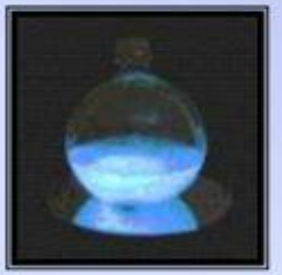
Аэробное и анаэробное дыхание микроорганизмов

Дыхание микроорганизмов.

Питание микроорганизмов обеспечивает построение оболочки, цитоплазмы и ядерной субстанции, а также размножение. Питание, как правило, сопровождается эндотермическими реакциями (с поглощением тепла), а дыхание, наоборот, экзотермическими реакциями (с освобождением тепла). Эти процессы протекают одновременно и обеспечивают необходимый для жизни обмен веществ, выражающийся в ассимиляции (усвоении) нужных веществ и диссимиляции (выведении) отработанных вредных шлаков.

MyShared



Дыхание бактерий

- Бактерии, нуждающиеся в свободном кислороде, называются **аэробными**, а те, которые могут без него обойтись, – **анаэробными.**

- *Факультативные анаэробные* бактерии могут жить как в кислородсодержащей среде, так и в бескислородной (например, молочнокислые бактерии).
- А для облигатных анаэробных бактерий (маслянокислые бактерии, бактерии столбняка) свободный кислород ядовит.

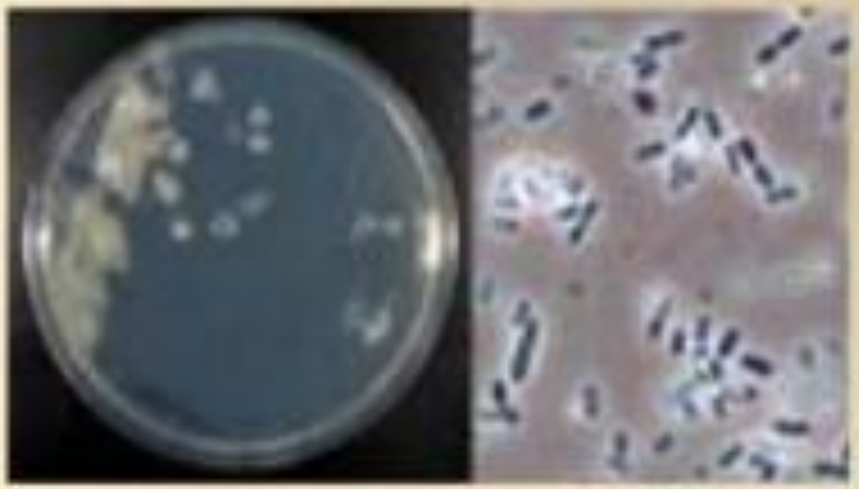
MyShared

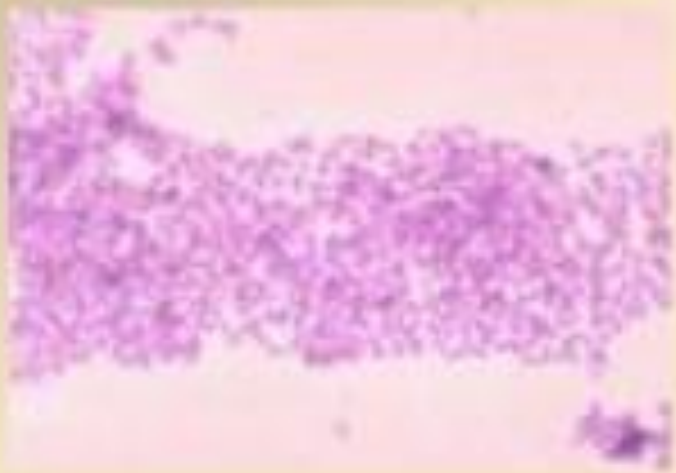
Аэробное дыхание

Процесс, при котором конечным акцептором окислительно-восстановительных реакций бактерий является молекулярный кислород.

Такие реакции катализируются ферментами оксидазами.

