



Қалыпты физиология кафедрасы

Зат және энергия алмасу

Орындаған: Саттаркулов Жанболат

Қабылдаған: Игибаева Айгуль Саржановна

Тобы: 16-02

Алматы 2018

The background of the slide is a dark blue field filled with a complex, glowing molecular structure. The atoms in this structure are represented by small, realistic globes of the Earth, showing continents and oceans. These globes are connected by translucent, blue, tube-like bonds that form a network across the entire image. The lighting is soft and ethereal, giving the molecular model a sense of depth and scientific wonder.

Зат және энергия алмасу

Зат алмасу

- Зат алмасу (метаболизм) деп тірі ағзада өтетін барлық химиялық реакциялардың жиынын айтамыз. Зат алмасу нәтижесінде ағзаға қажет заттар түзіледі және энергия бөлінеді. Ағза мен сыртқы орта арасында әрқашан зат және энергия алмасуы үздіксіз жүріп отырады. Күрделі қоректік заттар ас қорыту мүшелерінде қорытылып құрылысы жай заттарға айналған соң ащы ішектен қанға және лимфаға өтеді. Қан және лимфа ағыны арқылы ұлпаларға жеткізіледі. Әр мүшенің жасушалары өзіне тән және өсіп-өнуіне қажетті қарапайым заттарды түзеді. Қоректік заттардың ыдырауынан пайда болған энергияны жасушалар әр-түрлі физиологиялық үрдістер үшін жұмсайды. Артық түскен заттарды өзіне қор етіп жинайды (мысалы, гликоген, май). Ал жасушалардың тіршілік етуі нәтижесінде түзілген керексіз заттар өкпе, тері ішек арқылы сыртқа шығарылып отырады. Зат алмасу өзара тығыз байланысқан екі қарама-қарсы құбылыстан тұрады: 1) Ассимиляция немесе пластикалық алмасу 2) Диссимиляция немесе энергетикалық алмасу Ассимиляция деп жай заттардан күрделі қосылыстардың түзілу реакцияларының жиынтығын айтамыз. Бұл реакциялар энергияны қажет етеді. Пластикалық алмасу нәтижесінде жасушалардың құрамы жаңарады. Ал диссимиляцияда күрделі заттар ыдырап энергия бөлінеді. Бөлінген энергия ағзаның тіршілігін сақтап, ой және дене еңбектерін орындаға жұмсалады.

