aos corpos directivos desta Sociedade, seria certamente dum valor decisivo. Propôs que os Institutos científicos e o Ministério da Instrução pela Junta de Educação Nacional contribuissem para o pagamento dessa cota.

O sr. Eng. Herculano de Carvalho declarou desejar conhecer o officio do Ministério das Finanças para ver se o Ministério dos Negócios Estrangeiros poderia ser sobrecarregado com essa verba. Parece-lhe que um officio ao Ministério da Instrução resolveria a

dificuldade. Acrescentou que o ofício deveria ser acompanhado duma delegação da Sociedade. De acôrdo com esta proposta foi nomeada uma comissão constituída pelos srs. Profs. Aquiles Machado, Charles Lepierre e Herculano de Carvalho.

Entrando-se na ordem do dia, o sr. Prof. Manuel Valadares fez a sua comunicação sôbre a «Origem da radiação gama».

O conferente expôs as ideias que havia antes de 1928 sôbre os espectros das radiações emitidas pelas substâncias radioactivas e como as experiências de Roseblum, realizadas nessa época, revelaram a existência duma complexidade no espectro alfa do Tório C.

Após uma breve exposição da teoria de Gamow, apresentou os resultados de Roseblum e os seus, os quais estabelecem uma relação numérica simples entre os espectros alfa e gama. Depois de ter falado sôbre experiências doutros autores em correlação com êste assunto, terminou frizando o paralelo existente entre a emissão dos raios X e a da radiação gama.

O sr. Presidente salientou a clareza da exposição, felicitando o sr. Dr. Valadares. Da mesma maneira se manifestou o sr. Prof. Herculano de Carvalho.

O sr. Dr. Forjaz felicitou o sr. Dr. Valadares pelo proveito do seu estágio no estrangeiro e mostrou a necessidade de lhe facultar e aos outros bolseiros, num curto intervalo de tempo, as condições financeiras para que as aptidões adquiridas não se percam, aproveitando-se as competências em institutos bem apetrechados.

O sr. Prof. Lepierre reconhece que os esforços da Junta de Educação Nacional, organismo que concedeu a bolsa de estudo ao sr. Dr. Valadares, são estéreis por falta de ambiente nacional. Salientou a necessidade de não se sobrecarregar o professor com tantas aulas, para se poder dedicar à investigação científica.

O sr. Prof. Herculano de Carvalho solicitou o interêsse da Sociedade Portuguesa de Química e Física e a sua colaboração com a Junta de Educação Nacional, propagando a investigação científica portuguesa devido ao valor que ela já tem entre nós.

O sr. Prof. Cirilo Soares felicitou o sr. Prof. Valadares pelo brilho do seu estágio no estrangeiro. Felicitou também a Sociedade Portuguesa de Química e Física pela elevação com que tem decorrido esta sessão e por aquela com que sabe terem decorrido as últimas sessões a que não pôde assistir. Apoiou as considerações do sr. Prof. Lepierre, entendendo indispensável o auxílio da Junta de Educação Nacional para a continuação no nosso País da actividade científica dos bolseiros. Por enquanto a Junta de Educação Nacional não tem auxiliado convenientemente a investigação científica no País. Pediu à Sociedade Portuguesa de Química e Física para actuar no sentido indicado.

O sr. Presidente propôs que o sr. Dr. Cirilo Soares e o sr. Eng. Herculano de Carvalho elaborassem uma representação sôbre o assunto.

O sr. Eng. Herculano de Carvalho entendeu por conveniente alhear-se dessa representação por pertencer à Junta de Educação Nacional.

O sr. Prof. Forjaz propôs que o sr. Prof. Cirilo Soares reduzisse a escrito as suas considerações e que êsse nosso consócio fôsse agregado à Comissão nomeada para tratar da manutenção da Sociedade na União Internacional de Química e que essa comissão tratasse dos dois casos em nome da Sociedade. Propôs que na próxima reunião da Sociedade a ordem do dia fôsse a apreciação das conclusões a que chegarem as comissões nomeadas nesta sessão.

O sr. Dr. Borges de Almeida afirmou que antes da investigação é preciso montar

laboratórios e julga que antes de dois ou três anos não é possível pensar-se a sério em investigação científica entre nós devido à pobreza das nossas instalações.

Lisboa, 26 de Maio de 1934.

