

AINEVAHETUS

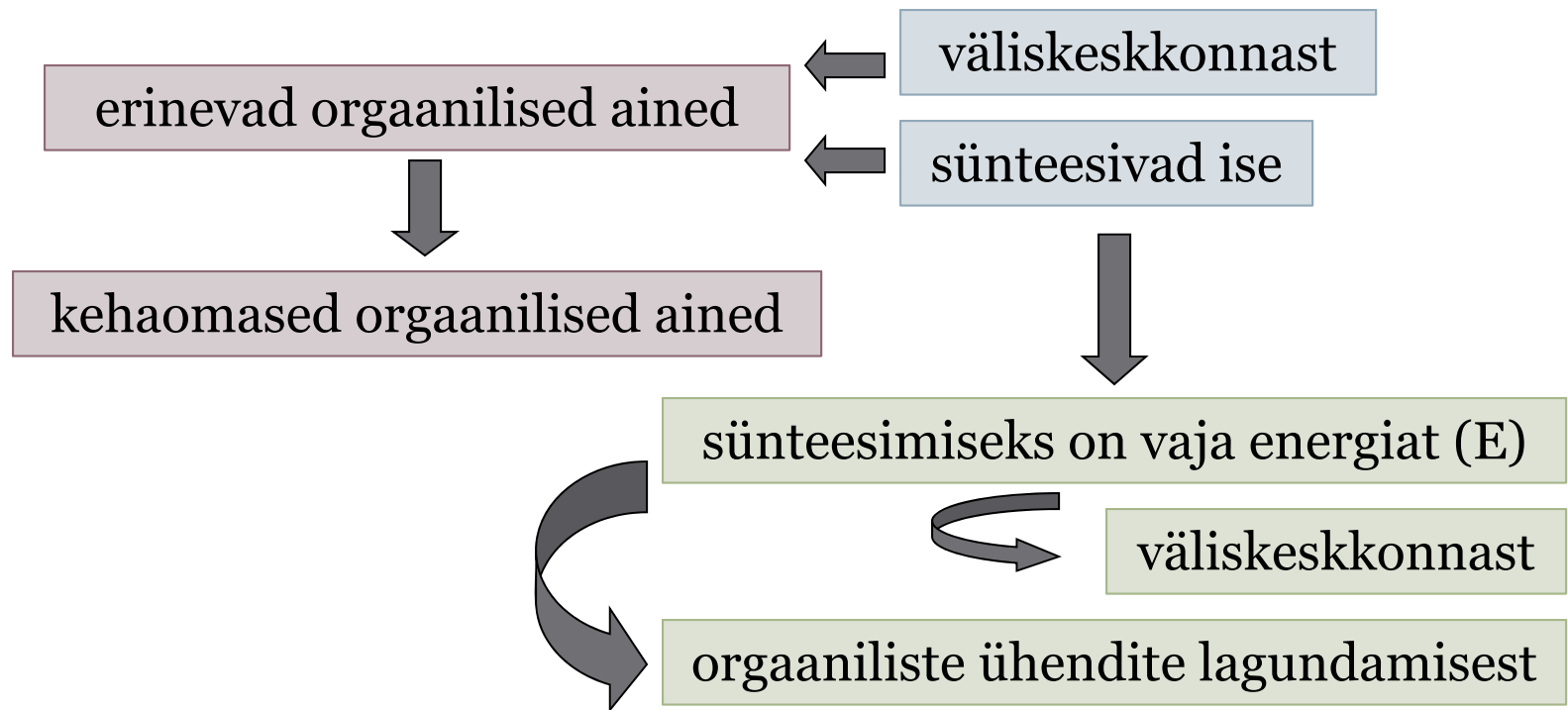
Triin Marandi

Tartu Forseliuse Gümnaasium

AINEVAHETUS

EHK METABOLISM

... organismis toimuvad omavahel ja keskkonnaga seotud keemiliste reaktsioonide kogum