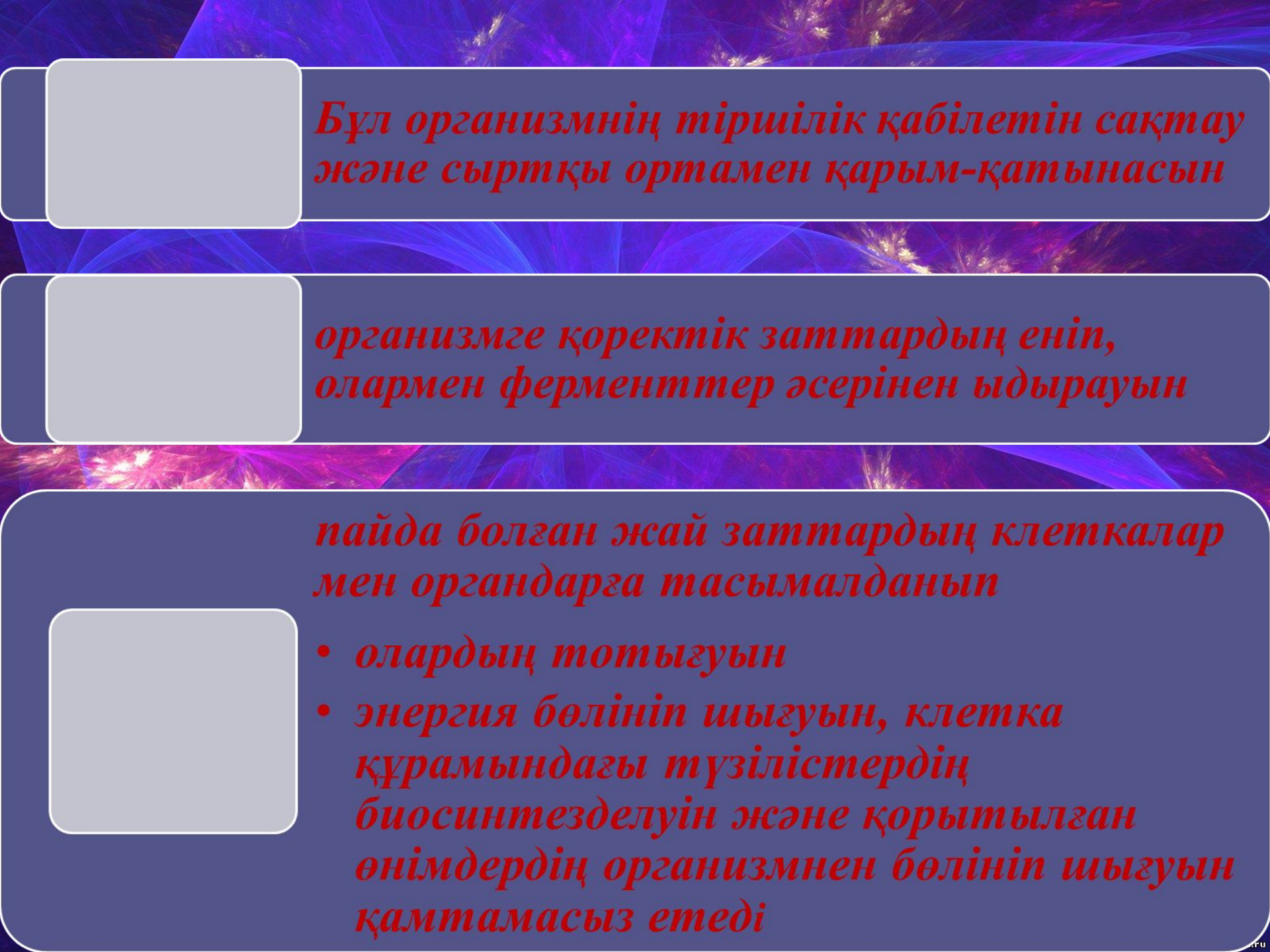
- Жасушадағы қандай да болса, бір заттың белгілі бір тәртіппен ферменттік айналуға түсуін – метаболизмдік жол, ал осы кезде пайда болатын аралық өнім – метаболиттер деп аталады. Метаболизмнің қарапайым молекулалардан күрделі құрылымдық заттардың түзілу реакциясы – анаболизм, ал бұған қарама-қарсы өтіп жататын процесті катаболизм дейді.





зат алмасу –
организмде жүріп
жататын барлық
химиялық
процестердің
жиынтығы.

Метаболизм



Бұл организмнің тіршілік қабілетін сақтау және сыртқы ортамен қарым-қатынасын

организмге қоректік заттардың еніп, олармен ферменттер әсерінен ыдырауын

пайда болған жай заттардың клеткалар мен органдарға тасымалданып

- олардың тотығуын*
- энергия бөлініп шығуын, клетка құрамындағы түзілістердің биосинтезделуін және қорытылған өнімдердің организмнен бөлініп шығуын қамтамасыз етеді*

метаболизм

М

анаболизм

- *Қарапайым молекулалардан күрделі құрылымдық заттардың түзілуі*

катаболизм

- *Күрделі құрылымдық заттардың қарапайым заттарға ыдырауы*

Жасыл өсімдіктерде фотосинтез нәтижесінде түрлі көмірсулар түзіледі.



Жануарлар, әдетте осы көмірсулармен қоректенеді.



