

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

Профиль «ИНЖЕНЕРНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Руднева Дарья Максимовна

Класс: 9

Город: Долгопрудный

Школа: ГОБУ "Физтех-лицей" им.
П.Л.Капицы

Регион: Московская область

Уникальный номер участника: 726

**Команда на заключительном
этапе:** Джидао

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальная часть										Командная часть										Результат (30/70)
	Химия					Биология															
	1	2	3	4	1	2	3	4	Итого	Макс	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого	Макс	
726	1	2	21	0	8	6	21	4	63	200	12	15	1	5	10	8	5	4	100	200	88,9

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 726:



Олимпиада НТИ

ФИО Руднева Дарья Максимовна

Город Долгопрудный

Школа № ГБОУ «Физтех-школа» им. П.А. Капицы

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 726

1 2 3 4 5
1 2 2 1 - 24

59.-1.

1) Желток увеличивает вязкость эмульсии, без него она была бы более жидкой. ⊖

2) Если воду добавить на начальном этапе, то вода окажется растворителем, соответственно эмульсия будет вида масло в воде.

А если воду тонкой струйкой добавлять в уже смешанные компоненты, то растворителем окажется масло ⇒ эмульсия - вода в масле.

Вязкость масла с другими веществами больше вязкости воды, поэтому в первом случае вязкость меньше. Майонез имеет тип эмульсии "вода в масле". ⊖

4) Майонез расслоится, т.к. температура кристаллизации воды и масла разная, соответственно пока одно вещество уже замерзнет, второе ещё будет в жидком состоянии. Т.к. плотность масла и воды разная, то после размораживания раствор не соединится в эмульсию, а останется в состоянии слоёв.

3) кетчуп - "вода в масле"
майонез - "масло в воде"

0

1

15

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные биологические системы

Предмет Химия

Номер участника 726

4) в зависимости от температуры будет меняться плотность покрытия. При высоких температурах, при одной и той же массе, плотность будет уменьшаться, \Rightarrow объём увеличится, увеличится толщина покрытия, при низких плотность ~~уменьшится~~ увеличится и объём соответственно ~~уменьшится~~. 38

59-2.

1) Молекулярный йод имеет заряд 0 (нейтрал). Он не будет взаимодействовать с солью, так как I_2 более сильный окислитель. Следовательно йод останется в молекулярном виде, но так он не представляет ценность для организма, т.к. при нулевом заряде он не сможет взаимодействовать с веществами внутри организма.

2) вещество X — KI (йодид калия)

$$\omega(\text{I}) = \frac{127}{127 + 39} \cdot 100\% \approx 76,5\%$$



28

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление инженерные биологические системы

Предмет химия

Номер участника 726

59-3.

$$185 + 35 = 220$$

1) Электропроводимость серной кислоты больше, чем у воды.

2) Анод:



Катод:



3) $I = 5A$

$$t = (30 \cdot 60) \text{ сек}$$

$$M = 32 \text{ г/моль}$$

$$Z = 4e^-$$

$$m = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 32}{96500 \cdot 4} \leftarrow O_2$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 32}{96500 \cdot 4 \cdot 8} \leftarrow Al_2O_3$$

$$V = \frac{5 \cdot 8}{965}$$

$$V = \frac{8}{193} \approx 0,041 \text{ см}^3$$

$$S_{\text{куба}} = (2 \cdot 2 \cdot 6) \text{ см}^2 = 24 \text{ см}^2$$

h - толщина покрытия

$$h = \frac{V}{S}$$

$$h = \frac{0,041 \text{ см}^3}{24 \text{ см}^2} \approx 1,7 \cdot 10^{-3}$$

Ответ: $\approx 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ см}$

45-6-65
45-
реакции

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление инженерные биологические системы

Предмет Биология

Номер участника

(39)

9 класс

1	2	3	4	Σ
8	6	21	4	39

Задача 1.

53) 1- вытянутые одноядерные клетки. Расположены несколько хаотично, присутствует некое межклеточное вещество. Ядра крупные.

2- веретеновидные одноядерные клетки. Хаотично расположены, присутствует много межклеточного вещества.

3- вытянутые многоядерные клетки. Упорядоченно расположены. Межклеточное вещество почти отсутствует. Ядра мелкие.

