

# MIKROORGANIZMLAR METABOLIZMI.



Z.R.ABDUSALOMOVA

# REJA:

1.Mikroorganizmlarda moddalar almashinuvini ahamiyati.

2.Metabolizm

3.Anabolizm

4.Nafas olishning ahamiyati

5.Nafas olishning xillari

6.Aerov va anaerob nafas olish

## **TAYANCH IBORALAR:**

**METABOLIZM, ANABOLIZM, NAFAS OLISH,  
NAFAS OLISHNING XILLARI, AEROB VA  
ANAEROB NAFAS OLISH, SAPROFIT,  
PARAZITIZM, OBLOGAT, GETEROTROF,  
XEMOTROF.**

**Tirik organizmlarning asosiy xususiyatlaridan biri moddalar almashinuvi.**

Bu ikki jarayonni o'z ichiga oladi:

- Birinchisi mikroorganizmlar kulturasidagi asosiy qismlarni sintez qilish uchun tashqi muhitdan kerakli oziq moddalarning kulturasiga kirishi.
- Ikkinchisi esa mikroorganizmlarning hayot faoliyatida paydo bo'lgan moddalarning tashqi muhitga chiqishi, ya'ni almashinuv jarayoni.





# Metabolizm protsessi

Mikroorganizmlarda modda almashinish ya'ni metabolizm protsessi 2-ta bir-biriga bog'langan protsessda o'tadi:

- 1) Assimilyasiya (anabolizm) - o'zlashtirilgan oziq moddalar hujayraning o'z tuzilishi uchun sarf bo'ladi;
- 2) Dissimilyasiya (katabolizm) - oziq moddalar parchalanadi, oksidlanadi va hujayraning hayoti uchun kerak bo'lgan energiya ajratib chiqaradi.

# Bakteriya hujayrasining metabolizmi.

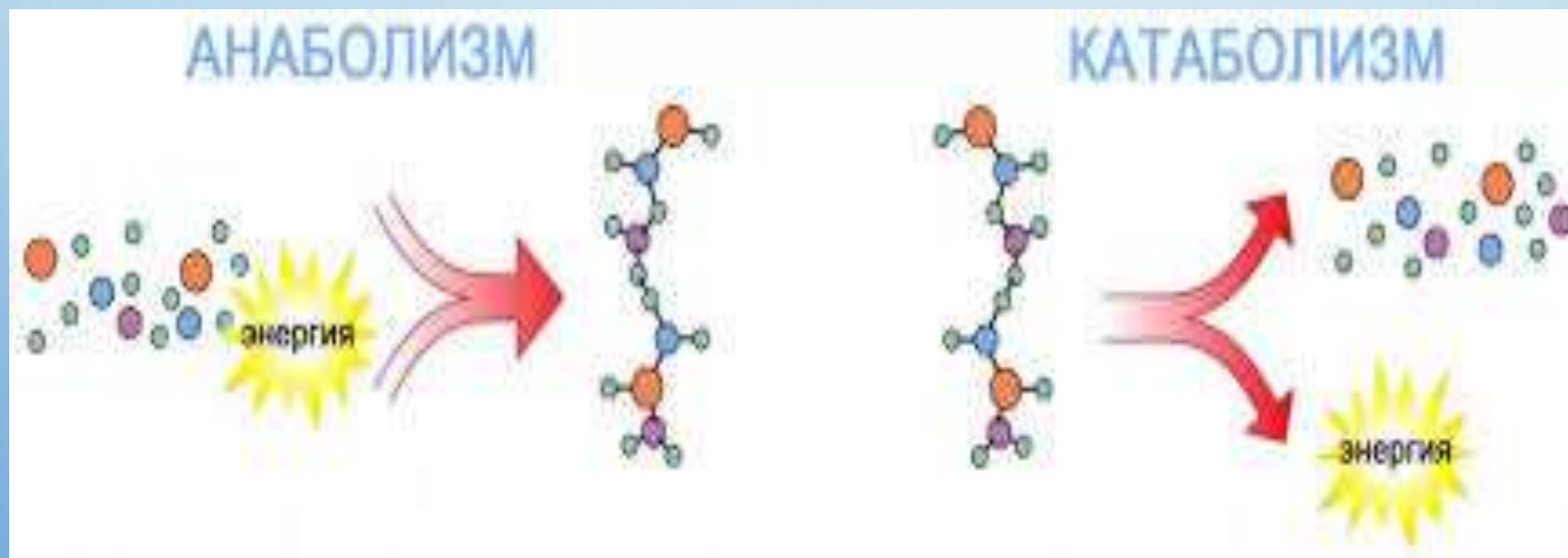
## Bakteriyalarda metobalizimlarning o'ziga xosligi:

- 1) substratlarning turli xil bo'lishi;
- 2) metobalizim jarayonini o'ta intensivligi;
- 3) metobalizimning hamma jarayonlarini bakteriyaning ko'payishi uchun qaratilgan bo'lishi;
- 4) parchalanish jarayonini sintez jarayonidan ustunligi;
- 5) metobalizimda ekzo va endo fermentlarning bo'lishi.

