

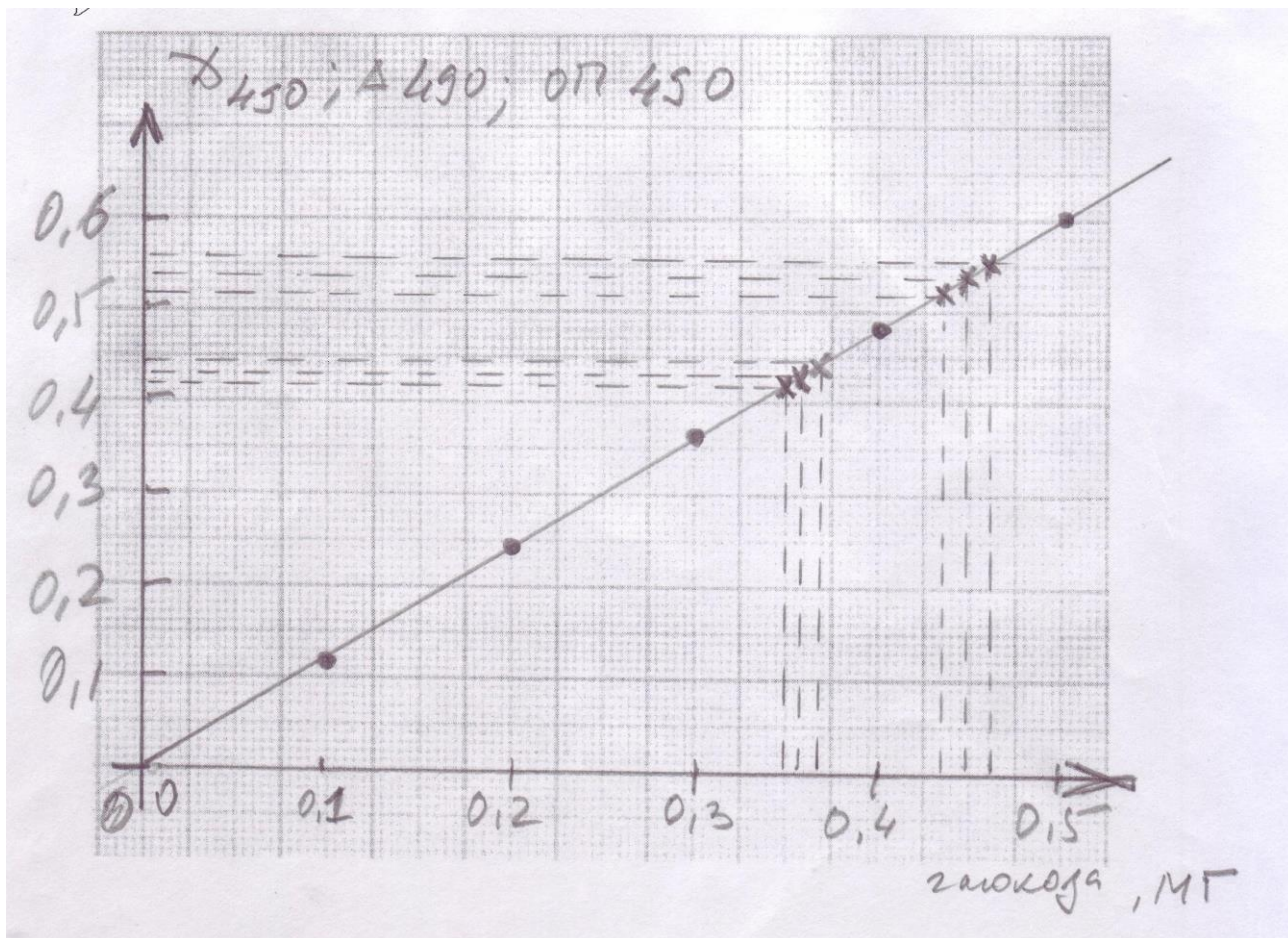
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ОТВЕТЫ 11 класс, кабинет БИОХИМИИ

Задание 1. (20 баллов).

