

## ÖZET

### 2 A GeV ENERJİLİ $^{20}\text{Ne}$ DEMETİNİN $^{12}\text{C}$ HEDEF ÜZERİNE BOMBARDIMANIYLA GERÇEKLEŞTİRİLEN REAKSİYON İLE HAFİF HİPERÇEKİRDEKLER( $^3_{\Lambda}\text{H}$ ve $^4_{\Lambda}\text{H}$ ) SPEKTROSKOPİSİ

BOZKURT, Vakkas

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fizik Anabilim Dalı

Danışman

:Prof. Dr. Sefa ERTÜRK

Ekim 2015, 96 sayfa

HypHI projesinin amacı, sabit hedef üzerine ağır iyon gönderilmesi ile oluşan ağır iyon reaksiyonu sonucunda, hiperçekirdek spektroskopisinin çalışılması olmuştur. HypHI projesinin ikinci aşaması olan phase 0.5 deneyi, 2010 yılının Mart ayında nükleon başına 2 a GeV ve yoğunluğu  $3 \times 10^5$  /s olan  $^{20}\text{Ne}$  demeti, kalınlığı  $8.84 \text{ g/cm}^2$  olan  $^{12}\text{C}$  hedefi üzerine gönderilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Değişmez kütle metodu kullanılarak  $\Lambda$ - hiperonu ( $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$ ), hafif hiperçekirdek olarak bilinen  $^3_{\Lambda}\text{H}$  ( $^3_{\Lambda}\text{H} \rightarrow ^3\text{He} + \pi^-$ ) ve  $^4_{\Lambda}\text{H}$  ( $^4_{\Lambda}\text{H} \rightarrow ^4\text{He} + \pi^-$ ) parçacıkların değişmez kütle spektrumları elde edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen  $\Lambda$ -hiperonu için, kütle değerinin  $1111.13 \pm 0.37 \text{ MeV}/c^2$ , sinyal genişliğinin  $4.10 \pm 0.45 \text{ MeV}/c^2$ , sinyal sayımının  $468 \pm 65$ , anlamlılık değerinin ise  $13.14\sigma$  olduğu ve ortalama ömür değerinin  $263^{+112}_{-60}$  ps olarak elde edilmiştir.  $^3_{\Lambda}\text{H}$  hiperçekirdeği için ise kütle değeri  $2987.07 \pm 0.35 \text{ MeV}/c^2$ , sinyal genişliği  $3.48 \pm 0.45 \text{ MeV}/c^2$ , sinyal sayısı  $498 \pm 59$ , anlamlılık değeri  $12.58 \sigma$  ve ortalama ömür değeri ise  $170^{+46}_{-30}$  ps olarak ölçülmüştür.

*Anahtar sözcükler:*  $\Lambda$  hiperonu, Hiperçekirdek, Ağır iyon çarpışması, Değişmez kütle, Ortalama ömür.

## SUMMARY

### SPECTROSCOPY OF LIGHT HYPERNUCLEI ( ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ AND ${}^4_{\Lambda}\text{H}$ ) WITH INDUCED REACTIONS OF ${}^{20}\text{Ne}$ PROJECTILES AT 2 A GeV ON ${}^{12}\text{C}$ TARGET

BOZKURT, Vakkas

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Physics

Supervisor : Professor Dr. Sefa ERTÜRK

October 2015, 96 pages

The HypHI Project aims to study hypernuclear spectroscopy with heavy ion induced reactions of stable heavy ion beams on fixed target. The second experiment of the HypHI Project which is the Phase 0.5 experiment was performed in March 2010 by using  ${}^{20}\text{Ne}$  at 2 A GeV beam with an intensity of  $3 \times 10^5$  /s impinging on the  ${}^{12}\text{C}$  target with a thickness of  $8.84 \text{ g/cm}^2$ . Signals of the  $\Lambda$  hyperon ( $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$ ),  ${}^3_{\Lambda}\text{H}$  ( ${}^3_{\Lambda}\text{H} \rightarrow {}^3\text{He} + \pi^-$ ) and  ${}^4_{\Lambda}\text{H}$  ( ${}^4_{\Lambda}\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \pi^-$ ) hypernuclei were observed by means of an invariant mass spectroscopy. In the invariant mass of the  $\Lambda$ -hyperon has been found at  $1111.13 \pm 0.37 \text{ MeV}/c^2$  with a peak integral of  $468 \pm 65$  counts and significance of  $13.14\sigma$  with a width of  $4.10 \pm 0.45 \text{ MeV}/c^2$  and measured  $\Lambda$ -lifetime is  $263^{+112}_{-60} \text{ ps}$ . In the invariant mass spectrum of the  ${}^3_{\Lambda}\text{H}$  hypernuclei has been found at  $2987.07 \pm 0.35 \text{ MeV}/c^2$  with a peak integral of  $498 \pm 59$  counts with a width of  $3.48 \pm 0.45 \text{ MeV}/c^2$  and significance of  $12.58 \sigma$ . The lifetime of  ${}^3_{\Lambda}\text{H}$  is deduced to be  $170^{+46}_{-30} \text{ ps}$ .

*Keywords:*  $\Lambda$  hyperon, Hypernuclei, Heavy ion collision, Invariant mass, Lifetime.