## Metabolitik jarayonda ikki xil almashinuv kuzatiladi:

- 1) plastik (konstruktiv);
  - a) anabolizm (energiya sarf bo'lishi bilan boradi);
  - b) katabolizm (energiya ajralishi bilan boradi);
- 2) energetik almashinuv (mezosomada nafas olishda kuzatiladi);
  - a) nafas olish;
  - b) bijg'ish.

Almashinuv (metabolizm) ikkiga assimilyatsiya – (anabolizm) va dissimilyasiya – (katabolizm ) ga bo'linadi. Bu ikki jarayon bir-biri bilan tirik hujayrada doim chambarchas bog'liq va ajralmasdir. Mikroorganizmlarda oziq hazm qiladigan maxsus organ yo'q. Oziqni ular butun tanasi bilan ikki tomonlama osmotik hodisalar hisobiga iste'mol qiladi. Natijada ma'lum oziq moddalarning to'xtovsiz ravishda hujayraga o'tishi va moddalar almashinuvi hujayradan ayrib ketishiga sabab bo'ladi. Mikroblarning hujayrasi bir sutkada vazniga **ko'ra 20-30 marta ko'p oziqlanadi**. Oziq moddalar mikroob hujayrasiga diffuziya yo'li bilan o'tadi. Shuning uchun moddalar suvda erigan holda bo'lishi kerak. Buning uchun mikroblar o'zlarining bilan murakkab oziq moddalarni kimyoviy usulda oddiy moddalarga aylantiradi, natijada oziq moddalar mikroob hujayrasiga diffuziya qila boshlaydi, ammo mikroob hujayrasiga moddalarning o'tishi bu oddiy mexanizm harakatlanib o'tish emas, bu murakkab fizik-kimyoviy jarayondir





Bu jarayonda moddalar konsentratsiyasi hujayra qobig'ining o'tkazish xususiyati, moddalar izoelektrik nuqtasi va boshqalarning ahamiyati katta. Bunda anabolizm va katabolizm bir vaqtda o'tadi, chunki bitta modda assimilyasiya va dissimilyatsiya jarayonlarida birdaniga ishtirok qilishi mumkin. Mikrob hujayrasiga o'tgan oziq moddalar unda qaytadan sintez qilinib, murakkab moddalarga aylanadi, so'ng mikroblarning protoplazmasiga singadi. Qabul qilingan oziq moddalar kolloid holga aylanadi va undan sirtga diffuziyalanib chiqa olmaydi. Shu tariqa hujayrada to'plangan oziqli moddalardan mikrob o'z tanasini tashkil etadi va shu moddalar hisobiga ko'paya boshlaydi.





**Бактерияларнинг normal oziqlanishi uchun hujayra ichidagi va atrof-muhitdagi tuzlarning konsentratsiyasi to'g'ri nisbatda bo'lishi katta ahamiyatga egadir.**

