

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

9 класс

Вариант 1

Задача 1.

В двух ёмкостях равного объёма находится свежее молоко.

Ёмкость 1 нагрели до 35 градусов при постоянном перемешивании.

Ёмкость 2 нагрели до 100 градусов без перемешивания и аэрации.

Затем ёмкости накрыли стерильной марлей и поставили в термостат с температурой 27 °С.

Опишите состояние молока через 3 дня эксперимента и процессы, которые происходили с молоком с момента начала эксперимента.

Дайте подробное описание каждого из указанных процессов.

Какие микроорганизмы могут осуществлять данные процессы?

Запишите химическое уравнение не менее чем одного из них.

Задача 2.

В аппарате для культивирования микроорганизмов (ферментере) выращивают культуру клеток – продуцентов белка. Известно, что масса одной клетки составляет 0,001 г.

В начальный момент времени в аппарате находится 70 000 клеток, и их количество удваивается каждые 4 часа. Плотность КЖ принять равной 1500 кг/м³ на протяжении всего процесса. Процесс культивирования длится двое суток. Вычислите геометрический объём ферментера, если известно, что максимальный коэффициент заполнения аппарата равен 0,8. Ответ дайте в м³ с точностью до сотых.

Задача 3.

На сити – ферме выращивают растения двух видов.

На участке площадью 100 м² планируют создать ситиферму высокой производительности для выращивания капустно-редечного гибрида. Для этого

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

на участке можно установить гидропонную систему площадью полезной поверхности 120 м^2 , либо 2 аэропонных системы площадью полезной поверхности 90 м^2 каждая. Плотность посадки составляет 2 растения на 1 м^2 .

1. Вычислите количество полученного урожая через 90 дней, если известно, что до взрослого состояния гибрид вызревает за 30 суток на гидропонной установке и за 45 суток в аэропонной.

2. Выберите наиболее выгодное для установки на данном участке оборудование.

3. Как изменится результат, если в аэропонную установку добавят удобрение, которое позволит уменьшить время вызревания до 30 суток? Вычислите полученный урожай.

4. Какие элементы должны входить в состав удобрения для большинства растений? Предложите состав универсального удобрения.

Вариант 2

Задача 1.

Известно, что питательная среда для экспериментальной культуры микроорганизмов состоит из агар-агара, сахарозы, хлорида калия и смеси солей в пропорции 3 : 4 : 2 : 2 соответственно. Найдите массу хлорида калия в 1 литре раствора, если известно, что в 2,5 л среды содержится 100 г сахарозы.

Задача 2.

В гидропонной установке выращивают кресс-салат, снимая урожай в 6 кг. Известно, что гидропонная установка состоит из 6 прямоугольных лотков (высотой 75 мм, длиной 1 м и шириной 0,8 м), в которые погружаются корни растений, а также системы креплений и опор для самого растения.

Вычислите плотность посадки растений, если масса одного взрослого растения 50 г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи**

Задача 3.

В аппарате для культивирования микроорганизмов (ферментере) выращивают культуру клеток – продуцентов белка. Известно, что масса одной клетки составляет 0,001 г. Культивируется консорциум микроорганизмов в исходном соотношении $M1: M2: M3 = 1: 2: 1$.

В начальный момент времени в аппарате находится 80 000 клеток. Количество клеток $M1$ удваивается каждые 4 часа, скорость роста $M2$ и $M3$ вдвое ниже.

Плотность культивируемой массы принять равной 1500 кг/м^2 на протяжении всего процесса. Процесс культивирования длится двое суток. Вычислите геометрический объём ферментера, если известно, что максимальный коэффициент заполнения аппарата равен 0,95. Ответ дайте в м^3 с точностью до сотых.