

Irene Curie

(1897-1956)

Embora tardiamente não quer deixar a Gazeta de Física de arquivar nas suas páginas, em lugar de relevo, a notícia da morte de Irene Curie, cujo nome, junto aos de seus pais e de seu marido, é um dos mais gloriosos que a história do nosso tempo regista. Irene Curie, cuja morte se deu em 17 de Março do ano findo, deixa uma obra saudosa e imorredoura nos anais da Física Nuclear. Em sua homenagem transcrevemos algumas das palavras proferidas por Louis de Broglie por ocasião das comemorações do XX aniversário da descoberta da radioactividade artificial, em Outubro de 1954.

Pareceu, durante muito tempo, que uma das características essenciais das transmutações radioactivas que permitem passar de um elemento para outro, era a de se furta-rem, completamente, a todos os nossos meios de actuação, de tal modo que qualquer de nós, em presença desses fenómenos, estaria condenado a figurar como simples espectador, sem possibilidade de influir na evolução do fenómeno. Nenhum dos meios a que poderíamos recorrer, elevações de temperatura ou aumentos de pressão, criação de campos eléctricos ou magnéticos, mostrava exercer influência no decorrer do processo da radioactividade natural. Com muito mais forte razão parecia inconcebível que se pudesse chegar a provocar a ruptura de um núcleo à semelhança do que sucede, espontaneamente, nos elementos radioactivos pesados. É por isto que se considera como um dos mais altos momentos da História da Ciência aquele, em

1910, em que Lord Rutherford conseguiu provocar a transformação de um núcleo atómico realizando assim, pela primeira vez, o sonho dos alquimistas medievais. Ao emitir, numa atmosfera de azoto, raios alfa provenientes de um corpo radioactivo natural, o polónio, Rutherford verificou que, em virtude dos choques sofridos, os núcleos de azoto absorviam o raio incidente deixando escapar um núcleo de hidrogénio, um protão, ao mesmo tempo que se libertava grande quantidade de energia cinética.

Foi esta experiência capital, logo confirmada e ampliada por outras investigações, que abriu caminho inteiramente novo à Física nuclear. Ficou-se assim sabendo que era possível provocar a transformação do núcleo de um átomo e obter um outro núcleo de um átomo de outro tipo por meio de bombardeamentos corpusculares apropriados, até mesmo para o caso de elementos leves, dos que figuram nos primeiros

lugares da classificação de Mendeleieff. Foi por esta mesma época, graças aos trabalhos de J. J. Thomson e de Aston, que os físicos adquiriram a noção de elementos isótopos. Reconheceu-se que, embora todos os átomos do mesmo elemento químico tenham núcleos com a mesma carga eléctrica, e portanto, com o mesmo número atómico, podem existir, nesse mesmo elemento, vários tipos diferentes de núcleos, os quais, apesar da igualdade das suas cargas eléctricas, se distinguem pelos diferentes valores das suas massas. Estes vários núcleos correspondentes a um mesmo elemento químico, isto é, à mesma casa na classificação de Mendeleieff, chamam-se núcleos isótopos. As transmutações artificiais do tipo da de Rutherford fazem aparecer, muitas vezes, núcleos isótopos que são raros na Natureza. O processo de transmutação por bombardeamento corpuscular surgiu, assim, logo de início, como susceptível de alargar consideravelmente os horizontes da Física Nuclear.

Foi necessário, entretanto, que decorressem muitos anos até se conseguir obter, por este processo, tudo quanto, de princípio, nos prometia, pois foi só a partir de 1930 que os seus êxitos começaram a tomar vulto. Em primeiro lugar foi necessário aperfeiçoar aquilo que se chama, por imagem, a artilharia atómica, isto é, inventar dispositivos engenhosos que permitissem comunicar velocidades elevadíssimas às partículas utilizadas nos bombardeamentos dos núcleos e empregar, como projecteis, toda a espécie de partículas já anteriormente conhecidas, como o protão, ou posteriormente descobertas, como o deutão. Entre os novos projecteis que os progressos da Física Nuclear puseram ao nosso alcance devemos citar o neutrão. A sua descoberta, à qual Joliot e sua mulher deram uma contribuição decisiva, data de 1932. Esta partícula, por ser electricamente neutra, pode facilmente penetrar nos núcleos, cujo campo electrostático não os protege contra a sua penetração, e provocar facilmente transmutações.

Auxiliados por todos estes meios de que agora dispunham, efectuaram os físicos, entre 1930 e 1934, um número considerável de novas transmutações, dando origem a diferentes tipos de núcleos com emissão de partículas e de radiações. Todas as transmutações conseguidas puderam ser classificadas em diferentes categorias, e a aplicação do princípio da inércia da energia, consequência preciosa da teoria da Relatividade, permitiu estabelecer os cálculos da energia correspondente a cada transmutação. Assim ficou constituída uma verdadeira Química Nuclear com as suas fórmulas de reacção e a sua Termoquímica.

