

Работа победителя заключительного этапа  
командной инженерной олимпиады школьников  
**Олимпиада Национальной технологической инициативы**

Профиль «ИНЖЕНЕРНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

**Тишкова Мария Вячеславовна**

**Класс:** 11

**Город:** Новосибирск

**Школа:** МБОУ СОШ Лицей № 22  
"Надежда Сибири"

**Регион:** Новосибирская  
область

**Уникальный номер участника:** 780

**Команда на заключительном  
этапе:** Нуклеофилы

**Результаты заключительного этапа:**

№	Индивидуальная часть										Командная часть						Результат (30/70)
	Химия				Биология						1	2	3	4	Итого	Макс	
	1	2	3	4	1	2	3	4	Итого	Макс							
780	14	8	33	6	13	12	22	6	114	200	7	41	48	5	164	200	148,95

## Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 780:



Олимпиада НТИ

ФИО Тишкова Мария Витальевна

Город Новосибирск

Школа № Лицей № 22 "Надежда Сибиряк"

1

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

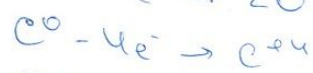
Предмет химия

Номер участника 730

1121318  
14833661

Задача 10-1

145



16

16

14

1 0-мем, восстановление

15

4 8-мем, окисление

2) Перетирание компонентов способствует их перемешиванию, открывает доступ для кислорода, а значит, площадь поверхности, на которой происходит реакция, увеличивается. Т.к. скорость гетерогенной реакции прямо пропорциональна площади, перетирание приведет к увеличению скорости реакции. Также, затрагивая на перетирание E приведет к нагреванию смеси, что будет ~~тоже~~ увеличивать скорость эндотермической реакции.

20

3)  $n(S) = 1 \text{ моль}$ ; Тогда  $n(C) = 4 \text{ моль}$  и  $n(KNO_3) = 2 \text{ моль}$ . Найдем массу каждого компонента!

$m(S) = n(S) \cdot M_r(S) = 1 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 32 \text{ г}$

$m(C) = n(C) \cdot M_r(C) = 4 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 48 \text{ г}$

$m(KNO_3) = n(KNO_3) \cdot M_r(KNO_3) = 2 \text{ моль} \cdot 101 = 202 \text{ г}$

Общая масса смеси равна:

$m_{\text{см}} = m(S) + m(C) + m(KNO_3) = 32 \text{ г} + 48 \text{ г} + 202 \text{ г} = 282 \text{ г}$

Найдем массовые доли:

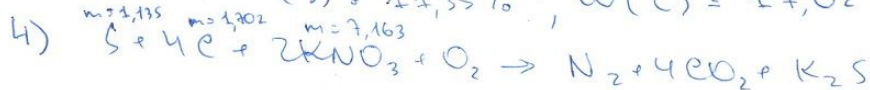
$W(S) = m(S) / m_{\text{см}} = 32 \text{ г} / 282 \text{ г} \cdot 100 = 11,35\%$

$W(C) = m(C) / m_{\text{см}} = 48 \text{ г} / 282 \text{ г} \cdot 100 = 17,02\%$

$W(KNO_3) = m(KNO_3) / m_{\text{см}} = 202 \text{ г} / 282 \text{ г} = 71,63\%$

25

Ответ:  $W(S) = 11,35\%$ ;  $W(C) = 17,02\%$ ;  $W(KNO_3) = 71,63\%$



2

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 780

$$Q = Q_{(C)} \cdot n(C) + Q_{(K_2S)} \cdot n(K_2S) - Q_{(KNO_3)} \cdot n(KNO_3)$$

$$n(C) = m(C) / M_r(C) = 1,702 \text{ г} / 12 \text{ г/моль} = 0,142 \text{ моль}$$

$$Q_{(C)} = 402 \text{ кДж} - \text{где } 12 \text{ г}$$

$$Q_{(C)}_{\text{мол}} = \frac{402 \text{ кДж}}{12 \text{ г}} \cdot 1,702 \text{ г} = 57,02 \text{ кДж} - \text{где нашей ф-ции}$$

$$n(K_2S) = \frac{n(C)}{4} = \frac{0,142 \text{ моль}}{4} = 0,0355 \text{ моль}$$

$$n(KNO_3) = \frac{n(C)}{2} = \frac{0,142 \text{ моль}}{2} = 0,071 \text{ моль}$$

$$Q = 57,02 \text{ кДж} \cdot 0,142 \text{ моль} - 387,3 \text{ кДж/моль} \cdot 0,0355 \text{ моль} - 494 \text{ кДж/моль} \cdot 0,071 \text{ моль} = -40,73 \text{ кДж}$$