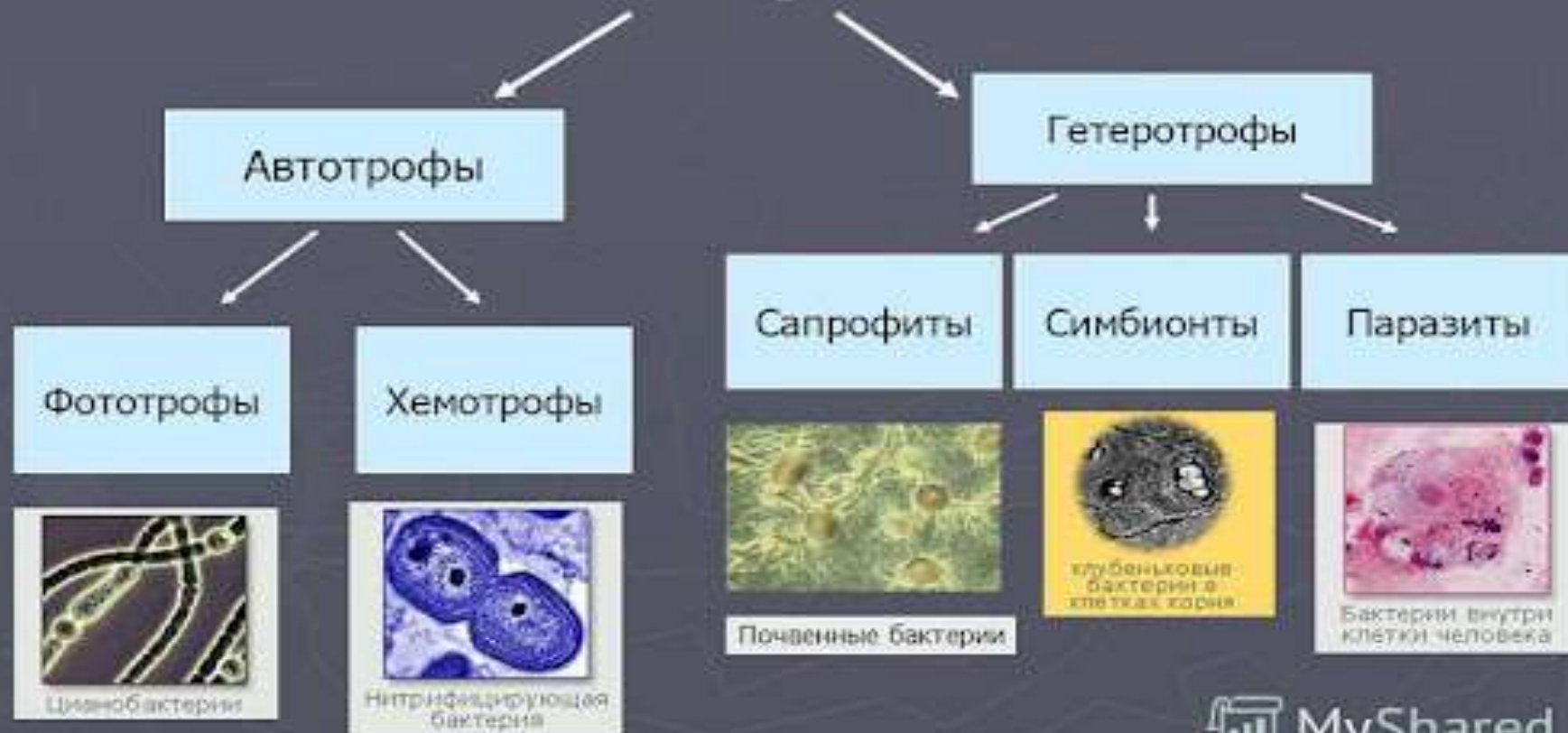
Atrof-muhitdagi tuzlarning optimal konsentratsiyasi 0.5% li NaCl eritmasidir. **Mikroorganizmlar uglerod o'zlashtirishiga va energiyaning manbaiga ko'ra 4 ta guruhga bo'linadi:**

- ❑ Fototroflar (autotroflar) – bu turli bakteriyalar uchun energiya manbai sifatidagi yorug'likdir.
- ❑ Xemotroflar - bu turli bakteriyalar uchun energiya manbai sifatidagi kimyoviy moddalardir.
- ❑ Avtotroflar – uglerodni bevosita karbonat angidritdan o'zlashtira oladilar. Avtotroflarning ba'zilar poleetelin, fenol va boshqa noorganik moddalarni xam o'zlashtirishi mumkin.
- ❑ Geterotroflar – faqat tayyor organik birikmalardan uglerod manbaalari sifatida foydalanadi.



# Классификация бактерий по способам питания

## Бактерии





Hozirgi yangi klassifikasiyaga binoan avtotroflar litotroflar deb nom olgan. U grekcha so'z bo'lib, "litostoy" va "trofos" oziqlanish ma'nosini bildiradi.

