

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

1 вариант

Задание 1. (0.15 б) Какое свойство экзополисахаридов использовалось в практической части кейса для того, чтобы выделить их из культуральной среды.

Ответ: экзополисахариды не растворяются/осаждаются из культуральной жидкости в изопропиловом спирте.

Задание 2. (0.4 б) В лаборатории определяли вязкость раствора бактериального ЭПС в воде с помощью вискозиметра ВПЖ-2. Получили следующие данные:

Образец	Время истечения τ , с		
Вода	25,4	25,8	26,0
Раствор ЭПС 0,1 г/л	28,9	29,5	29,1

Рассчитайте удельную вязкость раствора ЭПС по формуле:

$$\eta^{уд} = \tau^{cp}(\text{раствора})/\tau^{cp}(\text{растворителя}) - 1,$$

где $\eta^{уд}$ – удельная вязкость; τ^{cp} – среднее время истечения, с.

Ответ: 0,14

Решение: $((28,9+29,5+29,1)/3)/((25,4+25,8+26,0)/3)-1=0,14$

Задание 3. (0.15 б) Для проведения качественной реакции на сахар в практической части кейса вы использовали концентрированную серную кислоту и 5% водный раствор этого реактива. Назовите этот реактив. В ответе напишите одно слово в именительном падеже.

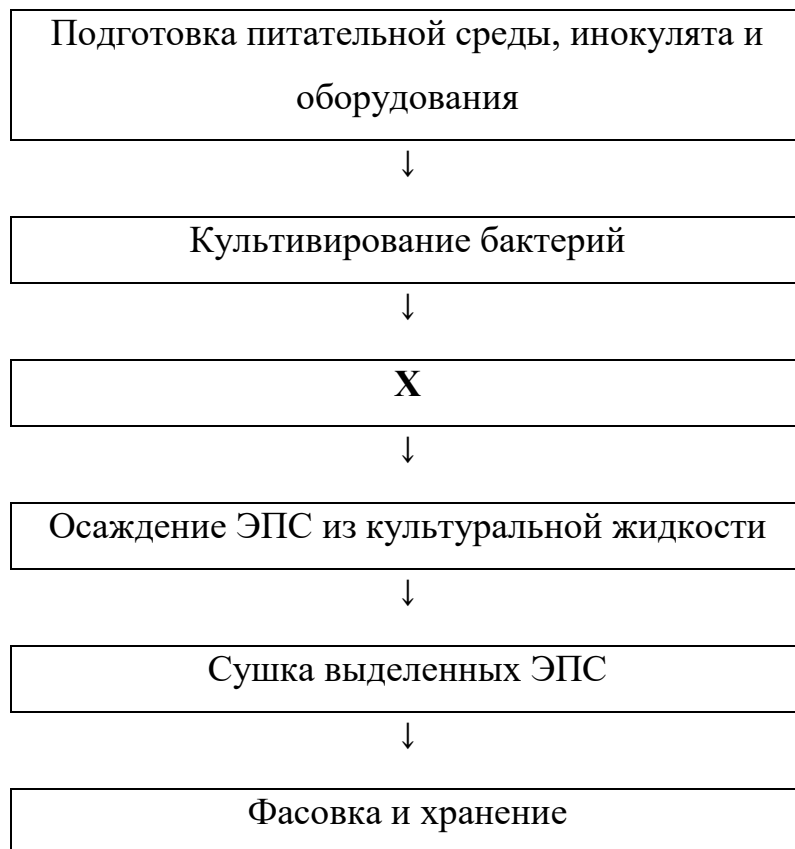
Ответ: фенол.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Задание 4. (0.2 б) Схему производства экзополисахаридов с помощью бактерий *Azospirillum brasilense* можно представить в следующем виде:



Укажите название стадии, которая должна стоять на месте «X». Ответ дайте в виде нескольких слов.

Ответ: отделение биомассы от культуральной жидкости центрифугированием, фильтрованием

Задание 5. (0.1 б) Для выращивания *Azospirillum brasilense* оптимальные значения температуры находятся в диапазоне (в ответе укажите букву, соответствующую верному варианту):

- а) 18-20°C
- б) 20-25°C
- в) 28-30°C
- г) 35-38°C

Ответ: в

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

2 вариант

Задание 1. (0.15 б) При проведении качественной реакции на экзополисахариды в практической части кейса вы использовали концентрированную серную кислоту для того, чтобы ... связи внутри полисахарида и получить моносахариды, которые затем дегидратируются серной кислотой до альдегидов и конденсируются с двумя молекулами фенола? Напишите пропущенное слово.

