

11 класс. БИОХИМИЯ (максимум 50 баллов)

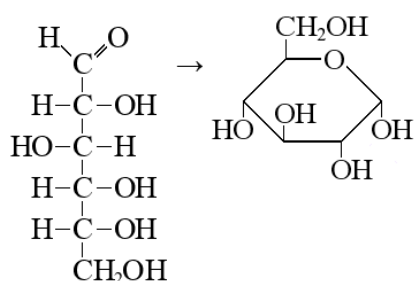
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Структурные формулы веществ (11 баллов) Любые разумные **структурные** формулы (см. ниже). Глюкоза линейная или циклическая, **но не C₆H₁₂O₆**. То, что лактат – это молочная кислота, а ацетат – уксусная кислота, написано в задании.

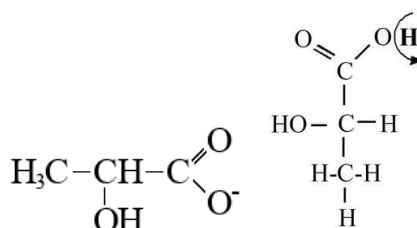
Если формула правильная – **полный балл**, неправильная или её нет – **0 баллов**.

Глюкоза (4 балла)	Лактат (2 балла)	Ацетат (1 балл)	АТФ (4 балла)
--------------------------	-------------------------	------------------------	----------------------

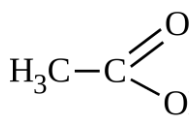
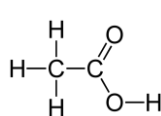
Глюкоза



Лактат



Ацетат



АТФ

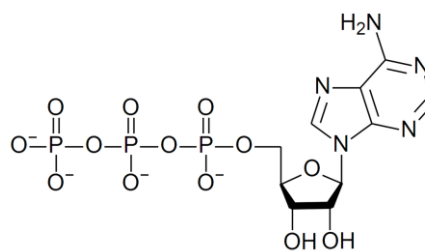


Таблица 1. (14 баллов)

	Количество щелочи, затраченное на титрование, мл (8 баллов) 4 × 2 балла	Среднее количество щелочи, затраченное на титрование, мл (2 балла) 2 × 1 балл	Концентрация кислоты в пробирках X1 и X2, мМ (2 балла) 2 × 1 балл	Концентрация кислоты в неразведенных культуральных средах 1 и 2, мМ (2 балла) 2 × 1 балл
X1	5,0	5,0	25,0	500,0

	5,0			
X2	4,0	4,0	20,0	400,0
	4,0			

Первый столбец:

Полный балл $5,0 \pm 0,2$ мл (4,8 – 5,2) 2 балла за клетку

Полный балл $4,0 \pm 0,2$ мл (3,8 – 4,2) 2 балла за клетку

Половина баллов $5,0 \pm 0,5$ мл (4,5 – 5,5) 1 балл за клетку

Половина баллов $4,0 \pm 0,5$ мл (3,5 – 4,5) 1 балл за клетку

Если разница больше 0 баллов

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** (5,25, 5, 25, 20, 500, 400 и т.п.) – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

Второй столбец – среднее значение для двух измерений, округленное до 1 знака после запятой, независимо от величины. 1 балл.

