

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ *FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PYATOV YÖNTEMİ KULLANILARAK R SÜRECİ ÇEKİRDEKLERDE
BETA GEÇİŞ HIZININ A KÜTLE NUMARASINA BAĞLILIĞININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bünyamin ÖZAYDIN

Anabilim Dalı : Fizik

Programı : Nükleer Fizik

MANİSA 2010

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ*FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PYATOV YÖNTEMİ KULLANILARAK R SÜRECİ ÇEKİRDEKLERDE
BETA GEÇİŞ HIZININ A KÜTLE NUMARASINA BAĞLILIĞININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bünyamin ÖZAYDIN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :17.06.2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 01.07.2010

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Tahsin BABACAN

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Nurdoğan CAN

Doç. Dr. Tahsin BABACAN

Yrd. Doç Dr. Kaan MANİSA

MANİSA 2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER.....	I
Özet.....	II
Abstract.....	III
Teşekkür.....	IV
Şekil listesi.....	V
Tablo listesi.....	VI
BÖLÜM 1.....	1
1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.....	2
2. FORMALİZM.....	2
2.1. HAMILTON OPERATÖRÜ.....	2
2.2. PROBLEMİN QRPA YÖNTEMİ İLE ÇÖZÜMÜ.....	4
2.3. $\beta^\pm$ GEÇİŞ LOGFT DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI.....	5
BÖLÜM 3.....	6
3. HESAPLAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	6
BÖLÜM 4.....	33
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	33
KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	36

ÖZET

Bu çalışmada, Pyatov yöntemi kullanılarak Rastgele Faz Yaklaşımı (RPA) çerçevesinde R-süreci $N=50, Z=82$ civarındaki çekirdeklere ait Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişleri $\log(ft)$ değerlerinin kütle numarasına olan bağıllığı incelendi. Bu amaçla, $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için $\log(ft)$ değerleri hesaplandı ve daha sonra bu izotoplar için $\log(ft)$ değerleri kullanılarak hesaplanan yarı ömür değerlerinin kütle numarasına göre grafiği çizildi. Hesaplama sonuçlarımız yarı ömür değerlerimizin, deneysel değerler ve diğer teorik yöntemlerle elde edilen sonuçlarda da olduğu gibi kütle numarası arttıkça azaldığını göstermektedir. Fakat değerlerimiz deneysel değerlerden yaklaşık 10 kat daha küçüktür. Yine de sonuçlarımızın deneysel değerlerden çok uzak olmadığı söylenebilir. Yarı ömür değerlerimizin deneysel sonuçlara daha da yaklaştırmak için C_n ve C_p nötron-proton çiftlenme korelasyon değerlerinin literatürdeki Chepurnov parametresinden farklı olarak alınabileceği düşünülmektedir. İkinci olarak, C_n ve C_p değerlerini değiştirerek çiftlenme korelasyonlarının $\log(ft)$ değerleri üzerinde önemli bir değişim yapıp yapmayacağını görmek amacıyla, C_n, C_p nötron ve proton çiftlenme korelasyon değerlerini $C_n=C_p=10/\sqrt{A}$ dan başlayarak $C_n=C_p=2/\sqrt{A}$ değerine kadar değiştirerek $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için $\log(ft)$ değerleri hesaplandı. Hesaplama sonuçlarımıza göre, enerjilerde azalma olurken β^- geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinde önemli değişiklik olmadığı ve ancak β^+ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinde ise fark edilebilir bir değişme meydana geldiği söylenilebilir.

ABSTRACT

In this study, the dependence of the $\log(ft)$ values for Gamow-Teller $\beta^\pm$ transitions in r process nuclei near $N=50$, $Z=82$ region on neutron and proton number has been studied by using Pyatov Method within the framework of Quasiparticle Random Phase Approximation(QRPA). Within this purpose, the $\log(ft)$ values for $^{124-132}\text{Cd}$ isotopes have been calculated, and then the graph of half lives obtained by using the $\log(ft)$ values for these isotopes against mass number has been plotted. Our calculation results show that our half life values increase when the mass number increases as it was in case of the experimental and other theoretical studies. However, our values are 10 times smaller than the experimental ones. It can be said that our values stil are not too far away from the experimental values. It is considered that in order to make our values closer to the experimental values, the values for neutron proton pairing correlations(C_n and C_p) which are different from Chepurnov parametrization in literature may be taken. in order to see whether the change in the neutron proton pairing correlation values has an important effect on the $\log(ft)$ values, the $\log(ft)$ values for $^{74-80}\text{Zn}$ isotopes have been calculated by changing the neutron proton pairing correlation values from $C_n=C_p=10/\sqrt{A}$ to $C_n=C_p=2/\sqrt{A}$. According to our calculation results, it can be said that there is no important change in $\log(ft)$ values for β^- transitions while energy values are decreasing. However, a noticable change in $\log(ft)$ values for β^+ transitions occurs.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamın yürütülmesinde her aşamasında emeği geçen tez danışmanım Doç.Dr. Tahsin BABACAN'a; çalışmaların bölümümüzde ç alışmaların sağlıklı bir şekilde yürümesi için büyük katkısı olan Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Nurdoğan CAN hocama; gerek ders aşamasında gerek tez aşamasında manevi olarak desteklerini esirgemeyen Gül ÖZER, Gülden Yeter UYAR, Tuğçe AKKOYUN ve Semiha ÇINAR'a ve bölümümüzdeki diğer yüksek lisans öğrencilerine teşekkür ederim.

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için Pyatov yöntemiyle hesaplanmış Gamow-Teller β -bozunum yarı ömür değerlerinin kütle numarasına (A) göre değişimi ve hesaplama sonuçlarımızın deneysel değerlerle karşılaştırılması.....13

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: ^{124}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.....	6
Tablo 2: ^{126}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.....	8
Tablo 3: ^{128}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.....	9
Tablo 4: ^{130}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.....	10
Tablo 5: ^{132}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.....	11
Tablo 6: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	14
Tablo 7: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	14
Tablo 8: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	15
Tablo 9: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	16
Tablo 10: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	17
Tablo 11: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	18
Tablo 12: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	18
Tablo 13: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	19
Tablo 14: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	20
Tablo 15: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	21

Tablo 16: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	22
Tablo 17: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	22
Tablo 18: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	23
Tablo 19: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	24
Tablo 20: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	25
Tablo 21: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	26
Tablo 22: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	27
Tablo 23: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	28
Tablo 24: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	29
Tablo 25: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	29
Tablo 26: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	30
Tablo 27: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	31
Tablo 28: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.....	32

BÖLÜM 1

1.GİRİŞ

Çeşitli Süpernova modelleri başarılı bir R süreci çekirdek sentezi için gerekli olan fiziksel koşulları tahmin etmede başarısız olmaktadır [1]. R süreci izotopların oluşumunu açıklamak için binlerce nötronca zengin parçacıklara ait özelliklerin bilinmesi gereklidir. Bu özellikler güçlü elektromanyetik ve zayıf etkileşme süreçlerinin özelliklerini içerir. Özellikle β^- bozunumları bu özelliklerin açıklanmasında anahtar rol oynamaktadır. Çünkü bu bozunumlar malzemeyi daha ağır elementlere götüren ve R süreci zaman ölçeğini ayarlayan ana mekanizmadır. Nötronca zengin bir ortamda R sürecinin gerçekleştiği bir durumda yüklü akım elektron-nötrino yakalamaları β^- bozunumlarının etkisini artırabilir. β^- bozunumlarının etkisi R bolluk dağılımını da değiştirebilir bu yüzden nötronca çok zengin çekirdekler için nükleer zayıf etkileşme hızlarının güvenilir tahminlerini yapan büyük bir öneme sahiptir. R süreci uygulamalarında zayıf etkileşme hızlarının büyük ölçekli hesaplamalarında 2 farklı mikroskobik yaklaşım kullanılır: Kabuk Modeli ve Kuazi Parçacık Rasgele Faz Yaklaşımı (QRPA). Kabuk modeli, $N=50,82$ [2] ve $N=126$ 'da [3] R süreci nötronca zengin çok sayıda çekirdek için Gamow Teller β^- bozunum hızlarını hesaplamada uygulanmıştır. Şuana kadar olan Kuazi Parçacık Rasgele Faz Yaklaşımı (QRPA) sürekli değerleri de içeren Hartree-Fock-Bogoluibov (HFB) yaklaşımı çerçevesinde taban durumu için öz uyumlu hesaplamalara dayanmaktadır [4]. $\beta^\pm$ bozunumu yarı ömürleri için ilk QRPA modelleri ayrılabilir etkin NN etkileşmelerine dayandı. Bu modeller Nilson+BCS formalizmine [5,6] veya katlı Yukawa tek parçacık potansiyelini kullanan sonlu aralıklı damlacık modeline [7] dayanıyordu. β^- bozunumu yarı ömürleri için ilk öz uyumlu HF-BCS+Sürekli QRPA (CQRPA) sonlu Fermi sistemi teorisi çerçevesinde kaynak 8'de verildi. $N=50,82,126$ olan küresel çift-çift yarı sihirli çekirdeklerin β^- bozunum hızları kaynak 9'de Skryme enerji yoğunluk fonksiyoneli kullanan HFB+QRPA yaklaşımları çerçevesinde hesaplandı. R süreci modellemesinde özel bir öneme sahip olan $N=50,82,126$ ' da ki kapalı nötron kabukları civarındaki çekirdeklere büyük bir dikkat çekilmiştir. ^{78}Ni [10], $^{121-129}\text{Ag}$ izotopları [11] ve $^{133-137}\text{Sn}$ [12] izotopları civarındaki kısa süreli çekirdekler için yüksek hassasiyetli veriler RILIS (CERN)'de elde edilmiştir.

