

pas les résultats d'Harwell mais il explique les résultats d'Harward; c'est le contraire pour le potentiel de SIGNELL et MARSCHAK.

Pour expliquer des résultats de diffusion $n-p$ à 310 MeV il est nécessaire de faire varier légèrement les paramètres qui définissent le potentiel de GAMMEL et THALER. On pense que ceci est dû au fait que les potentiels physiques dépendent de la vitesse des nucléons et qu'un potentiel statique ne peut qu'en être une forme approchée. Aussi il semble inutile de rechercher d'autres formes de potentiels valables avec les mêmes paramètres dans un domaine d'énergie plus grand car il n'y a aucune raison que ces nouvelles formes de potentiels soient plus représentatives des phénomènes physiques.

Dans le cas du potentiel semi-phénoménologique de SIGNELL et MARSCHAK on peut se demander quelle est l'importance des éléments

phénoménologiques qui y sont inclus pour la description plus précise des résultats expérimentaux.

La forme asymptotique du potentiel donnée par la théorie des champs de mésons semble en bon accord avec ces résultats mais à moyen rayon d'action et à court rayon d'action le potentiel n'est plus connu suffisamment bien et la description est purement phénoménologique.

Certains physiciens pensent même que la limitation de la théorie des champs en général ne provient pas de l'outil mathématique mais de la physique inappropriée et qu'il semble nécessaire de construire une nouvelle théorie physique des particules élémentaires elles-mêmes avant de donner une description fondamentale plus détaillée des forces nucléaires.

GEORGES YVES PETIT

Salomon Rosenblum

(Biografia e obra científica) (1)

New York e Princeton (1941-44)

Referindo-se ao exílio de Salomon Rosenblum na América do Norte, durante a ocupação alemã da França, o Prof. Francis Perrin afirmou o seguinte na alocução feita junto das suas cinzas:

«A propósito deste exílio devo recordar que ele (S. R.) deveu, assim como outros cientistas franceses, a Louis Rapkine a possibilidade de partir a tempo com sua família para escapar às perseguições nazis e de continuar a trabalhar em segurança para benefício moral da França livre. Fez a viagem para Nova York, em 1941, na companhia de meu Pai, Jean Perrin, que tinha por ele afeição e grande estima, reconhecendo

nele as qualidades morais e o entusiasmo desinteressado que apreciava encontrar associados à vocação de investigador» (2).

S. Rosenblum chegou com sua família a New York, em fins de 1941, e aí permaneceu até ao Outono do ano seguinte. Durante esse tempo trabalhou em um laboratório de investigação da «Canadian Radium and Uranium Corporation».

Neste primeiro contacto com a investigação científica americana, teve ocasião de

(2) Essa viagem foi, para Rosenblum, cheia de imprevistos e dificuldades desde o princípio até ao fim: fuga da zona ocupada da França para a zona não ocupada, travessia da Espanha e Portugal, viagem no último navio norte-americano que atravessou o Atlântico antes da entrada em guerra dos E. U.

(1) Cont. do fasc. 8, vol. III, ps. 235-244.

divulgar e aplicar numerosas vezes os métodos experimentais simples e eficazes desenvolvidos e aperfeiçoados por duas gerações de físicos e radioquímicos no *Laboratório Curie*. Um exemplo disso foi a utilização dos métodos calorimétricos para a medida da actividade de fontes radioactivas muito intensas [medidas de fontes de polónio com um calorímetro de compensação dotado de grande número de termo-pares — trabalho realizado por Irving Feuer, sob a direcção de Salomon Rosenblum]. Assinale-se, porém, que, se a técnica norte-americana o impressionava pelas realizações espectaculares, o conhecimento superficial ou a ignorância total das descobertas científicas fundamentais da radioactividade e da física nuclear feitas desde os fins do século passado nos laboratórios europeus, peculiar de muitos cientistas norte-americanos dessa época, o chocavam profundamente.

No Outono de 1942 instalou-se em Princeton, onde trabalhou durante dois anos no *Palmer Physical Laboratory*, integrado na Universidade dessa cidade. Aí, de colaboração com W. Y. Chang, adaptou o electro-íman do ciclotrão existente nesse laboratório à espectrografia da radiação α e desenvolveu as técnicas de detecção das referidas partículas (1).

Durante a sua estadia nessa cidade, Rosenblum desenvolveu o estudo do seu «contador de faíscas» das partículas α que havia concebido e realizado pela primeira vez alguns anos antes no *Laboratório Curie*.

