

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА
РОСТГМУ

Шифр А04

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач» (биология)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Сивкин Александр Сергеевич
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 2

Время начала: 10:02

Время окончания: 12:56

Подпись участника Сивкин

Ростов-на-Дону,
16 февраля 2020 года

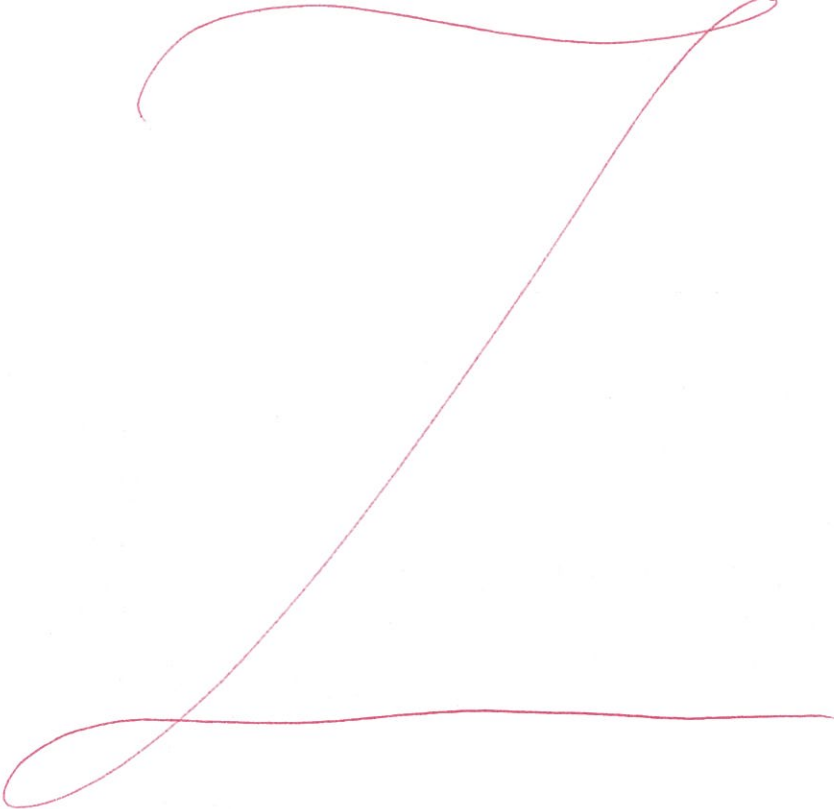
Задача № 1 (10 баллов).

При гиповитаминозах витаминов E, C в организме активируются процессы свободно радикального окисления (СРО), которые повреждают клетки.

1. Как происходит повреждение структур клеток СРО?
2. Какую функцию выполняют витамины E и C? Какие компоненты клеток защищают от свободно радикального окисления витамины E и C?

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Ответ:</p> <p>1. При окислении веществ в ходе реакций катаболизма может образовываться побочный продукт O_2 (кислород); будучи сильным окислителем, находясь в молекулярном виде, кислород способен вступать в реакции свободно-радикального окисления (СРО) с органическими в-вом клетки, повреждая органоиды и другие структуры клетки.</p> <p>2. В клетке витаминные участвуют в реакциях метаболизма, являясь кофакторами (небелковыми частями ферментов). Витамины E и C выполняют функцию антиоксидантов, то есть способны связывать молекулярный кислород и переводить его в неактивной форме. Тем самым витамин E и C защищают в первую очередь органоиды энергетического обмена (митохондрии, пероксисомы) и иные органи-</p>	3	3

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>дп и структура клетки от действия свободно находящегося в клетке кислорода.</p> 			
Сумма баллов		3	3
Члены жюри	1. Шмак А.И.		3
	2. Шохметжанова Л.В.		3

Итоговый результат 3 баллов (три прописью)

Председатель жюри [Signature] (Демешева Л.В. ФИО)

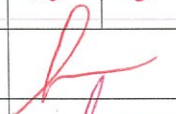
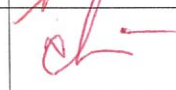
Задача № 2 (15 баллов)

Перед вами анализы крови трех здоровых мужчин. Известно, что один из них принадлежит спортсмену, сдавшему кровь после интенсивной физической нагрузки, второй – взят у человека через 1,5 часа после приема пищи, третий – у человека находящегося в состоянии физиологического покоя. Определите, какой анализ принадлежит каждому из испытуемых. Обоснуйте свой ответ.