Ответ:  $Q = -40,73 \text{ кДж}$

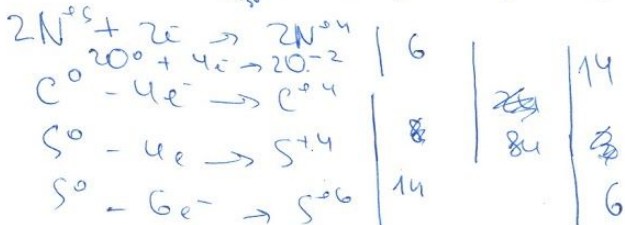
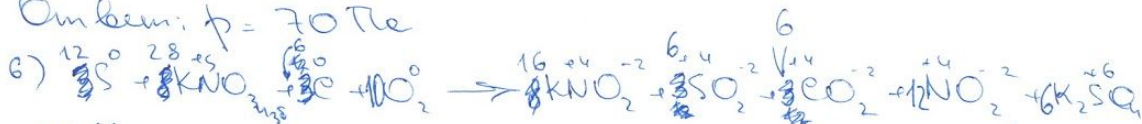
5)  $pV = nRT$

$$p = \frac{nRT}{V}$$

$$n(z) = n(H_2) + n(CO_2) = \frac{n(C)}{4} + n(C) = \frac{0,142 \text{ моль}}{4} + 0,142 \text{ моль} = 0,1775 \text{ моль}$$

$$p = \frac{0,1775 \text{ моль} \cdot 8,34 \cdot 473 \text{ К}}{10 \text{ л}} = 70 \text{ кПа}$$

Ответ:  $p = 70 \text{ кПа}$






## Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Интенсивные биологические ресурсы

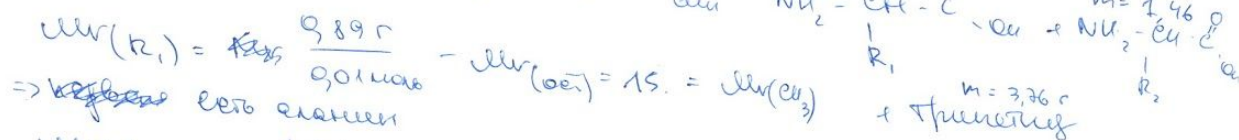
Предмет химия

Номер участника 780

Второй способ ~~более~~<sup>более</sup> эффективен, т.к. избыток энергии будет способствовать излучению инфракрасного излучения, что будет приводить к образованию не вредных в-в, а полезных продуктов горения ( $\text{NO}_2$  вместо  $\text{N}_2$ ), что приведет к увеличению выделения тепла и большей эффективности нагрева. 

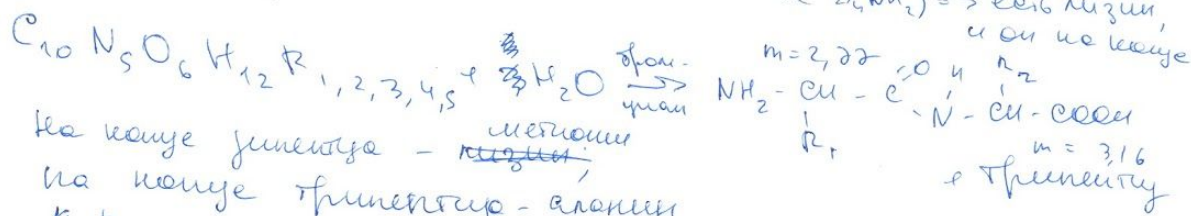
Задача 10-2

Р.к: при гидролизе образуется только 4 аминокислоты, две из  
 $C_{10}H_{15}O_6N_5$   $H_{12}K$  <sup>max</sup> будет наибольшее число  
 $1, 2, 3, 4, 5 + 2H_2O$   $\xrightarrow{\text{гидролиз}}$   $m = 0,89$   $\rightarrow 0$   
 N 0,1



$$\text{Mr}(k_2) = \frac{1,46 r}{0,01 \text{ mm}} - \text{Mr}(\text{OEt}) = 72 = \text{Mr}((\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Mg}) \Rightarrow \text{OEtMgEtMg}$$

$$\text{C}_{10}\text{N}_5\text{O}_4\text{H} \quad \text{Zn} \quad \text{phos} \quad m=2,72$$



На конце линейки - ~~метки~~ <sup>метки</sup>

на конце фиментур - алаши

В начале трикенто - мизм, в начале трикенто - африкми, много связи бы не расцениваться

т.е. после аргументно-линейного анализа  $316 - 301 = 15$

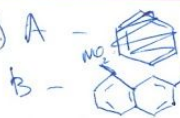
1) При гидролизе образовалось 2 аниона, мизин, ари-  
нин, метионин

Ответ: последовательность ~~не~~ нестационарна.