O facto, porém, talvez mais importante da sua passagem por Princeton foi o estabelecimento de relações de amizade com

Albert Einstein. É o que recorda o Prof. F. Perrin na sua citada alocução:

«No decorrer dos anos passados na América, Rosenblum permutou com Einstein uma amizade que o fortificou na sua concepção humana da Ciência e lhe fez encarar com a angústia que Einstein exprimiu tão alto as ameaças que o armamento atómico, baseado nas descobertas científicas, faz pesar sobre o mundo».

Londres e Bristol (1944-46)

No Outono de 1944, S. Rosenblum parte para Londres onde iria juntar-se ao «*Comité Scientifique de la France Libre*», existente nessa cidade. Aí permanece durante alguns meses, participando dos preparativos da libertação da França. Mais tarde, após a chegada da esposa e filhos dos Estados Unidos, desloca-se para Bristol, onde permanece até Abril de 1946.

Durante a sua estadia em Bristol trabalhou no «*H. H. Wills Physical Laboratory*», da Universidade dessa cidade. Nesse laboratório (então dirigido pelo Prof. N. F. Mott), o Prof. C. F. Powell e os seus colaboradores haviam desenvolvido muito, entre 1941 e 1944, em estreita cooperação com os serviços técnicos da *Fábrica Ilford*, as emulsões nucleares. O desenvolvimento desta técnica de detecção das partículas ionizantes (as partículas α , em particular) interessava deveras S. Rosenblum que havia acompanhado a sua evolução entre as duas guerras mundiais (1).

O *H. H. Wills Physical Laboratory* possuía então numerosos microscópios para a exploração das placas nucleares, praticada por meia dúzia de técnicos especializados.

(1) O espectrógrafo de focalização magnética semi-circular instalado no entreferro do electro-íman desse ciclotrão foi o primeiro — ao nosso conhecimento — que utilizou as placas nucleares como detectores da radiação α . Este instrumento foi descrito em uma publicação ulterior de W. Y. Chang, feita após a partida de Salomon Rosenblum — cf. «*Physical Review*», 69, 1946, 60.

(1) Acerca das emulsões nucleares cf., por exemplo, o tratado do Prof. P. Demers «*Ionographie*», Ottawa 1955-58 e o livro recente do Prof. C. F. Powell, D. H. Fowler and D. H. Perkins «*The study of elementary particles by the photographic method*» London 1959.

A experiência adquirida pelo Salomon Rosenblum no tratamento e estudo das placas nucleares ser-lhe-ia extremamente útil na organização e formação do pessoal científico e técnico do seu futuro laboratório de Bellevue. Este facto, já de si importante, foi ainda avolumado pela ajuda técnica e material dada pelo laboratório inglês ao seu correspondente francês na fase inicial do desenvolvimento deste último.

As suas relações com alguns cientistas ingleses em Manchester (Profs. Blackett et Rochester), Liverpool (Prof. Fröhlich) e Bristol (Profs. Powell et Heitler) não foram interrompidas pelo seu regresso a França. Com os dois últimos, realizaria algumas experiências sobre os raios cósmicos, a que adiante nos referiremos.

Paris (1946-59)

Em 1946, o «*Centre National de la Recherche Scientifique*» criou o «*Laboratoire de l'Aimant Permanent*», integrado no «*Groupe de Laboratoires de Bellevue*», e nomeou seu primeiro director Salomon Rosenblum.

O objectivo principal das investigações nesse laboratório é inicialmente (1945-50) o estudo da relação entre as radiações α e γ . Mais tarde (1950-59), desenvolve-se, paralelamente ao estudo da radiação α , o das radiações β e γ .

Entre os colaboradores do Doutor S. Rosenblum, no laboratório de Bellevue, contava-se inicialmente E. Cotton (filho do Prof. Aimé Cotton) (1).

Em 1947, foram admitidas no laboratório duas investigadoras: M.^{lles} J. Vial e G. Scoffier. É, porém, no ano de 1948 —

(1) Este cientista, depois de ter concluído o essencial dos trabalhos que lhe serviram para a redacção da sua tese de doutoramento, transferiu-se em 1949, para o «*Centre d'Études Nucléaires de Saclay*», do «C. E. A.».

Durante o período de instalação do «*Grand Aimant Permanent*», em 1946, o cientista B. Tsai cooperou também nessa tarefa.

com a chegada a França do Prof. M. Valadares — que o estudo da espectrografia α se amplia e se criam as condições para o estudo no laboratório das radiações β e γ .

Nos anos seguintes entram para o laboratório novos investigadores: o autor destas linhas, em 1951; o Doutor R. J. Walen (1), em 1955; J. Delesalle, em 1957 e P. Paris, em 1959.

