

# КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ОТВЕТЫ

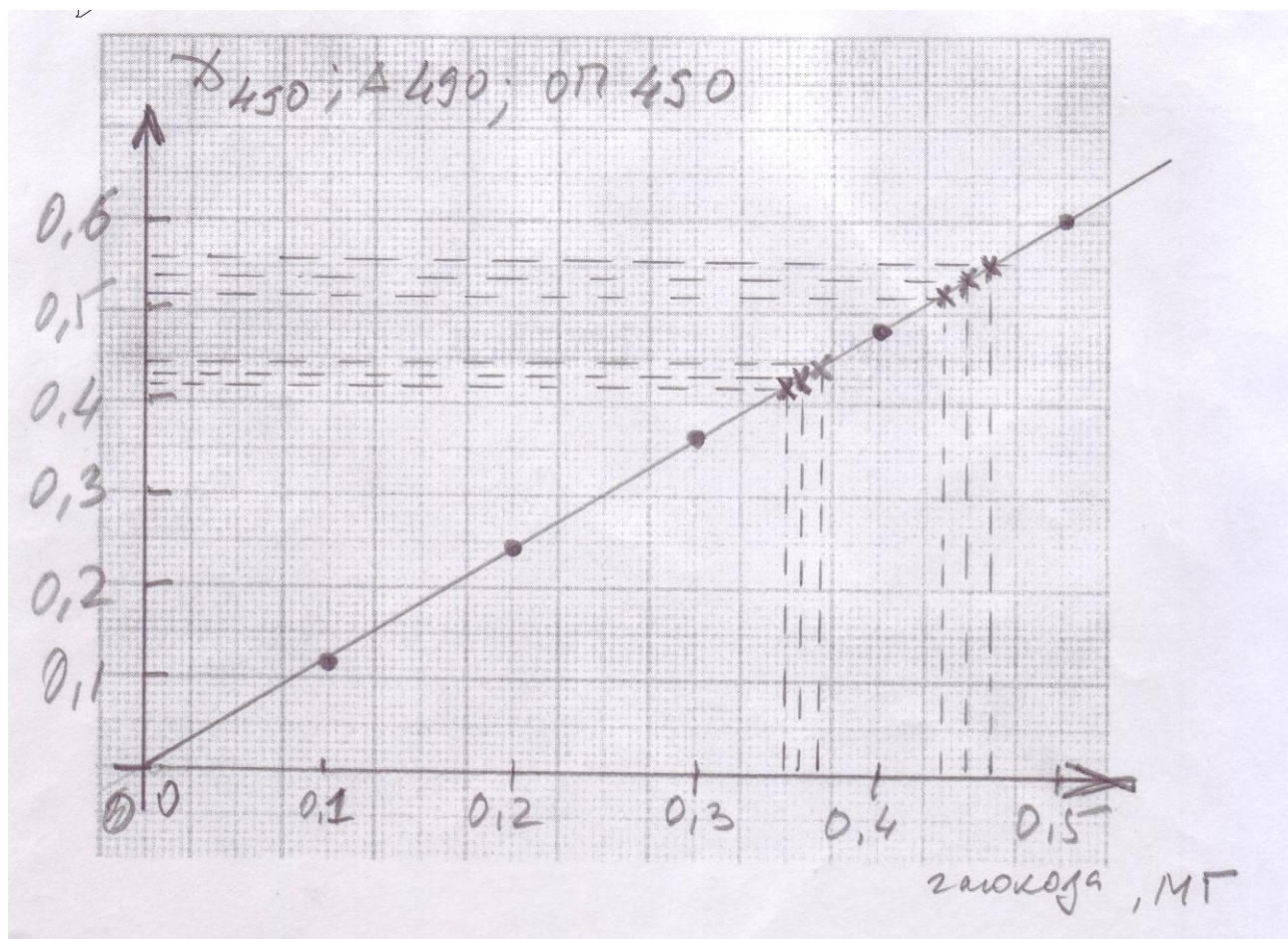
## 11 класс, кабинет БИОХИМИИ

### 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 <b>0,90</b>
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 <b>0,72</b>
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	<b>6,0</b>	<b>30</b>
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<sup>-1</sup> (5 баллов).

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

Свободная глюкоза	Глюкозо-1-фосфат	Глюкозо-6-фосфат
	<b>+</b>	

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 балла × 18 ячеек = 1,8 балла максимум

Зеленый цвет – соответствуют графику 0,3 балла × 6 клеток = 1,8 балла максимум.

Среднее значение для строк 7-9 = 0,45, для строк 10-12 = 0,36. ±5% - полный балл (0,3), ±10% по 0,2 балла ±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 × 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 × 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) =  $6000 \text{ мин}^{-1}$  или 6000 оборотов/мин, или  $6 \times 10^3$ . ТОЛЬКО ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.

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

Удельная активность фосфорилазы  $60 \text{ мкмоль/мин}$  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.