

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов № 37 г. Кирова

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МОАУ СОШ с УИОП
№ 37 г. Кирова

Л.И. Шульгина
Приказ № 01-217 о/д от 19.06.2019г.

Услуга:

**«Занятие на курсах по подготовке к поступлению в
средние и высшие профессиональные образовательные
учреждения»**

Программа:

**«Курсы по общей химии» 11 класс
68 часов**

Автор программы
учитель химии
высшей категории
Доронина Н.Ю.

Киров, 2019

Пояснительная записка

В настоящее время, чтобы приобрести прочные теоретические знания и практические навыки по химии необходимо систематическое изучение известных истин химической науки сочетать с самостоятельным поиском решения разнообразных проблем.

Содержание подготовительных курсов по общей химии для поступающих в вуз базируется на основополагающей теме «Окислительно-восстановительные реакции».

Большинство реакций протекающих в природе, окружающем нас мире являются окислительно-восстановительными.

По школьным программам, даже в рамках углубленного курса данные темы рассматриваются поверхностно, без связи с окружающим нас миром, интеграция в различные разделы химии прослеживается недостаточно четко.

Как результат, школьники получают знания по темам отрывочные, не имеют целостного представления об окислительно-восстановительных реакциях.

В то же время данные вопросы занимают важное место в билетах вступительных экзаменов вузов. Часто уровень сложности выходит за рамки даже углубленного курса, особенно по вопросам окислительно-восстановительных реакций органической химии.

Таким образом, перед учениками стоит задача проработать и усвоить данный курс в полном объеме, иметь целостное представление и свободно ориентироваться по всем вопросам окислительно-восстановительных процессов, уметь самостоятельно работать с дополнительной литературой и, пользуясь полученными знаниями самостоятельно решать возникающие проблемы.

Цель курса

Целью курса является расширение, углубление и систематизация знаний по теме, формирование прикладных знаний и умений для выработки навыков, необходимых учащимся для грамотного решения возникающих проблем.

Задачи курса

1. Конкретизировать тематику вопросов по курсу «Окислительно-восстановительные реакции».
2. Расширить знания о различных типах окислительно-восстановительных реакций.
3. Углубить знания по вопросам, касающимся окислительно-восстановительных реакций, изученным в курсе 8-10 классов.
4. Обобщить и систематизировать материал по теме.
5. Развивать знания учащихся об окислительно-восстановительных реакциях как о реакциях, протекающих в окружающем нас мире.

6. Предоставить учащимся возможность применять полученные знания на практике, при написании окислительно-восстановительных реакций и решении расчетных задач.
7. Совершенствовать общеучебные умения и навыки учащихся в процессе их самостоятельной работы с учебной, научной и научно-популярной литературой.
8. Развивать умения и навыки проведения химических экспериментов при проведении различных окислительно-восстановительных реакций, в том числе и под воздействием электрического тока.

Срок реализации программы 1 год.

Программа курса предлагается для учащихся 11 классов и рассчитана на 68 часов (2час в неделю в течение года).

На протяжении изучения всего курса предусмотрено выполнение учащимися химического эксперимента, предложены различные темы для написания рефератных работ.

Подведение итогов реализации учебной программы курса осуществляется в виде выполнения зачета, включающего тест и задачи различного уровня сложности, проведения научно-практической конференции с защитой проектных работ.

Учебно-тематический план

Тема	Наименование темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Процессы окисления и восстановления	2	2	4
2	Восстановители и окислители	6	2	8
3	Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций	8	-	8
4	Классификация окислительно-восстановительных реакций	4	4	8
5	Количественные характеристики ОВР. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций	8	4	12
6	Химические источники электрической энергии	6	2	8
7	Электролиз как электрохимический процесс	8	4	12
8	Коррозия и способы защиты от нее	6	2	8
	Итого часов:	48	20	68

Содержание программы

Тема № 1. Процессы окисления и восстановления.

Цели:

- Расширить и углубить понятия процессов окисления и восстановления с точки зрения электронных процессов протекающих в ходе химической реакции;
- Систематизировать и развить представление о процессах окисления и восстановления, как о процессах протекающих в окружающем нас мире;
- Раскрыть понятие степень окисления элемента;
- Провести лабораторные опыты с целью расширения и углубления знаний о реакциях, протекающих с изменением степеней окисления.

Основные вопросы:

Процессы окисления и восстановления, с точки зрения электронных процессов.

Положительная и отрицательная степени окисления. Постоянная и переменная степени окисления. Определение степеней окисления в сложных неорганических соединениях. Определение степени окисления углерода в органических соединениях.

Электроотрицательность элементов.

Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в природе.

Энергетика окислительно-восстановительных реакций.

Учащиеся должны знать:

- определения процессов окисления и восстановления;
- понятия степеней окисления;
- правила вычисления степеней окисления;
- понятие электроотрицательности элементов и уметь объяснять ее с точки зрения строения атома;
- понятие теплового эффекта химической реакции и причину поглощения и выделения тепловой энергии в ходе реакции;

Учащиеся должны уметь:

- определять степени окисления элементов в простых и сложных органических и неорганических веществах;
- пользоваться таблицей электроотрицательности элементов;
- прогнозировать тепловой эффект реакций окисления и восстановления;
- работать с реактивами и химической посудой, нагревательными приборами и простейшим оборудованием
- проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций.

Лабораторные опыты:

1. Взаимодействие металлов с растворами кислот (серной и соляной).
2. Взаимодействие щелочных металлов с водой.
3. Влияние концентрации реагента – окислителя на изменение степеней окисления продуктов реакции.
Взаимодействие концентрированной и разбавленной азотной кислоты с медью
4. Ферментативные окислительно-восстановительные реакции, протекающие в организме человека.