Bizde bu çalışmamızda Pyatov yöntemini [13] kullanarak Kuazi Parçacık Rasgele Faz Yaklaşımı çerçevesinde öz uyumlu hesaplamalar yaptık. Modelimizin diğer modellerle ve deneysel değerlerle kıyaslamasını yapmak için $Z=50$ ve $N=82$ bölgesindeki $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için yarı ömür hesabını yaptık. Çalışmamızın ana amacı Pyatov yönteminin orta

kütleli çekirdeklerde R süreci çekirdeklerde beta bozunum yarı ömürlerini açıklamada ne kadar başarılı olduğunu görmek ve yarı ömür değerlerinin nötron sayısına göre değişimini elde etmektir.

BÖLÜM 2

2.FORMALİZM

2.1 HAMILTON OPERATÖRÜ

Wood-Saxon ortalama alan potansiyelinin etkisinde hareket eden ve aynı cins nükleonlar arasında çift etkileşmenin olduğu bir nükleon sistemini düşünelim. Böyle bir çekirdeğin tek kuazi-parçacık Hamilton operatörü:

$$H_{SQP} = \sum_{j_n} \varepsilon_{j_n} \alpha_{j_n m_n}^+ \alpha_{j_n m_n} + \sum_{j_p} \varepsilon_{j_p} \alpha_{j_p m_p}^+ \alpha_{j_p m_p} \quad (1)$$

biçiminde olacaktır. Burada ε uygun nükleonun tek kuazi-parçacık enerjisi, $\alpha^+(\alpha)$ ise kuazi-parçacık üretme(yok etme) operatörüdür.

Nükleonlar arasında yük değişimli spin-spin etkin etkileşme Hamiltonyenini aşağıdaki prosedürü izleyerek bulmaya çalışalım:

$\beta^\pm$ Gamow-Teller(GT) operatörünü:

$$G_{1\mu}^{(+)} = \sum (j_n m_n | \sigma_{1\mu} | j_p m_p) a_{j_n m_n}^+ a_{j_p m_p}, \quad G_{1\mu}^{(-)} = (G_{1\mu}^{(+)})^+ \quad (2)$$

olarak tanımlayalım. Burada $\sigma_{1\mu}$ Pauli operatörünün rotasyonel bileşenleri, $a_{j_n m_n}^+ (a_{j_p m_p})$ 'lar ise uygun durumlarda parçacık üretme ve yok etme operatörleridir. Bu operatörler kuazi-parçacık uzayında

$$G_{1\mu}^{(+)} = \sum_{j_n j_p} \left\{ \bar{b}_{np} C_{np}^+(\mu) + (-1)^{\mu+1} b_{np} C_{np}(-\mu) \right\} + \left\{ \bar{b}'_{np} D_{np}^+(\mu) + (-1)^\mu \bar{b}'_{np} D_{np}(-\mu) \right\} \quad (3)$$

şeklinde ifade edilir. Burada:

$$C_{np}^+(\mu) \equiv \sqrt{\frac{3}{2j_n+1}} \sum_{m_n, m_p} (-1)^{j_p-m_p} (j_p m_p 1\mu | j_n m_n) \cdot \alpha_{j_n m_n}^+ \alpha_{j_p-m_p}^+, \quad C_{np}(\mu) = (C_{np}^+(\mu))^+ \quad (4)$$

$$D_{np}^+(\mu) = \sqrt{\frac{3}{2j_n+1}} \sum (j_p m_p 1 \mu | j_n m_n) \alpha_{j_n m_n}^+ \alpha_{j_p m_p}, \quad D_{np}(\mu) = (D_{np}^+(\mu))^+$$

$$b_{np} = \frac{\langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle}{\sqrt{3}} u_{j_p} v_{j_n}; \bar{b}_{np} = \frac{1}{\sqrt{3}} u_{j_n} v_{j_p} \langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle; b'_{np} = \frac{\langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle}{\sqrt{3}} v_{j_p} v_{j_n};$$

$$\bar{b}'_{np} = \frac{\langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle}{\sqrt{3}} u_{j_p} u_{j_n}$$

Pyatov [18-5] yöntemine dayanarak yük değişimli spin-spin etkin etkileşmesini aşağıdaki gibi seçelim:

$$h = \sum_{\mu, \rho} \frac{1}{4\gamma_\rho} [H_{sqp} - (V_c + V_{ls}), F_{1\mu}^\rho]^+ [H_{sqp} - (V_c + V_{ls}), F_{1\mu}^\rho] \quad (5)$$

Söz konusu yöntemde etkin etkileşme sabiti γ_ρ , toplam Hamiltoniye'nin çekirdek kısmının merkezci teriminin GT operatörü ile komutatif olması koşulundan seçilir. O halde seçilen γ_ρ aşağıdaki gibi olmalıdır:

$$\gamma_\rho = \frac{\rho}{2} \langle 0 | [H_{sqp} - (V_c + V_{ls}), F_{1\mu}^\rho] F_{1\mu}^\rho | 0 \rangle \quad (\rho = \pm) \quad (6)$$

Burada V_c -protonlar arasındaki Coulomb etkileşmesi, V_{ls} -ise spin yörünge etkileşme potansiyelidir. $F_{1\mu}^\rho$ spin-izospin operatörü ise aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$F_{1\mu}^\rho = \frac{1}{2} [G_{1\mu}^+ + (-1)^\mu \rho G_{1\mu}^-] \quad (7)$$

Böylece sistemin toplam Hamilton operatörü:

$$H = H_{SQP} + h_{qq} + h_{int} \quad (8)$$

biçiminde yazılır. Burada:

$$h_{qq} = \sum_{\substack{n_1, p_1 \\ n_2, p_2 \\ \rho, \mu}} \frac{1}{4\gamma_\rho} E_{n_1 p_1}^\rho E_{n_2 p_2}^\rho [C_{n_1 p_1}(\mu) + \rho(-1)^{\mu+1} C_{n_1 p_1}^+(-\mu)] [C_{n_2 p_2}^+(\mu) + \rho(-1)^{\mu+1} C_{n_2 p_2}(-\mu)] \quad (9)$$

$$h_{int} = \sum_{\substack{n_1, p_1 \\ n_2, p_2 \\ \rho, \mu}} \frac{\rho}{4\gamma_\rho} E_{n_1 p_1}^\rho P_{n_2 p_2}^\rho [C_{n_2 p_2}^+(\mu) + \rho(-1)^{\mu+1} C_{n_2 p_2}(-\mu)] [D_{n_2 p_2}^+(\mu) + \rho(-1)^\mu D_{n_2 p_2}(-\mu)]$$