AINEVAHETUS

... koosneb kahest vastandlikust osast

assimilatsioon

dissimilatsioon

sünteesiprotsessid
(vaja energiat, ainet, ensüüme)

lõhustamisprotsessid
(vaja ainet, ensüüme, energia
salvestamise võimalust)

raku tasemel anabolism

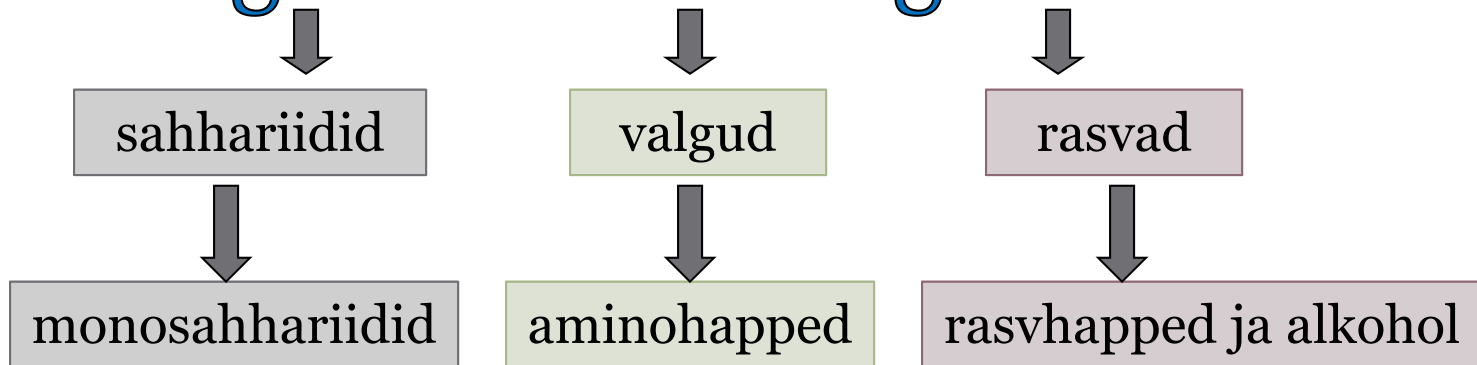
raku tasemel katabolism

AINEVAHETUS

Metabolismi eeldused:

- muundatav aine
- ensüümid
- energia salvestamise võimalus
- jääkainete eritamine, et jäägid ei kuhjuks

Organismide energiaallikad



Energia vajadusel orgaanilised ained lagundatakse ja oksüdeeritakse

+ O₂

CO₂ + H₂O

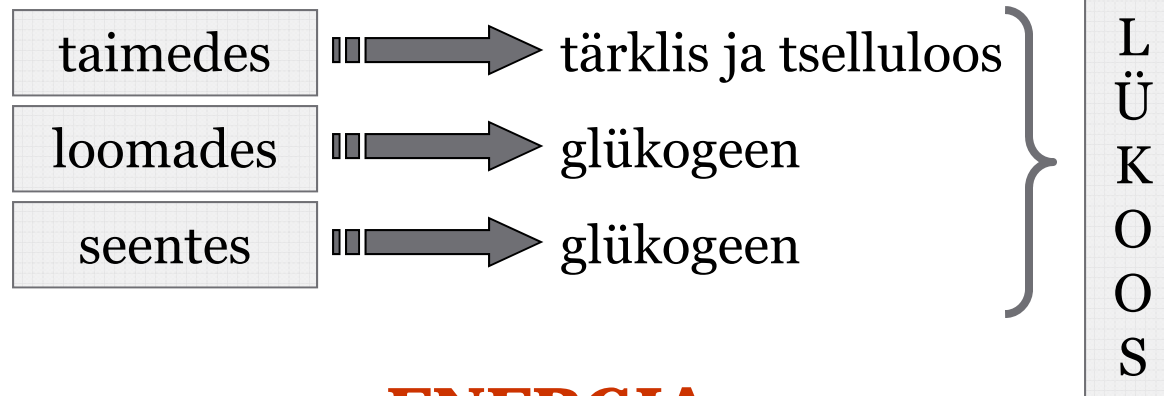
Mida rohkem vesiniksidemeid on ühendis, seda enam energiat vabaneb tema oksüdeerimisel

Saadava E koguse alusel: lipiidid > sahhariidid = valgud



Esmaselt kasutatakse E saamiseks ära sahhariidid

Sahhariide säilitatakse organismides liitsuhkrutena:



