

# Praca domowa 10

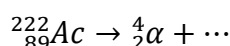
## Fizyka, semestr letni 2020/21

1) (3p.) Izotop aktywny  $^{222}_{89}\text{Ac}$  ulega rozpadowi  $\alpha$ .

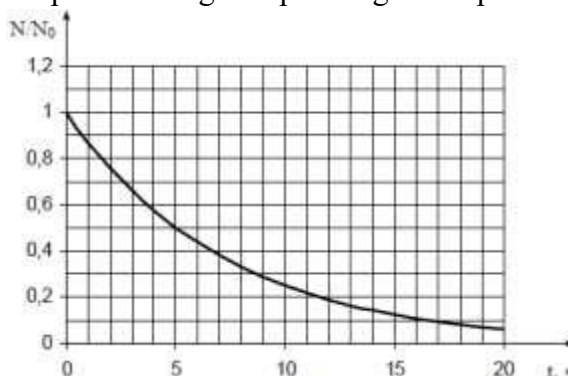
a) Podaj liczbę protonów i neutronów w jądrze  $^{222}_{89}\text{Ac}$ .

b) Dokończ zapis reakcji rozpadu jądra  $^{222}_{89}\text{Ac}$  z uwzględnieniem liczb atomowych i masowych produktów rozpadu. Wykorzystaj poniższą tabelę do identyfikacji jądra, które powstało w wyniku emisji cząstki  $\alpha$  przez jądro aktywny. W równaniu użyj wybranego z tabeli symbolu.

$^{85}_{85}\text{At}$	$^{86}_{86}\text{Rn}$	$^{87}_{87}\text{Fr}$	$^{88}_{88}\text{Ra}$	$^{89}_{89}\text{Ac}$	$^{90}_{90}\text{Th}$	$^{91}_{91}\text{Pa}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------



c) Na podstawie wykresu zależności względnej liczby jąder aktywny  $^{222}_{89}\text{Ac}$  od czasu podaj wartość czasu połowicznego rozpadu tego izotopu.



2) (2p.) Źródłem energii wysyłanej przez gwiazdy są reakcje termojądrowe zachodzące w ich rdzeniach

a) Napisz na czym polega reakcja termojądrowa, która zachodzi w gwiazdach i wyjaśnij, przyczynę wydzielania się energii.

b) Warunkiem zajścia reakcji termojądrowej jest wysoka temperatura i duże ciśnienie. Wyjaśnij, dlaczego warunek ten jest konieczny.

3) (3p.) Z gwiazdy o masie  $m_1=4 \cdot 10^{30}$  kg, promieniu  $r_1=106$  km i okresie wirowania  $T_1=105$  s w czasie wybuchu supernowej zostaje odrzuconych w przestrzeń kosmiczną 90% masy. Z pozostałej masy powstaje gwiazda neutronowa o promieniu  $r_2=100$  km. Odrzucona masa nie unosi momentu pędu. Moment bezwładności kuli  $I=0,4mr^2$ . Oblicz okres wirowania gwiazdy neutronowej oraz gęstość gwiazdy przed i po wybuchu.

4) (2p.) Jądro izotopu uranu  $^{235}_{92}\text{U}$  w wyniku bombardowania neutronami ulega rozszczepieniu. Podczas rozszczepienia jednego jądra wydziela się energia 200 MeV. Oblicz liczbę jąder uranu, które uległy rozszczepieniu, jeżeli wykorzystując całą wydzieloną energię ogrzano 5 kg wody od temperatury  $20^\circ\text{C}$  do temperatury  $100^\circ\text{C}$ . W obliczeniach przyjmij, że ciepło właściwe wody wynosi  $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , oraz, że  $1\text{MeV}=1,6 \cdot 10^{13} \text{ J}$ .

Sylwia Majchrowska  
21.05.2021r.