

# **ЗАТ ЖЭНЭ ЭНЕРГИЯ АЛМАСУ**

*•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 жасай заттардың клеткалар мен органдарға тасымалданып*
- *олардың тотығуын*
- *энергия бөлініп шығуын, клетка құрамындағы түзілістердің биосинтезделуін және қорытылған өнімдердің организмнен бөлініп шығуын қамтамасыз етеді*



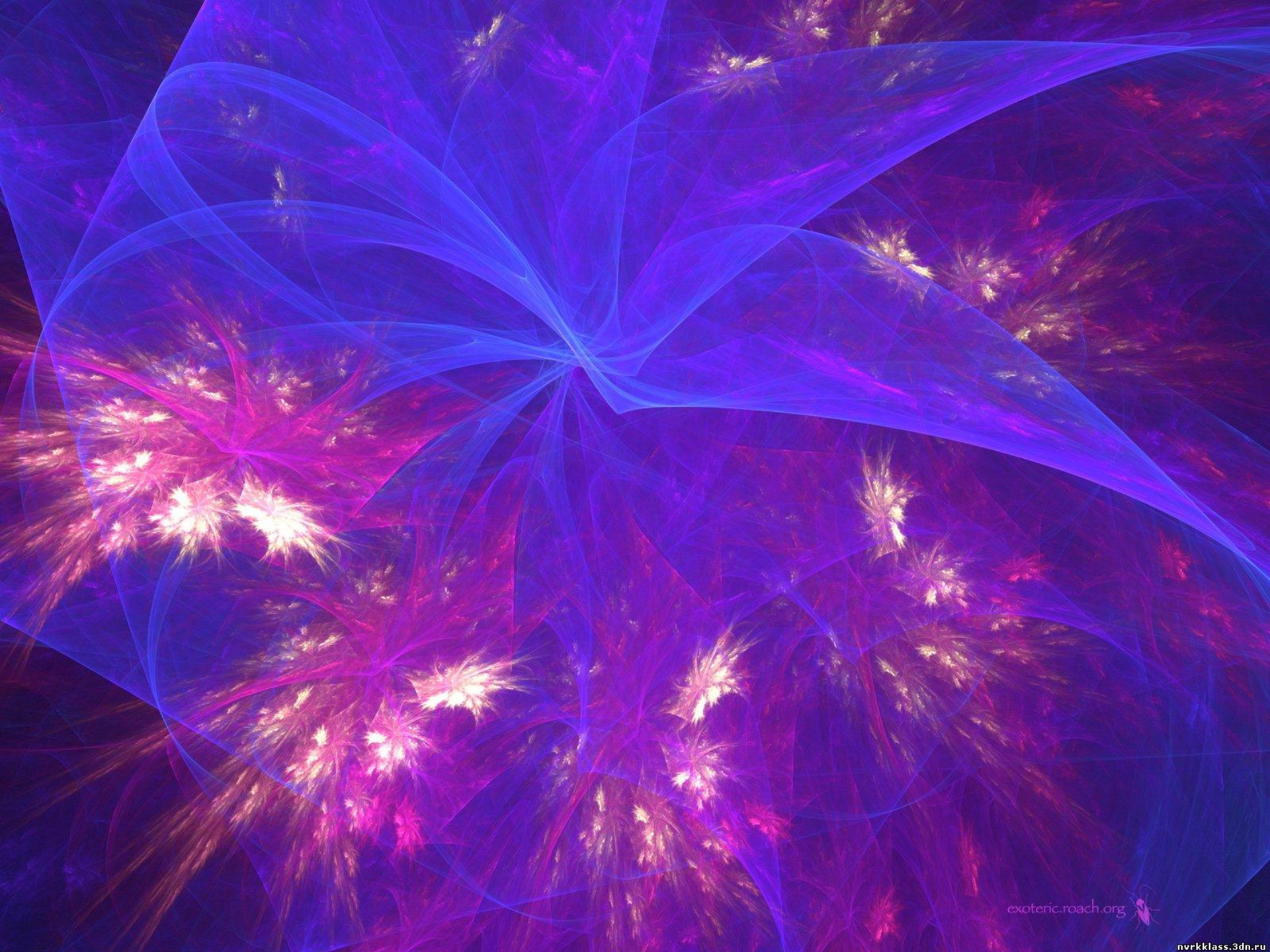
# метаболизм

анаболизм

• Қарапайым молекулалардан күрделі құрылымдық заттардың түзілуі

катаболизм

• Күрделі құрылымдық заттардың қарапайым



**Адам мен жануарлар организміндегі метаболизм процесін реттеуде жүйке жүйесінің атқаратын (әсіресе, үлкен ми сыңарлары 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.