Bu ifadelerde yer alan E_{np}^ρ ve P_{np}^ρ büyüklükleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$\begin{aligned}
\gamma_\rho^{qq} &= -\sum_{np} E_{np}^\rho b_{np}^\rho ; \gamma_\rho^{\text{int}} = \gamma_\rho^{qq} - \frac{1}{(2j_k + 1)} \sum_p [P_{kp}^\rho b_{kp}'^\rho - E_{kp}^\rho b_{kp}^\rho] \\
E_{np}^\rho &= [\varepsilon_{np} b_{np}^\rho + (\bar{K}_{np} + \rho K_{np})/2]; P_{np}^\rho = [(\varepsilon_n - \varepsilon_p) b_{np}'^\rho + (\bar{K}'_{np} + \rho K'_{np})/2] \\
K_{np} &= d_{np} + f_{np} - g_{np} ; \bar{K}_{np} = \bar{d}_{np} + \bar{f}_{np} - \bar{g}_{np}, b_{np}^\rho = (\bar{b}_{np} - \rho b_{np})/2 \\
b_{np} &= \frac{1}{\sqrt{3}} u_{j_p} v_{j_n} \langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle, \quad \bar{b}_{np} = \frac{1}{\sqrt{3}} u_{j_n} v_{j_p} \langle j_n \| \sigma \| j_p \rangle \\
d_{np} &= \frac{1}{\sqrt{3}} u_{j_p} v_{j_n} \langle j_n \| f_c(r) \sigma \| j_p \rangle, \quad \bar{d}_{np} = \frac{1}{\sqrt{3}} u_{j_n} v_{j_p} \langle j_n \| f_c(r) \sigma \| j_p \rangle \\
f_{np} &= \frac{1}{2\sqrt{3}} \left[j_p(j_p + 1) - \ell_p(\ell_p + 1) - \frac{3}{4} \right] \langle j_n \| u_1^{\ell_s} \sigma \| j_p \rangle u_{j_p} v_{j_n} \\
\bar{f}_{np} &= \frac{1}{2\sqrt{3}} \left[j_p(j_p + 1) - \ell_p(\ell_p + 1) - \frac{3}{4} \right] \langle j_n \| u_1^{\ell_s} \sigma \| j_p \rangle u_{j_n} v_{j_p} \\
g_{np} &= \frac{1}{\sqrt{3}} \left\langle j_n \left\| \left(u_0^{\ell_s} - \frac{1}{2} u_1^{\ell_s} \right) (-i[\ell \times \sigma]) \right\| j_p \right\rangle u_{j_p} v_{j_n} \\
\bar{g}_{np} &= \frac{1}{\sqrt{3}} \left\langle j_n \left\| \left(u_0^{\ell_s} - \frac{1}{2} u_1^{\ell_s} \right) (-i[\ell \times \sigma]) \right\| j_p \right\rangle u_{j_n} v_{j_p}; \varepsilon_{np} = \varepsilon_n + \varepsilon_p
\end{aligned}$$

Üslü ifadeler ise aynen üslü olmayan ifadeler gibidir, fakat bu durumda $u_{j_p} v_{j_n}$ yerine $u_{j_p} u_{j_n}$ ve $u_{j_n} v_{j_p}$ yerine ise $v_{j_n} v_{j_p}$ yazılacaktır.

2.2 PROBLEMİN QRPA YÖNTEMİ İLE ÇÖZÜMÜ

Bu durumda sistemin Hamilton operatörü

$$H_0 = H_{SQP} + h_{qq} \quad (10)$$

şeklinde olur. QRPA yaklaşımında h_{qq} etkileşmesi sonucunda komşu tek-tek çekirdeklerdeki 1^+ durumları aşağıdaki gibi belirtilmiş

$$|\psi_i\rangle = Q_i^+(\mu)|0\rangle = \sum_{np} [\psi_{np}^i C_{np}^+(\mu) - (-1)^{\mu+1} \varphi_{np}^i C_{np}(-\mu)]|0\rangle \quad (11)$$

tek fonon uyarılma durumları olarak kabul edilir. Burada Q_i^+ QRPA'da nötron-proton fonon üretme operatörüdür. Nötron-proton kuazi-parçacık genlikleri olan ψ_{np}^i ve φ_{np}^i büyüklükleri aşağıdaki normalizasyon koşulunu sağlar:

$$\sum_{np} [(\psi_{np}^i)^2 - (\varphi_{np}^i)^2] = 1 \quad (12)$$

Basit matematiksel işlemler sonucunda QRPA yönteminde

$$[H, Q_i^+(\mu)]|0\rangle = w_i Q_i^+(\mu)|0\rangle \quad (13)$$

biçiminde bulunan hareket denklemi çözülerek komşu tek-tek çekirdeklerdeki uyarılmış 1^+ durumlarının w_i enerjilerinin bulunması için aşağıdaki gibi bir seküler denklem elde edilir:

$$\left[\chi_+^{qq} - \sum_{np} \frac{\varepsilon_{np} (E_{np}^{(+)})^2}{\varepsilon_{np}^2 - w_i^2} \right] \left[\chi_-^{qq} - \sum_{np} \frac{\varepsilon_{np} (E_{np}^{(-)})^2}{\varepsilon_{np}^2 - w_i^2} \right] - w_i^2 \left[\sum_{np} \frac{E_{np}^{(+)} E_{np}^{(-)}}{\varepsilon_{np}^2 - w_i^2} \right]^2 = 0 \quad (14)$$

Burada kolaylık için $\chi = -\gamma$ olarak kabul edilmiştir. Nötron-proton kuazi-parçacık genlikleri

$$\psi_{np}^i = \frac{1}{\sqrt{Z(w_i)}} \frac{E_{np}^{(+)} + L(w_i) E_{np}^{(-)}}{\varepsilon_{np} - w_i} \quad (15)$$

$$\varphi_{np}^i = \frac{1}{\sqrt{Z(w_i)}} \frac{E_{np}^{(+)} - L(w_i) E_{np}^{(-)}}{\varepsilon_{np} + w_i}$$

biçimindedir. Burada

$$L(w_i) = \left[\chi_+^{qq} - \sum_{np} \frac{\varepsilon_{np} (E_{np}^{(+)})^2}{\varepsilon_{np}^2 - w_i^2} \right] \left[w_i \sum_{np} \frac{E_{np}^{(+)} E_{np}^{(-)}}{\varepsilon_{np}^2 - w_i^2} \right]^{-1}$$

gibi tanımlanmıştır. $Z(w_i)$ normalizasyon katsayısı (12) ifadesinden bulunur.

Ele alınan çift-çift çekirdeğin 0^+ taban durumundan komşu tek-tek çekirdeklerdeki uyarılmış 1^+ durumlarına beta geçiş matris elemanları aşağıdaki formüllerle hesaplanır:

$$M_{\beta^-}^i(\mu, 0^+ \rightarrow 1_i^+) = -\sum_{np} (b_{np} \psi_{np}^i + \bar{b}_{np} \varphi_{np}^i); M_{\beta^+}^i(\mu, 0^+ \rightarrow 1_i^+) = \sum_{np} \bar{b}_{np} \psi_{np}^i + b_{np} \varphi_{np}^i$$

2.3. $\beta^\pm$ GEÇİŞ LOGFT DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

Çoğu zaman deneylerde β geçiş ft değerlerinin logaritması hesaplanır. Ele alınan yöntemin doğruluğunun tespiti için teorik olarak hesaplanan logft değerlerinin uygun

deneysel değerlerle karşılaştırılması gerekir. Bu nedenle bu çalışmada β geçiş logft değerleri de hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar aşağıdaki formüller ile gerçekleştirilmiştir.

$$(ft)_{\beta\pm} = \frac{D}{\left(\frac{g_A}{g_V}\right)^2 B_{GT}^{\pm}} \quad (16)$$

Burada g_A ve g_V sırasıyla eksenel ve vektörel zayıf etkileşme sabitleridir.

$$D = \frac{2\pi^3 \hbar \ln 2}{g_V^2 m_e^5 c^4} = 6163.4 \text{ sec.}$$

ve

$$\left(\frac{g_A}{g_V}\right) = -1,26$$

olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM 3

3.HESAPLAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu kısımda, Pyatov yöntemi kullanılarak Rasgele Faz Yaklaşımı çerçevesinde orta kütleli çekirdeklerde yarı ömür değerlerinin kütle numarasına bağlılığı incelendi. Bu amaçla, ilk olarak $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerleri hesaplandı. Hesaplamalarda nötron ve proton çiftlenme korelasyon değerleri için literatürde Chepurnov [...] tarafından belirlenen $C_n=C_p=12\sqrt{A}$ değerleri kullanılmıştır. Buna göre elde edilen $\log(ft)$ değerleri Tablo 1-5 te verilmiştir.

Tablo 1: ^{124}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
4,18	3,16	3,85
6,89	2,78	5,3
7,3	8,21	5,37
7,97	2,69	5,08
8,43	7,84	4,28
8,59	2,86	6,26

9,01	2,71	6,3
9,46	3,29	4,95
10,07	2,95	6,16
10,09	3,25	6,18
11,54	4,66	6,38
12,21	2,66	6,63
12,86	3,75	5,6
13,01	4,38	5,44
13,88	2,38	6,76
14,16	4,51	4,49
14,33	4,25	5,45
15,66	9,48	4,86
15,74	4,7	5,67
15,95	7,71	5,35
17,31	2,5	5,66
18,24	4,44	5,44
19,23	4,2	5,4
19,98	4,84	5,16
21,23	4,9	5,43
22,02	5,02	8,01
22,23	5,16	8,65
22,67	4,89	5,84
22,78	4,73	5,3
22,88	4,33	5,57
23,34	5,16	6,01
23,46	4,96	5,51
23,5	4,97	5,67
24,17	4,92	8,83
24,34	5,16	8,83
2,7	5,06	7,29
25,55	4,55	7,44
25,75	4,7	7,86
25,87	5,37	6,15
27,52	5,12	6,03
29,45	5,38	6,15
29,8	5,43	5,94
30,88	4,89	6,37

Tablo 2: ^{126}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
4,45	3,17	3,93
6,94	8,1	5,26
7,08	2,74	5,45
8,01	2,61	5,26
8,05	7,3	4,23
8,87	2,85	6,39
9,3	2,71	6,38
9,71	3,3	4,98
10,31	3,42	6,52
10,34	2,85	6,2
11,68	4,62	6,42
12,53	2,66	6,73
13	3,71	5,63
13,14	4,36	5,46
13,73	4,53	4,49
14,15	2,38	6,78
14,46	4,23	5,47
15,22	9,39	4,86
15,87	4,7	5,69
17,43	2,42	5,84
17,95	4,38	5,45
19,33	4,19	5,42
20,12	4,84	5,18
20,87	4,8	5,39
22,23	4,69	5,3
22,46	4,86	5,87
22,7	4,28	5,59
22,8	4,91	7,72
23,02	5,02	8,18
23,14	5,16	6,06
23,14	4,93	5,68
23,59	4,96	5,53
24,04	4,95	6,02
25,23	5,01	6,96
25,62	5,29	6,13

25,63	4,9	7,94
25,77	4,59	6,94
25,89	4,73	9,74
27,94	5,09	6,06
28,52	5,34	6,13
29,81	5,43	5,95
30,1	4,87	7,78

Tablo 3: ^{128}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
4,89	3,18	4,06
6,38	7,84	5,18
7,45	2,71	5,7
7,48	7,26	4,19
8,27	2,54	5,53
9,33	2,85	6,51
9,77	2,71	6,54
10,16	3,31	5,04
10,71	3,32	6,68
10,8	2,86	6,44
12,02	4,59	6,46
13,04	2,66	6,99
13,11	4,39	6,49
13,34	3,68	5,66
13,48	4,35	5,5
14,62	2,38	6,87
14,66	9,08	4,9
14,8	4,2	5,51
16,2	4,69	5,73
17,46	4,32	5,46
17,75	2,36	6,11
19,65	4,19	5,44
20,37	4,74	5,4
20,46	4,84	5,22
21,5	4,62	5,3
22,1	4,8	5,89
22,31	4,17	5,61
22,58	4,87	5,63

22,78	5,1	6,07
23,78	4,88	6,05
23,84	4,79	7,53
23,91	4,97	5,55
23,96	4,92	8,38
24,43	5,36	7,42
25,22	5,23	6,15
26,18	4,62	6,94
26,23	4,74	6,5
26,27	4,91	7,7
26,74	4,77	7,39
28,1	5,04	6,1
29,06	5,25	5,88
30,02	5,43	5,97

Tablo 4: ^{130}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^{\pm}$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
5,11	7,48	5,11
4,07	3,18	4,33
6,23	7,08	4,16
8,55	2,68	6,15
9,07	8,44	5,35
9,29	2,49	6,03
10,53	2,85	6,83
10,98	2,71	6,8
11,36	3,32	5,16
11,75	4,28	4,49
11,84	3,28	7,14
11,98	2,85	4,77
13,06	4,56	6,54
13,36	9,28	4,95
14,27	2,66	7,18
14,44	3,65	5,79
14,45	4,24	5,58
15,82	3,22	5,82
15,83	2,45	5,96
16,27	3,92	5,48
17,29	4,68	5,81

18,81	2,31	6,63
19,13	4,54	5,41
20,03	4,43	5,31
20,73	4,18	5,51
21	4,56	5,92
21,21	3,82	5,64
21,28	4,67	5,69
21,56	4,84	5,3
21,67	4,9	6,1
22,74	4,64	6,09
24,07	5,06	6,17
25	4,97	5,62
25,53	4,83	6,97
25,59	4,69	7,55
26,14	5,23	6,93
26,32	4,87	7,06
27,32	4,78	7,74
27,34	4,64	6,46
27,5	4,86	6,13
27,96	4,84	6,89
28,57	4,66	7,08
29,31	5,17	6,08
29,91	5,42	6,26
30,33	5,21	8,91

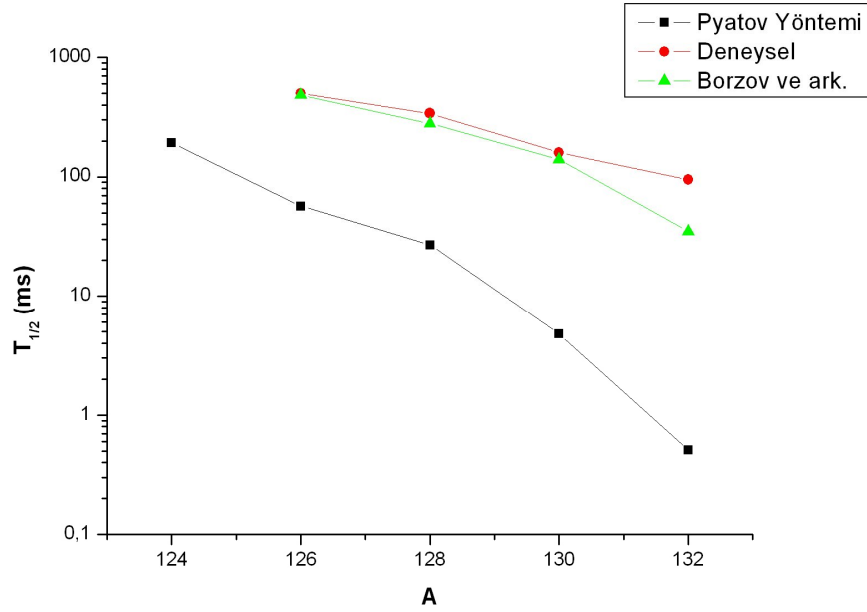
Tablo 5: ^{132}Cd çekirdeği için Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,79	7	5,05
5,06	6,54	4,2
7,37	3,19	4,55
7,13	8,13	5,27
9,82	2,67	6,52
10,32	4,03	4,49
10,52	2,48	6,36
11,83	2,84	6,98
11,99	9,1	4,99
12,29	2,71	6,93
12,66	3,33	5,27

13,14	3,27	5,37
13,3	2,85	7,16
14,26	4,53	6,69
15,17	3,37	5,56
15,61	2,68	7,95
15,63	3,51	5,92
15,64	4,06	5,64
17,01	4,29	5,68
17,13	2,39	7,07
17,82	4,33	5,43
18,48	4,73	5,96
18,49	4,16	5,29
19,82	4,24	5,95
19,89	4,47	5,7
20,09	2,32	7,08
20,18	3,14	5,71
20,48	4,58	6,14
21,62	4,28	6,12
21,9	4,18	5,58
22,76	4,84	5,39
22,84	4,82	6,2
26,17	4,97	5,69
26,45	4,84	7,52
26,79	4,63	6,17
27,3	4,75	7,34
27,45	4,6	9,62
27,68	4,89	7,5
27,92	5,21	8,4
28,02	5,02	6,11
28,51	4,81	7,68
28,59	4,65	7,05
28,64	5,3	6,3
29,11	5,02	6,64
29,78	4,72	7,17
30,38	4,62	7,38

Tablo 1-5 deki verilen her bir izotop için elde edilen uygun log(ft) sonuçları, yarı ömür değerlerinin kütle numarasına göre değişimini incelemeye kullanıldı. Yani yarı ömür değerlerini hesaplariken her bir izotop için belirlediğimiz uygun log(ft) değerleri esas alındı. Bu log(ft) değerlerini kullanarak $C_n=C_p=12\sqrt{A}$ değerleri için hesaplanan yarı ömür

değerlerinin A kütle numarasına göre değişimi hesaplandı ve hesaplama sonuçlarımız Şekil 1 de verilmektedir.