мз - мем - афз - ала - ала

3afara 10-3

1) A -  нафталин



нефронотом

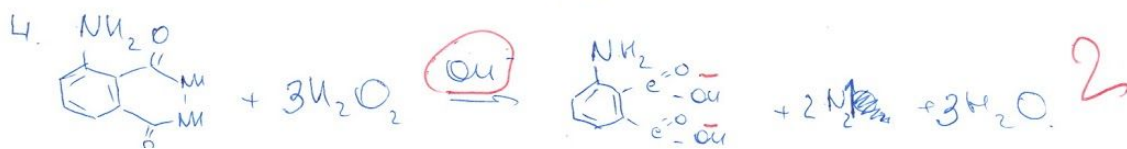
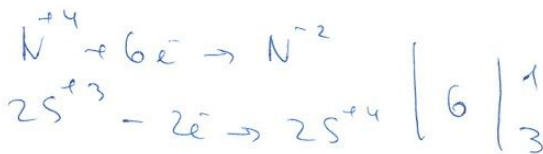
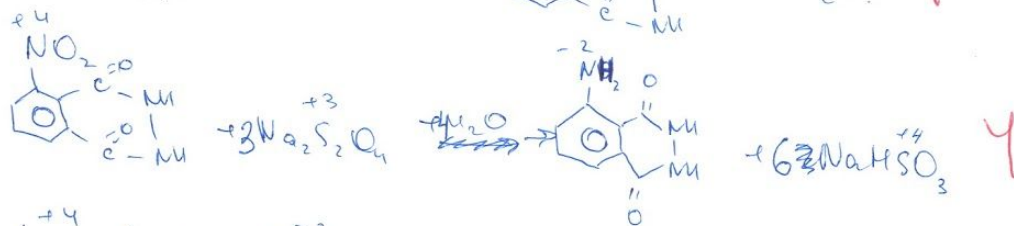
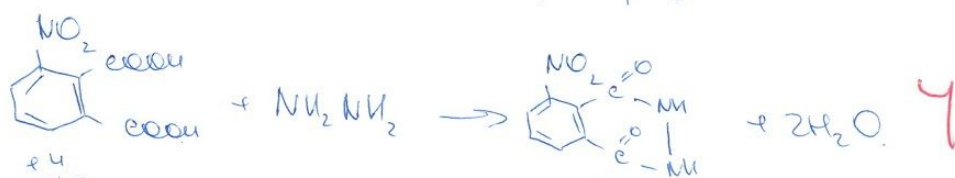
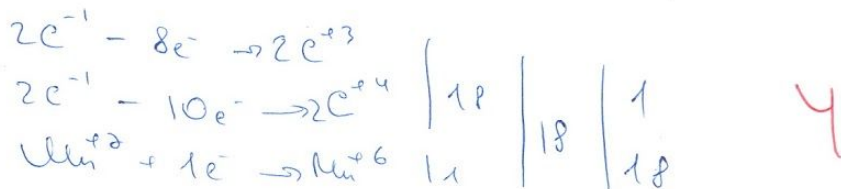
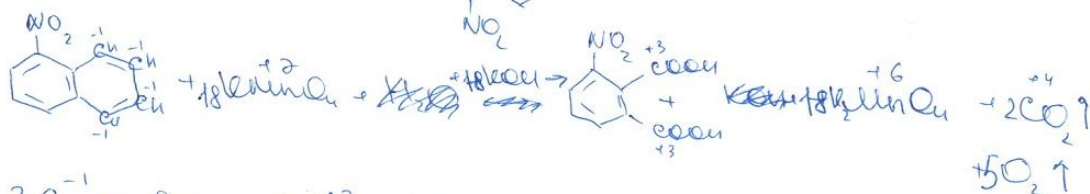
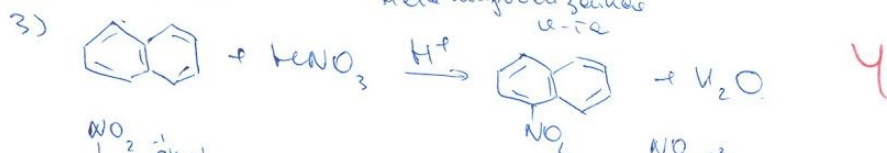
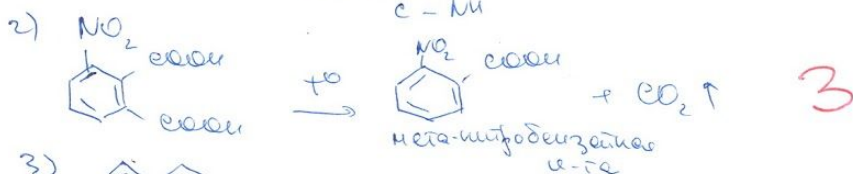
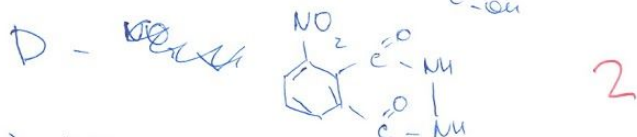
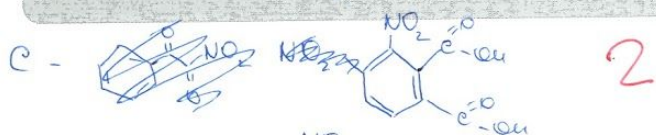
4