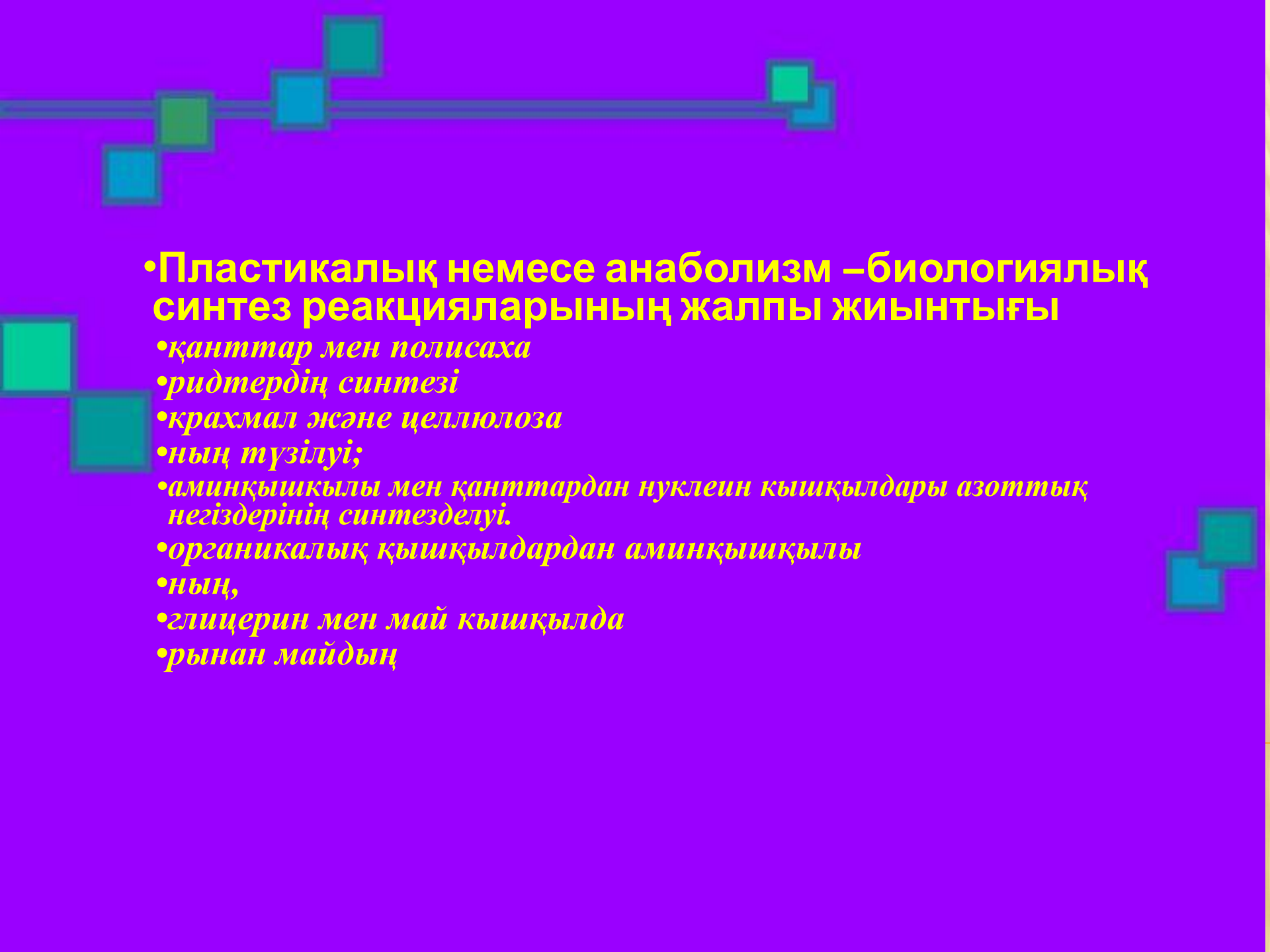
Мысалы, аминқышқылдарынан

нәруыздар, моносахаридтерден күрделі көмірсулар, нуклеотидтерден нуклеинқышқылдары 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.*



