

ira perder a sua carga tanto mais lentamente quanto mais afastado estivesse, pois a camada de ar interposta iria amortecendo a intensidade da radiação transmitida de baixo para cima, do solo para o ar, chegando mesmo, possivelmente, a anulá-la por completo. Foi a verificação disto que nos revelou os raios cósmicos. Fez-se subir um balão com o electroscópio a várias altitudes, desde 100 metros até 16.000 metros. Viu-se que, até 1.000 metros de altura, a ionisação da atmosfera diminui contínua e regularmente (1), como a hipótese previa; mas de 1.000 metros para cima a ionisação começa a aumentar, a au-

mentar sempre, como se o balão se dirigisse para um foco de radiações de formidável potência.

Destas experiências, aqui descritas com a maior simplicidade mas que na prática esbarraram com bastantes dificuldades técnicas, resulta que a atmosfera está submetida à acção de duas radiações: uma que provém das matérias rádio-activas da crusta terrestre; outra, muito mais poderosa, que é de origem extra-terrestre — são os *raios cósmicos*.

Estudemos as suas propriedades, a sua natureza e a sua origem.

PROPRIEDADES

Uma radiação é uma propagação de ondas ou de corpúsculos materiais acompanhados de ondas. As propriedades essenciais duma radiação, seja qual fôr, dependem das suas características primordiais que são: o comprimento de onda e a frequência ou período, e também da sua natureza corpuscular, se a radiação fôr corpuscular. Chama-se comprimento de onda o espaço que separa dois pontos idênticos de duas ondas sucessivas; frequência ou período, o número de ondas que passam num mesmo ponto do espaço durante um segundo. Estas duas medidas variam na razão inversa uma da outra, quer dizer, quando uma aumenta, a outra diminui.

Os raios cósmicos possuem um pequeníssimo comprimento de onda e portanto uma frequência muito elevada.

Estão medidos os comprimentos de onda de muitas radiações conhecidas, e se dispuzermos essas radiações ao lado umas das outras de modo que à esquerda nos fique a radiação de maior comprimento de onda (ou de menor frequência, o que é o mesmo), e à direita a de menor, obtemos uma escala, uma *gama*, como se diz, decrescente em

relação aos comprimentos de onda, crescente em relação às frequências.

Teremos assim, em primeiro lugar, as ondas electro-magnéticas da T. S. F., cujo comprimento vai desde 30 quilómetros (ondas longas) até alguns milímetros (ondas ultra-curtas); a frequência duma onda de 30 quilómetros será 10.000 períodos por segundo; a de uma onda de 6 milímetros será de 50 biliões.

Em seguida às ondas da T. S. F. veem os raios de Nichols e Tear, com o comprimento de 6 milímetros a 0,3 milímetros, e uma frequência compreendida entre 50 biliões e 1 trilião de períodos. Temos depois as ondas infra-vermelhas do espectro solar ($\lambda=314$ a $0,8 \mu$); $\nu=1$ trilião a 375 triliões (1).

Até aqui, as radiações são invisíveis, e só as infra-vermelhas nos sensibilizam pelo calor (são ondas caloríficas). Entram agora as radiações do espectro solar, radiações visíveis, vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anilado e violeta, com um $\lambda=0,8$ a $0,4 \mu$ e $\nu=375$ a 750 triliões.

Finalmente, e sempre por ordem decres-

(1) A letra grega λ (*lambda*) representa o comprimento de onda; a letra ν (*niú*) representa a frequência; e a letra μ (*miú*) representa uma unidade de comprimento que se denomina *micron* (plural *micra*) e equivale à milésima parte do milímetro ($\mu=0,001$ mm).

(1) O que se verificava pelo tempo que o electroscópio levava a perder a sua carga.