

VI.2. Janusza B. Kępki prawo rozpadu promieniotwórczego.

Przyjmujemy, zgodnie z doświadczeniem, że jądro atomu nie jest luźnym zbiorem cząstek materialnych: stan energetyczny każdej cząstki w jądrze (ściślej: danego obszaru jądra) określony jest stanem energetycznym pozostałego obszaru jądra, *et vice versa*.

Z tego względu, emisja lub absorpcja najmniejszej nawet części jądra natychmiast zmienia jego stan jako całości. Jest to już inne jądro!

Jeżeli istnieje jakaś reguła naturalnego rozpadu promieniotwórczego, to reguła ta powinna powtarzać się w określonym właśnie przez tę regułę stałym przedziale czasowym.

Rozważajmy więc rozpad promieniotwórczy w równych przedziałach czasowych $\mathcal{G} = \text{constant}$, jak to przedstawiono na rys. VI.2.1.

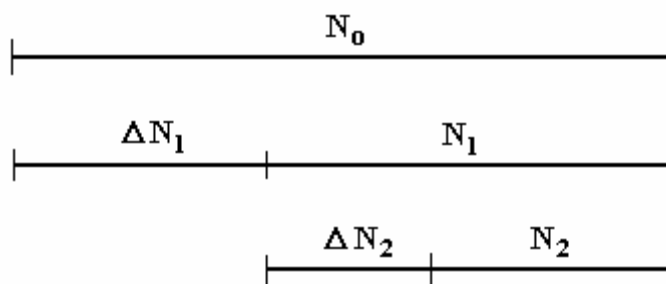


Fig. VI.2.1. Schemat rozpadu promieniotwórczego według prawa J.B. Kępki.

Niech na początku procesu rozpadu ilość cząstek wynosi N_0 .

Po czasie \mathcal{G} w układzie pozostanie N_1 cząstek.

Wobec tego, w okresie czasu \mathcal{G} rozpadowi uległo $\Delta N_1 = (N_0 - N_1)$ cząstek.

Ale N_1 wyznacza ilość cząstek na początku drugiego okresu czasu \mathcal{G} .

W drugim okresie \mathcal{G} rozpadowi uległo $\Delta N_2 = (N_1 - N_2)$ cząstek.

Po drugim okresie \mathcal{G} , w układzie pozostanie N_2 cząstek.

Z kolei, ilość N_2 cząstek wyznacza ilość cząstek na początku trzeciego okresu \mathcal{G} , i rozpadowi uległo $\Delta N_3 = (N_2 - N_3)$ cząstek. I tak dalej, i tak dalej...

Z powyższego wprost wynika, że ilość ΔN_{k+1} cząstek, które uległy rozpadowi w danym okresie \mathcal{G} jest funkcją ilości N_{k+1} cząstek znajdujących się w układzie na początku tego właśnie okresu rozpadu.

Podobnie, aktualna ilość N_{k+1} cząstek w układzie jest funkcją ilości N_k cząstek w układzie w poprzednim okresie procesu rozpadu.

Takie założenia są słuszne, ale tylko pod warunkiem, że proces rozpadu (także syntezy) następuje tylko pod wpływem działania czynników wewnętrznych układu, a nie oddziaływań zewnętrznych na dany układ.

Jeżeli z kolei przyjmiemy, że zachodzi najprostsza zależność funkcyjna – proporcjonalność, to powyższe możemy przedstawić odpowiednio w postaci:

$$N_{k+1} \sim N_k \quad \text{oraz} \quad \Delta N_{k+1} \sim N_{k+1}$$

Ale w powyższym proporcjonalność powinna być taka sama, ponieważ obowiązuje ten sam mechanizm przebiegu danego procesu wewnątrz danego układu. A wobec tego:

$$\frac{N_{k+1}}{N_k} = \frac{\Delta N_{k+1}}{N_{k+1}}$$

gdzie: $k = 1, 2, \dots, n$ jest stałym przedziałem czasowym $\mathcal{G} = \text{constant}$.

Warunek: $k = 0$ wyznacza ilość N_0 cząstek na początku danego procesu.

