

## Promieniowanie jonizujące

### Wyznaczanie liniowego i masowego współczynnika pochłaniania promieniowania $\gamma$ dla różnych materiałów

**Komputer i zestaw do pomiaru powinien włączony. Warunki wykonania ćwiczenia (rodzaj izotopu, rodzaj absorbentu, ilość płytek absorbentu ustala prowadzący ćwiczenia.**

1. Na pulpicie będą widoczne dwa programy: Measure, w którym będą prowadzone pomiary i GraphPad Prism do analizy graficznej uzyskanych wyników.
2. Wykonaj pomiar  $N_0 = N(x = 0 \text{ m})$  dla danego izotopu.
  - a. Upewniamy się, że w komorze znajduje się izotop promieniotwórczy i że przykrywka ołowiana jest zdjęta.
  - b. W programie Measure przyciskamy przycisk z dużą czerwoną kropką, na pasku w prawym górnym rogu ekranu.
  - c. Pojawi się okno ze zdjęciem analizatora wielokanałowego, wybieramy: **rejestrwanie spektr** i klikamy dalej.
  - d. Rozpocznie się pomiar, w jego trakcie w okienku po prawej stronie ekranu, u góry należy odhaczyć: **bramka i wpisać w okienko czasowe 100 s**. Pomiar w tym momencie zostanie zatrzymany. Następnie odhaczymy **start/stop**. Pomiar ruszy ponownie i zatrzyma się po 100 s.
  - e. Pod zmierzonym widmem widoczny jest pasek z narzędziami, wybieramy „lupę” i powiększamy obszar widma między 200 a 300 kanałem (drugi pik od lewej strony).
  - f. Wybieramy narzędzie „krzyżyk”, najeżdżamy na wybrany pik i znajdujemy maksimum w obszarze między 261 a 266 kanałem. Odczytujemy ilość zliczeń i wpisujemy do tabeli w pozycji  $N$ . Nad tabelą notujemy również w którym kanale był odczyt, ponieważ wszystkie kolejne odczyty **muszą być wykonane w tym samym kanale**.
  - g. Zamykamy okno ze zmierzonym widmem.
3. Za pomocą suwmiarki zmierz grubość pierwszej płytki absorbentu (wpisz do tabeli) i połóż ją na izotopie. Wykonaj pomiar widma promieniowania jak wyżej (patrz punkt 2) pamiętając, że odczyt musi być w wybranym wcześniej kanale.

- Powtórz pomiary dla kolejnych płytek absorbentu, które dokładamy do poprzednich tak aby warstwa absorbentu nam rosła. W tabeli wyników zapisujemy całkowitą grubość warstwy pochłaniającej  $x$ .

**Kolejne punkty dotyczą analizy wyników, można poprosić prowadzącego zajęcia o pomoc.**

- Uzupełnij w tabeli kolumnę  $u(N)$
- Otwórz programu GraphPad Prism, wybierz w Format Data Table w kolumnie Y Mean, Standard Error. W kolumnie X wpisz grubości absorbentu, w kolumnie Y Mean – liczbę zliczeń  $N$ , i w kolumnie Y SEM –  $u(N)$
- Do danych dopasuj krzywą teoretyczną o postaci  $N(x) = N_0 \exp(-\mu x)$ . Wybierz zakładkę Analyze, Type Curves & regression, w okienku: Nonlinear regression. Następnie z listy krzywych wybierz: One phase exponential decay. W wyniku dopasowania otrzymujemy liniowy współczynnik pochłaniania wraz z niepewnością  $\mu \pm u(\mu)$  oznaczony w tabeli wyników jako parametr K i Std. Error K odpowiednio.
- Edytujemy wykres przygotowując go do wydruku m.in. podpisujemy osie. Drukujemy otrzymany wykres.
- Obliczamy masowy współczynnik pochłaniania  $\mu_m = \mu/\rho$ , oraz jego niepewność  $u(\mu_m) = u(\mu)/\rho$  (wynikającą z zastosowania wzoru dla niepewności złożonych).

$$u(\mu_m) = \sqrt{\left(\frac{\partial \mu_m}{\partial \mu}\right)^2 \times u^2(\mu)}$$

$$\frac{\partial \mu_m}{\partial \mu} = \frac{1}{\rho}$$

Tabela wyników

$x$ (m)	$N$	$u(N) = \sqrt{N}$
0	...	...
...	...	...
⋮	⋮	⋮