Şekil 1: $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için Pyatov yöntemiyle hesaplanmış Gamow-Teller β -bozunum yarı ömür değerlerinin kütle numarasına (A) göre değişimi ve hesaplama sonuçlarımızın deneysel değerlerle karşılaştırılması.

Şekil 1’de ayrıca deneysel değerler [14] ile Borzov ve ark. [15] tarafından yapılan teorik hesaplama sonuçları da gösterilmiştir. Şekil 1’de kare şeklinde gösterilen değerler, hesaplama sonuçlarımıza, yuvarlak şeklinde gösterilen sonuçlar deneysel değerlere ve üçgen şeklinde gösterilen değerler ise Borzov ve ark. tarafından elde edilen sonuçlara karşılık gelmektedir. Yarı ömür değerlerinin kütle numarasına göre azalma eğilimi, $^{124-132}\text{Cd}$ izotoplarında da kendini göstermektedir. Şekilden de görüleceği üzere, hesaplama sonuçlarımız deneysel değerlerden Borzov ve ark. tarafından elde edilen sonuçlara kıyasla yaklaşık 10 kat daha küçüktür. Aradaki 10 katlık bu farkın, proton-nötron çiftlenme korelasyonları değerleri için literatürde bilinen değerlerden farklı değerler alarak giderilebileceği düşünülmektedir.

Bu düşünceden yola çıkarak, proton-nötron çiftlenme korelasyon değerlerini her bir izotop için ($^{124-132}\text{Cd}$ izotopu) $C_n=C_p = 2\sqrt{A}$ değerinden $C_n=C_p = 10\sqrt{A}$ değerine kadar

değiştirerek Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerleri hesaplandı. Hesaplama sonuçlarımız Tablo 6-28 de verilmektedir. Tablo 6-10 da ^{124}Cd izotopu için $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değerinden $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değerine kadar olan $\log(ft)$ hesaplama sonuçlarımız verilmektedir.

Tablo 6: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
2,52	3,11	5,27
6,27	10,17	5,33
6,77	2,67	7,84
7,62	12,17	4,26
7,75	2,77	6,65
7,94	3,25	6,48
8,83	2,84	7,34
9,28	2,69	8,94
10,01	3,28	10,1
10,05	5	8,68
10,15	2,84	9,02
11,38	4,1	7,12
12,52	2,65	7,07
14,26	2,37	6,76
14,97	12,48	4,86
17,14	2,57	7,16
22,14	4,97	5,85
22,18	5,05	5,82
22,48	4,87	4,39
24,69	5,17	5,07
25,05	5,09	4,19
26	4,57	4,59
26,17	4,72	4,89
29,9	5,07	2,65
31,33	4,9	4,48

Tablo 7: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
2,81	3,13	4,68
6,48	9,39	5,34
6,74	2,71	6,66
7,77	7,92	4,27
7,78	2,74	6,02
8,21	3,29	5,87
8,73	2,84	7,44
9,18	2,69	8,1
9,97	3,32	7,74

10,08	2,84	7,69
10,31	4,78	7,36
11,64	3,9	6,52
11,93	5,08	6,37
12,41	2,65	7,8
13,25	4,98	6,38
14,14	2,38	11,39
14,71	5,46	6,58
14,87	5,51	5,52
15,12	11,2	4,86
17,17	2,55	6,58
18,2	4,97	6,32
18,95	5,43	6,42
22,07	4,97	6,61
22,14	5,1	7,52
23,6	5,31	6,54
24,37	4,9	6,19
24,58	5,16	6,21
24,93	4,99	5,13
25,88	4,53	4,97
26,05	4,71	6,09
29,78	5,27	4,06
31,21	4,83	4,71

Tablo 8: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,13	3,15	4,35
6,69	9,14	5,35
6,75	2,73	6,11
7,81	2,72	5,69
7,93	8,68	4,27
8,51	3,32	5,53
8,66	2,83	7,26
9,1	2,69	7,28
9,98	3,37	7,07
10,04	2,85	7,04
10,61	4,72	6,94
11,93	3,84	6,18
12,17	4,83	6,01
12,33	2,65	7,71
13,5	4,7	6,03
14,04	2,38	8,37
14,68	5,15	5,15
14,95	5,16	6,26
15,26	10,54	4,86
17,2	2,53	6,24
18,44	4,67	5,98
18,76	5,07	6,06
19,24	5,38	5,75
21,79	5,51	6,06
22,02	4,99	8,64

22,14	5,12	8,96
22,73	5,51	6,1
23,34	5,35	5,93
23,41	4,95	6,19
24,29	4,89	6,15
24,49	5,15	9
24,84	5,02	6,38
25,77	4,54	6,34
25,95	4,69	6,91
29,67	5,34	5,01
31,11	4,85	5,75

Tablo 9: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,47	3,16	4,13
6,78	2,75	5,76
6,9	8,54	5,36
7,85	2,71	5,44
8,1	8,36	4,27
8,61	2,85	6,92
8,82	3,31	5,29
9,04	2,69	6,87
10	3,48	6,79
10,02	2,84	6,59
10,91	4,69	6,72
12,24	4	5,94
12,27	2,64	7,07
12,44	4,58	5,77
13,77	4,56	5,78
13,97	2,38	7,49
14,5	4,89	4,88
15,2	4,96	6,01
15,25	8,01	5,42
15,39	10,06	4,86
17,22	2,52	5,99
18,58	4,81	5,81
18,7	4,47	5,74
19,49	5,15	5,5
21,6	5,26	5,8
22	4,99	7,06
22,16	5,14	9,8
22,97	5,28	5,85
23,03	5,26	6,21
23,15	5,09	5,67
23,22	4,7	5,93
23,87	5,33	6,03
24,23	4,91	7,16
24,42	5,16	7,52
24,77	5,03	7,38
25,68	4,56	6,96
25,86	4,7	7,46

27,9	5,48	6,39
29,58	5,36	5,49
31,01	4,85	6,24

Tablo 10: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{124}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	Log(ft) $_{\beta^-}$	Log(ft) $_{\beta^+}$
3,82	3,16	3,97
6,83	2,77	5,5
7,1	8,38	5,36
7,9	2,7	5,25
8,27	8,07	4,28
8,59	2,85	6,57
9,01	2,71	6,66
9,14	3,26	5,1
10,03	3,28	6,88
10,04	2,92	6,17
11,23	4,67	6,54
12,23	4,66	6,96
12,55	3,76	5,75
12,72	4,47	5,59
13,91	2,38	7,11
14,05	4,31	5,6
14,32	4,69	4,67
15,47	4,82	5,82
15,53	9,7	4,86
15,6	7,85	5,38
17,26	2,51	5,81
18,4	4,61	5,6
18,96	4,32	5,55
19,73	4,98	5,32
21,41	5,06	5,6
22	5,02	7,57
22,18	5,15	8,94
22,85	5,06	6,08
22,96	4,89	5,47
23,04	4,49	5,73
23,22	5,1	5,66
23,52	5,32	6,17
23,68	5,13	5,83
24,19	4,91	7,4
24,37	5,16	7,98
24,73	5,03	7,13
25,61	4,56	6,89
25,8	4,69	6,53
27,7	5,28	6,2
29,51	5,4	5,83
30,94	5,86	6,62

Tablo 11: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
2,87	3,14	4,71
6,32	9,14	5,24
6,82	2,7	6,79
7,59	9,81	4,22
7,75	2,63	6,22
8,26	3,3	5,89
8,82	2,85	8,27
9,27	2,69	7,59
10,1	3,31	8,08
10,2	2,84	7,53
10,24	4,59	7,25
11,56	3,8	6,52
11,84	5,06	6,36
12,54	2,65	8,78
13,17	4,95	6,38
14,21	2,38	7,88
14,62	5,44	6,58
14,66	5,49	5,52
14,88	11,15	4,56
17,2	2,44	6,77
18,1	4,96	6,32
18,86	5,41	6,42
22,7	4,89	6,35
22,83	5	6,49
23,63	5,3	6,56
25,27	4,98	5,07
25,68	4,9	6,48
25,9	4,58	8,84
25,98	4,77	4,78
28,66	7,85	5,71
28,67	5,79	6,17
28,68	5,45	5,92
30,24	4,88	6,3

