

Thomsonova parabola

Daniel Čtvrtička, David Bálek, Vojtěch Jančura

21.06.2022

Obsah prezentace

1 Úvod

2 Princip Thomsonovy paraboly

3 Simulace v programu SIMION

4 Výsledky a diskuze

5 Závěr

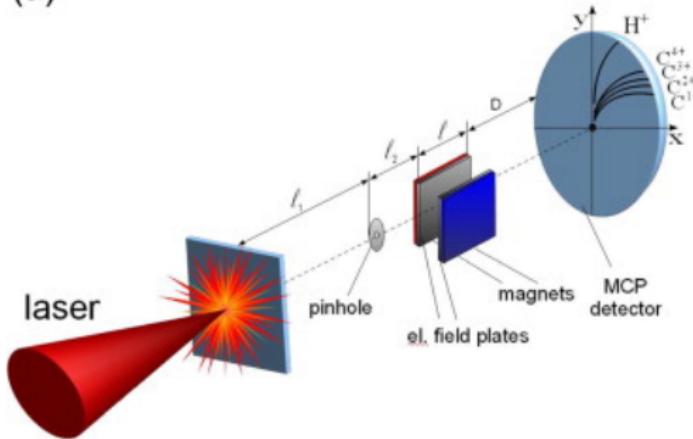
6 Zdroje

Úvod

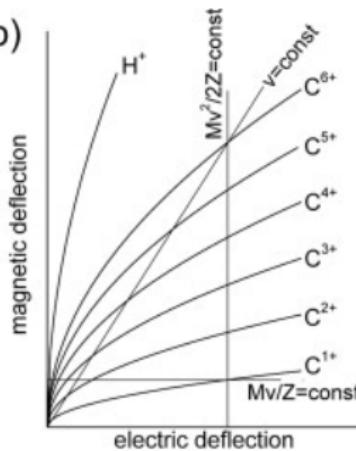
- Ke studování horkého plazmatu se laserový svazek soustředí do takzvaného terče, který se může skládat z různých atomů či molekul (např. borany nebo med').
- Po interakci atomů s laserovým svazkem se urychlují produkty reakce, většinou nabité částice.
- Právě Thomsonova parabola nám pomáhá s analýzou těchto produktů, tj. zjišťováním jejich energie a poměru náboje ku hmotnosti.

Princip Thomsonovy paraboly

(a)



(b)

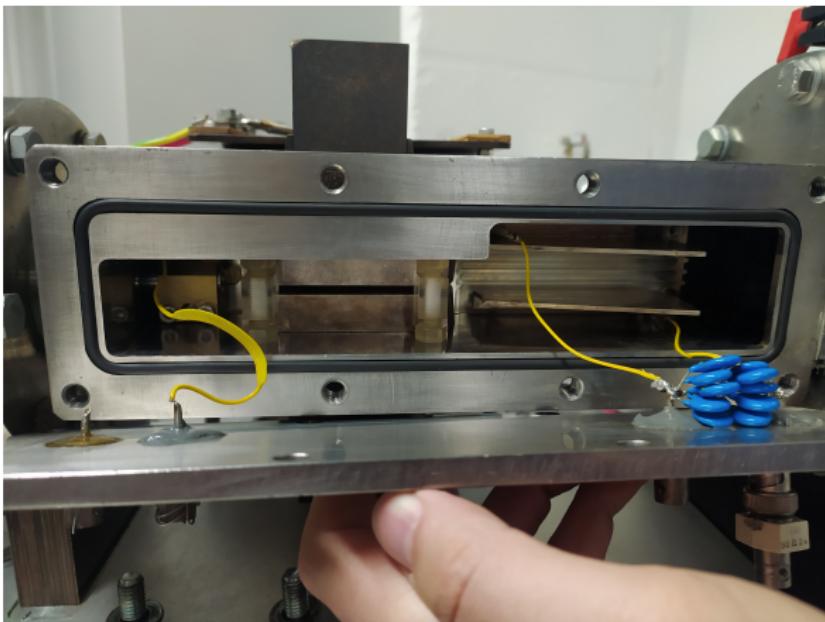


Obrázek: (a) Schéma měřící aparatury, (b) Paraboly kationtů uhlíku [1]

Princip Thomsonovy paraboly

- Aparatura se skládá z vstupní dírky, cívky, elektrod a detektoru. Úzký svazek prošed vstupní dírkou nabitéch částic je postupně ovlivňován magnetickým a elektrickým polem.
- Kvůli působení těchto dvou polí na každou jednotlivou částici nám svazek utvoří různé paraboly podle poměru náboje ku hmotnosti.