52)

B-3 +

A-2 +

B-1. +

(3)

1) язык-2; стенка сердца-1; стенка бронхов-2; (5)
стенка желудка-1; икроножная мышца-3;
верхняя часть пищевода-2; грудная мышца-3;

Задача 2.

(6)

1) В остеонитах содержатся минеральные вещества, придающие кости прочность, при их удалении в кости остаются по большей части органические вещества, которые отвечают лишь за эластичность.

2) Дыхание, выработка энергии, образование минеральных солей, питание.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление инженерные биологические системы

Предмет биология

Номер участника _____

Задача 3:

9 класс

1. в + (10)

2. а +

3. с +

4. а +

5. с +

6. Возможны повреждение / нарушение в работе афферентных нейронов (3)

7. ~~Кора~~ Кортикальная цепочка связана напрямую с мотонейронами. Сигнал не обрабатывается в ЦНС, а и идёт быстрее. + (8)

Задача 4.

1. При различной ^{умственной} мозговой деятельности активизируются разные доли головного мозга человека, то есть сигналы передаются в разные доли мозга. Например, зрительные сигналы передаются в теменную долю, следовательно в этой части мозга начинается передача потенциала от нейрона к нейрону, соответственно здесь появляются свободные электроны, с которыми сталкивается изотоп ^{18}O , вызывая позитронный распад.

2. ^{18}F тордезоксин фторид не радиоактивен, не вызовет дальнейшего повреждения ~~на~~ исследуемых участков. (5)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление инженерные биологические системы

Предмет Биология

Номер участника _____

9 класс

Задача 4.

3). прочитать текст - зрение, активизируются
теменные доли мозга (B) -

воспринимать аудиозапись - слуховые рецепторы,
височные доли (C) -

произнести речь - зона отвечающая за речь (A) ⊖

A)



(не повреждены теменные доли,
зрение нормальное).

⊕

ⓑ

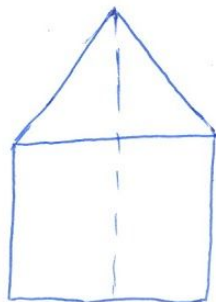
B)



(правая часть картинки не
заполнилась).

-

B)



(возможно будет нарисована
лишь половина домика).

Какая? ⊕

Командная часть

	Джидао
1.Задание 1	12
2.Задание 2	15
3.Задание 3	1
4.Задание 4 (автоматизация)	5
5.Задание 5 (Экономика)	10
6.Доп. Задания	8
7.Ведение журнала, работа с системами	5
8.Командная работа	4
Итого по командному туру (Макс-120)	60
Итого по командному туру (Макс-200)	100
Итого по командному туру (Макс-200)* 70%	70

Задача 1.1 "Основные параметры аквапонных систем."

Команда „Джигас“
Состав: Вельков И.
Трунчук Д.
Иванов И.
Руднева Д.

1 Задача 1.1.

Задание 1:

Блоки:

- I аквакультура (рыбы и рачки)
- II. Бактерии (нитромонады; нитробактерии)
- III. растения
- IV. водные растения (в одном блоке с бактериями, необходимыми для нормализации концентрации газов в воде)
- V. Фильтры

Задание 2:

Карп (*Cyprinus carpio*); салат; *Elodea*; нитробактерии; нитромонады; ракообразные

Задание 3:

Химические: O_2 ; NO_3^- ; NH_3 ; PO_4^{2-} ; CO_2 ; pH

Физические: Освещенность; температура;