ENERGIA

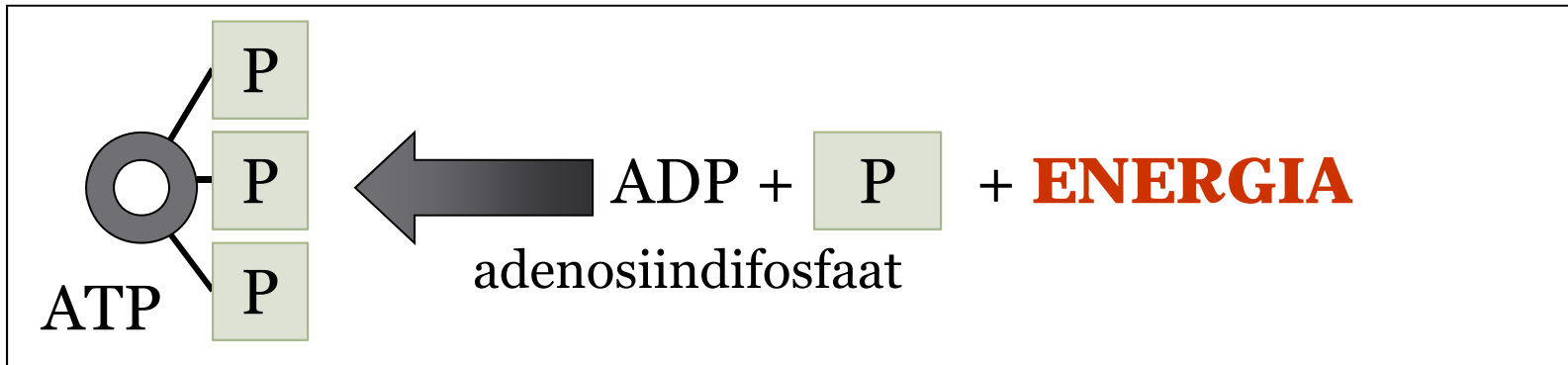
40% salvestatakse ATP-sse

60% hajub soojusena

Energiat kasutatakse organismis: biosünteesil, ainete transpordil, liikumisel

ATP

- adenosintrifosfaat
- **nukleotiid**, mis koosneb **lämmastikalusest** (adeniin), **riboosijäägist** ja **kolmest fosfaatrühmast**
- E talletaja ja ülekandja



ATP moodustub peamiselt glükolüüsil, käärimisel, hingamisel ja fotosünteesil

Lisaks ATP-le salvestatakse energiat veel GTP-sse, CTP-sse ja UTP-sse - nukleotiididesse, mida kasutatakse ka RNA sünteesil

Sünteesi- ja lõhustumisprotsesside vahekord:

- noortel, raseduse ja rasvumise ajal on ülekaalus süntees
- keskeas tasakaal
- raukadel, haiguste korral enam lõhustumisprotsessid

ÜLDISED AINEVAHETUSTÜÜBID:

- autotroofne
- heterotroofne
- miksotroofne

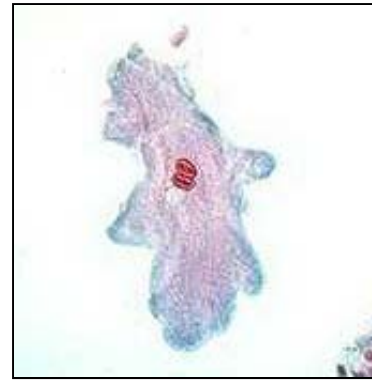
autotroof - organism, kes eluks vajalikud orgaanilised ained suudab ise sünteesida lihtsatest anorgaanilistest ühenditest kehavälise energiaallika kaasabil. N: autotroofsed bakterid ja fotosünteesivad taimed.

heterotroof - organism, kes eluks vajaliku energia ja orgaanika saamiseks lagundab valmis orgaanilisi ühendeid. N: enamik baktereid, seened, klorofüllita taimed, kõik loomad.

miksotroof - segatüüpi ainevahetusega organism, kes valguses on autotroof ja pimedas heterotroof. N: silmviburlane, putuktoidulised taimed.

