олимпиада иннагрика

Заключительный этап. 9 класс. 15.12.2024

Максимальный балл – 100.

Бланк ответов. Шифр участника X9 - H90L-010

Задание 1.

1) $\omega_{Na_2CO_3\,I}$ - ? ; $\omega_{Na_2CO_3\,II}$ - ?

$Na_2CO_3 + H_2SO_{4\,разб} \Rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

$n(Na_2CO_3) = n(CO_2)$; $\omega_{(Na_2CO_3\,I)}$; $\omega_{(Na_2CO_3\,II)}$

$n = \frac{m}{M}$ и $n = \frac{V}{V_m}$

$\frac{\omega \cdot m_{р\text{-}ра}}{M_{в\text{-}ва}} = \frac{V}{V_m}$; $m_{р\text{-}ра} = \omega \cdot m_{р\text{-}ра}$ $\Rightarrow$ $\frac{\omega \cdot m_{р\text{-}ра}}{M_{в\text{-}ва}} = \frac{V}{V_m}$

$\omega_{Na_2CO_3\,I} = y$

$\omega_{Na_2CO_3\,II} = x$

$$\begin{cases} \frac{x \cdot m_{I\,раз\text{-}р} + y \cdot m_{I\,раз\text{-}р}}{M_1 Na_2CO_3} = \frac{V_{CO_2\,I\,раз}}{V_m} \\ \frac{x \cdot m_{II\,раз\text{-}р} + y \cdot m_{II\,раз\text{-}р}}{M_1 Na_2CO_3} = \frac{V_{CO_2\,II\,раз}}{V_m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x \cdot 300 + y \cdot 200}{106} = \frac{11,64}{22,4} \\ \frac{x \cdot 200 + y \cdot 300}{106} = \frac{9,4}{22,4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x \cdot 300 + y \cdot 200}{106} = 0,52 \\ \frac{x \cdot 200 + y \cdot 300}{106} = 0,42 \end{cases} \quad | \cdot 106$$

$$\begin{cases} x \cdot 300 + y \cdot 200 = 55,12 \quad | \cdot 3 \\ x \cdot 200 + y \cdot 300 = 44,52 \quad | \cdot 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 600y = 165,36 - 900x \\ 600y = 89,04 - 400x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,15264 \\ 600y = 89,04 - 400 \cdot 0,15264 \quad | 600 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,15264 \\ y = 0,04664 \end{cases}$$

решим отдельно полученное уравнение

$165,36 - 900x = 89,04 - 400y$

$-500x = -76,32 \quad | : (-500)$

$x = 0,15264$

Тогда $\omega_{в\,Na_2CO_3\,I} = 0,04664$ или 4,664%

$\omega_{в\,Na_2CO_3\,II} = 0,15264$ или 15,264%

Ответ: $\omega_{в\,I} = 0,04664$

$\omega_{в\,II} = 0,15264$

Задание 2.

Узнаем газ

$\rho = \frac{m}{V}$; $\nu = \frac{m}{M}$; $\nu_{H_2} = 0,089$ моль $\left(\frac{2}{22,4}\right)$

$D_{р(H_2)} = \frac{x}{0,089} = 20$; $x = 0,089 \cdot 20 = 1,78$ г ; $\rho = \frac{M}{V_m}$; $M = \rho \cdot V_m$

$M = 0,89 \cdot 22,4 = 20$ по H это HF

Тогда в XF_2 ~~массовая~~ доля фтора по формуле $\frac{Ay \cdot F_2}{y \cdot M_x + X \cdot 19} = 0,487$

Неизвестен только элемент, поэтому удобнее всего перебрать все варианты так как среди вариантов не находится в условии

$X - CeF_2$ (по решению задачи) $\frac{2 \cdot 19}{1 \cdot 140 + 2 \cdot 19} = 0,487$

CeF_2 - химия т.к. HF сильная и F окислитель и образует нелетучее ОЭ.

$CeF_2 + H_2SO_4 \Rightarrow CeSO_4 + 2HF\uparrow$

Задание 3.

~~A - H_2S~~

~~$H_2S + Br_2 \Rightarrow 2HBr + S$~~

~~$H_2S + HNO_3 \Rightarrow S + H_2O + HNO_3$~~

A - H_2S

$H_2S + Br_2 \Rightarrow 2HBr + S$

$H_2S + HNO_3 \Rightarrow H_2SO_3 + NO + H_2 + O_2$

$3H_2S + FeCl_3 \Rightarrow Fe_2S_3 + HCl$

$H_2S + 2NaOH \Rightarrow Na_2S + H_2O$

$H_2S + H_2SO_4 \Rightarrow H_2SO_3 + H_2O$ $H_2S + H_2SO_3 \Rightarrow S + H_2O$

Задание 4.

Из описания мы понимаем, что вещества это

в-во №1 ~~$K_2Cr_2O_7$~~

в-во №2 $KClO_4$ ~~бертолетова соль~~

в-во №3 $Cu(HSO_4)_2$ – медных купоросов удобрения для растений

1) ~~$K_2Cr_2O_7$~~ $\xrightarrow{t}$ ~~$K_2CrO_4 + Cr_2O_3 + O_2$~~

2)

3) ~~$2Cu(HSO_4)_2 \xrightarrow{t} 2CuSO_4 + 2SO_2 + 2H_2O + O_2$~~

4) $KClO_4 + H_2O \xrightarrow{HCl}$ ~~$KCl + KClO_3$~~

5)

Горючее

~~Окислитель~~

Химическая формула серы

Задание 5.