Sessão científica ordinária de 26 de Maio de 1934

Presidente — General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Hugo Mastbaum, Charles Lepierre, Cirilo Soares, Herculano de Carvalho, Manuel Valadares, M. Angélica Fortes, Borges de Almeida e Francisco Mendes. O sr. Dr. Pereira Forjaz justificou a sua falta à sessão.

Aberta a sessão foi lida a acta da scssão anterior. O sr. Prof. Herculano de Carvalho, pedindo a palavra sôbre a acta, entendeu conveniente que se salientasse que o auxilio insufficiente que a Junta de Educação Nacional tem prestado às investigações no País se deve à sua fraca dotação orçamental. Prestado êste esclarecimento, foi em seguida aprovada a acta.

Leu-se um officio da União Internacional da Química insistindo pelo pagamento da cota de Portugal. O sr. Presidente esclareceu que os Ministérios da Instrução Pública e dos Negócios Estrangeiros ainda não responderam ao pedido que lhes foi feito pela Sociedade Portuguesa de Química e Física para que fôsse paga a aludida cota.

O sr. Prof. Herculano de Carvalho referiu-se a várias verbas constantes do Orçamento do Estado Português para pagamentos a instituições internacionais e citou, entre outras, a Repartição Internacional de Química Analítica para a qual está inscrita a quantia de 5.137 esc. e o Conseil International des Recherches com 12.558 esc. ambas estas verbas relativas ao Ministério dos Negócios Estrangeiros. Acrescentou ainda que para a União Internacional de Química está inscrita no orçamento a verba de 1.744 esc.

Em seguida foi aprovado o parecer sôbre as relações a estabelecer entre a Sociedade e a Sociedade Internacional dos Químicos da Indústria do Couro.

Tomou em seguida a palavra o sr. Prof. Charles Lepierre que manifestou o seu desgosto pelo atrazo em que se encontra a «Revista de Química Pura e Aplicada». Fez em seguida uma criteriosa exposição sôbre extracto dos vinhos, concluindo por pedir uma reforma dos métodos officiais de química analítica, já antiquados.

O sr. Presidente, aprovando as considerações do sr. Prof. Lepierre, salientou a necessidade de se uniformizarem internacionalmente os métodos analíticos.

Sôbre o assunto falou depois o sr. Dr. Mastbaum que apoiou o sr. Prof. Lepierre, entendendo porém que se deve definir claramente «extracto».

O sr. Dr. Cirilo Soares pediu a crítica do projecto de representação que foi encarregado de redigir para ser entregue ao Governo, relativo à necessidade de se criarem aos bolsiros da Junta de Educação Nacional as condições necessárias para poderem continuar a sua actividade no País.

O sr. Prof. Herculano de Carvalho felicitou o sr. Prof. Cirilo Soares e propôs que a Sociedade procurasse conseguir uma audiência do sr. Presidente do Ministério, atendendo à importância do assunto. Constituiu-se para êsse fim uma comissão com os srs. Cons. Aquiles Machado, Dr. Cirilo Soares, Eng. Herculano de Carvalho e Dr. Pereira Forjaz.

O sr. Dr. Valadares propôs, o que foi aprovado, que, além dos senhores Ministros da Instrução Pública e das Finanças, também recebesse uma cópia da representação a Junta de Educação Nacional.

Lisboa, 7 de Julho de 1934.

Sessão científica ordinária de 7 de Julho de 1934

Presidente — General Aquiles Machado.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Hugo Mastbaum, Charles Lepierre, Pereira Forjaz, Manuel Valadares, D. M. Angélica Fortes, Borges de Almeida e Veiga Mata.

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

O sr. Presidente propôs, o que foi aprovado, que se lançasse na acta um voto de sentimento pelo falecimento de Madame Curie.

Leu-se em seguida um officio do Instituto de França agradecendo os pêsames pelo falecimento do notável químico Camilo Matignon.

Depois leu-se um officio de Jean Gerard, Presidente da Comissão Permanente de Organização dos Congressos, convidando a Sociedade a fazer-se representar no XIV Congresso de Química Industrial a efectuar em Paris de 21 a 27 de Outubro e comunicando que a inauguração da Casa da Química se fará em Paris no dia 20 de Outubro e outro officio do mesmo senhor, como administrador da Casa da Química, pedindo retratos de químicos portugueses do século XVIII para figurarem na galeria daquela instituição. Deliberou-se procurar enviar os retratos do Dr. Tomé Rodrigues Sobral, Dr. José Bonifácio de Andrade e Silva, Dr. Manuel José Barjona, Dr. João António Monteiro, Dr. Vicente Coelho da Silva Seabra Teles e Dr. Bernardino António Gomes.