Рефераты:

Жизненные процессы с точки зрения окисления и восстановления.

Тема № 2. Окислители и восстановители.

Цели:

- Расширить и углубить понятия окислитель и восстановитель с точки зрения электронных процессов протекающих в ходе химической реакции;
- Систематизировать и развить представление о различных наиболее типичных окислителях и восстановителях;
- Научить предсказывать окислительно-восстановительные свойства вещества в зависимости от степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- Провести лабораторные опыты с целью расширения и углубления знаний о типичных окислителях и восстановителях.

Основные вопросы:

Окислитель и восстановитель, с точки зрения электронных процессов протекающих в ходе химической реакции.

Элементы в высшей степени окисления – окислители;

Элементы в низшей степени окисления – восстановители;

Окислительно-восстановительная двойственность, характерная для элементов, имеющих промежуточную степень окисления;

Наиболее типичные окислители: типичные неметаллы (галогены и кислород), кислородосодержащие кислоты и соли (перманганат калия в различных средах с неорганическими и органическими соединениями, хромат и бихромат калия, концентрированная серная и азотная кислота, кислородосодержащие кислоты галогенов), водород в степени окисления +1, ионы металлов в высшей степени окисления.

Наиболее типичные восстановители: простые вещества – металлы и неметаллы (водород, углерод, фосфор, кремний), анионы бескислородных кислот, гидриды металлов.

Наиболее типичные соединения, проявляющие окислительно-восстановительную двойственность: йод, хлор со щелочами, пероксид водорода, азотистая кислота и нитриты.

Учащиеся должны знать:

- определения окислителя и восстановителя;
- понятия высшей, низшей и промежуточных степеней окисления;
- наиболее типичных окислителей и восстановителей;
- понятие окислительно-восстановительной двойственности;
- вещества, способные проявлять окислительные или восстановительные свойства при изменяющихся условиях;
- правила окисления перманганатом калия в различных средах;
- качественные реакции на хроматы и бихроматы калия;
- правила окисления концентрированной серной и азотной кислотами.

Учащиеся должны уметь:

- определять степени окисления элементов;
- объяснять причину проявления различными веществами окислительно-восстановительных свойств с точки зрения строения атома;
- писать уравнения ОВР, используя правила окисления для различных окислителей;
- определять окислитель и восстановитель в химической реакции, в зависимости от степени окисления, которую проявляет элемент в соединении;
- проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций.

Лабораторные опыты:

1. Влияние среды на окислительную способность перманганата калия (взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в кислой, щелочной и нейтральной среде).
2. Перманганат калия типичный окислитель органических соединений (обесцвечивание водного раствора перманганата калия этиленом).
3. Доказательство устойчивости в кислой среде дихромат-ионов, а в щелочной среде – хромат-ионов.
4. Концентрированная серная кислота – кислота окислитель (взаимодействие концентрированной серной кислоты с цинком, медью, углеродом).
5. Азотная кислота – кислота окислитель (взаимодействие концентрированной и разбавленной азотной кислоты с цинком, медью, углеродом).

Рефераты:

1. Специфическое действие окислителей – перманганата калия и бихромата калия на органические соединения в различных условиях.

Тема № 3. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Цели:

- Научить составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций любой степени сложности;
- Углубить знания по составлению ОВР методом электронного баланса;
- Изучить метод полуреакций и правила, которые лежат в основе этого метода;
- Закрепить знания по определению окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления при составлении схем окислительно-восстановительных реакций.

Основные вопросы:

Метод электронного баланса. Алгоритм составления уравнения.

Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ.

Метод полуреакций. Алгоритм составления уравнений, с учетом среды, в которой протекает реакция.

Учащиеся должны знать:

- алгоритм составления уравнений ОВР методом электронного баланса;
- алгоритм составления уравнений ОВР методом полуреакций.

Учащиеся должны уметь:

- применять алгоритм для составления уравнений ОВР методом электронного баланса. Для этого необходимо:
 - определять химические элементы, которые изменяют степени окисления;
 - составлять схемы, отражающие изменение степеней окисления элементов в ОВР;
- расставлять подобранные коэффициенты в уравнении;
- применять алгоритм для составления уравнений ОВР методом полуреакций. Для этого необходимо:
 - воспринимать ОВР как совокупность двух полуреакций – окисления и восстановления;
 - записывать окислитель и восстановитель и продукты их превращения в виде частиц (ионов или молекул), реально существующих в водном растворе с учетом характера среды;
 - составлять общее ионно-молекулярное уравнение ОВР путем суммирования полученных уравнений полуреакций с учетом найденных в нем коэффициентов.
 - переносить коэффициенты из ионно-молекулярного уравнения ОВР в полное уравнение реакции.

Тема № 4. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Цели:

- Научить классифицировать окислительно-восстановительные реакции в зависимости от расположения окислителя и восстановителя;
- Закрепить умения определять степени окисления элементов, процессов окисления и восстановления;
- Закрепить умения и навыки написания ОВР с использованием методов электронного баланса и метода полуреакций;

Основные вопросы:

Типы окислительно-восстановительных реакций.

Межмолекулярные реакции окислительно-восстановительные реакции:

- а) окислитель и восстановитель находятся в различных веществах;
- б) атомы одного и того же элемента имеют различные степени окисления;

Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции:

- а) окислитель и восстановитель находятся в одном и том же веществе;
- б) разложение веществ, в которых атомы одного и того же элемента имеют различные степени окисления;

Реакции диспропорционирования – как реакции, сопровождающиеся одновременным увеличением и уменьшением степени окисления атомов одного и того же элемента. Возможность реакций диспропорционирования для веществ, содержащих атомы с промежуточной степенью окисления.

