

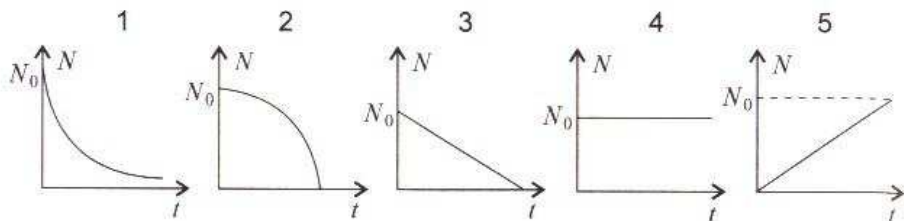
Zadania zamknięte – Jądro atomowe i cząstki elementarne 2

- Liczba neutronów w jądrze rośnie w wyniku przemiany:
 - α
 - β^-
 - β^+
 - γ
 - żadnej z nich
- Liczba neutronów w jądrze nie zmienia się w wyniku przemiany:
 - α
 - β^-
 - β^+
 - γ
 - żadnej z nich
- Stosunek energii promieniowania pochłoniętej przez ciało do masy ciała nazywamy:
 - stałą rozpadu
 - okresem połowicznego rozpadu
 - dawką promieniowania
 - równoważnikiem dawki
 - aktywnością źródła promieniotwórczego
- Jednostką dawki promieniowania jest:
 - wat na metr kwadratowy
 - bekerel
 - rad
 - rem
 - rozpad na sekundę
- Rem jest jednostką:
 - aktywności źródła promieniotwórczego
 - dawki promieniowania
 - równoważnika dawki
 - mocy dawki pochłoniętej
 - stałej rozpadu
- Jeden rad jest równy:
 - 1 W/m²
 - 0,1 W/m²
 - 1 J/kg
 - 0,1 J/kg
 - 0,01 J/kg
- Dla danej dawki promieniowania równoważnik dawki jest:
 - dla neutronów mniejszy niż dla promieniowania γ
 - dla promieniowania α dużo większy niż dla neutronów
 - dla promieniowania γ mniejszy niż dla promieniowania α
 - dla promieniowania γ porównywalny z równoważnikiem dawki dla promieniowania α
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna
- Zdolność jonizacyjna promieni γ jest:
 - większa niż promieniowania α i β
 - większa niż promieniowania α i porównywalna ze zdolnością jonizacyjną promieniowania β
 - większa niż promieniowania α , ale mniejsza niż promieniowania β
 - większa niż promieniowania β , ale mniejsza niż promieniowania α
 - mniejsza niż promieniowania α i β
- Jonizacyjne detektory promieniowania nie pozwalają na bezpośrednią rejestrację śladów:
 - cząstek α
 - neutronów
 - pozytonów
 - elektronów
 - deuteronów
- Nie jest detektorem promieniowania jądrowego:
 - licznik Geigera-Müllera
 - licznik scyntylacyjny
 - komora dyfuzyjna
 - komora pogłosowa
 - komora iskrowa
- W detekcji promieniowania wykorzystywane jest zjawisko:
 - scyntytacji
 - jonizacji
 - zaczernienia kliszy fotograficznej
 - każde z wymienionych
 - żadne z wymienionych
- Okres połowicznego rozpadu jest to:
 - czas, w którym masa substancji promieniotwórczej maleje dwukrotnie
 - czas, w którym połowa atomów substancji ulega przemianie
 - połowa czasu potrzebnego do przemiany wszystkich atomów substancji
 - średni czas życia atomów substancji
 - połowa średniego czasu życia atomów substancji

13. Okres połowicznego rozpadu:

- (A) nie zależy od stałej rozpadu
- (B) jest jej odwrotnością
- (C) jest do niej odwrotnie proporcjonalny, ale nie jest jej odwrotnością
- (D) jest do niej wprost proporcjonalny
- (E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna

14. Przebieg rozpadu promieniotwórczego jest przedstawiony na wykresie:



- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

15. Jeżeli okres połowicznego rozpadu pewnego izotopu jest równy 14,4 s, to średni czas życia jąder tego izotopu wynosi:

- (A) 0,07 s
- (B) 10 s
- (C) 14,4 s
- (D) 20,8 s
- (E) znajomość okresu połowicznego rozpadu nie wystarcza do określenia średniego czasu życia jąder promieniotwórczych