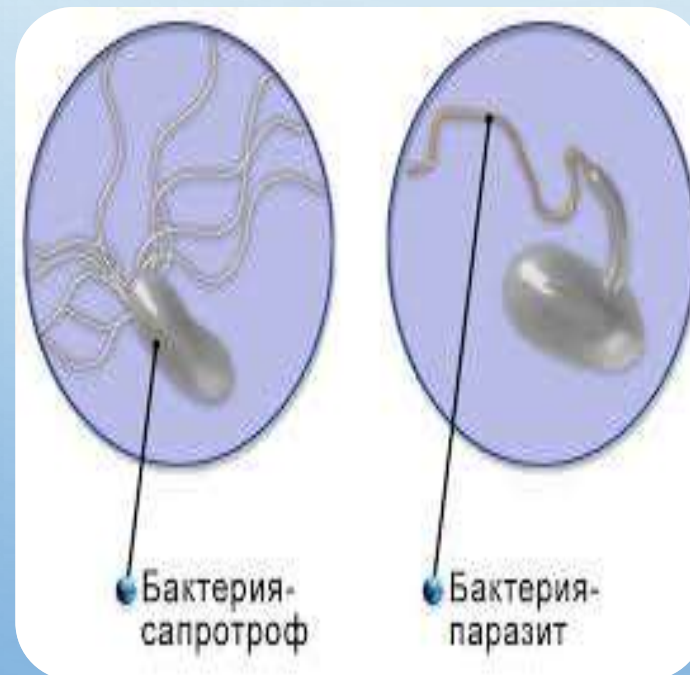
Bu turli bakteriyalar energiyasini noorganik moddalarning ( $H_4CH_4$ ,  $NH_3$ , Fe, S, birikmalarini) oksidlanish reaksiyasi orqali oladi. Tabiatda moddalarning almashinishiga talab katta.

II. Geterotrof ham ikkiga bo'linadi:

### 1. Saprofitlar

### 2. Parazitlar

Saprofitlar lotincha so'z bo'lib, **o'lgan substartda yashaydigan** degan ma'noni bildiradi. Tayyor organik birikmalardan foydalanadi va yer yuzasidagi mikroorganizmlarning ko'pini tashkil qiladi.





## Mikroorganizmlarning nafas olishi

Ma'lumki atmosfera tarkibida taxminan 21% kislorod bor. U muhim rol o'ynaydi. Bakteriyalarning nafas olishi bu murakkab jarayon bo'lib, mikroorganizmlarga turli organik birikmalarni sintezlash kerakli energiya shu tufayli hosil bo'ladi.

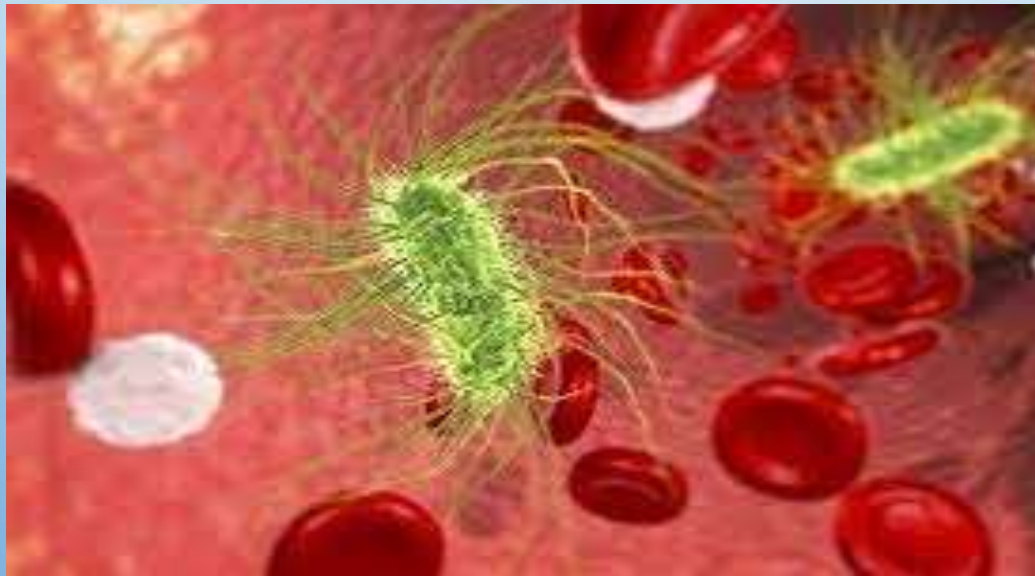
Mikroorganizmlar hujayrasining rivojlanishi va o'sishi uchun zarur bo'lgan oziqlanish jarayoni bilan birga bakteriyalar organizmida moddalar almanishuvining nafas olish jarayoni ham sodir bo'lib turadi. Natijada bakteriya hujayrasi o'ziga kerakli energiyani oladi.

Mikroorganizmlarning ko'pchilik qismi quyosh energiyasidan foydalanmaydi va energiyani issiqlik ajratib chiqaradigan kimyoviy reaksiyalar natijasida oladi. Bu ajratilgan energiya bakteriya hujayrasini harakatga keltiruvchi kuch hisoblanadi. Shu energiya yordamida bakteriya hujayrasida murakkab organik birikmalar sintezlanadi.