14.20

26.03.2017

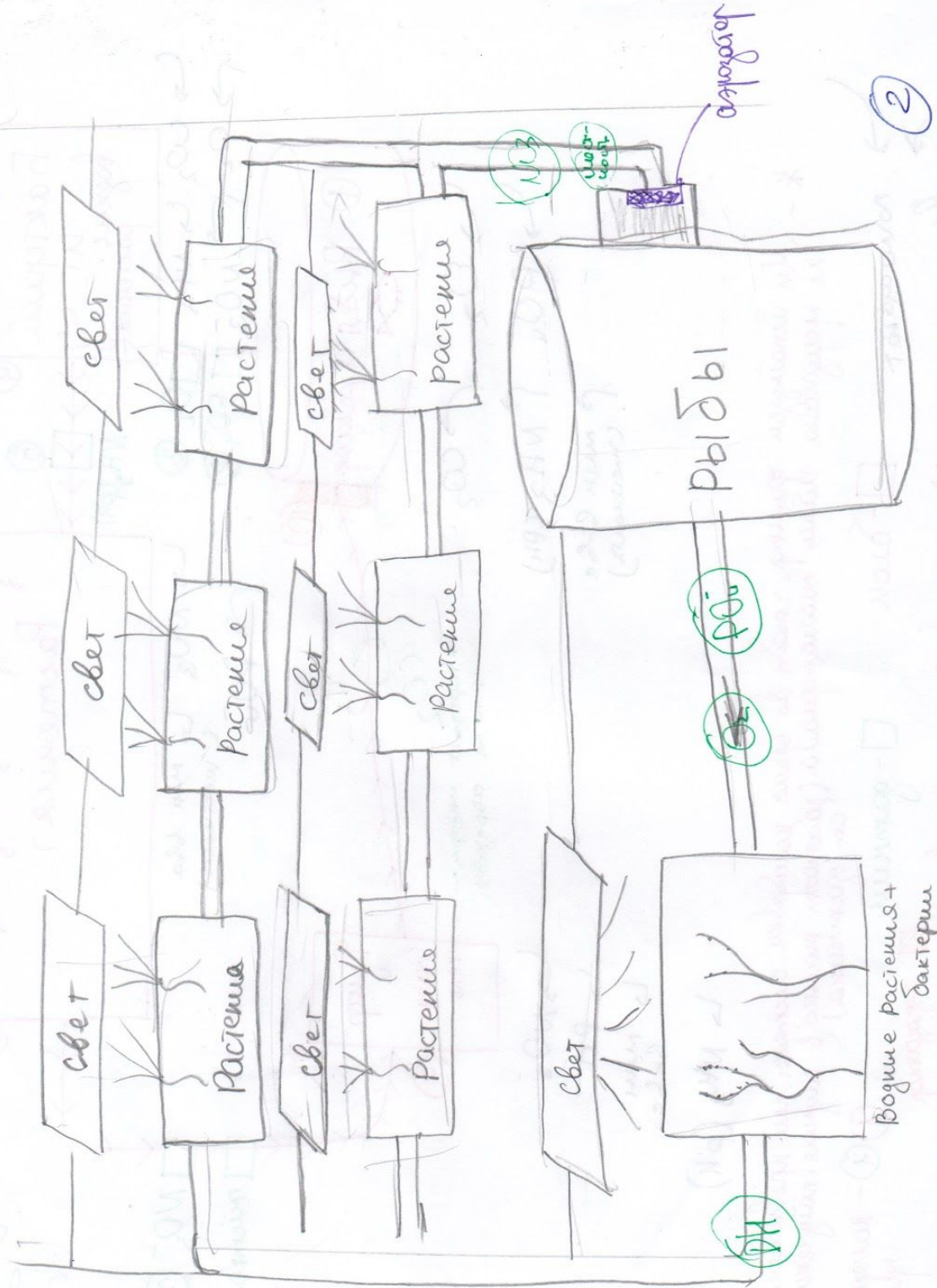
Задача 1.2 “Схема аквапонной системы”

Команда "Джигдо"

(Задача 1.2)
26.03.2017
Джигдо

- 1) В модуле с рыбами происходит выделение CO_2 , NH_3 , минеральные вещества. А поглощаются O_2 и PO_4^{2-} .
- 2) После блока рыбы концентрация PO_4^{2-} должна находиться в рамках $\pm \text{ДК}$ ^(среднее значение), поэтому именно в этом месте мы поставили датчик PO_4^{2-} , если концентрация больше $\pm \text{ДК} \Rightarrow$ не хватает рыб, а если меньше - растений.
- 3) O_2 , CO_2 (11) - передают данные на аэрактор.
- 4) В блоке J4 находятся бактерии, преобразующие NH_3 в NO_3^- , и водные растения.
- 5) После блока J4 концентрация NH_3 должна находиться в рамках $\pm \text{ДК}$ ^(среднее значение), поэтому в данном месте логичнее всего будет поставить датчик. Если концентрация NH_3 превышает $\pm \text{ДК}$, значит недостаточно бактерий.
- 6) В блоке J6 находятся растения. Растения поглощают NO_3^- и минеральные вещества.
- 7) Т.к. в секторе 6 поместились минеральные вещества и NO_3^- , то их концентрация должна находиться в рамках $\pm \text{ДК}$. Поэтому здесь логичнее всего поставить датчик жесткости воды и NO_3^- .
- 9) Фильтр (на листе 1). 10) Аэрозатор, (насыщение воды кислородом).
^{Охлаждает (показывает \pm° воды до $+14^\circ$)}
P.S. датчики необходимы для калибровки системы.