Учащиеся должны знать:

- типы окислительно-восстановительных реакций;

Учащиеся должны уметь:

- определять степени окисления элементов в веществе;
- определять окислитель и восстановитель, в том числе и используя промежуточную степень окисления;
- классифицировать окислительно-восстановительные реакции;
- проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций.

Практическая работа № 1.

«Проведение и анализ различных типов окислительно-восстановительных реакций».

Цель: Научиться проводить химические реакции, соблюдая правила техники безопасности.

Научиться прогнозировать результат реакции, используя теоретические знания.

Закрепить знания по определению степеней окисления элементов, процессов окисления и восстановления, окислителей и восстановителей.

Закрепить знания по написанию уравнений ОВР, расстановке коэффициентов с помощью метода электронного баланса.

Научиться формулировать выводы по проведенной работе.

Ход работы (перечисление опытов):

1. Взаимодействие железа с сульфатом меди (II).
2. Взаимодействие соляной кислоты с оксидом марганца (IV).
3. Разложение бихромата аммония.
4. Разложение нитрата аммония.
5. Взаимодействие натрия с водой.
6. Разложение перманганата калия.
7. Взаимодействие манганата калия с водой.

Тема № 5. Количественные характеристики ОВР.

Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Цели:

Объяснить, чем обусловлена возможность протекания любой ОВР в реальных условиях.

Ввести понятие стандартные окислительно-восстановительные потенциалы.

Объяснить, что главная особенность всех ОВР – перенос электронов от восстановителя к окислителю.

Объяснить разницу понятий «химические процессы» и «электрохимические процессы»

Проанализировать специфику понятий «разность потенциалов» и «скачок потенциала».

Углубить, расширить и систематизировать знания по вопросу ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений).

Проанализировать зависимость протекания окислительно-восстановительных реакций от различных факторов (химической природы реагентов, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, характера среды).

Основные вопросы:

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы как особые характеристики, объясняющие возможность протекания окислительно-восстановительных реакций.

Электрохимические процессы, как химические процессы, сопровождающиеся возникновением электрического тока или вызываемые им.

Разность потенциалов, возникающая при контакте двух физически или химически разнородных материалов (металл – металл; металл – раствор соли металла; раствор электролита – раствор электролита и др.)

Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений):

- электродный потенциал;
- стандартный водородный потенциал;
- характеристика химических свойств металлов с точки зрения их значений стандартных электродных потенциалов (правила использования электрохимического ряда напряжений при обосновании различных химических и электрохимических процессов).

Влияние различных факторов на протекание окислительно-восстановительных реакций

Учащиеся должны знать:

- определение понятий «Ряд стандартных электродных потенциалов», «Электродный потенциал», «Стандартный водородный потенциал».
- факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций

Учащиеся должны уметь:

- использовать стандартные окислительно-восстановительные потенциалы для объяснения направления самопроизвольного протекания ОВР при стандартных условиях;
- предсказывать и писать уравнения окислительно-восстановительных реакций в зависимости от изменяющихся факторов проведения реакций (влияние концентрации реагента, влияние температуры, влияние характера среды, влияние катализатора);
- пользоваться рядом напряжений металлов при написании различных уравнений химических реакций, объясняя их с точки зрения значений стандартных электродных потенциалов;
- проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций.

Лабораторный опыт:

Влияние концентрации реагента.

Разбавленная серная кислота является окислителем за счет ионов водорода, а концентрированная – за счет атомов серы кислотного остатка в степени окисления +6.

Взаимодействие разбавленной серной кислоты с цинком.

Взаимодействие концентрированной серной кислоты с цинком.

Практическая работа № 2

«Изучение электрохимического ряда напряжений металлов»

Цель: На основании взаимодействия металлов (магния, цинка, железа, олова, свинца, меди) с растворами соответствующих солей, а также с кислотой (соляной) расположить металлы ряд по мере убывания их химической активности.

Ход работы:

1. Проведите опыты.

2. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций.
4. Сделайте выводы относительно расположения металлов в ряду активности.
5. Обоснуйте место положение водорода в ряду активности металлов.
5. Обоснуйте верность ваших выводов.

Практическая работа № 3:

«Можно ли окислить ионы I^- в I_2 и Br^- в Br_2 ?».

Цель: Научиться проводить химические реакции, соблюдая правила техники безопасности.

Научиться прогнозировать результат реакции, используя теоретические знания.

Закрепить знания по определению степеней окисления элементов, процессов окисления и восстановления, окислителей и восстановителей.

Закрепить знания по написанию уравнений ОВР, расстановке коэффициентов с помощью метода электронного баланса.

Научиться формулировать выводы по проведенной работе.

Ход работы:

1. Предложите опыты.
2. Составьте уравнения предполагаемых реакций.
3. Проведите предложенные реакции.
4. Сделайте выводы относительно направления ОВР.
5. Обоснуйте способы доказательства верности ваших выводов.

Тема № 6. Химические источники электрической энергии

Цели:

Объяснить, как взаимосвязаны электрические и химические процессы, при каких условиях энергия окислительно-восстановительной реакции будет превращаться в электрическую энергию.

Ввести понятия: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.

Объяснить, преимущества преобразованной энергии (высокий КПД, бесшумность, безвредность, возможность использовать в космосе, под водой, в транспортных средствах и т. д.).

Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения работы гальванического элемента.

Объяснить разницу понятий «гальванический элемент» и «аккумулятор».

Проанализировать принцип работы гальванического элемента и аккумуляторной батареи.

Научить анализировать и решать проблемные ситуации о целесообразности использования преобразованной энергии, о способах защиты людей, работающих на производстве свинцовых аккумуляторов.

Основные вопросы:

Взаимосвязь химических и электрических процессов.

Значение окислительно-восстановительных процессов, сопровождающихся возникновением электрического тока.

Условия преобразования химической энергии в электрическую.

Анод – электрод, на котором протекает процесс окисления, катионы металла переходят в раствор, масса анода уменьшается. В гальванических элементах анод заряжается отрицательно.

Катод – электрод, на котором протекает процесс восстановления катионов металла из раствора, масса катода увеличивается. В гальванических элементах катод заряжается положительно.

Обоснование экономически выгодного использования преобразованной энергии во многих сферах народного хозяйства.

Гальванический элемент – это устройство, в котором химическая энергия ОВР превращается в электрическую за счет пространственного разделения процессов окисления и восстановления.

Аккумуляторы – это устройства, в которых электрическая энергия превращается в химическую, а химическая – снова в электрическую.

Принцип работы гальванических элементов и аккумуляторных батарей на конкретных примерах:

- медно-цинкового гальванического элемента;
- свинцового аккумулятора;
- кадмиево-никелевые аккумуляторы;
- железо-никелевые аккумуляторы и других.

Учащиеся должны знать:

- условия превращения энергии окислительно-восстановительных реакций в электрическую энергию;
- определения «гальванический элемент», «аккумулятор», «топливный элемент», «анод», «катод»;
- принцип работы гальванического элемента и аккумуляторной батареи.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять взаимосвязь химических и электрических процессов;
- характеризовать химические источники тока;
- составлять схемы гальванических элементов;
- записывать уравнения реакции, протекающие при работе данного гальванического элемента;
- решать расчетные задачи на изменение массы пластинки при опускании в раствор определенной концентрации;
- уметь описывать области применения современных химических источников тока.

Лабораторный опыт:

Принцип работы медно-цинкового гальванического элемента.

Определение анода и катода;

Составление схемы гальванического элемента;

Составление окислительно-восстановительной реакции, представляющей собой сложный процесс, который включает в себя собственно электрохимические стадии (превращения на электродах ионов в атомы или атомов в ионы), перенос электронов, перенос ионов;

Определение ЭДС гальванического элемента, которая равна разности потенциалов анода и катода.

Тема № 7. Электролиз как электрохимический процесс.

Цели:

Объяснить, какой процесс называется электролизом.

Объяснить разницу протекания окислительно-восстановительных реакций в гальванических элементах и в результате процесса электролиза с точки зрения использования или возникновения электрического тока.

Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения процесса электролиза.

Проанализировать факторы, влияющие на окислительно-восстановительные процессы, протекающие при электролизе.

Ввести понятие «электролизер».

Объяснить процессы, протекающие на электродах при электролизе растворов и расплавов электролитов.

Объяснить влияние материала анода на эффективность электролиза.

Сформулировать правила написания уравнений окислительно-восстановительных реакций протекающих на электродах.

Научить писать уравнения ОВР протекающих при электролизе расплавов и растворов электролитов.

Научить решать расчетные задачи по теме с использованием законов электролиза.

Акцентировать внимание на использование процесса электролиза как отрасли прикладной электрохимии для получения редких металлов, защиты от коррозии, получения точных металлических копий и др.

Основные вопросы:

Электролиз – это совокупность окислительно-восстановительных реакций, протекающих под действием постоянного электрического тока на электродах, погруженных в раствор или в расплав электролита.

Преобразование химической энергии в электрическую при электролизе, превращение электрической энергии в химическую в гальванических элементах. При электролизе химическая реакция осуществляется за счет энергии электрического тока внешнего источника, при работе гальванического элемента энергия самопроизвольно протекающей в нем химической реакции превращается в электрическую энергию.

Анод – электрод, на котором протекает процесс окисления. При электролизе анод заряжен положительно.

Катод – электрод, на котором протекает процесс восстановления. При электролизе катод заряжен отрицательно.

Факторы, влияющие на окислительно-восстановительные реакции при электролизе: природа электролита растворителя, материал электродов, режим электролиза (напряжение, сила тока, температура).

Устройство электролизера.

Классификация анодов: активные (растворимые), пассивные (инертные).

Процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов электролитов.

Правила написания уравнений ОВР, протекающих на аноде и катоде в расплавах электролитов (катодные и анодные процессы). Написание суммарных ионных и молекулярных уравнений реакций процесса.

Правила написания уравнений ОВР, протекающих на аноде и катоде в растворах электролитов (солей, кислот и щелочей) (катодные и анодные процессы). Написание суммарных ионных и молекулярных уравнений реакций процесса.

Решение расчетных задач на вычисление количества вещества, массы, объема продуктов электролиза с использованием законов электролиза.

Применение электролиза: гальваностегия - нанесение тонких покрытий с целью защиты от коррозии, гальванопластика – получение точных копий металлических предметов, получение редких металлов, очистка некоторых металлов от примесей.

Учащиеся должны знать:

- определение электролиза, анода, катода;
- факторы, влияющие на процесс электролиза;
- принцип устройства электролизера;
- правила написания уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих на электродах при электролизе расплава и раствора электролита;
- области применения электролиза в различных отраслях промышленности.