анализ	показатель		
	Эритроциты ($10^{12}/л$)	Гемоглобин (г/л)	Лейкоциты ($10^9/л$)
1-й анализ:	4,7	140	11
2-й анализ:	5,7	175	12
3-й анализ	4,8	145	4,8

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1) 1^й анализ принадлежит человеку, кот. недавно принял пищу, т.к.:</p> <p>а) содержание эритроцитов и гемоглобина не повышено и соответствует ^{норме} состоянию покоя организма.</p> <p>б) повышено содержание лейкоцитов, что может свидетельствовать о ранней протекающей иммунной реакции организма ^{при} попадании вместе с пищей антигенов микроорганизмов скажем с едой в желудочно-кишечный тракт, а затем в ходе всасывания и в кровотоке, где и происходит борьба лейкоцитов с опухолевыми клетками, вирусами, т.д.</p>	15	15
<p>2) 2^й анализ принадлежит человеку после физической нагрузки, т.к. у него</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>на фоне остальных повышено содержание эритроцитов и гемоглобина; эти клетки крови и белок соответственно участвуют в транспорте газов (кислорода и частично CO_2-углекислого газа), а наибольшая потребность в тканях в кислороде возникает при активной работе мышц, т.к. им для сокращения необходима энергия, запасаемая в молекулах АТФ, которые они получают при окислении органических в-в в в кислороде.</p> <p>3) 3^й анализ принадлежит человеку, находящемуся в состоянии физиологического покоя, т.к. показатели содержания кровяных клеток ^{и белка гемоглобина} на фоне 5^х анализов не превышает средних значений, что и соответствует физиологическому покою человека.</p>			
Сумма баллов		15	15
Члены жюри	1. Щербасова Л.Б.		
	2. Свиридов А.В.		

Итоговый результат 15 баллов (Шербасова)
прописью

Председатель жюри  (Демидов В.И.)
ФИО

Задача № 3 (20 баллов)

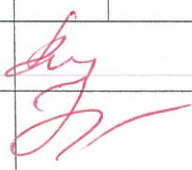
В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному расщеплению подверглось только 2. На выполнение работы было израсходовано 40% образовавшейся энергии.

Определите:

- 1) Сколько молекул молочной кислоты при этом образовалось?
- 2) Сколько молекул CO₂ выделилось?
- 3) Сколько энергии осталось запасено в молекулах АТФ?
- 4) Сколько АТФ пошло на выполнение работы?

РЕШЕНИЕ

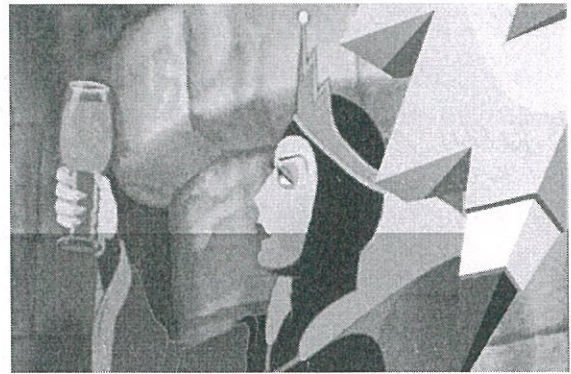
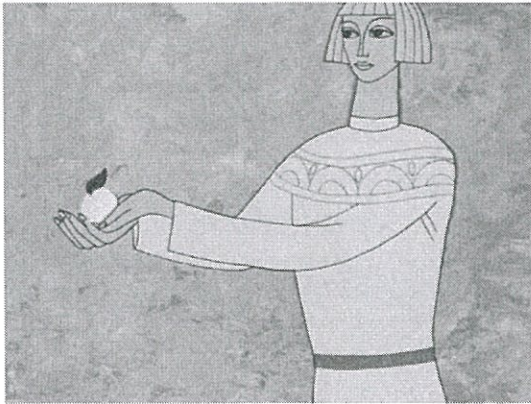
	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Полное расщепление 2^х молекул глюкозы:</p> <p>1) $2 C_6H_{12}O_6 + 12 O_2 + 76 \text{ АДФ} + 76 P \longrightarrow 12 CO_2 + 12 H_2O + 76 \text{ АТФ}$</p> <p style="text-align: center; margin-left: 150px;"><small>из неорг. соед. фосфора</small></p> <p>По реакции 1 при полном расщеплении 2^х молекул глюкозы образуется 76 молекул АТФ, <u>12 молекул CO₂</u>.</p> <p>2) $5 C_6H_{12}O_6 + 10 O_2 + 10 \text{ АДФ} + 10 P \longrightarrow 10 C_3H_6O_4 + 10 \text{ АТФ}$</p> <p style="text-align: center; margin-left: 150px;"><small>из неорг. соед. фосфора</small></p> <p style="text-align: center; margin-left: 150px;"><small>молочная к-та</small></p> <p>В ходе 2^й реакции при неполном расщеплении 5 молекул глюкозы обр. 10 молекул молочной к-ты, <u>10 молекул АТФ</u>.</p> <p>Итого, в 2^{обе} реакции суммарно^{сум} образовалось 76 + 10 = 86 молекул АТФ; причем, что в 1^й молекуле АТФ запасается $\approx 40 \text{ кДж}$ энергии, рассчитаем общее кол-во запасенной энергии.</p>	20	20

