

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чеченский государственный педагогический университет»

Утверждаю:
Проректор по образовательной
деятельности  Эльмурзаева Р.А.
2023г.



Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ
(на базе педагогического технопарка «Кванториум»)

Разработчик(и) программы:

Магомадова Р. С., к. б. н., Ибрагимова Т.В., к. п. н.

Грозный, 2023

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций учителей (преподавателей биологии и химии) в области проведения лабораторных экспериментов и практических работ по биологии и химии в рамках формирования естественно-научной грамотности.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий	Основы формирования естественно-научной грамотности на уроках биологии и химии.	Владеть формами и методами проведения лабораторных экспериментов и практических работ по биологии и химии на базе педагогического технопарка «Кванториум».

1.3. Категория слушателей:

Учителя (преподаватели биологии и химии) общеобразовательных организаций.

1.4. Форма обучения: очная

1.5. Срок освоения программы: 32 часов.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий,		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1.	Модуль 1. Формирование естественно-научной грамотности	2	2			

2.	Модуль 2. Физиология человека	14	2	12		Практическа я работа
3	Модуль3.Совершенствование навыков проведения лабораторного эксперимента и практической работы по химии на базе педагогического технопарка «Кванториум».	16		16		Практическа я работа
	Итоговая аттестация	4				тест
	Итого	32	4	28		32

2.1. Рабочая программа

Модуль 1. Формирование естественно-научной грамотности (лекция – 2 ч.)

Тема 1.1. Формирование естественно-научной грамотности на уроках биологии и химии.

Лекция. Включение в ЕГЭ 2022-2023 года вопросов практической направленности

Модуль 2. Физиология человека (лекции – 2 ч., лабораторные занятия – 12 ч.)

Тема 2.1 Активность мышц и электромиография

Лекция. Строение и виды мышц. Основные группы мышц человека. Функции мышц. Сила мышц. Механизм мышечного сокращения. Утомление мышц. Регуляция работы мышц.

Лабораторная работа № 1. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ

Цель ЛР: познакомиться с методом электромиографии (ЭМГ).

Результат: научиться интерпретировать сигнал ЭМГ и отличать напряжение мышц предплечья от двуглавой мышцы плеча.

Тема 2.2 Сердце и электрокардиография

Лекция. Функция сердца. Строение сердца. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Регуляция деятельности сердца. Диагностические методы исследования работы сердца. Основные элементы ЭКГ.

Лабораторная работа № 2. Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ

Цель ЛР: зарегистрировать ЭКГ в различных отведениях и проследить за изменением сигнала; выделить в записи ЭКГ зубцы, соответствующие различным фазам сердечной деятельности.

Результат: умение объяснять строение сердца и его функции, определять элементы ЭКГ и названия основных зубцов ЭКГ

Тема 2.3 Пульсовые колебания и фотоплетизмография

Лекция. Основная функция сердечно-сосудистой системы. Кровеносные сосуды, особенности их строения. Пульсовая волна. Тахикардия. Брадикардия. Аритмия. Метод фотоплетизмографии.

Лабораторная работа № 3. Способы подсчета частоты пульса

Цель ЛР: научиться измерять пульс вручную и с использованием метода

фотоплетизмографии.

Результат: знакомство с модулем ФПП; умение объяснять механизм образования пульсовой волны, назвать факторы, на нее влияющие.

Тема 2.4 Активность мозга и электроэнцефалография

Лекция. Функции нервной системы. Классификация нервной системы. Строение и функции нейрона. ЦНС. Периферическая нервная система. Строение головного мозга. Метод электроэнцефалографии. Механизм возникновения основных ритмов головного мозга.

Лабораторная работа № 4. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ

Цель ЛР: познакомиться с методом регистрации электроэнцефалограммы и ее спектральным отображением. Научиться анализировать запись электроэнцефалограммы и выделять в ней ритмы разной частоты.

Результат: умение объяснять механизмы возникновения основных ритмов головного мозга и график ЭЭГ.

Тема 2.5 Кожно-гальваническая реакция и эмоциональное напряжение

Лекция. Соматическая и вегетативная нервная система, особенности строения и функций. Ориентировочные реакции. Строение кожи, ее функции. Механизмы терморегуляции организма. Потовые железы, процесс потоотделения. Кожно-гальваническая реакция кожи, ее значение.