Sobre a cota a pagar à União Internacional da Química, o sr. Presidente sugeriu que, para não sermos forçados a abandonar a União, os laboratórios contribuissem para o pagamento. Resolveu-se enviar um officio aos Núcleos da Sociedade e pedir audiência ao sr. Ministro da Instrução Pública.

Antes de encerrar a sessão, o sr. Dr. Pereira Forjaz lembrou o nome do sr. Dr. Ferreira de Mira para representante de Portugal na secção de Bioquímica da União Internacional da Química, caso o sr. Dr. Marck Athias não desejasse continuar a representar Portugal nessa secção.

Lisboa, 24 de Novembro de 1934.

Sessão científica ordinária de 24 de Novembro de 1934

Presidente — Professor Cirilo Soares.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Hugo Mastbaum, Charles Lepierre, Pereira Forjaz, Manuel Valadares, Amorim Ferreira, Bernardino Saraiva, Borges de Almeida, Francisco Mendes e Kurt Jacobsohn.

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

O sr. Dr. Cirilo Soares lamentou o desastre sofrido pelo sr. Presidente da Sociedade e congratulou-se pela eleição de S. Ex.^a para a presidência do Office International de Chimie. O sr. Dr. Mastbaum manifestou a sua concordância com as palavras do sr. Dr. Cirilo Soares.

Foi em seguida aprovado um voto de pesar pelo falecimento do sr. Luiz Trigueiros, cunhado do sr. Dr. Pereira Forjaz que agradeceu.

Por proposta dos srs. Drs. Pereira Forjaz e Cirilo Soares, foi aprovado para sócio efectivo o sr. Dr. Kurt Paul Jacobsohn, autor de muitos trabalhos científicos realizados principalmente no Instituto Rocha Cabral.

O sr. Dr. Forjaz comunicou efectuar-se este mês a inauguração da Casa da Química. Tendo os vários países enviado retratos a óleo dos seus químicos do século XVIII e tendo nós somente um retrato à pena do Dr. Bernardino António Gomes, comunica à Sociedade que o sr. Prof. Aquiles Machado é de opinião que a Sociedade Portuguesa de Química e Física deveria oficiar ao Secretariado de Propaganda Nacional pedindo-lhe para custear a execução do retrato a óleo desse homem de ciência. Deliberado encarregar o sr. Presidente da Sociedade das negociações concernentes a este fim.

O sr. Dr. Kurt Jacobsohn pediu a palavra para agradecer a sua eleição.

Usou em seguida da palavra o sr. dr. Amorim Ferreira que tratou da «termionização dos vapores de sódio pelo tungsténio». O conferente referiu os seus trabalhos, em continuação dos trabalhos de Langmuir e dos seus colaboradores na América, sobre a ionização dos vapores metálicos alcalinos, sob pressões extremamente fracas, por um filamento incandescente de tungsténio. A ionização do vapor de sódio, que aquêles experimentadores não conseguiram obter, obteve-a o sr. dr. Amorim Ferreira empregando tensões muito elevadas, da ordem de 35.000 volts. Os resultados experimentais a que chegou S. Ex.^a, confirmam a teoria moderna dos fenómenos termiônicos, assente sobre os princípios da Mecânica Estatística.

O sr. Presidente apreciou a exposição do sr. dr. Amorim Ferreira e aludiu às dificuldades que S. Ex.^a teve de vencer nas suas investigações no Colégio Imperial de Londres. O trabalho do conferente, como êle próprio declarou, deveria prosseguir no nosso País, mas isso é-lhe impossível atendendo aos fracos recursos do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências de Lisboa. Questões interessantes surgiram durante as investigações do sr. dr. Amorim Ferreira mas esses trabalhos subsequentes continuarão provavelmente apenas como uma aspiração.

Lisboa, 15 de Dezembro de 1934.

Sessão científica ordinária de 15 de Dezembro de 1934

Presidente — Professor Cirilo Soares.

Secretário — Coelho Gonçalves.

Sócios presentes — Hugo Mastbaum, Rebelo da Silva, Pereira Forjaz, Manuel Valadares, D. M. Angélica Fortes, Borges de Almeida, Kurt Jacobsohn e Veiga Mata.