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение

Третий столбец - среднее значение $\times 5$ 1 балл

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

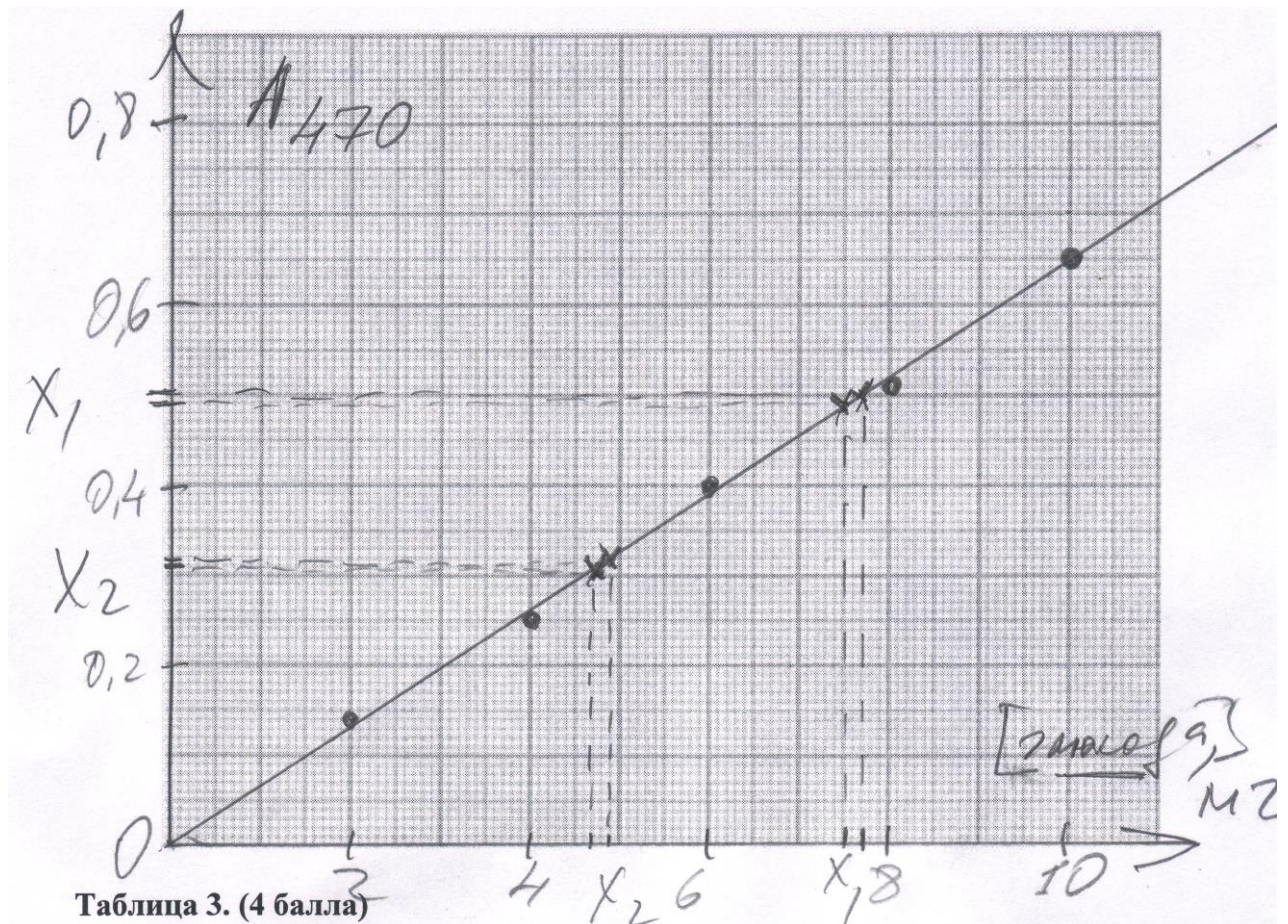
Четвертый столбец - среднее значение $\times 100$ 1 балл

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

Правильность титрования – только первый столбец. Все остальные – правильность расчетов. Два раза школьник не наказывается.

Правильность работы с графиком – левый столбец, правый - правильность расчетов. Два раза школьник не наказывается

График зависимости оптической плотности от количества глюкозы в пробах (7 баллов)
(приведен для примера)



Оси – 4 балла (по 2 за ось, если всё хорошо)

Ось X – мг глюкозы, содержание глюкозы в мг и т.п.

НО НЕ КОНЦЕНТРАЦИЯ! Если концентрация – минус 1 балл.

На оси есть разметка, всё подписано. **Не обязательно** до 1 знака после запятой, вполне можно **целые числа**. На оси хоть как-то отмечены точки (значения по глюкозе) для проб X1 и X2, и они соответствуют цифрам в Таблице 2.