Лабораторная работа № 5. Динамика кожно-гальванической реакции

Цель ЛР: описать форму графика кожно-гальванической реакции и ее изменения на неожиданный стимул.

Результат: знакомство с сенсором КГР и умение объяснять особенности автономной нервной системы, ее функции.

Тема 2.6 Дыхание и движение грудной клетки

Лекция. Строение дыхательной системы, ее функции. Внешнее и внутреннее дыхание. Механизмы вдоха и выдоха. Частота дыхания. Грудное и брюшное дыхание. ЖЕЛ. Механизм регуляции дыхания.

Лабораторная работа № 6. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений

Цель ЛР: изучить, как изменяется сигнал датчика дыхания при грудном и брюшном дыхании, а также при максимальном вдохе и выдохе.

Результат: знакомство с сенсором механических колебаний грудной клетки; умение объяснять особенности строения дыхательной системы, ее функции, механизмы вдоха и выдоха, механизм регуляции дыхания.

Раздел 3. Итоговая аттестация (2ч.)

Форма: тест

Описание, требования к выполнению:

Итоговая аттестация направлена на выявление профессиональных компетенций слушателей (преподавателей биологии и химии) в области проведения лабораторных экспериментов и практических работ по биологии и химии в рамках

формирования естественно-научной грамотности.

Тест включает 4 задания. выполнение 3-х тестов с выбором ответа (1 тест – 1 балл) – всего 3 балла; решение педагогического кейса (6 баллов). Максимальное количество баллов – 20. Время выполнения – 1 ч. Общая сумма баллов за задания итоговой аттестации – 9.

Критерии оценивания:

Оценивание: зачет / незачет. При оценивании учитывается выполнение следующих требований:

- менее 5 баллов – низкий уровень профессиональных дефицитов – не зачтено;
- от 5-9 баллов – высокий уровень профессиональных дефицитов – зачтено.

Примеры заданий итоговой аттестации

Лабораторная работа №1.

1. Выберите правильный ответ. Мышцы плеча:

- трицепс;
- портняжная;
- камбаловидная;
- икроножная.

2. Выберите правильный ответ. К поверхностным мышцам груди относятся:

- дельтовидная мышца
- большая грудная мышца
- наружные межреберные мышцы
- мышцы, поднимающие ребра.

3. Выберите правильный ответ. Мышцы антагонисты – это мышцы

- расположенные на сгибательной поверхности
- производящие противоположные движения в суставах
- действующие на 2 – 3 сустава
- производящие синхронное движение конечностей.

4. При переломе ребра со смещением оказалась поврежденной наружная межреберная мышца. К какой группе мышц груди она относится?

Лабораторная работа №2.

1. Выберите правильный ответ. Свообразным скелетом сердца и опорой для мышц и клапанного аппарата являются:

- перикард;
- эпикард;
- эндокард;
- фиброзные кольца и другие скопления фиброзной ткани.

2. Выберите правильный ответ. Не обладает функцией автоматизма:

- узел А. Киса – М. Флека;
- пучок В. Гиса;
- волокна Я. Пуркинье;
- миокард сердца.

3. Выберите правильный ответ. Анализ электрокардиограммы больного позволяет врачу узнать о

- затратах энергии организмом
- наличии воспалительного процесса в организме

- состоянии мышцы сердца
- жизненной емкости легки

4. Сердце теплокровного животного извлечено из организма. Какие условия необходимы для того, чтобы изолированное сердце теплокровного животного продолжало сокращаться? Почему изолированное сердце сокращается при создании необходимых условий, а скелетная мышца – нет?

Лабораторная работа №3.

1. Выберите правильный ответ. В каких местах, кроме запястья, можно нащупать пульс:

- на ноге;
- на сонной артерии;
- на кончике большого пальца.
- на кончике среднего пальца.

2. Выберите правильный ответ. Возрастание пульса более 20% от нормы вызывает:

- брадикардию;
- тахикардию;
- остеопатию;
- миопатию.

3. Выберите правильный ответ. Норма пульса в возрасте от 8-12 лет имеет следующее значение:

- 90-110 ударов в минуту;
- 75-80 ударов в минуту;
- 70-75 ударов в минуту.
- 60-70 ударов в минуту.