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 780



5

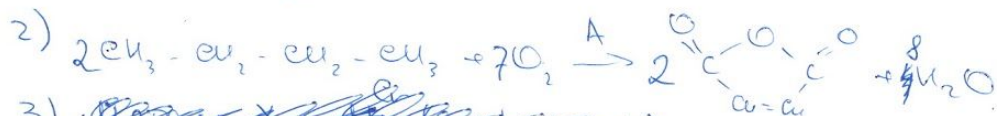
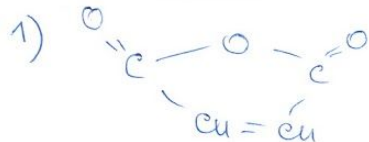
Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 780

Задача 10-47



3) ~~Химический элемент (металл)~~

К металл X - Cr (хром)

A -  $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

B -  $\text{CrPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



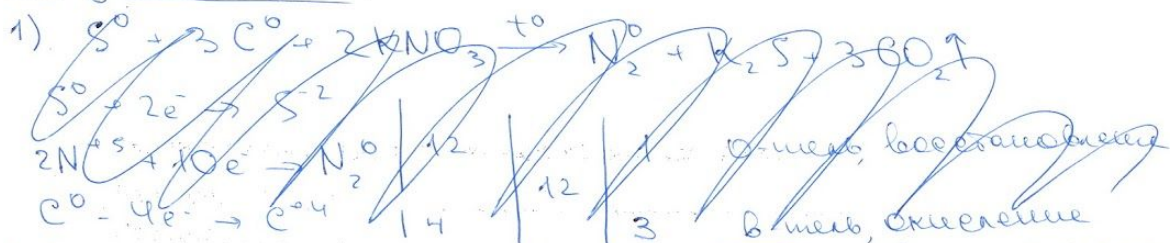
Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 780

Задача 10-1



2) Перефразирование способствует переименованию компонентов, ~~своей~~ их использованию а значит, площадь поверхности на которой происходит реакция, увеличивается



①

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерно-биологические системы

Предмет Биология

Номер участника \_\_\_\_\_

Задача 1.

- 1) 1 - префат стенки сердца (сердечная мускулатура) + ②  
 2 - стенка бронхов, желудка (гладкая мускулатура)  
 3 - язык, грудная мышца птиц, верхняя часть пищевода или скелетная мышца (поперечно-полосатая, скелетная мускулатура). ④
- 2) 1 - В, 2 - Б, 3 - А —
- 3) 1. Клетки сердца образуют синцитий с перепаралками, т.е. клетки соединены, но остаются одноклеточными. Имеют крупные ядра, расположение в центре клетки. ①  
 2. Клетки гладкой мускулатуры имеют вытянутую веретенообразную форму; клетки отделены друг от друга, не образуют синцитий. ②  
 3. Клетки поперечно-полосатой мускулатуры имеют унаследованную систему саркомеров (т.е. актин и миозин так ориентированы друг относительно друга). Ядра клеток не крупные, расположены на периферии. Имеется сложная система трубочек, обеспечивающих поступление ионов  $Ca^{2+}$  при необходимости сокращения. Клетки объединены в один многоклеточный синцитий, т.е. не разделены перепаралками. ④