Aberta a sessão foi lida a acta da sessão anterior. O sr. Presidente pediu a palavra para que se salientasse que a Sociedade tinha aprovado um voto de pesar pelo desastre sofrido pelo sr. Conselheiro Aquiles Machado. Foi em seguida aprovada a acta.

Por proposta do sr. dr. Cirilo Soares, foi aprovado um voto de congratulação pela eleição do sr. Presidente da Sociedade para o cargo de Vice-presidente da Academia das Ciências de Lisboa.

O sr. Professor Pereira Forjaz referiu-se ao atrazo da Revista de Química Pura e Aplicada. Confrontou-o com a regularidade de publicação do Boletim da Sociedade

Espanhola de Química e Física. Propôs que na próxima sessão voltasse a debater-se este assunto e que entretanto se officiasse ao Núcleo do Pôrto. Caso não se conseguisse que o Núcleo do Pôrto actualizasse a Revista, era de opinião que ela se transferisse para Lisboa ou que se publicassem duas séries.

O secretário Coelho Gonçalves apresentou à Sociedade uma nota em que se verifica a relativa regularidade das sessões do Núcleo de Lisboa nos últimos anos. Apresentou também um quadro com as receitas e despesas do Núcleo de Lisboa no período de 1 de Janeiro a 31 de Julho de 1934. Nêle se verifica um saldo positivo (incluindo o subsídio do Estado) de três mil quatrocentos e noventa e dois escudos e noventa centavos que foi entregue no Pôrto em 30 de Setembro ao Secretário geral da Sociedade sr. dr. Pereira Salgado. Concluiu declarando que lhe parecia que o desafogo financeiro da Sociedade não justificava a não publicação da Revista.

Foi em seguida dada a palavra ao sr. dr. Kurt Jacobsohn, que apresentou o resultado das suas investigações, realizadas nos últimos anos, no Instituto Socha Cabral, de colaboração com os srs. drs. A. da Cruz, Tapadinhas e F. B. Pereira.

Estudaram, exclusivamente, a hidratação bioquímica do ácido fumárico e o processo inverso que cataliza a desidratação do ácido málico, por constituírem estes processos um exemplo típico da catálise enzimática. Verificaram que as reacções invertidas obedecem em muitos sentidos às regras da cinética não enzimática, estabelecidas pela lei da acção das massas, mas acentuaram também certas anomalias interessantes.

Para explicação destas, ou autores admitem que as reacções têm lugar entre compostos intermediários formados pelo enzima e os dois substratos do sistema, o ácido málico e o ácido fumárico, e supõem que estes dois compostos possuem diferente dissociação.

Desta maneira, tanto a influência da temperatura sôbre o equilibrio do sistema, contrária às condições termodinâmicas dos seus componentes, como certas anomalias cinéticas; encontram uma explicação simples.

Os autores calculam para a dissociação do composto fumarato-enzimático a 38°, a constante $K_f = 0,003$, enquanto o composto malato-enzimático apresenta o valor $K_m = 0,0015$. A 5° o quociente K_f / K_m elevar-se-ia a 4,2.

O sr. Presidente felicitou o sr. dr. Jacobsohn pela sua brilhante comunicação, no que foi, acompanhado por todos os sócios presentes. O sr. Professor Pereira Forjaz propôs, o que foi aprovado, que a comunicação do sr. dr. Kurt Jacobsohn, bem como a apresentada na última sessão da Sociedade pelo sr. Professor dr. Amorim Ferreira, fossem publicadas num dos próximos números da Revista de Química Pura e Aplicada.

Procedendo-se à eleição do Conselho de Direcção do Núcleo de Lisboa para 1935 verificou-se o seguinte resultado:

Presidente, General Aquiles Machado (dez votos); Vice Presidentes, Professor dr. Cirilo Soares (dez votos); Professor dr. Rebelo da Silva (oito votos); 1.º Secretário, Coelho Gonçalves (dez votos); 2.º Secretário, dr. Álvaro Ataíde (dez votos); Vogais effectivos, Professor Eng. Charles Lepierre (dez votos); Professor dr. Pereira Forjaz (nove votos); Dr. Hugo Mastbaum (oito votos); Vogais substitutos, Professor Eng. Herculano de Carvalho (dez votos); Professor dr. Amorim Ferreira (nove votos); Professor dr. J. Boaventura de Azevedo (oito votos).