• **Пластикалық немесе анаболизм –биологиялық синтез реакцияларының жалпы жиынтығы**

- *қанттар мен полисахара*
- *рибтердің синтезі*
- *крахмал және целлюлоза*
- *ның түзілуі;*
- *аминқышқылы мен қанттардан нуклеин қышқылдары азоттық негіздерінің синтезделуі.*
- *органикалық қышқылдардан аминқышқылы*
- *ның,*
- *глицерин мен май қышқылда*
- *рынан майдың*





•Энергетикалық алмасу немесе диссимиляция (катаболизм)

•энергияға бай қосылыстардың түзілу реакцияларының жиынтығы.


•*органикалық қосылыстардың ферментативтік ыдырау реакциялары*



# АТФ

Аденозинтрифосфат қышқылы

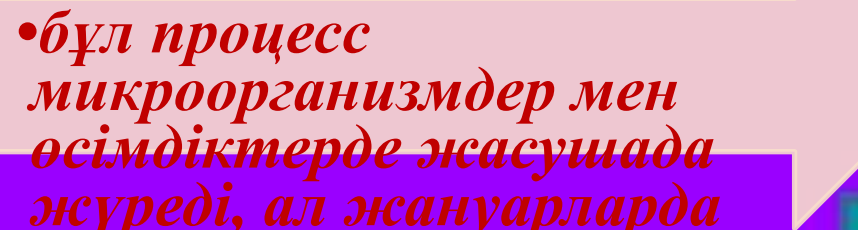
- нуклеотид
- ол нуклеотидың негізі — аденин
- үш фосфор қышқылы қалдығынан
- тіршілік үшін — рибоза

- 
- 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*





- **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 мо

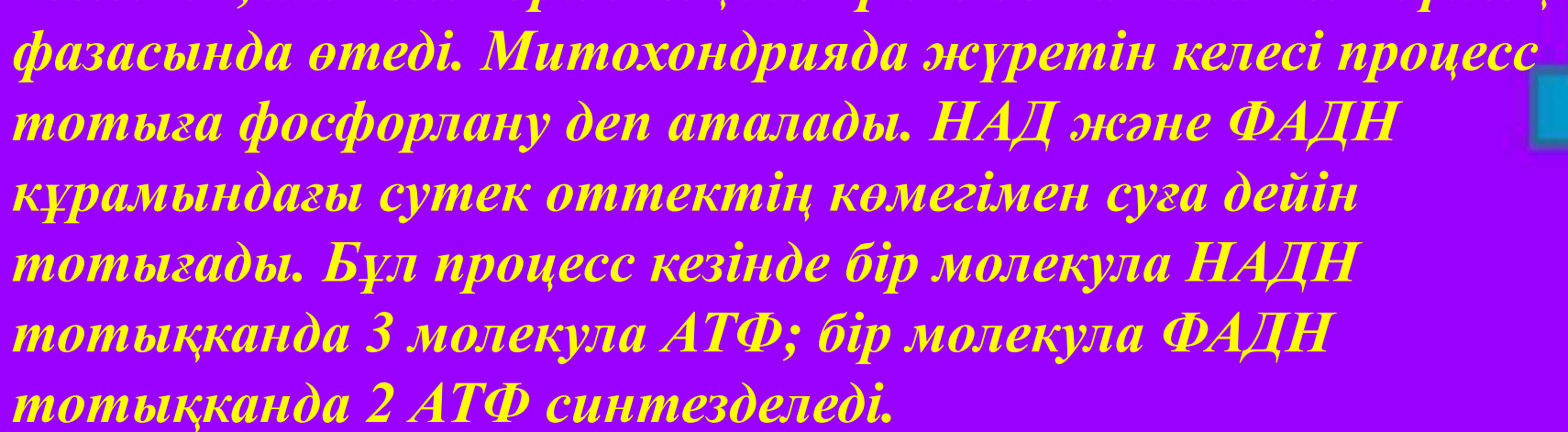
- лекула глюкоза ыдырағандағы гликолиздің жалпы энергетикалық тиімділігі 8 молекула АТФ-қа тең (2АТФ+2НАДН).
- Гликолиздің негізгі ыдырау жолы пирожүзім қышқылы түзілуімен аяқталады (СНЗ—СО—СООН).
- пирожүзім қышқылының молекулалары организмнің түріне байланысты әрі қарай әр түрлі ашу процестеріне ұшырайды
- 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.



