

Curso prático de Físico-Química

Realizado no Laboratório de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina do Pôrto, em Julho de 1927

Êste curso regido pelo Prof. W. Kopaczewski, doutor em Medicina e Ciências e professor no Instituto de Altos Estudos na Bélgica, consistiu em duas conferências gerais sôbre coloidologia médica, uma de abertura outra de encerramento, e de lições e trabalhos práticos intermediários sôbre as mais importantes aplicações e processos técnicos dêste fecundo método de estudo dos fenómenos biológicos.

O Prof. Kopaczewski admiravelmente apetrechado na técnica físico-química como o documentam as suas variadas e apreciadas publicações ⁽¹⁾, umas de ordem didáctica outras de aplicação e investigação, é um bio-físico-químico cheio de originalidade e fé científica, um trabalhador incansável e um apaixonado entusiasta pelas conquistas cada vez mais dilatadas da química molecular e atômica.

Um acaso feliz proporcionou-me o ensejo de travar com êle relações em 1926, em Vidago, onde tinha vindo estudar, a convite da respectiva Empresa, as características físico-químicas das preciosas águas daquela estância, empenhado em lhes definir e precisar a dinâmica da sua complicada e consagrada acção terapêutica e

(1) W. Kopaczewski — *Théorie et pratique des colloïdes, en Biologie & en Médecine* — Paris, 1923, 308 págs., 112 figs.

— *L'État colloïdal et l'Industrie*, en 2 volumes: premier — *Industrie des Colloïdes* — Paris, 1925, 327 págs., 32 figs. et 4 portraits hors-texte; second — *Applications industrielles des propriétés colloïdales* — Paris, 1927, 344 págs. et 68 figs.

— *Les ions d'hydrogene* (signification, mesure, application, données numeriques) — Paris, 1926, IX-322 págs., 100 figs.

— *Pharmacodynamie des colloïdes* en 2 volumes — Paris, I-1923. II-1925.

— *La catalyse et ses applications* — Paris, 1925, 42 págs.

— *Introduction à l'étude des colloïdes* — Paris, 1925, 220 págs., 46 figs. et 2 portraits hors-texte.

— *Les phénomènes de choc par contact en pathologie et leur thérapeutique*. (Revue Méd., 1922).

— *Tension superficielle en Biologie* (Arch. intern. Pharmacodynamie, 1924).

— *Les colloïdes et les eaux minérales* (C. R.). 1924

— *L'eau vivante* (conferance) — Spa, 1924.

— *Les limites de la visibilité et le virus du cancer* (Bruxelles Médical). 1925.

— *Études sur les phénomènes electro-capillaires* (Arch. Med. experim.) 1926.

— *Die affinitätsreihe und die biol. Wirksamkeit der Säures* (Zts. f. physik.-chim. Biologie. 1914), etc.

a individualização dos seus equilíbrios moleculares, tal como o fizera já para algumas das mais afamadas águas minerais, como a de Spa.

Ancioso por proporcionar aos meus discípulos e auxiliares do Curso de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina um método de trabalho de tão brilhante futuro, exultei com o encontro, e, encantado com a vibratibilidade e comunicabilidade do sábio investigador, tomei a iniciativa, que o Conselho da Faculdade aprovou, de o convidar a vir reger no Porto um curso de Físico-Química, que embora resumido, abrangesse as noções dominantes sôbre as propriedades coligativas da matéria, nas suas principais aplicações à biologia.

Muito embora pelo natural entusiasmo que despertam as novas doutrinas ou aquisições e pela tendência à generalização que muitos espíritos mais teóricos do que práticos, possuem, por comodismo ou metodismo, aliado ao desconhecimento preciso dos fenómenos, a físico-química e nomeadamente o estado coloidal, venha sendo invocada, um pouco à *pêle-mêle*, na explicação dos fenómenos biológicos, ou outros, quasi levando a descrença aos espíritos insaciáveis de observação a quem não fascinam as por vezes bem architectadas explicações teóricas dos neo-scientistas, os factos evidenciam progressivamente o quanto o estudo da físico-química nos faz avançar na descoberta dos mistérios da vida, penetrando cada vez mais fundo nos meandros até hoje inacessíveis das células, dos protoplasmas e dos humores exo- ou endo-celulares.

