

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

Профиль «ИНЖЕНЕРНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Вольнов Петр Арсеньевич

Класс: 9

Город: Долгопрудный

Школа: ГБОУ Физтех лицей им. Капицы

Регион: Московская область

Уникальный номер участника: 399

Команда на заключительном этапе: Джидао

Результаты заключительного этапа:

| № | Индивидуальная часть | | | | | | | | | | Командная часть | | | | | | | | | | Результат (30/70) |
|-----|----------------------|---|----|---|----------|---|----|----|-------|------|-----------------|----|---|---|----|---|---|---|-------|------|----------------------|
| | Химия | | | | Биология | | | | Итого | Макс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Итого | Макс | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 399 | 3 | 2 | 15 | 5 | 3 | 0 | 13 | 16 | 57 | 200 | 12 | 15 | 1 | 5 | 10 | 8 | 5 | 4 | 100 | 200 | 87,1 |

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 399:



Олимпиада НТИ

ФИО Вольнов Петр Арсеньевич

Город Москва

Школа № Риумех-лицей им. П.А. Коваленко

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биотехнологии

Предмет Химия

Номер участника 399

| | | | | |
|---|---|----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| 3 | 3 | 15 | 5 | 25 |
| | | | | 2 |

9-1.

- ① Шеймас - это в-во эмульгатор, без него майонез будет состоять из непрерывных масел и воды. 35
- ② Если сразу добавите воду, то «шарики» воды в масле будут больше и ~~соединятся~~ находятся на большем расстоянии, да и самих их будет меньше \Rightarrow вязкость в аэри уменьшится. Эмульсия типа «вода в масле» 25
- ④ т. замерзание H_2O и масла раз-
лична. При замерзании 1 твердеет ее связь с эмульгатором ослабнет, произойдет разделение твердеющей, после размораживания даже если частичное перемешивание все ^{не} произойдет, больше ^{не} останется в раз-
деленном состоянии. 05

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление _____

Предмет _____

Номер участника 899

9-3. ① Сера в серной кислоте (S^{+6})

— хороший окислитель, при потуплении энергетического гота она окисляется, выдает положительный O_2 . —

— при диссоциации H_2SO_4 на

$2H^+$ и SO_4^{2-} не связанные H^+ могут «любить» H^+ оставшиеся от электролиза воды и не давать образования водорода

05

② Катод: O_2 ($O^{2-} + O^{2-} \rightarrow -e^-$)

$SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

возможно $S^{+6} + 2O_2 \uparrow$

$SO_4^{2-} - 8e^-$

катод

$(H_2 (H^- + H^-) \rightarrow 2e^-)$

$2H^+ + Pb \rightarrow PbH_2$

25

Номер участника 399

Q-2.

25

(1) Gen b ~~was~~ com 1 I⁻ to

$$c) M = 129 : 0,765 = 168.6$$

$$\Rightarrow M(M_{\odot}) = 39.6 \approx M(K)$$

при этом имеет корт фризеровым
момент

\Rightarrow 1 cons (kI)

25

② Т.к. 2-ое хорошее окисление в нем имеет место по металлам (бертолетов, F, O, N, Cl).

no γ F, Br, Cl ^{with} ~~not~~ in them

$-1 \Rightarrow$ two more \mathbb{Q} ...

Али одна из них не
возходит по масе.

10.

T. u. vname roule
geometrisches zu

KIO - POP. *Indeterminate*

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биотехнологии

Предмет Химия

Номер участника 299

$$\dots 9 - 3 \quad (3) \quad m(\text{O}_2) = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60}{96500} \cdot \frac{16}{2} \quad 144000$$

$$= 0.7462 + 0.0466 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = m(\text{O}) : 3 = 0.0155 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 1.552 \quad \checkmark (\text{Al}_2\text{O}_3) \approx 0.5 \text{ см}^3$$

$$52 + 16 \cdot 3 \quad S_{\text{кв}} = 6 \cdot 2 \cdot 2 = 24 \text{ см}^2$$

$$= 100$$

$$\eta(\text{толщина}) = \frac{V}{S} = \frac{0.5}{24} = \frac{1}{48}$$

155

(4) При высоких температурах активнее будут идти химические реакции \Rightarrow больше будет ускоряться образование $\text{O}_2 \uparrow$, а также H^+ будут ускоренно реагировать с $\text{Al} \Rightarrow$ будут образовываться кристаллы гидридов (AlH_3)

05

147

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биотехнологии

Предмет Химия

Номер участника 299

9-2

① молекулярный шаг - процесс
окисления, он связан с окислительной

05



—

③ $m_{\text{ом}} = 122$

$m(I) = 0,152$

~~122~~

$m(KIO) = 247 \cdot 0,152 = 0,2522$

05

Далее вычислим 20,752 на килом.



