SPRAWDZIAN · FIZYKA

# Sprawdzian z fizyki jądrowej **Grupa A**

Fizyka: jądro atomowe, promieniotwórczość i energia jądrowa

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 22

10 zadań, 22 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

**Zadanie 1.** (0–1 pkt)

Jądro radonu $^{222}_{86}$Rn ulega rozpadowi alfa. Jądro potomne, które powstaje w wyniku tego rozpadu, to:

(A) $^{218}_{84}$Po
(B) $^{218}_{85}$At
(C) $^{220}_{84}$Po
(D) $^{222}_{85}$At

*Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.*

**Zadanie 2.** (0–1 pkt)

Które stwierdzenia dotyczące rozpadu promieniotwórczego są prawdziwe?

[A] Po upływie dwóch okresów połowicznego rozpadu pozostaje 1/4 początkowej liczby jąder
[B] Rozpad beta minus zwiększa liczbę atomową jądra o 1
[C] Aktywność promieniotwórcza rośnie wykładniczo w czasie
[D] Rozpad alfa zmniejsza liczbę masową jądra o 4
[E] Czas połowicznego rozpadu jest stały dla danego izotopu i niezależny od warunków zewnętrznych (temperatury, ciśnienia)

*Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi.*

**Zadanie 3.** (0–3 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących energetyki jądrowej:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Synteza jądrowa (fuzja) jest procesem niemożliwym do przeprowadzenia na Ziemi w warunkach laboratoryjnych lub eksperymentalnych. | **P** | **F** |
| 2. | Reaktory jądrowe cywilne wykorzystują reakcję rozszczepienia jąder uranu lub plutonu do produkcji energii. | **P** | **F** |
| 3. | Moderator w reaktorze przyspiesza neutrony, zwiększając skuteczność inicjowania kolejnych rozszczepień. | **P** | **F** |

*Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).*

**Zadanie 4.** (0–4 pkt)

Dopasuj izotop do jego głównego zastosowania.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | $^{131}\mathrm{I}$ | ... | A. Datowanie obiektów archeologicznych |
| 2. | $^{99m}\mathrm{Tc}$ | ... | B. Radioterapia nowotworów |
| 3. | $^{60}\mathrm{Co}$ | ... | C. Diagnostyka tarczycy |
| 4. | $^{14}\mathrm{C}$ | ... | D. Scyntygrafia (obrazowanie narządów) |

*Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.*

**Zadanie 5.** (0–3 pkt)

Dopasuj typ reakcji jądrowej do jego opisu.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Rozszczepienie jądra (fisja) | … | A. Łączenie lekkich jąder (np. $^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H}$) w cięższe z wyzwoleniem dużej energii; zachodzi w Słońcu i gwiazdach; wymaga ogromnej temperatury |
| 2. Synteza jądrowa (fuzja) | … | B. Podział ciężkiego jądra (np. $^{235}_{92}\mathrm{U}$) na dwa lżejsze pod wpływem neutronu; wyzwolenie dużej energii i dodatkowych neutronów; reakcja łańcuchowa w reaktorach |
| 3. Transmutacja jądrowa | … | C. Przemiana jądra wywołana bombardowaniem cząstkami (np. neutronami lub protonami); stosowana do produkcji sztucznych izotopów promieniotwórczych |

*Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.*

**Zadanie 6.** (0–2 pkt)

Uzupełnij zdania dotyczące rozpadu promieniotwórczego: (1) W rozpadzie beta-minus neutron w jądrze przekształca się w proton z emisją (1) _____ i antyneutrina elektronowego. (2) Promieniowanie gamma powstaje przy przejściu jądra ze stanu wzbudzonego do stanu (2) _____

**Zadanie 7.** (0–2 pkt)

Energia wiązania jądra $^{56}_{26}\mathrm{Fe}$ wynosi $E_b = 492{,}3\ \mathrm{MeV}$. (a) Oblicz energię wiązania na jeden nukleon. (b) Dlaczego żelazo jest jednym z najbardziej trwałych jąder?

**Zadanie 8.** (0–2 pkt)

Masa deuteronu $m_d = 2{,}01355\ \mathrm{u}$, masa protonu $m_p = 1{,}00728\ \mathrm{u}$, masa neutronu $m_n = 1{,}00866\ \mathrm{u}$ ($1\ \mathrm{u} = 931{,}5\ \mathrm{MeV}/c^2$). Oblicz defekt masy i energię wiązania deuteronu.

**Zadanie 9.** (0–2 pkt)

Izotop $^{14}_{6}\mathrm{C}$ ulega rozpadowi $\beta^-$ z okresem połowicznego zaniku $T_{1/2} = 5730\ \mathrm{lat}$. Ile procent pierwotnej liczby jąder $^{14}\mathrm{C}$ pozostaje po upływie $t = 11460\ \mathrm{lat}$? Podaj równanie reakcji.

**Zadanie 10.** (0–2 pkt)

Wymień cztery fundamentalne oddziaływania w przyrodzie w kolejności od najsilniejszego do najsłabszego i podaj po jednym przykładzie każdego.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/fizyka-jadrowa