A. Química, embora com seus métodos preciosíssimos e preciosos, vê quasi esgotados os seus recursos de análise; ela esclareceu e iluminou brilhantemente o problema da vida... mas que seriam dos seus mais delicados, íntimos e misteriosos fenómenos, da variabilidade quasi infinita da sua constituição complexa proteica e lipoproteica, dos fenómenos da absorção, da distribuição de materiais celulares, das fermentações, da nutrição, da reprodução, da morfologia e da morfogenia, das reacções vitais, como os complexos fenómenos da imunidade e da anafilaxia, dos choques coloidais, da terapêutica proteinica e de tantos e tão variados fenómenos do conflito vital, se não fôra o método fecundo da físico-química?

O Prof. Kowaczewski não se isolando, nem se entrincheirando no estudo dum único fenómeno físico-químico, antes compreendendo, e muito bem, que só o estudo das características moleculares e

atómicas, vistas através das suas muitas, embora intimamente relacionadas manifestações, nos poderá dar a chave do fugidío mistério da vida, era por temperamento e convicção, pela prática contínua e variada da físico-química nas suas múltiplas aplicações e delicadas técnicas quem melhor podia arcar, vencendo-as, com as responsabilidades dum curso resumido mas tanto quanto possível completo no sentido das suas aplicações dominantes à biologia.

Nesse sentido foi elaborado o plano de lições e de trabalhos práticos conformo o seguinte programa :

I — (Conferência inaugural). *Estado coloidal da vida.*

LIÇÃO I — Estructura da matéria, moléculas e iões. Medida da concentração iónica, conductibilidade eléctrica. Aplicações.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Criometria.* Medida do abaixamento do ponto de congelação da urina, do KCl, da sacarose e do oleato de sódio, calculos segundo Δ do pêso molecular e da concentração das soluções.

b) *Conductibilidade eléctrica:* Método de Kohlrausch; montagem do aparelho completo; verificação duma caixa de resistências. Platinização dos electrodos; determinação da constante da célula; exactidão do método segundo os valores de a . Medida da conductibilidade do KCl, Mg Cl², Fe Cl³, Hg Cl², sabões, sôro e urina. Variação da conductibilidade dos hidrosols com a diluição. Comparação dos resultados; conclusões, aplicações. Aparelho portátil de Kopaczewski.

LIÇÃO II — Os iões do hidrogénio. Significação. Aplicação.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Hidroionometria colorimétrica.* Preparação dos reguladores (tampões) de Mc. Ilvain, de Clark e Lubs. Preparação dos indicadores de ensaio e de reguladores. Determinação de pH por meio dos comparadores: urina, sôro, sabão e regulador de composição desconhecida. Observação crítica.

b) *Hidroionometria eléctrica.* Preparação do electrodo de calomelano, amalgamação, montagem. Preparação dos electrodos de hidrogénio. Montagem dum electrómetro capilar: verificação de electrodos preparados. Preparação de H e H²O puros.

LIÇÃO III — Propriedades capilares dos líquidos.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Tonometria.* Conta gotas de Duclaux. Estalagmómetro de Traube. Tonómetro de Kopaczewski. Determinação por meio destes aparelhos da tensão superficial do KCl saturado, sabão, urina, sôro e éter puro. Comparação dos resultados.

b) *Viscosimetria.* Estudo do viscosimetro de Hess, de Ostwald e do viscodensimetro de Kopaczewski. Comparação dos resultados com solução de KCl, urina, sôro, éter puro, cosimento de amido.

LIÇÃO IV — Estado coloidal da matéria. Propriedades ópticas e eléctricas dos coloides.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Preparação e purificação dos coloides.* Dispersão eléctrica de Ag. Dispersão química pela redução dos sais de prata (taninos, hidrazina, hidroquinona) e por hidrólise dos sais de ferro. Condensação por ultrafiltração. Ultra-filtro de ocasião. Purificação por dialise; preparação. Preparação dum saco de colódio; dialisador analítico de Kopaczewski (montagem, funcionamento).

b) *Propriedades dos coloides.* Propriedades ópticas, ultramicroscopia, movimento browniano. Propriedades eléctricas. Transporte das micelas; aparelhos de Kopaczewski para estudo do transporte. Aparelho de Lutz. Electro-dialise e electro-osmose. Análise electro-capilar.