Tablo 12: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,25	3,16	4,4
6,47	8,75	5,25
6,87	2,72	6,25
7,69	9,17	4,22
7,8	2,62	5,88
8,61	3,32	5,55
8,8	2,84	7,49

9,25	2,7	7,35
10,13	3,33	7,21
10,21	2,85	7,15
10,59	4,65	7,03
11,91	3,77	6,19
12,15	4,79	6,03
12,51	2,65	8,17
13,48	4,68	6,04
14,17	2,38	8
14,41	5,11	5,15
14,92	5,15	6,27
14,96	10,43	4,86
17,25	2,43	6,43
18,39	4,66	5,99
18,62	5,04	6,07
19,22	5,38	5,76
21,58	5,44	6,01
22,7	5,54	6,1
22,71	6,27	5,77
22,72	4,87	8,21
22,86	5,01	7,14
22,95	5,32	5,93
23,38	4,93	6,21
25,24	5,04	5,98
25,65	4,91	6,36
25,85	4,57	6,61
25,94	4,72	6,38
28,61	5,33	4,9
30,19	4,86	6,71

Tablo 13: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{126}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,64	4,19	4,19
6,62	5,25	5,25
6,92	5,91	5,91
7,8	4,22	4,22
7,86	5,62	5,62
8,8	7,04	7,04
8,98	5,31	5,31
9,24	6,97	6,97
10,18	6,9	6,9

10,24	6,78	6,78
10,95	6,71	6,71
12,28	5,96	5,96
12,48	5,79	5,79
12,5	7,18	7,18
13,8	5,8	5,8
14,15	8,02	8,02
14,17	4,88	4,88
15,04	4,86	4,86
15,23	6,02	6,02
17,3	6,18	6,18
18,38	5,81	5,81
18,71	5,75	5,75
19,52	5,52	5,52
21,33	5,76	5,76
22,7	5,67	5,67
22,72	7,52	7,52
22,9	7,76	7,76
22,92	6,23	6,23
23	5,87	5,87
23,14	5,95	5,95
23,61	6,04	6,04
24,5	6,38	6,38
25,22	6,39	6,39
25,63	6,9	6,9
25,81	5,76	5,76
25,91	6,43	6,43
28,41	6,41	6,41
28,57	5,45	5,45
30,15	7,52	7,52

Tablo 14: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\log(ft)_{\beta^-}$	$\log(ft)_{\beta^+}$
2,57	3,15	5,29
6,03	9,57	5,17
6,88	2,68	8,39
7,34	10,75	4,17
7,69	2,55	7,16
7,94	3,29	6,47
8,92	2,84	9,11
9,38	2,69	8,08

9,82	4,61	8,42
10,18	3,27	7,95
10,33	2,84	9,93
11,14	3,71	7,13
12,68	2,65	7,29
14,3	2,38	6,91
14,66	12,52	4,9
17,21	2,36	7,82
23,41	4,78	5,13
23,45	4,88	5,92
23,93	5,32	5,66
25,94	4,62	5,4
25,95	4,78	4,03
25,96	4,91	4,57
26,43	4,78	5,01
28,83	5,21	3,71
30,51	4,78	4,36

Tablo 15: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,02	3,16	4,76
6,09	8,92	5,17
6,97	2,69	6,96
7,33	9,43	4,17
7,8	2,54	6,55
8,38	3,31	5,9
8,98	2,84	7,61
9,44	2,69	8,1
10,25	4,68	7,48
10,27	3,29	8,08
10,4	2,84	7,69
11,58	3,7	6,53
11,85	5,04	6,37
12,74	2,65	7,74
13,17	4,93	6,39
14,35	2,38	7,1
14,37	5,03	5,52
14,62	5,42	6,62
14,64	10,96	4,9
17,32	2,36	7,14
18,08	4,94	6,34
18,69	5,38	6,44
23,48	4,78	8,71
23,55	4,94	9,2
23,56	5,2	6,58
24,02	5,33	5,8
25,98	4,64	4,78
25,99	4,74	5,54
26,01	4,9	5,76
26,48	4,79	5,33

28,87	5,25	4,88
30,55	4,76	4,58

Tablo 16: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,49	3,17	4,48
6,14	8,53	5,17
7,09	2,7	6,47
7,33	8,7	4,18
7,91	2,54	6,2
8,84	3,34	5,58
9,06	2,84	7,81
9,51	2,7	7,53
10,38	3,3	7,52
10,5	2,85	7,45
10,71	4,58	6,93
12,03	3,7	6,22
12,26	4,76	6,05
12,81	2,65	8,11
13,58	4,66	6,06
14,02	5,13	5,14
14,41	2,38	7,97
14,62	10,47	4,9
15,02	5,14	6,28
17,43	2,35	6,73
18,35	4,98	6,08
18,48	4,64	6,01
19,34	5,38	5,78
21,31	5,41	6,02
22,44	5,29	5,93
22,8	5,51	6,12
23,2	4,88	6,23
23,57	4,8	6,64
23,65	4,9	7,63
24,12	5,34	6,8
26,03	4,63	5,44
26,05	4,77	5,39
26,07	4,88	5,86
26,55	4,78	8,6
28,92	5,8	5,16
30,6	4,79	5,26

Tablo 17: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,97	3,17	4,3
6,2	8,25	5,17

7,21	2,7	6,16
7,35	8,18	4,18
8,03	2,54	5,93
9,15	2,85	7,31
9,3	3,32	5,35
9,6	2,7	7,07
10,5	3,31	7,08
10,6	2,85	7,01
11,16	4,59	6,82
12,48	3,71	6
12,68	4,6	5,82
12,89	2,66	7,39
13,69	4,85	4,88
14	4,49	5,82
14,48	2,38	7,49
14,61	9,95	4,9
15,43	4,94	6,05
17,54	2,35	6,5
18,02	4,69	5,82
18,88	4,45	5,77
19,73	5,15	5,55
20,97	5,14	5,77
22,1	5,01	5,67
22,69	5,2	6,25
22,87	4,59	5,97
23,18	5,3	5,9
23,19	5,24	6,02
23,66	4,8	7,41
23,76	4,9	7,76
24,23	5,35	7,07
24,37	5,28	6,41
26,09	4,62	6,67
26,11	4,76	6,48
26,14	4,9	8,15
26,62	4,78	7,42
28,71	5,43	6,44
28,97	5,23	5,23
30,65	4,79	6,08

Tablo 18: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{128}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\log(ft)_{\beta^-}$	$\log(ft)_{\beta^+}$
4,44	3,18	4,17
6,28	8,03	5,18
7,33	2,7	5,91
7,4	7,73	4,19
8,15	2,54	5,72
9,24	2,85	6,84
9,68	2,72	7,09
9,74	3,25	5,17

10,61	3,31	6,88
10,7	2,86	6,67
11,6	4,59	6,62
12,92	3,82	5,82
12,96	2,65	6,98
13,09	4,42	5,64
13,38	4,62	4,66
14,41	4,41	5,65
14,55	2,38	7,07
14,62	9,44	4,9
15,83	4,8	5,87
17,64	2,35	6,32
17,72	4,35	5,62
19,28	4,3	5,59
20,11	4,98	5,36
20,65	4,92	5,57
21,78	4,8	5,47
22,38	4,98	6,05
22,57	4,36	5,77
22,87	5,05	5,85
23,06	5,28	6,24
23,56	5,11	5,7
23,76	4,79	10,04
23,86	4,91	8,42
24,05	5,06	6,21
24,33	5,35	7,27
25,51	5,41	6,3
26,14	4,61	7,06
26,17	4,75	7,72
26,21	4,88	6,39
26,68	4,78	10,15
28,39	5,22	6,26
29,02	5,27	6,4
30,7	4,81	6,52

Tablo 19: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,76	8,87	5,13
4,77	3,2	5,87
5,04	9,79	4,14
7,8	9,97	5,34
9,06	2,66	7,9
9,8	2,48	7,18
10,13	3,34	6,71
11,13	2,84	8,28
11,59	2,7	9,32
11,83	4,41	7,75
12,38	11,94	4,94