16. W próbce zawierającej początkowo 4 g izotopu polonu ${}^{210}_{84}\text{Po}$ (okres połowicznego rozpadu $T_{1/2} = 140$ dni) pozostanie go po 40 tygodniach:

- (A) 3 g
- (B) 2 g
- (C) 1 g
- (D) 0,5 g
- (E) 0,25 g

17. Średni czas życia jąder izotopu radu ${}^{223}_{88}\text{Ra}$ wynosi 16,85 dni. Oznacza to, że okres połowicznego rozpadu tego izotopu jest równy:

- (A) 3,64 dni
- (B) 11,68 dni

- (C) 14,80 dni
- (D) 6,7 lat
- (E) 1617 lat

18. Stała rozpadu izotopu radu, o którym mowa w zadaniu 17., wynosi około:

- (A) $1,3 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$
- (B) $3,3 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$
- (C) $5,4 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
- (D) $6,9 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
- (E) $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

19. Jeśli okresy połowicznego rozpadu izotopów trzech pierwiastków spełniają warunki $T_1 < T_2 < T_3$, to średnie czasy życia τ_1, τ_2, τ_3 jąder tych pierwiastków spełniają warunki:

- (A) $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3$
- (B) $\tau_2 < \tau_3 < \tau_1$
- (C) $\tau_3 < \tau_1 < \tau_2$
- (D) $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3$
- (E) $\tau_2 > \tau_3 > \tau_1$

20. Jeśli okresy połowicznego rozpadu izotopów trzech pierwiastków spełniają warunki $T_1 < T_2 < T_3$, to stałe rozpadu $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ tych pierwiastków spełniają warunki:

- (A) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$
- (B) $\lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1$
- (C) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$
- (D) $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$
- (E) $\lambda_3 < \lambda_1 < \lambda_2$

21. Jaka część jąder izotopu promieniotwórczego ulegnie przemianie w czasie $4T$, jeśli T jest okresem połowicznego rozpadu tego izotopu?

- (A) 1/16
- (B) 1/8
- (C) 7/8
- (D) 15/16
- (E) 31/32

22. Stała rozpadu promieniotwórczego izotopu kobaltu ${}^{60}_{27}\text{Co}$ wynosi $0,021 \text{ s}^{-1}$. Dla dwukrotnego zmniejszenia ilości tego izotopu potrzeba:

- (A) 5 sekund
- (B) 33 sekund
- (C) około 4 godzin
- (D) około 1 doby
- (E) 3 lat

23. Ile gramów izotopu boru $^{11}_3\text{B}$ powstanie w ciągu godziny w trakcie przemiany β^+ 1 kilograma promieniotwórczego izotopu węgla $^{11}_6\text{C}$ (okres połowicznego rozpadu $T_{1/2} = 20$ minut)?
- (A) 100
(B) 125
(C) 250
(D) 500
(E) 875
24. W pojemniku znajduje się 6,25 g promieniotwórczego izotopu fosforu $^{30}_{15}\text{P}$ (okres połowicznego rozpadu $T_{1/2} = 2,5$ minuty) i 93,75 g trwałego izotopu krzemu $^{30}_{14}\text{Si}$. Pięć minut wcześniej w pojemniku znajdowało się:
- (A) 12,5 g fosforu i 87,5 g krzemu
(B) 25 g fosforu i 75 g krzemu
(C) 37,5 g fosforu i 62,5 g krzemu
(D) 50 g fosforu i 50 g krzemu
(E) 100 g fosforu
25. Stałe rozpadu pierwiastków (1) i (2) spełniają zależność $\lambda_1 = 2\lambda_2$, a średnie czasy życia jąder pierwiastków (2) i (3) — zależność $\tau_2 = 3\tau_3$. Okresy połowicznego rozpadu jąder pierwiastków (1), (2) i (3) spełniają wówczas warunki:
- (A) $T_1 < T_2 < T_3$
(B) $T_1 < T_3 < T_2$
(C) $T_2 < T_1 < T_3$
(D) $T_2 < T_3 < T_1$
(E) $T_3 < T_1 < T_2$
26. Okresy połowicznego rozpadu jąder izotopów (1) i (2) spełniają zależność $T_1 = 3T_2$, a średnie czasy życia jąder pierwiastków (2) i (3) — zależność $\tau_2 = 2\tau_3$. Stałe rozpadu tych izotopów spełniają wówczas zależność:
- (A) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$
(B) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$
(C) $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$
(D) $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$
(E) $\lambda_3 < \lambda_1 < \lambda_2$
27. Jeśli okres połowicznego rozpadu izotopu (1) wynosi 10 minut, a jego stała rozpadu jest trzy razy mniejsza od stałej rozpadu izotopu (2), to stała rozpadu izotopu (2) jest równa:
- (A) $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
(B) $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
(C) $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
(D) $0,45 \text{ s}^{-1}$
(E) 55 s^{-1}
28. Średni czas życia jąder izotopu (2) z zadania 27. wynosi:
- (A) 10 s
(B) 37 s
(C) około 5 minut
(D) 1,5 dnia
(E) ponad 6 dni
29. Rozpad α można zapisać w postaci:
- (A) $^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z+1}\text{Y} + ^0_{-1}e$
(B) $^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z-1}\text{Y} + ^0_1e^+$
(C) $^A_Z\text{X} \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + ^4_2\text{He}$
(D) $^A_Z\text{X} \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + ^{-4}_{-2}\text{He}$
(E) $^A_Z\text{X} \rightarrow ^{A-4}_{Z+2}\text{Y} + ^4_2\text{He}$
30. Zapis $^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z+1}\text{Y} + ^0_{-1}e$ przedstawia:
- (A) przemianę α
(B) przemianę β^-
(C) przemianę β^+
(D) przemianę γ
(E) wychwyt K
31. Podczas przemiany jądra atomu ^A_ZX w jądro atomu $^A_{Z-1}\text{Y}$ następuje emisja:
- (A) cząstki α
(B) elektronu
(C) pozytonu
(D) neutronu
(E) protonu
32. Nuklidy powstające w wyniku kolejnych przemian α i β tworzą rodziny promieniotwórcze w liczbie:
- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6
33. Podczas rozpadu promieniotwórczego izotop ołowiu $^{214}_{82}\text{Pb}$ przekształca się w izotop bizmutu $^{214}_{83}\text{Bi}$, emitując przy tym:
- (A) elektron
(B) pozyton
(C) cząstkę α
(D) neutron
(E) neutrino