Қарапайым қанттар қанмен жануарлар денесіне таралып, күрделі полисахарид – гликогенге айналады.



Метаболизм нәтижесінде көмірсулар (пируват) органикалық қышқылға, одан әрі майға, көмірсудан пайда болған органикалық қышқылдар аммиак азотымен реакцияласу нәтижесінде



амин қышқылына, май, белоктар метаболизм нәтижесінде ыдырап, соңында несеп зәрі, аммиак, көмірқышқыл газы, т.б. қарапайым заттарға айналады.

**Адам мен жануарлар
организміндегі метаболизм
процесін реттеуде жүйке жүйесінің
атқаратын (әсіресе, үлкен ми
сынарлары қыртысының) маңызы
зор. Организмнің дамуы, өсуі, т.б.
Метаболизм заңдылықтарына
бағынады. Адамда метаболизм
процесінің ауытқуы байқалса,
адам ауруға шалдығады.**



Синтез — бұл жай заттардың энергия жұмсау арқылы күрделі заттар түзу процесі. Мысалы, аминқышқыл да рынан нәруыздар, моносахаридтерден күрделі көмірсулар, нуклеотидтерден нуклеин қышқылдары синтезделеді.

Синтезделген заттар өсу процесі кезінде жасуша мен оның органоидтерінің түзілуі үшін және жұмсалған немесе зақымданған молекулаларды қалпына келтіру үшін пайдаланылады.

Ыдырау процесі кезінде күрделі заттардан жай заттар түзіліп, энергия бөлініп шығады. Мысалы, қанттар органикалық қышқыл мен спиртке ыдыраса, органикалық қышқылдар өз кезегінде көмірқышқыл газы мен суға ыдырайды.

Зат алмасудың ерекше белгісі сол, мұнда анаболизм және катаболизм процестері бірдей уақытта сыртқы ортамен өзара тура байланыста жүреді.

қанттар
мен
полисахаридтердің
синтезі

глицерин
мен май
қышқылдарынан
майдың

крахмал
және
целлюлозаның
түзілуі;

**Пластикалық
немесе
анаболизм –
биологиялық
синтез
реакцияларын
ың жалпы
жиынтығы**

органикалық
қышқылдардан
аминқышқылы
ның,

аминқышқылы
мен қанттардан
нуклеин
қышқылдары
азоттық
негіздерінің
синтезделуі.