$A + 2B = 3C$

I вар $\frac{C_A}{C_B}$ $\div$ II вар $\frac{C_A}{C_B}$ $\frac{2}{5 \cdot 2} : \frac{0,3}{10}$ Используя вычисления

и крайнюю разность Гордеев $\Rightarrow$

③ $0,2 : 0,03 = 6,66$ раз $\Rightarrow$

~~Гордеев~~ он нам в-ся в 6,66 раз легкие и значит

Грекиум в 6,66 раз легче

Ответ: в 6,66

Задание 6.

Задание 7.

KNO_3 N_2 $\frac{14}{101} = 0{,}14$ моль N_2. 140 кг N_2 = 140000 г N_2 $n = \frac{m}{M}$ $n_{N_2} \approx 607$ моль

В 1 моле KNO_3 60 % моль азота по массе

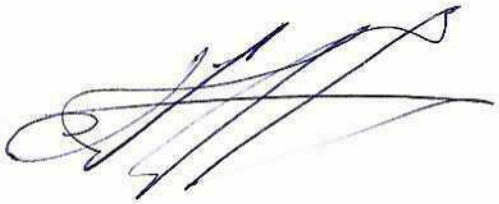
$\frac{1 \text{ моль } KNO_3}{X \text{ моль } KNO_3}$ $\frac{0{,}14 \text{ моль } N_2}{607 \text{ моль } N_2}$ $X \approx 43364$ моль KNO_3 (по массе)

$m = n \cdot M$ $m_{KNO_3} \approx 4379292{,}7$ г KNO_3 (по массе) $\approx$

≈ 4378 центнеров (нужно по 1 ц кольев)

Ответ: 43,8 $\frac{\text{ц}}{\text{га}}$

С работой ознакомлен, ~~к пре~~ согласен
с количеством баллов уведомлен.
Претензий не имею



олимпиада
иннагрика

Заключительный этап. 9 класс. 16.12.2024

Максимальный балл – 100.

Бланк ответов. Шифр участника X9 - H3OL - OHO

~~Аист~~ ШТАТИВ №4

Задание 1.

С помощью универсального индикатора будем тестировать в кислой (кроме воды) среде – HCl
и в ~~сильной~~ основной (~~сильной~~ среде) среде – NaOH

Задание 2.

в-во / реагент	~~раствор~~ HCl	$BaCl_2$	$AgNO_3$ + NaOH изб. вода	NaOH + изб. барий
$(NH_4)_2CO_3$	– ~~↑~~	–	–	~~↑~~ NH_3
$(NH_4)_2SO_4$	~~↑~~ –	$BaSO_4$ ↓ бел		
$Ca(H_2PO_4)_2$	~~↑~~ –	–	–	$Ca(OH)_2$ ↓ белый
KCl	~~↑~~ –	–	$AgCl$ ↓ бел (с NaOH и изб. воды)	
NH_4Cl	~~↑~~ –	–	$AgCl$ ↓ бел (с NaOH и изб. воды) NH_3 ↑	
$CaCO_3 \cdot MgCO_3$ (доломит)	~~раствор~~ из-за примеси CO_2 ↑		Такие самоиндикаторы – по нейтральной среде	
$CaCO_3$ $MgCO_3$ по методу синтеза				реагируют доломиты + HCl → CO_2 ↑

Задание 3.

1 $CaCO_3 + MgCO_3 + HCl \rightleftharpoons CaCl_2 + MgCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

2 $KCl + AgNO_3 \rightleftharpoons AgCl\downarrow + KNO_3$

3.1 $NH_4Cl + AgNO_3 \rightleftharpoons AgCl\downarrow + NH_4NO_3$

3.2 $NH_4Cl + NaOH \rightleftharpoons NH_4OH + NaCl$

3.3 $NH_4OH \xrightarrow{t} NH_3\uparrow + H_2O$

4 $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 \rightleftharpoons 2NH_4Cl + BaSO_4$

5.1 $(NH_4)_2CO + 2NaOH \rightleftharpoons 2NH_4OH + Na_2CO$

5.2 $NH_4OH \xrightarrow{t} NH_3 + H_2O$

6 $Ca(H_2PO_4)_2 + NaOH \rightleftharpoons Ca(OH)_2\downarrow + Na(H_2PO_4)$

Задание 4.

в-во / N	1	2	3	4	5	6
в-во и тип	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$ карбонат кальция-магния и магния	KCl хлорид калия	NH_4Cl хлорид аммония	$Ca(H_2PO_4)_2$ дигидрофосфат кальция	$(NH_4)_2CO$ карбонат аммония	$(NH_4)_2SO_4$ сульфат аммония
	нейтр	нейтр	нейтр	нейтр	нейтр	нейтр

Задание 5.

Карбонат кальция и карбонат магния

$CaCO_3 \cdot MgCO_3$

Чтобы временно устранить Mg^{2+} и Ca^{2+} из проводить нагревание и кипячение

Критерии:

1 30 б.
2 10 б.
3 18 б.
4 ~~15~~ б.
5 10 б.
6 8 б.
7 4 б.