Mikroblar energiyani qushimcha azotsiz moddalardan oladi. Ko'pchilik mikroorganizmlar nafas olish uchun havodagi erkin kisloroddan foydalanadi, ular kislorodni yutadi va  $\text{CO}_2$  ajratadi. Bu maxsus fermentlar ishtirokida yuz beradi. Ammo ba'zi bir mikroorganizmlar  $\text{O}_2$  siz muhitda ham yashashlari mumkin. Bu jarayonni Lui Paster isbotlagan.

Oksidlanish jarayonining eng takomillashgan formasi va hayot uchun zarur boʻlgan energiya ajratadigan jarayon bu nafas olishdir. Har bir tirik organizmga xos nafas olish tipi muayyan jarayonga xizmat qiluvchi fermentlar yigʻindisiga bogʻliq. Nafas [olish jarayonida shakllar](#), oqsillar, yoglar yoki hujayradagi boshqa zapas moddalar havo kislorodining ishtirok bilan oksidlanadi, okibatda karbonat angidrid bilan suv hosil boʻladi. Jarayonda ajralib chiqadi energiya mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun, oʻsishi va rivojlanishi uchun sarf boʻladi.

Nafas olish jarayonini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:







1.2-RASM MIKROAEROFILLAR

Mikroorganizmlar  $O_2$  ga bo'lgan munosabatiga qarab 2 guruhga bo'lib o'rganiladi.

1. **Aeroblar (aero-havo)** - havodagi erkin  $O_2$  bilan nafas oluvchi mikroorganizmlar.
2. **Anaeroblar (an-yo'q)** - havodagi erkin  $O_2$  dan nafas olmaydigan mikroorganizmlar

Ammo ular orasida keskin chegara yo'q.

1. Obligat aeroblar – qat'iy aeroblar bo'lib, bular zich yoki ochiq oziq muhitlarining yuzida yashaydi.
2. **Mikroaerofillar** –  $O_2$  ga kamroq muhtoj,  $O_2$  ning yuqori konsentratsiyasi bu guruhli mikroorganizmlarni o'ldirmasada, ularni o'sishi, rivojlanishini susaytiradi. (aktinomisetlar, .....)
3. Obligat anaeroblar maxsus  $O_2$  siz muhitda rivojlanadi va molekulyar  $O_2$  ning zaxarli reaksiyasini to'xtatuvchi faktor bo'ladi. ( basillus botulinus)
4. () anaeroblar molekulyar  $O_2$  ning bor yo'qligiga qarab yashaydi va rivojlanadi. ( ko'pchilik patogen va saprofit mikroorganizmlar)



Hujayra potologiyasi - odam hujayrasida kuzatiladigan potologik jarayon 2 xil muhitda kuzatiladi.

1. Aerob

2. Anaerob

Aerob infektsiya – kislorod (havo bo`lganda) rivojlanadigan mikroorganizmlar tomonidan qo`zg`atiladi. Streptokokk, stafelakokk turlari kuzatiladi.

Anaerob infektsiya – kislorod (havo bo`lmaganda) rivojlanadigan mikroorganizmlar tomonidan qo`zg`atiladi. Anaerob infektsiyaning gazli gangrena, qoqshol kabi turlari ko`p uchraydi.

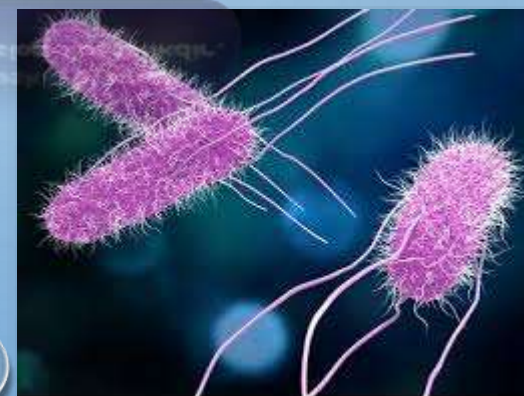
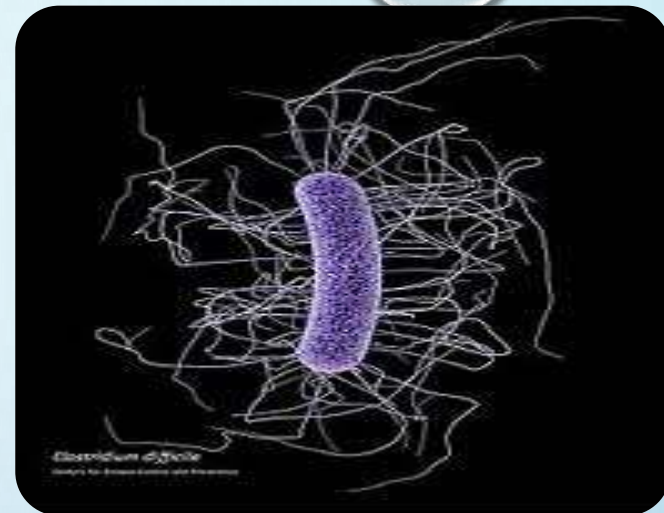
## Mikroorganizmlarning nafas olishi

