

*Форум учителей химии школ Самарской
области*

*Формирование естественнонаучной грамотности
обучающихся на уроках химии и во внеурочной деятельности*



*Абдуразакова Валентина Петровна,
учитель химии и биологии*

ГБОУ СОШ с. Дмитриевка

2023 год

Не в количестве знаний заключается образование, но в полном понимании и искусном применении всего того, что знаешь.

- А. Дистервег (1835 г.)



«Функциональная грамотность. Способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия. Ф. Г. есть **уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений,** который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде» (Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий. - М.: Икар, 2009. С. 342)

Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений (А.А.Леонтьев)



Указ Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»: **Обеспечить «... вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования».**

В образовательных организациях необходимо **создавать условия**, обеспечивающие возможность **«формирования функциональной грамотности обучающихся** (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» (ФГОС ООО, п. 35.2



Анализ результатов PISA: УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

	М	Ч	Е	
	669	708	708	6
	607	626	633	5
	545	553	559	4
	482	480	484	3
Среднее значение между национальными шкалами	420	407	409	2
	358	335	335	1

Самостоятельно мыслящие и способные функционировать в сложных условиях

4 уровень – проявляется способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации
2 уровень – **пороговый**, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших неучебных ситуациях

Около пятой части выпускников основной школы не достигают порогового уровня функциональной грамотности исследования PISA-2015)



АКТУАЛЬНОСТЬ

Национальный проект «Образование» Цели развития РФ.

1. Вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.
2. Воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей

5к- базовые компетенции успешной профессиональной деятельности: креативность, критическое мышление, проектное мышление, коммуникации, командная работа

Эдвард де Боно 4 навыка человека XXI века
Юмор. Интуиция. Умение работать с информацией
Желание постоянно активизировать свой интеллект



Как реализуется проект по формированию функциональной грамотности школьников в России?

В 2019 г. разработана и утверждена **Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся.**

В 2019 году стартовал проект по оценке качества общего образования. Мониторинг по формату международного исследования PISA будут проводить в школах страны в течение 6 лет. **До 2024 года все регионы России пройдут исследование качества образования по модели PISA**



Какова методологическая основа разработки заданий для формирования и оценки функциональной грамотности?

Методологической основой разработки заданий для формирования и оценки функциональной грамотности **выбрана концепция международного исследования по оценке образовательных достижений учащихся PISA**, а также российские инновационные разработки в данной области.

Основной вопрос PISA: «Обладают ли обучающиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т. е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?»

Исследование PISA ориентировано **на применение знаний, полученных в школе, в повседневных ситуациях.**



Каковы основные компоненты функциональной грамотности?

Компонентами функциональной грамотности являются:

- читательская грамотность
 - математическая грамотность
 - естественнонаучная грамотность
- а также финансовая грамотность и глобальные компетенции.

Оценивается не **предметное знание**, а **«грамотность»** как владение определенными компетенциями.



Что понимается под читательской грамотностью?

Читательская грамотность – способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Задания по читательской грамотности оценивают следующие

компетенции:

- находить информацию **в нескольких источниках**
- интегрировать информацию в тексты для получения выводов
- оценивать качество и достоверность источников
- оценивать противоречивую информацию **из разных источников**

Читательская грамотность школьников – **основа для достижения высоких результатов в процессе обучения по всем предметам и важная составляющая успешности во взрослой жизни.**



Что понимается под математической грамотностью?

Математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений.

Задания по математической грамотности оценивают **компетенции** (навыки XXI века):

- критическое мышление
- креативность
- исследование и изучение
- саморегуляция, инициативность и настойчивость
- использование информации
- системное мышление
- коммуникация
- рефлексия



Что понимается под естественнонаучной грамотностью?

Естественнонаучная грамотность – это способность человека использовать естественнонаучные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах в отношении естественнонаучных проблем; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанных с естествознанием.



Каковы особенности заданий по естественнонаучной грамотности?