Итого: 95 баллов

Самодельный Председатель не имеет

олимпиада иннагрика

2024 Финал

профиль Агрохимия

АгроИнноваторы X9-112

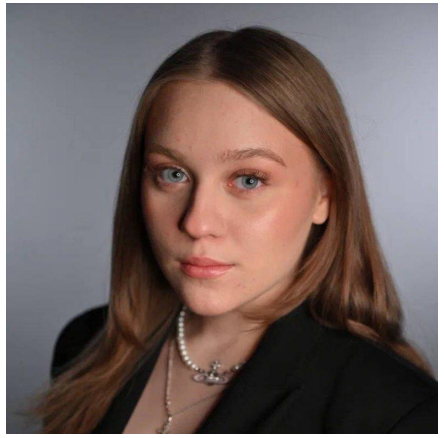
9-й класс Кейс №3

Очистка воды

для полива сельскохозяйственных культур

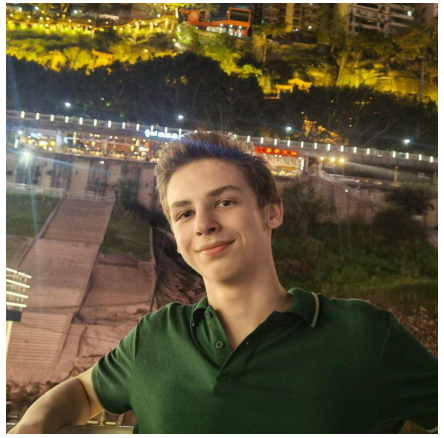
АгроИнноваторы

Иван Коньков
Аналитик



София Вальтер
Реализатор

Алия Гарипова
Мотиватор



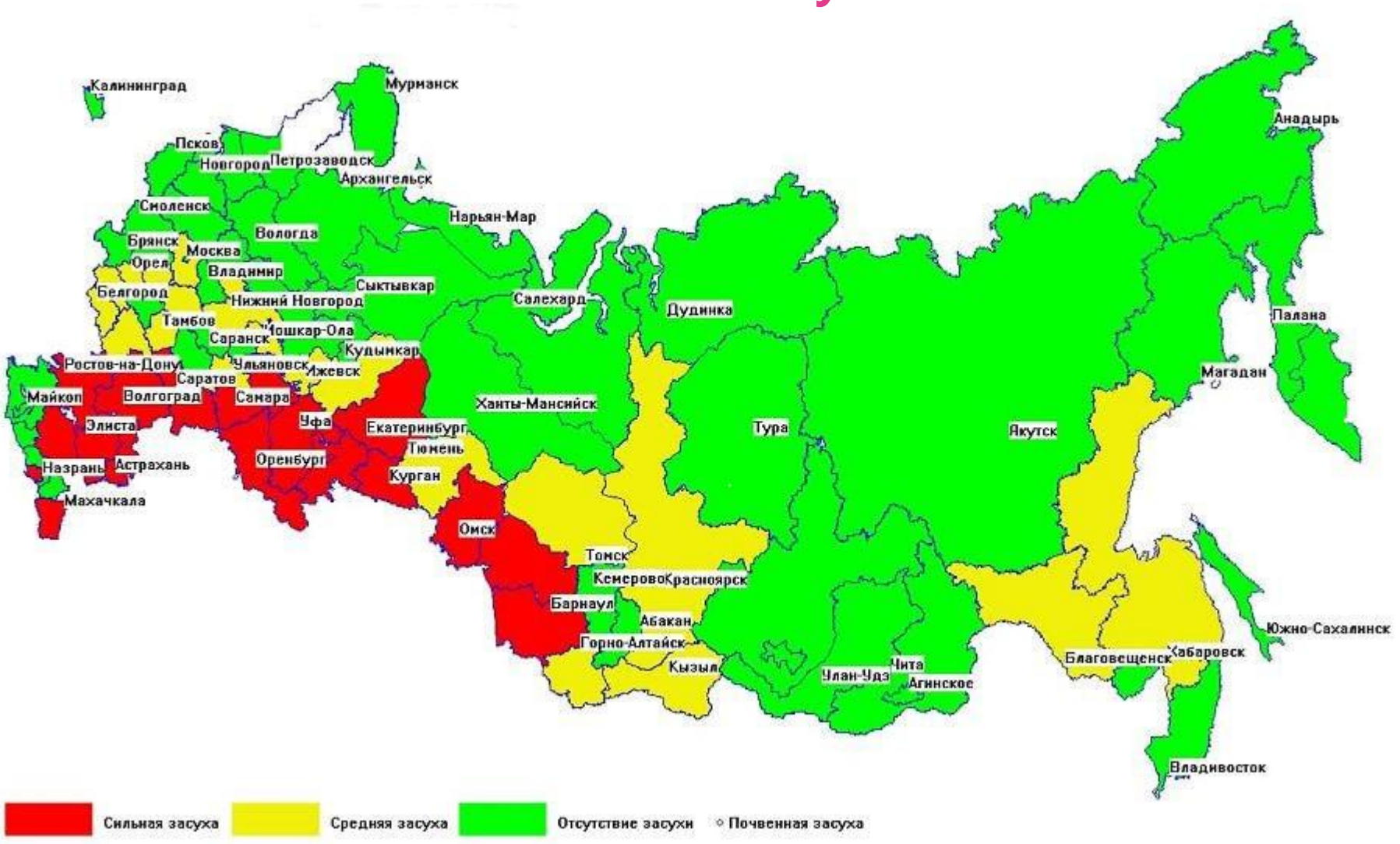
Захар Магаев
Креативщик

Никита Прошин
Аналитик

Анна Андреевна Шабалина
Наш наставник

Проблематика

Регионы засухи



Проблематика

Дождевую воду нужно очищать

Основные источники загрязнения	Основные загрязнения
Сточные воды	биологические
Машиностроение	углеводороды
Металлургия	тяжёлые металлы