Możemy więc napisać:

$$\frac{N_1}{N_0} = \frac{\Delta N_1}{N_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{\Delta N_2}{N_2} = \dots = \frac{N_n}{N_{n-1}} = \frac{\Delta N_n}{N_n} \quad (\text{VI.2.1})$$

Z powyższej zależności, mamy:

$$(N_1^2 - N_0 \Delta N_1) = (N_2^2 - N_1 \Delta N_2) = \dots = (N_n^2 - N_{n-1} \Delta N_n) = 0$$

skąd z kolei znajdziemy dwa rozwiązania:

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{N_1}{N_0} \right)_1 &= \left(\frac{N_{k+1}}{N_k} \right)_1 = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} = \mathbf{D} = 0,618033988\dots \\ \left(\frac{N_1}{N_0} \right)_2 &= \left(\frac{N_{k+1}}{N_k} \right)_2 = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2} = \mathbf{-P} = -1,618033988\dots \end{aligned} \right\} \quad (\text{VI.2.2})$$

Rozwiązania (VI.2.2.) są liczbowym zapisem słynnej reguły *divina proportio*.

Powyższe rozwiązania są przeciwnych znaków, co z kolei może wskazywać dwa przeciwne sobie procesy przemiany materii. Przyjmujemy dodatnie rozwiązanie (VI.2.2.).

Dla procesu rozpadu, z zależności (VI.2.2.) wynika, że:

$$N_1 = N_0 \mathbf{D}$$

$$N_2 = N_1 \mathbf{D} = N_0 \mathbf{D}^2$$

$$N_3 = N_2 \mathbf{D} = N_0 \mathbf{D}^3$$

.....

$$N_n = N_{n-1} \mathbf{D} = N_0 \mathbf{D}^n$$

gdzie N_0 jest ilością cząstek znajdujących się w układzie w chwili rozpoczęcia się procesu rozpadu.

Możemy to przedstawić w ogólnej postaci:

$$N_k = N_0 \mathbf{D}^k \quad (\text{VI.2.3})$$

gdzie N_k jest ilością cząstek jaka pozostała w układzie po k -tym okresie \mathcal{G} rozpadu.

Dla całkowitego rozpadu jest, że: $\mathbf{D}^k \rightarrow 0$, a stąd z kolei: $N_k \rightarrow 0$.

Uwzględniając powyższe, w podobny sposób znajdujemy:

$$\Delta N_k = N_k \mathbf{D} = N_0 \mathbf{D}^k \mathbf{D} = N_0 \mathbf{D}^{k+1}$$

gdzie ΔN_k jest ilością cząstek, które uległy rozpadowi w k -tym okresie \mathcal{G} rozpadu.

Wobec tego, w czasie t równym k okresom \mathcal{G} , rozpadowi uległa ilość cząstek:

$$\sum \Delta N_k = N_0 (\mathbf{D}^2 + \mathbf{D}^3 + \dots + \mathbf{D}^{k+1})$$

Wyrazy w nawiasie tworzą malejący postęp geometryczny o k wyrazach, którego ilorazem jest \mathbf{D} . Wobec tego, mamy:

$$\sum \Delta N_k = N_0 \frac{1 - \mathbf{D}^k}{1 - \mathbf{D}} \mathbf{D}^2 = N_0 (1 - \mathbf{D}^k) \quad (\text{VI.2.4})$$

Dla całkowitego rozpadu jest, że $\mathbf{D}^k \rightarrow 0$, i mamy: $\sum \Delta N_k \rightarrow N_0$.

Już w definicji naturalnego rozpadu promieniotwórczego według zależności (VI.2.1.) zawarty jest czas $\mathcal{G} = \mathbf{constant}$, zwany dalej *okresem divina proportio*, w którym kolejno rozpadowi ulega $\Delta N_1, \Delta N_2, \dots, \Delta N_k, \dots, \Delta N_n$ cząstek. Odwrotność tego czasu:

$$\omega = \frac{1}{\mathcal{G}} = \mathbf{constant}$$

określa szybkość rozpadu, a tym samym charakteryzuje nietrwałość jądra atomu danego pierwiastka promieniotwórczego.

W powyższym sensie, każdy pierwiastek tworzy sobą naturalny układ absolutny scharakteryzowany przez własną jednostkę $\mathfrak{G} = \text{constant}$ czasu absolutnego t .

Ponieważ k określa ilość okresów $\mathfrak{G} = \text{constant}$ w czasie t , w którym przebiega dany proces rozpadu promieniotwórczego, to mamy:

$$k = \frac{t}{\mathfrak{G}} = \omega \cdot t \quad (\text{VI.2.5.})$$

gdzie $k \geq 0$ jest liczbą niemianowaną (niekoniecznie całkowitą), o skończonej wartości. Należy tu zaznaczyć, że jednostką czasu t jest okres \mathfrak{G} rozpadu danego pierwiastka promieniotwórczego, a nie jest jednostką na przykład jedna sekunda czy jeden rok.