Nafas olishiga qarab bakteriyalar:

**1. Obligat anaeroblar** – kislorodsiz sharoitda usadi (bifidobaktyeriyalar, baktyeroidlar, klostridiyalar)

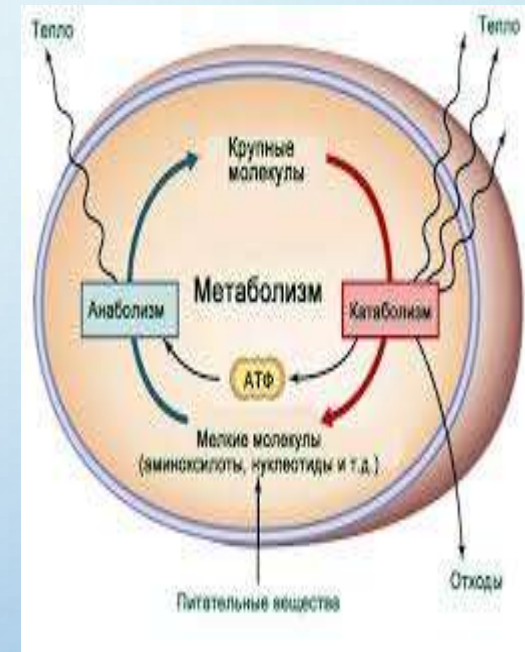
**2. Obligat aeroblar** – kislorodli sharoitda o'sadi (vabo vibrioni, mikobakteriya, sibir yarasi).

**3. Fakultativ anaeroblar** – ham kislorodli ham kislorodsiz sharoitda o'sadi (ichak tayoqchasi, stafilokokk, streptokokk, salmonellalar)





Yuqoridagi [tenglamadan kurinib turibdiki](#), nafas olish jarayonida ko'p miqdorda energiya ajralar ekan, lekin u oz-ozdan ajraladi. Uning bir qismi ATF da tuplanadi, zarur bo'lgan vaqtda ATF parchalanadi va hayot uchun zarur energiya ajraladi. Nafas olish jarayonida sodir bo'ladigan fermentativ reaksiyalar hayvonlarda, o'simliklarda, ko'pchilik mikroorganizmlarda bir xilda boradi. Nafas olish jarayoni glyukoza molekulasining oksidlanishi bilan boshlanadi va tubandagi bosqichlardan iborat. Barcha tirik organizmlar hayot uchun zarur bo'lgan energiyani moddalar almashinuvi jarayonidan (metabolizm jarayonidan) oladi. Energiya manbai tashqi muhitdan kirgan oziq moddalardir. Hujayrada bu moddalar [fermentlar ishtirokida](#) o'zgarishlarga uchraydi. Moddalar almashinuvi jarayonida — metabolizmda asosan ikki funktsiya amalga oshadi: hujayra komponentlari uchun qurilish materiallari yetkazib beriladi; ikkinchidan, hujayradagi sintez jarayonlari uchun energiya yetkazib beriladi. Moddalar almashinuvi asosan uch bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda oziq mahsulotlari kichikroq fragmentlarga (bulaklarga) parchalanadi (parchalanish — katabolizm); ikkinchi bosqichda organik kislotalar va fosforli efirlar hosil bo'ladi (oraliq moddalar almashinuvi — **amfibolizm**). Bu bosqichlar bir-biriga chambarchas bog'liq.





birikmalardan: [pirouzum kislota](#), sut  
fosfodioksiatseton,  
sirka komponentlari

Past  
molekulali  
aldegid,

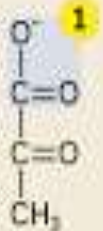

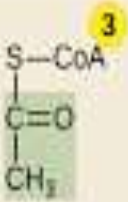
fosfoglitserindan, aminokislotalar,

Turli kislota, hujayra purin

va [pirimidin asoslari](#),

qurilish fosfatlar,

bloklari:organik kislotalar va boshqalar sintezlanadi. Bulardan polimer makromolekulalari (nuklein kislotalar, oqsillar, zapas oziq moddalar, hujayra kobig`i va xokazolar) hosil bo`ladi. Bu bosqichlar, ya`ni qurilish bloklari va polimerlarning sintezlanishi moddalar almashinuvining uchinchi bosqichi — anabolizm deb nomlanadi.