Учащиеся должны уметь:

- давать сравнительные характеристики процессам, протекающим при работе гальванического элемента и при электролизе с точки зрения превращения химической и электрической энергии,
- классифицировать аноды и объяснять их влияние на эффективность электролиза;
- уметь писать ионные и молекулярные уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов электролитов;
- решать расчетные задачи по теме, используя, законы электролиза.

Практическая работа № 4

«Электролиз водного раствора иодида калия».

Цель: Научиться проводить электролиз водных растворов солей, соблюдая правила техники безопасности.

Научиться прогнозировать результат реакции, используя теоретические знания.

Закрепить знания по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих при электролизе растворов солей на инертных электродах.

Закрепить знания по расстановке коэффициентов с помощью метода электронного баланса.

Научиться формулировать выводы по проведенной работе.

Ход работы:

1. Проведите опыты.
2. Составьте уравнения ОВР, протекающих на катоде.
3. Составьте уравнения ОВР, протекающих на аноде.
4. Проанализируйте наблюдения.
5. Обоснуйте ваши выводы.

Рефераты:

1. Каким образом процесс электролиза используется в промышленности для получения редких металлов, защиты от коррозии, получения точных металлических копий и др.? На каких особенностях данного процесса это основано?

Тема № 8. Коррозия и способы защиты от нее.

Цели:

Объяснить, какой процесс называется коррозией.

Объяснить по какому принципу различают виды коррозии.

Объяснить окислительно-восстановительные процессы, протекающие при химической коррозии.

Объяснить окислительно-восстановительные процессы, протекающие при электрохимической коррозии.

Выявить разницу в механизме, условиях и результатах протекания химической и электрохимической коррозии.

Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения процесса коррозии.

Проанализировать факторы, влияющие на окислительно-восстановительные процессы, протекающие при коррозии.

Объяснить процессы, протекающие при электрохимической коррозии с кислородной и водородной деполяризацией.

Научить писать уравнения ОВР протекающих при коррозии с учетом влияния различных факторов.

Научить решать расчетные задачи по теме.

Обратить внимание на колоссальный вред, наносимый коррозией

Проанализировать способы защиты от коррозии.

Основные вопросы:

Коррозия – это самопроизвольный процесс разрушения металлов при взаимодействии их с окружающей средой.

Деление коррозии по механизму на химическую и электрохимическую.

Химическая коррозия – взаимодействие металлов с сухими газами или жидкостями, которые не проводят электрический ток.

Написание уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих при химической коррозии.

Образование некоторыми металлами оксидной пленки прочно связанной с металлами, как способа защиты от дальнейшей коррозии.

Электрохимическая коррозия – это разрушение металла, который находится в контакте с другим металлом в присутствии воды или раствора электролита.

Сопоставление процессов, протекающих при электрохимической коррозии и процессов, протекающих в гальваническом элементе.

Анализ любого металла, как вещества, содержащего различные включения других металлов, т. е. образование множества гальванических элементов.

Рассмотрение разрушения железного образца в присутствии примесей меди (определение анода и катода: анод - более активный металл, катод – менее активный). Влияние условий окружающей среды на протекание процессов коррозии (кислотная или щелочная среда).

Влияние кислотности среды на результат коррозии (восстановление молекул кислорода на катоде и образование ржавчины при коррозии с кислородной деполяризацией; восстановление ионов водорода на катоде и образование солей при коррозии с водородной деполяризацией).

Рассмотрение различных случаев коррозии (луженое железо, оцинкованное железо, хромированное железо и др.)

Правила написания уравнений ОВР, протекающих на аноде и катоде в растворах электролитов (катодные и анодные процессы). Написание суммарных ионных и молекулярных уравнений реакций процесса коррозии.

Решение расчетных задач на вычисление количества вещества, массы, объема продуктов коррозии.

Вред, наносимый коррозией: статьи, цифры, наглядность.

Способы защиты металлов от коррозии:

- нанесение защитных покрытий (неметаллических, металлических, химических);
- электрохимические методы защиты (протекторная, катодная);
- специальная обработка среды (введение ингибиторов, удаление растворенного в воде воздуха).

Учащиеся должны знать:

- определение коррозии, анода, катода;
- принцип деления коррозии на химическую и электрохимическую;
- определение химической и электрохимической коррозии;

- факторы, влияющие на процесс коррозии;
- влияние условий окружающей среды на процессы, протекающие при электрохимической коррозии;
- правила написания уравнений ОВР, протекающих на аноде и катоде в растворах электролитов (катодные и анодные процессы);
- вред, наносимый коррозией.

Учащиеся должны уметь:

- давать сравнительные характеристики процессам, протекающим при работе гальванического элемента и коррозии;
- классифицировать коррозию по механизмам протекания;
- уметь писать ионные и молекулярные уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих на катоде и аноде при коррозии, учитывая факторы окружающей среды;
- решать расчетные задачи по теме.

Практическая работа № 5:

«Коррозия металлов (коррозия железа во влажном воздухе, морской воде, сухом воздухе, воде, лишенной воздуха)».

Цель: Выяснить роль различных электролитов на протекание окислительно-восстановительных процессов, протекающих при коррозии.

Научиться прогнозировать результат реакции, используя теоретические знания.

Закрепить знания по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих при коррозии в различных средах.

Закрепить знания расстановке коэффициентов с помощью метода электронного баланса.

Научиться формулировать выводы по проведенной работе.

Ход работы (постановка опытов проводится заранее):

1. Заложите опыты.
2. Зафиксируйте наблюдения в сравнительной таблице.
3. Составьте уравнения ОВР, протекающие на аноде и катоде.
4. Запишите суммарные уравнения окислительно-восстановительных реакций.
4. Проанализируйте наблюдения и результаты продуктов реакций.
5. Сделайте выводы.

Научная работа:

«Коррозия металлов и защита металлов от коррозии»

(Проводится группой учащихся под руководством научного руководителя в течение учебного года).

1. Теоретическая часть.
2. Практическая часть:
 - постановка опытов в лаборатории;
 - наблюдения за результатами коррозии в различных районах города;

- сопоставление результатов коррозии с экологической обстановкой в районе и причинах, вызывающих ее усиление.
4. Анализ ущерба наносимого коррозией в мировом масштабе, в масштабе страны.
 5. Предложения по улучшению экологической ситуации в городе.

Литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л., Химия, 1975
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л., Химия, 1975
3. Егоров А.С. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы. - Ростов- на -Дону, Феникс, 2000
4. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н. Химический эксперимент в школе. - М., Просвещение, 1987
5. Кузменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. - М., Экзамен, 2005
6. Хомченко И.Г. Общая химия. – М., Оникс, 2001
7. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. - М., Высшая школа, 1995
8. Ардашников Е.И., Казеннова Н.Б., Тамм М.Е. Курс общей и неорганической химии. – М., Аквариум, 1998
9. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н. Химия. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень) в двух частях. – М., Вента-Граф, 2005

Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Тема занятия	Тип урока *Форма урока	Термины и понятия вводимые впервые	Химичес- кий экспе- римент	Обору- довани- е	Планируемые результаты обучения		
1	2	3	4	5	6	7	8		
Тема №1 Процессы окисления и восстановления (4 часа)									
<p>Основные задачи изучения темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расширить и углубить понятия процессов окисления и восстановления с точки зрения электронных процессов протекающих в ходе химической реакции; - Систематизировать и развить представление о процессах окисления и восстановления, как о процессах протекающих в окружающем нас мире; - Раскрыть понятие степень окисления элемента; - Провести лабораторные опыты с целью расширения и углубления знаний о реакциях, протекающих с изменением степеней окисления. 									
1-2	1-2	Процессы окисления и восстановления	Урок повторения и обобщения				Учащиеся должны знать:		
3-4	3-4	Окислительно-восстановительные реакции	Урок - практика		ЛО		<ul style="list-style-type: none"> - определения процессов окисления и восстановления; - понятия степеней окисления; - правила вычисления степеней окисления; - понятие электроотрицательности элементов и уметь объяснять ее с точки зрения строения атома; - понятие теплового эффекта химической реакции и причину поглощения и выделения тепловой энергии в ходе реакции; <p>Учащиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять степени окисления элементов в простых и сложных органических и неорганических веществах; - пользоваться таблицей электроотрицательности элементов; - прогнозировать тепловой эффект реакций окисления и восстановления; - работать с реактивами и химической посудой, нагревательными приборами и простейшим оборудованием - проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций. 		

Тема № 2. Окислители и восстановители (8 часов)

Основные задачи изучения темы:

- Расширить и углубить понятия окислитель и восстановитель с точки зрения электронных процессов протекающих в ходе химической реакции;
- Систематизировать и развить представление о различных наиболее типичных окислителях и восстановителях;
- Научить предсказывать окислительно-восстановительные свойства вещества в зависимости от степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- Провести лабораторные опыты с целью расширения и углубления знаний о типичных окислителях и восстановителях.

5-6	1-2	Окислители и восстановители	Урок изучения нового материала				Учащиеся должны знать:		
							<ul style="list-style-type: none"> - определения окислителя и восстановителя; - понятия высшей, низшей и промежуточных степеней окисления; 		
7-8	3-4	Наиболее типичные окислители и восстановители	Урок изучения нового материала		ЛО		<ul style="list-style-type: none"> - наиболее типичных окислителей и восстановителей; - понятие окислительно-восстановительной двойственности; - вещества, способные проявлять окислительные или восстановительные свойства при изменяющихся условиях; 		
9-10	5-6	Решение тренировочных упражнений по написанию ОВР	Урок - практика				<ul style="list-style-type: none"> - правила окисления перманганатом калия в различных средах; - качественные реакции на хроматы и бихроматы калия; - правила окисления концентрированной серной и азотной кислотами. 		
11-12	7-8	Решение тренировочных упражнений по написанию ОВР	Урок - практика				<p>Учащиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять степени окисления элементов; - объяснять причину проявления различными веществами окислительно-восстановительных свойств с точки зрения строения атома; - писать уравнения ОВР, используя правила окисления для различных окислителей; - определять окислитель и восстановитель в химической реакции, в зависимости от степени окисления, которую проявляет элемент в соединении; - проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций. 		

Тема № 3. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций (8 часов)

Основные задачи изучения темы:

- Научить составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций любой степени сложности;
- Углубить знания по составлению ОВР методом электронного баланса;
- Изучить метод полуреакций и правила, которые лежат в основе этого метода;
- Закрепить знания по определению окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления при составлении схем окислительно-восстановительных реакций.