Ось Y – A470, ОП470, D470, оптическая плотность при 470 нм, поглощение при 470 нм и т.п. Если нет цифры 470 – минус 1 балл. На оси есть разметка, всё подписано. На оси хоть как-то отмечены точки (значения по оптической плотности) для проб 1 и 2, и они соответствуют цифрам в Таблице 2.

Если перепутаны местами оси X и Y – минус 2 балла.

Калибровочная прямая (кривая) – 3 балла, если всё хорошо:

все точки видны,

прямая проходит через 0 и точки стандартного ряда,

отмечены экспериментальные точки для проб 1 и 2,

размер графика не меньше четверти отведенного пространства.

Если что-то не так, снимается по 0,5 балла за каждую ошибку.

Таблица 3. (4 балла)

Среда	Концентрация глюкозы в культуральной среде, мМ	Количество глюкозы, оставшейся в культуральной среде, ммоль
1	422,2 (больше чем было изначально, но так получается по расчетам)	84,4 (больше чем было изначально, но так получается по расчетам)
2	266,7	53,3 (больше чем должно остаться по результатам тирования)

Таблица 4. (4 балла) ПО ТИТРОВАНИЮ

Среда	Количество потребленной глюкозы, использованной в энергетическом обмене, ммоль	Количество потребленной глюкозы, использованной в пластическом обмене, ммоль
1	40,0	НЕЛЬЗЯ ОПРЕДЕЛИТЬ
2	40,0 (больше, чем ушло глюкозы по определению по графику!)	НЕЛЬЗЯ ОПРЕДЕЛИТЬ

Итак, был взят раствор глюкозы с концентрацией 63 г/л или 63000 мг/л : 180 мг = 350 мМ (180 – молекулярная масса глюкозы).

Следовательно, в 200 мл культуральной среды 1 и 2 исходно было по 70 ммоль глюкозы (умножаем концентрацию на объём).

Титрование показало, что концентрация кислоты в культуральных жидкостях 1 и 2 составила **500 мМ и 400 мМ**, то есть в обоих случаях концентрация глюкозы (превратившейся в кислоту) уменьшилась на **200 мМ** (из 1 молекулы глюкозы образуется 2,5 или 2 молекулы кислоты соответственно). Смотри Таблицу 1. Следовательно, в обоих культурах на энергетический обмен было потрачено по **40 ммоль глюкозы** (с учетом объема 200 мл раствора). **Ответ для Таблицы 4.**

Следовательно, в культуральной среде (объем 200 мл, концентрация $350 - 200 = 150$ **мМ**), должно было остаться по **30 ммоль глюкозы** (было 70 ммоль и 40 ммоль ушло на энергетический обмен или $150 \text{ ммоль/л} \times 0,2 \text{ л}$).

Однако измерение глюкозы показало (Смотри Таблицу 2), что в среде осталось больше глюкозы, чем было изначально, или больше, чем должно бы быть согласно данным титрования.

Конкретные цифры, полученные школьниками, должны исходить из результатов титрования кислоты (500 мМ и 400 мМ, Таблица 1) и определения глюкозы (96 и 48 мг/мл, Таблица 2), **поэтому могут отличаться** от приведенных в данном примере.

Но если они соответствуют **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ школьника**, т.е. все **расчеты** школьник сделал **правильно**, за эти цифры должны выставляться **максимальные баллы**.

ОТВЕТЫ и КРИТЕРИИ ПРОВЕРКИ ГЕНЕТИКА 11 класс

1. 14 баллов (по 2 за каждое число). В пункте А допускается ответ 3686, он оценивается в 1 балл, поскольку участник не исключил стоп-кодон, являющийся частью кодирующей последовательности, но не кодирующий аминокислоту. В пункте Б в этом случае допускается ответ 428, поскольку мы не снимаем баллы дважды за 1 и ту же ошибку. Если расчет в пункте Б верен, но ответ дан в дальтонах, а не килодальтонах, он оценивается в 1 балл. В пунктах В-Ж разрешено давать ответы с более высокой точностью, например, если участник ответит в пункте Е "12,2 часа", а не "12 часов", он получит полный балл.