4. Ученик на классном часе заявляет, что хочет заниматься профессиональным боксом, но мама не разрешает. Мама говорит, что физкультура лечит, а спорт калечит. Я не могу найти разницу между спортом и физкультурой.

- Что могло привести родительницу ученика к подобному отрицательному мнению о спорте?

- Как учитель должен разрешить эту проблему?

- Как вы интегрируете в учебное содержание формирование культуры здорового образа жизни?

Лабораторная работа №4.

1. Выберите правильный ответ. Нервную систему делят на:

- Главную
- Дополнительную.
- Периферическую
- Боковую

2. Выберите правильный ответ. Эфферентные нейроны – это нейроны:

- Двигательные.
- Чувствительные.
- Промежуточные.
- Тормозные клетки К. Реншоу.

3. Выберите правильный ответ. Какой из приведенных ответов относительно нейрона является правильным?

- Образует нейромедиаторы.

- Способен к активному фагоцитозу.
 - Способен к делению.
 - Способен к движению.
4. В каком состоянии могут находиться испытуемые, если в ЭЭГ теменных и затылочных отведений зарегистрированы дельта-волны у одного из них и бета - волны – у другого?

Лабораторная работа №5.

1. Выберите правильный ответ. Регулирует работу внутренних органов, ускоряя и замедляя ее:
- Центральная нервная система
 - Соматическая нервная система
 - Вегетативная нервная система
 - Периферическая нервная система
2. Выберите правильный ответ. В состав периферической нервной системы не входят:
- Спинной и головной мозг
 - Спинномозговые нервы
 - Черепные нервы
 - Ганглии
3. Выберите правильный ответ. Температурная функция кожи не связана с:
- потоотделением
 - наличием терморецепторов
 - работой сальных желез
 - изменением теплоотдачи за счет реакции сосудов кожи
4. Всегда ли увеличение количества выделяющего пота приводит к увеличению теплоотдачи?

Лабораторная работа №6.

1. Выберите правильный ответ. Дыхательные рефлексы осуществляются в основном отделом мозга:
- Промежуточным
 - Продолговатым
 - Спинным
 - Передним.
2. Выберите правильный ответ. Жизненная емкость легких у человека в среднем составляет:
- 3000-4200 мл
 - 3500-4700 мл
 - 4000-5200 мл
 - 4500-5700
3. Выберите правильный ответ. Вдыхаемый воздух отличается от выдыхаемого:
- а) большим содержанием кислорода и низким содержанием углекислого газа;
 - б) большим содержанием кислорода и отсутствием углекислого газа;
 - в) не отличается.
4. В ходе урока учительница дала ученикам задание поработать со статьей, в которой одни говорили, что мы должны дышать только чистым кислородом, другие, напротив, утверждали, что нам нужен не только кислород, но и азот. Третья группа рассуждала о том, что человеку очень нужен чистый воздух, который содержит и кислород, и азот, и углекислый газ, хотя не всегда им дышим. Учительница сформулировала вопрос: «Как вы сможете разрешить спор?» Однако ученики тоже начали спорить.

- Какое методическое упущение педагога послужило основанием для спора между учениками?
- Как методически верно учитель должен разрешить спор учеников?
- Что произойдет, если дышать чистым кислородом?

Количество попыток: не ограничено

Модуль 3. Совершенствование навыков проведения лабораторного эксперимента и практической работы по химии на базе педагогического технопарка «Кванториум» (практическое занятие – 6 ч.)

Тема 3.1. Чистые вещества и смеси. Лабораторная работа. (1 ч.).

Цель Л/Р: сформировать понятия о чистом веществе и смеси веществ.

Результат: умение использовать лабораторное оборудование цифровой лаборатории по химии Releon для определения чистых веществ и смеси.

Тема 3.2. Определение структуры пламени. Лабораторная работа (1 ч.).

Цель Л/Р: актуализировать опорные знания о процессе горения; определить температуру в разных зонах пламени; определить, в какой части пламени следует производить нагревание веществ; определить как влияет температура на свечение пламени.

Результат: умение руководствоваться алгоритмом проведения лабораторной работы на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

Тема 3.3. Сильные и слабые электролиты.

Лабораторная работа. (1 ч.)

Цель Л/Р: ознакомиться с понятием «сильный» и «слабый» электролит; сравнить электропроводность сильных и слабых электролитов.

Результат: умение различать сильные и слабые электролиты через лабораторный эксперимент на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

Тема 3.4. Определение pH раствора Лабораторная работа (1 ч.).

Цель Л/Р: сформировать представление о pH как о характеристике кислотности среды.

Результат: умение определять pH на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

Тема 3.5. Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой. Лабораторная работа (1 ч.)

Цель Л/Р: понять сущность реакции нейтрализации.

Результат: умение организовать эксперимент на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

Тема 3.6. Определение pH растворов солей. Лабораторная работа. (1 ч.)

Цель Л/Р: измерить pH растворов солей, изучить направленность и степень их гидролиза.

Результат: умение определять pH солей и степень их гидролиза на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

Итоговая аттестация - тест

Раздел 4. Итоговая аттестация (2ч.)

Текущий контроль

Вариативная часть.

Форма текущего контроля: зачет

Описание, требования к выполнению:

Обучающиеся по итогам выполнения лабораторной работы должны:

- представить правильно сформулированный вывод и обосновать его.

Критерии оценивания:

Правильно сформулированный вывод по лабораторной работе и его обоснование оценивается в 1 балл, и обучающийся получает зачет.

По сумме зачетов за все лабораторные работы, обучающийся допускается к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация

Форма: зачет

Описание, требования к выполнению:

К итоговой аттестации допускаются по положительным итогам выполнения всех лабораторных работ, входящих в программу.

Задания итоговой аттестации включают:

- 2 теста с выбором ответа;

- кейс (методическая задача) по темам лабораторных работ.

Критерии оценивания:

Сумма баллов итоговой аттестации составляет 9 баллов:

- 2 теста – 2 балла;

- кейс (методическая задача) по теме одной из лабораторных работ – 7 баллов.

Для получения зачета при итоговой аттестации необходимо получить не менее 4 баллов.

Примеры заданий:

I. Задания на владение формами и методами проведения лабораторных экспериментов и практических работ на оборудовании цифровой лаборатории по химии Releon.

1. Правильно ли представлена последовательность проведения Лабораторной работы «Чистые вещества и смеси»:

А) Снять защитный колпачок с датчика электропроводности

Б) Погрузить в стакан датчик электропроводности и нажать кнопку «Пуск»

В) Подключить датчик электропроводности к компьютеру

Г) Вынуть датчик электропроводности, тщательно промыть дистиллированной водой и промокнуть фильтровальной бумагой

Правильный ответ: А, В, Б, Д.

2. Какой датчик должен использовать ученик для определения реакции нейтрализации взаимодействия гидроксида натрия с соляной кислотой (Лабораторная работа 2.5. «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой»):

- А) датчик электропроводности
- Б) датчик рН
- В) датчик окислительно - восстановительного потенциала
- Г) датчик мутности и оптической плотности

Правильный ответ: Б.

3. На какие вопросы должен ответить ученик для анализа результатов и подготовки правильных выводов по Лабораторной работе 2.2. «Определение структуры пламени»:

- А) Как зависит свечение пламени от температуры?
- Б) Какой процесс вы провели – экзотермический или эндотермический?
- В) Почему средняя часть пламени ярко светится?
- Г) В какой части пламени следует нагреть вещество, чтобы нагревание происходило быстрее?
- Д) Что происходит в самой нижней части пламени?

Правильный ответ: А, В, Г, Д.

4. Какое оборудование цифровой лаборатории по химии Releon должен использовать ученик для определения слабых и сильных электролитов (Лабораторная работа 2.3. «Сильные и слабые электролиты»).

- А) ионоселективный электрод
- Б) электрод сравнения
- В) датчик окислительно-восстановительного потенциала
- Г) датчик мутности и оптической плотности
- Д) датчик электропроводности

Правильный ответ: Д.

