**Технологическая карта учебного занятия   
в формате экспериментариума**

**Раздел 1. Общая информация об экспериментариуме**

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер и тематика смены** | 4 смена 2018 г. («Астероид 1956») |
| **Название (тема) занятия** | «Химический анализ природных вод «Артека» |
| **Класс** | 11 классы |
| **Предметные области** | **Химия,** экология |
| **Разработчик(и) занятия** | Кайгородцева Наталья Николаевна – учитель химии |
| **Цель занятия** | Создание условий для развития у обучающихся компетенций учебно-исследовательской деятельности и коммуникативных навыков при изучении соединений металлов и неметаллов |
| **Задачи занятия** | 1. Актуализировать знания обучающихся о химических свойствах оксидов, гидроксидов металлов и неметаллов, солей металлов. 2. Обобщить знания о качественных реакциях на катионы и анионы. 3. Организовать работу обучающихся по экспериментальному исследованию природных вод «Артека». 4. Способствовать развитию у обучающихся навыков проектирования исследовательской работы и применения исследовательских методов на практике. 5. Способствовать формированию экологических знаний обучающихся через решение экспериментальных задач экологического содержания |
| **Краткое описание занятия (аннотация)** | Основная идея экспериментариума связана с Международным днем Земли и проблемой сохранения чистоты водных ресурсов планеты. Как определить качество природной и питьевой воды? На этот вопрос обучающиеся найдут ответ на экспериментариуме. Участники экспериментариума – химики-аналитики, которые, освоив метод титриметрического анализа, определят содержание солей в водах рек «Артека» и Черного моря, питьевой воде; оценят жесткость воды, используя при этом знания о солях неорганических кислот и качественных реакциях на ионы |
| **Дидактические единицы (единицы содержания)** | * **Химия**: оксиды и гидроксиды неметаллов, ионные уравнения, катионы и анионы, качественные реакции в аналитической химии, жесткость воды и ее виды. * Экология: экологический мониторинг |
| **Объем и распределение учебного времени занятий в составе экспериментариума** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Структурные блоки экспериментариума** | **Реализаторы/**  **кол-во академических часов** | | | | **Учитель** | **Педагог дополнительного образования** | **Педагогический работник лагеря** | | Блок общего образования | 2 |  |  | | Блок дополнительного образования | 2 |  |  | | Блок ОД в лагере | 2 |  |  | | **Сумма** | 6 |  |  | |

**Раздел 2. Информация о рабочей группе**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Состав рабочей группы | | Направления деятельности (задачи) |
|  | Учитель-разработчик (химия)  Кайгородцева Наталья Николаевна | Разработка экспериментариума, подготовка технологической карты, дидактического и информационного материала, подбор информационных источников, постановка задач и разъяснение способов деятельности обучающихся в рамках самостоятельной работы, предметное консультирование, организация рефлексии обучающихся по итогам самостоятельной работы в предметном блоке, разработка критериев оценки результатов самостоятельной работы в модуле, проведение аттестации обучающихся по экспериментариуму, участие в презентации творческих продуктов |
|  | Учитель-сореализатор | **-** |
|  | Педагогический работник детского лагеря | Сопровождение учеников во время подготовка обучающихся к презентации творческого продукта в лагере |
|  | Заместитель директора школы по координации образовательных программ | Организация межструктурного взаимодействия (школа, лагерь, дополнительное образование). Взаимодействие с подразделениями, отвечающими за материально-техническое, транспортное сопровождение занятия и специалистом, курирующим заключение договоров. Контроль над проведением сетевого образовательного занятия на практике |
|  | Заместитель директора школы по учебной работе | Консультирование разработчика занятия по методическим и организационным вопросам, помощь в составлении технологических карт, редактирование технологических карт, контроль над проведением сетевого образовательного занятия на практике, анализ проведённого занятия |
|  | Педагог дополнительного образования | - |