Таблица №1 (8 баллов)

№	Объем стандартного раствора глюкозы, мл	Объем внесенного гомогената до инкубации, мл	Объем внесенного гомогената после инкубации, мл	Объем добавленной воды, мл	Оптическая плотность при 490 нм	Содержание глюкозы в пробе, мг	Концентрация глюкозы в гомогенате, мг/мл
1	0	-		0,5	0,000	0,0	
2	0,1	-		0,4	0,119	0,1	
3	0,2	-		0,3	0,241	0,2	
4	0,3	-		0,2	0,362	0,3	
5	0,4	-		0,1	0,478	0,4	
6	0,5	-		0	0,600	0,5	
7	-	0,5		0	0,528	0,44	До инкубации 0,90
8	-	0,5		0	0,540	0,45	
9	-	0,5		0	0,552	0,46	
10			0,5	0	0,444	0,37	После инкубации 0,72
11			0,5	0	0,420	0,35	
12			0,5	0	0,432	0,36	

Калибровочный график (6 баллов)



Количество свободной глюкозы в 100 мл гомогената до инкубации **0,5** ммоль (2 балла).

Количество свободной глюкозы в 100 мл гомогената после инкубации **0,4** ммоль (2 балла).

В этих условиях глюкоза расщепляется до **ЛАКТАТА, МОЛОЧНОЙ** кислоты. (1 балл).

Из одной молекулы глюкозы образуется **2** молекул(а,ы) этой кислоты (1 балл).

Задание 2 (15 баллов).

Таблица №2 (3 балла)

Объем гомогената	Объем раствора NaOH, мл	Среднее значение, мл	Концентрация кислоты в гомогенате после инкубации, мМ
1 мл	5,75	6,0	30
1 мл	6,12		
1 мл	6,20		
1 мл	5,93		
1 мл	6,15		

В процессе инкубации гомогената в кислоту превратилось **1,5** ммоль глюкозы (2 балла).

Рассчитайте, сколько кислоты (в ммольях) образовалось из свободной глюкозы и сколько из гликогена в процессе инкубации гомогената.

Из свободной глюкозы **0,2** ммоль (2 балла).

Из гликогена **2,8** ммоль (2 балла).

В процессе инкубации гомогената в гликолизе было израсходовано **56** % имевшегося в мышцах гликогена (4 балла).

Наиболее вероятной причиной, по которой НЕ весь гликоген был расщеплен, является **НАКОПЛЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ/ЛАКТАТА, ЗАКИСЛЕНИЕ СРЕДЫ** (2 балла).

Задание 3 (15 баллов).

Число оборотов фосфоорилазы составляет **6000** мин⁻¹ (5 баллов).

Продуктом реакции, катализируемой фосфоорилазой, является (поставьте знак « + ») (2 балла):

Свободная глюкоза	Глюкозо-1-фосфат	Глюкозо-6-фосфат
	+	

В полученном гомогенате было **0,78** мг фосфоорилазы (5 баллов).

На долю фосфоорилазы в полученном гомогенате приходится **0,02** % от общего количества белка (3 балла).

РАСЧЕТЫ и КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Задание 1

Таблица 1 (8 баллов). Синий цвет – ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ по $0,1 \text{ балла} \times 18 \text{ ячеек} = 1,8 \text{ балла максимум}$

Зеленый цвет – соответствуют графику $0,3 \text{ балла} \times 6 \text{ клеток} = 1,8 \text{ балла максимум}$.

Среднее значение для строк 7-9 = 0,45, для строк 10-12 = 0,36. $\pm 5\%$ - полный балл (0,3), $\pm 10\%$ по 0,2 балла $\pm 20\%$ по 0,1 балла, $> 20\%$ - ноль баллов. Если дальше ВО ВСЕХ заданиях ВСЕ расчеты правильные – НЕ НАКАЗЫВАЕТСЯ....

Красный цвет – среднее значение для строк 7-9 и 10-12 $\times 2$ – ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ по 2,2 балла за клетку, всего 4,4 балла.

