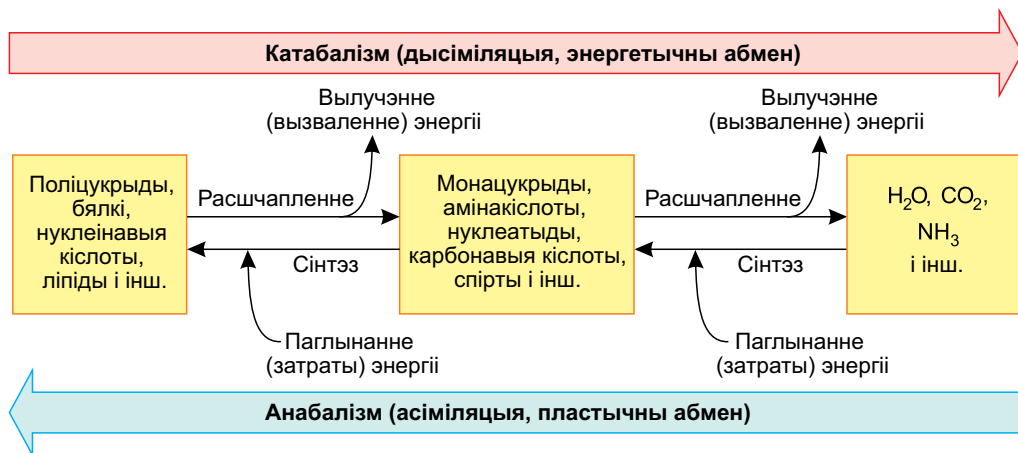


§ 20. Агульная характарыстыка абмену рэчываў і пераўтварэння энергіі

Як ужо адзначалася, для працякання працэсаў метабалізму неабходна паступленне ў арганізм з навакольнага асяроддзя пэўных рэчываў. У арганізме з гэтымі рэчывамі адбываюцца розныя хімічныя ператварэнні. Адны з іх выкарыстоўваюцца для ўтварэння больш складаных злучэнняў, г. зн. у якасці будаўнічага матэрыялу. Другія рэчывы, наадварот, расщапляюцца і акісляюцца, у выніку чаго вылучаецца неабходная арганізму энергія. Такім чынам, метабалізм складаецца з рэакцый двух процілеглых тыпаў — сінтэзу і расщаплення рэчываў.

Сукупнасць працэсаў расщаплення складаных арганічных злучэнняў да больш простых рэчываў называецца **катабалізмам, дысіміляцыяй** ці **энергетычным абменам**. У выніку рэакцый катабалізму арганічныя злучэнні не толькі расщапляюцца, але і акісляюцца. Усё гэта прыводзіць да вызвалення энергіі, якая ў іх змяшчаецца (мал. 54).



Мал. 54. Схема працэсаў катабалізму і анабалізму

З курса хіміі вы ведаеце, што гарэнне арганічных рэчываў таксама суправаджаецца іх расщапленнем, акісленнем і вылучэннем энергіі. Аднак пры гарэнні арганічныя злучэнні разбураюцца хутка, з бурным вызваленнем энергіі, прычым амаль уся яна выдзяляецца ў выглядзе цеплаты. У ходзе энергетычнага абмену, наадварот, расщапленне і акісленне арганічных рэчываў адбываецца ступеньчата, пры ўдзеле шэрага ферментаў. Таму энергія вызваляецца паэтапна, невялікімі порцыямі. Пры

гэтым каля 50 % вызваленай энергіі паступова рассяйваецца ў выглядзе цяпла. Астатнія 50 % выкарыстоўваюцца клеткамі для ўтварэння малекул АТФ, якія з'яўляюцца пастаўшчыкамі энергіі для розных працэсаў жыццядзейнасці (успомніце якіх). У сувязі з гэтым катабалізм і называецца энергетычным абменам.

Да працэсаў катабалізму належаць *клетачнае дыханне і браджэнне*. Канчатковымі прадуктамі энергетычнага абмену з'яўляюцца вада, вуглякіслы газ, аміяк і інш.

Рэакцыі сінтэзу арганічных злучэнняў з больш простых рэчываў належаць да **анабалізму (асіміляцыі, пластычнага абмену)**. Гэтыя працэсы працякаюць з паглынанням энергіі (гл. мал. 54). У выніку асіміляцыі з рэчываў, якія паступілі ў клеткі, сінтэзуюцца арганічныя злучэнні, уласцівыя дадзенаму арганізму, — бялкі, вугляводы, ліпіды і г. д. Яны выкарыстоўваюцца для пабудовы і абнаўлення розных клетачных і пазаклетачных структур: арганоідаў, цыташкілета, плазмалемы, міжклетачнага рэчыва і інш. Прадукты пластычнага абмену могуць таксама адкладвацца ў якасці рэзервовых рэчываў, г. зн. запасацца ў арганізме.