Другое, задание 1.2.



Задача 1.3 "Расчет параметров системы"

Пример / Задача 1-3

Дано:

$$m_1 = 8,52$$

$$\rho_{\text{посадки}} = 80 \frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$$

$$D = 4 \text{ \% / год}$$

$$t = 3,5 \text{ года}$$

$$m_2 = 3002$$

$$V_{\text{акв}} = 260 \cdot 435 \cdot 588 \text{ мм} = 9,665 \text{ м}^3$$

Решение:

$$1) N_{\text{рыб посадки}} = \frac{V}{\rho_{\text{посадки}}} = 177,333 \approx 177 \text{ рыб}$$

$$2) \text{ За } 3,5 \text{ года отбраковка составила } 1 - 0,96^3 \cdot 0,98 = 0,133$$

\Rightarrow изначально посадка рыбы была на $N \cdot 0,133$ больше.

$$\text{Была равна } N \cdot (1 - 0,133) = 205$$

Ответ: 205 шт.

Удельная ихтиомасса
равна

$$D = \frac{P}{0,001 [W - P]},$$

где D - уд. ихтиомасса, $кг/л$;

P - ихтиомасса, $кг$; W - общий объем,
 $л$.

$$D = \frac{205 \times 0,0085}{0,001 [6650 - 205 \cdot 0,0085]} =$$
$$= 0,262 \text{ кг/л}$$

205

Другое

2

Задача №2

С помощью представленного графика нам удалось выяснить, что 100 кг взрослых форей длиной ≈ 25 см при $12,5^\circ\text{C}$ вырывает ^{каждое} примерно 35 ф. аммиака в сутки.

Из той задачи мы знаем, что взрослой форей 177 штук \Rightarrow вся форель весит $177 \times 0,3 = 53,1$ кг.

$$100 \text{ кг} - 35 \text{ ф}$$

$$53,1 \text{ кг} - x$$

$$x = 18,62 \text{ ф NH}_3/\text{сутки}$$



МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ

mospolytech.ru

Задача 3 (Дмигало)

$15000 \text{ 000 чр} - 22 \text{ 000 чр}$
 саага ~~2200~~ N
 $2 \text{ саага} - 18,6 \text{ чр}$

$x = 12681,8 \text{ чр саага}$
 $1 \text{ саага} = 275 \text{ чр}$
 $\Rightarrow N_{\text{саага}} = \frac{x}{275} \approx 46 \text{ шт}$

Дано:

За сутки рыба $\ell = 12,5 \text{ см}$
 производит $100 \text{ мл / м рыбы} =$
 35
 $= 18,62 \text{ } N_{\text{з}} (\text{аэот}) \Rightarrow \text{рыбы}$
 в аквариуме
 выделяют $18,62$
 За сутки 15т саага
 потребляет 22 м аэот.

~~_____~~

P.S. для определения $N_{\text{аэот}}$, кою-
 ро выдел. рыбы мы пользуе-

Дополнительные задания

1. Укажите критические недостатки предложенных аквапонных систем
2. Предложите решение по улучшению установок
3. Предложите подход для измерения и регулирования жесткости воды в системе.

Димитрий
Деп. Зодова

① Схема улузгемени

1) Добавить циркуляцию в блок с растением

Для этого надо: опустить трубу, у которой поступает вода в блок на дно контейнера. И поставить односторонний манометр

2) Необходимо разделить блоки с креветками и бактериями. Добавить аэриацию креветкам!!! и подключить их напрямую к ~~автоматическому~~ блоку.

3) При регулировке давления, подключить манометр ~~к~~ (регулирующий напор воды, поступающий в гидротехнический блок) ~~(опустить)~~ напрямую к фильтру.

①

1 год. Загора

4) Изменить кол-во керамики,
чтобы запомнить весь объем
контейнера.

② Почему умерли креветки.

1) Недостаточная аэрация

2) Повышенная концентрация
нитратов

3) Недостаток белковой пищи
(крупные фракции пищи абсор-
бируются механически
фильтром).

③ Куда делись остатки креветок?