Entre os núcleos «fabricados» deste modo só se obtiveram, de princípio, núcleos estáveis semelhantes aos dos átomos radioactivos. Era possível, e fácil, entretanto, a previsão de que as transmutações por bombardeamentos pudessem fornecer núcleos radioactivos. De facto, a desorganização violenta provocada pelo bombardeamento corpuscular na estrutura do núcleo bombardeado, poderá terminar, muitas vezes, por deixar o novo núcleo, resultante do desconjuntamento do núcleo inicial, num estado precário e instável dando lugar ao fenómeno da Radioactividade espontânea. Parece ter escapado aos físicos esta maneira de encarar a questão pois o mundo científico ficou assombrado quando teve conhecimento, em Janeiro de 1934, que Joliot e sua mulher acabavam de obter núcleos radioactivos por meio de transmutações, descoberta memorável que fez merecer, aos seus autores, pouco tempo depois, a atribuição do Prémio Nobel.

Foi nesta mesma ocasião que os físicos descobriram, nos raios cósmicos, a presença de uma nova partícula, aliás instável, e que não existe normalmente na natureza: o electrão positivo, ou positão, que é, electricamente, o antípoda do vulgar electrão negativo. Nunca se tinha observado a emissão de electrões positivos em qualquer dos fenómenos de radioactividade natural conhecidos desde há muito e que provocam frequente-

mente a emissão de electrões negativos dos núcleos em desintegração. O estudo das transmutações artificiais por meio de bombardeamentos veio entretanto mostrar que, em alguma delas, se observava a emissão de electrões positivos, então considerados como simples «positões de transmutação», o que realmente, muitas vezes, sucede. Foi no decorrer de certas experiências destinadas a calcular o valor da energia mínima dos raios susceptíveis de provocarem a transmutação do alumínio com aparecimento de positões, que Joliot e sua mulher verificaram que a emissão dos positões não é instantânea, mas que se inicia após um certo período de irradiação e que subsiste ainda durante algum tempo depois de terminada essa mesma irradiação. Foi isso que levou Joliot e sua mulher a concluir que o bombardeamento dos núcleos de alumínio por núcleos de hélio (raios alfa) dá origem a um núcleo de fósforo, instável e radioactivo, que se destrói de metade em 2 minutos e 15 segundos com emissão de positões.

Estas experiências magníficas, efectuadas com notável habilidade, permitiram a Joliot e a sua mulher anunciar em 15 de Janeiro de 1934, numa nota dirigida aos *Comptes rendus* da Academia das Ciências, que «pela primeira vez fora possível crear radioactividade em núcleos atómicos».

Estes novos núcleos radioactivos, que se representam, na nomenclatura nuclear, afectando de um asterisco o símbolo do elemento (P* no caso do fósforo radioactivo), designam-se muitas vezes, e por esse motivo, como núcleos ou elementos «marcados». Em pouco tempo, e por meio de transmutações apropriadas, se conseguiram obter muitos outros destes núcleos. Conhecem-se actualmente mais de 300 tipos diferentes que correspondem a durações de vida e a emissões radioactivas muito variadas. Já se obtiveram, para cada elemento da classificação de Mendeleieff, muitos núcleos isótopos radioactivos, o que, só por si, é suficiente para avaliar o enorme alcance da descoberta de Joliot e de Irene Curie.

Sobre as possibilidades de utilização de uma central de energia a carvão

O ilustre Professor O. R. Frisch, bem conhecido de todos os físicos, dá-nos no trabalho de que publicamos a seguir uma tradução livre, uma expressão levemente irónica, de uma crítica profunda e bem justificada, dirigida contra o carácter exagerado e especialmente discricionário de que se reveste a propaganda contra os riscos das actividades nucleónicas e contra a popularização de máquinas atómicas.

Na verdade, outras actividades humanas envolvem grandes riscos nos quais não se fala ou que não se admite possam limitar aquelas actividades.

O Prof. Frisch mostra-nos, com um humorismo delicioso, o que poderia suceder se o complexo «atómico» do medo e da dificuldade existisse em grau semelhante para um produto considerado geralmente tão inofensivo e acessível como o carvão, imaginando o que se passaria num «mundo atómico», desconhecendo o carvão, quando este fosse descoberto.

A recente descoberta de carvão (resíduos negros de uma planta fossilizada) em certo número de locais oferece uma alternativa interessante à produção de energia a partir da cisão. Alguns dos locais onde se encontrou carvão mostram de facto sinais

de uma antiga exploração por homens pré-históricos, que provavelmente o utilizaram para jóias, e para enegrecer a cara em certos rituais de tribus.

O seu potencial energético depende do facto que o carvão pode ser facilmente oxi-