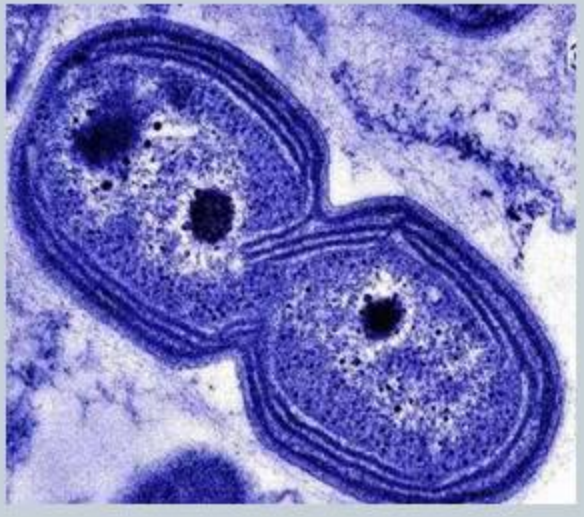
Azotobacter, Micrococcus

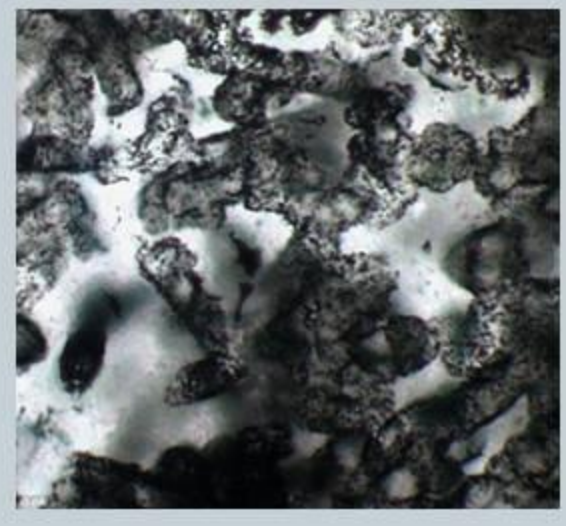




Аэробный обмен

- Нитрифицирующие бактерии
- Серные бактерии
- Железобактерии





Аэробных хемоавтотрофы

Появившийся в атмосфере Земли молекулярный кислород выступал в качестве сильного окислителя. Одним из первых стали использовать аэробный обмен бактерии, окисляющие неорганические соединения азота, серы, железа.

- **Нитрифицирующие бактерии –** окисляют аммиак до нитратов.

$$NH_4^+ \xrightarrow{\text{нитритные бактерии}} NO_2^- \xrightarrow{\text{нитратные бактерии}} NO_3^-$$

Несмотря на присутствие кислорода в реакциях окисления аммиака, энергетический баланс у нитрифицирующих бактерий оказался очень низким.

- **Серные бактерии –** способны окислять соединения серы, образуя в конце реакции сульфаты:

$$S^{2-} + 2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} \quad \text{или} \quad S^{2-} + SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+$$

Многие серные бактерии живут в экстремальных условиях горячих серных вулканических источников. Они выдерживают температуру до 75^0C и способны окислять серу или сероводород до серной кислоты. Эти бактерии называются термофилами.

- **Железобактерии –** способны окислять двухвалентное железо до трехвалентного.

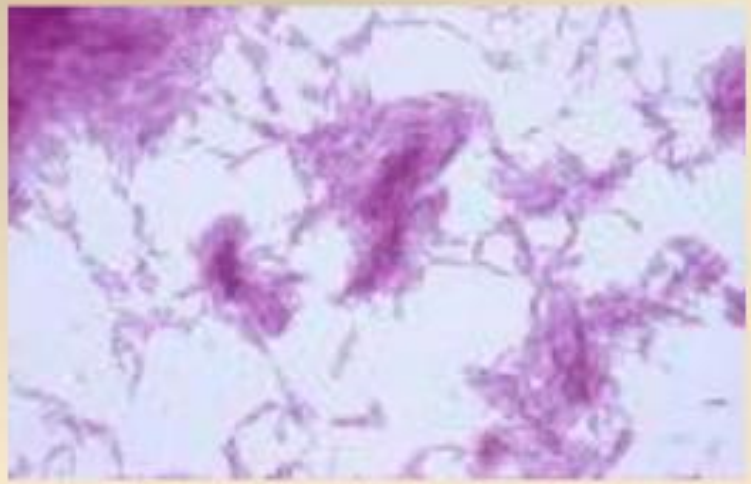
$$FeS_2 + 3SO_3 + H_2O \rightarrow FeSO_4 + H_2SO_4.$$

Железобактерии живут в рудничных водах, содержащих различные соединения металлов, в том числе и железа. Человек использует свойства этих бактерий при обогащении руд для получения меди, цинка, молибдена.