Задания по естественнонаучной грамотности:

- являются **комплексными** и **структурированными**
- основаны на реальной жизненной ситуации, значимой для школьников информации
- могут описывать **экспериментальные работы исследовательского типа**, содержать результаты **реальных научных экспериментов**, предполагать анализ первичных научных данных
- часто имеют **междисциплинарный характер**
- содержат как текстовую информацию, так и информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков
- могут требовать привлечения **дополнительной информации** или содержать **избыточную информацию**



Какие умения (компетенции) надо применять при выполнении заданий по естественнонаучной грамотности?

При выполнении заданий необходимо **применять умения** (компетенции):

- научно объяснять явления,
- понимать особенности естественнонаучного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В каждом виде компетенций выделяют более узкие умения, на формирование/оценку которых направлен каждый вопрос-задание.



На содержании каких учебных предметов построены задания по естественнонаучной грамотности?

Содержательное знание:

- «Физические системы» (материал физики и химии)
- «Живые системы» (материал биологии)
- «Науки о Земле и Вселенной» (материал географии, геологии, астрономии)

Процедурное знание: знание методов, используемых для получения научного знания, и стандартных исследовательских процедур



В какие контексты помещены задания по естественнонаучной грамотности?

Реальная жизненная проблемная ситуация помещена в контекст:

- здоровье
- природные ресурсы
- окружающая среда
- опасности и риски
- связь науки и технологий

Каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трёх уровней:

- личном
- местном/национальном
- глобальном



По каким критериям определяется уровень трудности заданий по естественнонаучной грамотности?

- **Низкий:** выполнять **одношаговую процедуру** (распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице)
- **Средний:** использовать и применять знания для описания или объяснение явлений, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков выполняя при этом **два шага или более**
- **Высокий:** **анализировать сложную информацию** или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая **несколько источников информации**, разрабатывать план, ведущий к решению проблемы



Модель заданий по естественнонаучной грамотности

Задание по ЕНГ

Реальная ситуация

Контекст

Оцениваемые умения

Тип знания



Какие задания по естественнонаучной грамотности являются наиболее сложными для обучающихся?

Задания, в которых необходимо:

- понимать особенности научного исследования (формулировать цель и задачи исследования, выдвигать научные гипотезы и предлагать способы их проверки, определять план исследования, интерпретировать его результаты, анализировать результаты эксперимента, использовать приемы, повышающие надежность получаемых данных)
- анализировать и интерпретировать данные, представленные в виде графиков, таблиц, схем, рисунков
- делать выводы на основании данных, представленных в задании
 - сравнивать, обобщать, классифицировать, делать выводы на основании описания ситуации, явления, процесса с естественнонаучным содержанием
- дать развёрнутый ответ



Как применять задания по естественнонаучной грамотности в учебном процессе?

- Задания могут быть использованы как с формирующей, так и с диагностической целью.

Важно правильно организовать учебный процесс.

- **С формирующей целью** отдельные задания можно применять как на разных этапах урока, так и во внеурочное время. При этом допускается как **индивидуальное**, так и **групповое** выполнение заданий с последующим обсуждением самих заданий и результатов их выполнения, в том числе совместно с учителем. Задания, имеющие экспериментальную составляющую, могут сочетаться **выполнением реального эксперимента**

- **С диагностической целью** сюжетные блоки заданий могут использоваться самостоятельно или являться частью контрольных работ. В этом случае предполагается **индивидуальная работа** учащихся, а результаты выполнения заданий позволят оценить сформированность определенных знаний, умений, компетенций в соответствии с предложенными критериями.



Фокус не на деятельности учителя по представлению нового учебного материала, а **на стимулировании учебной деятельности школьника**

Создание **мотивирующей образовательной среды** (положительные эмоции, амбициозные задачи для каждого ученика).