Oxidation of Pyruvate		
 Pyruvate	 Oxidation reaction	 Acetyl CoA
<b>1</b> A carboxyl group is removed from pyruvate, releasing carbon dioxide.	<b>2</b> NAD <sup>+</sup> is reduced to NADH.	<b>3</b> An acetyl group is transferred to coenzyme A, resulting in acetyl CoA.

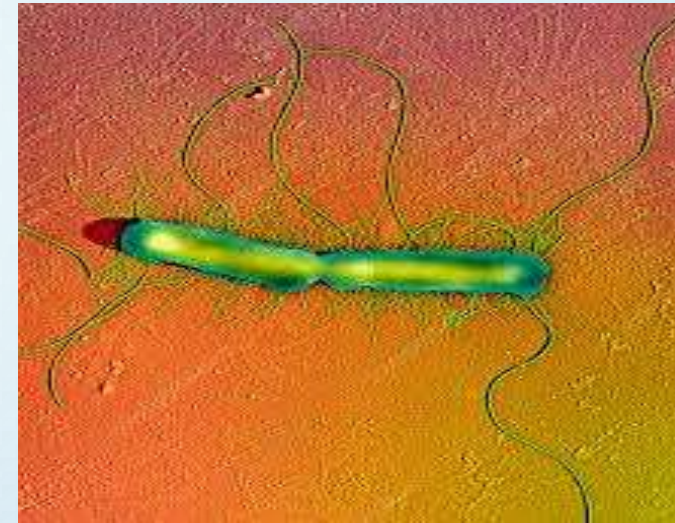
Aerob bakteriyalar nafas olish jarayonida turli organik moddalarni (uglevodlar, yog'lar, oqsillar, organik kislotalar) ni oksidlaydi. To'la oksidlanishda energiya ajralib chiqadi.

Aerob nafas olish jarayonining torligi kulturaning yoshiga, muhitning haroratiga va oziq muhitiga bog'liq.

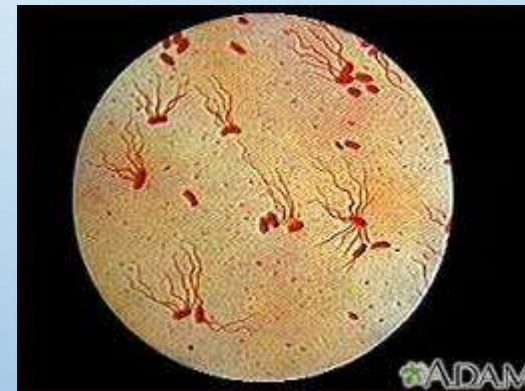
Aktiv rivojlanib turgan mikroblarning kulturasida bir soatning ichida 1mg bakteriyaning quruq moddalari hisobiga 2500-5000 mm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> yutadi. Oziq kam ta'minlansa O<sub>2</sub> xam kam sarflanadi.

Yosh mikroblar kulturalari o'zining hayot faoliyatiga kerakli bo'lgan issiqlikni ko'proq hosil qiladi. Ortiqcha hosil bo'lgan energiyaning bir qismi ATFning makroergik aloqalaridan akkumulyasiya bo'lib to'planadi. Ma'lum miqdorda esa tashqi muhitga chiqariladi. Masalan: ichak tayoqchasi umumiy xosil qilgan issiqlikni assimilyasiya jarayonida faqat 31% i sarflanadi.

Proteus vulgaris bakteriyasi esa 20% va qorin tifini qo'zg'atuvchi salmonella umummiy energiyadan faqat 12%ni o'ziga shimib, qolgan qismini atrof-muhitga chiqaradi. Shuning uchun go'ng va chirindilardagi ortiqcha issiqlik mikroorganizmlarning ko'payishiga sarf bo'ladi. Bu bakteriyalar komposit qilishda qo'llaniladi.



Proteus vulgaris



salmonella



Mikroorganizmlar fermentlari. Mikroorganizmlar metabolizmi va undagi jarayonlarni tushunish uchun avvalo usha jarayonlarda qatnashadigan fermentlar va ularning ahamiyati bilan qisqacha tanishish lozim.