Ответ: гидролизовать/разрушить.

Задание 2. (0.4 б) При проведении оценки накопления экзополисахаридов (ЭПС) в культуральной среде *Azospirillum brasilense* масса пустого фильтра составила 0,0850 г, а масса фильтра с осажденными ЭПС - 0,1590 г. Рассчитайте выход ЭПС в г/л, если известно, что для проведения анализа взяли 20 мл культуральной среды. Дайте ответ в г/л с точностью до десятых.

Ответ: 3,7 г

Решение:

Для нахождения выхода продукта из 20 мл питательной среды вычитаем из массы фильтра с продуктом массу пустого фильтра, получаем массу продукта в г.

$m(\text{ЭПС}) = 0,1590 - 0,0850 = 0,074 \text{ г}$ – количество ЭПС из 20 мл культуральной среды.

Тогда в 1 л было в 50 раз больше (1 л = 1000 мл, $1000 \text{ мл}/20 \text{ мл} = 50 \text{ раз}$)

$0,074 * 50 = 3,7 \text{ г/л}$

Задание 3. (0.15 б) Какой важный параметр для экзополисахаридов можно определить по вязкости его раствора, используя уравнение Марка-Куна-Хаувинка. В ответе укажите три слова.

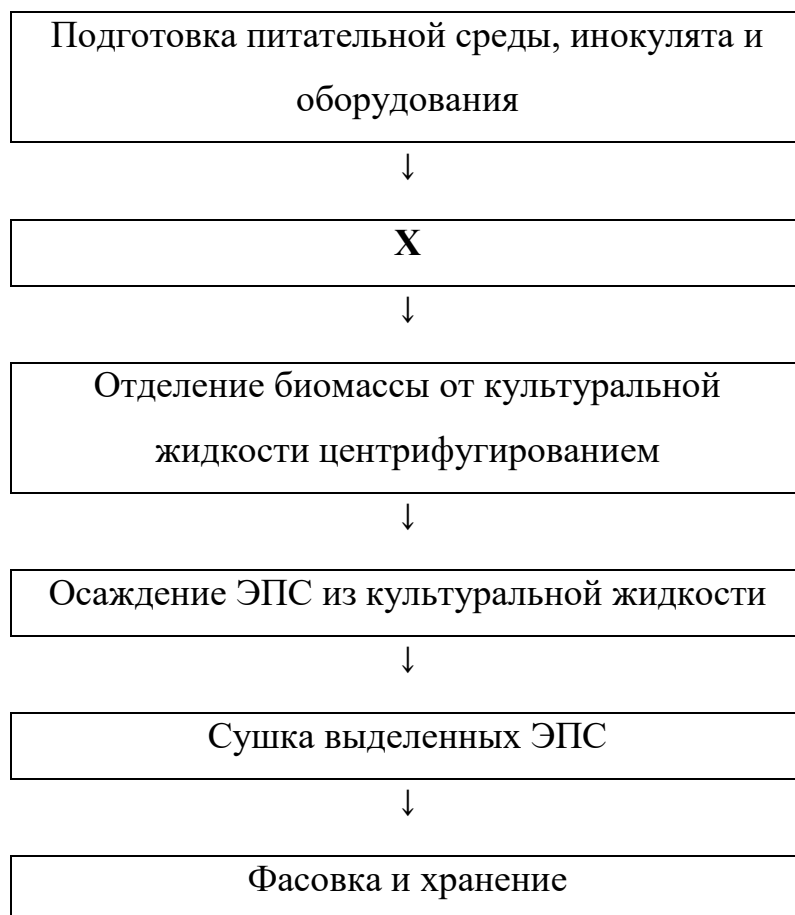
**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Ответ: средневязкостная молекулярная масса

Задание 4. (0.2 б) Схему производства экзополисахаридов с помощью бактерий *Azospirillum brasilense* можно представить в следующем виде:



Укажите название стадии, которая должна стоять на месте «X». Ответ дайте в виде нескольких слов.

Ответ: культивирование бактерий

Задание 5. (0.1 б) Для выращивания бактерий рода *Azospirillum brasilense* оптимальные значения pH находятся в диапазоне (в ответе укажите букву, соответствующую верному варианту):

- а) 2,5-3,0
- б) 5,0-6,0
- в) 6,5-7,0
- г) 7,0-8,0

**МОСКОВСКАЯ ПРЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Ответ: в

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

3 вариант

Задание 1. (0.15 б) По какому признаку при проведении качественной реакции в практической части кейса вы определили, что выделенный продукт является полисахаридом.

