

Таблица этапов энергетического обмена

Этап	Где идёт	Что происходит	Продукты	АТФ на 1 глюкозу
1. Подготовительный	в пищеварительном тракте, в клетке — в лизосомах	полимеры расщепляются до мономеров: белки → аминокислоты, полисахариды → глюкоза, жиры → глицерин и жирные кислоты, нуклеиновые кислоты → нуклеотиды	мономеры; энергия рассеивается в виде тепла	0
2. Бескислородный (гликолиз)	в цитоплазме	глюкоза без участия кислорода расщепляется в несколько реакций до двух молекул пировиноградной кислоты (ПВК)	2 ПВК, 2 НАД·Н; около 40 % энергии запасается в АТФ, остальное — тепло	2
3. Кислородный (клеточное дыхание)	в митохондриях: цикл Кребса — в матриксе, окислительное фосфорилирование — на кристах	ПВК окисляется до CO ₂ и воды; водород передаётся по дыхательной цепи на кислород; АТФ-синтаза синтезирует АТФ	6 CO ₂ , 6 H ₂ O	36

Суммарно: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38 \text{ АТФ}$. Так принято считать на ЕГЭ; по современным данным выход немного меньше — около 30–32 АТФ.

Кислородное дыхание и брожение: сравнение

Признак	Кислородное дыхание	Молочнокислое брожение	Спиртовое брожение
Нужен ли кислород	да	нет	нет
Где идёт	цитоплазма и митохондрии	цитоплазма	цитоплазма
Конечные продукты	CO ₂ и H ₂ O	молочная кислота	этиловый спирт и CO ₂
АТФ на 1 глюкозу	38	2	2
У кого	большинство эукариот, аэробные бактерии	молочнокислые бактерии; мышцы при нехватке кислорода	дрожжи; клетки растений без кислорода
Применение	—	кефир, йогурт, квашеная капуста, силос	хлебопечение, виноделие, пивоварение

Расчёты по этапам энергетического обмена

Что найти	Формула	Пример для 10 молекул глюкозы
Молекулы ПВК после гликолиза	2n	20
АТФ при гликолизе (и при брожении)	2n	20
АТФ на кислородном этапе	36n	360
АТФ при полном окислении	38n	380
Молекулы CO ₂ при полном окислении	6n	60
Молекулы O ₂ на полное окисление	6n	60
Молочная кислота при брожении	2n	20

Если в задаче дано число ПВК или АТФ гликолиза, сначала найдите число глюкоз: разделите на 2. Если дано 38 АТФ — это одна молекула глюкозы.

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 27 по биологии. Задача по цитологии и эволюции — задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 27 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона