Zadanie 11.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 3.1) (P) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej; 3.3) (P) wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane), sposób powstawania promieniowania gamma; posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawna odpowiedź.
0 pkt – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź
1. **P** 2. **F** 3. **P**

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawna odpowiedź.
0 pkt – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź
C

Zadanie 11.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel […].	Zdający: 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego […]; 12.3) przeprowadza złożone obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem.

Zasady oceniania
2 pkt – poprawna metoda obliczenia aktywności źródła w czasie działania detektora pierwszego dnia oraz prawidłowy wynik liczbowy podany w bekerelach.
1 pkt – powiązanie liczby emitowanych cząstek z liczbą rozpadów jąder atomowych oraz prawidłowe obliczenie liczby cząstek emitowanych przez źródło (lub liczby rozpadów) w czasie 5 minut działania detektora w pierwszym dniu
LUB
– obliczenie aktywności źródła w czasie 5 minut działania detektora pierwszego dnia, z pominięciem czynnika mnożącego 16
LUB
– poprawne obliczenie (z uwzględnieniem czynnika 16) aktywności źródła dla innego dnia albo dla całkowitego czasu działania detektora w ciągu 5 dni (np. obliczenie średniej arytmetycznej z aktywności).
0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Jednemu rozpadowi beta minus jądra towarzyszy emisja jednego elektronu, zatem liczba cząstek emitowanych ze źródła (we wszystkie strony) odpowiada liczbie jąder, które uległy rozpadowi. Obliczymy liczbę jąder, które uległy rozpadowi pierwszego dnia w ciągu pięciu minut (z uwzględnieniem sferycznie symetrycznego rozkładu promieniowania):

$$\Delta N = 16 \cdot 1\,374 = 21\,984 \text{ rozpadów}$$

Obliczymy średnią aktywność w czasie 5 minut podczas działania detektora w pierwszym dniu:

$$A_s = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{21\,984 \text{ rozpadów}}{5 \cdot 60 \text{ s}} \approx 73{,}3 \text{ Bq}$$