АТФ

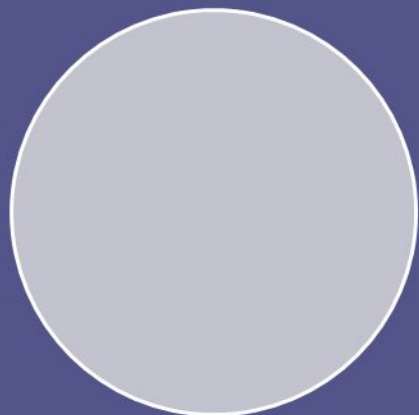
Аденозинтрифосфат
қышқылы

нуклеотид

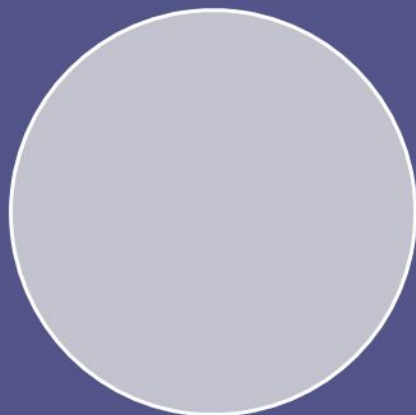
ол азоттық негіз —
аденин

үшфосфор қышқылы
калдығынан

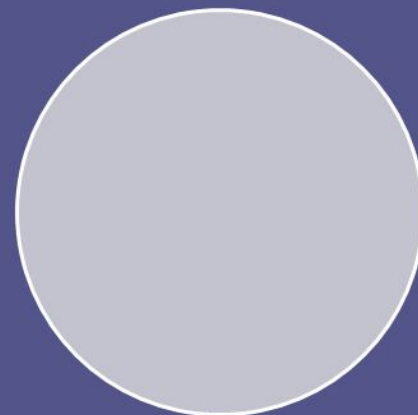
көмірсу — рибоза



Дайындық
кезеңі



Оттексіз
кезең



Оттекті
кезең

Энергетикалық
алмасу

I кезең

- *бұл процесс микроорганизмдер мен өсімдіктерде жасушада жүреді, ал жануарларда жасушадан тыс, ас қорыту