12,39	3,26	7
12,56	2,84	6,99
13,22	3,52	7,34
14,92	2,65	6,32
16,49	2,38	7,55
16,8	5,4	7,02
19,38	2,29	7,52
21,74	5,31	7,14
26,12	4,82	6,23
26,21	4,68	4,92
26,73	5,21	4
26,98	4,87	3,88
28,01	4,79	3,94
28,07	4,64	4,68
28,64	4,84	4,07
29,25	4,67	5,26
31,06	5,14	3,23

Tablo 20: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\log(ft)_{\beta^-}$	$\log(ft)_{\beta^+}$
4,01	8,31	5,11
5,02	3,18	5,27
5,23	8,69	4,14
8,04	9,36	5,34
8,93	2,66	7,7
9,67	2,48	8,87
10,37	3,34	6,11
10,99	2,83	8,35
11,45	2,7	8,14
12,08	4,51	7,7
12,21	5,23	5,52
12,26	3,26	8,89
12,42	2,84	9,17
12,55	10,96	4,94
13,46	3,6	6,71
13,59	4,98	6,56
14,78	2,65	8,45
14,98	4,87	6,53
16,34	2,38	8,87
16,49	5,39	6,73
16,66	4,81	6,45
19,24	2,3	8,4
19,93	4,93	6,46
20,53	5,37	6,29
21,61	4,71	6,59
25,98	4,82	7,63
26,07	4,68	6,07
26,59	5,23	6,46
26,84	4,86	5,45
27,86	4,78	7,13

27,92	4,64	5,87
28,5	4,81	4,75
29,11	4,65	4,79
30,91	5,21	7,29

Tablo 21: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\log(ft)_{\beta^-}$	$\log(ft)_{\beta^+}$
4,27	8,04	5,11
5,28	3,18	4,92
5,46	8,06	4,14
8,29	9,02	5,34
8,81	2,67	7,47
9,55	2,48	7,31
10,62	3,35	5,75
10,85	2,83	8,3
11,31	2,7	8,26
12,08	4,88	5,14
12,13	3,26	8,11
12,29	2,84	8,17
12,32	4,43	7,17
12,74	10,36	4,94
13,7	3,64	6,38
13,8	4,71	6,18
14,63	2,66	7,65
15,18	4,61	6,18
16,2	2,38	8,52
16,54	4,47	6,09
16,68	5,13	6,41
19,11	2,3	7,83
19,49	5,13	6,04
20,12	4,64	6,11
20,39	5,02	5,93
21,01	5,38	5,9
21,33	5,13	6,54
21,48	4,37	6,24
21,64	5,27	6,31
23,07	5,22	6,69
25,85	4,83	7,02
25,93	4,68	6,7
26,46	5,22	5,59
26,7	4,86	6,82
27,71	4,78	6,4
27,77	4,63	5,68
28,35	4,84	5,64
28,96	4,67	6,37
30,76	5,21	7,97

Tablo 22: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\log(ft)_{\beta^-}$	$\log(ft)_{\beta^+}$
4,54	7,81	5,1
5,54	3,18	4,67
5,7	7,64	4,15
8,55	8,81	5,34
8,7	2,67	6,84
9,44	2,48	6,76
10,73	2,85	7,77
10,87	3,33	5,5
11,18	2,7	7,43
11,95	4,63	4,88
12,01	3,27	7,42
12,17	2,84	7,34
12,57	4,54	6,91
12,94	9,91	4,94
13,95	3,66	6,11
14,01	4,54	5,94
14,5	2,66	7,9
15,39	4,45	5,94
16,06	2,38	7,92
16,43	4,23	5,85
16,89	4,94	6,16
19	2,3	7,28
19,36	4,88	5,78
20,25	4,77	5,67
20,32	4,44	5,86
21,19	5,16	5,66
21,2	4,89	6,27
21,37	4,14	5,99
21,5	5,02	6,06
21,89	5,24	6,47
22,95	4,98	6,43
24,3	5,4	6,51
24,63	5,28	5,97
25,73	4,83	7,04
25,8	4,68	6,73
26,34	5,24	7,5
26,56	4,85	6,53
27,57	4,79	6,08
27,61	4,63	6,18
27,73	5,21	6,49
28,21	4,83	6,5
28,82	4,66	6,18
30,61	5,2	5,54

Tablo 23: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{130}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
4,82	7,63	5,11
5,81	3,18	4,48
5,96	7,33	4,16
8,61	2,67	6,49
8,81	8,54	5,35
9,35	2,49	6,38
10,62	2,84	7,11
11,07	2,72	7,67
11,12	3,24	5,31
11,84	4,43	4,66
11,92	3,27	7,35
12,07	2,85	7,07
12,82	4,55	6,73
13,15	9,58	4,95
14,19	3,69	5,93
14,23	4,44	5,75
14,38	2,66	7,31
15,61	4,34	5,75
15,93	2,38	7,4
16,34	4,06	5,65
14,09	4,8	5,97
18,89	2,31	6,97
19,24	4,69	5,57
20,13	4,58	5,47
20,52	4,29	5,67
21,09	4,71	6,08
21,28	3,96	5,79
21,38	5	5,47
21,39	4,82	5,83
21,77	5,05	6,28
22,83	4,79	6,25
24,18	5,21	6,33
24,82	5,11	5,78
25,62	4,84	6,86
25,68	4,69	7,38
26,23	5,27	7,14
26,43	4,87	6,71
27,44	4,79	7,42
27,47	4,63	8,41
27,61	5,02	6,29
28,08	4,83	6,91
28,69	4,66	6,82
29,43	5,32	6,24
30,46	5,18	5,98

Tablo 24: $C_n=C_p=2\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
1,66	7,87	5,13
2,98	7,72	4,22
5,71	9,68	5,25
6,85	3,26	6,18
10,15	5,34	6,13
10,26	11,86	4,98
11,13	2,66	4,87
11,83	2,48	9,98
12,18	3,4	6,89
13,19	2,84	6,43
13,65	2,7	6,51
13,8	4,24	8,26
14,48	3,26	5,22
14,65	2,85	4,59
14,78	3,21	7,26
15,18	3,35	7,69
16,73	5,41	7,2
17	2,66	7,8
18,52	2,38	6,52
19,62	5,34	7,44
19,8	3,12	7,31
21,45	2,3	6,93
26,08	4,71	8,21
28,68	4,72	3,54
28,85	5	2,32
28,86	4,59	4,55
29,1	4,82	3,23
29,29	5,16	3,73
29,93	4,8	4,92
30,05	4,63	3,63

Tablo 25: $C_n=C_p=4\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
2,02	7,5	5,07
3,36	7,2	4,22
6,07	9,05	5,26
6,97	3,21	5,58
10,13	4,77	5,51
10,55	10,78	4,98
10,88	2,66	7,74
11,58	2,47	7,94
12,3	3,36	6,25
12,93	2,84	9,18

13,39	2,7	8,25
13,91	4,42	7,78
14,23	3,26	7,67
14,4	2,84	7,99
14,84	3,25	6,57
15,29	3,51	6,86
15,41	4,96	6,7
16,74	2,66	7,99
16,79	4,78	6,64
17,7	5,13	6,42
18,26	2,38	7,93
18,31	5,27	6,86
18,34	4,86	6,29
19,61	4,81	6,95
19,74	5,19	6,69
19,86	3,15	6,74
20,3	5,32	7,04
21,2	2,3	7,91
21,41	4,85	7,11
21,73	4,92	6,58
26,13	4,74	8,86
28,48	4,75	6,27
28,59	4,59	5,77
28,84	4,89	4,97
29,04	5,18	5,47
29,67	4,8	6,09
29,78	4,66	5,3
30,93	4,71	7,68

Tablo 26: $C_n=C_p=6\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
2,43	7,29	5,06
3,77	6,92	4,21
6,45	8,72	5,26
7,08	3,2	5,21
10,14	4,47	5,14
10,61	2,66	7,85
10,88	10,12	4,98
11,31	2,48	7,84
12,4	3,36	5,9
12,66	2,83	8
13,12	2,7	7,93
13,95	3,26	9,29
14,02	4,48	7,28

