

tude do seu movimento de rotação um momento magnético, o que lhe conferiria a propriedade de ionizar os átomos ao atravessar a matéria. A teoria não permite afirmar a existência ou inexistência deste momento magnético e menos ainda calcular quantitativamente o seu valor.

Vários experimentadores procuraram, sem resultado, pôr em evidência esta ionização, concluindo que não é produzido um único par de iões num percurso equivalente a 300.000 km de ar N. T. P. Daí se deduz que se o momento magnético do neutrino não é nulo, é pelo menos inferior a 1/5000 do momento magnético do electrão.

Outra via pela qual se tentou pôr em evidência a existência do neutrino foi a seguinte: medir a quantidade de movimento de um raio  $\beta$  emitido por um núcleo atômico e a quantidade de movimento do respectivo átomo de recuo. Se estas fossem diferentes isso provava que, além do electrão outra partícula tinha sido emitida.

Podia esperar-se obter êstes dados fotografando, numa câmara de Wilson a pressão reduzida, as trajectórias do raio  $\beta$  e do átomo de recuo. Infelizmente, dada a enorme desproporção das massas, o recuo do átomo é tão pequeno, mesmo para os raios  $\beta$  mais enérgicos, que a sua trajectória se reduz praticamente a um ponto. No entanto Crane e Halpern, em 1938, estudando à câmara de Wilson os átomos de recuo do radiocloro e do radiofósforo, obtiveram resultados a favor de uma impulsão suplementar devida ao neutrino.

Devemos no entanto reconhecer que a existência do neutrino se não pode até hoje considerar como experimentalmente constatada.

Não queremos terminar este artigo sem nos referirmos, posto que muito brevemente, a uma recente tentativa de explicação do espectro contínuo, que, sem recorrer à hipótese do neutrino, permite a esperança de o enquadrar no princípio da conservação da energia.

Com efeito Proca em 1934 («Portugaliae Physica», vol. I, pags. 59-65), mostrou que a equação relativista de Dirac admitia como solução uma partícula de carga e spin constantes, mas cuja energia seria variável e dependia da *idade* da partícula, isto é, do intervalo de tempo entre o momento da sua criação (por transformação dum neutrão nuclear em protão) e o momento da sua expulsão do núcleo. O espectro contínuo  $\beta$  seria imediatamente explicado e o máximo de energia correspondia a um electrão emitido no próprio instante da sua criação.

É no entanto claro que o princípio da conservação da energia não se applicaria ao electrão, pelo menos considerado isoladamente. Note-se em todo o caso que o resultado de Proca foi obtido utilizando a teoria da Relatividade restricta. O autor sugere a possibilidade de que no quadro da Relatividade geral se pudesse encontrar uma compensação, de ordem gravitacional por exemplo, de forma a que o princípio da conservação fôsse satisfeito.

A. MARQUES DA SILVA  
1.º ASSISTENTE DA F. C. L.

## 10. QUÍMICA

### FERMENTO CONTRA VITAMINA

No mundo bioquímico despertou grande interesse a identificação dum sistema fermentativo que inactiva, por hidrólise, a aneurina, ou seja, a vitamina  $B_1$ .

Com efeito, últimamente, numa herdade do Canadá, onde se procedia à criação de raposas,

observaram-se, nestes animais, sintomas de paralisia, semelhantes aos que se manifestam no caso duma avitaminose. O caso chamou a atenção, porque a alimentação fornecida aos animais era rica em vitaminas; no entanto, depois de várias investigações, descobriu-se

que, nas vísceras das carpas, peixes que faziam parte da alimentação das raposas, existe um enzima que destrói a vitamina  $B_1$ . Este enzima, segundo experiências recentes, para as quais contribuíram investigadores portugueses, encontra-se também em outros animais.

As conclusões a tirar destas observações devem procurar-se tanto no campo fisiopatológico, como no campo biocatalítico. Com efeito, ao lado das avitaminoses devidas à falta de vitaminas na alimentação, deve admitir-se a existência de fenómenos clínicos determinados pela inactivação enzimática das vitaminas, no próprio organismo animal, pela

acção de certos alimentos ricos no fermento recentemente identificado ou noutros enzimas análogos. Por outro lado, a acção dum enzima sobre uma vitamina que, do ponto de vista da enzimologia tradicional, parece inadmissível, tem que ser considerada à luz da teoria dos efeitos bioquímicos da catálise mixta. De facto, para esta, tanto os fermentos como as hormonas, as vitaminas e outros bioagentes, actuam todos pelo mecanismo biocatalítico, ao qual podem por sua vez succumbir, o que explica a sinergia e o antagonismo fisiológicos destes agentes.

KURT JACOBSON  
1.º ASSISTENTE DA F. C. L.

### OS «ERROS» EM QUÍMICA

O cálculo dos erros é feito, nas nossas escolas, nas cadeiras de Cálculo das Probabilidades, com especial pormenor e também nas de Física. Não é corrente, porém, interessar os estudantes de Química pelo seu estudo e muito menos pela sua aplicação à crítica dos resultados.

O estudante que, nas aulas práticas, obtem resultados numéricos, não tem qualquer orientação para fazer a sua crítica, apresenta-os tal como os obtem a partir das operações aritméticas, pois o pouco que de erros tiver porventura aprendido, julga ser de aplicar apenas nas questões para isso especialmente enunciadas. Não se trata de Química ou Física, trata-se sim, de ter o cuidado de fazer sempre o cálculo dos erros que afectam necessariamente os resultados experimentais, e cujos limites é necessário conhecer, para que esses resultados tenham significado e mereçam confiança.

Aplica-se igualmente na Física e na Química, «quer do grama quer da tonelada», e é sempre um indispensável elemento de apreciação para a representação de resultados experimentais.

É freqüente, nos relatórios de trabalhos

práticos, na resolução de pontos de exame, nos boletins de análise, em publicações e até em livros didáticos, a falta desse cuidado.

Todos nós estamos habituados a ver apresentar resultados experimentais com 6 e 7 algarismos significativos quando bem sabemos o exaustivo trabalho, minucioso cuidado e elevado custo duma medição para que mantenha o 5º ou mesmo o 4º algarismo quando repetida. Só com excepcionais meios de trabalho e qualidades de investigador, nos parece ser possível obter resultados ao nível de precisão que o 6º algarismo reflete.

É também muito vulgar apresentar resultados com seis e mais algarismos, de problemas cujos dados não teem mais que dois ou três. Trata-se manifestamente de casos de precisão artificial pois, quando o resultado final de qualquer cálculo é uma multiplicação e a crítica dos erros não faz a sua higiénica intervenção, é certo o aumento desmedido do número de algarismos.

A crítica dos resultados é indispensável em qualquer campo da ciência experimental e deve aplicar-se correntemente nos nossos laboratórios. Ela deve incidir sobre todas as operações que compõem o trabalho experi-