**Раздел 3. Блок общего образования**

***Общая информация***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Реализатор(ы)** | | | Кайгородцева Наталья Николаевна – учитель химии | | |
| **Тема занятия в рамках экспериментариума** | | | «Химический анализ природных вод «Артека» | | |
| **Кол-во часов данного блока в рамках экспериментариума** | | | 2 | | |
| **Предметное содержание общего образования в соответствии с КТП** | | | **Темы занятий (по КТП)** | | **Кол-во часов (по КТП)** |
| 1. Неметаллы | | 1 |
| 2. Соединения неметаллов: оксиды, гидроксиды, водородные соединения | | 1 |
| 3. Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы | | 1 |
| **Педагогические и образовательные технологии** | | | * Сетевое образовательное взаимодействие, * экспериментариум, * кейс-метод | | |
| **Используемые площадки проведения** | | | 1) Школа (химическая лаборатория);  2) лагерь (фойе, студия в лагере),  3) территория лагеря | | |
| **Тематические партнёры** | | | МИСиС, Курчатовский институт | | |
| **Общие ожидаемые результаты занятия (продукты и эффекты) и формы контроля результатов** | | | | | |
| 1. | Продукты, созданные обучающимися | Заполненный рабочий лист по итогам экспериментального исследования | | | |
| 2. | Эффекты занятия | * Повышение мотивации к изучению химии; * овладение навыками исследовательской работы и информационного поиска; * овладение навыками взаимодействия в группе; * развитие интереса к исследовательской деятельности; * формирование экологического сознания | | | |
| **Формы контроля результатов** | | | | **Критерии оценки результатов** | |
| 1. Проверка правильности проведения эксперимента и его описания при работе в группе, презентации результатов исследования | | | | * Правильность проведения химических превращений с соблюдением техники безопасности; * правильность описания наблюдаемых явлений; * правильность составления уравнений химических реакций | |
| 1. Проверка индивидуальных рабочих (оценочных) листов обучающихся | | | | * Правильность проведенных обучающимися лабораторных исследований и их описание; * процент верно выполненных обучающимися разноуровневых заданий | |

***Модель занятия***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы занятия** | **Примерное время** | **Форма реализации** | **Место проведения** |
| 1. Оргмомент | 2 минуты | Учитель кратко знакомит учащихся с инструктажом по ТБ, тематикой экспериментариума, определяет вместе с ними основную учебную задачу | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Мотивация обучающихся и актуализация имеющихся у них знаний | 5 минут | Учитель задает вопрос: «Среднестатистический африканец, живущий близ южной границы Сахары, использует в день столько воды, сколько любой цивилизованный житель России во время… Для чего израсходует такое количество воды россиянин?» (Ответ: во время чистки зубов).  Побуждает обучающихся к обсуждению проблемных вопросов:  - Много ли на планете Земля воды?  - Каковы мировые запасы пресной воды?  - Каковы запасы пресной воды, доступной для использования?  - Можно ли пить морскую воду?  - Чем отличается состав пресной и морской воды? | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Целеполагание: постановка цели и определение задач, необходимых для достижения цели | 3 минут | Обсуждение плана действий по решению задач занятия – от повторения сведений о соединениях металлов и неметаллов, качественных реакциях к экспериментальному исследованию состава природных вод «Артека» | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Изучение нового материала | 60 минут | Обучающиеся знакомятся с составом морской воды, проводят исследование электропроводности и реакции среды проб природной воды с помощью цифровой химической лаборатории. Знакомятся с методами титриметрического титрования и исследуют жесткость воды. Работают в группах по исследованию проб водопроводной, речной, морской воды и сравнивают состав и свойства природных вод. | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Закрепление | 10 минут | Заполнение обучающимися рабочих листов, выполнение разноуровневых заданий | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Подведение итогов и оценивание | 5 минут | Обучающиеся вместе с учителем подводят итоги своей деятельности, проводят самооценивание и оценивание работы в группе | Школа, химическая лаборатория |
| 1. Рефлексия | 5 минут | Обучающиеся отвечают на вопросы устной рефлексии | Школа, химическая лаборатория Школа, химическая лаборатория |
| СИД |  | Обучающимся предлагается ответить на вопросы экологической викторины | Территория лагеря |

***Информация о сопровождении и обеспечении   
блока общего образования в рамках экспериментариума***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Перечень необходимого  с указанием требований** | **Назначение** | **Количество** |
| **1. Транспортное обеспечение** | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **2. Материальное сопровождение** | | | |
|  | Набор химических реактивов | Для проведения эксперимента | 11 |
|  | Бумага А4 | Для печати рабочих листов обучающихся | 1 пачка |
|  | Видео – и фотоаппаратура | Для фиксации результатов экспериментариума |  |
|  | Пробы воды | Для проведения анализа | 11 |
| **3. Информационно-техническое сопровождение** | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **4. Прочее обеспечение** | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Интересные сведения о морской воде:**