Задача 2

1. Потеря прочности кости связана с уменьшением содержания в ней минеральных веществ (кальция, фосфора и др.) и органических соединений, которые были удалены вместе с остеокластами.
2. Остеоциты являются «депо» кальция и фосфора, работа этих клеток сопряжена с постоянным поглощением/выделением этих элементов под действием гормонов. Например, кальцитонин активирует открытые  $Ca^{2+}$  каналы остеоцитов и поглощение ими ионов кальция; парат. гормон отвечает за «высвобождение»  $Ca^{2+}$  из кости, т.е. активный транспорт ионов в кровь и в межклеточное в.в. при необходимости. ⑨ + ③



②

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные Биологические науки

Предмет Биология

Номер участника \_\_\_\_\_

Задача 3

- 1) 1ый пик на катод ЭМГ соответствует моменту, когда на мембране клетки сообщается напряжение, недостаточное для возникновения порогового значения, необходимого для возникновения потенциала действия. Т.е. на мембране мембранной клетки происходит локальная деполяризация, но её недостаточно для возникновения сокращения (потенциал действия не может возникнуть и распространиться по всей клетке). ⑥
- 2) Последний пик на двух первых ЭМГ обусловлен локальным изменением заряда на мембране клеток, который приводит к возникновению нового потенциала действия сразу после сокращения мышц. Т.е. на 1 и 2 ЭМГ последний пик связан с механизмом, предохраняющим мышцы от утомления. На 3 ЭМГ последний пик соответствует слабому сокращению мышц, возникающему, когда напряжение всё ещё действует на клетку, но её рецепторы истощены и произойти сильного сокращения не может. ⑥
- 3) На 1ой и 3ей ЭМГ средний пик соответствует сильному сокращению мышц в ответ на воздействие напряжения (т.е. мембраны клеток мышц в этот момент этого пика изменяют свой заряд и распространяется потенциал действия). ⑥ На второй фрейме напряжение, подаваемое в мышцу, не даёт ей возможности «отдохнуть», поэтому происходит 2 сокращения подряд. На третьей фрейме значение подаваемого напряжения выше, и сокращение мышц «суммируется», образуя один большой пик.
- 4) Стимулирующий электрод необходимо располагать в центре мышцы, т.е. там электрод будет окружён максимальным количеством клеток, что позволит вызвать потенциал действия на большом поле мембран одновременно. Также важно подсоединить электрод к нерву, ~~и~~ инципирующим сокращение мышц. — на что не надо

Задача 4

- 1) Т.е. изотоп  $^{15}\text{O}$  вводится мышце в растворённом виде, он будет распространяться с физиологическими жидкостями,



5

# Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы


Предмет Биология


Номер участника     


попадают в кровь. По крови изотоп вместе с питательными в-вами и другими необходимыми клеткам веществами будет попадать в гипофиз. Различная интенсивность излучения будет связана с различным количеством в-в, попадающих в клетки. В моменты активности определенной зоны мозга ее клетки активнее потребляют воду и питательные в-ва, поэтому свечение изотопов в них будет интенсивнее.

2.) Гликоза является основным питательным веществом клетки, поэтому клетки будут активно помогать ей при «питании». При этом в состав молекул вместо кислорода входит фтор, который немаловажно ~~соединяется~~ 2-фтордезоксигликоза имеет близкую к глюкозе полярность молекулы. Т.к. гликоза является основным питательным в-вом, биофорасирующие клетки опухоли будут особенно активно помогать анализ и давать яркое свечение при превращении ПТТ.

Также соединения нетоксичны и после распада легко выводятся из организма.

3.) А)  При рассматривании картины пациент сможет рассмотреть «работающую» (зеленый) рецепторную ~~всю часть~~ картинку и успешно воспроизведет ее.

В)  При рассматривании картины с фиксацией взгляда на ее центре, пациент сможет воспринять только 3/4 части от общей картины. Остаточные области картины не будут видны, т.е. их восприятие в данном случае лежит на нейронах, ~~на~~ удаленных из-за опухоли.

С)  При фиксации левого глаза в центре картины пациент увидит только ее правую часть, т.е. ее восприятие здоровые нейроны в левом полушарии мозга. При этом левая область будет восприниматься рецепторами в глазу, но не будет обрабатываться находящимся мозгом, т.е. ответственные за этот анализ нейроны ~~находятся~~ в затронутой области мозга, где часть мозгового в-ва удалена из-за опухоли.



## Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Исторические биологические науки

Предмет Биология

Номер участника \_\_\_\_\_

нии, необходимого для возникновения потенциалов действия. Т.е. на мембране мышечной клетки происходит локальное деполяризование, но её недостаточно для инициирования сокращения (П.Д. не распространяется дальше).