13-14	1 2	Составление ОВР любой сложности	Урок - практика				<p>Учащиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм составления уравнений ОВР методом электронного баланса; - алгоритм составления уравнений ОВР методом полуреакций. <p>Учащиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять алгоритм для составления уравнений ОВР методом электронного баланса. Для этого необходимо: - определять химические элементы, которые изменяют степени окисления; - составлять схемы, отражающие изменение степеней окисления элементов в ОВР; - расставлять подобранные коэффициенты в уравнении; - применять алгоритм для составления уравнений ОВР методом полуреакций. Для этого необходимо: - воспринимать ОВР как совокупность двух полуреакций – окисления и восстановления; - записывать окислитель и восстановитель и продукты их превращения в виде частиц (ионов или молекул), реально существующих в водном растворе с учетом характера среды; - составлять общее ионно-молекулярное уравнение ОВР путем суммирования полученных уравнений полуреакций с учетом найденных в нем коэффициентов. 		
15-16	3 4	Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	Урок - практика						
17-18	5 6	Метод полуреакций	Урок изучения нового материала						
19-20	7 8	Расстановка коэффициентов методом полуреакций	Урок - практика						

							- переносить коэффициенты из ионно-молекулярного уравнения ОВР в полное уравнение реакции		
Тема № 4. Классификация окислительно-восстановительных реакций (8 часов)									
Основные задачи изучения темы:									
<ul style="list-style-type: none"> - Научить классифицировать окислительно-восстановительные реакции в зависимости от расположения окислителя и восстановителя; - Закрепить умения определять степени окисления элементов, процессов окисления и восстановления; - Закрепить умения и навыки написания ОВР с использованием методов электронного баланса и метода полуреакций; 									
21	1	Типы ОВР.	Урок				Учащиеся должны знать: - типы окислительно-восстановительных реакций; Учащиеся должны уметь: - определять степени окисления элементов в веществе; - определять окислитель и восстановитель, в том числе и используя промежуточную степень окисления; - классифицировать окислительно-восстановительные реакции; - проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций.		*
22	2	Межмолекулярные ОВР.	изучения нового материала						®
23	3	Внутримолекулярные ОВР.	Урок						*
24	4	Реакции диспропорционирования.	изучения нового материала					®	
25	5	Практическая работа № 1 «Проведение и анализ различных типов ОВР»	Урок - практика			Практическая работа		*	
26	6								®
27	7								
28	8								
Тема № 5. Количественные характеристики ОВР.									
Направление протекания окислительно-восстановительных реакций (12 часов)									
Основные задачи изучения темы:									
<ul style="list-style-type: none"> - Объяснить, чем обусловлена возможность протекания любой ОВР в реальных условиях. - Ввести понятие стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. - Объяснить, что главная особенность всех ОВР – перенос электронов от восстановителя к окислителю. - Объяснить разницу понятий «химические процессы» и «электрохимические процессы» - Проанализировать специфику понятий «разность потенциалов» и «скачок потенциала». - Углубить, расширить и систематизировать знания по вопросу ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений). - Проанализировать зависимость протекания окислительно-восстановительных реакций от различных факторов (химической природы реагентов, 									

концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, характера среды).

29	1	Стандартные	Урок				<p>Учащиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение понятий «Ряд стандартных электродных потенциалов», «Электродный потенциал», «Стандартный водородный потенциал». - факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций <p>Учащиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандартные окислительно-восстановительные потенциалы для объяснения направления самопроизвольного протекания ОВР при стандартных условиях; - предсказывать и писать уравнения окислительно-восстановительных реакций в зависимости от изменяющихся факторов проведения реакций (влияние концентрации реагента, влияние температуры, влияние характера среды, влияние катализатора); - пользоваться рядом напряжений металлов при написании различных уравнений химических реакций, объясняя их с точки зрения значений стандартных электродных потенциалов; - проводить лабораторные опыты, объяснять их результаты, прогнозировать протекание химических реакций. 		
30	2	Окислительно-восстановительные потенциалы	изучения нового материала						
31	3	Электрохимические процессы	Урок						
32	4		изучения нового материала						
33	5	Ряд стандартных электродных потенциалов	Урок						
34	6		обобщения и систематизации знаний						
35	7	Влияние различных факторов на протекание ОВР	Урок		ЛО				
36	8		изучения нового материала						
37	9	Практическая работа № 2 «Изучение электрохимического ряда напряженности металлов»	Урок - практика		Практическая работа				
38	10								
39	11	Практическая работа № 3 «Можно ли окислить ионы I^- в I_2 и ионы Br^- в Br_2 »	Урок - практика		Практическая работа				
40	12								

Тема № 6. Химические источники электрической энергии (8 часов)

Основные задачи изучения темы:

- Объяснить, как взаимосвязаны электрические и химические процессы, при каких условиях энергия окислительно-восстановительной реакции будет превращаться в электрическую энергию.
- Ввести понятия: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.
- Объяснить, преимущества преобразованной энергии (высокий КПД, бесшумность, безвредность, возможность использовать в космосе, под водой, в транспортных средствах и т. д.).
- Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения работы гальванического элемента.
- Объяснить разницу понятий «гальванический элемент» и «аккумулятор».
- Проанализировать принцип работы гальванического элемента и аккумуляторной батареи.
- Научить анализировать и решать проблемные ситуации о целесообразности использования преобразованной энергии, о способах защиты людей, работающих на производстве свинцовых аккумуляторов.