05

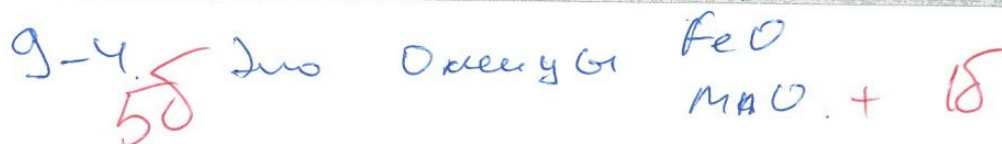
⑤ ~~122~~

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

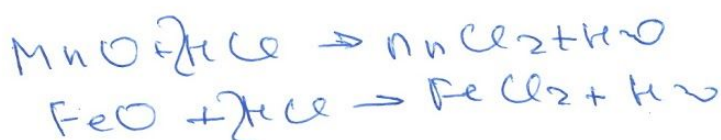
Направление 5 и 6 классов

Предмет химия

Номер участника 299



1. Т.ч. в-во реагирует с кислотой
кислотой солей тем есть
ион Fe^{2+} .



Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биомеханика

Предмет Биология

Номер участника

32

Задача 1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | |

- ①. Икроножная мышца 1 - B +
- ②. Стенка бронхов ① 2 - A +
- ③ ① Верхняя часть пищевода 3 - B +

Задача 2.

① По мере протекания связана с вымыванием ионных веществ из кости

② Преобразование необходимых для кости мин веществ в легко усваиваемые формы, задержка мин в-в.

Задача 3.

1c - 2b - 3a - 4a + 5c + ④

6. Так как разделение нерва вначале передается в ЦНС, где обрабатывается и исключительно тормозит. +/- ①

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биотехнологии

Предмет Химия Биология

Номер участника _____

7. При повреждении позвоночника
сигналы могут не доходить до ЦНС
или обрабатываться не правильно.
Если сигналы не кажутся в ЦНС,
это, а просто перенаправляются
в поврежденной части спинного
мозга, они вызывают спазмы
мышц. (+) (8)

Задача 4.

- ① С развитым к-вом спинно-моз-
говой с электролитом, с активно-
стью этой части головного мозга. (2) (+)
- ② Она содержит изотоп F^{18} , кото-
рый менее активный чем O^{15} , по-
этому для его распада необхо-
дима большая затрата энергии
⇒ поврежденные участки мозга
будут заметны на фоне здоровых
(~~визуализация~~). Более того

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Биотехнологии

Предмет Биология

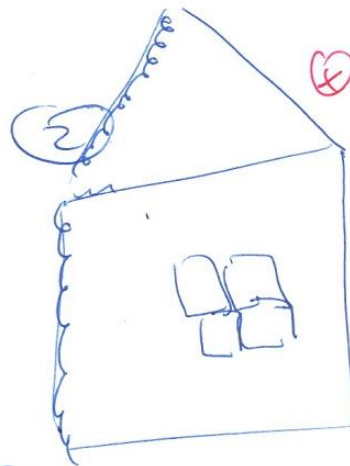
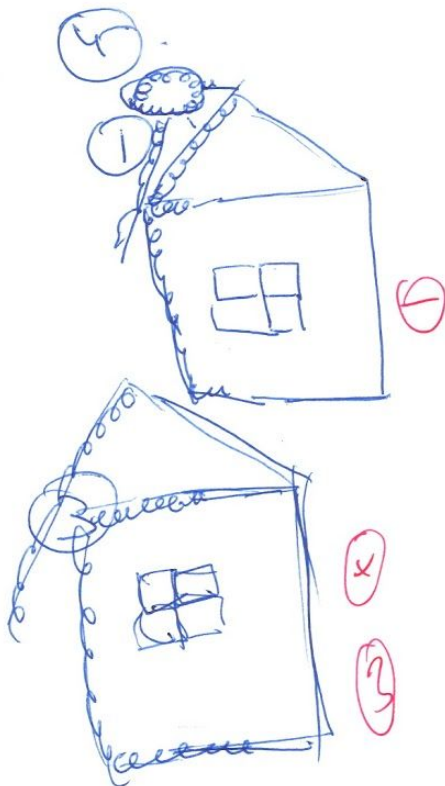
Номер участника

Период его поураспада больше и
есть возможность издать выжившей
большей части РМ, чтобы точнее опре-
делить границы опухоли.

