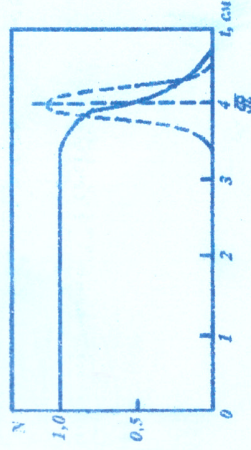
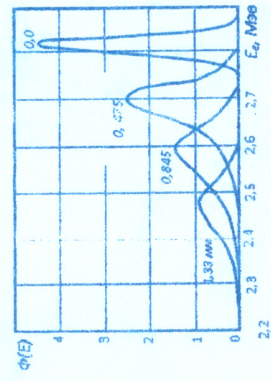


**Р.Б. Абылқалықова,
М.Б. Баяндинова,
Б.К. Рахадиллов**



СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ЗАТІЕН ӘРЕКЕТЕСУІ



Оқу құралы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

СӨРСЕН АМАНЖОЛОВ АТЫНДАҒЫ
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІ

Р.Б. Абылқалықова, М.Б. Баяндинова,
Б.К. Рахадиллов

СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ЗАТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Оқу құралы

Өскемен, 2023 ж.

ӨЖ 539.1
КБЖ 22.365
А 16

С. Аманжолов атындағы ШҚУ Ғ ылыми кеңесінің шешімімен
баспаға ұсынылды
(№13-хағтама 30.06.2022 ж.)

Пікір жазғандар:

*Ахметжанов Б.К., С. Аманжолов атындағы ШҚУ физика және технологиялар
кафедрасының доценті, ф.-м.ғ.к.;*

*Уазырханова Г.К., Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ физика кафедрасының
қауымдастырылған профессор, PhD докторы;*

*Ерболатова Г.У., Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ физика кафедрасының
қауымдастырылған профессор, PhD докторы*

Абылқалыкова Р.Б.

А 16 Сәулеленудің затпен әрекеттесуі: оқу құралы / Р.Б. Абылқалыкова,
М.Б. Баяндинова, Б.К. Рахадиллов. – Өскемен: С. Аманжолов атындағы ШҚУ
«Берел» баспасы, 2023. – 131 б.

ISBN 978-601-314-641-6

Оқу құралында иондаушы сәулеленудің затпен өзара әрекеттесуінің теориялық және эксперименттік негіздері және олардың сипаттамалары қарастырылады. Ауыр бөлшектердің, электрондардың, лазер сәулесінің нейтрондарының затпен өзара әрекеттесуінің физикалық негіздері және олардың сәулелену кездері егжей-тегжейлі қарастырылады.

Оқу құралы материалтану және конденсацияланған күй физикасы саласындағы мамандар үшін пайдалы. Сәулеленудің затпен өзара әрекеттесуі мәселелерімен айналысатын студенттерге, магистранттарға пайдалы.

Оқу құралы 5В071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы», сондай-ақ 6М071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандықтарының магистранттарына арналған.

ӨЖ 539.1
КБЖ 22.365

ISBN 978-601-314-641-6

© С. Аманжолов атындағы ШҚУ,
© Абылқалыкова Р.Б., Баяндинова М.Б.,
Рахадиллов Б.К., 2023

Мазмұны	Бет
КІРІСПЕ. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар	5
АУЫР ЗАРЯДТАЛҒАН БӨЛШЕКТЕРДІҢ ЗАТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ	11
1 Ауыр бөлшектердің табиғаты	11
1.1 Энергияның иондану шығындары	13
1.2 Энергия мен жүгіріс ұзындығы арасындағы байланыс	16
1.3 Жүгіріс ұзындығының ауытқуы	19
1.4 Зарядталған бөлшектердің атомдармен серпімді шашырауы	19
1.5 Беліну фрагменттерінің энергия шығыны	23
1.6 Ауыр бөлшектердің тежелу кезіндегі екінші ретгі электрондар	24
2 ЭЛЕКТРОНДАРДЫҢ ЗАТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ	25
2.1 Энергияның иондану шығындары	25
2.2 Энергияның радиациялық шығындары	27
2.3 Электрондардың жүру ұзындығы	29
3 ГАММА КВАНТТАРЫНЫҢ ЗАТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ	31
3.1 Гамма-кванттардың әлсіреу заңы	32
3.2 Фотоэлектронды сіңіру (фотоэлектрлік эффект)	38
3.3 Сипаттамалық рентген сәулесі (рентгендік флуоресценция)	40
3.4 Гамма-кванттардың шашырауы	41
3.5 Жеке атомдардың шашырауы	45
3.6 Будың түзілуі	52
3.7 Фотодрольдық реакциялар	54
4 НЕЙТРОНДАРДЫҢ ЗАТПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ	56
4.1 Нейтрондардың өзара әрекеттесу қимасы	56
4.2 Нейтрондардың серпімді шашырауы	57
4.3 (n, p)-, (n, α)-Реакциялар	59
4.4 (p, γ)-, (n, 2n)-Реакциялар	60
4.5 Ядролардың бөлінуі	62
5 СӘУЛЕЛЕНУ КӨЗДЕРІ	64
5.1 α -сәулелену көздері	64
5.2 β -сәулелену көздері	65
5.3 Зарядталған бөлшектердің үдеткіштері	66
5.4 Тікелей әсер ететін үдеткіштер (электростатикалық)	66
5.5 Уақыт бойынша өзгеретін магнит өрісі бар үдеткіштер	69
5.6 Сызықтық үдеткіштер	71
6 СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ЗАТПЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН МАТЕРИАЛДАРДЫ ТАЛДАУДЫҢ ЯДРОЛЫҚ-ФИЗИКАЛЫҚ ӨДІСТЕРІ	73
6.1 Резерфордтың кері шашырау әдісі	76
6.1.1 Кинематикалық фактор	78
6.1.2 Кері шашырау кезіндегі спектрдің ені	80

18. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. Учебник для вузов. М.: Наука, 1980
19. А.И. Демьянов, В.С. Мурзин, Л.И. Сарычева. Ядерно-каскадный процесс в плотном веществе. М.: Наука, 1977
20. Основы экспериментальных методов ядерной физики. Для студентов вузов. М.: Энергоатомиздат, 1985
21. Смирнов С.Н. Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений. М.: МЭИ, 2006 г., 326 с.
22. Юрасова Т.И. Основы радиационной безопасности. Учебное пособие. М.: АТиСО, 2008, 155 с.
23. Изотопы и источники излучений и радиоактивные материалы. Каталог / Под ред. П.С. Савицкого. – 2-е изд., доп. – М.: Госатомиздат, 1962, 219 с.

6-тарауға арналған әдебиеттер

1. Абрамов А.И., Казанский Ю.А., Матусевич Е.С. Основы экспериментальных методов ядерной физики. М.: Атомиздат, 1977. 528с.
2. Экспериментальная ядерная физика. Под ред. Э. Сегре. Пер. с англ. Т. I. Ч.П. М., Изд-во иностр. лит., 1955.
3. Экспериментальная ядерная физика. Под ред. Э. Сегре. Пер. с англ. Т. II. Ч. VII. М., Изд-во иностр. лит., 1955.
4. Альфа-, бета-, гамма-спектроскопия / Под ред. К. Зигбана. М.: Атомиздат, 1969.
5. Соловьев В.Г. Теория атомного ядра. Ядерные модели. М.: Энергоиздат, 1981.
6. Крючков Ю.Ю., Чернов И.П. Основы ядерного анализа твердого тела. М. Энергоиздат, 1999, 350 с.
7. Баумбах Х., Кренинг М., Тюрия Ю.И., Чернов И.П., Черданцев Ю.П. Неравновесные системы металл-водород титан, нержавеющей сталь. Томск, Изд-во Томского университета, 2002, 350 с.
8. Хабибуллаев П.К., Скородумов Б.Г. Ядерно-физические методы определения водорода в материалах. Ташкент, «Фан», 1985, 96 с.
9. Спектроскопические методы определения следов элементов. Под ред. Дж. Вайнфорднер, перевод с англ., М. Мир, 1979, 496 с.
10. Принципы и методы регистрации элементарных частиц. Составители - редакторы Льюк К. Юан, Ву Цзянь-сюн. Пер. с англ. Гл. I. М., Изд-во иностр. лит., 1963.

7-тарауға арналған әдебиеттер

1. Коротеев Н.И., Шумай И.Л. Физика мощного лазерного излучения. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1991 г. – 312 с.
2. Делоне И.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: курс лекций. Учеб. руководство. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1989 г. – 280 с.

Р.Б. Абылкалыкова, М.Б. Баяндинова, Б.К. Рахадиллов

Сәулененудің затпен әрекеттесуі

Оқу құралы

Баспа жаратыы Исламова С.А.

*Автор тұтынушысынан кейірге жасау арқылы басыл шығарылды
Мазмұны үшін Баспа жауапты емес*

Басуға 10.03.2023 ж. қол қойылды
Шартты баспа табағы 7,62
Таралымы 500 дана

Пішімі 60x84/16
Есептік баспа табағы 9,79
Тапсырыс 149

С. Аманжолов атындағы ШҚУ «Берел» баспасы
070020, Өскемен қаласы, 30-шы Гвардиялық дивизия көшесі, 42