Técnicas experimentais

Consideremos separadamente as diferentes técnicas utilizadas na realização dos trabalhos científicos feitos no laboratório durante este período:

a) Espectrografia α

O «*Grand Aimant Permanent*» é instalado em Bellevue na Primavera de 1946, iniciando-se as primeiras experiências em meados de Outubro do mesmo ano. Este instrumento era o maior do mundo no seu género e destina-se exclusivamente à espectroscopia nuclear. Graças à excelente estabilidade do campo magnético por ele criado, podem realizar-se experiências com a duração de meses sem receio nem preocupações especiais. [O mesmo não seria possível, evidentemente, com o campo magnético criado por um electro-íman].

As principais características do grande íman são as seguintes: peso total — 60 toneladas, (das quais 11,5 T. de aço magnético); entreferro — variável de 0 a 30mm, superfície das peças polares — 78×44 cm²; valor máximo da intensidade do campo magnético para um entreferro de 15 mm —

[(1) O Doutor R. J. Walen (que já colaborara anteriormente com Salomon Rosenblum durante a sua estadia no Laboratório Curie, de 1933 a 1938) regressava de Belgrado onde havia dirigido durante sete anos o Laboratório de Física do Instituto das Ciências Nucleares de Boris Kídrich, instalado em Vincha].

14.000 Oersted (valor correspondentes para um entreferro de 80 mm — 7.000 Oersted) (1).

O estudo da topografia do campo magnético criado no entreferro do «*Grand Aimant Permanent*» foi feito mais tarde (em 1950-51) pelo Doutor A. Rytz (2).

Mais recentemente desenvolveram-se no laboratório novas técnicas de focalização magnética das partículas α (3).

O método de detecção das partículas α utilizado no espectrógrafo é o registo das suas trajectórias individuais nas emulsões fotográficas (nucleares). Para assegurar que a maioria das partículas α incidindo nas placas nucleares têm toda a sua trajectória compreendida na emulsão, estas placas são em geral inclinadas relativamente à direcção do campo magnético. Este método de detecção tem várias vantagens sobre os métodos de outro tipo usualmente empregados (contadores, cintiladores, filmes, etc.): registo permanente dos espectros α ; poder de resolução muito superior; possibilidade de diferenciar partículas do feixe principal do feixe difuso pelas peças polares e as fendas de definição (atendendo às direcções das trajectórias das partículas α nas emulsões) (4).

Apesar do grande progresso na espectroscopia α com as investigações feitas no «*Grand Aimant Permanent*», o estudo rigoroso dos grupos de raios α de fraca intensidade e de energia superior a 8 MeV requeria uma íman de peças polares com maiores dimensões, susceptível de criar um campo magnético da mesma intensidade,

em um entreferro maior. Assim pareceu oportuno ao Dr. S. Rosenblum aproveitar os progressos recentes no fabrico de materiais magnéticos para construir um novo íman permanente de dimensões exteriores e peso total sensivelmente idênticos ao do íman precedente mas dotado de peças polares de maiores dimensões e capaz de oferecer um campo magnético da mesma intensidade em um entreferro maior. O estudo do seu projecto foi por ele empreendido, em 1954, inicialmente de colaboração com B. Tsai e posteriormente com H. Gondet e R. J. Walen.

A sua realização (de que foi exposta uma «maquette» na «*Exposition Universale de Bruxelles*», de 1958) ficou concluída em 1959.

As principais características do novo sistema — actualmente instalado em Orsay, para onde se transferiu igualmente o «*Grand Aimant Permanent de Bellevue*» — são as seguintes: peso total — 75 toneladas (das quais 12,5 T. de aço magnético); entreferro — variável de 20 a 100 mm; superfície das peças polares — 100×160 cm²; valor máximo da intensidade do campo magnético para um entreferro de 75 mm — 7.200 Oersted.

As medidas absolutas da intensidade do campo magnético criado por este *Grande Íman Permanente* foram feitas em 1959-60 pelo Dr. A. Rytz, utilizando o método da ressonância paramagnética nuclear (1).

Os progressos na técnica do vácuo tiveram também grande aplicação no laboratório com o emprego de bombas de maior rendimento e de instrumentos de medida mais precisos.

Os estudos sobre «o contador de fetscas» (ou «contador Rosenblum», como também é designado, em homenagem ao seu inventor)

(1) Cf. as publicações de Salomon Rosenblum acerca dos espectrógrafos α onde este instrumento é descrito em pormenor.

(2) Cf. *J. Recherches CNRS* n.º 25, 1953, 254.

(3) Cf. R. J. Walen, *Nuclear Instruments*, I, 1957, 242-250.

(4) Para maior pormenor, cf., além dos artigos do Dr. Rosenblum, a tese de doutoramento de E. Cotton «*Recherches sur la spectrographie magnétique des particules α des corps radioactifs. Application aux rayonnements du polonium et du protactinium*» in *Annales de Physique*, 6, 1951, 481-560.