14,12	2,84	9,26
14,9	3,29	6,21
15,39	3,58	6,5
15,48	4,69	6,31
16,46	2,66	7,48
16,85	4,59	6,31
17,68	4,83	6,06
17,98	2,38	8,34
18,34	4,63	5,93
18,36	5,11	6,51
19,63	5,55	6,56
19,74	4,88	6,32
19,92	3,18	6,36
20,31	5,04	6,77
20,92	2,3	9,21
21,43	4,61	6,75
21,78	4,63	6,21
22,69	5,39	6,01
22,7	5,29	6,79
26,2	4,77	8,42
26,66	5,09	6,78
28,14	4,74	5,89
28,31	4,6	7,18
28,55	4,82	5,31
28,76	5,18	5,63
29,39	4,79	5,37
29,5	4,64	5,5
30,65	4,7	5,93

Tablo 27: $C_n=C_p=8\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

W(MeV)	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
2,87	7,16	5,05
4,19	6,75	4,2
6,87	8,5	5,26
7,18	3,19	4,94
10,18	4,29	4,88
10,34	2,67	7,14
11,04	2,48	7,24
11,24	9,63	4,98
12,37	2,85	8,26
12,5	3,33	5,64
12,83	2,7	7,76
13,67	3,26	7,51
13,84	2,84	7,77

14,11	4,49	7,08
14,98	3,32	5,94
15,48	3,61	6,24
15,54	4,52	6,07
16,17	2,66	7,72
16,91	4,43	6,05
17,69	2,39	9,99
17,71	4,2	5,79
18,37	4,43	5,67
18,41	4,93	6,26
19,68	4,39	6,31
19,77	4,68	6,07
20	3,22	6,09
20,35	4,87	6,49
20,63	2,3	7,98
21,48	4,45	6,48
21,82	4,43	5,94
22,72	5,16	5,76
22,73	5,08	6,55
26,14	5,28	6,06
26,27	4,8	7,83
26,69	4,89	6,53
27,86	4,74	5,9
27,94	5,32	6,46
28,02	4,59	6,9
28,26	4,87	6,09
28,47	5,2	6,63
29	5,28	6,96
29,09	4,8	6,54
29,19	4,64	6
30,35	4,72	6,96

Tablo 28: $C_n=C_p=10\sqrt{A}$ değeri kullanılarak ^{132}Cd izotopu için hesaplanan Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye değişimi.

$W(\text{MeV})$	$\text{Log}(ft)_{\beta^-}$	$\text{Log}(ft)_{\beta^+}$
3,33	7,07	5,05
4,63	6,63	4,2
7,28	3,19	4,73
7,3	7,74	5,26
10,07	2,67	6,95
10,24	4	4,67
10,77	2,48	6,77
11,61	9,37	4,99
12,09	2,84	7,53
12,55	2,74	8,09
12,58	3,2	5,43
13,39	3,27	7,69

13,56	2,85	7,46
14,19	4,52	6,86
15,07	3,35	5,73
15,56	3,64	6,03
15,59	4,4	5,85
15,88	2,66	7,85
16,96	4,32	5,85
17,4	2,38	7,59
17,76	4,43	5,59
18,42	4,29	5,48
18,44	4,78	6,06
19,74	4,29	6,11
19,82	4,55	5,87
20,09	3,27	5,89
20,35	2,3	7,34
20,41	4,53	6,3
21,54	4,35	6,29
21,86	4,29	5,75
22,74	4,98	5,55
22,78	4,94	6,37
26,16	5,11	5,86
26,35	4,82	7,71
26,73	4,74	6,33
27,57	4,75	7,08
27,72	4,6	7,2
27,96	4,91	6,31
27,97	5,15	6,27
28,18	5,2	8,26
28,79	4,81	9,01
28,89	4,66	6,44
29,05	5,13	6,8
30,05	4,72	6,81

Tablo 6-28 tende görüleceği üzere, $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için $C_n=C_p=2/\sqrt{A}$ ‘ dan başlayarak $C_n=C_p=10/\sqrt{A}$ değerine kadar çiftlenme korelasyon değerleri değiştirilerek elde edilen $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi incelendiğinde, β^- geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinde önemli bir değişim gözlenmezken, β^+ geçişlerine ait $\log(ft)$ ve enerji değerlerinde değişim kendini göstermektedir. Her bir izotop için uygun $C_n=C_p$ değerleri belirlenerek sonuçlarımızın deneysel değerlere daha da yaklaşacağını düşünüyoruz.

BÖLÜM 4

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Pyatov yöntemi kullanılarak Kuazi Parçacık Rastgele Faz Yaklaşımı (QRPA) çerçevesinde $N=82, Z=50$ civarındaki R-süreci çekirdeklere ait Gamow Teller $\beta^\pm$ geçişleri yarı

ömür değerlerinin kütle numarasına göre değişimi incelendi. Hesaplama sonuçlarımızın sonunda aşağıdaki sonuçlara varıldı:

- Yarı ömür değerlerimizin, deneysel değerler ve diğer teorik yöntemlerle elde edilen sonuçlarda da olduğu gibi nötron sayısı arttıkça azalma eğilimi göstermektedir. Fakat değerlerimiz deneysel değerlerden yaklaşık 10 kat daha küçüktür. Yinede sonuçlarımızın deneysel değerlerden çok uzak olmadığı söylenebilir. Yarı ömür değerlerimizin deneysel sonuçlara daha da yaklaştırmak için C_n ve C_p nötron-proton çiftlenme korelasyon değerlerinin literatürdeki Chepurnov parametresinden farklı olarak alınabileceği düşünüldü.
- $^{124-132}\text{Cd}$ izotopları için $C_n=C_p=2/\sqrt{A}$ ' dan başlayarak $C_n=C_p=10/\sqrt{A}$ değerine kadar çiftlenme korelasyon değerleri değiştirilerek elde edilen $\log(ft)$ değerlerinin enerjiye göre değişimi incelendiğinde, β^- geçişlerine ait $\log(ft)$ değerlerinde önemli bir değişim gözlenmezken, β^+ geçişlerine ait $\log(ft)$ ve enerji değerlerinde değişim kendini göstermektedir. Her bir izotop için uygun $C_n - C_p$ değerleri belirlenerek sonuçlarımızın deneysel değerlere daha da yaklaşacağını düşünüyoruz.
- Her bir izotop için elde edilen bu uygun $C_n - C_p$ değerlerine göre hesaplanan yarı ömür değerlerinin kütle numarasına göre değişimi tekrar çizdirilerek deneysel değerlere daha önce Chepurnov parametresiyle elde edilen sonuçlarla kıyasladığımızda ne kadar yaklaştığı görülebilir. Bu da bir sonraki çalışmamızın ana konusu olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Y.-Z. Qian and S.E. Woosley, Nucleosynthesis in neutrino-driven winds .1. The physical conditions, Astrophys. J. 471, 331 (1996).
2. G. Martinez-Pinedo and K. Langanke, Shell-model half-lives for $N=82$ nuclei and their implications for the r process, Phys. Rev. Lett. 83, 4502 (1999).
3. G. Martinez-Pinedo, Nucl. Phys. A668, 357c (2000).
4. A.V. Smirnov, S.V. Tolokonnikov, and S.A Fayans, Sov. J. Nucl Phys. 48, 995 (1988); S.A Fayans, S.V. Tolokonnikov, E.L. Trykov, and D. Zawischa, Nucl. Phys. A676, 49 (2000).
5. M.Hirsh, A.Staudt, and H.V. Klapdor-Kleingrothaus, At. Data Nucl. Data Tables 51, 243 (1992).
6. H. Homma et al., Phys. Rev. C54, 2972 (1996).
7. P.Möller, J.R.Nix, and K.-L. Kratz, At Data Nucl. Data Tables 66, 131 (1997).

8. I. N. Borzov, S.A Fayans, E.Kromer , and D. Zawischa, Z. Phys. A355, 117 (1996).
9. M. Bender, J. Dobaczewski, W. Nazarewicz, R.Surman, and J. Engel, Phys. Rev. C 60, 014302 (1999).
10. S. Franchoo et al., Phys . Rev. Lett.81,3100 (1998).
11. V.N. Fedoseev et al., Z. Phys. A 353, 9 (1995).
12. J. Shergur et al., Nucl. Phys. A682, 493c (2001); Phys. Rev. C 65, 034313 (2002).

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Manisa’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Manisa’da tamamladım. 2003 yılında Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik bölümünü kazandım. 2008 yılında lisans eğitimimi tamamlayarak, mezun oldum. 2008 yılında Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nükleer Fizik Anabilim Dalı’nda lisansüstü eğitime başladım. 2008 yılından beri yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.