А (аминокислоты)	Б (кДА)	В (%)	Г (нуклеотиды)	Д (килобазы)	Е (ч)	Ж (%)
3685	427	0,6	177	28	12	0,01

2. 8 баллов (по 1 за каждое утверждение). Оценивается точное совпадение.

А		Б		В		Г		Д		Е		Ж		З	
В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н
X			x	x			x	X		X			x	x	

3. 4 балла (по 1 за каждое соответствие). Оценивается точное совпадение.

Актин	Дистрофин	Миозин	Титин
2	1	3	4

4. 9 баллов (по 1 за каждое соответствие). Поставьте знак «X» в нужных клетках. Оценивается точное совпадение.

Выпадающий экзон	46	47	48	49	50	51	52	46 и 47	50 и 51
Дистрофия Дюшенна	x				x	x	x	x	
Дистрофия Беккера		x	x	x					x

5. 8 баллов. Запишите консервативные нуклеотиды экзон-интронных границ. Оценивается точное совпадение, по 4 балла за каждый динуклеотид. Если участники напишут тринуклеотиды sag и gta, такие тринуклеотиды оцениваются в 3 балла, поскольку из последовательностей вокруг экзонов 47 и 50 понятно, что третий от границы нуклеотид интрона не всегда строго консервативен.

мРНК 5` - интрон ag _____ экзон _____ gt _____ интрон -3`

6. 7 баллов (по 1 за каждое утверждение). Оценивается точное совпадение.

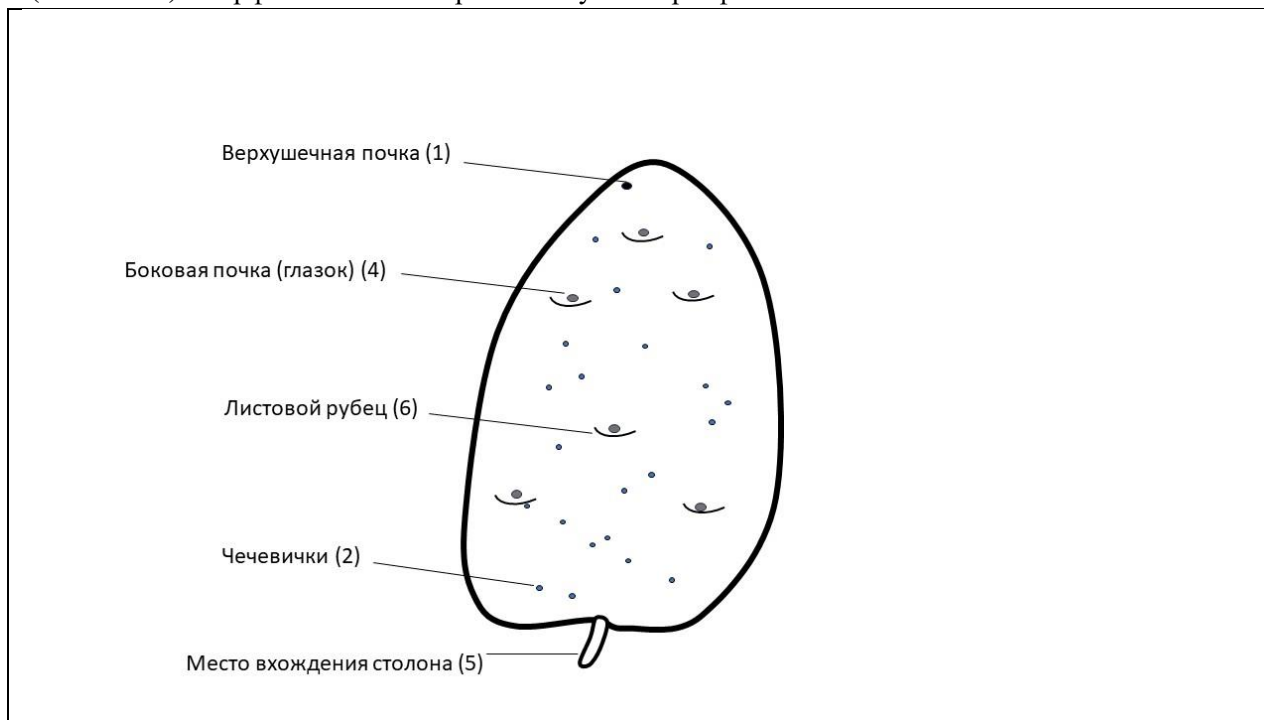
А		Б		В		Г		Д		Е		Ж	
В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н
X		x			x	x			x		x	x	