Прыкладамі працэсаў анабалізму могуць служыць *фотасінтэз, біясінтэз ДНК (рэплікацыя), біясінтэз РНК, бялкоў, поліцукрыдаў, ліпідаў* і г. д.

У арганізме працэсы дысіміляцыі і асіміляцыі працякаюць узаемазвязана. Так, прадукты катабалізму могуць выкарыстоўвацца ў якасці будаўнічага матэрыялу ў рэакцыях анабалізму. Пастаўшчыком энергіі для працякання такіх працэсаў біясінтэзу з'яўляецца АТФ, якая ўтвараецца пры энергетычным абмене. У той жа час рэакцыі дысіміляцыі каталізуюцца ферментамі, якія сінтэзуюцца ў працэсах асіміляцыі. Такім чынам, рэакцыі катабалізму не могуць ажыццяўляцца без рэакцый анабалізму і наадварот.

Працэсы энергетычнага і пластычнага абмену працякаюць у арганізме адначасова, але не заўсёды з аднолькавай інтэнсіўнасцю. Напрыклад, у маладым арганізме ў перыяд актыўнага росту і развіцця пераважаюць анабалічныя працэсы. У старым арганізме баланс, як правіла, зрушваецца ў бок катабалізму. Такая ж з'ява назіраецца пры недастатковым харчаванні і (ці) цяжкіх фізічных нагрузках. У жывёл і чалавека інтэнсіўнасць працэсаў асіміляцыі і дысіміляцыі рэгулюецца нервовай і эндакрыннай сістэмамі.

Трэба яшчэ раз падкрэсліць, што працэсы энергетычнага і пластычнага абмену цесна звязаны не толькі на ўзроўні асобна ўзятага арганізма. У біясферы аўтатрофы з неарганічных рэчываў сінтэзуюць арганічныя

(асіміляцыя), якія служаць ежай гетэратрофным арганізмам. Яны перадаюцца па ланцугах харчавання і трансфармуюцца на кожным трафічным узроўні. Расшчапленне гэтых злучэнняў (дысіміляцыя) прыводзіць да ўтварэння неарганічных рэчываў, неабходных аўтатрофным арганізмам. Такім чынам, узаемасувязь працэсаў анабалізму і катабалізму ляжыць у аснове кругавароту рэчываў, што забяспечвае існаванне і стабільнасць біясферы.



Працэсы абмену рэчываў і пераўтварэння энергіі ў арганізме прадстаўлены рэакцыямі двух тыпаў — катабалізму і анабалізму. Катабалізм (дысіміляцыя, энергетычны абмен) уяўляе сабой расшчапленне складаных арганічных злучэнняў да больш простых рэчываў. Працэсы дысіміляцыі суправаджаюцца вызваленнем энергіі, неабходнай для жыццядзейнасці. Анабалізм (асіміляцыя, пластычны абмен) — гэта сукупнасць працэсаў сінтэзу арганічных злучэнняў з больш простых рэчываў. Рэакцыі асіміляцыі ідуць з паглынанням энергіі. Працэсы энергетычнага і пластычнага абмену працякаюць у арганізме адначасова і ўзаемазвязаны.



1. Якія паняцці прапушчаны ў біялагічных «ураўненнях» і заменены пыталнікамі?

Анабалізм + ? = метабалізм

Асіміляцыя + дысіміляцыя = ?

Абмен рэчываў = ? + энергетычны абмен

2. Што такое катабалізм? Анабалізм? Прывядзіце прыклады працэсаў катабалізму і анабалізму.

3. У якіх выпадках працэсы энергетычнага абмену ў арганізме пераважаюць над працэсамі пластычнага абмену і наадварот?

4. Прывядзіце прыклады пераўтварэння энергіі ў жывым арганізме.

5*. Дакажыце справядлівасць сцверджання: «Катабалізм і анабалізм — два ўзаемазвязаныя бакі адзінага працэсу абмену рэчываў і пераўтварэння энергіі».

6*. Сутачная норма вугляводаў для дарослага чалавека складае 5—8 г на 1 кг масы цела (у залежнасці ад энергетычных затрат арганізма). Пры акісленні 5 г вугляводаў вылучаецца каля 88 кДж энергіі, што дастаткова для награвання 1 кг цела чалавека ад тэмпературы 36,6 °C да 62 °C. Паспрабуйце самастойна выканаць гэты нескладаны разлік на аснове ведаў, атрыманых пры вывучэнні фізікі. Улічыце, што сярэдняя ўдзельная цеплаёмістасць чалавечага цела 3,47 кДж/(кг · °C). Да чаго магло б прывесці разаграванне клетак цела чалавека да такой тэмпературы? Як вы думаеце, чаму гэтага на самай справе не адбываецца?