Ülesanne

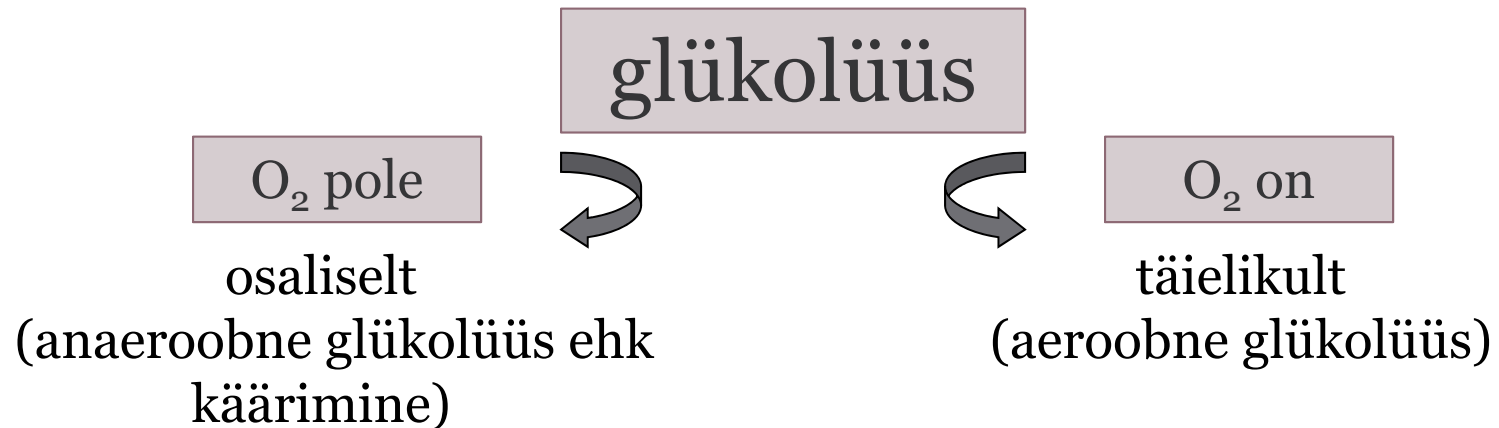
Kes on autotroof, heterotroof, miksotroof?



Glükoosi lõhustumine:

3 etappi:

- **glükolüüs**
- **tsitraaditsükkel (TCA)**
- **hingamisahel**



ANAEROOBNE GLÜKOLÜÜS

- ehk **käärimine** ehk **glükoosi osaline lõhustumine**
- kokku 11 reaktsiooni
- toimub rakkude tsütoplasmas
- toimub hapniku puudumisel või defitsiidi korral
- organismid:
 - bakterid – piimhappekäärimine
 - seened – etanoolkäärimine
 - kõrgemad loomad – piimhappekäärimine lihastes

GLÜKOLÜÜS

6 süsinikuga ühend laguneb kaheks 3 süsinikuga ühendiks



vabaneb 4 vesiniku aatomit



hapniku olemasolul lähevad vesiniku aatomid edasi tsitraaditsükklisse, kus seonduvad NAD-ga, moodustub 2 NADH₂ ja vabaneb 2 ATP-d

