

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра химии

**Методические указания
к самостоятельной работе
и выполнению контрольных работ**

Дисциплина Б1.В.10 Неорганическая химия
код и наименование дисциплины

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
код и наименование направления подготовки / специальности

Направленности (профили) Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов

Квалификация выпускника Бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Химия
название кафедры-разработчика рабочей программы

**Мурманск
2020**

Составитель – Петрова Людмила Анатольевна – кандидат технических наук, доцент

Методические указания к самостоятельной работе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика

Химия

название кафедры

24.06.2019 _____ протокол № 12 _____.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель изучения дисциплины:

подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Задачи дисциплины:

дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам неорганической химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать: фундаментальные разделы неорганической химии;

Уметь: проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов

Владеть: навыками проведения исследований по заданным методикам

Содержание разделов дисциплины:

Основные законы и понятия химии. Классификация неорганических соединений. Элементы химической термодинамики. Скорость и механизм химических процессов. Основные положения и определения химической кинетики. Химическое равновесие. Растворы и их свойства. Дисперсные системы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Активность. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Коррозия. Химия элементов. Металлы и их соединения. Неметаллы и их соединения.

Реализуемые компетенции:

ОПК-3. Способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

ПК-5. Способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции

ПК-26. Способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты

Формы промежуточной аттестации:

Заочная форма обучения: курс 1 – экзамен.

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	ОПК-3 Способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: фундаментальные разделы неорганической химии, с целью обеспечения безопасности сырья и продуктов питания, а также их биологической ценности</p> <p>Уметь: проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов</p> <p>Владеть: навыками проведения исследований по заданным методикам</p>
2.	ПК-5. Способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: фундаментальные разделы неорганической химии, с целью обеспечения безопасности сырья и продуктов питания, а также их биологической ценности</p> <p>Уметь: готовить растворы заданной концентрации, определять содержание металлов в водных растворах</p> <p>Владеть: навыками проведения лабораторных исследований</p>
3.	ПК-26. Способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: фундаментальные разделы неорганической химии</p> <p>Уметь: проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов</p> <p>Владеть: навыками проведения исследований по заданным методикам</p>

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Самостоятельная работа

Содержание тем дисциплины	Кол-во часов	
	Очная	Заочная
Введение. Предмет, задачи и значение дисциплины		1
Основные законы и понятия химии. Классификация неорганических соединений.		4
Строение атома и Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул		10
Элементы химической термодинамики. Предмет и задачи термодинамики. Основные характеристики термодинамической системы. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса.		10
Скорость и механизм химических процессов. Основные положения и определения химической кинетики. Закон действия масс. Молекулярность реакции. Порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Теория активированного комплекса.		10
Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье		10
Растворы и их свойства. Дисперсные системы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Активность. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Произведение растворимости.		10
Комплексные соединения. Понятие комплексных соединений. Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие типы комплексных соединений. Диссоциация комплексов в водных растворах. Константа нестойкости. Значение комплексных соединений.		10
Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Сущность процессов окисления-восстановления. Восстановители. Окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР. Классификация окислительно-восстановительных реакций.		10
Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Ионоселективные электроды. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных процессов.		6
Электролиз растворов и расплавов электролитов. Закон Фарадея. Выход по току.		6
Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.		6
Химия элементов. Металлы и их соединения. Щелочные металлы. Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений Щелочноземельные металлы. Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды Подгруппа алюминия. Основные свойства алюминия и его соединений Переходные металлы. Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений.		10

Неметаллы и их соединения. Подгруппа углерода. Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений Подгруппа азота. Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений. Подгруппа кислорода. Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений Подгруппа галогенов. Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений		10
ИТОГО		113

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины «Неорганическая химия», и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства ¹				Формы текущего контроля
	ЛР	ПР	СР	к/р	
ОПК-3	+	-	+	+	Отчет по лабораторной работе Защита лабораторной работы Выполнение контрольных работ
ПК-5	+	-	+	+	Отчет по лабораторной работе Защита лабораторной работы Выполнение контрольных работ
ПК-26	+	-	+	+	Отчет по лабораторной работе Защита лабораторной работы Выполнение контрольных работ

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров в печатном издании
Основная литература				
1.	Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ : учеб. пособие для вузов / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. - Москва : Химия, 1996. - 480 с. : ил. - ISBN 5-7245-0948-2 : 10-00 .		+	8
2.	Васильева, З. Г. Лабораторные работы по общей и неорганической химии : учеб. пособие для вузов / З. Г. Васильева, А. А. Грановская, А. А. Таперова. - 2-е изд., испр. - Ленинград : Химия, 1986. - 288 с. : ил. - 36-00. 24.1 - В 19		+	168
3.	Макарова, О. В. Неорганическая химия : учебное пособие / О. В. Макарова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 99 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный //	http://www.iprbookshop.ru/730 .	-	-

¹ Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS			
4	Шибанов, В. Н. Практикум по неорганической химии : учеб. пособие для вузов / В. Н. Шибанов; Департамент по рыболовству, МГТУ. - Мурманск, 1999, 1998. - 211 с. - 25-00. 24.1 - Ш 55		+	184
Дополнительная литература				
1.	Неорганическая химия : учеб. пособие для вузов / Л. Г. Балецкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 317 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - Библиогр.: с. 316-317. - ISBN 978-5-222-17069-4 : 200-20.	-	+	4
2.	Неорганическая химия : учебник для вузов. В 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии / [М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков] ; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2008. - 233, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. не указаны на тит. л. - Библиогр.: с. 232. - ISBN 978-5-7695-5240-3 (т. 1). - ISBN 978-5-7695-5241-0 : 495-50.	-		3
3.	Деркач, С. Р. Практикум по химии: Учебное пособие / С. Р. Деркач [и др.]. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2005, 2000. – 156 с.	–	+	771
4.	Лабораторный практикум по химии: Учебное пособие для технологических специальностей вузов / С. Р. Деркач, Т. А. Дякина, И. Н. Коновалова; под ред. И. Н. Коноваловой. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2000. – 295 с.	–	+	335

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема: Введение. Предмет, задачи и значение дисциплины

Предмет неорганической химии, ее структура. Индивидуальность неорганической химии, ее место в системе наук, связь с практикой.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - определение неорганической химии
 - основные проблемы неорганической химии
 - востребованность неорганической химии в технологии переработки продуктов питания

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое неорганическая химия, как наука?
2. Что изучает неорганическая химия?

Тема: Основные законы и понятия химии. Классификация неорганических соединений.

Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Закон сохранения элементов. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия. Уравнение состояния газов. Закон Дальтона. Валентность. Степень окисления. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса вещества. Количество вещества. Классификация неорганических соединений.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - основные понятия неорганической химии
 - классификацию неорганических соединений
 - свойства кислот, оснований и солей
- **уметь:**
 - использовать основные законы химии в расчетах
 - анализировать свойства неорганических соединений

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое атом, молекула?
2. Что такое относительная атомная масса, относительная молекулярная масса?
3. Что такое молярная масса вещества? В каких единицах она выражается?
4. Что такое молярный объем и в каких единицах он выражается?
5. Понятие моль вещества.
6. Сформулируйте закон Авогадро и следствия. Какие условия газового состояния называются нормальными?
7. Какие соотношения между различными газами можно вывести на основании закона Авогадро?
8. Какова связь между относительной молекулярной массой газа и относительной плотностью? Как находится плотность одного газа по отношению к другому?
9. Сформулируйте закон постоянства состава и закон сохранения массы вещества. Как практически используются эти законы?
10. Что выражает химическая формула? Что выражает химическое уравнение?
11. Дайте определение понятия «эквивалент». Что такое эквивалент вещества?

Тема: Строение атома и Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул

Развитие представлений о строении атома. Основы квантовой механики. Квантовые числа. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней атомов. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Хунда. Электронные структуры атомов. Закон Д.И. Менделеева. Периодичность химических свойств элементов.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - строение атома
 - порядок заполнения электронами уровней и подуровней атомов
 - правило Клечковского
 - принцип запрета Паули
 - правило Хунда

- закон Д.И. Менделеева
- периодичность химических элементов
- **уметь:**
 - заполнять электронами уровни и подуровни атомов
 - анализировать периодичность химических элементов

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Кем и когда были открыты электроны, протоны, нейтроны, какова их масса и заряд? Из каких частиц состоит атомное ядро?
2. Какова сущность теории строения атома Резерфорда и ее недостатки?
3. В чем сущность теории атома Бора и ее недостатки?
4. В чем сущность квантово-механической теории строения атома?
5. Сколько подуровней на втором, третьем, четвертом квантовых слоях?
6. Какое максимальное число электронов на *s*-, *p*-, *d*-, *f*-подуровнях?
7. Какое максимальное количество электронов может находиться на первом, втором, третьем, четвертом энергетических уровнях?
8. Какое состояние атома называют нормальным и какое – возбужденным?
9. Приведите современную формулировку периодического закона Д.М. Менделеева.
10. Чем обуславливается периодичность свойств простых веществ?
11. Как теория строения атома объясняет усиление неметаллических свойств элементов в пределах периода с увеличением атомного номера?
12. Как с точки зрения теории строения атома объяснить усиление металлических свойств элементов с увеличением атомной массы в пределах группы?

Тема: Элементы химической термодинамики

Предмет и задачи термодинамики. Основные характеристики термодинамической системы. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - основные характеристики термодинамической системы
 - тепловой эффект химической реакции
 - понятия энтальпии, энтропии, энергии Гиббса
 - закон Гесса и следствия из него
- **уметь:**
 - рассчитывать энтальпию, энтропию, энергию Гиббса
 - определять направленность протекания химических процессов

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое тепловой эффект реакции? В каких единицах он выражается?

- Какие реакции называют экзотермическими, какие – эндотермическими? Какие значения имеет ΔH для этих процессов?
- Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.
- Что понимают под стандартной теплотой образования вещества, стандартной теплотой сгорания вещества?
- Что называют внутренней энергией?
- Что такое энтропия? Как она зависит от агрегатного состояния вещества и температуры?
- Что такое энергия Гиббса? Как связано изменение энергии Гиббса с термодинамической возможностью протекания процесса?
- Каким уравнением связаны между собой величины ΔG , ΔH , ΔS ?