(1) Simultaneamente, estudou-se a topografia do campo magnético e corrigiram-se com grande rigor as suas variações de um local para outro do entreferro, de modo a obter um campo uniforme o mais extenso possível.

foram prosseguidos durante este período por outros investigadores (A. Rytz), de cooperação com o laboratório.

Dadas as dificuldades na espectroscopia α resultantes da absorção e difusão das partículas α nas fontes radioactivas e seus suportes, o Dr. R. J. Walen, de colaboração com M.^{me} G. Bastin-Scoffier, aperfeiçoou as técnicas de preparação das fontes de vários radioelementos emissores α , o que aumentou muito o poder de discriminação do instrumento (1).

O estudo do retardamento e difusão das partículas α ao atravessarem folhas metálicas finas levou uma das colaboradoras do Doutor S. Rosenblum (M.^{me} Blandin-Vial) a desenvolver, com a ajuda dos serviços técnicos do C. E. A., a técnica de preparação e medida da espessura e folhas metálicas finas (2).

b) Espectrografia β e γ

Em 1950, Salomon Rosenblum e o Prof. M. Valadares utilizaram a carcassa de um antigo electro-ímã para construir um grande espectrógrafo β semi-circular.

Mais tarde, construíram-se no laboratório quatro pequenos ímans-permanentes para a realização de espectrógrafos β de vários tipos: um clássico semi-circular (S. Rosenblum e M. Valadares); outro dotado de um sistema de pré-aceleração (de colaboração connosco); outro análogo ao precedente completado de um sistema de post-aceleração (J. Delesalle) e outro diferente (P. Paris).

c) Radiação cósmica

S. Rosenblum utilizou, para o estudo da radiação cósmica, feito em 1948 e 1950 no «Hochalpine Forschungstation Jungfraujoch» (director: Prof. A. von Muralt) de

colaboração com o Prof. C. F. Powell, um electro-ímã construído pela casa Beaudoin. Para aumentar o desvio directo pelo campo magnético dos mesões electricamente carregados (desvio muito pequeno nos campos de intensidade usual, devido à elevada energia cinética dos mesões existentes na radiação cósmica a elevada altitude) projectou construir uma bobina sem ferro destinada a criar um campo de indução magnética da ordem de grandeza de 200.000 Gauss estável durante várias horas. Este projecto, porém, não se chegou a realizar.

Trabalhos realizados

Dada a extensão considerável da lista de todos os estudos feitos por todos os membros do laboratório durante este período, limitamo-nos a indicar os principais assuntos nele tratados e a importância actual de cada um deles:

a) Interação das partículas α com a matéria

Pelos patentes progressos, na teoria (1) como nas técnicas experimentais (2), e pela importância do conhecimento desta interação para o estudo das reacções nucleares provocadas por partículas aceleradas artificialmente, justificava-se plenamente a repetição das experiências realizadas há mais de 30 anos por S. Rosenblum. Tem sido este o tema de trabalho científico de M.^{me} Blandin-Vial.

b) Espectrografia α

A espectrografia α é hoje, juntamente com a espectroscopia β e γ , uma das fon-

(1) Cf por exemplo, o artigo de H. A. Bethe e J. Ashkin «*Passage of radiations through matter*», in «*Experimental Nuclear Physics*», ed. E. Segrè, vol. I, 1953, 166.

(2) Cf. os artigos citados precedentemente sobre a espectrografia magnética α e a técnica de preparação das folhas metálicas finas.

(1) Este trabalho prossegue com outros radioelementos emissores α .

(2) Actualmente trabalha-se no laboratório com uma instalação de fabrico industrial.

tes mais preciosas para o estudo da sistemática dos níveis dos núcleos pesados. Se a complexidade desses núcleos não nos permite no momento actual tirar do estudo dessa sistemática informações quantitativas das interações nucleares é possível verificar a partir dela a validade dos modelos da estrutura nuclear. Com efeito, a teoria da desintegração α insere-se actualmente no formalismo geral das reacções nucleares mediante a introdução dos modelos da estrutura nuclear.

c). Espectrografia β e γ

Além dos problemas especificamente nucleares que podem ser abordados pelo estudo destas radiações (nomeadamente o controle experimental dos modelos da estrutura nuclear), há outros problemas sobre os quais se podem obter informações pelo mesmo estudo (por exemplo: a interacção electromagnética do núcleo com o cortejo electrónico — conversão interna e captura electrónica — e o rearranjo subsequente deste — raios X de fluorescência e efeito Auger; interacções fracas e estrutura nuclear-radioactividade β).