Para Vice presidente obteve um voto o sr. dr. Amorim Ferreira. Para vogais effectivos obtiveram dois votos o sr. Professor Boaventura de Azevedo e um voto o sr.

Professor dr. António Jacinto de Vilhena. Para vogais substitutos obtiveram dois votos o sr. dr. Hugo Mastbaum e um voto o sr. dr. Manuel Valadares.

Lisboa, 16 de Fevereiro de 1935.

Núcleo do Pôrto

Sessões ordinárias — Científica e administrativa de 17 de Fevereiro de 1934

Aos 17 dias de Fevereiro de mil novecentos e trinta e quatro, às 17 $\frac{1}{2}$ horas, reuniu-se no anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências o Núcleo do Pôrto desta Sociedade com a seguinte ordem do dia :

1.º Apresentação do relatório e contas de 1933; 2.º Eleição dos novos corpos gerentes; 3.º Comunicação do Ex.º Sr. Prof. Dr. Alberto de Aguiar sôbre «Subsídio para o estudo hidrológico de Angola». Presidiu o Sr. Prof. Dr. Alberto de Aguiar, secretariado pelos Srs. Prof. José Pereira Salgado e Prof.-aux. António de Mendonça Monteiro, estando presentes os consócios Licenciada D. Raimunda Alves Denis e Drs. Álvaro Machado, Taveira Gonçalves, Laroze Rocha, Humberto de Almeida, Cardoso Fânzeres e Alberto Brito.

Antes da ordem do dia o Sr. Presidente propoz que se enviasse ao Sr. Presidente do Conselho Geral da Sociedade o officio que se transcreve : «Pôrto, 20 de Fevereiro de 1934. Ex.º Sr. Presidente do Conselho Geral da Sociedade Portuguesa de Química e Física : Tenho a honra de comunicar a V. Ex.ª que na sessão científica de 17 dêste mês, o Núcleo do Pôrto, depois de informado do convite feito a esta Sociedade para se fazer representar no IX Congresso Internacional de Química, aprovou por unanimidade o seguinte : 1.º — Que essa representação seja feita pelo Presidente do Conselho Geral de acordo com o parágrafo 1.º do artigo 23 dos Estatutos ou, por sua delegação, pelo Secretário Geral de acordo com o parágrafo 4.º do mesmo artigo. 2.º — Que o Núcleo do Pôrto seja representado pelo seu 1.º secretário. A bem da Nação. Assinado Prof. Alberto de Aguiar.

Não se procedeu à discussão do relatório e contas nem à eleição dos novos corpos gerentes por falta de número. O Sr. Presidente resolveu fazer a segunda convocação para êsse fim para 22 de Fevereiro de 1934. às 7 $\frac{1}{2}$ horas, no Anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências.

O Sr. Prof. Alberto de Aguiar fez a sua anunciada comunicação sôbre : «Subsídio para o estudo hidrológico de Angola». Relatou que a pedido do Ex.º Sr. António Dantas Mora, ilustre chefe dos serviços de saúde de Angola, fez a análise preliminar de duas amostras de água que para êsse fim lhe tinham sido enviadas. Verificou que a composição duma delas a aproxima do tipo da nossa thermal do Gerez e que a outra pertence ao tipo das grandes alcalinas. Este trabalho foi apreciado elogiosamente pelo Sr. Prof. Dr. Pereira Salgado, felicitando o Sr. Prof. Alberto de Aguiar por contribuir assim para o desenvolvimento da nossa rica província ultramarina. Não havendo mais nada a tratar, o Sr. Presidente encerrou a sessão.

Anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências, 17 de Fevereiro de 1934.

Sessão ordinária administrativa de 22 de Fevereiro de 1934
(2.^a convocação)

Pelas 17 ¹/₂ horas do dia 22 de Fevereiro de 1934 reuniu-se em sessão ordinária administrativa o Núcleo do Pôrto da Sociedade Portuguesa de Química e Física com a seguinte ordem do dia: 1.^o — Apresentação do relatório e contas da Sociedade relativa ao ano de 1933; 2.^o — Eleição dos corpos gerentes para o ano de 1934.

Presidiu o Ex.^{mo} Sr. Prof. Dr. Alberto de Aguiar, secretariado pelos Ex.^{mos} Srs. Prof. Dr. José Pereira Salgado e Prof.-aux. António de Mendonça Monteiro. Lida a acta da sessão anterior foi aprovada por unanimidade.

