

## 5.

---

11. Ověřte, zda jsou možné následující jaderné reakce:

- α)  ${}^3\text{He} + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^{17}\text{O} + \text{p}$
- β)  $\text{T} + \text{D} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{p}$
- χ)  ${}^3\text{He} + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^{16}\text{O} + \text{n}$
- δ)  $\text{T} + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^{17}\text{O} + \text{p}$
- ε)  ${}^3\text{He} + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^{16}\text{O} + \text{p}$
- φ)  $\text{D} + \text{T} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n}$
- γ)  ${}^3\text{He} + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^1\text{H} + {}^{16}\text{O}$
- η)  ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow \text{n} + \alpha$

Předpokládejme, že první částice či jádro nalétává vždy na druhou terčíkovou částici v klidu, u reakcí které jsou možné uveďte i čemu musí být rovna celková kinetická energie vzniklých částic, aby se jednalo o reálný fyzikální proces. Napište také zda se jedná o reakci exoenergetickou či endoenergetickou. Určete v těchto případech velikost celkové hybnosti vzniklých částic.

(Návod: Podle značek doplňte známé charakteristiky jader a částic. Ověřte, zda jsou splněny známé zákony zachování. Odpovědi správně zdůvodněte).

Vsuvka: Znovu si zopakujte zákony zachování, které platí v případě jaderných reakcí (či obecně jaderných přeměn).

---

12. Ověřte, zda jsou možné následující přeměny elementárních částic

- |  |  |
|--|--|
| α) $\text{p} + \text{n} \rightarrow 2\text{p} + \text{e}^-$            | β) $\text{p} + \pi^+ \rightarrow \text{p} + \text{p}$              |
| χ) $\text{p} + \text{n} \rightarrow 2\text{n} + \text{e}^-$            | δ) $\text{n} + \pi^+ \rightarrow \text{p}$                         |
| ε) $\text{p} + \text{n} \rightarrow 3\text{n} + \text{p}$              | φ) $\text{p} + \pi^- \rightarrow \text{n}$                         |
| γ) $\text{p} + \text{n} \rightarrow 2\text{p} + \text{e}^+$            | η) $\text{n} + \pi^+ \rightarrow \text{p}$                         |
| ι) $\text{p} + \text{n} \rightarrow 2\text{n} + \text{e}^+$            | φ) $\pi^- + \pi^+ + \text{p} \rightarrow \text{p} + \gamma$        |
| κ) $\text{p} + \text{n} \rightarrow \text{n} + \pi^+$                  | λ) $\text{p} \rightarrow \text{p} + \text{e}^- + \nu_e$            |
| μ) $\text{p} + \pi^+ \rightarrow \text{n}$                             | ν) $\text{p} \rightarrow \text{n} + \text{e}^+ + \nu_e$            |
| ο) $\text{p} + \pi^0 \rightarrow \text{p}$                             | π) $\text{n} \rightarrow \text{p} + \text{e}^- + \tilde{\nu}_\tau$ |
| θ) $\text{e}^- + \alpha \rightarrow 2\text{e}^- + \text{e}^+ + \alpha$ | ρ) $\text{n} \rightarrow \text{p} + \text{e}^- + \tilde{\nu}_e$    |

(Návod: Ověřte na základě známých zákonů zachování kvantových čísel v přeměnách elementárních částic).

Vsuvka: Zopakujte si jednotlivé typy kvantových čísel charakterizujících částice a přiřazení jejich hodnot dle příslušnosti částic do skupin.

---