Assinale-se, enfim, que a desintegração β e a emissão γ , verificando-se em um número de espécies nucleares muito superior ao dos emissores α , traz informações mais extensas — embora nem sempre mais precisas — sobre a estrutura nuclear do que a radioactividade α . Justifica-se assim o objectivo do laboratório, de realizar um estudo simultâneo e coordenado das radiações α , β e γ .

Obra científica

Para pôr em evidência a unidade da obra de Salomon Rosenblum e apreciar a continuidade da sua evolução, damos a seguir a lista das suas publicações científicas agrupadas segundo os temas nela abordados. Nesta classificação, distinguimos as

publicações originais (destinadas a registar uma data de publicação) dos estudos de conjunto (dando uma visão global e coordenada dos diferentes resultados obtidos), respectivamente pelas abreviaturas O. e C.

Publicações sobre :

I — Retardamento das particulas α pela matéria.

O₁ — Sur le ralentissement des rayons α par la matière — (C. R. 183 (1926) 198 — C. R. 185 (1927) 851).

O₂ — Sur les pouvoirs de ralentissement par atome relatifs aux rayons α — (C. R. 185 (1927) 1275).

C₁ — Recherches expérimentales sur le passage des rayons α à travers la matière — Thèse de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris (Masson et Cie) — Vd. ainda: (Annales de Physique 10 (1923) 403).

C₂ — Geschwindigkeitsverluste der α -Strahlen beim Durchgang durch Metallfolien — (Physikalische Zeitschrift. 29 (1928) 737).

II — Espectrografia α .

a) rádioelementos naturais.

Th (C + C' + C'').

O₁ — Sur une nouvelle détermination du rapport des vitesses des deux groupes de rayons α émis par le dépôt actif du thorium C — (C. R. 180 (1925) 1332).

O₂ — Structure fine du spectre magnétique des rayons α du thorium C — (C. R. 188 (1929) 1401).

O₃ — Structure fine du spectre magnétique des rayons α — (C. R. 190 (1930) 1124).

O₄ — Sur les rayons α de long parcours émis par le Th (C + C') et quelques déterminations de vitesses de rayons α — (C. R. 193 (1931) 848).

O₅ — Sur la structure fine des rayons α du Th C — S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 194 (1932) 967).

O₆ — Sur l'existence de la raie α_5 et de la décomposition du spectre magnétique du Th C en deux séries — (C. R. 202 (1936) 943).

Ac (C + C' + C'').

O₁ — Spectre magnétique des rayons α du dépôt actif de l'actinon — S. Rosenblum et Mme Pierre Curie — (C. R. 193 (1931) 33).