* Установлено, что, несмотря на изменчивость общего содержания

солей в различных точках Мирового океана, процентное соотношение между главными составляющими элементами морской воды всегда постоянно. Эта особенность (закономерность) называется законом постоянства солевого состава морской воды. Он открыт в 1884 г. шотландским химиком У. Диттмаром, который сделал анализ 77 проб воды, собранных в 1872—1876 гг. во время кругосветной научной экспедиции на корабле «Челленджер» в разных частях Мирового океана. На основе закона постоянства солевого состава морской воды можно, измерив концентрацию одной из составляющих ее элементов, определить общее количество солей.

* В отдельных морях наблюдаются лишь небольшие колебания

состава солей, не превышающие 1%. Так, в Черном море по сравнению с Мировым океаном содержится несколько больше углекислого кальция и хлористого калия, но меньше сернокислого кальция. Незначительное изменение солевого состава несколько приближает черноморскую воду к речной (не по солености, а по составу солей).

* Соленый вкус придает морской воде хлористый натрий

(поваренная соль), а горький привкус — хлористый магний и сернокислый магний (или английская соль).

* В настоящее время в составе морской воды открыто 60 различных

элементов, но предполагают, что в ней содержатся все элементы, имеющиеся на Земле, только некоторые из них до сих пор не открыты. В виде ионов в морской воде есть железо, медь, олово, цинк, свинец. Есть здесь и золото, и серебро, и радий, и радон, и бром, и йод, но многие из них имеются в очень малых количествах. Например, на тонну морской воды приходится 1 миллиграмм серебра, а золота и того меньше.

\* Сложность состава морской воды и связей между отдельными компонентами обусловливает ее своеобразие как очень сложной химической системы. Поэтому не случайно химическим лабораторным путем до сих пор не удается получить искусственную морскую воду. Ее химический состав по насыщенности микроэлементами и величине солености близок к составу и солености крови животных и человека.

*Ф.И.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Класс \_\_\_\_\_\_\_Лагерь, отряд\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

***Учебное занятие – экспериментариум по химии***

***«Химический анализ природных вод «Артека»***

**Цель занятия:** провести исследование физических свойств и химического состава морской воды Черного моря с использованием цифровой лаборатории химии и химического оборудования, определить общую жесткость природных вод «Артека».

1. **Состав морской воды**

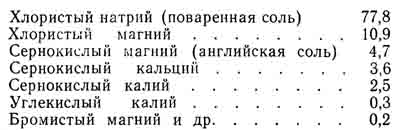
Морская вода представляет собой раствор, обладающий слабощелочной реакцией, хорошей электропроводностью и такими свойствами слабых растворов, как пониженная температура замерзания, повышенная точка кипения, пониженная теплоемкость. Плотность морской воды колеблется в пределах от 1020 до 1030 кг/м³ и зависит от температуры и солености.

**Соленостью морской воды называется количество солей в граммах, растворенных в 1 л морской воды. Выражается в промилле - %0**

****

Соленость воды в Черном море: на поверхности 17-18, в северо-западной части 8-13, у дна 22-22,5 г.

**Состав морской воды в %**



**II. Исследование физических показателей природных вод**

* 1. **Исследование электропроводности морской воды.**

Проведите исследование электропроводности природной воды, запишите данные в таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| Проба воды | Электропровод­ность, мкСм/см |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Составьте уравнения электролитической диссоциации солей, присутствующих в морской воде.

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

* 1. **Определение показателя кислотности природной воды.**

Проведите исследование, занесите данные в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проба воды | рН (датчик) | рН (индикатор) | Среда |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

##### **III. Исследование качественного состава солей морской воды.**

Проведите качественные реакции на ионы, присутствующие в морской воде. Составьте уравнения соответствующих реакций.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Опреде-ляемый ион | Реагент | Уравнение реакции |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**IV. Определение и оценка жесткости природной воды**

Жесткостью воды называется совокупность свойств, обусловленных концентрацией в ней щелочноземельных элементов, преимущественно ионов кальция (Са2+) и магния (Mg2+). Единицей жесткости воды является градус жесткости (°Ж, 1 °Ж =1 мг-экв/л).