5. На какие вопросы должен ответить ученик для анализа результатов и подготовки правильных выводов по Лабораторной работе 2.6. «Определение рН растворов солей»:

- А) Напишите ионные уравнения гидролиза, объясняющие наблюдаемые значения рН
- Б) Как вы думаете, с чем может быть связана разница рН водопроводной воды от 7?
- В) Объясните для каждого вещества, почему гидролиз протекает именно по этому иону
- Г) Какая соль – карбонат или гидрокарбонат натрия – подвергается гидролизу в большей степени? На каком основании можно сделать такой вывод?
- Д) Какой ион - Fe^{3+} или - Fe^{2+} - гидролизуется в большей степени? На каком основании можно сделать такой вывод?

Правильный ответ: А, В, Г, Д.

II. Задания на предметные компетенции

1. Вы – сотрудник химической лаборатории, куда привезли образцы платины. Вам предстоит распознать платину по характерным реакциям и вычислить водородный показатель раствора её получившегося соединения.

ЗАДАЧНАЯ ФОРМУЛИРОВКА. Изучите предлагаемый ниже текст. Напишите химическую формулу тетрахлороплатината (II) водорода. Какой цвет имеет раствор, содержащий соединение платины? Вычислите значение водородного показателя водного раствора $H_2[PtCl_4]$ объёмом двести миллилитров, образовавшегося в результате

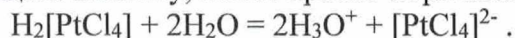
взаимодействия платины количеством вещества 0,02 моль с хлором и соляной кислотой, если выход реакции равен 50% от теории.

БЛАНК. 1. _____
2. _____
3. _____

ИСТОЧНИК. Платина – тяжёлый тёмный металл. Она растворяется в «царской водке» или в растворе хлора в соляной кислоте:



Раствор продукта, содержащего платину, имеет красно-коричневый цвет и протоллизуется:



ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ.

- Написана химическая формула тетрахлороплатината (II) водорода – 2 балла
- Указан цвет раствора – 2 балла
- Рассчитано и указано значение водородного показателя – 3 балла.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ: 7 БАЛЛОВ.

ОТВЕТЫ: 1. $\text{H}_2[\text{PtCl}_4]$; 2. Красно-коричневый; 3. 1.

2. Для маринования Вам понадобилась уксусная кислота. Вам предстоит произвести некоторые расчёты для оценки реакции среды её раствора.

ЗАДАЧНАЯ ФОРМУЛИРОВКА. Изучите предлагаемый ниже текст.

Уксусная кислота является сильной или слабой? В качестве чего уксусную кислоту применяют в пищевой промышленности? Вычислите pH раствора уксусной кислоты (CH_3COOH), молярная концентрация которого равна 0,01 моль/л, а степень диссоциации соответствует 0,042.

БЛАНК. 1. _____
2. _____
3. _____

ИСТОЧНИК. В Древней Греции широко использовалась уксусная кислота. Её название возникло от греческого слова «оксос» - «кислый вкус». Масло, вино и уксус хранили в амфорах. Это очень слабая кислота, т.е. её молекулы лишь частично распадаются на ионы. При этом в водном растворе создаётся слабокислая среда, в которой погибают бактерии. Поэтому уксусную кислоту применяют в качестве консерванта.

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ.

- Указана сила уксусной кислоты – 2 балла
- Указано, в качестве чего применяют уксусную кислоту – 2 балла
- Рассчитано и указано значение pH – 3 балла.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ: 7 БАЛЛОВ.

ОТВЕТЫ: 1. Слабая; 2. Консервант; 3. 3.4.

3. Вы работает в лаборатории поликлиники. Вам предстоит определить водородный показатель среды желудочного сока.

ЗАДАЧНАЯ ФОРМУЛИРОВКА. Изучите предлагаемый ниже текст. Напишите химическую формулу хлороводородной кислоты. Какая среда создаётся в желудке человека? Вычислите водородный показатель среды желудочного сока, содержащего массовую долю хлороводородной кислоты 0,005 плотностью 1 г/л.

БЛАНК. 1. _____
2. _____
3. _____

ИСТОЧНИК. В желудке человека создаётся кислотная среда благодаря хлороводородной кислоте, содержащейся в желудочном соке. Эта кислота является сильной, так как её молекулы в водном растворе полностью распадаются на ионы.

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ.