Ответ: По изменению окраски/цвета раствора.

Задание 2. (0.4 б) В лаборатории определяли вязкость раствора бактериального ЭПС в воде с помощью вискозиметра ВПЖ-2. Получили следующие данные:

Образец	Время истечения τ , с		
Вода	24,8	25,2	24,8
Раствор ЭПС 0,2 г/л	30,9	31,5	31,1

Рассчитайте удельную вязкость раствора ЭПС по формуле:

$$\eta^{уд} = \tau^{cp}(\text{раствора}) / \tau^{cp}(\text{растворителя}) - 1,$$

где $\eta^{уд}$ – удельная вязкость; τ^{cp} – среднее время истечения, с.

Ответ: 0,25

Решение: $((30,9+31,5+31,1)/3)/((24,8+25,2+24,8)/3)-1=0,25$

Задание 3. (0.15 б) Для определения относительной вязкости растворов вы приготовили серию растворов ЭПС в изотоническом растворе (0,9% NaCl). Время истечения какого растворителя вы будете использовать для расчета относительной вязкости. В ответе укажите одно слово в именительном падеже.

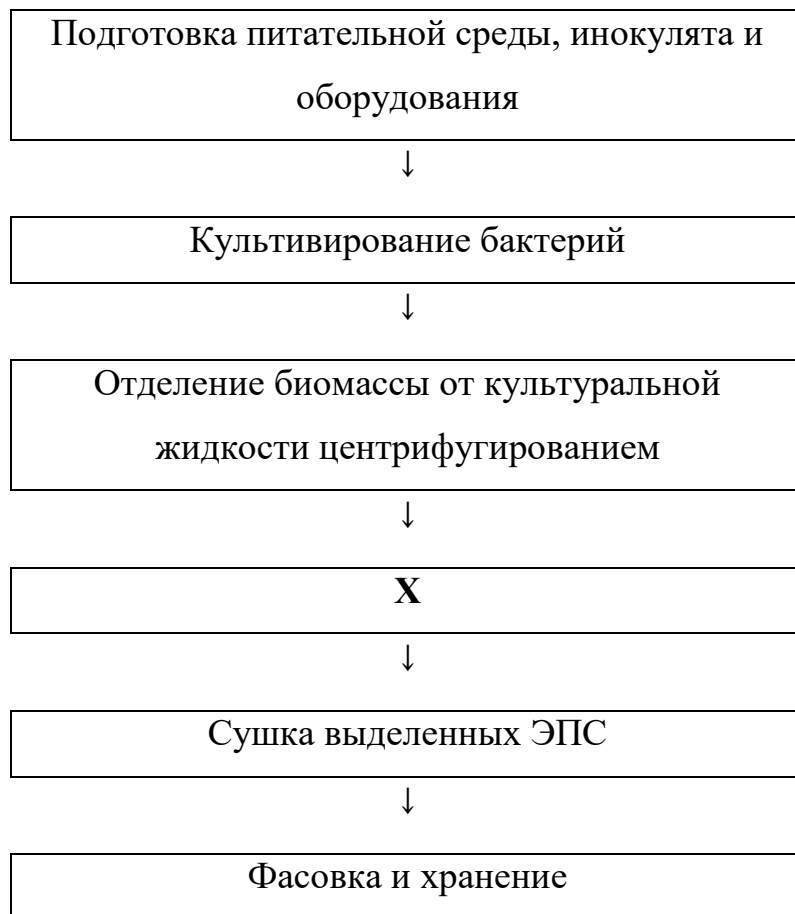
Ответ: вода; изотонический раствор; изотонический

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Задание 4. (0.2 б) Схему производства экзополисахаридов с помощью бактерий *Azospirillum brasilense* можно представить в следующем виде:



Укажите название стадии, которая должна стоять на месте «X». Ответ дайте в виде нескольких слов.

Ответ: осаждение экзополисахаридов (ЭПС) из культуральной жидкости

Задание 5. (0.1 б) Среди перечисленных ниже вариантов выберите, какое соединение нельзя использовать для осаждения экзополисахаридов из культуральной жидкости (в ответе укажите букву, соответствующую верному варианту):

- а) дистиллированная вода
- б) этиловый спирт
- в) ацетон
- г) бутанол

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Ответ: а

4 вариант

Задание 1. (0.15 б) Напишите, какой реактив вы добавляли к пробирке с ЭПС после кислотного гидролиза для того, чтобы подтвердить, что он является полисахаридом и провести качественную реакцию. В ответ запишите одно слово.