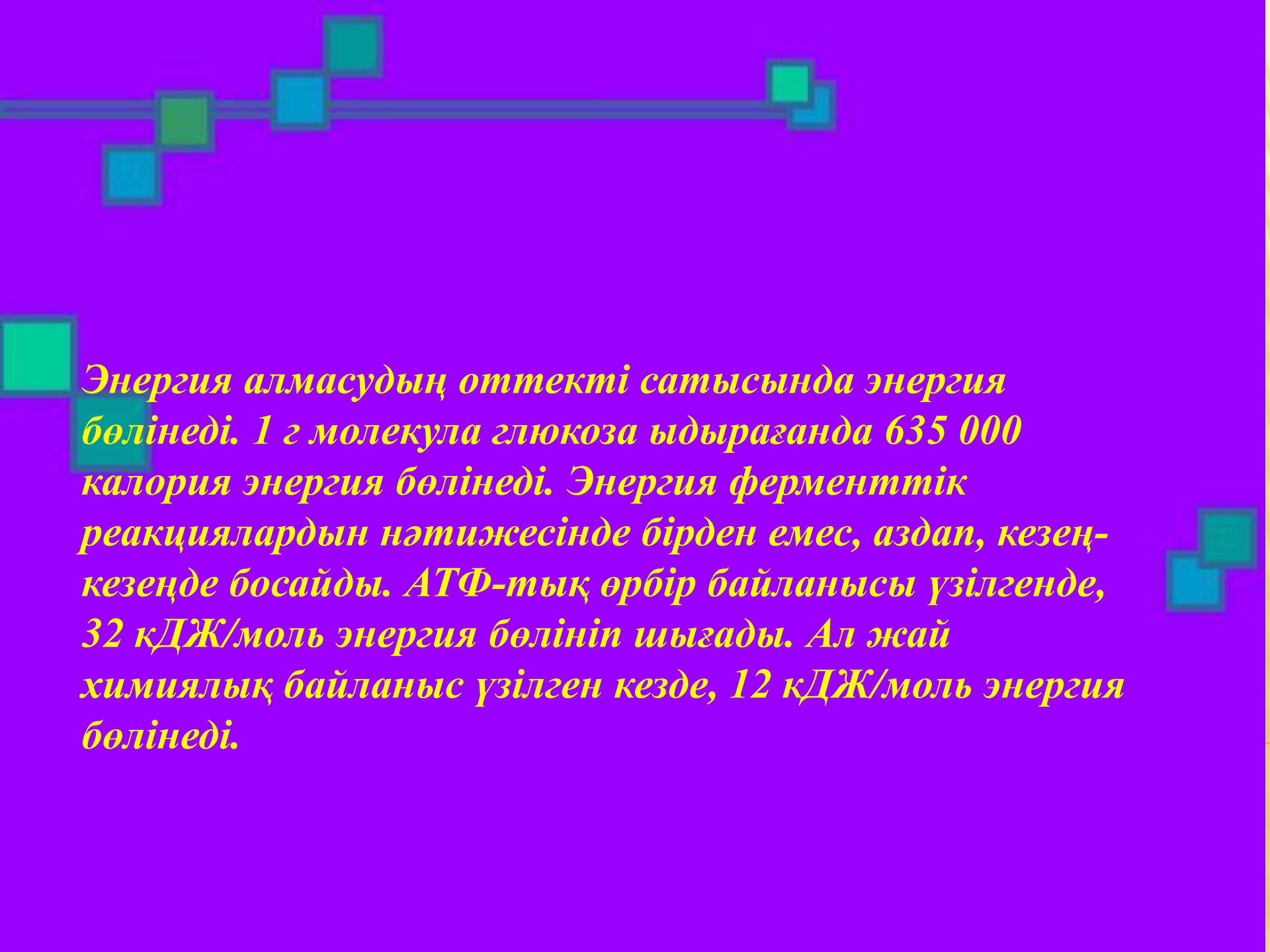
*Бір циклдің жүруі барысында органикалық қышқылдардан төрт сутек (3НАДН+1ФАДН) және 2 молекула көмірқышқыл газы  $CO_2$  бөлініп шығады. Кребс циклі, негізінен, митохондрияның матрикс деп аталатын сұйық фазасында өтеді. Митохондрияда жүретін келесі процесс тотыға фосфорлану деп аталады. НАД және ФАДН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