Задание 1

Задачи:
Изучить нормативные требования представляемые к воде и стандартные методы очистки воды

Нормативные требования для воды и методы её очистки

Показатели качества и безопасности воды в ГОСТ 17.1.2.03-90 делятся на две группы:

1. Первая характеризует свойства воды и содержания веществ, необходимых для нормального функционирования агроэкосистемы

температура
водородный показатель
удельная электропроводность
сумма растворенных веществ

катионы
Na
K
Ca
NH_4
Mg

анионы
Cl
SO_4
CO_3
HCO_3
NO_3
NO_2
PO_4

микроэлементы
марганец
железо
бор
фтор
кобальт
цинк
молибден

2. Вторая отражает свойства воды и содержания веществ, оказывающие отрицательные воздействия на отдельные компоненты системы

патогенные микроорганизмы
колиндекс
численность гельминтов
взвешенные вещества
$БПК_5$

фенолы
производные нефти
детергенты
свинец
ртуть

кадмий
селен
мышьяк
хром общий
алюминий

литий
бериллий
вольфрам
висмут
никель

ванадий
стронций
радиоактивные вещества
показатели агрессивности
пестициды

Нормы содержания веществ СанПиН 1.2.3685-21

Наименование вещества	Величина ПДК (мг/л)
Бериллий	0.0002
Бензин	0.1
Цинк	5
Свинец	0.01
Медь	1

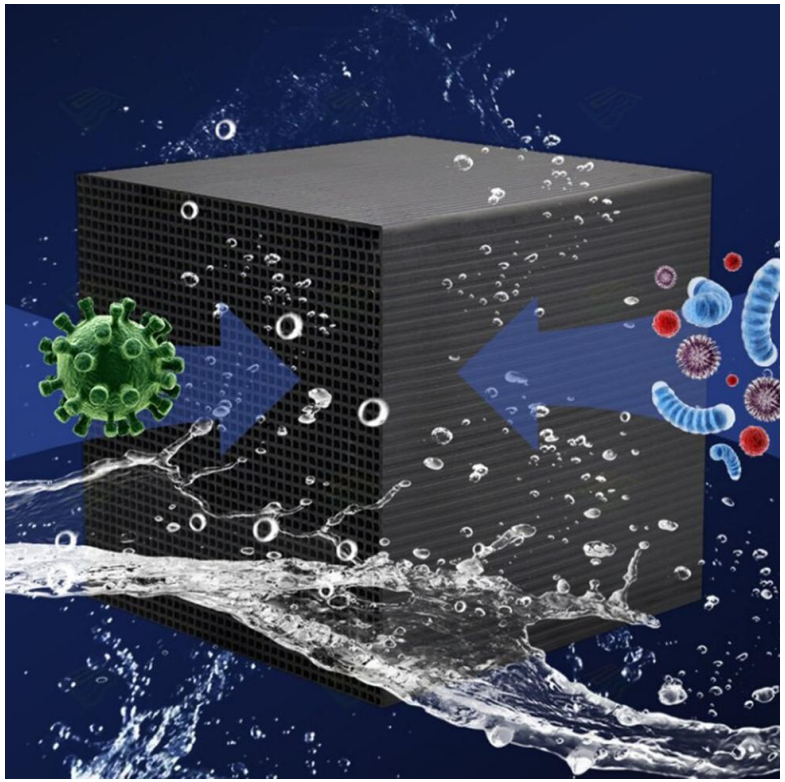
Наименование вещества	Величина ПДК (мг/л)
Цезий гидроксид	0.3
Стронций	7
Аммиак	1.5
Железо	0.3
Тетрахлордибензо-диоксин	1 (пк/л)

Стандартные методы очистки дождевой воды

Процесс	Сооружение	Побочный продукт
Грубая механическая очистка. Процеживание	Решетки: механизированные, немеханизированные. Мусоросборные корзины	Мусор, грубые отбросы
Удаление минеральных оседающих примесей	Песколовки. Отстойники	Минеральный осадок, пульпа
Удаление взвешенных веществ и плавающих (пленочных) загрязнений	Отстойники. Флотационные установки. Скиммеры	Минеральный осадок. Флотошлам. Нефтепродукты
Удаление растворенных минеральных примесей	Смесители. Камеры хлопьеобразования. Отстойники	Минеральный осадок
Удаление органических загрязнений	Биофильтры. Биоплато. Биопруды	Избыточная биомасса
Доочистка	Фильтры: напорные, безнапорные, сорбционные, мембранные	Загрузка фильтров, отработанные мембраны
Обеззараживание	Установки УФ-обеззараживания. Реагентное обеззараживание	отсутствуют
Сорбция	Сорбент	отсутствуют