Lido o relatório e apresentadas as contas da gerência do ano de 1933, o Sr. Presidente declara que vão ser postas à discussão. Como ninguém se pronunciasse o Sr. Presidente procedeu à votação, tendo o relatório e contas sido aprovadas por unanimidade.

Passou-se em seguida à eleição dos corpos gerentes para o ano de 1934, sendo eleitos os seguintes consócios: Presidente da Direcção — Prof. Dr. Alberto de Aguiar; Vice-Presidentes — Prof. Dr. Alvaro Machado e Prof. Dr. Abílio Augusto da Silva Barreiro; 1.^o Secretário — Prof.-aux. António de Mendonça Monteiro; 2.^o Secretário — Licenciado Alberto Carlos de Brito; Tesoureiro — Eng. José Joaquim Ferreira da Silva; Vogais efectivos — Prof. Dr. Alexandre Alberto de Sousa Pinto, Prof. Dr. Tomaz Joaquim Dias, Prof. Eng. Henrique José Serrano; Vogais substitutos — Dr. António Cardoso Fânzeres, Dr. Armando Laroze Rocha e Licenciado Ilídio Felix Alves.

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

Anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências, 22 de Fevereiro de 1934.

RELATÓRIO E CONTAS DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA

Referentes ao ano de 1933

Ex.^{mos} CONSÓCIOS:

A Direcção eleita em sessão de 12 de Maio de 1933 e que hoje termina o seu mandato, vem apresentar a V. Ex.^{as} o relatório e contas dizendo respeito ao período da sua Gerência.

Pelo resumido relato adiante feito podem-se avaliar os factos mais dignos de menção relativamente à vida da Sociedade, ocorridos durante a Gerência em que tivemos a honra de dirigir a actividade da Sociedade.

Núcleo de Lisboa

Sessões científicas e administrativas: 8

versando os assuntos que constam das respectivas actas publicadas no Orgão da Sociedade.

Comunicações :

«A síntese duma biciclo-octana-diona» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Borges de Almeida. (Sessão de 14-1-933).

«Constantes criométrica e ebuliométrica e a associação molecular do dissolvente» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Coelho Gonçalves. (Sessão de 11-2-933).

«Sôbre a ocorrência duma albite na região de Idanha-a-Nova» pelo Ex.^{mo} Sr. Prof. Amílcar de Jesus. (Sessão de 11-2-933).

«Vinhos do Pôrto» pelo Ex.^{mo} Sr. Prof. Charles Lepierre. (Sessão de 20-3-933).

«Sôbre dois casos de intoxicação profissional» pelo Ex.^{mo} Sr. Eng. Cardoso Pereira. (Sessão de 23-4-933).

«O aguamento do leite» pelo Ex.^{mo} Sr. Abel de Carvalho. (Sessão de 22-5-933).

«A história da descoberta do licôr de Fehling» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Artur Cardoso Pereira. (Sessão de 22-5-933).

«Pesquisa químico-toxicológica do Veronal» pelo Ex.^{mo} Sr. Eng. Cardoso Pereira. (Sessão de 18-6-933).

«Matérias corantes nos produtos alimentares» pelo Ex.^{mo} Sr. Prof. Charles Lepierre. (Sessão de 22-11-933).

Núcleo do Pôrto*Sessões científicas e administrativas : 4*

versando os assuntos que constam das respectivas actas publicadas no Orgão da Sociedade.

Comunicações :

«Uma causa de êrro na determinação da ureia sangüínea pelo hipobromito de sódio» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Armândo Laroze. (Sessão de 15-6-933).

«A origem do amoníaco urinário» pelo Ex.^{mo} Sr. Dr. Elísio Milheiro. (Sessão de 27-7-933).

Revista de Química Pura e Aplicada

Ao apresentarmos o presente relatório, o Orgão da nossa Sociedade, «A Revista de Química Pura e Aplicada», encontra-se em atraso em virtude de dificuldades de vária ordem entre as quais se

salienta a carência de original. Confiamos porém que, em breve, será possível ficar em dia, encargo êste, sem dúvida, bastante pesado que deixamos à nova Direcção, mas estamos convencidos que com o auxílio e colaboração de todos os Ex.^{mos} Consócios, êste atraso possa ser, em breve vencido, conseguindo-se a publicação regular da nossa Revista, que é sem dúvida um «desideratum» que todos os Ex.^{mos} Consócios desejam ver em breve realizado.