Калибровочный график (6 баллов). Оси размечены и подписаны!

Ось X – содержание глюкозы в пробе, МГ, от 0 до 0,5. **НО НЕ КОНЦЕНТРАЦИЯ** (см. задание). До 1 балла. Оси X и Y перепутаны – 0 баллов!

Ось Y – оптическая плотность при 490 нм, А490, D490, ОП 490, от 0 до 0,6. До 1 балла.

Калибровочная прямая. Видны точки на своих местах, экспериментальные точки видны (в данном образце – крестики), отмечены на обеих осях, находятся на своем месте (примерно 0,35-0,37 и 0,44-0,46), соответствуют ЦИФРАМ В ТАБЛИЦЕ в соответствующих клетках. До 4 баллов максимум.

Количество глюкозы до инкубации $0,9 \text{ мг/мл} \times 100 \text{ мл} = 90 \text{ мг} / 180 \text{ мг/ммоль} = 0,5 \text{ ммоль}$.

Количество глюкозы после инкубации $0,72 \text{ мг/мл} \times 100 \text{ мл} = 72 \text{ мг} / 180 \text{ мг/ммоль} = 0,4 \text{ ммоль}$. ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, исходя из данных ТАБЛИЦЫ – максимальный балл.

Кислота – лактат или молочная
Образуется 2 молекулы кислоты

Задание 2

Таблица 2 (3 балла). Среднее значение – 6,0 мл – 2 балла, если 6 – 1 балл (1 знак после запятой, см. задание).

Концентрация кислоты – 30 мМ (среднее значение $\times 5$). 1 балл (ТОЛЬКО ЦЕЛОЕ ЧИСЛО, см. задание).

В кислоту превратилось: $30 \text{ ммоль/л кислоты} \times 0,1 \text{ л} = 3 \text{ ммоль} / 2 = 1,5 \text{ ммоль}$. ТОЛЬКО ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, исходя из концентрации кислоты в Таблице №2.

Образовалось 3 ммоль кислоты, из свободной глюкозы 0,2 ммоль, из гликогена 2,8 ммоль. ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, исходя из данных ТАБЛИЦ №1 и №2 – максимальный балл. (Свободная глюкоза $0,5 - 0,4 \times 2 = 0,2 \text{ ммоль}$, гликоген: всего 3 ммоль кислоты – 0,2 из свободной глюкозы = 2,8 ммоль из гликогена).

Всего гликогена было в гомогенате: $2,025\% \times 20 \text{ г} = 405 \text{ мг} / 162 \text{ мг/ммоль}$ (глюкоза в гликогене $180 - 18 = 162$) = 2,5 ммоль. В кислоту превратилось 1,4 ммоль (2,8/2). $1,4 / 2,5 = 0,56$ или 56%. ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, исходя из данных ТАБЛИЦ №1 и №2 – максимальный балл.

Наиболее вероятная причина – закисление, накопление молочной кислоты, снижение pH и т.п.

Задание 3

Число оборотов: $60 \text{ мкмоль/мин} \times \text{мг белка фосфорилазы} / 0,01 \text{ мкмоль/мг}$ (исходя из молекулярной массы фермента 100 кДа) = 6000 мин^{-1} или 6000 оборотов/мин, или 6×10^3 . ТОЛЬКО ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.

Свободная глюкоза	Глюкозо-1-фосфат	Глюкозо-6-фосфат
	+	

Удельная активность фосфорилазы 60 мкмоль/мин или $1800 \text{ мкмоль/30 мин}$ на 1 мг фермента. Расщеплено за 30 мин гликогена 1,4 ммоль или 1400 мкмоль. $1400/1800 = 0,7778$ или 0,78 мг (только 2 знака после запятой, см. задание).

Всего белка было $20 \text{ г} \times 20\% = 4 \text{ г}$ или 4000 мг. Фосфорилаза: $0,78 \text{ мг} / 4000 \text{ мг} = 0,0195\%$ или 0,02% (только 2 знака после запятой, см. задание). ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, исходя из полученных в Заданиях 1 и 2 цифр – максимальный балл.