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p> $116 \cdot 40 = 3440 \text{ кДж}$. Но было израсходовано на выполнение работы 40%, следовательно осталось запасом $3440 \cdot 0,6 = 2064 \text{ кДж}$ энергии. Израсходовано: $3440 \cdot 0,4 = 1376 \text{ кДж}$; или $1376 : 40 \approx 34$ молекул ^{энергии} АТФ. <u>Ответ:</u> 1) 10 молекул малой к-ти 2) 12 молекул CO_2. 3) осталось 2064 кДж. энергии 4) израсходовано ≈ 34 молекул АТФ. </p>			
Сумма баллов		20	20
Члены жюри	1. <i>Ташкевич т.с.</i>		
	2. <i>Иванов Н.И.</i>		

Итоговый результат 20 баллов (Зверев)
прописью

Председатель жюри  (Демидов)
ФИО

Задача № 4 (25 баллов)



«Живая вода и молодильные яблоки»

Вечная мечта человека оставаться молодым, здоровым и сильным отражена во многих сказках, мифах. Например, из русских народных сказок мы узнали о молодильных яблоках и живой воде. Представьте, что ученые победили старость и смерть, создав препарат «Х», предотвращающий гибель клеток.

1. Можно ли за счет приема препарата полностью исключить гибель клеток организма? Спрогнозируйте побочные эффекты этого препарата.

2. При каких ситуациях применение препарата Х можно рассматривать как необходимое, продлевающее жизнь и молодость.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1) Нет, нельзя, т.к. клетки организма погибают не только из-за внутренних процессов, но и по внешним причинам, от них не зависящих, например, от слишком высокой или низкой температур, механических повреждений, и.т.д.</p> <p>При приеме препарата возможно развитие онкологических заболеваний, т.к. нарушится замена старых клеток новыми (стопнозой старых клеток перестанет происходить), начнется развитие раковых опухолей.</p>	20	20

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>лей в первую очередь тех органов и тканей, где наиболее активен процесс деления и смерти клеток, например, эпителии кишечника, почки. Аналогия может привести к упрощению и гибели органоидов.</p> <p>2.) При заболеваниях, сопровождающихся <u>увеличением (временной)</u> клеток органоидов. Например, при вирусных или вирусных заболеваниях, когда клетки погибают из-за паразитической деятельности микроорганизмов или вирусов.</p>			
Сумма баллов		20	20
Члены жюри	1. <u>Гитак Л.И.</u>	<u>Гитак</u>	<u>Гитак</u>
	2. <u>Мокшенин Л.В.</u>		

Итоговый результат 20 баллов (двадцать прописью)

Председатель жюри Д.Д. (Демидов Л.В. ФИО)

Задача № 5 (30 баллов)

Растение кукурузы, гетерозиготное по трем генам, скрещено с растением, гомозиготным по трем рецессивным аллелям этих генов. В потомстве наблюдалось следующее расщепление по фенотипу:

- ABD – 3200
- abd – 3050
- Abd – 800
- aBD – 540
- AbD – 90
- aBd – 101
- abD – 830
- Abd – 451
- Всего: 9062

Определите:

1. Расстояние между генами,
2. Порядок расположения их в хромосоме,
3. Генотип гетерозиготного родителя.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Решение: согласно условию генотипы скрещиваемых растений были: $\# AaBbDd$ (гетерозиготное по 3^м генам) и $\# aabbdd$ (гомозиготное рецессивное по 3^м аллелям).</p> <p>P: $AaBbDd \times aabbdd$</p> <p>G: $(ABD), (abd)$ (abd)</p> <p>не кроссоверные</p> <p>$(ABd), (aBd)$ кроссоверные аллели.</p> <p>$(AbD), (aBd)$</p> <p>(abd)</p> <p>$\#$ см. на обороте.</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p> $f: AaBbDd; aabbdd; Aabbdd; aabbDd;$ $3200 \quad 3050 \quad 800 \quad 830$ $aabbDd; Aabbdd; AabbDd; aaBbdd.$ $540 \quad 451 \quad 90 \quad 101.$ </p> <p> По расщеплению определяем, что сцеплены (расположены в 1^й хромосоме) гены <u>A, B, C</u> (в 1^й хромосоме) и <u>a, b, c</u> (во 2^й хромосоме). </p> <p> Фенотип генотип $AaBbDd$ не проявился в потомстве т.к. у гетерозиготного по 3^{му} гену родителя не образовалось гамет (ABd) вследствие двойного кроссинговера. </p> <p> r (расстояние между генами) = $\frac{\text{число особей с рецессивными признаками}}{\text{общее число особей}}$ </p> <p> r измеряется в морганидах (м.м.). </p> <p> Ответ: з. генотип родителя $AaBbDd$. </p>			
		Сумма баллов	
		1	7
Члены жюри	1.		
	2.		

Итоговый результат 1 баллов (огу)
прописью

Председатель жюри

(Венедикт)
ФИО