Сорбция

-поглощение одного вещества (сорбата) другим (сорбент) благодаря его сорбционным свойствам
-используется как способ очистки воды
-имеет высокую степень очистки слабо концентрированных сточных вод
-наиболее эффективен в совместном использовании с другими методами очистки



Задание 2

Задачи:

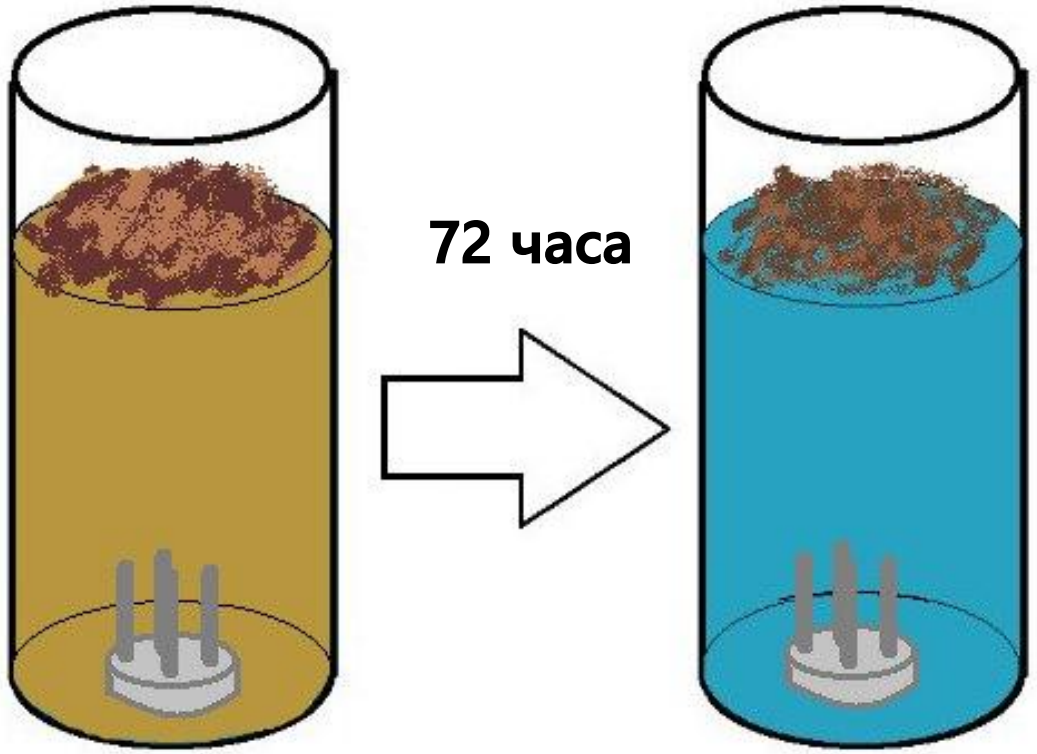
Предложить сорбционный материал

Составить план экспериментальных работ

Провести сравнительный анализ сорбентов

Задание 2

Схема очистки воды



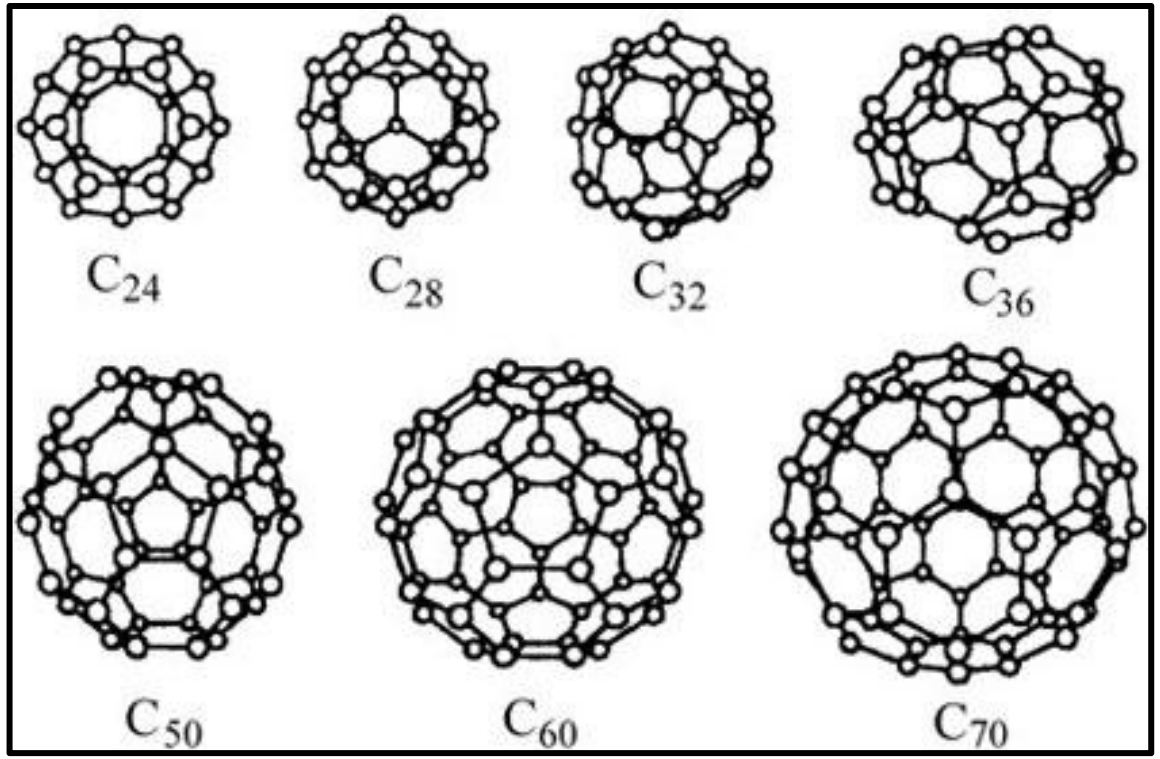
Шунгит

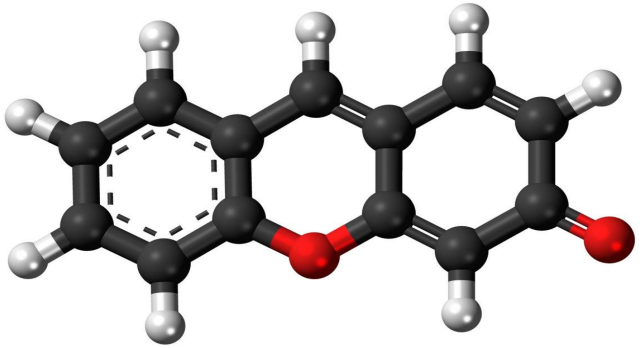
- Минеральный сорбент
- Добывается в Карелии
- В состав входит:
  -фулеритоподобные углеродные образования
  -оксиды амфотерных металлов

Состав шунгита

№	Элемент, Компонент	Формула компонента	Содержание % массы
1	Оксид алюминия	Al_2O_3	4.05
2	Оксид железа (III)	Fe_2O_3	1.01
3	Оксид железа (II)	FeO	0.32
4	Оксид калия	K_2O	1.23
5	Оксид кальция	CaO	0.12
6	Оксид кремния	SiO_2	36.46
7	Оксид магния	MgO	0.56
8	Оксид марганца	MnO	0.12
9	Оксид натрия	Na_2O	0.36
10	Оксид титана	TiO_2	0.24
11	Оксид фосфора	P_2O_3	0.03
12	Барий	Ba	0.32
13	Бор	B	0.004
14	Ванадий	V	0.015
15	Сера	S	0.37
16	Стронций	Sr	0.001
17	Углерод	C	26.26
18	Вода	H_2O	2.18
19	Потеря при прокаливании	ППП	32.78

Фулеритоподобные углеродные образования

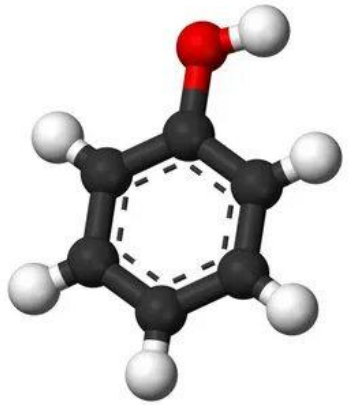




Диоксины

Cl^-

Хлор



Фенол

Zn^{2+}

Цинк

Pb^{2+}

Свинец

Cu^{2+}

Медь

Fe^{3+}

Железо

Sr^{2+}

Стронций

Аммиак

План оценки степени абсорбции

