

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

3. . Антонов В.А. Теория орбит в звездных системах // Астрономия. Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ АН СССР, Том. 2, 1985, С. 3-56.
4. Кенжалиев Д.И., Кузмичева А.Е. Вопросы звездной динамики в процессиональной подготовке студентов (В печати).

УДК 524.8

ЖҰЛДЫЗ ҚОЙНАУЛАРЫНДАҒЫ БАСТЫ ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР ТІЗБЕГІН СИПАТТАУ

Төлегенова Ақбота Берікбайқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жалпы және теориялық физика кафедрасының 2 курс
магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Д.Кенжалиев

Нуклеосинтез процесі, жұлдыз қойнауларында болатын реакция себебінен ғарышта атом ядросы бір түрден екіншісіне айналады. Жұлдыз қойнауларында болатын ядролық реакция жылдамдығын анықтау және олардың отындарын жай жануын басқару туралы талқыланып келеді. Бірінші кезекте жұлдыздарда болатын гидростатикалық сутегі жануында протондар қатысуымен болатын термоядролық реакция, кейін гелий жану сатысындағы үштік альфа реакциясы және оттегі, неон атомдық құрылымымен байланысты қызыл алып жұлдыздарда көміртегі мен оттегінің өмір сүру уақыты, сондай-ақ көміртегі, неон, оттегі мен кремний қатысуымен тыныштық реакциясындағы ядролық жанудың соңғы сатысы туралы мәселелер осы уақытқа дейін талқыланып келе жатыр. Нәтижесінде бізде барлығы 15 негізгі термоядролық реакциялары бар, олар екі бөлшекті кіріс каналында күшті және электромагниттік өзара әсерлесумен өтеді [1].

Күн жұлдызы 4,6 миллиард жыл жанып келеді, себебі белсенді зонадағы қоршаған ортаның шарттарына сәйкес келетін термоядролық реакция қимасының шамасы өте аз. Зарядталған бөлшектердің қатысуымен болатын реакция үшін ядролық физикадағы миллибар өлшеміндегі кулондық барьердің шамасына тең қимамен жиі соқтығысады. Осы қимаға және реакциядан шығатын ядролық энергияға сүйеніп жарықтылықты табуға болады:

$$L_c \sim \varepsilon N \Delta E / \tau_c \quad (1)$$

мұнда $\varepsilon \approx 10^{-2}$ - Күннің қойнауындағы ядролардың жалпы санының $N \sim 10^{57}$ бөлігі, ол сутегінің гелийге айналу реакциясы кезінде ядролық синтез реакциясына қатысатын және $\Delta E \sim 25$ МэВ энергиясын өндіреді.

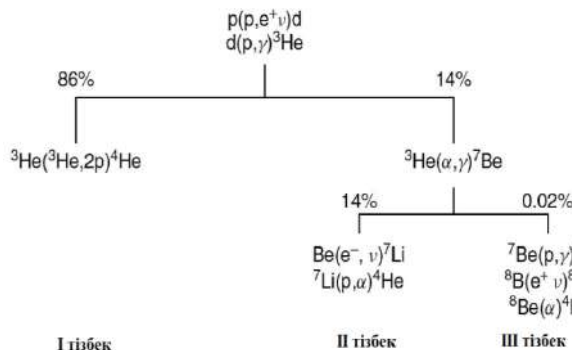
Жұлдызды ядролық реакция зарядталған бөлшектер реакциясынан (екеуі нысана және соққы жасайтын бөлшек) немесе реакциялардың шығаратын бейтарап бөлшектер болуы мүмкін. Екеуі реакциялар тізбегін құрап, аралық ядроның резонанстық күйінен және резонансты емес реакция болуы мүмкін [2].

Жұлдыз қойнауларында өтетін ядролық процестер, бізге белгілі Менделеевтің периодтық жүйесінің элементтері бар болуына себепті. Заманауи көзқарастарға сүйенсек, барлығы жұлдыз қойнауларында немесе жаңа және асажаңа жұлдыздардың жарылу сияқты ғарыш апаттарында пайда болған. Жұлдыз пайда болғаннан гравитациялық тепе-теңдік күйіне жеткенде, оның өмір сүру уақытының ең ұзақ кезеңі басталады. Осы кезең арасында жұлдыз біртіндеп сутегі қорын гелийге айналдыру арқылы жағады.

Қазіргі көзқарастарға сәйкес, бұл кезеңнен кейін жұлдыз қойнауларында гелий, көміртегі, оттегі, неон және кремний жануы болады.

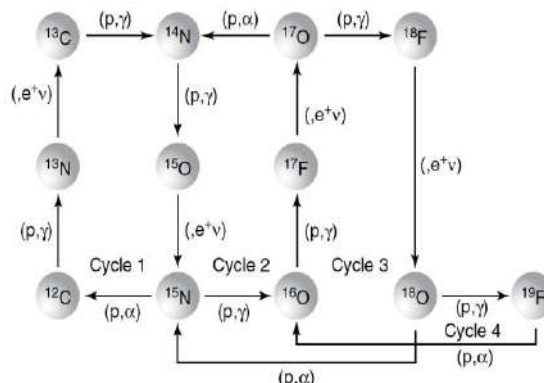
Вайцеккер, Бете и Кричфилд жұмыстарынан бұл орталық және шеткі аймақтарда жану жұлдыз массасы мен бастапқы құрамына тәуелді реакция тізбектілігі басым pp-тізбектер немесе CNO-циклдер арқылы болады (1-, 2- суреттер) [3].

Күн массасына тең немесе кем болатын жұлдыздарда протон-протон тізбегі басым. Жоғары температуралы массасы көп жұлдыздардың негізгі энергия көзі CNO-циклі болып табылады. Сол кезде жұлдыз затының құрамында C, N және O ядроларының болуы шарт. Сутегі жану реакциясы 10^7 K-нен аз температурада басталады.