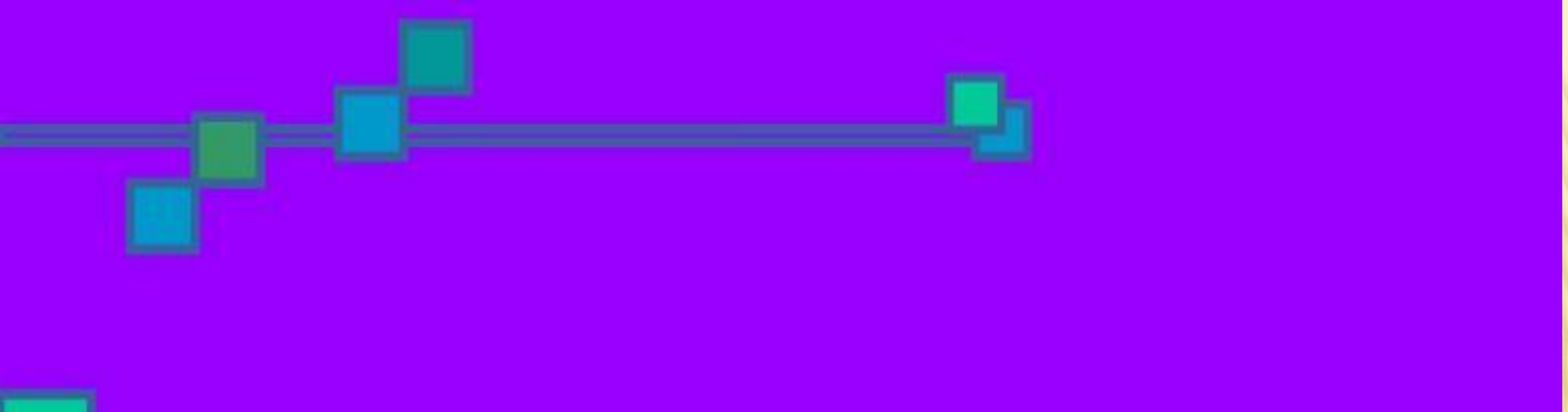


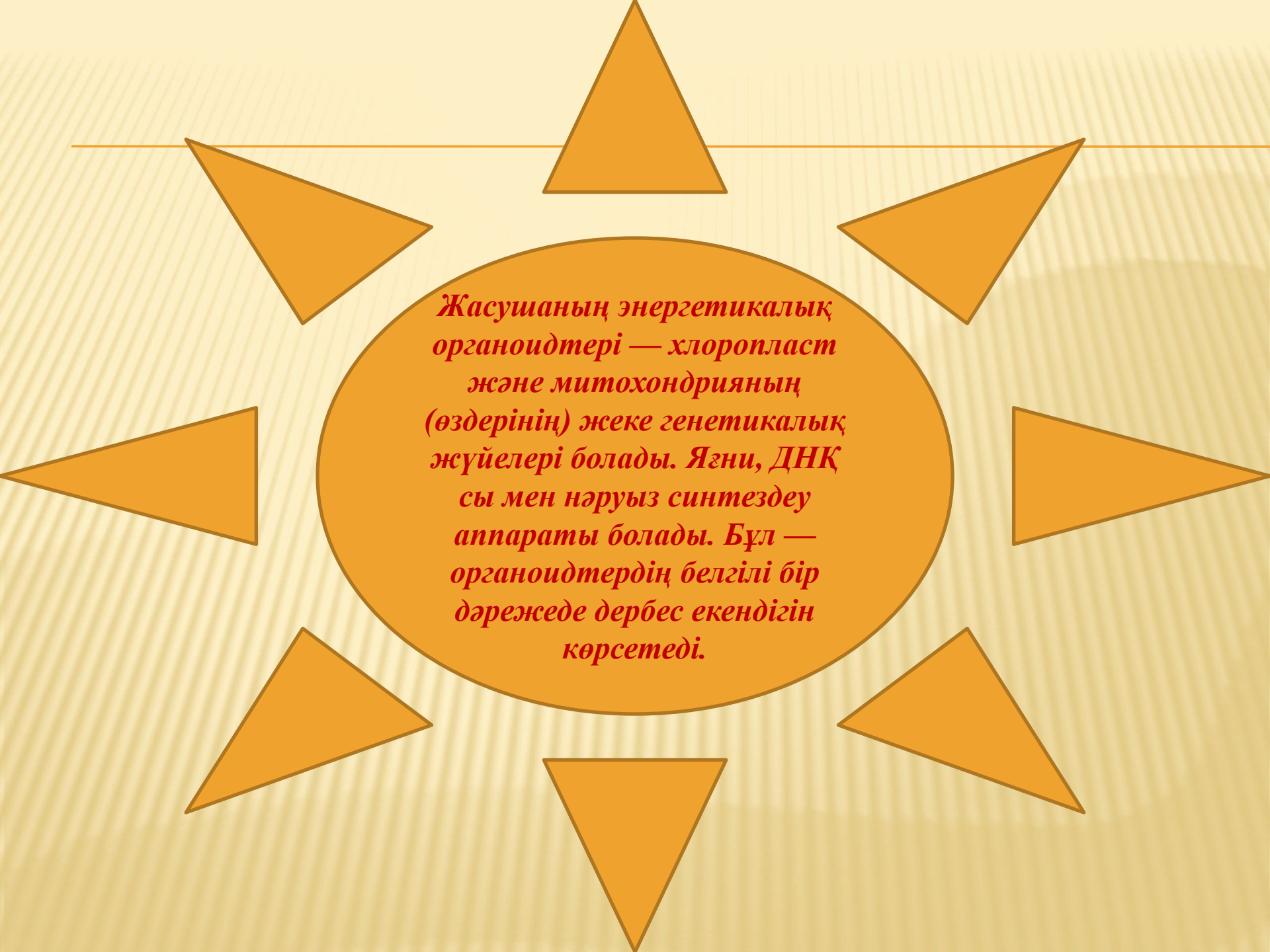
*Ағылшын биохимигі Митчелл АТФ синтезін түсіндіретін хемиосмоттық теория ұсынды. Кребс циклі кезінде митохондрия матриксінде көп мөлшерде протондар жиналатыны белгілі. Соның нәтижесінде митохондрияның ішінде үлкен осмоттық қысым пайда болады. Нәтижесінде протондар, матрикстен мембрана арқылы күшпен шығарылып,  $H^+$ -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 жсай химиялық байланыс үзілген кезде, 12 кДЖ/моль энергия бөлінеді.*

- 
- Энергетикалық маңыздылығы бар тағы да бір органоид — хлоропласт. Хлоропласт грек тілінен аударғанда "хлорос" — жасыл және "пласт" — пластида деген мағынаны білдіреді. Бұл сопақша пішінді ірі органоид 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:
    - никотинамидаденин-динуклеотидфосфаттың (НАДФ) НАДФН-қа дейін тотықсыздану реакциясы
    - фотосинтездік фосфорлану реакциясы (АДФ және фосфор қышқылынан АТФ-тың синтезделуі
    - реакцияның нәтижесінде жерде оттегі пайда болып, тірі организмдердің тез таралуына әсер етті.
    - су фотолизі реакциясы, яғни судың оттегі бөліп ыдырауы.



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