Обучение через исследование: ученик (один или вместе с другими учениками) уточняет задачу, ищет информацию, представляет результат, формулирует критерии оценки и вместе с учителем оценивает успешность выполнения задачи

Оценивание для обучения: выполняет функцию обратной связи – показывает сильные и слабые результаты, высвечивает ближайшие и долгосрочные цели учебной работы.

Персонализированное обучение.

Учебные задачи и учебный опыт созвучны реальному опыту ученика, актуальны для него.

Проектное обучение: прежде всего, групповые межпредметные проекты (3–15 чел.) длительностью от нескольких дней до целого учебного года, в том числе в связке с реальными задачами своего села, района



Источники заданий по ЕНГ

1. На сайте ФГБНУ «ФИПИ» размещен банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7-9 классов(КИМы) Каждый КИМ обеспечивает оценку всех трех компетенций: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественнонаучного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения Для каждого задания в группе предлагаются ответы и критерии оценивания.

Ссылка на размещение банка: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>.

2. Московский центр качества образования. Вход в систему на сервере <https://demo.mcko.ru/>

2023-02-02 [Математическая и естественно-научная грамотность, 4 класс](#)

2023-02-02 [Математическая грамотность, 6 класс](#)

2023-02-02 [Математическая и естественно-научная грамотность, 8 класс](#)

2023-02-02 [Цифровая грамотность, 8 класс](#)



Естественно-научная грамотность на «ЯКласс»

- Химия в медицине, сельском хозяйстве, энергетике, строительстве (химия, 11 класс)
- Химия и пища (химия, 11 класс)
- Химия и пища. Химия и здоровье (химия, 9 класс)
- Наблюдения, опыты, измерения, гипотеза, эксперимент (химия, 8 класс)
- ●Сделай вывод и обоснуй его (химия, 9 класс)

The screenshot shows the 'ЯКласс' website interface. The user profile is 'Валентина Петровна Абдуразакова' with 179 points. The task is titled '3. Химия и строительство' and is worth 1 point. The condition is: 'Для приготовления штукатурных смесей применяют:'. Below this are five checkboxes: 'сода', 'гашеную известь', 'поташ', 'жженный гипс', and 'аммиачную селитру'. An 'Ответить!' button is at the bottom.

The screenshot shows the 'ЯКласс' website interface. The user profile is 'Валентина Петровна Абдуразакова' with 180 points. The task is titled '7. Масса кормовой добавки' and is worth 3 points. The condition is: 'На птицефабрике для обеспечения цыплят достаточным количеством микроэлемента железа в комбикорм добавляют соль, содержащую 20,14 % железа, 11,51 % серы, 63,31 % кислорода и 5,04 % водорода. Определи массу соли (г), которую нужно добавить к 50 кг корма, если потребность в железе составляет 82 мг на 1 кг корма. (Точность вычислений — до сотых. Ответ округли до десятых.)'. Below the text is an input field for the answer and an 'Ответить!' button. Navigation buttons for 'Предыдущее задание', 'Вернуться в тему', and 'Следующее задание' are visible at the bottom.

С помощью справочного материала определи, какие из тел будут плавать в воде, и обоснуй свой ответ.

Вещество	Плотность, кг/м ³
Золото	19300
Железо	7800
Мрамор	2700
Мёд	1350
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Парафин	900
Пробка	250
Ртуть	13600
Вода	1000

1. В воде будут плавать...



2. Причина плавания: плотность этих веществ ? плотности воды.

ОБЫЧНАЯ СТИРКА – ИСТОРИЯ И ХИМИЯ.

Исследовательский проект. Какие стиральные порошки лучше отстирывают различные загрязнения.



Заполните таблицу. Укажите состав порошков, изучив этикетку, и как отстирались загрязнения (пятно полностью исчезло, остались слабые следы, осталась большая часть загрязнения).

Сделайте выводы о том, какие загрязнения лучше отстирывает каждый порошок. Влияют ли ферменты на удаление определенных пятен? Почему мыло отмывает загрязнения? Объясните механизм этого процесса с привлечением знаний физики и химии. Что использовали для стирки в те времена, когда еще не было не только стиральных порошков, но и мыла?