- Загрязнение проб дистиллированной воды модельными загрязнителями
- Измерение pH воды до сорбента
- Использование сорбента
- Измерение pH воды после сорбента
- Измерение количества оставшихся в воде ионов тяжелых металлов методом спектрофотометрии

Таблица 1 - План сравнительного анализа сорбентов

Экономическая выгода	Сорбирование тяжёлых металлов	Сорбирование нефтепродуктов	Скорость процесса, ч.
$\frac{\text{Кол-во воды}*100\%}{\text{Затраты на сорбент}}$	$\frac{\sum_i(\text{Сорб}_i)*100\%}{i}$	$\text{Сорб}_{\text{нефтепродкутов}}*100\%$	до 12 - отлично 12-24 - хорошо 24-36 - удолетворительно 36-72 - неплохо больше 72 - плохо

Таблица 2 - Сравнительный анализ шунгита с аналогом

Сорбент	Импортозамещение	Экологичность	Экономическая эффективность	Техническая эффективность
Шунгит	Добывается в республике Карелия	Можно использовать как стройматериал, и в животноводстве	1 тонна стоит 25000 рублей	Сорбент очищает до 80% всех сорбируемых веществ
Цеолит	В России находится крупнейшая сырьевая база	Можно использовать для подготовки грунтов	1 тонна стоит 30000 рублей	Сорбент очищает до 75% всех сорбируемых веществ

Задание 3

Задачи:

Предложить модельные загрязняющие вещества

Проверить чувсвительности инструментального метода

Задание 3

Модельное вещество

- Fe^{3+} (проверка спектрофотометрией по ПНД Ф 14.1:2:4.50-96)

Чувствительность определения модельного соединения

- Метод сульфосалициловой кислоты при определении железа составляет 0,05-10 мг/л

Задание 4

Задачи:

Составить методику эксперементального определения параметров сорбции

Задание 4

Определение параметров сорбции

1. Приготовим граудировочные расствоы Fe^{3+}
2. Высчитываем процент содержания железа в $FeCl_3*6H_2O$ (56г/моль/270,5г/моль*100%=21%), так как нужно 0,1 мг/мл (X*0,21=0,1 X=0,048)
3. Делаем навеску 0,048 г и разводим в колбы с концентрациями 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мл
4. Добавляем 1 мл H_2SO_4 и 5 мл Спосле чего доводим объем до 50 мл дист водой после чего размешиваем
5. Проводим спектрофотометрию при λ=510
6. Строим градуировочный график

Задание 4

Определение параметров сорбции

6. По литратурным данным [Мосин О. В., Игнатов И., 2012] адсорбционная ёмкость шунгита - 20м^2/г
7. Делаем навески по 0,02 грамма $FeCl_3*6H_2O$ (используя рассчёты аналогичные п.2)
8. Растворяем одну навеску в литре воды
9. Разливаем по 200 мл р-ра в 36 стаканов с V=400мл.
10. Подщелачиваем или подкисливаем среды очистки до pH 8 и до pH 3 соответственно.
12. Насыпем по 50 грамм шунгита разных фракций в стаканы
12. Спустя 48 часов берём пробы очищенной воды и измеряем содержание Fe^{3+} по алгоритмам описанным в п. 4 и 5

Таблица 3 - Схема эксперимента

Фракции	pH, ед		
	8 pH	5 pH	3 pH
кусковой	 номера стаканов: 1; 2; 3; 4	 5; 6; 7; 8	 9; 10; 11; 12
песок	 13; 14; 15; 16	 17; 18; 19; 20	 21; 22; 23; 24
пыль	 25; 26; 27; 28	 29; 30; 31; 32	 33; 34; 35; 36

Задание 5

Задачи:

Влияние pH очищаемой воды на сорбционные свойства

Результаты и выводы эксперимента (24 ч)

Задание 5

Таблица 4 - Степень очистки воды от Fe3+ при разной кислотности и фракции сорбента

pH воды	Степень очистки, %		
	Крупная фракция	Средняя фракция	Пыль
pH 3	72±1,32	21±1,26	-11±1,26
pH 5	42±1,32	51±1,26	30±0,1
pH 8	69±1,26	16±1,35	48±1,47

Результаты и выводы эксперимента (48 ч)

Задание 5

Таблица 4 - Степень очистки воды от Fe3+ при разной кислотности и фракции сорбента

	Степень очистки, %		
	Крупная фракция	Средняя фракция	Пыль
pH 3	79±1,26	33±1,15	-36±2,4
pH 5	89±1,26	56±8,31	39±4,27
pH 8	91±1,26	64±8,31	56±1,26

Вывод: наибольшая степень очистки наблюдается в крупных фракциях при щёлочных показателях pH, а наименьшая в средней фракции

