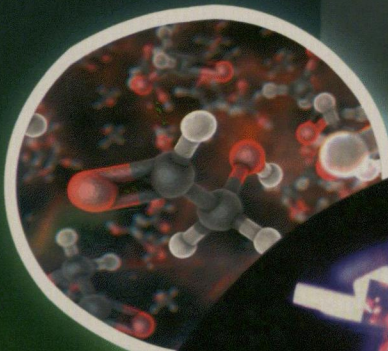




ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

P 2015
120 к

Мэри К. Кэмпбелл
Шон О. Фаррелл



БИОХИМИЯ



2

P2015/12

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Мэри К. Кэмпбелл,
Шон О. Фаррелл

БИОХИМИЯ

2

Оқулық

Томның мазмұны

9 Нуклеин қышқылдары: құрылымның ақпаратты беру жолы.....	17
9.1 Нуклеин қышқылдарының құрылымдық деңгейлері.....	17
9.2 Полинуклеотидтердің коваленттік құрылымы	18
<i>Биохимиялық байланыстар</i> ДНҚ шежіресі.....	22
9.3 ДНҚ құрылымы.....	23
<i>Биохимиялық байланыстар</i> Сіздің гендеріңізді кім иеленуде?.....	28
<i>Биохимиялық байланыстар</i> Адам геномы жобасы: қазына ма немесе Пандора қорабы ма?.....	29
9.4 ДНҚ денатурациясы.....	30
9.5 РНҚ-ның негізгі түрлері және олардың құрылымы.....	32
<i>Биохимиялық байланыстар</i> Неге бірдей егіздер бірдей болмайды?.....	37
<i>Биохимиялық байланыстар</i> Синтетикалық (жасанды) геном алынды.....	38
Түйін.....	38
Шолу жаттығулары.....	40
Мазмұндамада берілген библиография.....	43

10 Нуклеин қышқылдарының биосинтезі: репликация.....	45
10.1 Клеткадағы генетикалық ақпараттың ағымы.....	45
10.2 ДНҚ репликациясы.....	46
Жартылай консервативті репликация.....	46
10.3 ДНҚ полимеразы.....	48
Жартылай үздіксіз ДНҚ репликациясы.....	48
<i>E.coli</i> -дің ДНҚ полимеразасы.....	49
10.4 ДНҚ репликациясына қажетті белоктар.....	52
Суперспирализация мен репликация.....	53

	Неге ДНҚ құрамына урацил емес, тимин кіреді?..59
10.6 ДНҚ рекомбинациясы	59
10.7 Эукариоттық ДНҚ репликациясы	62
	<i>E.coli</i> -дің SOS жауабы.....63
Эукариоттық ДНҚ полимеразалар.....	65
	Теломераза және ісік.....67
Эукариоттық репликативтік айыр.....	66
Эукариоттық репликациядағы өздігінен репликацияланатын РНҚ-лар.....	67
Түйін.....	70
Шолу жаттығулары.....	72
Мазмұндамада берілген библиография.....	75
11 Генетикалық кодтың транскрипциясы: РНҚ-ның биосинтезі	77
11.1 Транскрипцияға шолу	77
11.2 Прокариоттар транскрипциясы	78
<i>Escherichia coli</i> -дің РНҚ полимеразасы.....	78
Промотор құрылымы.....	79
Тізбек инициациясы.....	80
Тізбек элонгациясы.....	81
Тізбек терминациясы.....	81
11.3 Прокариоттар транскрипциясының реттелуі	83
Альтернативті σ факторлар.....	83
Энхансерлер.....	84
Оперондар.....	85
Транскрипция атенуациясы.....	89
<i>Биоинженерлік және медицинада</i> Рибосвитчтер патогендерге қарсы жана қару бола алады.....	91
11.4 Эукариоттар транскрипциясы	91
РНҚ полимеразы II ферментінің құрылысы.....	93
Pol II промоторлары.....	94
Транскрипция инициациясы.....	95
Элонгация мен терминация.....	96
11.5 Эукариоттар транскрипциясының реттелуі	97
Энхансерлер мен сайленсерлер.....	98
<i>Биоинженерлік және медицинада</i> TFIIH – геном үшін көп қызмет етеді.....	99
Жауап беру элементтері.....	100
11.6 Қолтамайтын РНҚ-лар	103