2) Последний пик на кривой ЭМГ обусловлен локальными изменениями заряда на мембране клетки, ~~фазе~~  
~~возникновения~~ который способствует возникновению но-  
вого потенциала действия сразу после сокращения мышцы.  
Т.е. последний пик ЭМГ связан с механизмом, предохра-  
няющим мышцу от утомления.

3) На второй и третьей это средний пик соответствует сильному сокращению митохондрий в ответ на воздействие канфенином (т.е. митохондрии всех клеток митозуют в момент этого пика изменяют свой заряд и распространяется потенциал действия).

На второй фазе напряжения, подаваемого на катушку, не даёт ей возможности "отдохнуть", и происходит дальнейшее сокращение. На третьей фазе значение подаваемого напряжения становится больше, и сокращение катушки "усиливается", образуются один большой пик.

4) Санимуризация электродов необходимо раскислять буферный раствор, т.е. там ~~е~~ электрод будет окружен максимальным количеством клеток и позволит вызвать потенциал действия на большем числе мембран.

Также возможно подсоединить электроды к нервам, иннервирующим сокращение мышц.

Zagare 4

1) Т.е. изотоп  $^{15}\text{O}$  вводится человеку в растворённом виде, он будет распространяться с физиологическими течениями, попадая в кровь. По крови изотоп вместе с питательными веществами и другими необходимыми клеткам веществами будет попадать в утробину. Различная интенсивность излучения будет связана с разными



1

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет Биология

Номер участника \_\_\_\_\_

Задача 1

- 1) 1 - пренарат ственн сердца (сердечная мускулатура)  
2 - пренарат ственн брэнхв или плуца (глазная мускулатура)  
3 - пренарат лзвк, грудной мшцн плцн, верхней гавн плцн-вода или икротной мшцн.
- 2) 1 - B  
2 - B  
3 - A
- 3) 1. Клетки сердечной мшцн образует сплчнтий ч и имеет крпн-не лзра, расположенные в центре клетки. Разделены перегородками.  
2. Клетки глазной мускулатуры имеют вытянутую веретенообразную форму, ~~клетки~~ клетки сужены к концам, все образуют синапсы.  
3. Клетки поперечно-полосатой мускулатуры имеют упорядоченную систему саркомеров. Ядра клеток не крупные, расположены по периферии. Клетки имеют большое количество митохондрий. Клетки объединены в один многоклеточный синцитий.

Задача 2

1. Потери прочности кости связаны с уменьшением содержания минеральных веществ (кальция, фосфора и др.) в кости.
2. Осуществляет функцию «депо» кальция и фосфора, и работа этих клеток сопряжена с поступлением кальция. Ионы /введением этих элементов под действием гормонов. Паратгормон, кальцитонин активизирует открытие  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов остеодонтов и поступление ионов кальция; паратгормон отвечает за «высвобождение»  $\text{Ca}^{2+}$  из кости, т.е. активный транспорт ионов из ~~костной~~ остеодонтов в кровь, если ионов там недостаточно.

- Задача 3 1. Первый пик на каждой кривой соответствует моменту, когда мышечной клетке сообщается о начале сокращения, недостаточная для преодоления порогового значения.

## Командный тур

З а д а н и е	1	2	3	4	И т о Г о	И т о Г о 2
Б а л л ы	7	40,5	47,5	5	100	164
М а к с и м у м	16	50	50	6	122	200

### Теоретическое задание

#### структурные элементы:

1) ColE1 – ген, кодирующий белок колцин, отвечающий за подавление роста других бактерий.

2) Ampicillin – последовательность, обеспечивающая резистентность бактерии к ампициллину.

3) Последовательность, кодирующая ферменты, расщепляющие лактозу(оперон). Служит конструкцией для встраивания последовательности целевого белка.

3.1 PT5 – промотор – место посадки полимеразы.

3.2 lacO – лактозный оператор.

3.3 RBS – сайт, узнаваемый рибосомой на

считанной с плазмиды РНК.

3.4 ATG – старт-кодон, место начала транскрипции.

3.5 6xHis – последовательность из шести триплетов, кодирующих гистидин. «Метка» для очистки белка при хроматографии.

3.6 MCS – полилинкер (участок, богатый сайтами рестрикции -BamHI и др.).

3.7 StopCodons – стоп-кодон, место завершения транскрипции.

### **Последовательности праймеров:**

1) Для GFP – CGTACTGGTTGTTCTACTTC

2) Для RFP – CTCTACTAGTTCCTCTTGTA

Температура отжига будет равна 58 градусам.