~~(1) (2)~~ (3) - к-с (спусковой центр) (3)

1-В - (Зрительный центр) (3)

3 - А - речевой центр -



Еще правая часть
только выделена
2 и 3 → это верно.

P.S. и - прося
прорисованные
части, остальные -
просто я прося
рису

Командная часть

| | Джидао |
|---|-----------|
| Задание 1 | 12 |
| Задание 2 | 15 |
| Задание 3 | 1 |
| Задание 4 (автоматизация) | 5 |
| Задание 5 (Экономика) | 10 |
| Доп. Задания | 8 |
| Ведение журнала, работа с системами | 5 |
| 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

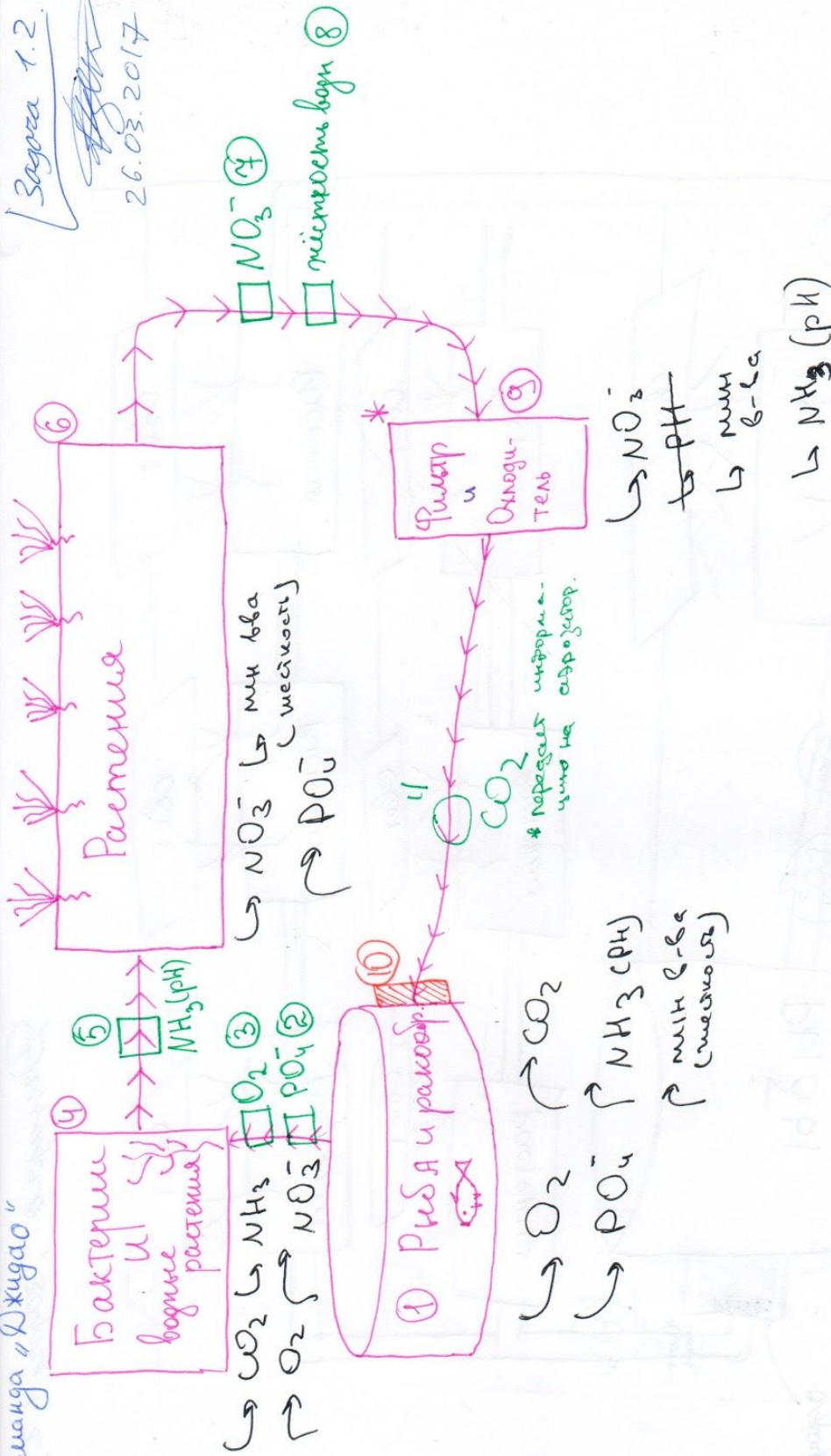
26.03.2017