Поше ищем остатки рыбы
сверлим сродигали (никто не боится!!)

Дмитрий

②

① Как с помощью РИ и
электропроводности определить
густоту воды. (применение, выход
кой" или в них
контейнера)

Электропроводность пр. проф.
кол-во ионов в воде.

РИ показывает массу катионов/
анионов
в р-ре. (H^+ , OH^-)
(гидрогенизация)

С помощью таблич. значений
представляются данные и определяется
густота воды.

Дмитрао

②

- 1) Ритоназид (0,2 мг) (на 100 л)
 + подавляют рост грибов (микроскопических)
 + повышают сопротивляемость растений болезням
 + запах, выходящий из растений фитонцидами, ~~он~~ отпугивает насекомых от растений.
- 2) Каротиназид (0,2 мг)
 + стимулируют действие бактерий
 + стимулируют действие водных растений
- 3) Миконная микота (0,5 мг)
 + образует в клетках муна комплекс с Mg^{2+} (некоторые не имеют водородности впитать из клеточной стенки)
- 4) Яблочная микота (0,2 мг)
 + укрепляет биохимические процессы растений
 + повышает биотическую в организме грибов
 + предотвращает размножение грибов
- 5) Монотонариды (палактыда и микота) (до 2 г)
 + стимулируют развитие корневых систем
 + Помогают растениям восстанавливаться после переедания
 + стимулируют фотосинтез
- 6) Амгосапарид (от 0,5 до 2 г)
 + стимулируют рост растений.
 + помогают растениям восстанавливать поврежденные корни (сильно и частично поврежденные)

7) Рибонуклеин (0,2%)

Диагнос
(фон загоры)

- + играет одну из важнейших ролей в метаболизме растений, участвует обмен веществ,
- + помогает растениям справиться с большим количеством нитратов

8) Стурединг (0,1%)

- + Катионно-протективный элемент для риб

9) Металлы:

Ca	31мм	+ раст корневая система стимулируется наличием в-в; он замедляет корни
Mg	14мм	+ фотосинтез; раст растений - Na
Na	9мм	- при недостаточной азотизации можно снизить по корням растений
Cu	85мм	+ помогает рибам бороться с инфекциями (в-в с паразитами)
Fe	400мм	
Ni	3мм	
Zn	476мм	

②

28.17

Другое

(t)

Тест

Показание

Рейтинг

Редокс-фактор
тест

144,3 10:29

По данным
показателя
система в
нормеСп. измер:
датчик

Ph

7,6 10:23

Добавить 4
внутр. буфера Ph
minus.Сп. измер:
датчик(в буфер
с керамзитом)Электрон. проб.
Тв.

326 10:27

несколько
водотв
8 dGH по
табличным
значениямПо данным
показателя
сист. в нормеСп. изм:
датчикАммиак-
аммиачной
тест.

1 10:40

Добавить 17 мл
Ammonio Lock 6
фильтрСп. изм.: хим.
тест.P-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.p-pharm.com

<p>Тест на O₂</p> <p>сп. измер: фотик</p>	<p>10:81</p> <p>5,99</p>	<p>[Данное]</p> <p>по габ. му накал. мет. в корне</p>
<p>Мутность</p> <p>сп. изм: по визуальной показат.</p>	<p>незначи- тельное</p> <p>2,5</p>	<p>4 внутренних буфера clearol.</p> <p>1/1</p>
<p>Вонь</p> <p>сп. измер: -н-</p>	<p>значитель- ная</p>	<p>Добавить 30 мл Biotop по показаниям система в корне</p>
<p>Индикатор</p>	<p>0</p>	<p>(2)</p>

Drugs

to key.

Deutsche

Pb

→ сп. изм.
хим. тест

8

Добавим 5 экв.
Сульфидов Ph
минус

1. Wahlrecht
 2. Wahlverfahren
 3. Wahlrecht

2

Dosierums ZD und
Ammer Loch

мужество
(визуальный
показатель)

Значит,

Рассчитать
5 внутривенных
дозировок

Вопрос
содержит
показатель

Значения

DoSaurus 35
und Biotope

③



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

Естественный водород

Диндро

Team	Показ.	
p_{H_2} (гасем)	7,75	не
Кислород мг/л (химичес)	0	
O_2 (гасем)		
ДТР (гасем)	137	
Электро- проводность (гасем)	225	плотность $\approx 5,5 \text{ дБк}$ по табличным значениям