34. W wyniku rozpadu promieniotwórczego izotopu radu $^{226}_{88}\text{Ra}$ powstaje cząstka α i izotop:
- (A) polonu $^{218}_{84}\text{Po}$
 (B) radonu $^{222}_{86}\text{Rn}$
 (C) radu $^{222}_{88}\text{Ra}$
 (D) toru $^{230}_{90}\text{Th}$
 (E) uranu $^{230}_{92}\text{U}$
35. Na skutek rozpadu β^- izotopu kobaltu $^{60}_{27}\text{Co}$ powstaje elektron, antyneutrino i izotop:
- (A) manganu $^{56}_{25}\text{Mn}$
 (B) żelaza $^{56}_{26}\text{Fe}$
 (C) kobaltu $^{59}_{27}\text{Co}$
 (D) niklu $^{60}_{28}\text{Ni}$
 (E) miedzi $^{61}_{29}\text{Cu}$
36. Wskutek rozpadu α izotopu uranu $^{235}_{92}\text{U}$ powstają jądra składające się z:
- (A) 90 protonów i 231 neutronów
 (B) 90 protonów i 141 neutronów
 (C) 141 protonów i 90 neutronów
 (D) 141 protonów i 231 neutronów
 (E) 231 protonów i 90 neutronów
37. W wyniku przemian promieniotwórczych z izotopu bizmutu $^{213}_{83}\text{Bi}$ otrzymuje się między innymi izotop:
- (A) polonu $^{213}_{84}\text{Po}$
 (B) astatu $^{217}_{85}\text{At}$
 (C) fransu $^{221}_{87}\text{Fr}$
 (D) toru $^{229}_{90}\text{Th}$
 (E) uranu $^{233}_{92}\text{U}$
38. W wyniku przemian promieniotwórczych izotopu neptuna $^{237}_{93}\text{Np}$ otrzymuje się trwały izotop bizmutu $^{209}_{83}\text{Bi}$. Wymaga to:
- (A) 8 przemian α i 6 przemian β
 (B) 8 przemian α i 4 przemian β
 (C) 7 przemian α i 6 przemian β
 (D) 7 przemian α i 4 przemian β
 (E) 6 przemian α i 4 przemian β
39. W wyniku 6 przemian α i 4 przemian β^- izotop toru $^{232}_{90}\text{Th}$ przekształca się w izotop:
- (A) bizmutu $^{209}_{83}\text{Bi}$
 (B) ołowiu $^{208}_{82}\text{Pb}$
 (C) ołowiu $^{207}_{82}\text{Pb}$
 (D) ołowiu $^{206}_{82}\text{Pb}$
 (E) talu $^{205}_{81}\text{Tl}$
40. Nie istnieje ciąg rozpadów promieniotwórczych, w wyniku którego z izotopu aktywnego $^{227}_{89}\text{Ac}$ można byłoby otrzymać izotop:
- (A) ołowiu $^{211}_{82}\text{Pb}$
 (B) polonu $^{215}_{84}\text{Po}$
 (C) radonu $^{219}_{86}\text{Rn}$
 (D) fransu $^{223}_{87}\text{Fr}$
 (E) protaktynu $^{231}_{91}\text{Pa}$
41. W wyniku bombardowania izotopu boru $^{11}_{5}\text{B}$ cząstkami α otrzymujemy izotop azotu $^{14}_{7}\text{N}$ i:
- (A) elektron
 (B) pozyton
 (C) proton
 (D) neutron
 (E) foton γ
42. Która z poniższych reakcji syntezy jąder trytu na pewno nie zachodzi?
- (A) $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^1_0\text{n}$
 (B) $^6_3\text{Li} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^4_2\text{He}$
 (C) $^7_3\text{Li} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$
 (D) $^2_1\text{H} + ^3_2\text{He} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^1_0\text{n} + ^1_1\text{p}$
 (E) zachodzą wszystkie
43. W reakcjach rozszczepienia ciężkich jąder:
- (A) łączna masa spoczynkowa produktów początkowych jest zawsze większa od łącznej masy spoczynkowej produktów końcowych
 (B) łączna masa spoczynkowa produktów początkowych jest większa lub równa łącznej masie spoczynkowej produktów końcowych
 (C) łączna masa spoczynkowa produktów początkowych jest zawsze równa łącznej masie spoczynkowej produktów końcowych
 (D) łączna masa spoczynkowa produktów początkowych jest mniejsza lub równa łącznej masie spoczynkowej produktów końcowych
 (E) łączna masa spoczynkowa produktów początkowych jest zawsze mniejsza od łącznej masy spoczynkowej produktów końcowych
44. Reakcje syntezy jąder lekkich są:
- (A) zawsze egzotermiczne
 (B) najczęściej egzotermiczne
 (C) najczęściej endotermiczne
 (D) zawsze endotermiczne
 (E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna

45. Twórcą pierwszego reaktora jądrowego był (byli):

- (A) James Chadwick (1891-1974) w roku 1932
- (B) Otto Hahn (1879-1968) i Fritz Strassmann (1902-1980) w roku 1938
- (C) Lise Meitner (1878-1968) i Otto Frisch (1904-1979) w roku 1939
- (D) Enrico Fermi (1901-1954) w roku 1942
- (E) Jacob Robert Oppenheimer (1904-1967) w roku 1943

46. Do spowalniania neutronów w reaktorze jądrowym najbardziej nadaje się:

- (A) beton
- (B) kadm
- (C) kobalt
- (D) ołów
- (E) woda

47. W reaktorze jądrowym moderator jest to:

- (A) urządzenie odprowadzające ciepło
- (B) źródło neutronów
- (C) substancja spowalniająca neutrony
- (D) paliwo reaktora
- (E) zbiornik paliwa reaktora

48. Z wymienionych pierwiastków w przyrodzie występuje:

- (A) rad
- (B) neptun
- (C) pluton
- (D) ameryk
- (E) kiur

49. Nie jest transuranowcem (pierwiastkiem transuranowym):

- (A) berkel
- (B) kaliforn
- (C) neptun
- (D) pluton
- (E) radon

50. Ostatnim pierwiastkiem układu okresowego występującym w przyrodzie jest:

- (A) lantan
- (B) aktyń
- (C) tor
- (D) uran
- (E) neptun

51. Nie występuje w przyrodzie pierwiastek o liczbie atomowej:

- (A) 80
- (B) 82
- (C) 85
- (D) 89
- (E) 94

52. Cząstką nietrwałą jest:

- (A) proton
- (B) neutron
- (C) elektron
- (D) pozyton
- (E) neutrino mionowe

53. Cząstką trwałą jest:

- (A) neutron
- (B) neutrino elektronowe
- (C) pion π^+
- (D) pion π^0
- (E) żadna z nich