Различают устранимую (карбонатную) и постоянную жесткость. ***Карбонатная жесткость*** обусловлена присутствием в растворе гидрокарбонатов кальция Ca(HCO3)2 и магния Mg(HCO3)2. Если воду с указанными солями ***кипятить***, то они разлагаются с образованием ***осадка*** средних солей и жесткость устраняется. Например:

Ca(HCO3)2 = CaCO3↓+ H2O + CO2

***Постоянная жесткость*** обусловлена присутствием в воде других растворимых солей кальция и магния. В отличие от карбонатной жесткости постоянная жесткость при кипячении не устраняется. Определите жесткость природных вод методом титрования. Внесите данные в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проба воды | V исх | V конеч | V титранта | Vпробы | Ж | Тип воды |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

***Материалы для СИД***

**Задание. Дать ответы на вопросы экологической викторины**

**Разработчик: Кайгородцева Наталья Николаевна – учитель химии**

**Реализатор:** вожатый б

**Суть задания:** ответить на вопросы викторины

**Требования к выполнению задания:**  максимальное число правильных ответов

**Время на выполнение задания:**

|  |  |
| --- | --- |
| 3 минут | Инструктаж |
| 40 минут | Выполнение задания |
| 2 минут | Сдача работ, подведение итогов |

**Форма организации деятельности детей при выполнении задания:** индивидуально.

**Рекомендации для реализатора этапа (для вожатого б):**

* провести инструктаж обучающихся перед работой (объяснить, что именно, за какое время и в каком формате нужно сделать);
* мотивировать обучающихся к выполнению заданий;
* раздать учебники, ноутбуки;
* обеспечить доступ к Интернету;
* следить за соблюдением обучающимися дисциплины;
* собрать ответы на викторину.

**Формы контроля результатов.**

**Проверяет результаты и выставляет отметки**:

Кайгородцева Н.Н. – учитель химии.

**Формы контроля:** бланк с ответами

**Критерии выставления отметок:** число правильных ответов

**Отметки**

|  |  |
| --- | --- |
| **«2»** | 3-4 балла |
| **«3»** | 5-6 баллов |
| **«4»** | 7-8 баллов |
| **«5»** | 9-10 баллов |

**Экологическая викторина**

1. В северной части Тихого океана есть область, которую называют Большим тихоокеанским мусорным пятном (Восточный мусорный континент). Под действием океанских течений в верхних водных слоях скопилось большое количество отходов из Азии и Америки (более 100 млн. тонн). Длина от берега Калифорнии до Японии 1000км. Из каких бытовых отходов состоит это мусорное пятно?
2. Причиной этого природного явления считается промышленное загрязнение воздуха оксидами азота, серы, углерода, из-за чего уменьшается объем солнечного света, достигающего поверхности нашей планеты. Как называется это явление?
3. Что означает выражение «зеленая химия»? Науки химия и экология – друзья или враги?
4. Назовите наиболее опасные для здоровья человека современные строительные материалы (на примере вашей квартиры, дома).
5. Назовите три вида животных и/или растений, являющихся биоиндикаторами (живыми показателями) чистоты окружающей среды.
6. Какие ионы преобладают в источниках минеральных вод Крыма. Приведите пример таких источников.
7. Энергия быстро текущих рек и водопадов называется энергией «белого угля». За 1 секунду они могут дать энергию, сопоставимую с энергией сгорания 200 т нефти. Россия обладает 1/6 запаса «белого угля» в мире. Что такое «синий уголь»?
8. Все соединения этого элемента очень ядовиты. Они могут попасть в водоемы со сточными водами предприятий и накапливаться по пищевой цепи. При этом рыбы могут накапливать в своем организме это вещество, повышая его первоначальную концентрацию в 3000 (!) раз. Что это за вещество?
9. Эти вещества нельзя вносить в почву в время созревания плодов, так как это может привести к их избыточному накоплению в продуктах растительного происхождения. Потребление овощей, фруктов, овощных консервов с большим содержанием этих веществ вызывает у человека тяжелое отравление. О каких веществах идет речь?
10. Комнатные растения не только украшают квартиру и выделяют

полезный кислород, но и улучшают экологию жилища. Какое положительное влияние на экологию квартиры оказывают кактусы, поставленные вблизи компьютера и телевизора?