Биохимиялық байланыстар: Шаперондар: қажетсіз байланыстарды болдыртпайды.....147

12.7 Белок деградациясы.....146

Биохимиялық байланыстар: Сайлент мутациялар әрқашанда үнсіз болмайды.....150

Биохимиялық байланыстар: Біз жоғары қысымға қалай бейімделеміз?.....151

Түйін.....152

Шолу жаттығулары.....153

Мазмұндамада берілген библиография.....157

13 Нуклеин қышқылдар биотехнологиясының әдістері.....159

13.1 Нуклеин қышқылдарын тазарту және детекциялау.....159

Ажырату әдістері.....160

Детекциялау әдістері.....160

13.2 Рестрикциялық эндонуклеазалар.....161

Көптеген рестрикциялық эндонуклеазалар «жабысқақ ұштар» жасайды.....162

13.3 Клондау.....164

Рекомбинантты ДНҚ-ны «жабысқақ ұштар» көмегімен құрастыру.....169

13.4 Генетикалық инженерия.....170

ДНҚ рекомбинациясы табиғатта орын алады.....170

Бактериялар «белок зауыттары» ретінде.....172

Биохимиялық байланыстар: Ауылшаруашылығындағы генетикалық инженерия.....171

Белок экспрессиялаушы векторлар.....173

Эукариоттардың генетикалық инженериясы.....174

Биохимиялық байланыстар: Адам белоктарын генетикалық рекомбинация көмегімен алу.....175

13.5 ДНҚ кітапханалары.....176

Биохимиялық байланыстар: Құйылысқан белоктар және жылдам тазарту әдістері.....177

Жеке клонды ДНҚ кітапханасынан анықтау.....178

13.6 Полимеразды тізбекті реакция.....179

Сандық ПТР ДНҚ үлгілерінің мөлшерін сезімталды тіркелуіне мүмкіндік береді.....181

Биохимиялық байланыстар: Қылмыс орнындағы тергеу (CSI): Биохимия – соттық іс ДНҚ тесттерін қолданады.....181

13.7 ДНҚ фингерпринтингі.....182

Рестрикциялық фрагменттер ұзындықтарының полиморфизмі: соттық тергеу.....182

<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> РНҚ интерференция – гендерді зерттеудің ең жаңа әдісі.....	186
13.9 Геномика мен протеомика.....	188
Микрочиптердің күші – роботтық технология биохимиямен бірігеді.....	189
Белок микрочиптері.....	192
Түйін.....	192
Шолу жаттығулары.....	194
Мазмұндамада берілген библиография.....	197
Вирустар, ісік және иммунология.....	199
14.1 Вирустар.....	199
Вирустар туыстары.....	200
Вирус тіршілігінің циклы.....	202
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Кішкентай шошқа алысқа барады.....	204
14.2 Ретровирустар.....	205
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Вирустар гендік терапияда қолданылады.....	206
14.3 Иммундық жүйе.....	207
Туа біткен иммунитет – қорғаныстың алдыңғы қатары.....	208
Жүре пайда болған иммунитет: клеткалық аспектілер.....	209
T-клеткаларының функциясы.....	210
T-клеткалардың есте сақтау қабілеті.....	212
Иммундық жүйе: Молекулалық аспектілер.....	213
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Заманауи ғылым тұмау вирусымен күреседі.....	215
Өзінікін бөтеннен ажырату.....	216
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Вирустық РНҚ-лар иммундық жүйені алдайды.....	217
14.4 Ісік.....	218
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Ісік: адам геномының жауыз жағы.....	219
Онкогендер.....	220
Ісік супрессорлары.....	221
Вирустар және ісік.....	223
Вирустар ісікті емдеуге көмектеседі.....	224
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Нанотехнология ісікпен күреседі.....	224
<i>А. А. Байтұрсынұлы атындағы ҚазҰПУ</i> Аурудан гөрі белгілерді шабуылдау.....	226
Түйін.....	227
Шолу жаттығулары.....	229
Мазмұндамада берілген библиография.....	231

15.1 Бос энергия өзгерістерінің қалыпты күйлері.....	233
15.2 Биохимиялық қолданыстарға арналған модификацияланған стандартты күй.....	234
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Тірі заттарға энергия қажет – олар оны қалай пайдаланады?.....	235
15.3 Метаболизмнің табиғаты.....	236
15.4 Тотығу мен тотықсызданудың метаболизмдегі рөлі.....	236
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Тірі заттар уникалды термодинамикалық жүйелер болып табылады.....	237
15.5 Биологиялық тұрғыдан маңызды тотығу-тотықсыздану реакцияларындағы коэнзимдер.....	238
15.6 Энергия өндірілуі мен пайдаланылуының ұштасуы.....	242
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Клетканың сигналдық жүйесіндегі АТФ.....	245
15.7 Метаболиттік жолдар активациясындағы А коэнзими.....	248
Түйін.....	250
Шолу жаттығулары.....	251
Мазмұндамада берілген библиография.....	255
16 Көмірсутар.....	257
16.1 Қанттар: олардың құрылымы мен стереохимиясы.....	257
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Төмен көмірсутекті диеталар.....	264
16.2 Моносахаридтердің реакциялары.....	266
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> С витаминінің канттармен байланысы бар.....	268
16.3 Кейбір маңызды олигосахаридтер.....	271
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Жемістер, гүлдер, ашық түстер және медициналық қолданыс.....	273
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Лактозалық төзгісіздік: неге соншама адам сүт ішкісі келмейді?.....	274
16.4 Полисахаридтердің құрылымы мен функциялары.....	275
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Неге тағамдық талшықтар (клетчатка) сондай пайдалы?.....	281
16.5 Гликопротеиндер.....	283
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Гликопротеиндер және қан құю.....	284
Түйін.....	284
Шолу жаттығулары.....	285
Мазмұндамада берілген библиография.....	289
17 Гликолиз.....	291
17.1 Бос энергия өзгерістерінің қалыпты күйлері.....	291