Тема: Химическая кинетика

Скорость и механизм химических процессов. Основные положения и определения химической кинетики. Закон действия масс. Молекулярность реакции. Порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Теория активированного комплекса.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- знать:**
 - основные положения и определения химической кинетики
 - закон действующих масс
 - влияние различных факторов на скорость химических реакций
 - уравнение Аррениуса
 - гомогенный и гетерогенный катализ
 - теорию активированного комплекса
- уметь:**
 - рассчитывать скорости химических реакций в зависимости от различных факторов (температура, давление, концентрация)
 - по экспериментальным данным рассчитывать энергию активации
 - определять порядок и молекулярность реакции

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

- Что понимают под скоростью химической реакции? Чем измеряется скорость химической реакции?
- Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
- Как зависит скорость реакции от концентрации, от давления? Какой закон устанавливает эту зависимость?
- Что понимают под энергией активации?
- Какова зависимость скорости реакции от температуры?
- Сформулируйте правило Вант-Гоффа, напишите уравнение Аррениуса.
- Какие процессы называют каталитическими?
- Какие вещества называют катализаторами? Каков механизм действия катализаторов?

Тема: Химическое равновесие.

Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - понятие о химическом равновесии
 - принцип Ле Шателье
 - связь константы равновесия с термодинамическими функциями
- **уметь:**
 - анализировать влияние различных факторов на смещение химического равновесия
 - рассчитывать константы химического равновесия

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие реакции являются обратимыми?
2. Когда в химическом процессе устанавливается химическое равновесие?
3. Выведите зависимость константы равновесия от равновесных концентраций и давлений реагирующих веществ.
4. Какие факторы влияют на смещение равновесия?
5. В сторону какой реакции смещается равновесие: а) при повышении температуры, б) увеличении концентрации исходных веществ, в) повышении давления?

Тема: Растворы и их свойства

Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Активность. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Произведение растворимости.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - способы выражения состава растворов
 - законы идеальных растворов
 - теорию электролитической диссоциации
 - степень и константу диссоциации
 - ионное произведение воды
 - понятие о водородном показателе
 - гидролиз солей
 - понятие о растворимости
 - произведение растворимости
- **уметь:**
 - производить расчеты различных концентраций
 - определять коллигативные свойства веществ
 - рассчитывать степень и константы диссоциации электролитов
 - определять рН растворов
 - записывать уравнения гидролиза в ионном и молекулярном виде
 - рассчитывать растворимость
 - оценить возможность протекания реакции с использованием ПР

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие факторы влияют на растворимость различных веществ в воде?
2. Какие способы выражения состава растворов вы знаете? Приведите расчетные формулы.
3. Какие вещества называются неэлектролитами?
4. Сформулируйте закон Вант-Гоффа, I и II законы Рауля.
5. Какие вещества относятся к электролитам?
6. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса.
7. Что называют степенью диссоциации? Как она количественно выражается? От чего зависит?
8. Что такое константа диссоциации? Как она количественно выражается? От чего зависит?
9. Что такое водородный показатель pH? Каковы значения pH в кислой, щелочной и нейтральных средах?
10. Что называется гидролизом?
11. Как протекает гидролиз соли, образованной: а) сильной кислотой и слабым основанием; б) слабой кислотой и сильным основанием; в) слабой кислотой и слабым основанием? Каков характер среды (pH) в этих случаях?
12. Какие количественные характеристики процесса гидролиза вы знаете? Как они выражаются? От чего зависят?
13. Какая константа характеризует равновесие в системе, состоящей из осадка труднорастворимого электролита и насыщенного раствора над ним?
14. Каковы условия выпадения и растворения осадка?

Тема: Комплексные соединения

Понятие комплексных соединений. Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие типы комплексных соединений. Диссоциация комплексов в водных растворах. Константа нестойкости. Значение комплексных соединений.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - основные понятия координационной теории комплексных соединений
 - номенклатуру комплексных соединений
 - значение комплексных соединений в пищевой промышленности
 - диссоциацию комплексных соединений
- **уметь:**
 - записывать формулы комплексных соединений
 - записывать уравнения диссоциации комплексных соединений
 - рассчитывать константы нестойкости и устойчивости

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сформулируйте основные положения координационной теории.
2. Дайте объяснение понятиям: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешняя сфера, внутренняя сфера.

3. Как теория валентных связей объясняет механизм образования химических связей в комплексных соединениях?
4. Как комплексные соединения диссоциируют в водных растворах?
5. Как с помощью константы нестойкости можно охарактеризовать устойчивость комплексных соединений?

Тема: Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Сущность процессов окисления-восстановления. Восстановители. Окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - понятия об окислительно-восстановительных процессах
 - окислители и восстановители
 - методы составления окислительно-восстановительных реакций
 - классификацию ОВР
- **уметь:**
 - составлять ОВР различными методами
 - определять окислитель и восстановитель
 - влияние среды

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие процессы являются окислительно-восстановительными?
2. Какой процесс называют окислением, какой – восстановлением?
3. Какие вещества являются восстановителями, какие – окислителями?
4. Приведите примеры веществ, которые проявляют свойства только окислителя, только восстановителя, окислителя и восстановителя в зависимости от условий протекания реакции.
5. Дайте определение понятия степень окисления.
6. Как меняется степень окисления восстановителя и окислителя в процессе окислительно-восстановительной реакции?
7. Какие типы окислительно-восстановительных реакций вы знаете?

Тема: Гальванический элемент

Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Ионоселективные электроды. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных процессов.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - понятия об электродных потенциалах
 - уравнение Нернста
 - определение ЭДС гальванического элемента
 - направленность протекания окислительно-восстановительных процессов
- **уметь:**

- составлять схему гальванического элемента
- определять ЭДС
- рассчитывать электродные потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимают под электродным потенциалом?
2. Как определяются стандартные электродные потенциалы?
3. Как с помощью величины электродного потенциала охарактеризовать окислительно-восстановительные свойства вещества?
4. Как определить направление протекания окислительно-восстановительного процесса?
5. Напишите формулу Нернста для различных видов электродов: металлического, газового, окислительно-восстановительного (редокси-электрода)
6. Что такое гальванический элемент? Какие процессы протекают на электродах гальванического элемента?

Тема: Гальванический элемент

Электролиз растворов и расплавов электролитов. Закон Фарадея. Выход по току.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - электролиз
 - процессы, протекающие на катоде
 - процессы, протекающие на нерастворимом и растворимом анодах
 - законы Фарадея
 - расчет выхода по тока
- **уметь:**
 - составлять схемы электролиза растворов и расплавов электролитов
 - определять выход по току

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какой процесс называют электролизом?
2. В каких случаях при электролизе водных растворов солей: а) на катоде выделяется водород; б) на аноде выделяется кислород; в) состав электролита не изменяется?
3. При электролизе водных растворов каких солей на катоде: а) восстанавливаются катионы металла; б) восстанавливаются катионы металла и катионы водорода из воды?
4. Сформулируйте закон Фарадея?

Тема: Коррозия металлов и методы защиты металлов от коррозии

Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - типы коррозии (по механизму разрушения)
 - виды коррозии
 - методы защиты металлов от коррозии
- **уметь:**
 - записывать процессы химической и электрохимической коррозии
 - водородную и кислородную деполяризацию

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите виды коррозии?
2. Какие факторы влияют на скорость коррозии?
3. Перечислите основные методы защиты металлов от коррозии.
4. Какое покрытие является катодным, какое – анодным?

Тема: Металлы и их соединения

Металлы и их соединения. Щелочные металлы. Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений. Щелочноземельные металлы. Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды. Подгруппа алюминия. Основные свойства алюминия и его соединений. Переходные металлы. Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений.

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - общая характеристика s-элементов;
 - основные физические свойства;
 - характерные степени окисления s-элементов I и IIА группы в соединениях;
 - основные химические свойства простых веществ s-элементов и их соединений
 - свойства металлов
- **уметь:**
 - записывать уравнения реакций
 - анализировать свойства металлов
 - определять жесткость воды

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите металлы, гидроксиды которых проявляют кислотные и основные свойства.
2. При пропускании диоксида углерода через известковую воду (раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$) образуется осадок, который при дальнейшем пропускании диоксида углерода растворяется. Дайте объяснение этому явлению. Составьте уравнения реакций.
3. Какие соли обуславливают жесткость природной воды?
4. При прокаливании порции средней соли двухвалентного металла выделилось 1,12 л CO_2 . Масса остатка после прокалывания равна 2,8 г. Какая соль и какой массы была взята?

5. При растворении 9,2 г BaO в 300 мл воды получен раствор Ba(OH)₂. Какова его процентная концентрация? Сколько миллилитров 20 %-ной серной кислоты (пл. 1,14 кг/дм³) нужно для его нейтрализации?
6. На 10,8 г смеси кальция и CaO подействовали 50 мл воды. Выделившийся газ после сжигания образовал 3,6 г воды. Каков процентный состав смеси по массе и какова процентная концентрация полученного раствора Ca(OH)₂ если растворимость Ca(OH)₂ при комнатной температуре равна 0,15 г на 100 мл воды?
7. 200 г смеси гидрокарбоната и карбоната натрия нагревали до постоянной массы, причем масса остатка равна 138 г. Каков состав смеси в процентах по массе?
8. Имеется смесь гидрокарбоната, карбоната и хлорида натрия. Определите ее состав, если известно, что при нагревании 10 г смеси выделяется 0,672 л газа, а при добавлении соляной кислоты к той же порции смеси выделяется 2,016 л газа.
9. При взаимодействии 4,76 г смеси сульфата, сульфита и гидросульфата натрия с избытком конц. серной кислоты выделилось 672 мл оксида серы (IV). Это же количество смеси может быть нейтрализовано 100 мл 0,2 моль/л раствора едкого натра. Каков состав смеси в процентах по массе?
10. При растворении 1,34 г сплава натрия и калия в воде получено 0,672 л водорода. Каков состав сплава в процентах по массе?
11. Сколько грамм натрия надо растворить в 1 л воды, чтобы получить 1 %-ный раствор щелочи?
12. Металлический натрий на воздухе покрыт коркой, содержащей гидроксид и карбонат натрия. Для анализа взято две пробы загрязненного металла. Первую пробу растворили в воде, и при этом выделилось 1,12 л газа. В полученный раствор пропустили избыток CO₂, причем образовалось 0,12 моль соли. Ко второй пробе, имевшей ту же массу, что и первая, добавили соляной кислоты, и при этом выделилось 1,232 л газа. Каков процент примесей в натрии?
13. Какие методы можно использовать для получения щелочных металлов?
14. Какова электронная конфигурация атома калия в основном состоянии?
15. Какие вещества образуются при горении натрия на воздухе?