Анаэробное дыхание

Это процесс, при котором конечным акцептором электрона являются органические (фумараты) или неорганические (нитраты, нитриты, сульфаты, карбонаты) соединения.

Corynebacterium, Mycobacterium



PPt4WEB.ru

Анаэробное дыхание

Это путь получения энергии наиболее древний, поскольку на ранних этапах развития жизни на Земле кислород в атмосфере отсутствовал.

ГЛИКОЛИЗ – процесс ферментативного анаэробного расщепления глюкозы и других органических соединений.

Этот процесс так же называется **брожением**. Термин «брожение» обычно применяют по отношению к процессам, протекающим в клетках микроорганизмов или растений.

Гликолиз идет в цитоплазме клеток и не связан с какими-либо мембранными системами.

$$C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2H_3PO_4 + 2НАД^+ \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 2НАДH_2 + \mathbf{2АТФ} + 2H_2O + \textit{ТЕПЛО}$$

- Большая часть энергии (60%) в реакции гликолиза рассеивается в виде тепла, и только 40% идет на синтез АТФ.

Заполни таблицу

PPt4WEB.RU

Анаэробная инфекция

По отношению к кислороду все микроорганизмы делятся на аэробов, факультативных анаэробов и облигатных анаэробов. В определителе бактерий из 19 частей 11 составляют облигатные анаэробы. Абсолютное большинство условно-патогенных микробов, которыми являются анаэробы, являются представителями нормальной микрофлоры человека. Анализ видового состава бактерий, выделенных из очагов воспаления с участием анаэробной микрофлоры показал, что среди неспорогенных анаэробов основную долю составляли Bactcroidcs rragilis (85,7%), анаэробные грамположительные кокки (71,4%). Fusobacterium nucleatum (42.6%). В ассоциативной аэробной микрофлоре чаще выявлялись представители грамотрицательных бактерий (семейство Enierobacteriaceae): E.coli - 71,4%, Proteus spp. - 42,8%, Enterobacter spp. - 28,8%.

Одним из общих симптомов анаэробной инфекции является отсутствие микрофлоры в посевах при стандартных способах их вы-деления (без применения анаэростатов).

PPt4WEB.ru

Брожение – анаэробное дыхание

ГЛЮКОЗА

ГЛИКОЛИЗ

2 АТФ

БРОЖЕНИЕ

П В К

Если мало кислорода или организм – принципиальный анаэроб

Молочная кислота

Этиловый спирт

молочнокислое

спиртовое

Животные, бактерии

Растения, дрожжи

Гликолиз, или бескислородное окисление, субстратное фосфорилирование.

Дальнейшая судьба ПВК зависит от присутствия O_2 в клетке.

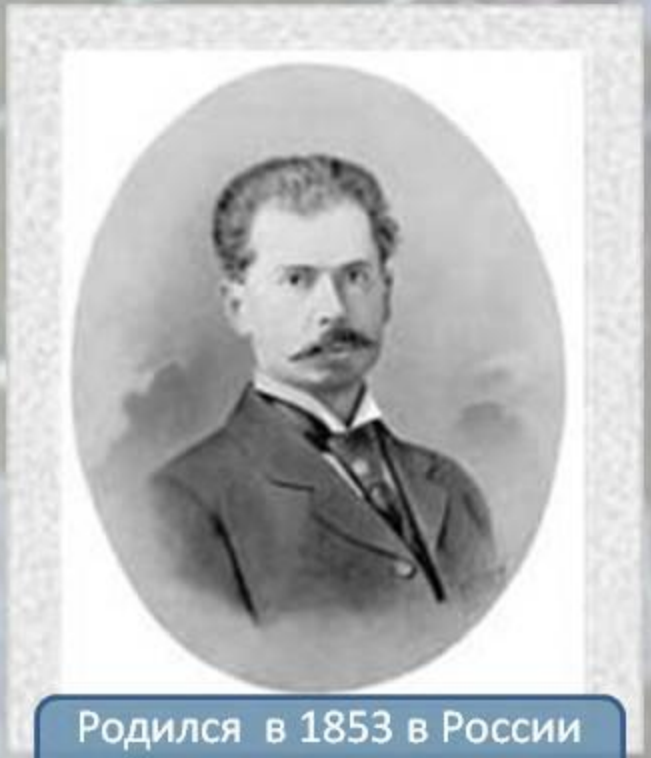
Если O_2 нет, происходит ***анаэробное брожение (дыхание)***, причем у дрожжей и растений происходит *спиртовое брожение*, при котором сначала происходит образование уксусного альдегида, а затем этилового спирта:

I. $2C_3H_4O_3 \rightarrow 2CO_2 + 2CH_3COH$ (уксусный альдегид)

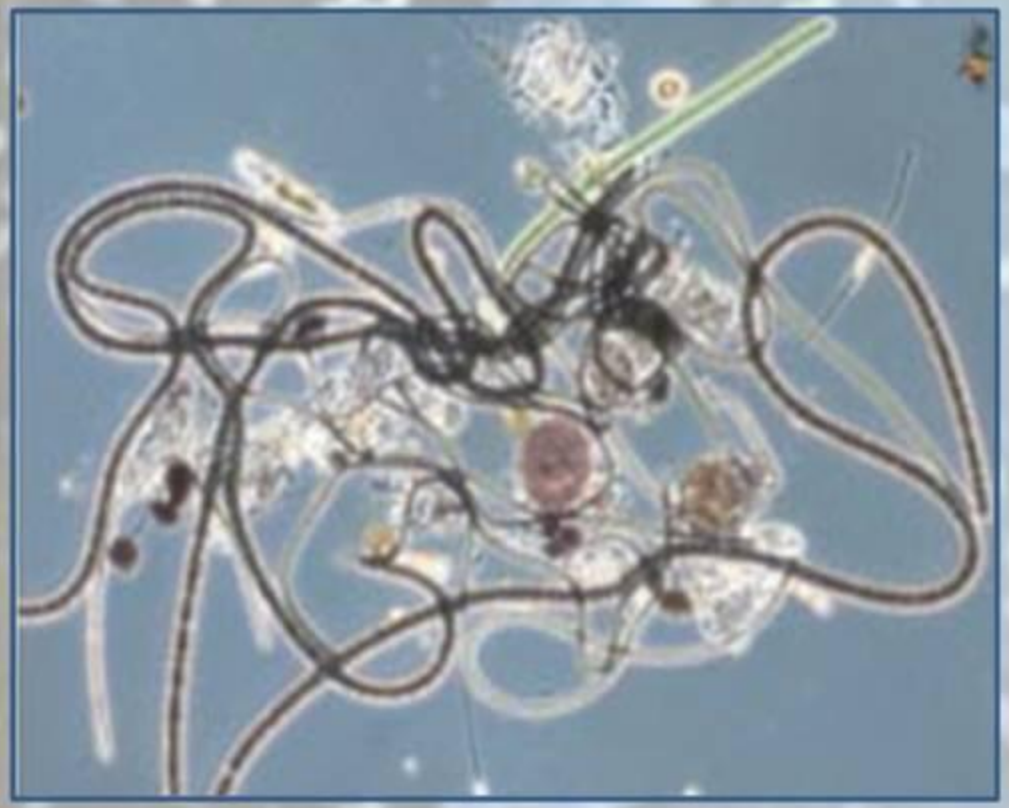
II. $2CH_3COH + 2НАД{\cdot}H_2 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2НАД^+$

Брожение

- Изучением брожения Пастер занялся с 1857 года. К 1861 Пастер показал что образование спирта, глицерина и янтарной кислоты при брожении может происходить только в присутствии микроорганизмов, часто специфичных.
- Пастер показал что на брожение отрицательно воздействует кислород. Многие производящие брожение (например, маслянокислое) бактерии могут развиваться только в бескислородной среде. Эти факты позволили ему разделить все проявления жизни на аэробные и анаэробные. Брожение таким образом, было анаэробным процессом, жизнью без дыхания.



Родился в 1853 в России
Умер в 1953 во Франции



Ещё в 1887 г. русский микробиолог С.Н. Виноградский открыл бактериальный хемосинтез. Оказалось, что некоторые бактерии тоже умеют создавать новое органическое вещество из неорганического, но тратят на это энергию, получаемую не от солнечных лучей, а от химических реакций, при окислении аммиака, водорода, соединений серы, закисного железа и др.