Movimento de sócios

Total de sócios em 31 de Dezembro de 1932	138
Sócios admitidos em 1933.	2
Total de sócios em 31 de Dezembro de 1933	140

Livros recebidos

Barreiro (Abílio) — *Apologia da Ciência*. (Oração de Sapiência pronunciada na abertura solene das aulas na Universidade do Pôrto, em 16 de Outubro de 1931).

Brackett (F. S.), Hoover (W. H.) e Johnston (Earl S.) — *Carbon dioxide assimilation in a higher plant*. (Smithsonian Miscellaneous Collection vol. 87 — n.º 16 — Public. n.º 3186).

Corrêa (Francisco António) — *Os tratados de Comércio e a Clausula da Nação mais favorecida*.

Fowle (Frederick E.) — *Smithsonian Physical Tables*. (Miscellaneous Collections — vol. 88 — Public. n.º 3171).

Mcalister (E. D.) — *Absolute intensities in the visible and ultra-violet spectrum of a quartz mercury arc*. (Smithsonian Miscellaneous Collections — vol. 87 — n.º 17 — Public. n.º 3187).

Osório (Baltasar) — *Ceuta e a Capitania de D. Pedro de Meneses*.

Puig (P. Ignácio, S. J.) — *Química Prática*.

Revistas de permuta

Agros.

American Journal of Science.

Anais da Faculdade de Ciências do Pôrto.

Arquivos do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana.

Boletim da Academia de Ciências de Lisboa.
Boletim da Escola de Regentes Agrícolas de Coimbra.
Boletim da Sociedade de Geografia.
Bollettino Chimico Farmaceutico.
Bulletin des Travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux.
Giornale di Chimica Industriale ed Applicata.
Industrial and Engineering Chemistry.
Instituto de Climatologia e Hidrologia da Universidade do Pôrto.
Jornal (The) of the Society of Chemical Industry, Japan.
Jornal da Sociedade das Ciências Médicas de Lisboa.
Jornal da Sociedade Farmacêutica Lusitana.
Portugal Médico.
Rendiconti del Seminario della Facolta de Scienze della R. Università di Cagliari.
Revista Agronómica.
Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses.
Revista da Faculdade de Ciências de Coimbra.
Revista de Semiótica Laboratorial.
Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia.

A DIRECÇÃO.

Sociedade Portuguesa de Química e Física, 31 de Dezembro de 1933.

MAPA DO MOVIMENTO DE RECEITAS

1933		RECEITAS	
Janeiro	1	Saldo de 1932	7.415\$20
Março	4	Recebido da cobrança de Lisboa	835\$20
Abril	10	» » » do Pôrto	1.260\$00
Novembro	20	» » » de Lisboa	1.134\$00
»	»	» do Dr. Cardoso Pereira	10\$50
Dezembro	30	» de subsídios de 1932-1933 (8 meses) .	2.160\$00
»	»	» » cobrança do Pôrto	1.125\$00
Soma — Esc.			13.939\$90

Sociedade Portuguesa de Química e Física, 31 de Dezembro de 1933.

E DESPESAS NO ANO DE 1933

1933		DESPESAS	
Março	4	Despesas diversas feitas em Lisboa	215\$40
Abril	10	Pago de ordenados ao empregado (Jan.º/Março).	90\$00
»	»	» ao cobrador, s/ percentagem.	126\$00
Maio	1	» à tipografia s/ factura de 10/4/933	1.565\$00
»	11	» por papel para a Revista	477\$75
Agosto	14	» à tipografia da Enciclopédia.	2.460\$00
Novembro	11	» a Simão Guimarães	33\$60
»	20	» despesas feitas no núcleo de Lisboa	361\$60
Dezembro	7	» despesas feitas c/ a viagem a Lisboa (reü- nião do Conselho Geral)	515\$00
»	30	Pago ao cobrador s/ percentagem.	112\$00
»	»	» ordenados ao empregado (Abril/Dez.º)	270\$00
»	»	» de despesas diversas durante o ano	629\$73
»	»	» à tipografia p/c dos números em publicação	4.000\$00
		Saldo para 1934	3.083\$32
		Soma — Esc.	13.939\$90

O 1.º Secretário,
António de Mendonça Monteiro

O Tesoureiro,
José Joaquim Ferreira da Silva