жолы қуысында түзілетін ферменттердің әсерінен жүреді. Бұл кезеңде полимерлердің ірі молекулалары мономерлерге: нәруыздар — аминқышқылдарына, полисахаридтер — қарапайым қанттарға, майлар — май қышқылдары мен глицеринге ыдырайды.*



Гликолиз Оттексіз кезең

Гликолиз термині грек тілінен аударғанда, "гликос" — қант, "лизис" — ыдырау

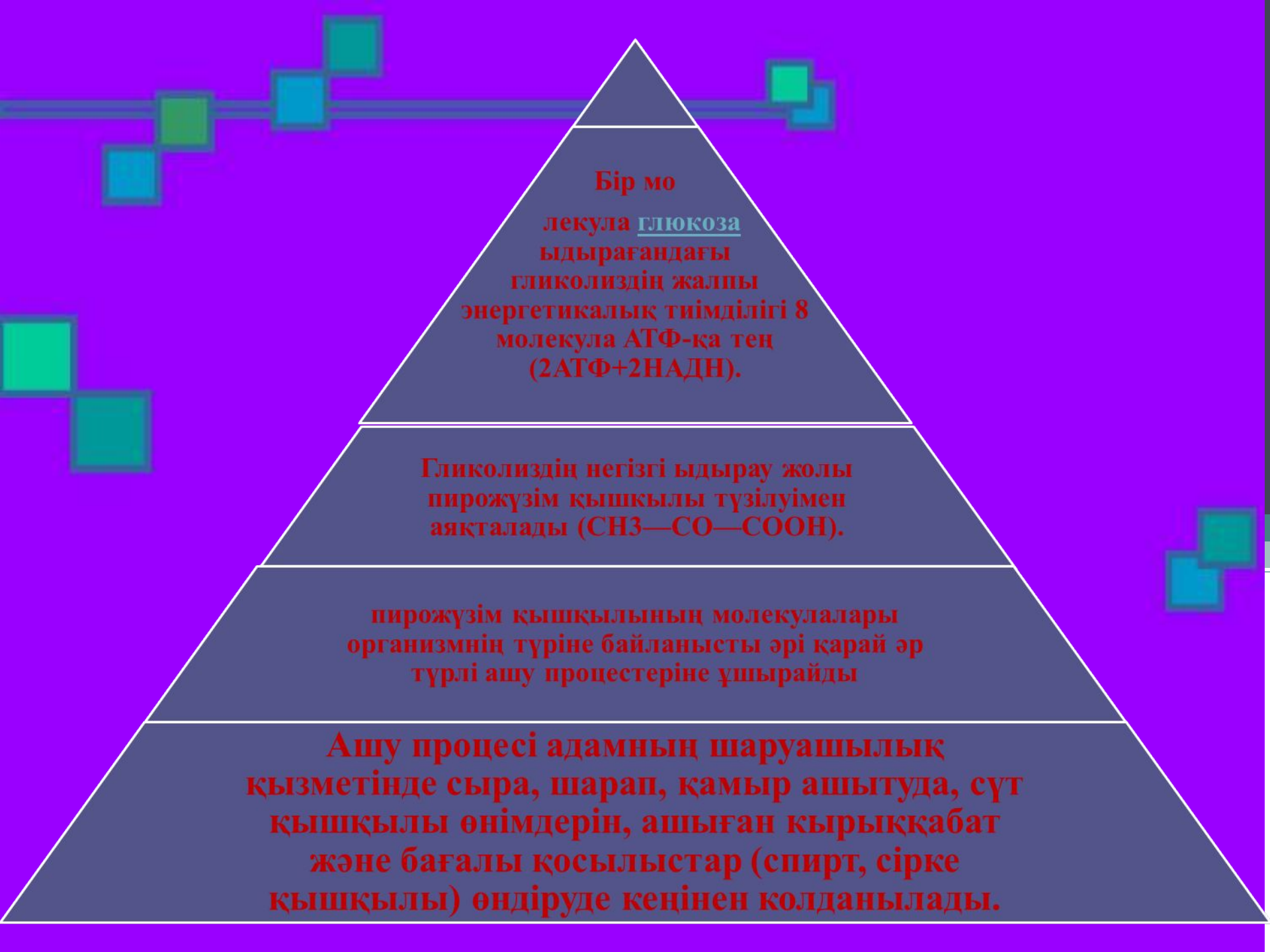
цитоплазмада оттектің қатысуынсыз жүретін процесс

глюкоза немесе фруктоза екі-үш кеміртекті қосылысқа ыдырайды

ферменттің өсер етуі нәтижесінде биологиялық тотығу процесі жүреді

Ол сутекті никотинамидадениндинуклеотид (НАД) деп аталатын заттың көмегімен тартып алып, НАД-НАДН-қа дейін тотықсызданады.

НАДН-тың энергетикалық құндылығы 3 АТФ-ке тең. Гликолиздің соңғы сатыларында катализдік айналымдар кезінде 2 молекула АТФ түзіледі.



Бір молекула глюкоза ыдырағандағы гликолиздің жалпы энергетикалық тиімділігі 8 молекула АТФ-қа тең (2АТФ+2НАДН).

Гликолиздің негізгі ыдырау жолы пирожүзім қышқылы түзілуімен аяқталады ($\text{CH}_3\text{—CO—COOH}$).

пирожүзім қышқылының молекулалары организмнің түріне байланысты әрі қарай әр түрлі ашу процестеріне ұшырайды

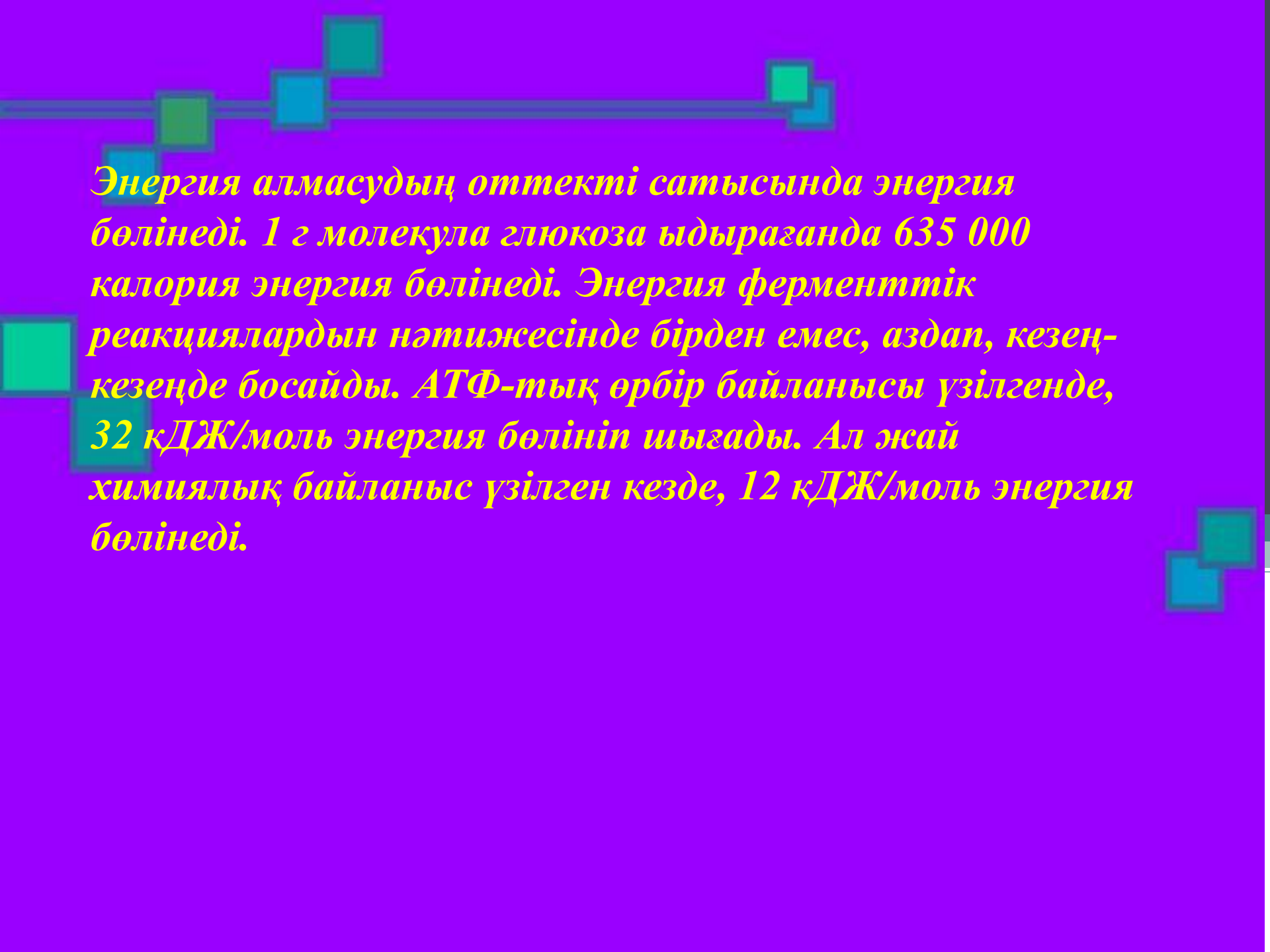
Ашу процесі адамның шаруашылық қызметінде сыра, шарап, қамыр ашытуда, сүт қышқылы өнімдерін, ашыған кырыққабат және бағалы қосылыстар (спирт, сірке қышқылы) өндіруде кеңінен қолданылады.

Энергетикалық алмасудың үшінші кезеңі, оттектің белсенді түрде қатысуымен жүреді. Бұл кезең аэробты тыныс алу деп аталады. Үшінші кезеңнің айрықша белгісі — мұнда органикалық заттар көмірқышқылы және суға дейін толық тотығады. Бұл кезде АТФ түрінде көп мөлшерде энергия бөлініп, қорға жинақталады. Мысалы, глюкозаның бір молекуласының гликолиздік ыдырауы нәтижесінде пайда болған пирожүзім қышқылының екі молекуласы тотыққанда, 30 молекула АТФ синтезделеді. Аэробты тыныс алу ерекше органда — митохондрияда жүреді. Оны жасушаның "энергетикалық станциясы" деп атайды. Митохондриядағы аэробты тыныс алу екі процестен тұрады. Бірінші процесс — оттектің қатысуынсыз жүреді және осы циклді ашқан ағылшын ғалымының құрметіне Кребс циклі деп аталады. Бұл процесте пирожүзім қышқылынан түзілген органикалық қышқылдар бірқатар ферменттер әсерінен өзара бір-біріне айнала отырып, өзара айналымды жүзеге асырады. Кребс циклінде НАД және ФАД-тың (флавинадениндинуклеотид) қатысуымен органикалық қышқылдардың биологиялық тотығуы жүреді.

