

DUM č. 18 v sadě

12. Fy-3 Průvodce učitele fyziky pro 4. ročník

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 19.06.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Písemný test navazuje na témata probíraná v hodinách a ukázková cvičení.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jaderná fyzika - var. A

Cvičení 1

Doplňte následující tabulku :

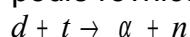
prvek	silicium	cesium
symbol		Cs
počet protonů	14	55
počet neutronů	17	
nukleonové číslo		137
hmotnost (m_u)	30,9753	
hmotnost (kg)		$2,27 \cdot 10^{-25}$

Cvičení 2

Stručně vysvětlete co rozumíme reakcí « slučování ». Proč je tato reakce nazývána termonukleární reakcí ? Kde tato reakce probíhá ? Lze ji kontrolovat ? Jestliže ano, jak se nazývá toto zařízení ?

Cvičení 3

Slabě urychlíme jádra deuteria 2_1d . Tato energie je přesto dostatečná k tomu, aby urychlená jádra při nárazu na měděný terčik obsahující trícium 3_1t s nimi reagovala a dala vzniknout reakci slučování podle rovnice :



- Definujte hmotnostní úbytek reakce a spočítejte jej. Výsledek vyjádřete v hmotnostních jednotkách u .
- Proč můžeme hovořit o uvolnění energie během reakce slučování? Vysvětlete za pomoci Astonovy křivky.
- Spočítejte energii uvolněnou během této reakce. Vyjádřete ji v MeV i v J.

K řešení použijte následující hodnoty:

nuklid	složení	hmotnost (m_u)
neutron	1_0n	1,00866
deuterium	2_1d	2,01355
trícium	3_1t	3,01550
částice alfa	${}^4_2\alpha$	4,00150

Cvičení 4

Máme k dispozici vzorek obsahující $M = 10$ mg atomů radia 226. Tento izotop radia je alfa radioaktivní, jeho poločas rozpadu je $1,6 \cdot 10^3$ let.

- Napište definici poločasu rozpadu. Uveďte vztah mezi poločasem rozpadu a radioaktivní konstantou. Spočítejte radioaktivní konstantu λ .
- Hmotnost atomu radia 226 je 225,9771 m_u . Vyjádřete tuto hmotnost v kg a spočítejte počet radioaktivních atomů ve vzorku.
- Připomeňte definici aktivity vzorku. Určete aktivitu v čase $t = 0$ s.
- Kolik bude ve vzorku nerozpadlých jader po 10 000 letech?

Jaderná fyzika - var. B

Cvičení 1

Doplňte následující tabulku :

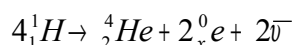
prvek	cín	ytrium
symbol		Y
počet protonů		39
počet neutronů	68	
nukleonové číslo	118	87
hmotnost (m_u)		86,911
hmotnost (kg)	$1,957 \cdot 10^{-25}$	

Cvičení 2

Stručně vysvětlete co rozumíme reakcí « štěpení ». Uveďte příklad jádra, které je štěpitelné ? Kde tato reakce probíhá ? Lze ji kontrolovat ? Jestliže ano, jak se nazývá toto zařízení ?

Cvičení 3

Základním stavebním prvkem hvězd typu Slunce je vodík. Když teplota v nitru hvězdy dosáhne 10^7 K, dochází ke „slučování“ protonů. Při slučování dochází k různým jaderným reakcím, z nichž jedna je tato:



- Jaká je hodnota neznámé x v rovnici? O jakou se jedná částici? Je částice ${}_x^0\text{e}$ pozitron nebo elektron?
- Spočítejte hmotnostní úbytek reakce. Vyjádřete jej ve hmotnostních jednotkách u.
- Spočítejte energii uvolněnou během této reakce. Vyjádřete ji v MeV i v J.
- Jaký je druhý způsob uvolnění energie z jádra. Zakreslete křivku závislosti vazebné energie na nukleon v závislosti na atomovém čísle a tento způsob komentujte.
Tabulkové hodnoty: $m(\text{H}) = 1,0073 m_u$, $m(\text{He}) = 4,0015 m_u$. Hmotnosti ostatních částic zanedbejte.

Cvičení 4

Máme k dispozici vzorek obsahující $M = 10$ mg atomů plutonia ${}_{94}^{239}\text{Pu}$. Tento izotop plutonia je alfa radioaktivní, jeho poločas rozpadu je $2,4 \cdot 10^4$ let.

- Napište definici poločas rozpadu. Uveďte vztah mezi poločasem rozpadu a radioaktivní konstantou. Spočítejte radioaktivní konstantu λ .
- Hmotnost atomu plutonia 239 je $239,0006 m_u$. Vyjádřete tuto hmotnost v kg a spočítejte počet radioaktivních atomů ve vzorku.
- Připomeňte definici aktivity vzorku. Určete aktivitu v čase $t = 0$ s.
- Kolik bude ve vzorku nerozpadlých jader po 100 000 letech?