	Название порошка 1	Название порошка 2	Название порошка 3
Состав порошка (по этикетке)			
Молоко			
Растительное масло			
Свекла			
Кофе			
Кетчуп			
Фломастер			

ЛАБОРАТОРИЯ НА КУХНЕ. МОЛОКО. Опыт 1. Определение жира, белка, казеина, углеводов в молоке. Симпатические чернила



		Образец молока №2
Цвет молока		
Запах молока		
Вкус молока		
Диаметр пятна жира		
Цвет при реакции на белок		
Удалось ли получить осадок казеина		
Цвет сыворотки		
Удалось ли обнаружить углеводы		

Таблица вопросов и ответов

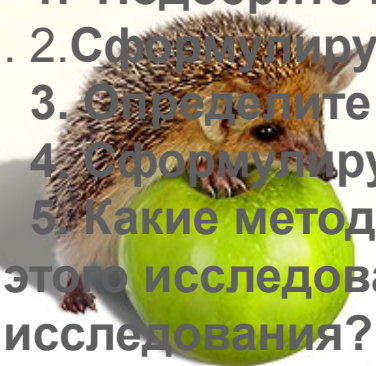
1.	Чье молоко более питательно – собаки или коровы и почему?
2.	Почему самое жирное молоко (до 40% жира) у китов и дельфинов
3.	Дети часто
4.	Значения диаметра пятна жира для образца молока.
5.	Остался ли белок в сыворотке после створаживания молока?
6.	Почему многие люди, став взрослыми, не могут употреблять молоко, так как оно вызывает у них расстройство пищеварения? Найди ответ на это вопрос в книгах или интернете.
7.	Какие продукты получают из молока?
8.	Почему симпатические чернила из молока проявляются после нагревания?
9.	Три пословицы о молоке. Как ты понимаешь их смысл?
10.	Какие молочные породы коров распространены в нашей стране?

сайт new.future4you.ru. Малая академия наук. Интеллект будущего

Перед вами фрагмент текста. Прочитайте его внимательно полностью, затем ответьте на вопросы и заполните отведенные для этого места по ходу текста.

Впервые точное представление о пигментах зеленого листа высших растений было получено благодаря работам русского ботаника М.С. Цвета (1872-1919). Он разработал хроматографический метод разделения веществ и выделил пигменты листа в чистом виде. Хроматографический метод разделения веществ основан на их различной способности к адсорбции. Метод тонкослойной хроматографии составляет значительную долю всех анализов при контроле лекарственных средств, в клинической химии и биохимии, в косметологии, при анализе продуктов питания и объектов окружающей среды. Поэтому изучение веществ растительного сырья важно для расширения сведений о химическом составе растений и для получения экстрактов с ожидаемым комплексом биологически активных и сопутствующих веществ. В настоящее время ведутся исследования дикорастущих лекарственных растений. Актуален вопрос фитохимического изучения сырья с целью рационального его использования для лечения различных заболеваний

1. Подберите название данной исследовательской работе.
2. Сформулируйте кратко актуальность темы данного исследования.
3. Определите объект и предмет данного исследования.
4. Сформулируйте гипотезу данного исследования.
5. Какие методы предполагает использовать автор для осуществления этого исследования? В чем может заключаться научная новизна данного исследования? В чем может заключаться практическая значимость данного исследования?