41	1	Взаимосвязь химических и электрохимических процессов	Урок изучения нового материала			Учащиеся должны знать: - условия превращения энергии окислительно-восстановительных реакций в электрическую энергию; - определения «гальванический элемент», «аккумулятор», «топливный элемент», «анод», «катод»; - принцип работы гальванического элемента и аккумуляторной батареи.		*
42	2							®
43	3	Гальванический элемент	Урок изучения нового материала			Учащиеся должны уметь: - объяснять взаимосвязь химических и электрических процессов; - характеризовать химические источники тока; - составлять схемы гальванических элементов; - записывать уравнения реакции, протекающие при работе данного гальванического элемента; - решать расчетные задачи на изменение массы пластинки при опускании в раствор определенной концентрации;		*
44	4							®
45	5	Аккумуляторы	Урок изучения нового материала					
46	6							
47	7	Принцип работы медно-цинкового гальванического элемента	Урок - практика		ЛО			
48	8							

Тема № 7. Электролиз как электрохимический процесс (12 часов)

Основные задачи изучения темы:

- Объяснить, какой процесс называется электролизом.
- Объяснить разницу протекания окислительно-восстановительных реакций в гальванических элементах и в результате процесса электролиза с точки

зрения использования или возникновения электрического тока.

- Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения процесса электролиза.
- Проанализировать факторы, влияющие на окислительно-восстановительные процессы, протекающие при электролизе.
- Ввести понятие «электролизер».
- Объяснить процессы, протекающие на электродах при электролизе растворов и расплавов электролитов.
- Объяснить влияние материала анода на эффективность электролиза.
- Сформулировать правила написания уравнений окислительно-восстановительных реакций протекающих на электродах.
- Научить писать уравнения ОВР протекающих при электролизе расплавов и растворов электролитов.
- Научить решать расчетные задачи по теме с использованием законов электролиза.
- Акцентировать внимание на использование процесса электролиза как отрасли прикладной электрохимии для получения редких металлов, защиты от коррозии, получения точных металлических копий и др.

49 50	1 2	Электролиз – совокупность ОВР	Урок изучения нового материала				Учащиеся должны знать: <ul style="list-style-type: none"> - определение электролиза, анода, катода; - факторы, влияющие на процесс электролиза; - принцип устройства электролизера; - правила написания уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих на электродах при электролизе расплава и раствора электролита; - области применения электролиза в различных отраслях промышленности. 		
51 52	3 4	Сравнение процессов, протекающих при электролизе и в гальваническом элементе	Урок обобщения и систематизации знаний				Учащиеся должны уметь: <ul style="list-style-type: none"> - давать сравнительные характеристики процессам, протекающим при работе гальванического элемента и при электролизе с точки зрения превращения химической и электрической энергии, - классифицировать аноды и объяснять их влияние на эффективность электролиза; - уметь писать ионные и молекулярные уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов электролитов; 		
53 54	5 6	Правила написания ОВР, протекающих на аноде и катоде в расплавах и растворах электролитов	Урок изучения нового материала						

55 56	7 8	Решение расчетных задач на вычисление количества вещества, массы, объема продуктов электролиза	Урок - практика				- решать расчетные задачи по теме, используя, законы электролиза.		
57 58	9 10	Практическая работа № 4 «Электролиз водного раствора иодида калия»	Урок - практика		Практическая работа				
59 60	11 12	Применение электролиза	Урок обобщения и систематизации знаний						

Тема № 8. Коррозия и способы защиты от нее (8 часов)

Основные задачи изучения темы:

- Объяснить, какой процесс называется коррозией.
- Объяснить по какому принципу различают виды коррозии.
- Объяснить окислительно-восстановительные процессы, протекающие при химической коррозии.
- Объяснить окислительно-восстановительные процессы, протекающие при электрохимической коррозии.
- Выявить разницу в механизме, условиях и результатах протекания химической и электрохимической коррозии.
- Повторить и отработать понятия «анод» и «катод» с точки зрения процесса коррозии.
- Проанализировать факторы, влияющие на окислительно-восстановительные процессы, протекающие при коррозии.
- Объяснить процессы, протекающие при электрохимической коррозии с кислородной и водородной деполяризацией.
- Научить писать уравнения ОВР протекающих при коррозии с учетом влияния различных факторов.
- Научить решать расчетные задачи по теме.
- Обратить внимание на колоссальный вред, наносимый коррозией
- Проанализировать способы защиты от коррозии.

61 62	1 2	Химическая и электрохимическая коррозии. Сопоставление процессов протекающих в гальваническом элементе и при коррозии.	Урок изучения нового материала				<p>Учащиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение коррозии, анода, катода; - принцип деления коррозии на химическую и электрохимическую; - определение химической и электрохимической коррозии; - факторы, влияющие на процесс коррозии; - влияние условий окружающей среды на процессы, протекающие при электрохимической коррозии; - правила написания уравнений ОВР, протекающих на аноде и катоде в растворах электролитов (катодные и анодные процессы); - вред, наносимый коррозией.
63 64	3 4	Влияние кислотности среды на результат коррозии. Вред, наносимый коррозией. Способы защиты от коррозии.	Урок изучения нового материала				<p>Учащиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать сравнительные характеристики процессам, протекающим при работе гальванического элемента и коррозии; - классифицировать коррозию по механизмам протекания; - уметь писать ионные и молекулярные уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих на катоде и аноде при коррозии, учитывая факторы окружающей среды; - решать расчетные задачи по теме.
65 66	5 6	Практическая работа №5 «Коррозии железа в различных средах»	Урок - практика		Практическая работа		<ul style="list-style-type: none"> -Выяснить роль различных электролитов на протекание окислительно-восстановительных процессов, протекающих при коррозии. -Научиться прогнозировать результат реакции, используя теоретические знания.
67 68	7 8	Решение расчетных задач на вычисление массы, количества, объема продуктов коррозии.	Урок - практика				<ul style="list-style-type: none"> -Закрепить знания по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих при коррозии в различных средах. -Закрепить знания расстановке коэффициентов с помощью метода электронного баланса. -Научиться формулировать выводы по проведенной работе.