Тема: Неметаллы и их соединения.

Подгруппа углерода. Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений. Подгруппа азота. Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений. Подгруппа кислорода. Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений. Подгруппа галогенов. Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений

Требования к уровню освоения содержания темы

Изучив данную тему, студент должен:

- **знать:**
 - общая характеристику неметаллов;
 - основные физические свойства;
 - характерные степени окисления неметаллов в соединениях;
 - основные химические свойства неметаллов и их соединений
- **уметь:**
 - записывать уравнения реакций
 - анализировать свойства неметаллов

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как разделить смесь оксидов Al_2O_3 , SiO_2 и Cr_2O_3 ?
2. 58,4 г смеси хлоридов алюминия и хрома (+3) обработали избытком раствора щелочи и бромной воды. В полученный раствор прибавили избыток раствора BaCl_2 , выпало 50,6 г осадка. Определите состав смеси в процентах по массе.
3. Сколько литров газа образуется при полном разложении 25,2 г дихромата аммония?
4. 28,2 г соли натрия оранжевого цвета растворили в воде, раствор подкислили серной кислотой, а затем внесли в него избыток сульфита натрия. При осторожном добавлении к нему раствора щелочи сначала выпал слизистый зеленый осадок, который в избытке щелочи растворился. Какое вещество было взято? Сколько граммов 20 %-ного раствора гидроксида натрия потребовалось для полного растворения выпавшего.
5. Имеется соль калия оранжевого цвета. Если пропустить SO_2 через ее подкисленный серной кислотой раствор, то окраска изменяется на зеленовато-фиолетовую. При добавлении к исходному раствору щелочи, а затем BaCl_2 выпадает желтый осадок. Сколько грамм его получается, если было растворено 29,4 г исходной соли? Сколько литров оксида серы (IV) вступило в реакцию?
6. Какие степени окисления проявляет хром в соединениях? Приведите примеры этих соединений.
7. Какие металлы могут вытеснять водород из растворов разбавленных кислот?
8. Какие свойства проявляют соединения хрома (VI) в окислительно-восстановительных реакциях? Приведите примеры уравнений реакций.
9. В какой степени окисления должен находиться марганец, чтобы его гидроксид обладал наиболее сильными кислотными свойствами; наиболее сильными основными свойствами?
10. В какой степени окисления получается марганец при восстановлении перманганата марганца в кислой среде, нейтральной среде, сильнощелочной среде?
11. Какие вещества образуются при растворении железа в разбавленной серной кислоте, в концентрированной серной кислоте?
12. Какие степени окисления проявляет кобальт в своих соединениях? Приведите примеры этих соединений.
13. Какие вещества образуются при взаимодействии меди с концентрированной и разбавленной азотной кислотой? Напишите уравнения реакций.
14. Какая соль в растворе сильнее подвергается гидролизу ZnCl_2 или CdCl_2 ?

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Задания для контрольной работы могут представлять собой набор номеров задач или тексты задач в виде отдельных вариантов (типовые варианты контрольной работы приведены ниже). При решении задач рекомендуется использовать конспекты лекций и рекомендуемую литературу.

Контрольные работы, выполняемые обучающимися, должны быть представлены в рукописном виде на отдельных листах бумаги или в тонких тетрадях.

Типовые варианты контрольных работ

Контрольная работа 1

Энергетика химических процессов. Химическая кинетика и равновесие

Вариант 1

1. Вычислить теплоту образования Fe_3O_4 исходя из реакции, протекающей по уравнению $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe} + 3349,9 \text{ кДж}$, если теплота образования Al_2O_3 равна -1675 кДж/моль . Сформулируйте закон, на основе которого решаются подобные задачи.
2. Определите $\Delta_r S_{298}^0$ системы $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{к})} = \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$.
3. Вычислив $\Delta_r G_{298}^0$ системы $\text{PbO}_2 + \text{Pb} = 2\text{PbO}$ на основании $\Delta_f H_{298}^0$ и S_{298}^0 реагирующих веществ, определите, возможна ли эта реакция.
4. Укажите факторы, влияющие на скорость химической реакции. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
5. Определите энергию активации реакции, если при увеличении температуры от 500 до 1000 К константа скорости реакции возросла в 100 раз.

Вариант 2

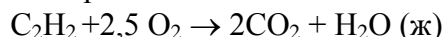
1. Вычислить энтальпию реакции сгорания ацетилена:
$$\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$$
Вычислить, сколько теплоты выделится при сгорании 1 м² ацетилена, взятого при нормальных условиях; б) 20 кг ацетилена.
2. Исходя из значений стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG^0 реакции, протекающей по уравнению, и укажите, возможна ли реакция в стандартных условиях:
$$\text{CS}_{2(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$$
3. Реакция
$$2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$$
имеет второй порядок по оксиду азота (II) и первый по кислороду. Как изменится скорость реакции, если: а) увеличить давление системе в 3 раза, б) уменьшить объем системы в 3 раза, в) повысить концентрацию NO в 3 раза?
4. Энергия активации некоторой реакции в отсутствие катализатора равна 75,24 кДж/ моль, а с катализатором – 50,14 кДж/ моль. Во сколько раз возрастает скорость реакции в присутствии катализаторов, если реакция протекает при 25⁰С.
5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:



- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

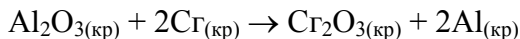
Вариант 3

1. Вычислить энтальпию реакции сгорания ацетилена:



Вычислить, сколько теплоты выделится при сгорании 20 кг ацетилена.

2. Исходя из значений стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG^0 реакции, протекающей по уравнению и укажите, возможна ли реакция в стандартных условиях:



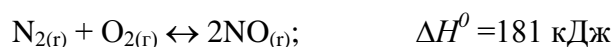
3. Каково значение энергии активации реакции, скорость которой при 300 К в 10 раз больше, чем при 280 К?

4. В процессе реакции



концентрация вещества А уменьшилась на 0,06 моль/л. Как при этом уменьшилась концентрация вещества В?

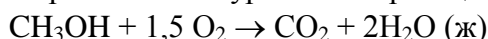
5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:



- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

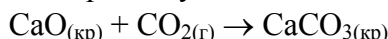
Вариант 4

1. Энтальпия образования метилового спирта CH_3OH равна 238,43 кДж/моль. Вычислить теплоту сгорания указанного спирта согласно уравнению реакции



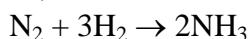
Вычислить, сколько теплоты выделится при сгорании 1 кг спирта.

2. Исходя из значений стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG^0 реакции, протекающей по уравнению и укажите, возможна ли реакция в стандартных условиях:



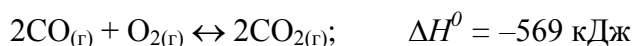
3. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раз?

4. В начальный момент протекания реакции



концентрации были равны (в моль/л): $[\text{N}_2] = 1,2$; $[\text{H}_2] = 2,2$ и $[\text{NH}_3] = 0$. Чему равны концентрации азота и водорода в момент достижения концентрации аммиака 0,4 моль/л.

5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:

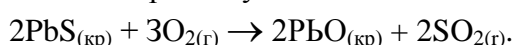


- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

Вариант 5

1. Теплота образования метана CH_4 равна 74,85 кДж/моль. Написать термохимическое уравнение реакции сгорания метана, по которому вычислить, сколько теплоты выделится при сгорании 200 л газа (н. у.).

2. Исходя из значений стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG^0 реакции, протекающей по уравнению, и укажите, возможна ли реакция в стандартных условиях:

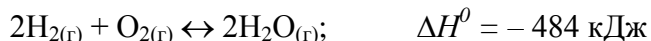


3. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов?

4. В реакции: $A + 2B \rightarrow C$

повышение концентрации вещества B в 2 раза вызвало повышение скорости реакции в 2,5 раза (концентрация вещества A не изменялась). Каков истинный порядок реакции по веществу B?

5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:

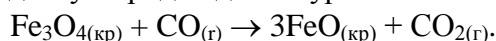


- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

Вариант 6

1. Теплота образования метана CH_4 равна 74,85 кДж/моль. Написать термохимическое уравнение реакции сгорания метана, по которому вычислить, сколько теплоты выделится при сгорании 10 кг метана.

2. Восстановление Fe_3O_4 оксидом углерода идет по уравнению:



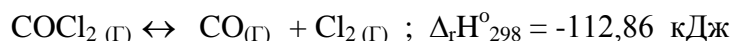
Вычислите ΔG^0 и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях. Чему равно ΔS^0 в этой реакции?

3. Две реакции протекают при 25⁰С с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2,0, а второй – 2,5. Найдите отношение скоростей этих реакций при 95⁰С.

4. Реакция идет по уравнению $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$.

В некоторый момент времени концентрации были: $[H_2] = 0,049$; $[I_2] = 0,024$ и $[HI] = 0,01$ моль/л. Найти концентрации участвующих в реакции веществ в момент, когда концентрация водорода уменьшится на 0,012 моль/л.

5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:



- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

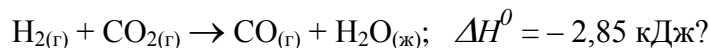
Вариант 7

1. Уравнение реакции сгорания сероводорода:



Вычислить энтальпию образования $H_2S_{(г)}$.

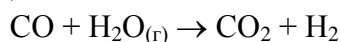
2. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция:



На основании стандартных значений ΔH^0 и ΔS^0 соответствующих веществ определите ΔG^0 этой реакции.

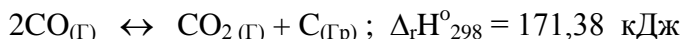
3. При 150⁰С некоторая реакция заканчивается за 16 минут. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитайте, через какое время заканчивается эта реакция, если проводить ее при 200⁰С и при 80⁰С?

4. Начальные концентрации в реакции



равны (моль/л): $[CO] = 0,2$; $[H_2O]_{газ} = 0,4$; $[CO_2] = 0,3$ и $[H_2] = 0,1$. Вычислить концентрации всех участвующих в реакции веществ после того, как прореагировало 40% CO.

5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:

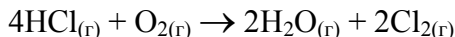


- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

Вариант 8

1. При сгорании 3,6 г магния выделяется 90,37 кДж тепла. Вычислить энтальпию образования MgO.