- O_2 — Spectre magnétique des rayons α du dépôt actif de l'actinium — Mme Pierre Curie et S. Rosenblum — (Journal de Physique et le Radium 2 (1931) 309).
- O_3 — Spectre magnétique des rayons α du dépôt actif de l'actinon — Mme Pierre Curie et S. Rosenblum — (Journal de Physique et le Radium 3 (1932). 781.
- R Ac e Ac X —*
- O_1 — Sur la structure fine du spectre magnétique des rayons α du R Ac — Mme Pierre Curie et S. Rosenblum — (C. R. 194 (1932) 1232).
- O_2 — Sur la structure fine du spectre magnétique des rayons α du R Ac et de ses dérivés — Mme Pierre Curie et S. Rosenblum — (C. R. 196 (1933) 1598).
- O_3 — Sur l'intensité des groupes de structure fine du spectre magnétique du R Ac et de ses descendants — (C. R. 202 (1936) 1274) — S. Rosenblum, M. Guillot et M. Perey.
- O_4 — Sur les spectres dans la famille de l'Ac X — S. Rosenblum, M. Guillot et M. Perey (C.R. 204 (1937) 175).
- O_5 — Sur les rayonnements émis au cours de la transmutation R Ac \rightarrow Ac X (1ère partie) — M. Frilley, S. Rosenblum, M. Valadares et G. Boussières — (Le Journal de Physique et le Radium 15 (1954) 129).
- O_6 — Sur les rayonnements émis au cours de la transmutation R Ac \rightarrow Ac X, (2ème partie) — M. Frilley, S. Rosenblum, M. Valadares et G. Boussières — (Journal de Physique et le Radium 16 (1955) 378).
- Ra —*
- O_1 — Structure fine du spectre magnétique des rayons α du Ra — (C. R. 195 (1932) 317).
- O_2 — Nouvelle détermination de la structure fine du spectre α du Radium — S. Rosenblum, M. Guillot et G. Bastin-Scoffier — (C. R. 229 (1949) 108).
- R Th e Th X —*
- O_1 — Sur le rayonnement α du R Th et de ses dérivés — S. Rosenblum et C. Chamie — (C. R. 196 (1933) 1663).
- O_2 — Le spectre du rayonnement α émis par R Th + Th X — S. Rosenblum, M. Valadares, et M. Perey — (C. R. 228 (1949) 385).
- O_3 — Structure fine du spectre magnétique α du Th X — S. Rosenblum, M. Valadares, M. Perey et J. Vial — (C. R. 229 (1949) 1009).
- Pa —*
- O_1 — Complexité du rayonnement α du protactinium — S. Rosenblum et E. Cotton — C. R. 224 (1948) 171).
- O_2 — Complexité du rayonnement α du protactinium S. Rosenblum, E. Cotton et G. Boussières — (C. R. 229 (1949) 825).
- Io —*
- O_1 — Structure fine du spectre magnétique des rayons α de l'ionium — S. Rosenblum, M. Valadares et J. Vial — (C. R. 227, 1948 1088.)
- O_2 — Sur la structure fine α de l'ionium — S. Rosenblum, M. Valadares, J. Blandin-Vial et R. Bernas — (C. R. 238 (1954) 1496)
- Medidas várias.*
- O_1 — Mesures absolues des vitesses des principaux groupes des rayons α — S. Rosenblum et G. Dupouy — (C. R. 194 (1932) 1919).
- O_2 — Mesure absolue des vitesses des principaux groupes de rayons α — S. Rosenblum et G. Dupouy — (Journal de Physique et le Radium 4 (1933) 262).
- O_3 — Mesure directe des intensités de la structure fine des rayons α — S. Rosenblum et P. Chevalier — (C. R. 196 (1933) 1484).
- b) *radioelementos artificiais.*
- Pu²³⁹ —*
- O_1 — Structure fine du spectre magnétique α du Plutonium 239 — S. Rosenblum, M. Valadares et B. Goldschmidt — (C. R. 230 (1950) 638).
- Pu^{200, 202, 201} —*
- O_1 — Le spectre de vitesses α des isotopes du Polonium — S. Rosenblum et H. Tyrén — (C. R. 239 (1954) 1205).
- Am²⁴¹ —*
- O_1 — Etudes sur la transmutation ${}^{241}\text{Am} \xrightarrow{\alpha} {}^{237}\text{Np}$
 $\downarrow \gamma$
— S. Rosenblum, M. Valadares et J. Milsted — (Journal de Physique et le Radium 18 (1957) 609.

c) *Progresso da espectroscopia α .*

C₁ — Recherches effectuées avec le grand électro-aimant de Bellevue sur le spectre magnétique des rayons α du Thorium C — (Recherches et Inventions de l'Office National des Recherches Scientifiques et Industrielles et des Inventions du Ministère de l'Instruction Publique, n.º 179 (1929) p. 199).

C₂ — Recherches effectuées avec le grand électro-aimant de Bellevue sur le spectre magnétique des rayons α — (Recherches et Inventions l'O. N. R. S. I. n.º 192 (1930) 341.)

C₃ — Progrès récents dans l'étude du spectre magnétique des rayons α — (Le Journal de Physique et le Radium 1 (1930) 438).

C₄ — Origine des rayons γ — Structure fine du spectre magnétique des rayons α — (Hermann et Cie, Paris, 1932).

C₅ — Discussions — «Conseil de Physique Solvay» (1934) 231.

C₆ — Récents progrès de la spectrométrie des rayons α (Grand Aimant Permanent de Bellevue) — Transactions of Instruments and Measurements — Conférence Stockholm (1947).

C₇ — Os espectros magnéticos dos raios alfa — «Gazeta de Física» I (1948) 263, Lisboa.

C₈ — Recent progress in alpha-ray spectroscopy — Nucleonics 4 (1949) 38).

C₉ — Recent progress in α -ray spectroscopy (Proceedings of the «Harwell Nuclear Physics Conference, Sept. 1950», 97).

C₁₀ — Spectres de rayons α — Conférence faite le 4 Mai 1954 au cours des réunions sur «Propriétés et structure des noyaux», sous la présidence de Monsieur Louis de Broglie — (Cahiers de Physique, 53 (1955) 38).

C₁₁ — Spectres magnétiques des particules alpha et Epilogue — (Volume du 80ème anniversaire de Lise Meitner, Otto Hahn et Max von Laue («Breiträge zur Physik und Chemie des 20 Jahrhunderts» éd. O. R. Frisch, F. A. Paneth, F. Laves, P. Rosbaud, Braunschweig (1959) 7 — 22; 283 — 285).

III — **Espectrografia β e γ** a) *rádioelementos naturais**Ra B e R Ac.*

O₁ — Sur le spectre γ du Ra B et du R Ac — S. Rosenblum et M. Guillot — C. R. 204 (1937) 1727).