Бір циклдің жүруі барысында органикалық қышқылдардан төрт сутек (3НАДН+1ФАДН) және 2 молекула көмірқышқыл газы CO_2 бөлініп шығады. Кребс циклі, негізінен, митохондрияның матрикс деп аталатын сұйық фазасында өтеді. Митохондрияда жүретін келесі процесс тотыға фосфорлану деп аталады. НАД және ФАДН құрамындағы сутек оттектің көмегімен суға дейін тотығады. Бұл процесс кезінде бір молекула НАДН тотыққанда 3 молекула АТФ; бір молекула ФАДН тотыққанда 2 АТФ синтезделеді.

Ағылшын биохимигі Митчелл АТФ синтезін түсіндіретін хемиосмоттық теория ұсынды. Кребс циклі кезінде митохондрия матриксінде көп мөлшерде протондар жиналатыны белгілі. Соның нәтижесінде митохондрияның ішінде үлкен осмоттық қысым пайда болады. Нәтижесінде протондар, матрикстен мембрана арқылы күшпен шығарылып, H^+ -АТФ-синтетаза ферменті бейорганикалық фосфат пен АДФ-тан АТФ-тың синтезделуін жүзеге асырады.

Фотосинтез нәтижесінде Жер атмосферасында молекулалық оттегі пайда болғаннан кейін ғана аэробтық тыныс алудың мүмкіншілігі туды. Анаэробтық тыныс алумен (гликолиз) салыстырғанда, аэробтық тыныс алуда жасуша қорға жиналған АТФ макроэргтік энергиямен анағұрлым көп мөлшерде қамтамасыз етіледі.



Энергия алмасудың оттекті сатысында энергия бөлінеді. 1 г молекула глюкоза ыдырағанда 635 000 калория энергия бөлінеді. Энергия ферменттік реакциялардын нәтижесінде бірден емес, аздап, кезең-кезеңде босайды. АТФ-тық өрбір байланысы үзілгенде, 32 кДЖ/моль энергия бөлініп шығады. Ал жай химиялық байланыс үзілген кезде, 12 кДЖ/моль энергия бөлінеді.