Ответ: фенол

Задание 2. (0.4 б) В лаборатории определяли вязкость раствора бактериального ЭПС в воде с помощью вискозиметра ВПЖ-2. Получили следующие данные:

Образец	Время истечения τ , с		
	Вода	24,8	25,2
Раствор ЭПС 0,5 г/л	35,9	35,8	36,3

Рассчитайте удельную вязкость раствора ЭПС по формуле:

$$\eta^{уд} = \tau^{cp}(\text{раствора}) / \tau^{cp}(\text{растворителя}) - 1,$$

где $\eta^{уд}$ – удельная вязкость; τ^{cp} – среднее время истечения, с.

Ответ: 0,44

Решение: $((35,9+35,8+36,3)/3)/((24,8+25,2+24,8)/3)-1=0,44$

Задание 3. (0.15 б) С помощью какого соединения проводили осаждение экзополисахаридов из культуральной жидкости? Ответ дайте в именительном падеже.

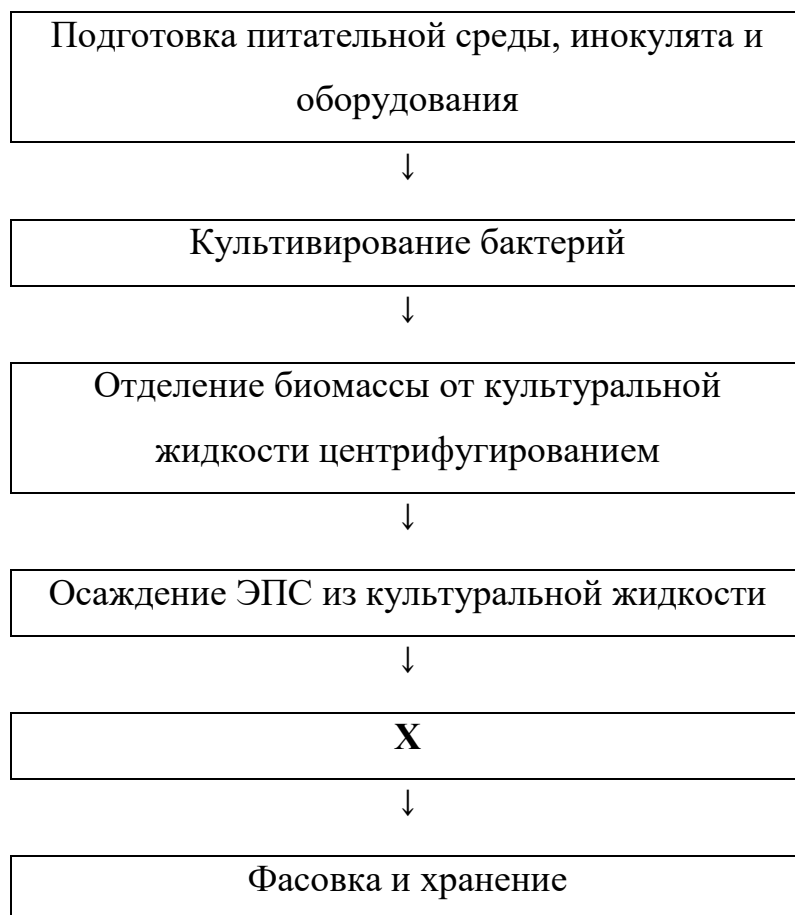
Ответ: изопропанол, изопропиловый спирт, ИПС

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Химико-биотехнологический профиль

Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Задание 4. (0.2 б) Схему производства экзополисахаридов в виде порошка с помощью бактерий *Azospirillum brasilense* можно представить в следующем виде:



Укажите название стадии, которая должна стоять на месте «X». Ответ дайте в виде нескольких слов.

Ответ: сушка выделенных экзополисахаридов (ЭПС)

Задание 5. (0.1 б) Для выращивания *Azospirillum brasilense* необходимо обеспечивать необходимый уровень содержания кислорода в реакторе. К какой группе относится данная бактерия (в ответе укажите букву, соответствующую верному варианту):

- а) облигатный анаэроб
- б) факультативный анаэроб
- в) аэротолератный микроорганизм
- г) микроаэрофил

**МОСКОВСКАЯ ПРЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль**
Индивидуальное тестирование по командному практическому заданию

Ответ: 2