<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Жануарлар неге бактериялар мен өсімдіктер сияқты бірдей энергия көзін қолдана алмайды?.....	372
19.9 Оттегімен байланыс	373
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Неге салмақты жоғалту өте қиын?.....	374
Түйін.....	375
Шолу жаттығулары.....	376
Мазмұндамада берілген библиография.....	379
20 Электрон тасымалы мен тотыға фосфорлану	381
20.1 Электрон тасымалының метаболизмдегі рөлі	382
20.2 Электрон тасымалы тізбегінің тотықсыздану потенциалдары	383
20.3 Электрон тасымалдау кешендерінің құрылымы	385
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Мито.... не? Митохондриялық аурудың салдары.....	390
20.4 Электрон тасымалы мен фосфорильдену арасындағы байланыс.....	393
20.5 Тотыға фосфорильденудегі жұптасу механизмдері.....	394
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Қоңыр май ұлпасының семіздікке қандай қатысы бар?.....	398
20.6 Тыныс алу тежегіштері электрон тасымалын зерттеуде қолданыла алады	398
20.7 Шаттл механизмдері	401
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Спорт және метаболизм.....	403
20.8 Глюкозаның толық ыдырауынан түзілетін АТФ мөлшері	404
Түйін.....	405
Шолу жаттығулары.....	406
Мазмұндамада берілген библиография.....	409
21 Липидтердің метаболизмі	411
21.1 Липидтер энергияның өндірілуі мен қор ретінде сақталуына жауапты	411
21.2 Липидтердің катаболизмі	411
21.3 Май қышқылдарының тотығуынан түзілетін энергия мөлшері	416
21.4 Қанықпаған май қышқылдары мен так көміртегілі май қышқылдарының катаболизмі	418
21.5 Кетондық денелер	421
21.6 Май қышқылдарының биосинтезі	422
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Липидтер биосинтезіндегі транскрипциялық	423

17.2 Алты көміртекті глюкозаның үш көміртекті глицеральдегид - 3-фосфатқа айналуы.....	296
<i>Биохимиялық байланыстар: Дельфиндер диабетпен ауыратын адамдардың моделі бола алады.....</i>	<i>300</i>
17.3 Глицеральдегид-3-фосфат пируватқа айналады.....	302
17.4 Пируваттың анаэробты метаболизмі.....	310
<i>Биохимиялық байланыстар: Анаэробты метаболизм мен тістегі қону арасында қандай байланыс бар?.....</i>	<i>313</i>
<i>Биохимиялық байланыстар: Ұрықтың алкогольдік синдромы.....</i>	<i>314</i>
17.5 Гликолиз кезінде энергияның түзілуі.....	314
Түйін.....	315
Шолу жаттығулары.....	317
Мазмұндамада берілген библиография.....	319
18 Сактау механизмдері мен көмірсу метаболизмінің реттелуі.....	321
18.1 Гликоген қалай түзіледі және ыдырайды.....	321
<i>Биохимиялық байланыстар: Атлеттер неге гликогендік жүктеуді қолданады?.....</i>	<i>329</i>
18.2 Глюконеогенезде пируваттан глюкоза түзіледі.....	329
18.3 Көмірсу метаболизмінің реттелуі.....	334
<i>Биохимиялық байланыстар: Пируваткиназаның изозимдерін ісік емдеуде қолдану.....</i>	<i>338</i>
18.4 Глюкоза кейде пентозофосфаттық жолға бағытталады.....	339
<i>Биохимиялық байланыстар: Пентозофосфаттық жол мен гемолитикалық анемия.....</i>	<i>343</i>
Түйін.....	344
Шолу жаттығулары.....	345
Мазмұндамада берілген библиография.....	347
19 Лимон қышқылы циклы.....	349
19.1 Лимон қышқылы циклының метаболизмдегі орталық рөлі.....	349
19.2 Лимон қышқылы циклының толық жолы.....	350
19.3 Пируват ацетил-КоА-ға қалай айналады?.....	352
19.4 Лимон қышқылы циклының жеке реакциялары.....	355
<i>Биохимиялық байланыстар: Фторлы қосылыстар мен көмірсулар метаболизмі?.....</i>	<i>359</i>
19.5 Лимон қышқылы циклының энергетикасы мен реттелуі.....	363
19.6 Глиоксилатты цикл: жанама жол.....	366