2. При какой температуре наступит равновесие системы:



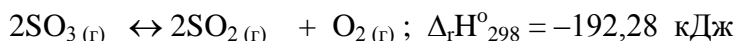
3. Скорость некоторой реакции возросла в 12 раз. На сколько градусов была повышена температура, если $\gamma = 2,5$?

4. Напишите кинетическое уравнение химической реакции: $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$, протекающей в гомогенной системе и в гетерогенной (B – твердое вещество).

Во сколько раз изменится скорость этих реакций, если:

- 1) Концентрация вещества A увеличится в 2 раза;
- 2) Концентрация вещества B увеличится в 3 раза;
- 3) Давление в системе уменьшится в 5 раз?

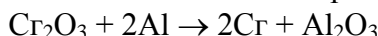
5. Напишите выражение для константы равновесия. В сторону какой реакции сместится равновесие в системах:



- при увеличении давления;
- при увеличении объема системы;
- при охлаждении системы.

Вариант 9

1. Вычислить тепловой эффект реакции восстановления хрома алюминием:



Сколько теплоты выделится, если для реакции взять 1 кг исходной смеси?

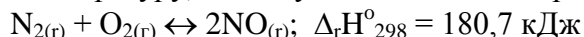
2. На основании стандартных значений ΔH° и ΔS° соответствующих веществ определите ΔG° этой реакции. Сделайте вывод о возможности ее протекания в стандартных условиях и влиянии температуры на направление реакции: $\text{CH}_{4(г)} + \text{CO}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_2(г)$;

3. Константа скорости реакции при 580 К равна 12,4, а при 650 К – 800. Вычислите E_a и константу скорости при 680 К.

4. Как изменится скорость реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$,

если объем системы: а) уменьшить вдвое; б) увеличить втрое.

5. Напишите математическое выражение константы равновесия. Каким образом надо изменить давление, концентрацию и температуру, чтобы увеличить выход продуктов реакции:



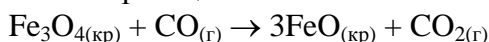
Вариант 10

1. Пользуясь термохимическим уравнением

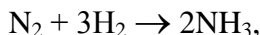


найти теплоту образования NH_4Cl .

2. На основании стандартных значений ΔH° и ΔS° соответствующих веществ определите ΔG° этой реакции. Сделайте вывод о возможности ее протекания в стандартных условиях и влиянии температуры на направление реакции:

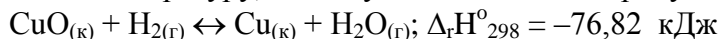


3. Введением катализатора энергия активации реакции при 20 °С снижена на 30 кДж/ моль. Во сколько раз возрастет скорость реакции?
4. Как изменится скорость реакции



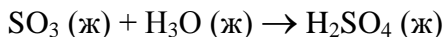
если объем газовой смеси увеличить в два раза?

5. Напишите математическое выражение константы равновесия. Каким образом надо изменить давление, концентрацию и температуру, чтобы увеличить выход продуктов реакции:



Вариант 11

1. Вычислить тепловой эффект образования 200 кг серной кислоты по уравнению:



2. На основании стандартных значений ΔH^0 и ΔS^0 соответствующих веществ определите ΔG^0 этой реакции. Сделайте вывод о возможности ее протекания в стандартных условиях и влиянии температуры на направление реакции:



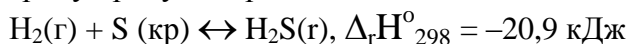
3. Реакция заканчивается при 17 °С за 80 секунд, а при 37 °С – за 60 секунд. Вычислите энергию активации этой реакции.

4. Константа скорости реакции



равна 0,8. Начальные концентрации: $[\text{A}] = 2,5 \text{ моль/л}$ и $[\text{B}] = 1,5 \text{ моль/л}$. В результате реакции концентрация вещества $[\text{B}]$ оказалась равной 0,5 моль/л. Вычислить, чему стала равна концентрация вещества $[\text{A}]$ и скорость реакции.

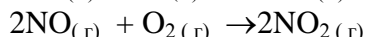
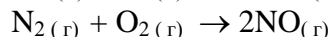
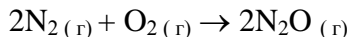
5. В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?



Вариант 12

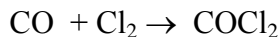
1. Вычислить количество теплоты, выделяющееся при сгорании 100 м³ этилена C₂H₄ взятого при нормальных условиях. Воду в продуктах сгорания считать жидкой.

2. Укажите, какие из реакций образования оксидов азота и при каких температурах (высоких или низких) могут протекать самопроизвольно:



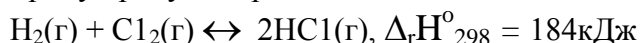
3. При 20 °С реакция заканчивается за 105 секунд, а при 40 °С – за 50 секунд. Вычислите энергию активации.

4. Как изменится скорость прямой реакции:



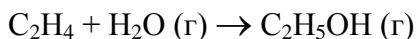
если концентрацию CO увеличить от 0,03 моль/ л до 0,12 моль/ л, а концентрацию Cl₂ – от 0,02 моль/ л до 0,06 моль/ л?

5. В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?

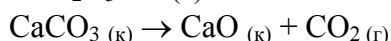


Вариант 13

1. Вычислить тепловой эффект реакции гидратации этилена с образованием этилового спирта:



2. Вычислите $\Delta_r G^0$ для реакции:

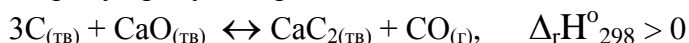


при 25⁰, 500⁰ и 1500⁰ °С (зависимостью $\Delta_r H^0$ и $\Delta_r S^0$ от температуры пренебречь) и сделайте вывод о возможности ее протекания в указанных условиях.

3. К некоторому моменту времени скорость реакции $A + B \rightarrow C$ уменьшилась в 100 раз. Как изменились концентрации веществ А и В (начальные концентрации веществ А и В были равны между собой)?

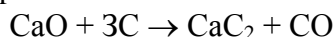
4. Некоторая реакция при 0°C протекает практически до конца за 4,5 ч (около $16\,384 \text{ сек} = 2^{14} \text{ сек}$). При какой температуре реакция пройдет практически до конца в 1 сек (температурный коэффициент принять равным 2)?

5. В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?



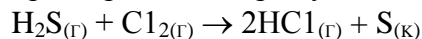
Вариант 14

1. Вычислить тепловой эффект образования 1 т чистого карбида кальция CaC_2 :



Энтальпия образования CaC_2 равна $62,76 \text{ кДж/моль}$.

2. Рассчитайте энтальпийный и энтропийный факторы процесса, при условии, что все вещества находятся в стандартном состоянии:

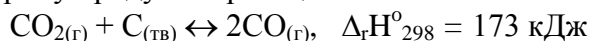


Какой из рассчитанных факторов будет способствовать самопроизвольному течению реакции в прямом направлении.

3. Как изменится скорость реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{S}$ если: а) реагирующую смесь разбавить в три раза; б) повысить концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в два раза, а концентрацию серной кислоты – в три раза; в) понизить концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в два раза, а серной кислоты – повысить в два раза.

4. Температурный коэффициент скорости некоторых ферментативных процессов достигает 7. Принимая скорость ферментативного процесса при 20°C за единицу, указать, чему могла бы быть равна скорость этого процесса при 50°C .

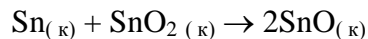
5. В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?



Вариант 15

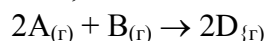
1. Вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения одного моля этана ($\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$). в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделится при сгорании этана объемом 1 м^3 (н.у.)?

2. Исходя из значения $\Delta_r G^\circ_{298}$ реакции, сделайте вывод о том, какая степень окисления для олова наиболее характерна +2 или +4:



3. Начальные концентрации реагентов равны: $c_o(A) = 0,06 \text{ моль/л}$ и $c_o(B) = 0,10 \text{ моль/л}$.

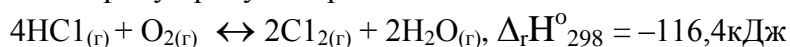
Рассчитайте, как изменится скорость реакции



по сравнению с первоначальной в тот момент, когда прореагирует 10 % вещества В.

4. При уменьшении температуры с 95°C до 40°C скорость реакции уменьшилась в 97 раз. Определите температурный коэффициент скорости реакции.

5. В системе происходит обратимая реакция. Запишите выражение для константы равновесия. Как надо изменить: а) температуру, б) давление, в) концентрации исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции?



Контрольная работа 2

Растворы

Вариант 1.

1. Необходимо приготовить 5 л 30 %-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,22 \text{ г/см}^3$). Какой объем 96 %-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$) нужно взять для этого?
2. Вычислите pH 0,01 М раствора гидроксида натрия.
3. Выпадет ли осадок фосфата серебра, если смешать одинаковые объемы 0,001 М раствора фосфата натрия и 0,0001 М раствора нитрата серебра?
4. От каких факторов зависит степень гидролиза? На степень гидролиза какой соли разбавление раствора не влияет: NH_4Cl ; NH_4CN ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; FeSO_4 ? Почему? Напишите ионное и молекулярное уравнения гидролиза NH_4Cl .
5. Указать, какие из рядов перечисленных ниже кислот соответствуют возрастанию pH в растворах одинаковой молярной концентрации
а) HCN ; HF ; HClO ; HCOOH ; б) HNO_3 ; HNO_2 ; CH_3COOH ; HCN .

ВАРИАНТ 2

1. Какой объем 30 %-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,22 \text{ г/см}^3$) нужно взять для приготовления 600 мл 0,1н. H_2SO_4 ? Какова молярная концентрация приготовленного раствора?
2. Определите pH 0,1 М раствора синильной кислоты, если $\alpha = 0,0001$.
3. Опытным путем установлено, что при нагревании раствора HI степень диссоциации его увеличивается. Какой является реакция диссоциации HI: экзотермической или эндотермической?
4. Раствор, содержащий 33,2 г нитрата бария в 300 г воды, кипит при $100,47^\circ\text{C}$. Вычислите степень диссоциации соли в растворе. Эбуллиоскопическая постоянная воды составляет 0,52.
5. При гидролизе какой соли в водном растворе $\text{pH} < 7$: BeSO_4 ; KClO_4 ; Li_2CO_3 ; FeBr_3 ? Составьте молекулярное и ионное уравнение процесса гидролиза соли Li_2CO_3 .