Io \rightarrow Ra

O₁ — Le spectre béta de conversion interne émis dans la transmutation Ionium \rightarrow Radium — S. Rosenblum et M. Valadares — C. R. 232 (1951) 501).

O₂ — Le spectre d'électrons de conversion émis dans la transmutation Ionium \rightarrow Radium — S. Rosenblum, M. Valadares et R. Bernás — C. R. 239 (1954) 759).

RTh \rightarrow Th X \rightarrow Tn

O₁ — Spectre d'électrons de conversion interne émis dans la transmutation R Th \rightarrow Th X — S. Rosenblum, M. Valadares et M. Guillot — C. R. 235 (1952) 238).

O₂ — Spectre β de conversion interne émis dans la transmutation Th X \rightarrow Tn — S. Rosenblum, M. Valadares et M. Guillot — C. R. 234 (1952) 1767).

b) *rádioelementos artificiais**Am²⁴¹ \rightarrow Np²³⁷.*

O₁ — Sur le spectre d'électrons de conversion émis par ²⁴¹Am \rightarrow ²³⁷Np — J. Milsted, S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 239 (1954) 259);

IV — **Sistematíca nuclear***Raios dos núcleos emissores α*

O₁ — Sur les diamètres effectifs des noyaux radioactifs — G. Gamow et S. Rosenblum — (C. R. 197 (1933) 1620).

O₂ — Nouvelle détermination de quelques rayons des noyaux radioactifs lourds — S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 230 (1950) 384).

O₃ — Classification des «rayons» des noyaux émetteurs α en fonction de l'excès neutronique I. — S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 236 (1953) 196).

Níveis nucleares

O₁ — Sur le schéma nucléaire du Th C' — (C. R. 234 (1952) 202).

O₂ — Sur le schéma de niveaux du ^{237*}Np — J. Milsted, S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 239 (1954) 700)

O₃ — Sur la possibilité de l'existence de niveaux énergétiques équidistants dans les noyaux des corps radioactifs — S. Rosenblum et M. Guillot (C. R. 204 (1937) 345).

O₄ — Sur certaines régularités dans les niveaux nucléaires des atomes radioactifs — S. Rosenblum et M. Guillot — (C. R. 204 (1937) 975).

O₅ — Sur les niveaux nucléaires A (premiers états excités). — (S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 235 (1952) 711).

O₆ — The Nuclear A Levels — Conférence Didcot (1952)).

O₇ — Les spins des niveaux des noyaux pairs-pairs et la théorie de l'émission α — S. Rosenblum et M. Valadares — (C. R. 234 (1952) 2359).

V — Instrumentos e técnicas nucleares.

Espectrógrafos α .

O₁ — Nouveau spectrographe magnétique à rayons α — (C. R. 191 (1930) 1004).

O₂ — Le Grand Aimant Permanent de Bellevue — S. Rosenblum et B. Tsai — (C. R. 224 (1947) 1278-80).

C₁ — Le Grand Aimant Permanent — S. Rosenblum et B. Tsai — (Journal des Recherches C. N. R. S. (n° hors de série 1946) 17).

Espectrógrafos β .

O₁ — Spectrographe magnétique avec pré-accelération pour l'étude d'électrons de faible énergie S. Rosenblum, J. Sant'Ana Dionisio et M. Valadares — (Journal de Physique et le Radium 17 (1956) 112).

Técnica das fontes radioactivas.

O₁ — Figures de distribution du dépôt actif sur les électrodes — S. Rosenblum et M. Valadares (C. R. 192 (1931) 939).

O₂ — Préparation d'une source de Ra E de très grande densité d'activité — Haïssinsky, Rosenblum et Walen — (Journal de Physique et le Radium 10 (1939) 355).

Técnica dos detectores de partículas α .

O₁ — A simple counting system for Alpha-Ray Spectra — S. Rosenblum et W. Y. Chang — (American Physical Society (1944)) — Physical Review 67 (1945) 225).

O₂ — A propos du compteur à étincelles — (Extrait du Journal de Physique et le Radium 16 (1955) 159).

O₃ — Sur le renforcement radioactif des raies spectrales — (C. R. 230 (1950) 1766).

Técnicas diversas.

O₁ — Making very thin glass-windows — S. Rosenblum et R. J. Walen — (Journal of Scientific Instruments 22 (1945) 197).

VI — Estudos diversos.

Raios Cósmicos.

O₁ — A new method for the determination of the mass of mesons — C. F. Powell et S. Rosenblum — (Nature 161 (1948) 473).