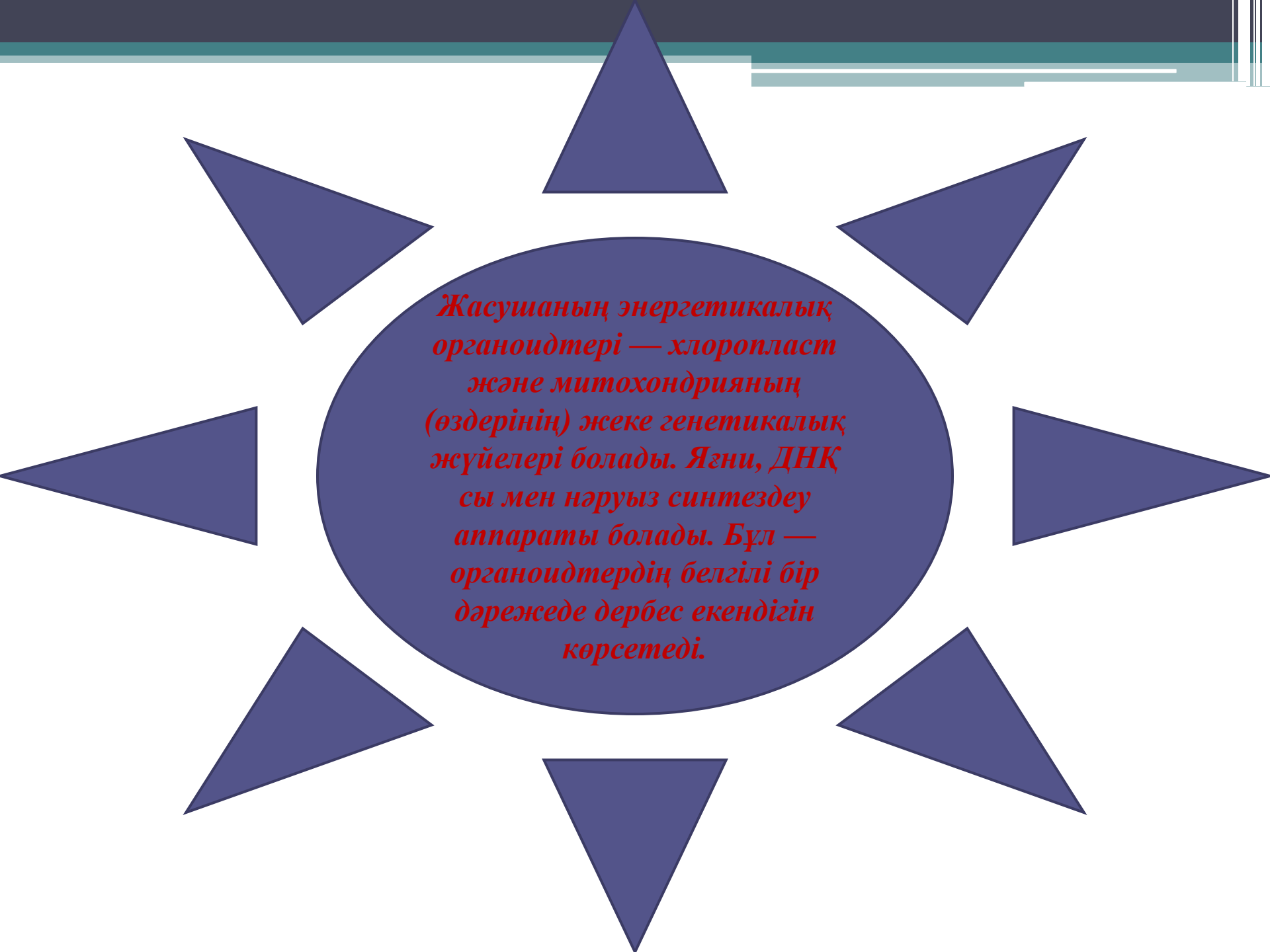
никотинамидаденин-
динуклеотидфосфаттың
(НАДФ) НАДФН-қа
дейін тотықсыздану
реакциясы

су фотолизі
реакциясы, яғни
судың оттегі
бөлініп шығуы.

Энергетикалық маңыздылығы бар тағы да бір
органойд — хлоропласт. Хлоропласт грек
тілінен аударғанда "хлорос" — жасыл және
"пласт" — пластида деген мағынаны білдіреді.
Бұл сопақша пішінді ірі органойд жасыл
жапырақтарда болады. Жапырақтың жасыл
түсті болуы осы хлоропластқа байланысты.
Жарық әсерінен хлоропласта төмендегідей
маңызды энергетикалық процесс жүреді. Күн
сәулесінің энергиясын жасыл пигменттер —
хлорофилдер қабылдап алып, соның
салдарынан пигменттерден электрондар
бөлініп, өздерінің тасымалдану тізбегі арқылы
өтіп, төмендегі реакциялар үшін энергия
береді:

фотосинтезді
к
фосфорлану
реакциясы
(АДФ және
фосфор
қышқылына
н АТФ-тың
синтезделуі

реакцияның
нәтижесінде жерде
оттегі пайда болып,
тірі организмдердің
тез таралуына өсер
етті.



*Жасушаның энергетикалық
органоидтері — хлоропласт
және митохондрияның
(өздерінің) жеке генетикалық
жүйелері болады. Яғни, ДНҚ
сы мен нәруыз синтездеу
аппараты болады. Бұл —
органоидтердің белгілі бір
дәрежеде дербес екендігін
көрсетеді.*