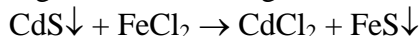
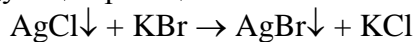
ВАРИАНТ 3

1. В растворе объемом 250 мл содержится сульфат алюминия массой 7,5 г. Чему равна молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента этого раствора?
2. Можно ли осуществить следующие реакции:
$$\text{BaCO}_3\downarrow + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{BaCl}_2$$
$$\text{AgI}\downarrow + \text{KBr} \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{KI}$$
3. Раствор, содержащий 2,1 г KOH в 250 г воды, замерзает при $-0,519^\circ\text{C}$. Найти для этого раствора изотонический коэффициент. Криоскопическая постоянная для воды: 1,86.
4. Какая из солей в большей степени подвергается гидролизу (при одинаковой концентрации растворов): NH_4Cl ; MgCl_2 ; ZnCl_2 ; AlCl_3 ? Написать ионное и молекулярное уравнение гидролиза соли MgCl_2 .
5. Вычислить pH раствора 0,1 М уксусной кислоты, если степень диссоциации составляет 1 %.

ВАРИАНТ 4

1. Молярность какого из 1 н, растворов кислот наименьшая: CH_3COOH ; H_3PO_4 ; H_2SO_4 ; HNO_3 ? Ответ обосновать.
2. Найти концентрацию ионов H^+ в растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов составляет (моль/л): а) 10^{-4} ; б) $3,2 \cdot 10^{-5}$; в) $7,4 \cdot 10^{-11}$. Напишите уравнение гидролиза соли Na_2SO_3

3. Можно ли осуществить следующие реакции:



4. Вычислите константу диссоциации слабого одноосновного основания, если pH его 0,001 М раствора равен 9.
5. При какой температуре кипит раствор, если в 1500 г воды растворено 3 моль глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,516.

ВАРИАНТ 5

1. Какой объем 30 %-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,22$ г/мл) нужно взять для приготовления 600 мл 0,2 М серной кислоты. Какова молярная концентрация эквивалентов полученного раствора?
2. Вычислить pH 0,1 М раствора гидроксида калия.
3. Какая из солей обладает лучшей растворимостью в воде: CuS ; CdS ; MnS ? Ответ обосновать.
4. Какие пары ионов можно использовать при составлении молекулярного уравнения, отвечающего ионно-молекулярному: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
а) Cl^- и Zn^{2+} ; б) CO_3^{2-} и Na^+ ; в) S^{2-} и Na^+ ; г) Cl^- и Ba^{2+} .
5. В растворе каких солей метилоранж приобретает розовую окраску: MgCl_2 ; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; K_2S ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли MgCl_2 .

ВАРИАНТ 6

1. Какой объем 10 %-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,08$ г/см³) можно приготовить из 15 г КОН?
2. Определите pH раствора, в котором концентрация гидроксид-ионов равна $1,5 \cdot 10^{-9}$ моль/л.
3. К насыщенному раствору AgBr , находящемуся в равновесии с осадком, добавили раствор NaCl . Какие явления будут наблюдаться? Почему?
4. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты HNO_2 будет равна 0,2?
5. В растворе каких солей краснеет лакмусовая бумажка: KCl ; ZnSO_4 ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; K_2CO_3 ? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

ВАРИАНТ 7

1. Сколько граммов SO_3 надо растворить в 400 г воды, чтобы получить 15 % раствор H_2SO_4 ($\rho = 1,100$ г/мл)?
2. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, pH которого равен 5,2?
3. К раствору H_2SO_4 медленно добавляют раствор, содержащий CaCl_2 и SrCl_2 . Какой осадок начнет выпадать раньше: SrSO_4 или CaSO_4 ? Почему?
4. Рассчитайте константу диссоциации гидроксида алюминия, если степень диссоциации в $2 \cdot 10^{-3}$ М растворе NH_4OH равна 10 %.
5. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы солей: K_3PO_4 ; ZnCl_2 ; K_2SO_3 ; NiCl_2 ; FeCl_3 ? Напишите ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соли NiCl_2 .

ВАРИАНТ 8

1. До какого объема нужно разбавить 400 мл 20 %-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,1$ г/мл), чтобы получить 8 %-ный раствор ($\rho = 1,05$ г/мл).
2. Рассчитайте концентрации ионов H^+ и OH^- в воде при 298 К.
3. Выпадет ли осадок карбоната бария при 298 К, если в насыщенный раствор добавить насыщенный раствор хлорида бария
4. Определите pH 0,1н. Раствора синильной кислоты, если $\alpha = 0,0001$.

5. Какая из солей в большей степени подвергается гидролизу (при одинаковом разбавлении растворов): NH_4Cl ; MgCl_2 ; ZnCl_2 ; AlCl_3 ? Напишите уравнения гидролиза соли MgCl_2 .

ВАРИАНТ 9

1. К 500 мл 32 %-ной азотной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл) прибавили 1 л воды. Определить массовую долю и молярную концентрацию полученного раствора.
2. Укажите, осадок какого вещества появится раньше при добавлении по каплям раствора гидроксида натрия к смеси растворов хлорида меди (II) и хлорида железа (II).
3. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию катионов водорода, чтобы pH раствора уменьшился на 1?
4. Гидролиз какой соли протекает полнее (при одинаковом разбавлении растворов): CH_3COOK ; KF ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Al_2S_3 ? Составьте ионное и молекулярное уравнение гидролиза соли сульфида алюминия.
5. Одинаково ли осмотическое давление молекулярных растворов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; селитры KNO_3 , этилового спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; уксусной кислоты CH_3COOH . Ответ обоснуйте.

ВАРИАНТ 10

1. К 100 мл 80 %-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,16$ г/мл) прибавили 400 мл воды. Получился раствор с $\rho = 1,128$ г/мл. Какова массовая доля и молярная концентрация полученного раствора?
2. При добавлении какого из ниже перечисленных веществ к насыщенному раствору ZnS будет выпадать осадок: NaCl ; ZnCl_2 ; K_2SO_4 ?
3. Вычислите степень диссоциации 0,05 М и 0,5 М растворов гидроксида аммония. Как влияет концентрация раствора на степень диссоциации?
4. Какие пары ионов могут быть использованы при составлении молекулярного уравнения, которому отвечает ионно-молекулярное: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
а) Ca^{2+} и Cl^- ; б) K^+ и F^- ; в) K^+ и S^{2-} ; г) Na^+ и NO_3^- ?
5. Какое вещество можно добавить, чтобы увеличить степень гидролиза NH_4Cl : а) HNO_3 ; б) HCl ; в) NH_4NO_3 ; г) Na_2S . Составьте ионное и молекулярное уравнение гидролиза сульфида натрия.

ВАРИАНТ 11

1. Какой объем 20 %-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,1$ г/см³) следует взять для приготовления 1 л раствора с массовой долей 15 % ($\rho = 1,073$ г/см³)?
2. У какого из растворов большее значение pH: $\text{C}(\text{H}^+) = 10^{-7}$ моль/л; $\text{C}(\text{OH}^-) = 5 \cdot 10^{-8}$ моль/л; $\text{C}(\text{OH}^-) = 10^{-4}$ моль/л; $\text{C}(\text{OH}^-) = 5 \cdot 10^{-10}$ моль/л?
3. Как соотносятся значения осмотического давления в 0,1 М растворах KNO_3 (P_1) и CH_3COOH (P_2): а) $P_1 > P_2$; б) $P_1 = P_2$; в) $P_1 < P_2$? Ответ обоснуйте.
4. Не проводя вычислений, расположите вещества в порядке увеличения их растворимости в воде: AgBr ; AgCl ; AgI . Ответ обоснуйте.
5. Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения процессов, происходящих при сливании водных растворов карбоната калия и хлорида цинка.

ВАРИАНТ 12

1. В 450 мл воды растворили 50 г гидроксида натрия. Плотность раствора 1,05 г/мл. Рассчитайте массовую долю и молярную концентрацию полученного раствора.
2. В водном растворе концентрация катионов водорода равна 10^{-3} моль/л. Каково значение рОН в этом растворе?
3. Какое соединение выпадет в осадок раньше при добавлении раствора нитрата свинца в раствор смеси фторида натрия и хлорида натрия?
4. Вычислите константу диссоциации гидроксида аммония, если степень диссоциации в $2 \cdot 10^{-3}$ М NH_4OH равна 10 %.

5. Какие из солей AlCl_3 , KCl , K_2CO_3 , NH_4NO_3 подвергаются гидролизу. Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли хлорида алюминия.

ВАРИАНТ 13

- Какова будет массовая доля азотной кислоты в растворе, если к $0,2 \text{ дм}^3$ 32 %-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,198 \text{ г/см}^3$) прибавить 1 дм^3 воды?
- При какой температуре замерзнет раствор, содержащий 21,6 г глюкозы в 100 г воды. Криоскопическая постоянная для воды равна 1,86.
- Определите концентрацию (моль/л) катионов натрия в растворе гидроксида натрия, если pH раствора 11.
- В каком из указанных случаев раствор электролитов MX ненасыщен:
а) $[\text{M}^{Z+}][\text{X}^{Z-}] < \text{ПР}$, б) $[\text{M}^{Z+}][\text{X}^{Z-}] = \text{ПР}$, в) $[\text{M}^{Z+}][\text{X}^{Z-}] > \text{ПР}$.
- Какая из солей подвергается полному гидролизу: FeSO_4 ; $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; MgBr_2 ; $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$?
Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнение гидролиза сульфата железа (II).

ВАРИАНТ 14

- Какой объем воды необходимо прибавить к 300 мл 20 %-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,113 \text{ г/мл}$), чтобы получить 5 %-ный раствор?
- Выпадет ли осадок если к насыщенному раствору сульфата кальция добавить насыщенный раствор хлорида кальция?
- Определить pH водного раствора, если концентрация ионов гидроксида равна $4 \cdot 10^{-11}$ моль/л.
- Вычислите степень гидролиза 0,005 н. водного раствора ацетата аммония.
- В 0,05 кг воды растворено 0,006 кг неэлектролита. Определите молярную массу (г/моль) неэлектролита, если раствор замерзает при $-3,72^\circ\text{C}$. Криоскопическая постоянная для воды равна 1,86.