NADH₂ läheb mitokondritesse hingamisahelasse

kui hapniku ei ole, moodustub Pyr-st ja vesiniku aatomitest piimhape või etanool

glükoos - Glc

C-C-C-C-C-C



C-C-C

C-C-C

2 püroviinamarihapet - Pyr

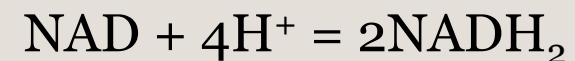


2H⁺



2H⁺

TSITRAADITSÜKKEL



2ATP

O₂ pole

2Pyr + 4H⁺ = piimhape või etanool

Piimhappekäärimine

– hapniku puudumisel lihaskoe rakkudes ja piimhappebakterite elutegevuse käigus

1 glükoos → lihastes 2 piimhappe molekuli + 2ATP

↓
verega maksa

↓
piimhape lagundatakse

↓
püroviinamarihape

↓
tsitraaditsükklisse

Etanoolikäärimine

– toimub pärmseente ja osade bakterite elutegevuse käigus

1 glükoos \longrightarrow 2 etanooli molekuli + 2ATP

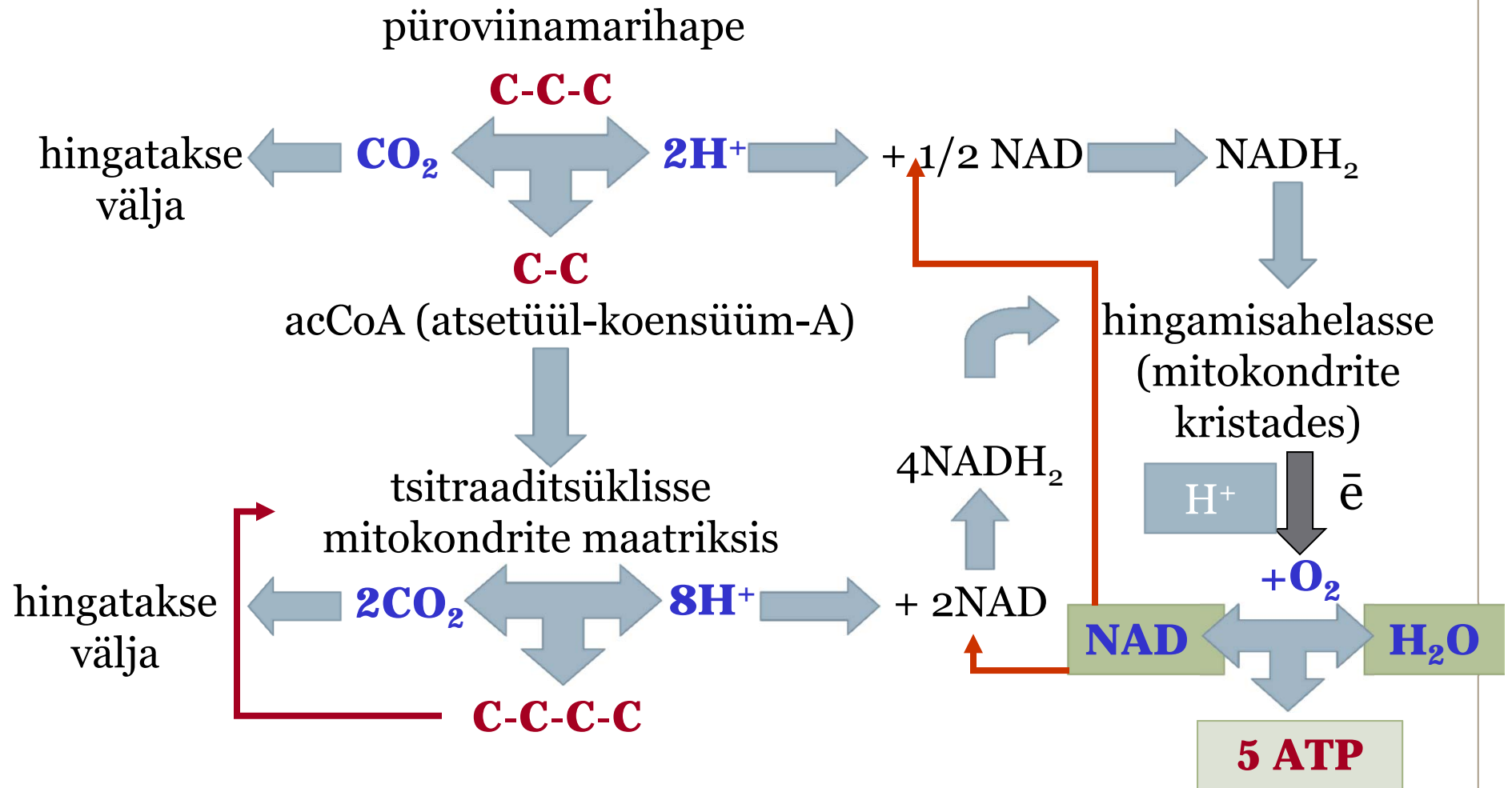
AEROOBNE GLÜKOLÜÜS

- glükoosi täielik lõhustumine hapniku olemasolul
- koosneb kõigist glükolüüsi reaktsioonidest, tsitraaditsüklist (TCA) ja hingamisahela reaktsioonidest

anaeroobse glükolüüsi reaktsioonid  raku tsütoplasmas

tsitraaditsükkel ja hingamisahel  mitokondrites

Tsitraaditsükkel ja hingamisahel



Energia

1 püroviinamarihape - 5 NADH₂

1 glükoosist sai 2 püroviinamarihapet

2 püroviinamarihapet - 10 NADH₂

1 NADH₂ - 3 ATP

1 glükoosi molekuli glükolüüsil - 2 NADH₂ ja 2 ATP = 8 ATP

KOKKU: 38 ATP

36 ATP-d hingamisahelast

2 ATP-d glükolüüsisist

MÕISTED

ADP

aeroobne glükolüüs

ainevahetus ehk metabolism

anabolism

anaeroobne glükolüüs

assimilatsioon

ATP

autotroof

dissimilatsioon

etanoolkäärimine

heterotroof

hingamisahel

katabolism

miksotroof

piimhappekäärimine

tsitraaditsükkel