54. Leptonem jest:

- (A) foton
- (B) elektron
- (C) pion π^+
- (D) neutron
- (E) proton

55. Foton jest:

- (A) leptonem
- (B) hadronem
- (C) mezonem
- (D) barionem
- (E) żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna

56. Barionem jest:

- (A) neutrino elektronowe
- (B) neutrino mionowe
- (C) mion μ^+
- (D) pion π^-
- (E) proton

57. Hadronami są:
- (A) leptony i mezony
 - (B) mezony i bariony
 - (C) tylko leptony
 - (D) tylko mezony
 - (E) tylko bariony
58. Liczbę barionową równą jeden posiada:
- (A) proton
 - (B) pion π^0
 - (C) elektron
 - (D) neutrino elektronowe
 - (E) foton
59. Liczbę barionową równą zero posiadają:
- (A) wszystkie bariony
 - (B) wszystkie hadrony
 - (C) proton
 - (D) neutron
 - (E) elektron
60. Następujące cząstki zostały uszeregowane w kolejności malejącej wartości bezwzględnej ładunku:
- (A) kwark d , kwark u , neutrino, pozyton
 - (B) kwark d , kwark u , pozyton, neutrino
 - (C) pozyton, kwark d , kwark u , neutrino
 - (D) pozyton, kwark u , kwark d , neutrino
 - (E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna
61. Następujące cząstki zostały uszeregowane w kolejności rosnącej masy spoczynkowej:
- (A) foton, pozyton, neutron, proton
 - (B) neutrino, elektron, neutron, proton
 - (C) neutrino, pozyton, neutron, proton
 - (D) neutrino, elektron, proton, neutron
 - (E) foton, neutrino, proton, neutron
62. Spin całkowity posiada:
- (A) foton
 - (B) elektron
 - (C) proton
 - (D) neutron
 - (E) neutrino elektronowe
63. Spin połówkowy posiada:
- (A) deutron
 - (B) pion π^0
 - (C) elektron
 - (D) każda z wymienionych cząstek
 - (E) żadna z wymienionych cząstek
64. Następujące cząstki zostały uszeregowane w kolejności od najtrwalszej do najmniej trwałej:
- (A) proton, neutron, mion μ^-
 - (B) proton, neutron, elektron
 - (C) neutron, pozyton, foton
 - (D) neutron, pion π^+ , elektron
 - (E) elektron, mion μ^- , neutron
65. Następujące cząstki zostały uszeregowane w kolejności wzrastającej liczby barionowej:
- (A) pozyton, neutron, proton
 - (B) neutrino, elektron, neutron
 - (C) antyneutron, pozyton, proton
 - (D) foton, neutron, neutrino
 - (E) elektron, proton, antyneutrino
66. W oddziaływaniach cząstek elementarnych muszą być zachowane:
- (A) tylko energia
 - (B) tylko energia i pęd
 - (C) tylko energia, pęd i ładunek
 - (D) tylko energia, pęd i liczba barionowa
 - (E) energia, pęd, ładunek i liczba barionowa
67. Oddziaływania podstawowe są w kolejności malejącej intensywności ułożone następująco:
- (A) grawitacyjne, silne, elektromagnetyczne, słabe
 - (B) elektromagnetyczne, grawitacyjne, silne, słabe
 - (C) silne, słabe, elektromagnetyczne, grawitacyjne
 - (D) silne, elektromagnetyczne, słabe, grawitacyjne
 - (E) silne, elektromagnetyczne, grawitacyjne, słabe
68. Za rozpad neutronu na proton, elektron i antyneutrino elektronowe odpowiadają oddziaływania:
- (A) grawitacyjne
 - (B) słabe
 - (C) elektromagnetyczne
 - (D) silne
 - (E) żadne z powyższych

Odpowiedzi:

1.C	11.D	21.D	31.C	41.D	51.E	61.D
2.D	12.B	22.B	32.C	42.D	52.B	62.A
3.C	13.C	23.E	33.A	43.A	53.B	63.C
4.C	14.A	24.B	34.B	44.A	54.B	64.A
5.C	15.D	25.E	35.D	45.D	55.E	65.C
6.E	16.C	26.A	36.B	46.E	56.E	66.E
7.C	17.B	27.C	37.A	47.C	57.B	67.D
8.E	18.D	28.C	38.D	48.A	58.A	68.B
9.B	19.A	29.C	39.B	49.E	59.E	
10.D	20.A	30.B	40.E	50.D	60.D	