ВАРИАНТ 15

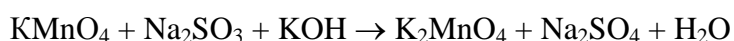
- Необходимо приготовить 5 л 30 %-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,22 \text{ г/см}^3$). Какой объем 96 %-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$) нужно взять для этого?
- Можно ли осуществить следующие реакции:
$$\text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{BaCl}_2$$
$$\text{AgI} \downarrow + \text{KBr} \rightarrow \text{AgBr} \downarrow + \text{KI}$$
- Вычислить pH раствора 0,1 М уксусной кислоты, если степень диссоциации составляет 1 %.
- Одинаково ли осмотическое давление молекулярных растворов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; селитры KNO_3 , этилового спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; уксусной кислоты CH_3COOH . Ответ обоснуйте.
- В растворе, каких солей краснеет лакмусовая бумажка: KCl ; ZnSO_4 ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; K_2CO_3 ?
Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

Контрольная работа 3

Электрохимия. Комплексные соединения

Вариант 1.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



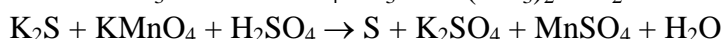
Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Вычислите ЭДС и составьте схему гальванического элемента, составленного из следующих электродов: металлического цинка, помещенного в раствор нитрата цинка, и металлического серебра, помещенного в 0,005 М раствор нитрата серебра, при 298К.

3. При электролизе водного раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ током силой 2А масса катода увеличилась на 8 г. В течение какого времени проводили электролиз? Составьте схему электролиза с угольными электродами.
4. Напишите координационные формулы следующих соединений и уравнения диссоциации их водных растворов: $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$; $3\text{KCl} \cdot \text{Fe}(\text{CN})_3$; $2\text{KNO}_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{Au}(\text{NO}_3)_3$; $\text{KCl} \cdot \text{PtCl}_4 \cdot \text{NH}_3$.
- а) Назвать соединения; б) указать комплексобразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.
5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и составьте формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Pt}^{+4}(\text{NO}_2)_4\text{Cl}_2]$; б) $[\text{Co}^{+3}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]$; в) $[\text{Ti}^{+3}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]$. Назвать эти соединения.

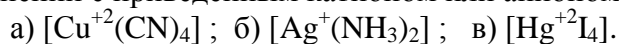
Вариант 2.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

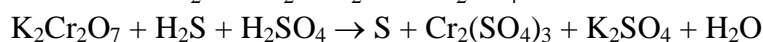
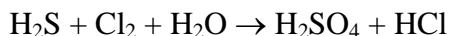
2. Определите, какой из металлов барий или никель будет более интенсивно взаимодействовать с разбавленной HCl .
3. Электролиз раствора нитрата проводили при силе тока 2А в течение 4ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса серебра выделилась на катоде, и каков объем газа (н.у.) выделяется на аноде.
4. Составить координационные формулы и написать уравнения диссоциации комплексных соединений платины: $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot \text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot \text{KCl}$ в водных растворах. Какое из этих соединений является комплексным неэлектролитом. Координационное число платины равно 4.
- а) Назвать соединения; б) указать лиганды и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.
5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и составьте формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом:



Назвать эти соединения.

Вариант 3.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



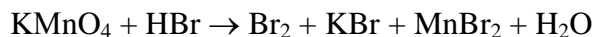
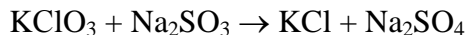
Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из золотого электрода в 0,1 М растворе хлорида золота (III) и алюминиевого электрода в 0,02 М растворе хлорида алюминия.
3. Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5А в течение 3ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.ц.), выделившихся на катоде и аноде?
4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 3\text{KNO}_2$; $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3$; $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 3\text{KNO}_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $2\text{NaNO}_2 \cdot \text{OsCl}_4$; $\text{OsBr}_4 \cdot \text{Ca}(\text{NO}_2)_2$.
- а) Назвать соединения; б) указать комплексобразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и составьте формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$; б) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$; в) $[\text{Pt}^{+2}(\text{NH}_3)_2\text{NO}_2]$. Назвать эти соединения.

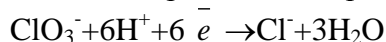
Вариант 4.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Рассчитайте равновесный потенциал электрода, на котором протекает реакция



Стандартный потенциал электрода равен +1,45В, активности ионов ClO_3^- и Cl^- - 0,1 моль/л; рН = 5; Т = 298 К.

3. Электролиз раствора некоторого металла проводили при силе тока 6А в течение 45 мин., в результате чего выделилось 5,49г. металла. Вычислите эквивалентную массу металла.

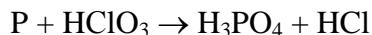
4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{Pd}(\text{NO}_2)_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{Pt}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{NaOH}$.

а) Назвать соединения; б) указать комплексобразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и составьте формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Pt}^{+4}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]$; б) $[\text{Au}^{+3}(\text{CN})_2\text{I}_2]$; в) $[\text{Mo}^{+4}(\text{CN})_8]$. Назвать эти соединения.

Вариант 5.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Составить схему элемента при $a(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-2}$ моль/л у одного электрода и $a(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-6}$ моль/л у другого электрода. Укажите, какой из электродов будет анодом, какой – катодом. Рассчитайте ЭДС элемента.

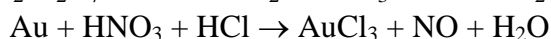
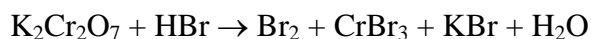
3. Электролиз раствора сульфата цинка проводили с нерастворимым анодом 6,7 ч, в результате чего выделился кислород объемом 5,6 л, измеренный при н.у. Вычислите ток и массу осажденного цинка при выходе его по току 70 %.

4. Определите заряд комплексного иона, координационное число и степень окисления комплексобразователя в соединениях: $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$; $\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$; $\text{K}_2[\text{MoF}_8]$; $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Cl}_2$. Напишите уравнения их диссоциации в водных растворах, назовите эти соединения. Напишите выражения констант нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$; б) $[\text{Si}^{+4}\text{F}_6]$; в) $[\text{Cr}^{+3}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_4]$. Назвать эти соединения.

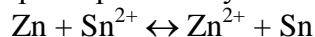
Вариант 6.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Рассчитайте ЭДС элемента, в котором при 298 К установилось равновесие:



при $a(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-4}$ моль/л, $a(\text{Sn}^{2+}) = 10^{-2}$ моль/л. Напишите уравнения электродных процессов.

3. При электролизе соли трехвалентного металла при силе тока 1,5 А в течение 30 минут на катоде выделилось 1,071 г металла. Вычислите молярную массу металла.

4. Напишите координационные формулы следующих комплексных соединений и уравнения их диссоциации в водном растворе: $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$; $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$; $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

а) Назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_4\text{I}_2]$; б) $[\text{Sb}^{+3}\text{Cl}_3\text{Br}_3]$; в) $[\text{Fe}^{+3}(\text{CN})_5\text{Cl}]$. Назвать эти соединения.

Вариант 7.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Что такое катодный и анодный процессы? Приведите примеры. Составьте схему гальванического элемента на основе предложенных Вами процессов.

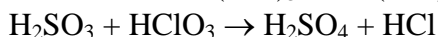
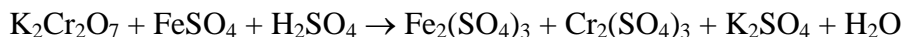
3. Напишите уравнения реакций, протекающих на графитовом электроде при электролизе: а) расплава хлорида кальция; б) раствора хлорида кальция. Сколько времени необходимо вести электролиз при токе 1 А, чтобы на катоде выделилось вещество массой 4 г (для случая а и б).

4. Составьте координационные формулы семи комплексных соединений, которые можно получить из сочетания частиц: Cr^{3+} , H_2O , Cl^- , K^+ . Напишите уравнения их диссоциации в водных растворах. Какое из этих соединений является комплексным неэлектролитом, координационное число Cr^{3+} равно шести. Напишите выражение констант нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_3(\text{SCN})(\text{C}_2\text{O}_4)]$; б) $[\text{Co}^{+3}(\text{SCN})_2(\text{CN})_2]$; в) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_5\text{I}]$. Назвать эти соединения.

Вариант 8.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Рассчитайте стандартную ЭДС элемента, в котором установилось равновесие:



3. Напишите уравнения реакций, протекающих на нерастворимых электродах при электролизе водного раствора КОН. Какие вещества и в каком объеме можно получить при н.у., если пропустить ток 13,4 А в течение 2 ч?

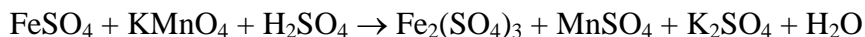
4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{CoBr}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$.

а) Назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Pt}^{+4}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$; б) $[\text{Co}^{+3}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$; в) $[\text{Fe}^{+3}(\text{CN})_6]$. Назвать эти соединения.

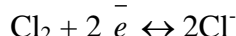
Вариант 9.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Рассчитайте потенциал электрода, на котором при 298 К установилось равновесие:



при $a(\text{Cl}_2) = 10$ моль/л и $a(\text{Cl}^-) = 10^{-2}$ моль/л.

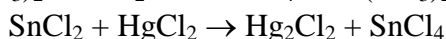
3. Какие процессы идут на графитовых электродах при электролизе раствора NaOH? Сколько граммов вещества выделится на электродах при прохождении через раствор тока 6,7 А в течение 1 ч?

4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{Pd}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{KCl}$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{KCl}$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$. а) Назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Ni}^{+2}(\text{CN})_6]$; б) $[\text{Fe}^{+2}(\text{CN})_6]$; в) $[\text{Cr}^{+3}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]$. Назвать эти соединения.

Вариант 10.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Вычислить ЭДС гальванического элемента, составленного из кобальта в 1 М растворе сульфата кобальта (II) и олова в 0,1 М растворе сульфата олова (II).

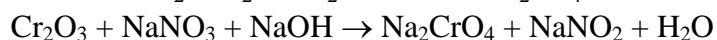
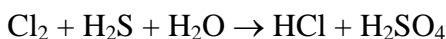
3. В электролизерах с графитовыми электродами происходит электролиз: а) раствора гидроксида лития; б) расплава гидроксида лития. Напишите уравнения электродных реакций. Рассчитайте массу веществ, которые выделяются на катодах при прохождении 2,68 А·ч электричества.