Мы используем праймеры длиной в 20 нуклеотидов, т.к. при этой длине температура отжига для обоих праймеров одинакова, и нам не придется поддерживать разные температуры для каждой из ПЦР. Также эта температура не слишком высокая, чтобы привести к разрыву других связей в ДНК.

**Рестриктазы для гена GFP:** SphI, SacI

**Рестриктазы для гена RFP:** SacI, BamHI

**Определить, что ген встроился в плазмиду:**

- 1) Оба встраиваемых гена кодируют флуоресцентные белки и при облучении светом клетки, имеющие модифицированные плазмиды, будут светиться.
- 2) Мы можем обработать бактерии Xgal и бактерии, не имеющие вставки, окрасятся в синий, а бактерии со вставкой – в белый цвет.

## **Задание 2**

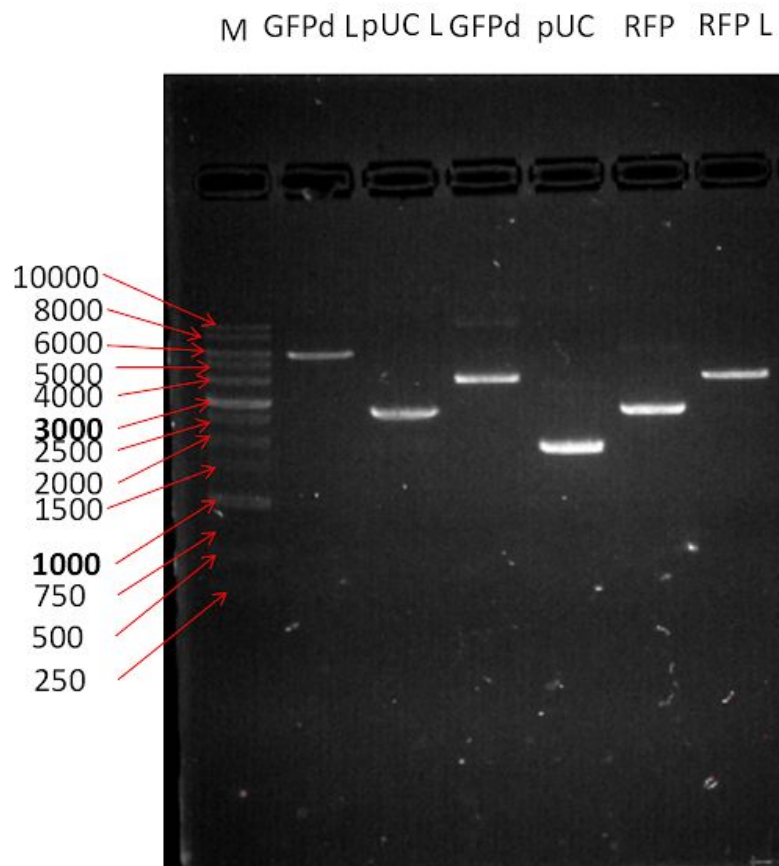
<b>№ п/п</b>	<b>Этап</b>	<b>Баллы возможные</b>	<b>Баллы для группы</b>
<b>Приготовление агарозного геля</b>			
<b>1</b>	<b>Приготовьте плашку и установите над плашкой гребёнку для заливки агарозного геля так, чтобы между зубцами гребёнки и плашкой был зазор в 1-2 мм (правильность сборки)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Приготовьте 1 литр однократного Трис-ацетатного буфера (1хТАЕ, состав 40 mM Трис-ацетат, pH 7,8-8,0; 1 mM ЭДТА), используя 50-кратный концентрат:  - правильность расчета объемов</b>	<b>5</b>	<b>5 3</b>



	<b>- правильность использования мерной посуды</b>	<b>4</b>	
<b>3</b>	<b>Приготовьте суспензию агарозы в 1хТАЕ буфере:</b>  <b>- выбор концентрации агарозы</b> <b>- правильность расчета объема 1хТАЕ</b> <b>- правильность использования мерной посуды</b>	<b>2</b>  <b>5</b>  <b>3</b>	<b>0</b>  <b>4</b>  <b>3</b>
<b>4</b>	<b>Нагрейте суспензию в микроволновке или водяной бане, избегая вспенивания, и инкубируйте до полного растворения агарозы.</b>  <b>- корректность мониторинга растворения агарозы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Охладите агарозу до 50°C, залейте раствор расплавленной агарозы в приготовленную плашку и дождитесь полного застывания геля</b>  <b>- заливка агарозы в плашку</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>
<b>6</b>	<b>Аккуратно вытащите гребёнку вертикально вверх, придерживая пальцами за плашку</b>  <b>-цельность лунок</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Поместите в центр системы горизонтального фореа плашку с гелем и залейте в камеру свежеприготовленный 1Х ТАЕ буфер так, чтобы гель был покрыт слоем буфера на 1,0-2,0 мм</b>  <b>-правильность ориентации плашки с гелем в буфере</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