Триацилглицериндер.....	428
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Семіздік гені.....	429
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Ацетил-КоА карбоксилаза – семіздікпен күресудің жаңа нысанасы.....	431
21.8 Холестерол биосинтезі.....	432
Түйін.....	442
Шолу жаттығулары.....	443
Мазмұндамада берілген библиография.....	445
22 Фотосинтез.....	447
22.1 Хлоропластар фотосинтез сайттары болып табылады.....	447
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Толқын ұзындығы мен жарық энергиясының арасындағы байланыс.....	451
22.2 I және II фотожүйелер мен фотосинтездің жарық реакциялары.....	451
22.3 Фотосинтез және АТФ-тің түзілуі.....	456
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Безгекке қарсы қолданылатын өсімдіктердің өнімділігін арттыру.....	458
22.4 Оттегі мен оттегісіз фотосинтездің эволюциялық салдары.....	457
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Өсімдіктер жануарларды қоректендіреді – өсімдіктер энергияны қажет етеді – өсімдіктер энергияны өндіре алады.....	460
22.5 Фотосинтездің қараңғы реакциялары CO₂-ні фиксациялайды.....	462
22.6 Тропикалық өсімдіктердегі CO₂ фиксациясы.....	466
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Хлоропласт гендері.....	467
Түйін.....	469
Шолу жаттығулары.....	470
Мазмұндамада берілген библиография.....	473
23 Азот метаболизмі.....	475
23.1 Азот метаболизмі: шолу.....	475
23.2 Азот фиксациясы.....	476
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> Неге тыңайтқыштар құрамындағы азот мөлшері маңызды?.....	478
23.3 Азот метаболизмінің кері байланыс бойынша тежелуі.....	478
23.4 Амин қышқылдарының биосинтезі.....	479
23.5 Алмаспайтын амин қышқылдары.....	487
23.6 Амин қышқылдарының катаболизмі.....	487
Артық азоттың шығуы.....	488
<i>Биохимиялық байланыстар:</i> C _v мен азот қалдықтарын жою.....	489

Инозинмонофосфаттың анаболизмі.....	492
23.8 Пуриндердің катаболизмі.....	494
<i>Биохимиялық байланыстар: Құяңға қарсы цитоплазмалық қорғаныстар.....</i>	<i>497</i>
23.9 Пиримидиндердің биосинтезі мен катаболизмі.....	497
Пиримидин нуклеотидтерінің анаболизмі.....	497
Пиримидиндердің катаболизмі.....	498
23.10 Рибонуклеотидтердің дезоксирибонуклеотидтерге айналуы.....	500
23.11 дУТФ-тың дТТФ-ке айналуы.....	501
Түйін.....	501
Шолу жаттығулары.....	504
Мазмұндамада берілген библиография.....	507
24 Метаболизм интеграциясы: клеткалық байланыс.....	509
24.1 Метаболиттік жолдар арасындағы байланыс.....	509
24.2 Биохимия пен қоректену.....	510
<i>Биохимиялық байланыстар: Алкогольді тұтыну мен ішімдікке салыну.....</i>	<i>512</i>
<i>Биохимиялық байланыстар: Темір: минералдар қажеттіліктерінің мысалы.....</i>	<i>514</i>
Тағам пирамидасы.....	515
24.3 Гормондар мен екінші реттік мессенджерлер.....	517
Гормондар.....	517
Екінші мессенджерлер.....	521
Циклды АМФ пен G белогы.....	521
Кальций ионы екінші мессенджер ретінде.....	522
Рецепторлық тирозинкиназа.....	523
24.4 Гормондар мен метаболизмнің реттелуі.....	525
24.5 Инсулин мен оның әсері.....	527
Инсулин рецепторлары.....	527
Инсулиннің глюкоза сіңірілуіне әсері.....	528
<i>Биохимиялық байланыстар: Инсулин және төмен көмірсулы тамақтану.....</i>	<i>529</i>
Инсулин көптеген ферменттерге әсер етеді.....	529
Диабет.....	530
<i>Биохимиялық байланыстар: Күнделікті жаттығулар диабетті болдыртпайды.....</i>	<i>531</i>
Инсулин және спорт.....	531
<i>Биохимиялық байланыстар: Қартаю мен ұзақ өмір ізденісі.....</i>	<i>532</i>
Түйін.....	532
Шолу жаттығулары.....	534
Мазмұндамада берілген библиография.....	538