4



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.p-pharm.com

Расчет реактивов (Дингало)

Ph minus -10 мл на 40 л воды
(при Ph > 8)

10 мл на 80 л воды
(при Ph = 7-8)

Ph plus -10 мл на 40 л воды
повышае ~ на 1° dH

dH-мешокте воды

Clyhol - очистка

10 мл на 40 л воды в
череде

Clearol - очистка от мутиности
+ внутр фильтр на 30 л

Ae dol - убивает водоросли, таль-
ко 1 макс. 10 мл на 40 л

(5)



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.p-pharm.com

Днища

Биотоп - от берега

10 м на 40 м берега

Амфибск - ~~мелководье~~

гравийная лотка

(5 м) на 38 м



Объемы

1) Аквда



$$4,35 \times 5,88 \times 2,60 = 66,5 \text{ л}$$

2) Гидропоника $4,35 \times 5,88 \times 1,10 =$
 $= 28,1 \text{ л}$

3) Бюо $4,35 \times 5,88 \times 1,05 = 26,9 \text{ л}$

4) Всего = 121,5 л

Доплата берега = 123 л - $V_{рыбы} =$

= 120 л

(6)

Курс Добавление ^(Примечание)

- Добавить 4 бутл. Сукера
Ph minus
- Добавить 17 мл Ammo Lock
- 4 бутл. Сукера Clearol
- 30 мл Biotop



P-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.p-pharm.com

Протокол [Диндас]

27/3/17

19:20 Добавлено 20 мм
Аммо Lock

19:20 Заменено 10 л воды
в системе

19:20 Помпа охлад.
системы переключена
в фильтр,

28/3/17

11:10 Конец шланга,
удалено от раб к
фильтру, помпу
погружен в керамику.

Остаток керамики
суживает вокруг
конца шланга



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.p-pharm.com

12:00 Аммиак - аммоний D Dingo

16:40 - Заменено 10 л воды

15:50 - Переставлена губка во второй отсек фильтра.

16:55 - NO_2^- - 1.

17:41 добавили 10 мл Ammonio Lock

17:57 Было решено убрать из аквариума одну рыбку, которая весь день находилась у поверхности, на наши попытки погрузить ее не отреагировала. Также стала мертвой. У нее отпустил мальчик.

18:00
↓
добавили 1 капсулу Вастозум в блок с бактериями.

18:00-19:00 заменено еще 10 л воды

(9)

28.03.17

17:25

[Диноро]

Тест	Показатели	Definition
Аммиак аммиак (Хвост. Тест)	5 17:25	Добавить Ammonio Lock 20 мл на аммиак.
регистр (регистр)	170 17:25	Получить воду
Эн. Пров.	354 17:52	По показателю система в норме
Аммиак	18:10 1	После добавления Ammonio Lock

(10)



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

(Диндас)

Гротакса 29.03.16

Измерения:

pH (10:35)	7,52	Система в корне по этому параметру
Этроволи (12:13)	355,8	система в корне по этому параметру
редокс-факт. (10:35)	133	Система в корне по этому параметру
контур корн (10:20)	9,05	Система в корне по этому параметру
Величина аминный (3-ий отсек) фильтра	5 (10:40)	Выше нормы (допустимо)
Q_2	8,67 (11:50)	В корне по этому парам.
Q_1 t_0	13	В корне по этому парам
аминная в гидропонике	5 (10:53)	Выше нормы (допустимое значение)
pH (12:42)	7,55	Корни.



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

Трамвай.

Дингас!

12:04 Дингасу уловил с
досками браней в
крановый сек (на паровую
тортину и воды).

Дал повышение уровня
алюмина и нитридов

12

протокол 29/03

(продолжение)

(Результат)

ОДР (12:49)	148	Чуть выше нормы, но допустимо
Электропровод- ность (12:47) ^{пробит}	336	Норма (допустимые превышения)
NH_4^+ ^{хим. тест} (12:54)	3,5	Допустимо
Аммиак ^{хим. тест} (14:55)	2	Норма (допустим)
Аммиак ^(хим. тест) 15:38	1	Норма
РН ^(фарм) (15:53)	7,55	Норма
ОДР (15:54) ↑ (пробит) ↓	1532	но допустимое превышение нормы
Эн. проб. (15:59)	277	Норма

13



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

Фотографии за работой



