



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo

www.bassalo.com.br

A Alquimia, a Descoberta do Fósforo, Boyle e a Invenção do Palito de Fósforo.

A grande angústia do **HOMEM** é o medo da morte. Portanto, creio que seu maior desejo é o de encontrar um meio de conquistar a **vida eterna**. A busca para realizar esse desejo era o objetivo da Alquimia, uma protociência, antecessora da Química, e cujos primeiros trabalhos foram realizados pelos alquimistas chineses, há mais de dois milênios. Assim, incentivados pelos imperadores chineses que temiam o envelhecimento e, conseqüentemente, a morte, esses alquimistas buscavam encontrar a **vida eterna** por intermédio de um tipo de **elixir**, composto de ouro líquido e que deveria ser bebido e, desse modo, conseguir a eternidade. Porém, como esse metal era muito precioso, era, portanto, necessário encontrar uma forma de transformar qualquer metal nesse metal “divino”. Surgiu, então, a procura da **pedra filosofal** (PF) que seria capaz de eliminar a impureza dos metais ordinários e transformá-los em ouro líquido, o mais puro elemento da Natureza, pois não sofria corrosão. Além disso, “limparia as impurezas de uma pessoa, protegendo-a de doenças e conferindo-lhe imortalidade e pureza espiritual”. Como o ouro líquido deveria ser bebido pelo candidato à imortalidade e à pureza da alma, ele também era conhecido como o **elixir da longa vida** (ELV).

A busca da PF continuou por muitos e muitos séculos até que, no Século 17 de nossa Era Cristã, ela produziu uma grande descoberta, porém não tão milagrosa quanto o esperado, quando o mercador e alquimista alemão Hennig Brand [1630-1692(?);1710(?)] fez a primeira tentativa de encontrar a PF/ELV usando a **urina humana**, talvez por apresentar uma coloração dourada, de fácil obtenção e, também, por já serem conhecidas algumas de suas propriedades, como, por exemplo, ela era boa fonte de salitre, necessário para remover gorduras, informação essa já conhecida desde os antigos romanos que a usavam para lavar roupas. Desse modo, em 1669, Brand colheu vários barris de urina de soldados alemães (cerca de 5 mil litros) e deixou fermentar para poder obter a PF/ELV. Depois de realizar uma série de destilações dessa urina coletada, Brand ficou decepcionado, pois apenas conseguiu um *grude branco e mole*, que não se parecia nada com o ouro. Esse grude, no entanto, como brilhava no escuro, recebeu de Brand o nome de **fósforo** (P), que vem da palavra grega “phosphorus”, que significa *fonte de luz*.

Antes mesmo do trabalho de Brand, as propriedades do P, porém de maneira empírica, já eram conhecidas. Por exemplo, por volta do Século 9 (EC), os alquimistas chineses inventaram a **pólvora**, que é uma mistura de enxofre (S), carvão vegetal e salitre (nitrato de potássio – KNO_3), este obtido da urina humana. Mais tarde, no Século 13 (EC), sabia-se que a melhor pólvora, isto é, a que produzia as maiores explosões, era obtida a partir da “urina de um bispo”. Por sua vez, depois da descoberta de Brand (que a manteve em segredo por algum tempo, pois o P isolado era muito mais caro que o Au), o uso do P foi generalizado tornando-se um medicamento “milagroso”, pois curava tudo, desde a

impotência até a loucura. Porém, como o P em contato com o ar formava o pentóxido de fósforo (P_4O_{10}), que é venenoso, rapidamente acabou seu papel “milagroso”, passando a ser conhecido como “elemento demoníaco”.