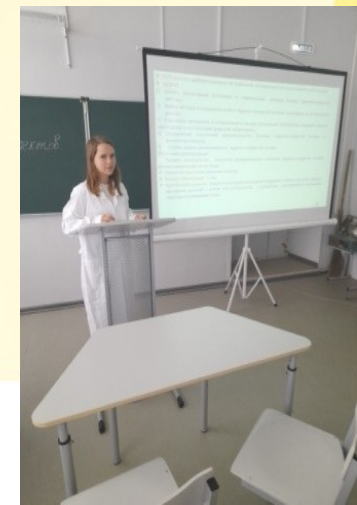
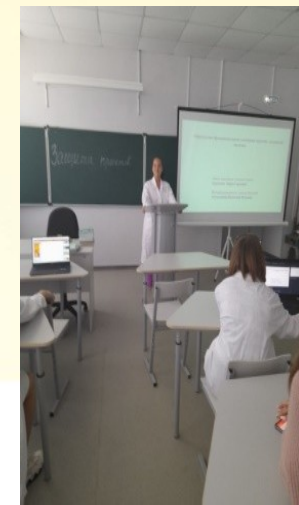
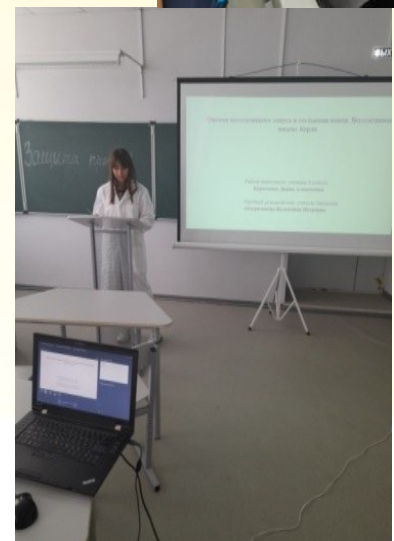
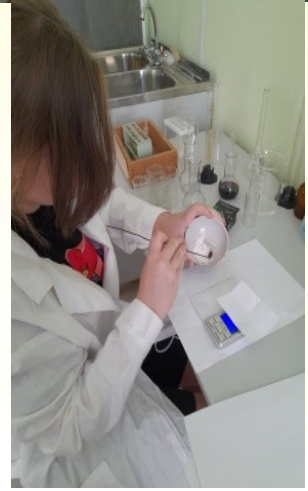
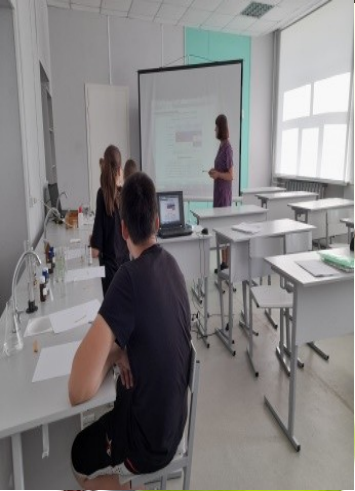
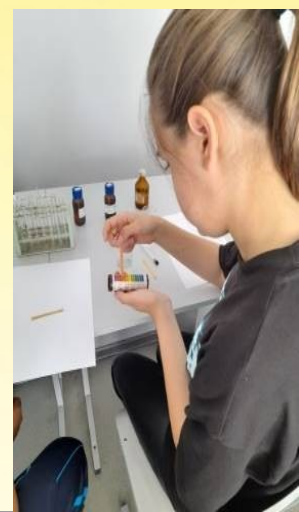
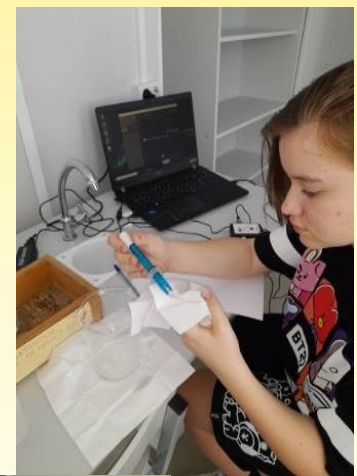
Занимательные задачи

Задание №1: Ученик должен дать решение и объяснение поставленных в химическом эссе проблем познания (выделены жирным шрифтом).