LIÇÃO V — Estado coloidal. Condições de equilíbrio. Floculação — Dispersão. Aplicações médicas nos estados patológicos.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Caracteres da labilização coloidal.* Condições de equilíbrio dos coloides. Floculação dos coloides e seus caracteres: especificidade iónica; irregularidade, periodicidade.

b) *Apreciação do grau de floculação.* Determinação do grau de floculação. Nefelometria; aparelho de ocasião. Gradação dos nefelómetros e colorímetros. Aplicações clínicas. Conclusões críticas. Marcha fisico-química duma labilização.

LIÇÃO VI — A membrana. Aplicações.

TRABALHOS PRÁTICOS — a) *Preparação de gels:* de silica, amido, sabão e gelatina.

b) *Propriedades dos gels.* Tumefacção dos gels: gelatina, cautchú; papel dos factores físicos e químicos na tumefacção. Sinérese dos gels. Turgol electricidade.

II — (Conferência de encerramento). — *O estado coloidal e a medicina.*

Dêste programa publicamos as conferências originais do Prof. Kopaczewski e os extractos dos trabalhos práticos coordenados pelos seus discípulos, Drs. Elísio Milheiro, Afonso Guimarães, Oliveira Frias e Freitas Veloso, conforme a seguinte súmula:

I — *L'état colloïdal et la vie* — Prof. Kopaczewski

II — Trabalhos práticos — *Criometria* — Dr. Elísio Milheiro, 1.º Assistente de Química fisiológica. *Conductibilidade eléctrica* — Dr. Oliveira Frias, 2.º Assistente de Química fisiológica. *Hidroio-*

nometria colorimétrica — Dr. Elísio Milheiro. *Hidroionometria eléctrica*, — idem. *Tensão superficial* — Dr. Afonso Guimarães, 2.º Assistente de Fisiologia. *Viscosimetria* — idem. *Técnica coloidal* — Dr. M. Freitas Veloso, Assistente de Toxicologia na Faculdade de Farmácia.

III — *L'état colloïdal et la Médecine* — Prof. Kopaczewski.

Reünindo estas conferências e lições ⁽¹⁾, temos em vista não só patentear ao Prof. Kopaczewski que não fôram perdidos os seus esforços nem o meu intento, antes largamente aproveitados pelos seus discípulos, como o testemunham os extractos que se seguem, mas ao mesmo tempo enriquecer a já avultada biblioteca da fisico-química com um trabalho original, experimentado e útil para os que se pretendem iniciar na prática de tão valioso método de estudo dos fenómenos bio-físico-químicos.

ALBERTO AGUIAR

Prof. de Química Fisiológica e Patologia Geral
na Faculdade de Medicina do Porto

I — L'ÉTAT COLLOÏDAL ET LA VIE

(Leçon d'ouverture du cours pratique de Physico-chimie-médicale, faite à la Faculté de Médecine de Porto le 16 juillet 1927).

PAR LE

Prof. W. Kopaczewski

Parmi les innombrables termes grecs introduits dans les sciences biologiques, il y en a un dont l'usage devient de plus en plus fréquent — c'est le terme «colloïde», employé pour désigner un certain état de la matière, caractérisé par des propriétés particulièrement intéressantes pour la biologie.

Cet état de la matière a attiré l'attention d'un chimiste italien, Selmi, en 1843, de Baudrimont en France en 1844, puis de Graham en 1861. Le premier de ces auteurs a indiqué les véritables bases de cette science nouvelle; le second en a signalé l'importance éven-

(¹) Vêr no «Anuário da Faculdade de Medicina», vol. XIV, 1928 (anos lectivos de 1919-1920 a 1926-1927) pág. 446-450 a distribuição e horário deste curso, os alunos inscritos e as homenagens dispensadas ao Prof. Kopaczewski e a sua Esposa que o acompanhou, auxiliando-o.