- Написана химическая формула хлороводородной кислоты – 2 балла
- Указана реакция среды в желудке человека – 2 балла
- Рассчитано и указано значение водородного показателя – 3 балла.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ: 7 БАЛЛОВ.

ОТВЕТЫ: 1. NH_4OH ; 2. Азотное удобрение; 3. 9,3%.

4. У Вас изжога. Для её устранения Вам необходим раствор пищевой соды. Произведите некоторые расчёты, связанные с этим.

ЗАДАЧНАЯ ФОРМУЛИРОВКА. Изучите предлагаемый ниже текст. Напишите химическую формулу пищевой соды. Укажите среду, которая создаётся в результате гидролиза пищевой соды. Вычислите водородный показатель раствора объёмом 200 миллилитров, в котором содержится 200 миллилитров H_2O и 10 граммов пищевой соды, если известно, что степень гидролиза составляет 0,0001.

БЛАНК. 1. _____
2. _____
3. _____

ИСТОЧНИК. Пищевая сода (NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия) используется при лечении изжоги (повышенной кислотности желудка), так как в результате гидролиза её раствор приобретает слабощелочную среду.

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ.

- Написана химическая формула пищевой соды – 2 балла
- Указана среда – 2 балла
- Рассчитано и указано значение водородного показателя – 3 балла.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ: 7 БАЛЛОВ.

ОТВЕТЫ: 1. NaHCO_3 ; 2. Слабощелочная; 3. 9,78.

5. Вам необходимо обработать инфицированную часть кожи на руке раствором борной кислоты. Произведите необходимые расчёты.

ЗАДАЧНАЯ ФОРМУЛИРОВКА. Изучите предлагаемый ниже текст. Напишите химическую формулу борной кислоты. Какая реакция среды характерна для растворов борной кислоты? Вычислите концентрацию ионов $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ и H_3O^+ (моль/л) в растворе, содержащем массовую долю $\text{B}(\text{OH})_3$ 0,01 плотностью 1002,2 г/л, если степень протекания данного процесса равна 0,00001.

БЛАНК. 1. _____
2. _____
3. _____

ИСТОЧНИК. В домашней аптечке часто хранится борная кислота ($\text{B}(\text{OH})_3$), растворы которой применяют для промывания глаз и инфицированных участков кожи. В этих растворах создаётся слабокислая среда в связи с тем, что гидратированные молекулы борной кислоты вступают в реакцию: $\text{B}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}_3\text{O}^+$.

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ.

- Написана химическая формула борной кислоты – 2 балла
- Указана реакция среды в растворах – 2 балла
- Рассчитана и указана концентрация ионов – 3 балла.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ: 7 БАЛЛОВ.

ОТВЕТЫ: 1. В(ОН)₃; 2. Слабокислая; 3. Концентрация каждого иона по $1,62 \cdot 10^{-6}$ моль/л.

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступил в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020) Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16) — URL: <https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW-&n=319308&demo=1>

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474

3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016г. № 422н) — URL: <http://профстандартпедагога.рф>

4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») — URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiyinformatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestrprofessionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: <https://fgos.ru>

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) — URL: <https://fgos.ru>

7. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-5) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572/

10. Методические рекомендации по созданию и функционированию в

общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») — (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-6) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/

Литература:

Основная литература

1. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8578-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт <https://urait.ru/bcode/451005>
2. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8760-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт <https://urait.ru/bcode/451020>
3. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9077-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт <https://urait.ru/bcode/451082>
4. Арбузова, Е. Н. Рефлективная система обучения студентов методике обучения биологии с применением инновационного учебно-методического комплекса: монография / Е. Н. Арбузова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 347 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-13917-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/bcode/467230>
5. Андреева, Н. Д. Методика обучения биологии в современной школе: учебник и практикум для вузов / Н. Д. Андреева, И. Ю. Азизова, Н. В. Малиновская; под редакцией Н. Д. Андреевой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06387-5. — Текст: электронный // ЭБС <https://urait.ru/bcode/471321>
6. Бельченко Л.А. Физиология человека. Организм как целое: учебно-методическое пособие / Бельченко Л.А., Лавриненко В.А. — Н.: Сибирское университетское издательство, 2017. 232—с. ЭБС <http://www.iprbookshop.ru/65293>
 1. Дроздов А.А. - Неорганическая химия: учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2.
 2. Иванов М.Г. Общая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / М.Г. Иванов, В.В. Вайтнер, О.А. Антропова. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 68 с. – 978-5-321-02488-1.
 3. Мифтахова Н.Ш. - Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7882-2174-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80237.html>
 4. Пресс И. А. - Основы общей химии: учебное пособие / И. А. Пресс. — Санкт-

Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-93808-286-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67353.html>

5. Глинка Н.Л. Общая химия/ Под ред. В.А. Рабиновича. – Л.: Химия, 2008. – 704 с. ил.

6. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / составители О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-7964-1959-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91770.html>

7. Коровин Н.В. Общая химия/ Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 1998. – 343 с.

8. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/П.И. Беспалов [и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 229 с.

Дополнительная литература

1. Курс по неорганической химии — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 с. — ISBN 978-5-4374-0145-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65212.html>

2. Лисов Н.И. - Химия: учебное пособие / Н. И. Лисов, С. И. Тюменцева. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91145.html>

3. Варламова, Т.М. Общая и неорганическая химия. Базовый курс/ Т.М. Варламова, А.И. Кракова. – М.: Айрис - Пресс, 2001. – 288 с.

4. Физическая химия/под. ред. К.С. Краснова. В 2 т. 1. – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с.

Интернет-ресурсы

1. Физическая и коллоидная химия: Курс лекций. Автор/создатель: Левченков С.И. <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Автор/создатель: Левченков С.И.>

2. ХУМУК.RU: САЙТ О ХИМИИ ДЛЯ ХИМИКОВ. Автор/создатель: Редакция сайта (инициативный проект) <http://www.xumuk.ru>

3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: МУЛЬТИМЕДИА УЧЕБНИК. Автор/создатель: Дерябина Г.И., Кантария Г.В. Кафедра органической, биоорганической и медицинской химии Самарского государственного университета. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru>

4. СХЕМНЕТ - ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ. Автор/создатель: Химический факультет МГУ. <http://www.chemnet.ru>

5. САЙТ «Я ИДУ НА УРОК ХИМИИ» Автор/создатель: Издательский дом «Первое сентября» <http://him.1september.ru/urok/>

6. КОЛЛЕКЦИЯ «ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ» Автор/создатель: Издательство «Просвещение». Российский общеобразовательный портал <http://experiment.edu.ru>

7. АЛХИМИК: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ, ШКОЛЬНИКОВ, АБИТУРИЕНТОВ И СТУДЕНТОВ Автор/создатель: Аликберова Л.Ю. <http://www.alhimik.ru>

Дополнительная литература

1.Руководство к практическим занятиям по физиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. Ю. П. Салова, Т. П. Замчий, Г. В. Самойлова; Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. - Омск: [б. и.], 2014. - 152 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 147-

148. <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/4688/read.php>.

2. Никишов, А. И. Методика обучения биологии в школе: учебное пособие для вузов / А. И. Никишов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11011-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт <https://urait.ru/bcode/475333>

Электронные обучающие ресурсы

<https://biologys.ru/topics/virtualnye-laboratorii/>

<http://school-collection.edu.ru/collection> Газета «Биология» и сайт для учителей «Я иду на урок биологии»

<http://college.ru/biology> В помощь учителю биологии: образовательный сайт ИЕСЭН НГПУ

<http://fns.nspu.ru/resurs/nat> Внешкольная экология. Программа «Школьная экологическая инициатива»

<http://www.eco.nw.ru> Вся биология: научно-образовательный портал

<http://www.sbio.info> В помощь моим ученикам: сайт учителя биологии А.П. Позднякова

<http://n-t.ru/nl/mf> Медицинская энциклопедия. Анатомический атлас

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks(www.iprbookshop.ru)
2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (<https://icdlib.nspu.ru/>)
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru/>)
6. СПС «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>)

5.2. Материально-технические условия реализации программы

Кабинет естественно-научной направленности:

-ПК, методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии и биологии.

Ресурсы педагогического технопарка «Кванториум»:

- цифровая лаборатория по химии Releon.
- цифровая лаборатория по биологии ViTronics

Авторы рабочей программы:



Р. С. Магомадова



Т. В. Ибрагимова