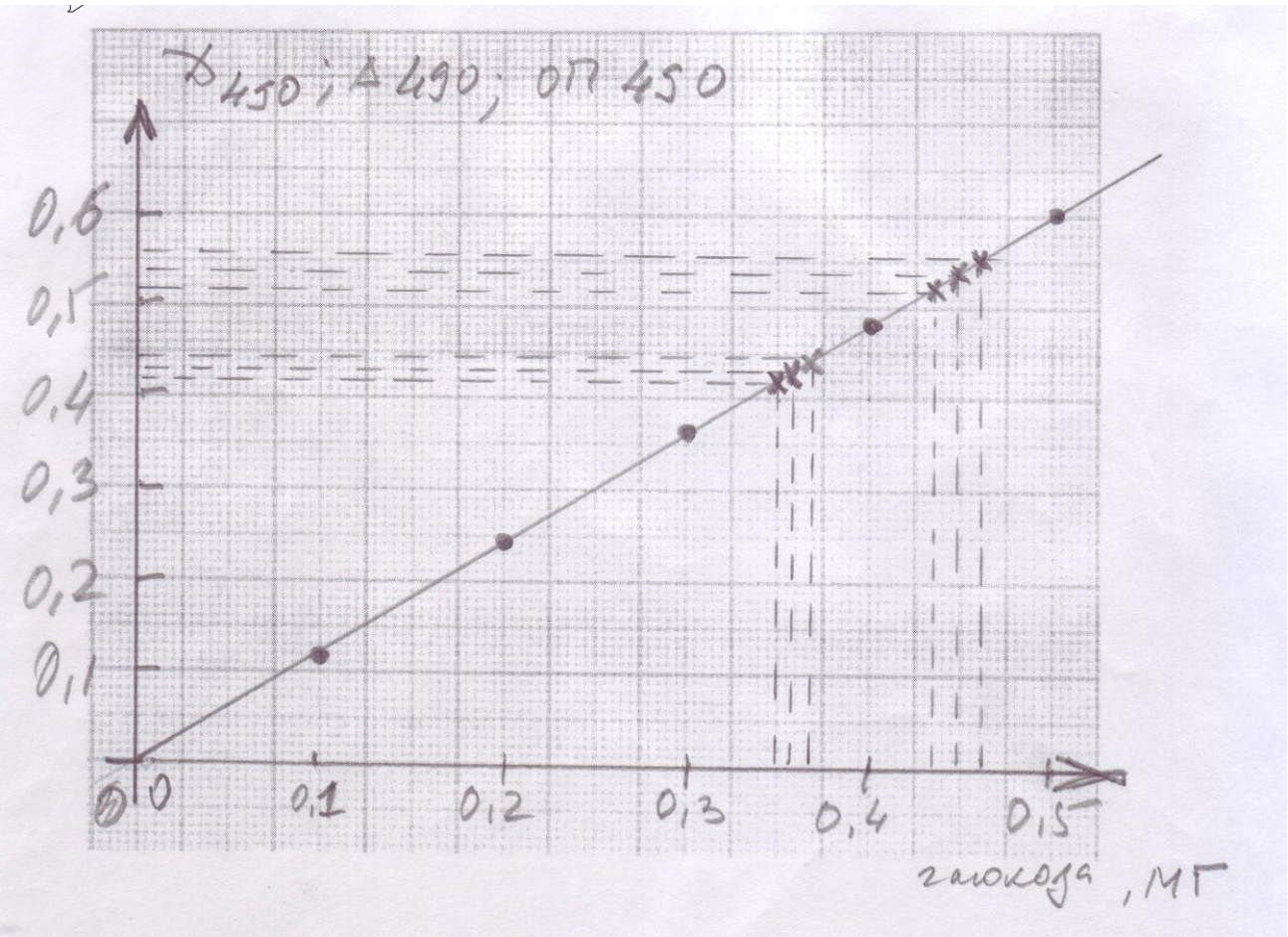
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ОТВЕТЫ
11 класс, кабинет БИОХИМИИ

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	03	-		**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_ ммоля (2 балла)**.

Количество свободной глюкозы в 100 мл гомогената **после инкубации _ 0,4 ммоля (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_ ммоля глюкозы (2 балла).
Рассчитайте, сколько кислоты (в ммолях) образовалось из свободной глюкозы и сколько из гликогена в процессе инкубации гомогената.

Из свободной глюкозы ____ 0,2 ____ ммоля (2 балла).

Из гликогена _____ 2,8 _____ ммоля (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 фосфорилазы составляет __ 6000__ мин$^{-1}$ (5 баллов).

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

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

В полученном гомогенате было __ 0,78 __ мг фосфорилазы (5 баллов).

На долю фосфорилазы 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, A490, 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 0,35-0,37и 0,44-0,46), соответствуют ЦИФРАМ В ТАБЛИЦЕ в соответствующих клетках. До 4 баллов максимум.

Количество глюкозы до инкубации 0,9 мг/мл × 100 мл = 90 мг / 180 мг/ммоль = 0,5 ммоль.

Количество глюкозы после инкубации 0,72 мг/мл × 100 мл = 72 мг / 180 мг/ммоль = 0,4 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 ммоль/л кислоты × 0,1 л = 3 ммоля / 2 = 1,5 ммоля. ТОЛЬКО ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, исходя из концентрации кислоты в Таблице №2.

Образовалось 3 ммоля кислоты, из свободной глюкозы 0,2 ммоля, из гликогена 2,8 ммоля. ТОЛЬКО ТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, исходя из данных ТАБЛИЦ №1 и №2 – максимальный балл. (Свободная глюкоза 0,5 – 0,4 × 2 = 0,2 ммоля, гликоген: всего 3 ммоля кислоты – 0,2 из свободной глюкозы = 2,8 ммоля из гликогена).

Всего гликогена было в гомогенате: 2,025% × 20 г = 405 мг/162 мг/ммоль (глюкоза в гликогене 180 – 18 = 162) = 2,5 ммоля. В кислоту превратилось 1,4 ммоля (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 ~~мкмоль~~/мин × ~~мг~~ белка фосфорилазы / 0,01 ~~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 мкмоль/30 мин на 1 мг фермента. Расщеплено за 30 мин гликогена 1,4 ммоля или 1400 мкмолей. 1400/1800 = 0,7778 или 0,78 мг (только 2 знака после запятой, см. задание).

Всего белка было 20 г × 20% = 4 г или 4000 мг. Фосфорилаза: 0,78 мг / 4000 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.