4. Чему равна степень окисления и координационное число комплексообразователя, заряд комплексного иона в соединениях: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$; $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$; $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_6]$? Напишите их диссоциацию в водном растворе. Назовите эти соединения. Напишите выражения для констант нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Bi}^{+3}\text{I}_4]$; б) $[\text{Cr}^{+3}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$; в) $[\text{Pd}^{+2}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$. Назвать эти соединения.

Вариант 11.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из металлического магния в 0,02 М растворе сульфата магния и металлического никеля в 0,2 М растворе сульфата никеля (II).

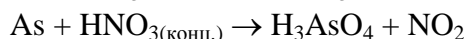
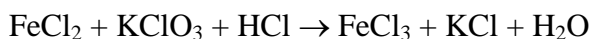
3. Электролиз раствора сульфата цинка проводили в течение 5 ч, в результате чего выделилось 6 л кислорода (н.у.). Составьте уравнения электродных процессов и вычислите силу тока.

4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{Ir}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{KCl}$; $\text{RbCl} \cdot \text{IrCl}_4$; $2\text{KI} \cdot \text{Ir}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$; $\text{Ba}(\text{CN})_2 \cdot \text{Cu}(\text{CNS})_2$; $\text{CrBr}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. а) Назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Fe}^{+3}\text{F}_6]$; б) $[\text{Hg}^{+2}(\text{SCN})_4]$; в) $[\text{Cr}^{+3}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$. Назвать эти соединения.

Вариант 12.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Составить схему элемента при $a(\text{Ag}^+) = 10^{-1}$ моль/л у одного электрода и $a(\text{Ag}^+) = 10^{-4}$ моль/л у другого электрода. Укажите, какой электрод будет анодом, какой – катодом. Рассчитайте ЭДС элемента.

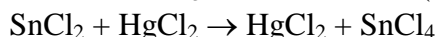
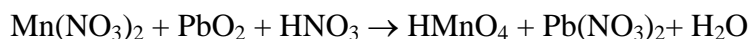
3. Напишите уравнения реакций, протекающих на графитовых электродах при электролизе раствора хлорида кальция. Сколько времени необходимо вести электролиз при токе 1 А, чтобы на катоде выделилось вещество массой 4 г?

4. Составьте координационные формулы семи комплексных соединений, которые можно получить из сочетания частиц Co^{+3} , NH_3 , NO_2^- , K^+ . Напишите уравнения их диссоциации в водных растворах. Какое из этих соединений является комплексным неэлектролитом? Координационное число кобальта равно шести. А) назвать эти соединения; написать выражения констант нестойкости комплексных ионов для трех из них.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_3\text{I}_3]$; б) $[\text{Zr}^{+4}\text{F}_5\text{Cl}]$; в) $[\text{Zr}^{+4}\text{F}_4\text{Cl}_2]$. Назвать эти соединения.

Вариант 13.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

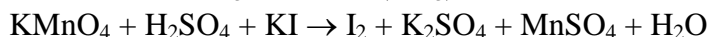
2. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, а в другом катодом. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС каждого элемента.

3. Напишите уравнения реакций, протекающих на графитовых электродах при электролизе расплава хлорида кальция. Сколько времени необходимо вести электролиз при токе 1 А, чтобы на катоде выделилось вещество массой 4 г?

4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{NH}_4\text{Br}\cdot\text{CuBr}_2\cdot\text{NH}_3$; $3\text{NaF}\cdot\text{AlF}_3$; $\text{SiF}_4\cdot\text{BaF}_2$; $3\text{NaCl}\cdot\text{IrCl}_3$; $\text{Cd}(\text{OH})_2\cdot 4\text{NH}_3$. А) Назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.
5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_2\text{I}_4]$; б) $[\text{Sb}^{+5}\text{Cl}_6]$; в) $[\text{Zn}^{+4}\text{F}_5\text{Cl}]$. Назвать эти соединения.

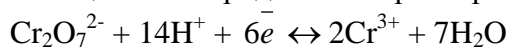
Вариант 14.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Определите равновесный потенциал электрода на котором протекает реакция



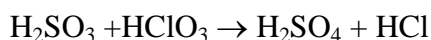
Стандартный потенциал равен +1,33 В, активности ионов Cr^{3+} и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = 1$; $\text{pH} = 5$; $T = 298 \text{ K}$.

3. Электролиз раствора сульфата меди (II) проводили в течение 15 мин при силе тока 2,5 А. Выделилось 0,72 г меди. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах в случае медного и угольного анода. Вычислите выход по току (отношение массы выделившегося вещества к теоретически возможной).

4. Напишите координационные формулы и уравнения диссоциации следующих комплексных соединений: $\text{SiF}_4\cdot\text{BaF}_2$; $\text{KCl}\cdot\text{PtCl}_4\cdot\text{NH}_3$; $\text{KCl}\cdot\text{Co}(\text{CN})_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3\cdot 4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$; $3\text{NaCl}\cdot\text{IrCl}_3$ а) назвать соединения; б) указать комплексообразователь, лиганды, координационное число и заряд комплексного иона; в) написать выражение константы нестойкости комплексных ионов.
5. Определить заряд (X) следующих комплексных ионов: а) $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]^x$ б) $[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]^x$; в) $[\text{PtCl}(\text{OH})_5]^x$; г) $[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]^x$. Степень окисления комплексообразователей : а) +2; б) +3; в) +4; г) +3. Напишите формулы соединений, содержащие эти комплексные ионы. Назовите эти соединения.

Вариант 15.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

2. Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых никель служил бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов, вычислите стандартные ЭДС.

3. При электролизе раствора бромида меди (II) (нерастворимые электроды) на одном из электродов выделилась медь массой 0,635 г. Сколько граммов брома выделилось на другом электроде?

4. Составьте координационные формулы семи комплексных соединений, которые можно получить из сочетания частиц Co^{+3} , NH_3 , NO_2^- , K^+ . Напишите уравнения их диссоциации в водных растворах. Какое из этих соединений является комплексным неэлектролитом? Координационное число кобальта равно шести. А) назвать эти соединения; написать выражения констант нестойкости комплексных ионов для трех из них.

5. Определите величину и знак заряда комплексных ионов и установите формулы комплексных соединений с приведенным катионом или анионом: а) $[\text{Co}^{+3}(\text{NH}_3)_3\text{I}_3]$; б) $[\text{Zr}^{+4}\text{F}_5\text{Cl}]$; в) $[\text{Zr}^{+4}\text{F}_4\text{Cl}_2]$. Назвать эти соединения.

Контрольная работа № 4

Химия элементов

Вариант 1

1. Какие реакции протекают при действии на кристаллический перманганат калия: а) концентрированной серной кислоты; б) концентрированной соляной кислоты; в) при нагревании.
2. Записать уравнения реакции. Охарактеризовать отношение олова и свинца к щелочам. Написать уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионной форме.
3. Какая степень окисления и какие координационные числа характерны для хрома как комплексообразователя? Привести примеры комплексных соединений хрома. Написать уравнение реакции между алюминием и раствором NaOH с образованием тетрагидроксоалюмината натрия.
4. Почему горящий магний нельзя тушить водой? Написать соответствующие уравнения реакций.
5. Какая масса борной кислоты и какой объем водорода (н.у.) образовались при взаимодействии 15 л B_2H_6 (диборан) с водой?
6. В лаборатории оказались без этикеток банки с фторидом, хлоридом, бромидом и иодидом натрия (все вещества белого цвета). Предложите химические способы идентификации этих веществ (выбор дополнительных реактивов неограничен).

Вариант 2

1. Напишите полное химическое уравнение промышленного получения каждого элемента семейства галогенов.
2. Каким свойством атомов главным образом объясняется изменение электроотрицательности элементов группы 6A?
3. Почему фосфор не образует при комнатной температуре двухатомных молекул P_2 в отличие от азота N_2 ?
4. Какие металлы практически растворяются в растворах щелочей? Действие какого фактора здесь проявляется?
5. Почему разрушаются металлы в нейтральных растворах солей в присутствии воздуха?
6. Какую массу хрома можно получить из 2,5 т хромистого железняка $FeO \cdot Cr_2O_3$, содержащего 15% посторонних веществ (пустой породы)?

Вариант 3

1. Почему нельзя получить элементный фтор из водного раствора? В каких отношениях процесс получения фтора напоминает процесс получения элементного хлора в электролизе Даунса? Чем отличаются эти процессы?
2. Напишите полное химическое уравнение реакции получения каждого из следующих веществ: а) Se; б) H_2SeO_3 ; в) S_8 .
3. Объясните, почему азотная кислота является сильной кислотой, а фосфорная кислота - слабой кислотой.
4. Почему нельзя получить водород при помещении свинца в соляную или разбавленную серную кислоту?
5. Алюминий склепан с железом. Какой металл будет подвергаться коррозии?
6. Сколько молекул кристаллизационной воды входит в состав пиролюзита $MnO_2 \cdot n H_2O$, содержащего 44,5% марганца?

Вариант 4

1. Установлено, что кислотность галогенов в водном растворе при одинаковой степени окисления центрального атома уменьшается в ряду $Cl > Br > I$. Объясните эту закономерность.

2. Напишите полное химическое уравнение реакции получения каждого из следующих веществ: а) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$; б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
3. Напишите сбалансированные уравнения каждой из следующих полуреакций:
 - а) восстановление NO_2 до NO в кислом растворе; б) окисление NH_4^+ в NO_3^- в кислом растворе. Определите стандартный потенциал каждой из этих полуреакций.
4. Какие металлы и при каких условиях подвергаются процессу пассивирования? Как можно вывести металл из состояния пассивности?
5. На железной водопроводной трубе установлен медный кран. Что будет разрушаться? Записать происходящие процессы в виде электродных реакций.
6. Какая масса иода выделится при взаимодействии иодида калия с 0,25 л 0,1 н раствора дихромата калия в кислой среде?