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.



* - Мы указываем принцип, то есть какой принцип мы применяем при проектировании ПТК в-в не производим идеальную схему (работает только в идеале, поэтому с учетом ошибок от границы)

1 - количество информации

2 - количество информации

3 - количество информации

4 - количество информации

5 - количество информации

6 - количество информации

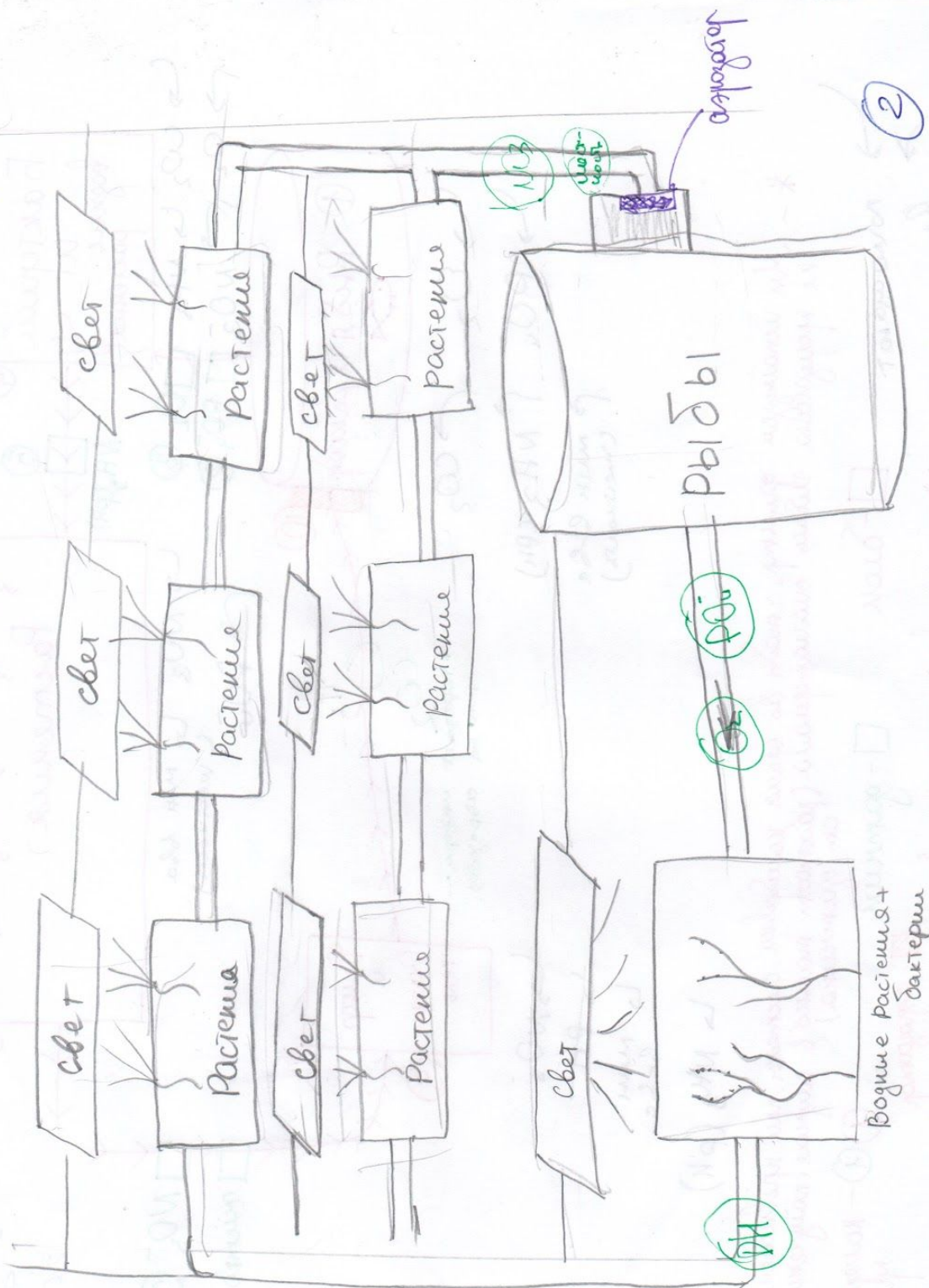
7 - количество информации

8 - количество информации

9 - количество информации

10 - количество информации

Другое, задание 1.2.