Por sua vez, o físico inglês Robert Boyle (1627-1691) conhecendo que o P era obtido de “algo que pertencesse ao corpo humano”, percebeu tratar-se de urina humana e, com essa informação, conseguiu produzir esse novo elemento químico. Porém, em vez de usá-lo como veneno, aproveitou sua capacidade de produzir fogo. Assim, em 1680, ele e seu assistente Godfrey Haukewitz, inventaram a primeira versão do **palito de fósforo**, usando pedaços de madeira mergulhados em enxofre (S) que, com auxílio de P e fricção, produziam uma chama. Porém, por serem mal cheirosos e, algumas vezes, formarem o venenoso P_4O_{10} , eles foram abandonados e portanto não comercializados. É oportuno destacar que, em 1769, o farmacêutico e químico sueco Karl Wilhelm Scheele (1742-1786) descobriu um processo semelhante ao da pasteurização e que permitiu a produção de P em larga escala. Destaque-se, também, que o nosso conhecido **palito de fósforo de fricção** só foi inventado, em 1827, pelo químico inglês John Walker (1781-1859), de modo acidental. Com efeito, na farmácia de sua propriedade, em Stockton-on-Tees, ele fabricava uma mistura química explosiva para usar em cápsulas de percussão. Certo dia, naquele ano de 1827, ele percebeu que a mistura que usava feita em quantidades iguais de sulfeto de antimônio (Sb_2S_3) e clorato de potássio ($KClO_3$) entrava em ignição quando era friccionada em uma superfície áspera. Note-se que, para dar maior segurança ao **fósforo de fricção**, em 1844, o químico sueco Gustaf Erik Pasch (1788-1862) inventou o **fósforo de segurança** fazendo com que a fricção ocorresse em uma superfície irregular especialmente preparada com **fósforo vermelho** e vidro em pó. Para maiores detalhes sobre o tema tratado neste verbete, ver: Edward de Bono (Organizador), **Eureka! Uma História das Invenções** (Editorial Labor do Brasil, S.A., 1975); Jack Challoner (Editor), **1001 Invenções que Mudaram o Mundo** (Sextante, 2010); Jack Challoner (Editor), **1001 Invenções que Mudaram o Mundo** (Sextante, 2010); Michael Mosley e John Lynch, **Uma História da Ciência: Experiência, Poder e Paixão** (Zahar, 2011); [Wikipédia/Hennig_Brand](#).

Concluindo este verbete, é oportuno destacar que hoje é teoricamente possível encontrar a **pedra filosofal** (PF). Essa possibilidade decorreu da primeira “experiência alquímica” realizada, em 1919, pelo físico neozelandês Sir Ernst Rutherford (1871-1937; PNF, 1908), quando transformou o nitrogênio (N) em oxigênio (O) por intermédio da seguinte reação nuclear: ${}_2He^4 + {}_7N^{14} \rightarrow {}_8O^{17} + {}_1H^1$, sendo ${}_2He$ a partícula alfa (núcleo do hélio - He) e ${}_1H^1$, o próton (núcleo do hidrogênio - H). Assim, uma teórica PF, seria colidir um nêutron (${}_0n^1$) com um núcleo de platina (${}_{78}Pt^{196}$), produzindo o estado meta-estável ${}_{78}(Pt^*)^{197}$ e, então, por decaimento beta desse nêutron adicional ($n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$), haveria a produção do núcleo de ouro (${}_{79}Au^{197}$) acompanhado da emissão do elétron (e^-) e seu respectivo antineutrino ($\bar{\nu}_e$), em uma reação do tipo: ${}_0n^1 + {}_{78}Pt^{196} \rightarrow {}_{78}(Pt^*)^{197} \rightarrow {}_{79}Au^{197} + e^- + \bar{\nu}_e$. Creio que, se for possível realizar tal experiência, ela não seria economicamente vantajosa, pois como não existe o isótopo ${}_{78}Pt^{197}$ na Natureza [Irving

Kaplan, **Nuclear Physics** (Addison-Wesley, 1963)], a produção do ${}_{78}(\text{Pt}^*)^{197}$ seria muito mais cara do que o valor do ouro obtido, além da própria Pt ser mais valiosa do que o Au.



ANTERIOR

SEGUINTE