Юный химик читает сказку Г. – Х. Андерсена «Огниво»

Солдат влез на дерево, забрался в дупло и очутился в большом проходе, где горели сотни ламп. **О каких лампах идет речь, если сказка написана в 1835 году? Какое горение имеется в виду? Приведите уравнение реакции, если это возможно.** Вот он открыл первую дверь. Ох! Там сидела собака с глазами, как чайные чашки и тарасила их на солдата. И солдат и, посадив собаку на ведьмин передник, набрал себе полный карман медных денег. **Приведите описание меди как химического элемента. Какие сплавы, в составе которых есть медь, вы знаете? ЗАТЕМ** перешел в другую комнату. Правду сказала ведьма! Там сидела собака с глазами, как мельничные колеса. Увидев в сундуке огромную кучу серебра, он выбросил все медяки и набил себе оба карман и ранец серебром. **Укажите валентные возможности и степени окисления серебра на основании строения атома.**





Взаимодействия школы с профильными вузами.

Гидрохимические исследования проводили на базе Областной детской микробиологической лаборатории при ГБОУ ДОД СОДЭБЦ г. Самара под руководством заведующей лабораторией Осиповой Ирины Анатольевны.



Исследования бактериального загрязнения воды.

Для количественного определения микрофлоры применяли мясопептонный агар.
 1 этап - посев микрофлоры с водой в чашки Петри с агаром.
 2 этап-подсчет колоний бактерий и грибов с учетом их внешнего вида: размеры, цвет, края, поверхность.
 3 этап-микроскопические исследования с помощью бинокулярного стереоскопического микроскопа с выводом на экран.

Вывод: в исследуемой воде были обнаружены грибы-актиномицеты, стрептококки, стафилококки, что соответствует по бактериальному загрязнению классу качества загрязненной воды..



Подготовка образцов воды к анализу



4

Условия и режим анализа

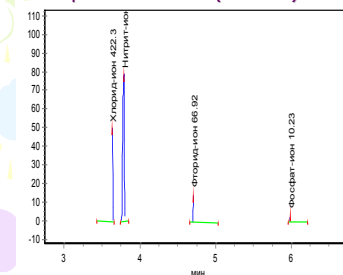
- Кварцевый капилляр:
 длина 50/40; диаметр 50 мкм.
 •Длина волны: 374 нм.
 •Ввод пробы: t= 15 сек,
 •U= 0 кВ, P= 30 мбар.
 •Анализ: t= 15 мин, U= -17 кВ,
 P= 0 мбар



Буфер для определения анионов: раствор оксида хрома, раствор диэтанолamina и дистиллированная вода
 Буфер для определения катионов:раствор смеси бензимидазола и винной кислоты,раствор 18-крауна 6, дистиллированная вода.

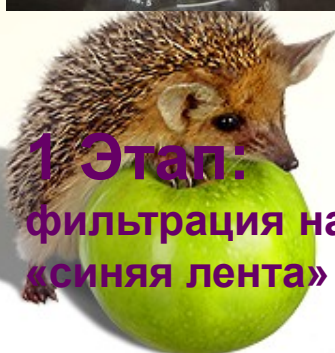
3

Типовая электрофореграмма воды реки Чапаевка (анионы)



5

1. Пробоотбор
2. Подготовка оборудования к анализу: промывка капилляра
3. Приготовление буфера для анионов и катионов
4. Проведение градуировки прибора: приготовление растворов, построение электрофореграмм
5. Проведение анализа реальных образцов: подготовка образцов воды к анализу, построение электрофореграмм, определение концентрации ионов



1 Этап:
 фильтрация на фильтре
 «синяя лента»

2 Этап:
 фильтрация
 через
 мембранный
 фильтр

3 Этап:
 центрифугирование

4 Этап: анализ проб
 воды на системе
 капиллярного
 электрофореза Капель
 105М

Гидрохимические и бактериологические исследования проводили на базе Областной детской микробиологической лаборатории Самарского областного эколого-биологического центра и лаборатории кафедры химии Самарского национального исследовательского университета.