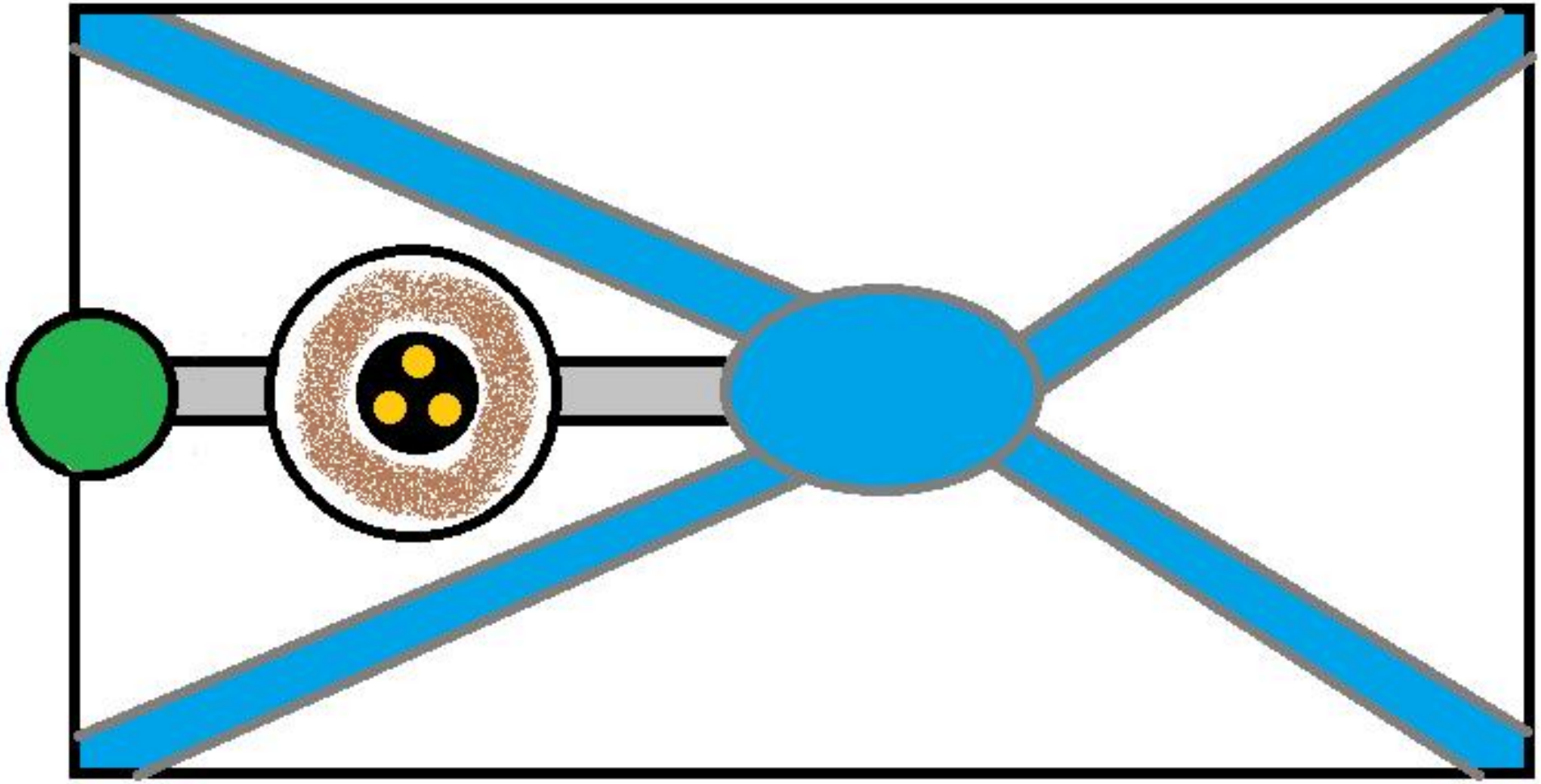
Выводы

Сорбент предложенный нами:

1. Не нуждается в импортозамещении
2. Технически превосходит все аналоги в несколько раз
3. Является экономически выгодным в установке и использловании

Планы развития

Схема полноразмерной установки в поле



открытая вода | трубы и каналы | шунгитовый стержень | нефтесорб | очищенная вода

Литература

1. Антропова, Н. А. "Сорбенты для ликвидации нефтяных разливов на основе верховых слаборазложившихся торфов Томской области." Международный научно-исследовательский журнал 1-1 (32) (2015): 77-79.
2. Валиев, Нияз Гадым Оглы, et al. "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФА В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ." Известия Тульского государственного университета. Науки о земле 3 (2023): 137-146.
3. Алтынникова, Е. Е., and Н. В. Руссавская. "СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СТОКОВ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ." Молодая наука Сибири 3 (2020): 289-300.
4. Ыбраймжанова Л.К., Бектенов Н.А. "ПРИМЕНЕНИЕ ИОНИТОВ В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧИСТОЙ ВОДЫ НА ЗЕМЛЕ" .ЖЕТЫСУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. ЖАНСУГУРОВА "ВЕСТНИК"(2022):2616-8901.
5. Мосин, Олег Викторович, Игнат Игнатов. "Природный фуллеренсодержащий минеральный сорбент шунгит в водоподготовке и водоочистке." Чистая вода: проблемы и решения 3-4 (2012): 109-115.
6. Malyar, Yuriy N., et al. "Preparation and characterization of di-and tricarboxylic acids-modified arabinogalactan plasticized composite films." Polymers 15.9 (2023): 1999.
7. ОЗЕР, ИТВИ. "Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер." (2006).
8. Ybraimzhanova, L. K., N. A. Bektenov, and K. A. Sadykov. "Synthesis of new ion exchange materials on the base of epoxyacrylates." Известия НАН РК. Серия химии и технологии 6 (2020): 15-21.
9. Бурюкина, Полина Анатольевна, Ирина Васильевна Власова, and Ксения Андреевна Спиридонова. "Определение металлов в природных водах методом спектрофотометрии в сочетании с алгоритмом PLS." Аналитика и контроль. 2014.№ 4 18.4 (2014): 418-423.

Литература

10. Бузин, И. С. "Современные методы очистки сточных вод." MSULab. (дата обращения: 26.03. 2023).
11. Зубарева, Алеся Валерьевна, et al. "ФИЛЬТРОАДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ДОЛГОЖИВУЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ ВОДОЕМОВ." Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация 3 (2017): 64-68.
12. САНПИН 2.1.3684-21, "САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ, К ВОДНЫМ ОБЪЕКТАМ, ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ И ПИТЬЕВОМУ ВОДОСНАБЖЕНИЮ, АТМОСФЕРНОМУ ВОЗДУХУ, ПОЧВАМ, ЖИЛЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ, ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ САНИТАРНО-ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ (ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ) МЕРОПРИЯТИЙ", ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 28 января 2021 г.
13. ГОСТР 70319-2022 "«Зеленые» стандарты", 2022
> САНПИН 1.2.3685-21 "ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И (ИЛИ) БЕЗВРЕДНОСТИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ", ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 28 января 2021 г. N 2
14. ГОСТ 17.1.2.03-90 "ГИДРОСФЕРА. Критерии и показатели качества воды для орошения", 01.07.91
15. НИИ "Вистарос", "Анализатор нефтепродуктов для воды, стоков и канализации", Москва. 2019

олимпиада иннагрика

2024 Финал

профиль Агрохимия

АгроИнноваторы X9-112

9-й класс Кейс №3

Очистка воды

для полива сельскохозяйственных культур

РОССИЯ. Годовое количество осадков