<b>8</b>	<p><b>Разбавьте исходный раствор плазмиды водой до конечной концентрации 50 мкг/мл:</b></p> <p><b>- правильность расчета объемов растворов</b></p> <p><b>- правильность использования автоматической пипетки для отбора каждой аликвоты</b></p>	<p><b>5</b></p> <p><b>2</b></p>	<p><b>5</b></p> <p><b>2</b></p>
<b>9</b>	<p><b>Приготовьте раствор маркера и плазмиды в 1х буфере для нанесения с концентрацией 50 нг/мкл, используя ранее приготовленный водный раствор плазмиды, концентрированный буфер для нанесения и воду:</b></p> <p><b>- правильность расчета объемов растворов</b></p>	<p><b>5</b></p>	<p><b>1</b></p>
<b>10</b>	<b>- правильность нанесения роб</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	<b>-подключение прибора</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>40,5</b>

# Нуклеофлы



## Задание 3

№ п/ п	Этап	Баллы возможные	Баллы для группы
<b>Трансформация компетентных клеток</b>			
<b>1</b>	<p><b>Поместите на лед пробирки с компетентными клетками до полного размораживания</b></p> <p><b>- размораживание компетентных клеток на льду</b></p>	<b>1</b>	<b>1</b>

2	<p><b>Добавьте в пробирку с клетками 1 мкл раствора ДНК.</b></p> <p><b>Аккуратно перемешайте содержимое легким встряхиванием</b></p> <p><b>- правильность добавления 1 мкл раствора ДНК</b></p> <p><b>- стерильность выполняемых действий</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>6</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>5</b></p>
3	<p><b>Инкубируйте пробирки во льду в течение 20-30 мин.</b></p> <p><b>-фиксация времени инкубации</b></p> <p><b>-корректность условий инкубации</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p>
4	<p><b>Перенесите пробирки в водяную баню (42°C) на 30-45 сек</b></p> <p><b>- фиксация времени</b></p>	<p><b>1</b></p>	<p><b>1</b></p>
5	<p><b>Быстро перенесите пробирки из водяной бани в лед и инкубируйте в течение 3-5 мин</b></p> <p><b>-соблюдение протокола</b></p>	<p><b>1</b></p>	<p><b>0,5</b></p>
6	<p><b>Добавьте не менее 3-х объемов предварительно подогретой до 37-42°C среды SOB, перемешайте содержимое и инкубируйте при 37°C в течение 40-60 мин в качалке при перемешивании (225-250 об/мин)</b></p> <p><b>- подогретость среды SOB</b></p> <p><b>- правильность расчёта добавленного объёма подогретой среды</b></p> <p><b>- фиксация времени инкубирования клеток</b></p> <p><b>-стерильность выполняемых действий</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>3</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>6</b></p>	<p><b>1</b></p> <p><b>3</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>5</b></p>



7	Высейте содержимое пробирок на чашки Петри с LB-агаром.		
	- правильность посева среды на чашки петри	3 6	3 6
	- стерильность выполняемых действий		
8	Используя стерильный шпатель, равномерно распределите трансформированные клетки по поверхности агара. Дайте чашкам Петри полностью высохнуть в полуоткрытом состоянии.		
	- правильность выполняемых действий	4 6	4 6
	- стерильность выполняемых действий		
9	Поместите чашки Петри в суховоздушный термостат и инкубируйте в течение 14-16 ч при 37°C (протокол)	1	1
10	Наличие моноклонов на чашках красного, синего и зелёного цветов		
	- красный	2	2
	- синий	2	2
	- зелёный	2	2
	- контроль (отсутствие моноклонов на чашке)	1	1
	Итого	50	47,5

Защита проекта

№ п/п	Этап	Баллы		
		возможные	для группы №1	
Защита проектов финала олимпиады НТИ				
1	Качество слайдов: оригинальность дизайна, наглядность и информативность	2	2	
2	Выдержанность структуры презентации	1	0	
3	Правильность сделанных выводов	3	3	
	Итого	6	5	