1-сурет. p-p реакция тізбегі.

Тармақтардың пайыздық өлшемі Күн центрінде есептелген.



2-сурет. CNO тізбегі.

Протон-протон тізбегі үш тізбекті ядролық процесс түрінен құралады (1 - кесте).

1 - кесте

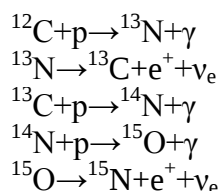
pp1-тізбегі	pp2-тізбегі	pp3-тізбегі
$p(p, e^+ \nu)d$	$p(p, e^+ \nu)d$	$p(p, e^+ \nu)d$
$d(p, \gamma)^3\text{He}$	$d(p, \gamma)^3\text{He}$	$d(p, \gamma)^3\text{He}$
$^3\text{He}(^3\text{He}, 2p)\alpha$	$^3\text{He}(\alpha, \gamma)^7\text{Be}$	$^3\text{He}(\alpha, \gamma)^7\text{Be}$
	$^7\text{Be}(e^-, \nu)^7\text{Li}$	$^7\text{Be}(p, \gamma)^8\text{B}$
	$^7\text{Li}(p, \alpha)\alpha$	$^8\text{B}(\beta^+ \nu)^8\text{Be}$
		$^8\text{Be}(\alpha)\alpha$

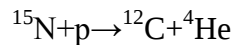
Бұл тізбектің әрқайсысы сутегіден басталып, төрт протоннан бір ^4He ядросына (α -бөлшек) дейін түзіледі. Бірінші екі реакция барлық тізбек үшін ұқсас. ^1H , ^2H , ^3He жеңіл ядролардың қатысуымен басқа ядролық реакциялардың жұлдыздарда болуы шамамен аз.

Әрбір pp-тізбектің бірінші реакциялары $^1\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^2\text{H} + e^+ + \nu$ екі протон бір дейтерий ядросымен біріктіріледі. $p(p, e^+ \nu)d$ реакциясында пайда болған дейтерий түрлі әсерлесу себебінен бұзылуы мүмкін. ^3He ядросы протонмен қосылып ^4He түзілуі үшін $^3\text{He} + p \rightarrow \gamma + ^4\text{He}$ екі процесс арқылы түзіледі. Алайда, ^4Li ядросы - 2,5 МэВ шамамен протон энергиясымен тұрақсыз бөлшек, және өте қысқа уақыт периодынан кейін кері ^3He ыдырайды [4].

CNO-циклі – бір-бірімен жалғасқан үш тізбектің жиынтығы. Біріншісі Х.Бете және одан тәуелсіз К.Вайцеккер ұсынған - CN-циклі (Бете циклі немесе көміртегі циклі).

CN-циклінің реакциясы [5]:

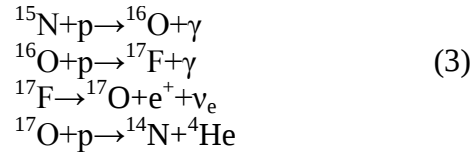




(2)

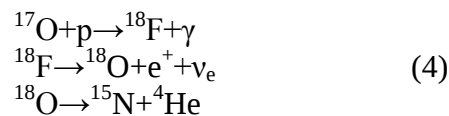
Протонды ^{15}N ядросымен қосылу реакциясында ^{16}O ядросының γ -квантын шығаруымен түзілуі сияқты тағы бір альтернативті шығу каналы болуы мүмкін, бұл реакция NOI-циклі үшін негізгі болып табылады.

NOI-циклі реакциясы



реакция протонның ^{17}O ядросымен әсерлесуі NOII-циклі деп аталатын басқа шығыс каналына ие.

NOII-циклі реакциясы



Мақалада Күн және жұлдыздар қойнауларында болатын алғашқы ядролық процестердің бірі сутегі жануының протон-протон және CNO тізбектері сипатталды.

Қолданылған әдебиет тізімі

1. A.Ray. Stars as thermonuclear reactors: their fuels and ashes. Электронный ресурс. [arXiv:astro-ph/0405568](https://arxiv.org/abs/astro-ph/0405568)
2. W.D. Arnett. Supernovae and Nucleosynthesis // Princeton University Press. 1996.
3. Дубовиченко С.Б. Әлемнің термоядролық процестері. - Алматы: В.Г. Фесенков атындағы астрофизикалық институт «ҰҒЗТО» ҚРҰҒА, 2011. 402 б.
4. H.A. Bethe. Energy production in Stars // Phys.Rev. 1939. Vol. 55. P. 434-457.
5. Christian Illiadis. Nuclear Physics of stars. - Weinheim: 2007, 606 p.

ӘОЖ 534:004.42

БІЛІМ БЕРУ ОРЫНДАРЫНЫҢ ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ РЕТІНДЕ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ МАТЛАВ ОРТАСЫНДА КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Уйсінбаева Жадыра Куанышовна

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жалпы және теориялық физика кафедрасының
магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Кенжалиев Д.И.

Физика – эксперименттік ғылым, нақтырақ айтқанда барлық физикалық білім экспериментке негізделген. Алайда нақты физикалық нысанды математика көмегімен игеру күрделі болып табылады. Сондықтан кез келген құбылыстардың болмысын түсіну үшін олардың моделін – идеал бейнесін құруға тура келеді. Бұл физикалық жүйелердің «виртуалдық» көшірмелерін игеру кезінде игерілетін нысанды бөлшектеу арқылы жеңілдетуге және осы жеңілдетілген модель үшін математикалық аппарат қолдануға мүмкіндік береді. Сол арқылы физикалық теория «виртуалдық» физикалық нысандар немесе