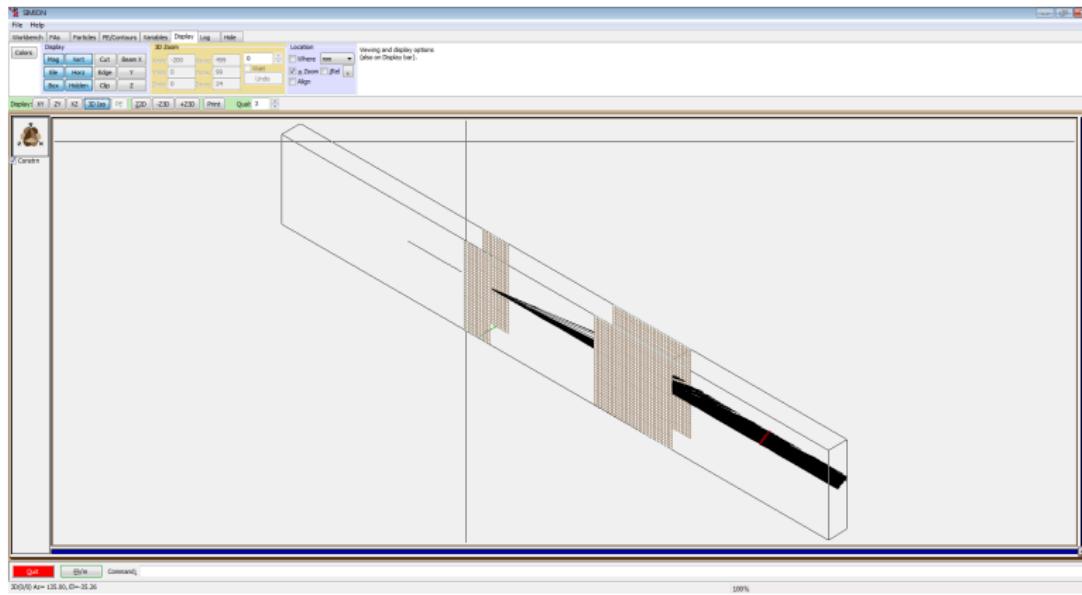
Princip Thomsonovy paraboly



Princip Thomsonovy paraboly

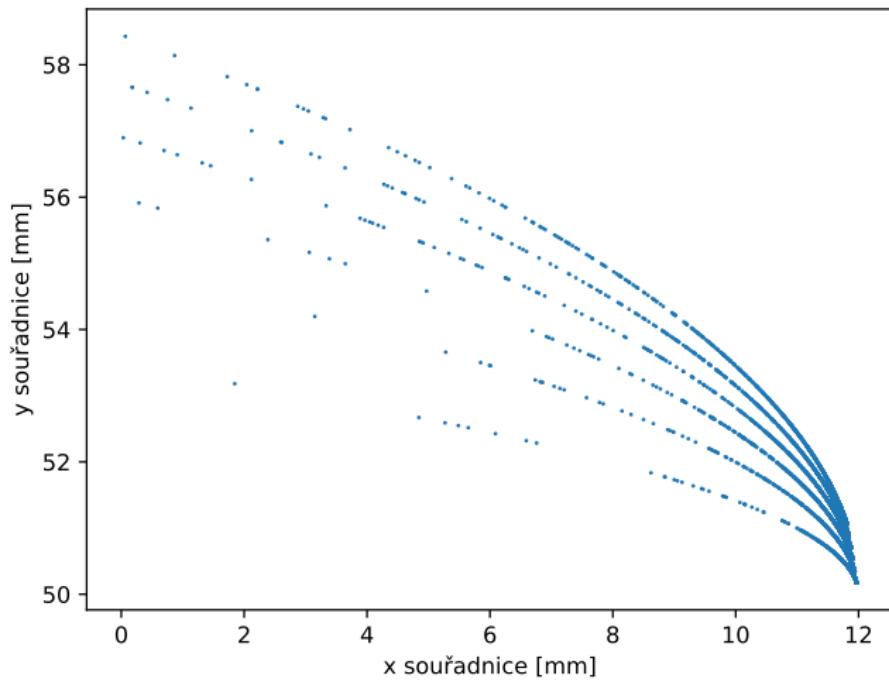


Simulace v programu SIMION

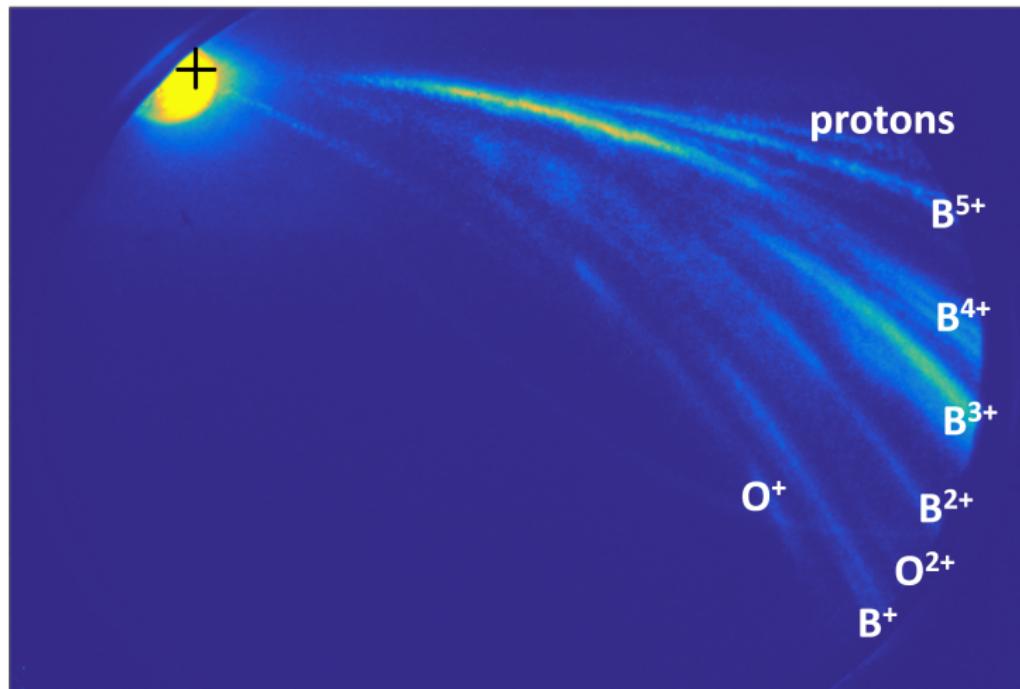


Výsledky a diskuze

- U jednotlivých parabol můžeme pozorovat rozdělení částic podle jejich energie - ty s menší energií jsou dále od středu.
- Ve skutečnosti nejde o paraboly, nýbrž o mírně zdeformované křivky, což je dáno nehomogenními poli.
- K identifikaci částic s blízkými poměry náboje ku hmotnosti bychom potřebovali zlepšit rozlišení Thomsonovy paraboly. Toho docílíme bud' zvětšením velikosti jednotlivých polí, hlavně elektrického, nebo větší vzdáleností elektrod od detektoru.



Výsledky a diskuze



Závěr

Pomocí programu SIMION[2] jsme vytvořili simulaci průchodu svazku nabitých částic (kationtů uhlíku) Thomsonovou parabolou

Zdroje

- [1] Paul Bolton et al. "Instrumentation for diagnostics and control of laser-accelerated proton (ion) beams". In: *Physica medica : PM : an international journal devoted to the applications of physics to medicine and biology : official journal of the Italian Association of Biomedical Physics (AIFB)* 30 (říj. 2013). DOI: 10.1016/j.ejmp.2013.09.002.
- [2] David J. Manura. "SIMION(TM) 8.0". In: (2007).