Fermentlar biologik katalizatorlardir. Ular bir vaqtning o`zida minglab reaksiyalarni olib boradi va shu reaksiyalar metabolizmi asoslarini tashkil etadi. Fermentlar odatda u parchalaydigan substrat nomiga aza qushimchasi qo`shib nomlanadi.

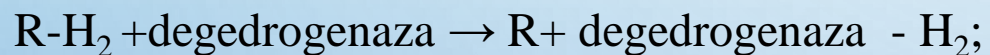
Tsellyulaza tsellyulozani, tsellobiaza tsellobiozani, ureaza mochevinani parchalaydigan fermentlardir. Fermentlar ko`pincha fermentlar olib boradigan reaksiyasining kimyoviy tabiatga qarab ham nomlanadi.



Har bir organizmga xos xususiyat nafas olish tipi mavjud bo'lib, bu jarayonga fermentlar yig'indisi bor. Ana shundan biri degedrogenazadir.

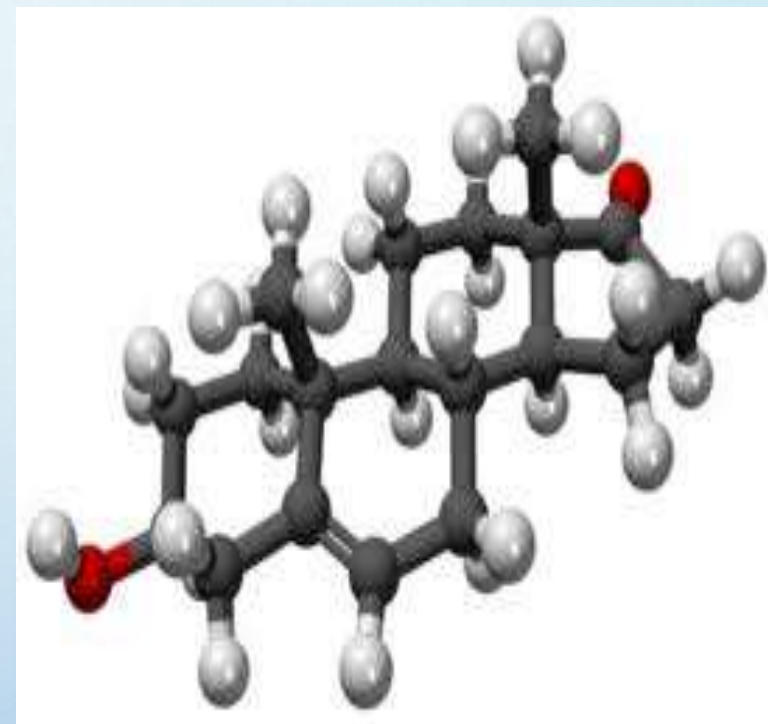
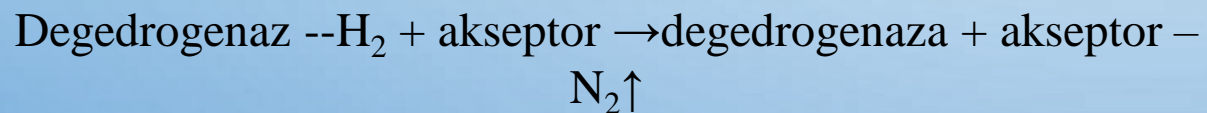
Nafas olish etaplari va farqi ham degedrogenaza aralashishi etapi bilan bog'liq.

1. Anaerob.

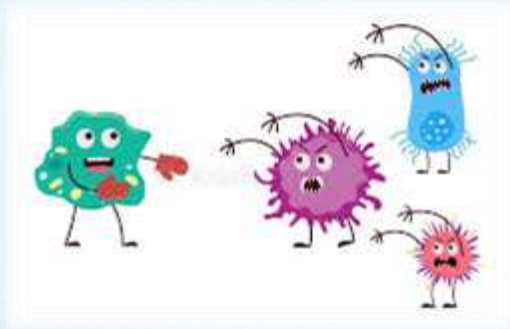


Degredrogenaza chiqarib yuborilgan vodorod keyinchalik biror akseptorga berilishi kerak. Aks holda oziqlanish jarayoni tugallanmay va energiya foydalanilmay qoladi.

1. Aerob



Degredrogenaza



## SAVOLLAR

1. Xemotrof oziqlanish. Xemosintez?
2. Geterotrof oziqlanish?
3. Nafas olishning ahamiyati?
4. Aerob nafas olish??
5. Anaerob nafas olish??
6. Obligat aeroblar?