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 форей 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 (Дингао)

$15000 \text{ 000 чр} - 22 \text{ 000 чр}$
 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 15 т саага
 потребляет 22 т аэот .

P.S. для определения $N_{\text{аэот}}$, кото-
 рое выдел. рыбы мы пользуемся -

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.

Дмитрий
Деп. Зодова

① Схема уезжения

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 гидростатический блок) ~~(опустить)~~ напрямую к фильтру.

①

1 год. Загора

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

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 сродиллами (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

Журнал работы

| | | |
|----------------------|---|--|
| 28.3.17 | Доклад | |
| Тест | Температура (t) | Рейтинг |
| Редокс-фактор Тест | 144,3 10:29 Сп. измер: датчик | По данным показателя система в норме |
| pH | 7,6 10:23 сп. измер. датчик | Добавить 4 внутр. буфера pH minus. (в буфер с керамзитом) |
| Электропроб. Тб. | 326 10:27 несколько водотр 8 dGH по табличным значениям | По данным показателя сист. в норме |
| Аммиак-анимный тест. | 1 10:40 сп. измер: хим. тест. | Добавить 17 мл Ammo Lock 6 фиксатор |



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| <p>Тест на O_2</p> <p>сп. измер: фотик</p> | <p>10:81</p> <p>5,99</p> | <p>[Данно]</p> <p>по габиту накал. мет. в корне</p> |
| <p>Мутность</p> <p>сп. изм: по визуальной показат.</p> | <p>незначительная</p> <p>2,5</p> | <p>4 внутренних буфера clearol.</p> <p>1/1</p> |
| <p>Вонь</p> <p>сп. измер: -н-</p> | <p>значительная</p> | <p>Добавить 30 мл Biotop по некоторым системам в корне</p> |
| <p>Индикатор</p> | <p>0</p> | <p>(2)</p> |

Drugs

to key.

Deutsche

Pb

→ en. измерение
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,

Ролью
5 Внутренних
Суккоров

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
недели

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-farm.com

Днища

Биотоп - от берега

10 м на 40 м берега

Амфииск - ~~мелководье~~

гравийная лотка

(5 м) на 38 м



Объемы

1) Аквара



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

2) Гидропоника

$$4,35 \times 5,88 \times 1,10 =$$

$$= 28,1 \text{ л}$$

3) Бюк

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

4) Всего = 121,5 л

Доплата берега = 123 л - $V_{рыбы}$ =

$$= 120 \text{ л}$$

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 [Динидо]

27/3/17

19:20 Добавлено 20 мл
Аммо Лок

19:20 Заменено 10 л воды
в системе

19:20 Полна охлад.
системы переключена
в фильтр,

28/3/17

11:10 Конец шлама,
удалено от раб к
фильтру, нашу аба
погружен в керамику.

Остаток керамики
суживает вокруг
ножа шлама



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 Ammo 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 мальвник.

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

[Динуров]

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

(10)



Р-ФАРМ
Инновационные
технологии
здоровья

www.r-pharm.com

(Диндас)

Громова 29.03.16

Измерения:

| | | |
|--|-----------------|--|
| pH (10:35) | 7,52 | Система в корне по этому параметру |
| Этпедохи (12:13) | 355,8 | система в корне по этому параметру |
| редокс-пот. (10:35) | 133 | Система в корне по этому параметру |
| контур ион (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 параметру |
| Q_1 t_0 | 13 | В корне по этому параметру |
| 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 Дингасную уловил с
держали брали в
кранцупный блок (на паровую
тортаницу и воды).

Дал повышение уровня
аллиманка и китиров

12

протокол 29/03

(продолжение)

(Результат)

| | | |
|---|------|---|
| ОДР (12:49) | 148 | зубы 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