Uwzględniając (VI.2.5.), zależność (VI.2.3.) możemy przepisać w postaci:

$$N_t = N_0 D^{\omega \cdot t} \quad (\text{VI.2.6.})$$

gdzie N_t jest ilością cząstek jaka pozostała w układzie po czasie t od chwili rozpoczęcia procesu rozpadu.

Wobec tego, w czasie t rozpadowi uległa taka ilość ΔN_t cząstek, że:

$$\Delta N_t = (N_0 - N_t) = N_0 (1 - D^{\omega \cdot t}) \quad (\text{VI.2.7.})$$

co także jest dokładnie zgodne z zależnością (VI.2.4.).

Powyższe zależności spełniają warunek: $N_t + \Delta N_t = N_0$

Zależności (VI.2.6.) oraz (VI.2.7.) są formalnym zapisem naturalnego prawa rozpadu promieniotwórczego Janusza B. Kępki¹.

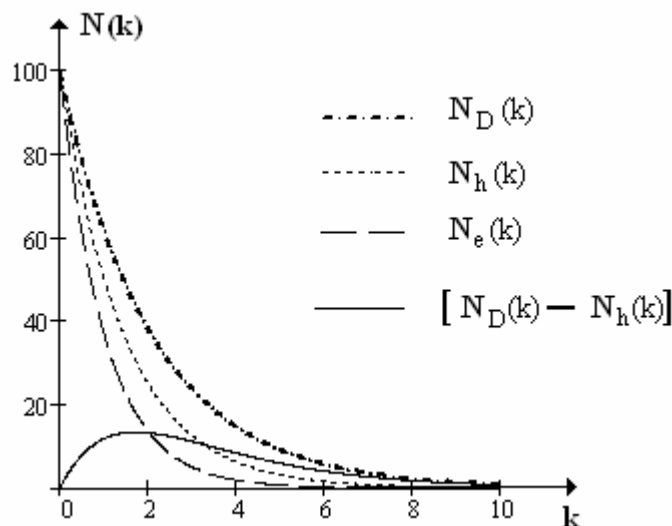


Fig. VI.2.2. Krzywe wykładnicze o różnych podstawach:

$$N_e(t) = N_0 \cdot e^{-k}; \quad N_h(t) = N_0 \cdot 2^{-k} \quad \text{oraz} \quad N_D(t) = N_0 \cdot D^k .$$

Na powyższym rysunku przedstawiono krzywe wykładnicze o podstawach odpowiednio według równań (VI.1.5.), (VI.1.4.) oraz (VI.2.6.) dla naturalnego rozpadu pierwiastków promieniotwórczych.

Różne są przebiegi dla różnych podstaw wskazanych równań wykładniczych.

W praktyce pomiarowej zauważa się odchylenia od logarytmicznej zależności (VI.1.5.) oraz „rozpadu połówkowego” (VI.1.4. oraz VI.1.7.).

Tłumaczy się to *statystycznym charakterem rozpadu promieniotwórczego*, co (rzekomo) ma wyjaśniać niezgodność zależności (VI.1.5.) z doświadczeniem.

¹ także: Janusz B. Kępka, *Ruch absolutny i względny*, KONTRAST, Warszawa 1999.

Na zakończenie tej części rozważań zauważmy, że zależności (VI.1.4.), (VI.1.5.) oraz (VI.2.6.) mają charakter wykładniczy (Fig. VI.2.2.), co jest zgodne z zauważeniem Rutheforda, Soddy'ego i innych.

Jednak wskazane zależności są o różnych podstawach, co określa przebiegi procesu rozpadu promieniotwórczego.

Okres T zawarty jest *implicite* w zależności (VI.1.4.), nie znanej w literaturze przedmiotu.

Jednak, ponieważ czas τ według zależności (VI.1.5.) rażąco nie zgadza się z doświadczeniem, to narzucono warunki według zależności (VI.1.6.). A to oznacza, że czasy τ oraz T wynikają z formalizmu matematycznego, a nie jako naturalne prawo przyrody.

Wady tej nie posiada czas ϑ według zależności (VI.2.6.).

Doświadczalnie, w odpowiednich seriach pomiarów (Fig. VI.2.2.), należy ustalić **rzeczywisty** rodzaj okresowości według jednego z równań (VI.1.4.), (VI.1.5.) lub (VI.2.6.).

Okaze się, że istnieje tylko jeden rodzaj okresowości według *divina proportio* \mathcal{D} .