O₂ — On the spectrum of light particles produced in cosmic ray desintegration — C. Franzinetti et S. Rosenblum — (Nuovo Cimento 6, Suppl. 3 (1949) 349).

Magnetismo.

C₁ — Sur les travaux du magnétisme en U. R. S. S. — (Nuovo Cimento 4, Suppl. 10 (1953) 441).

História da Ciência.

O₂ — L'aspect historique de la découverte de la Radioactivité artificielle — (Journal de Physique et le Radium 16 (1955) 743), traduzido in «Seara Nova» número consagrado à energia atômica, n.º 1331-36; 1957, 97.

In memoriam.

C₁ — Fernand Holweck — Renaissance 2 (1944-1945) 265.

C₂ — Prof. J. F. Joliot — Nature 182 (1958), 1273.

*

*

*

Como se depreende da lista das publicações de Salomon Rosenblum, a sua obra científica caracteriza-se por se referir quase exclusivamente ao estudo da radiação α (estudos e técnicas de espectrografia) e problemas conexos (electrões de conversão interna).

No final do primeiro quartel deste século — data que marca o início das suas investigações sobre a espectrografia α — estes temas de investigação constituíam uma importante fracção da Física Nuclear. Graças à descoberta fundamental da «estrutura

«fina» do espectro magnético da radiação α , obteve-se a prova decisiva da existência dos níveis nucleares quantificados e a espectroscopia nuclear recebeu um grande impulso.

Actualmente, devido à criação de numerosos ramos de investigação em física nuclear e ao desenvolvimento dos já existentes em 1925 — em particular as reacções nucleares de que faz parte a desintegração α — a importância «quantitativa» das informações dadas pelo estudo da radiação α sobre a estrutura nuclear relativamente aos outros domínios de investigação da Física Nuclear

é muito inferior à daquele tempo. O mesmo não sucede, porém, à sua importância «qualitativa»: Com efeito, graças ao aperfeiçoamento permanente dos métodos da espectroscopia α — para cujo progresso Salomon Rosenblum deu uma contribuição notável — os dados sobre os níveis dos núcleos pesados obtidos pela espectroscopia α são muito precisos. Este facto permite-nos prever que a espectroscopia α ajudará a desvendar novos segredos da estrutura nuclear.

J. SANT'ANA DIONÍSIO
Attaché de recherches do C. N. R. S.

Paris, Janeiro de 1960.

Dispositivo contador de rayos beta de bajo nivel

SUMÁRIO

Especialmente en el sector de la física sanitaria, en que debe medirse la radiactividad del aire atmosférico, del agua, de los alimentos, los productos de deshecho, etc. sino también en el trabajo normal con indicadores radiactivos donde pueden conseguirse considerables ahorros en el tiempo de medida así como en los gastos implicados en los radioisótopos, es una necesidad el contado preciso de los rayos beta de bajo nivel. Lo mismo puede decirse de las medidas de C^{14} .

La mayor parte de los dispositivos contadores de bajo nivel son bastante voluminosos y pueden llegar a pesar hasta varias toneladas. Gracias a la introducción de un nuevo tipo de contador de guarda, una invención de los Laboratorios de Investigación Philips, se resuelven los problemas de espacio y peso. Con este tipo de aparato se puede obtener una velocidad de fondo de menos de 1,3 impulsos/minuto con el juego de tubos 18515/18517 especialmente para el trabajo con C^{14} y menos de 1,5 impulsos/minuto con el juego de tubos 18516/18518 para trabajo general de baja intensidad.

El número de aplicaciones del contado beta de bajo nivel está aumentando rápidamente. Además de su gran importancia en el vasto sector de la física sanitaria, en que la radiactividad del aire atmosférico, agua, alimentos, productos de deshecho, etc.

deben medirse usualmente sobre muestras débiles o en el campo biológico y trabajo con C^{14} , esta técnica de contado de bajo nivel resulta ventajosa en el trabajo normal con indicadores radiactivos. Importantes economías pueden alcanzarse aquí: el tiempo de medida así como la cantidad de dinero implicada en radioisótopos pueden reducirse considerablemente.

Además de esto, la mejora en cuanto a la sensibilidad del equipo de medida abrirá paso a nuevos sectores de investigación.

Para medir bajas actividades específicas, el nivel de fondo del detector debe reducirse lo más posible y, puesto que estas medidas implican generalmente largos tiempos de contado para obtener una precisión razonable, es absolutamente necesario que este nivel de fondo sea muy constante y que la velocidad de contado de fondo esté exenta de fluctuaciones distintas de las estadísticas normales. Los impulsos de fondo se deben principalmente a:

1. Los mesones para radiación cósmica.
2. La radiación gamma de los alrededores y de la radiación cósmica.
3. Las radiaciones beta e gamma de con-