ЛИСТ ОТВЕТОВ

на задания практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 11 класс
ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

I. Морфологические и анатомические особенности клубня картофеля

Задание 1 (10 баллов). Морфологическое строение клубня картофеля



По 2 балла за структуру. Обратите внимание на направление дуг листовых рубцов. Если участник нарисовал их в противоположном направлении от расположения верхушечной почки, то это считается неправильным. Если подписи «листовой рубец» и «листовой след» одновременно указывают на листовую рубец, то засчитываем 1 балл за этот термин. Если столон и верхушечная почка нарисованы друг с другом рядом, то баллы выставляются только за одну из этих двух структур.

Задание 2 (10 баллов). Анатомические особенности клубня картофеля. Впишите названия тканей и структур из списка данного Вам в бланке заданий.

По 2 балла за структуру.

1. медуллярная зона сердцевины (6) _____
2. перимедуллярная зона сердцевины (3) _____
3. ксилема (2) _____
4. кортикальная паренхима (7) _____
5. перидерма (4) _____

II. Осмотические явления в тканях клубня картофеля и корнеплода моркови

Таблица 1. Создание серии разведений (6 баллов)

	0M	0,2M	0,4M	0,8M
Объём воды, мл	8	6	4	0
Объём раствора сахарозы (0,8M), мл	0	2	4	8

Если участник допустил в любой ячейке ошибку, то он не получает баллов вовсе за это задание. Если участник вместо нуля поставит прочерк или же вовсе ничего не поставит, то это не считается ошибкой. Если участник все верно рассчитал, но перепутал конечный объём, то ему полагается половина баллов.

Таблица 2. Результаты измерений полосок

Используйте таблицу для проверки правильности определения изотонической концентрации. Полоски должны не измениться в размере после инкубации в изотоническом растворе. Если изотоническая концентрация оказалась ровно посередине между двумя (например, в 0,4 M длина полоски 32 мм, а в 0,8 M – 28 мм, то следует засчитать любую из этих концентраций (0,4 M или 0,8M)). В случае неверного определения изотонической концентрации баллы ставятся только за формулу осмотического давления.

Изотоническая концентрация полосок картофеля (2 балла) _____

Изотоническая концентрация полосок моркови (2 балла) _____

Формула осмотического давления (4 балла). $\pi = iCRT$. Если участник дал верную формулу со знаком «-», считать это правильным ответом. Все расчеты по этой формуле также считать верными. Если вместо i или C даны другие буквы, ставим 2 балла при условии верного использования формулы.

Расчёт осмотического давления для картофеля (5 баллов):

Пример:

$$\pi = iCRT = 1 * (0,2 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 495276 \text{ Па} = 0,50 \text{ МПа}$$

$$\pi = iCRT = 1 * (0,4 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 990552 \text{ Па} = 0,99 \text{ МПа}$$

$$\pi = iCRT = 1 * (0,8 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 1981104 \text{ Па} = 1,98 \text{ МПа}$$

При неправильном округлении ответ не засчитывать.

Расчёт осмотического давления для моркови (5 баллов):

См. выше.

Ответ на тестовое задание (6 баллов): б, г При указании одной правильной буквы (в отсутствие неправильных букв) давать 3 балла.