

01 : Kak so popadnje foton

Nadawk 1 | Energija gamma-kwanta

- a) So njehibace **N-14-jadro** so wobtržela z pomocu **heliumoweho jadra** z kinetiškeje energije wot $E_{\text{kin}} = 2 \text{ MeV}$. Přez to nastanje jadrowa fuzija, pola kotrejež jenož jedne džowče jadro nast. Nastaj reakcisku runicu a zwěšć reakciski produkt.

- b) Při reakciji so wuswobodži gamma-kwant (foton), kotryž so z kinetiškeje energiju pohibuje. Woblič z pomocu zachowanja energije a energijow při njepohibje wobdžělenych reakciskich partnerow (pophladaj na nuklidowu kartu) kinetisku energiju fotona. Za energiju při njepohibje płači:

$$E_0 = m_A \cdot 931,49 \text{ MeV/u}$$

m_A je atomowa masa w jednotce u,
 m_A je w nuklidowej karće podata

- c) Kotre předpokłady sy za wobličenje fotonowych enenergijow w 1b nastajić dyrbjať? Je wobličena energija jenička móžna kinetiska energija, kotruž móže foton měć?

Nadawk 2 | Energijowe niwowy

We **wobrazu 1** su 4 móžne energijowe niwowy atomoweho jadra zwobraznjene. Při přechodze wot pozbudženych stawow do zakładneho stawa so wuswobodža fotony, kotrychž energiju měri detektor. Eksperiment so wospjetuje wjacekróć a energijowy spektrum so nahraje (hlej **wobraz 2**, wulke na tafli).

- a) Někotre fotonowe energije so napadnje husto měřja (tak mjenowane peaks). W kotrym zwisku steja energije peakow k šemje energijowych niwowow z wobrazu 1? Wujasn to. Formuluj zwisk z pomocu runicow.

- b) Dži wróćo k prašenju 1c. Sy přeco hišće přezjedny z twojim měnjenjom? Koriguj, jeli trjeba, swoje měnjenje.

Energie in keV

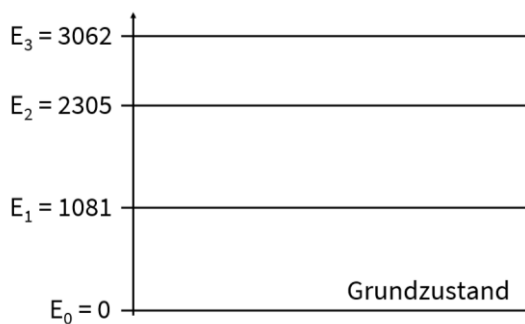


Abb.1: Šema energijowych niwowow

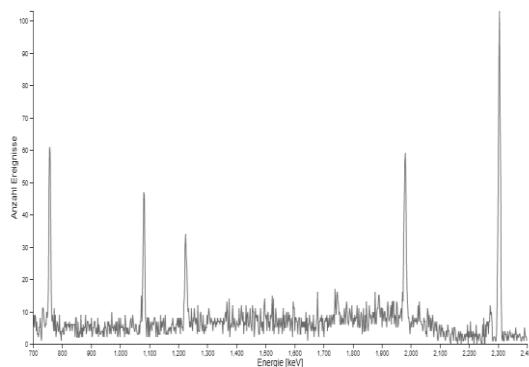


Abb.2: Přistušny energijowy spektrum

02 : Měření & wuhódnoćenje

Nadawak 1 | Analyza datow

- a) Wočín stronu, na kotrejž steja měřenske slědy Felsenkeller-eksperimenta k dispoziciji. Wuzwol sej přiřadowanu datowu sadu a nastaj zmyslapoňny interwal z pomocu šemy energijowych niwowow za datowu analyzu. By dyrbjał nětko gamma-spektrum z wjacorymi peakami widžeć. Wuzwol sej potom jedyn peak a wuži waj zoom-funkciju, zo by jón zwobraznił.
- b) Zwěšć **ličbu měřených podawkow N** za peak. Přemysl při tym, při kotrej **linijowej šěrokości λ** maš wuhódnoćić.

$$\lambda =$$
$$N(\text{_____ keV}) =$$

- c) Zwěšće nětko tež za druhe energijowe přechody **ličbu měřených podawkow N**. Subtrahujće při tym po pokazanej šemje background. Zapisajće měřenske wuslědky do zhromadneje měřenskeje tabulki.

Nadawak 2 | Skutkowanski přerěz

Z ličenskeje raty za přechody móže so nětko **skutkowanski přerěz σ** reakcije wobličić. Wuži waj za to sčěhowacu runicu, zo by za twoje energijowe přechody skutkowanski přerěz wobličić (wujasnjenje wulkosćow hlej tafla). Woblič nimo toho totalny skutkowanski přerěz za twój run (suma skutkowanskich přerězow wšěch wobhladanych peakow).

$$\sigma = \frac{N}{N_p \cdot p \cdot d} = \frac{\text{ličba podawkow}}{\text{ličba projektilow} \cdot \text{dokładowa prawdžepodobnoś} \cdot \text{targetowa tołstosć}}$$

Nadawak 3 | Termonuklearna reakciska rata

Reakciska rata tu wobkedźbowanych reakcijow móže so nětko z totalneho skutkowanskeho přerěza zwěsćić. Tuta je sylnje wotwisna wot temperatury. Hdyž předpokladujemy, zo so reakcija znutřka čerwjonych hobrow wotměwa, móžemy wot temperaturow wot 1 GK wuchadžeć. W přibliženju dóstanjemy za termonuklearnu reakcisku ratu při reakciji wot N-14 z He-4 sčěhowacu hódnotu:

$$r_{\text{Th}}(T = 10^9 \text{K}) = 12889,6 \cdot \left(\frac{m_1+m_2}{m_1 m_2}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \sigma_T \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{cm}^2} \quad [r_{\text{Th}}] = \frac{\text{cm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

- m_i je při tym atomowa masa w u
- σ_T je totalny skutkowanski přerěz

Woblič z tym termonuklearnu reakcisku ratu $^{14}\text{N}(\alpha,\gamma)$ -reakcije.