Вариант 5

1. Вычислите молярную концентрацию водного раствора фтористоводородной (плавиковой) кислоты, содержащего 50,0 масс.% HF и имеющего плотность $1,155 \text{ г/см}^3$.
2. Сравните сродство к электрону элементов группы 6А и соседних с ними по периодам галогенов. Чем объяснить меньшее сродство к электрону элементов 6А группы?
3. Напишите полные сбалансированные уравнения каждой из следующих полуреакций: а) восстановление нитрат-иона до NO в кислом растворе; б) окисление N_2O в NO в кислом растворе. Определите стандартный потенциал каждой из этих полуреакций.
4. Почему медные предметы разрушаются парами соляной кислоты, сероводородом и аммиаком? Написать уравнения реакций.
5. Почему для ускорения выделения водорода при взаимодействии Zn с H_2SO_4 прибавляют медный купорос?
6. Определите массу диоксида свинца, которую можно восстановить 0,15 л 0,2н раствора хромита калия в щелочной среде.

Вариант 6

1. Укажите важнейшие причины того, что йод образует молекулы IF_7 , тогда как хлор образует устойчивые молекулы ClF_3 , неустойчивые молекулы ClF_5 и, насколько установлено до сих пор, не образует молекул ClF_7 .
2. Элементарная сера способна реагировать при соответствующих условиях с Fe , F_2 , O_2 и H_2 . Напишите для каждой из этих реакций полное уравнение. В каких из этих реакций сера выступает в роли восстановителя, а в каких - в роли окислителя?
3. Напишите полные уравнения или последовательность уравнений, описывающие простые или сложные процессы промышленного получения каждого из следующих веществ: а) белый фосфор; б) аммиак; в) азотная кислота; г) суперфосфат.
4. Какие металлы могут практически взаимодействовать с водой? Влияние какого фактора нужно здесь учитывать?
5. В стальной плите сделаны отверстия путем холодного сверления. Где и почему наблюдается ржавление?
6. На восстановление 0,05 л 0,2 н дихромата калия в присутствии разбавленной соляной кислоты затрачено 0,2 л раствора хлорида олова (II). Вычислите молярную концентрацию эквивалента и титр раствора SnCl_2 .

Вариант 7

1. Составьте и уравняйте чисто ионные уравнения реакций между каждым из следующих веществ и водой: а) PBr_5 ; б) IF_5 ; в) BrCl ; г) Br_2 .
2. Какой объем SO_2 (г.) при 200°C и давлении 10 мм рт. ст. образуется при сжигании 600 г H_2S ?
3. Какое из указанных ниже соединений при растворении в воде должно образовывать кислый раствор, а какое - основной: а) NH_4Br ; б) P_4O_6 ; в) NO_2 ; г) N_2H_4 ; д) Na_3AsO_4 ?

4. Почему некоторые металлы с более отрицательными потенциалами, чем водород, не выделяют его из воды?
5. Где и почему происходит ржавление трубы, проходящей через слои воды и грунта?
6. Какое количество сульфата титана (III) содержится в 1 л раствора, если при титровании 0,03 л этого раствора потребовалось 0,045 л 0,15н KMnO_4 .

Вариант 8

1. Напишите формулу кислотного оксида каждой из следующих кислот: H_3PO_3 ; HClO_4 ; H_3AsO_4 ; H_3BO_3 ; H_2SO_4 ; H_2CO_3 .
2. Какой элемент группы 5А должен сильнее всего проявлять металлический характер? Укажите два свойства элементов, по которым можно сравнивать металлический характер элементов в пределах группы.
3. Составьте сбалансированные уравнения полуреакций и полное уравнение реакции восстановления ClO_3^- до Cl_2 хлорид-ионом в водном растворе. Вычислите стандартный потенциал этой реакции.
4. Какой из металлов, магний или кадмий, будет лучше реагировать с соляной кислотой?
5. Медная палочка, опущенная в раствор соляной кислоты, не выделяет из нее водород, но тотчас покрывается пузырьками водорода, если прикоснуться к ней алюминиевой проволокой. Объясните это явление. Какой металл при этом разрушается?
6. Вычислите, какая масса дихромата калия потребовалась для приготовления 0,3 л 0,2н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (применительно к реакции окисления в кислой среде).

Вариант 9

1. Хотя присоединение одного электрона к атому любого элемента группы 6А является экзотермической реакцией, присоединение второго электрона с образованием X^{2-} (г.) для всех этих элементов - сильно эндотермическая реакция [например, $\text{S}^-(\text{г.}) + \text{e}^- \rightarrow \text{S}^{2-}(\text{г.})$, $\Delta H = +590$ кДж/моль]. С учетом этого объясните, почему в твердых соединениях серы с металлами она находится не в виде иона S^- , а в виде иона S^{2-} (например, почему существует соединение Na_2S , а не NaS).
2. Напишите полные уравнения для каждой из следующих реакций: а) растворение диоксида селена в воде; б) разложение водного раствора пероксида водорода.
3. Сельскохозяйственное удобрение для подкормки газонов содержит 18 масс.% азота. Весь этот азот входит в удобрение в виде мочевины. Каково содержание в % мочевины в удобрении?
4. Почему при действии на металлы HNO_3 любой концентрации не выделяется водород?
5. Вычислите электродный потенциал никеля, опущенного в раствор сульфата никеля с активностью ионов 0,01 моль/л.
6. При взаимодействии раствора соды и нитрата железа (III) в осадок выпадает гидроксид железа (III). Объясните это явление и приведите соответствующие уравнения реакций.

Вариант 10

1. Напишите сбалансированные чисто ионные уравнения каждой из следующих реакций: а) сжигание гидразина в избытке газообразного фтора (продуктом является NF_3); б) окисление гидросиламина в N_2 в водном растворе при помощи иона Cu^{2+} (который восстанавливается до металлической меди).
2. Составьте полные химические уравнения для каждой из перечисленных ниже реакций: а) бромоводород образуется при нагревании бромида кальция с фосфорной кислотой; б) бромоводород образуется при гидролизе бромида алюминия.
3. Укажите на примере CaO и SO_3 , по каким свойствам оксиды металлических элементов отличаются от оксидов неметаллических элементов. В случае необходимости напишите полные уравнения реакций.

4. Почему Pb и Cu, устойчивые против действия разбавленной H_2SO_4 , в концентрированной разрушаются? Напишите уравнения происходящих реакций.
5. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых железо являлось бы анодом, а в другом - катодом.
6. Кусок латуни массой 0,8 г растворен в азотной кислоте. При электролизе этого раствора на катоде выделилось 0,496 г меди. Напишите уравнения реакций и определите марку латуни, т.е. состав сплава (%).

Вариант 11

1. Составьте полное химическое уравнение, описывающее способы получения каждого из следующих веществ: HF, Ca(ClO)Cl, SF_6 , HIO_3 .
2. Каковы главные причины того, что ксенон образует целый ряд устойчивых фторидов, а аргон, насколько это известно, не обладает аналогичной реакционной способностью?
3. Пероксид водорода способен восстанавливать а) Cl_2 до Cl^- ; б) O_3 до H_2O . Напишите сбалансированные чисто ионные уравнения этих реакций восстановления в кислых водных растворах.
4. Какая реакция пойдет энергичнее: вытеснение меди из ее соли железом или цинком?
5. Какие электродные реакции протекают в гальваническом элементе с электродами из никеля и меди, погруженными в растворы их солей стандартной концентрации? Вычислите Э.Д.С. этого элемента.
6. При обезвоживании кристаллогидрата хлорида меди (II) из 2,046 г кристаллогидрата получено 1,614 г безводного хлорида меди (II). Определите число молекул воды в кристаллогидрате.

Вариант 12

1. Вычислите молярную концентрацию водного раствора фтористоводородной (плавиковой) кислоты, содержащего 50,0 масс. % HF и имеющего плотность $1,155 \text{ г/см}^3$.
2. Элементарная сера способна реагировать при соответствующих условиях с Fe, F_2 , O_2 и H_2 . Напишите для каждой из этих реакций полное уравнение. В каких из этих реакций сера выступает в роли восстановителя, а в каких - в роли окислителя?
3. Объясните, почему азотная кислота является сильной кислотой, а фосфорная кислота - слабой кислотой.
4. Почему медные предметы разрушаются парами соляной кислоты, сероводородом и аммиаком? Написать уравнения реакций.
5. Медная палочка, опущенная в раствор соляной кислоты, не выделяет из нее водород, но тотчас покрывается пузырьками водорода, если прикоснуться к ней алюминиевой проволокой. Объясните это явление. Какой металл при этом разрушается?
6. Какая масса йода выделится при взаимодействии иодида калия с 0,25 л 0,1 н раствора дихромата калия в кислой среде?

Вариант 13

1. Составьте и уравняйте чисто ионные уравнения реакций между каждым из следующих веществ и водой: а) PBr_5 ; б) IF_5 ; в) $BrCl$; г) Br_2 .
2. Какой элемент группы 5A должен сильнее всего проявлять металлический характер? Укажите два свойства элементов, по которым можно сравнивать металлический характер элементов в пределах группы.
3. Напишите полные сбалансированные уравнения каждой из следующих полуреакций: а) восстановление нитрат-иона до NO в кислом растворе; б) окисление N_2O в NO в кислом растворе. Определите стандартный потенциал каждой из этих полуреакций.
4. Почему нельзя получить водород при помещении свинца в соляную или разбавленную серную кислоту?

5. На железной водопроводной трубе установлен медный кран. Что будет разрушаться? Записать происходящие процессы в виде электродных реакций.
6. Вычислите, какая масса дихромата калия потребовалась для приготовления 0,3 л 0,2н $K_2Cr_2O_7$ (применительно к реакции окисления в кислой среде).

Вариант 14

1. Вычислите молярную концентрацию водного раствора фтористоводородной (плавиковой) кислоты, содержащего 50,0 масс. % HF и имеющего плотность 1,155 г/см³.
2. Сравните сродство к электрону элементов группы 6A и соседних с ними по периодам галогенов. Чем объяснить меньшее сродство к электрону элементов 6A группы?
3. Напишите полные сбалансированные уравнения каждой из следующих полуреакций: а) восстановление нитрат-иона до NO в кислом растворе; б) окисление N_2O в NO в кислом растворе. Определите стандартный потенциал каждой из этих полуреакций.
4. Почему медные предметы разрушаются парами соляной кислоты, сероводородом и аммиаком? Написать уравнения реакций.
5. Почему для ускорения выделения водорода при взаимодействии Zn с H_2SO_4 прибавляют медный купорос?
6. Определите массу диоксида свинца, которую можно восстановить 0,15 л 0,2н раствора хромита калия в щелочной среде.

Вариант 15

1. Укажите важнейшие причины того, что йод образует молекулы IF_7 , тогда как хлор образует устойчивые молекулы ClF_3 , неустойчивые молекулы ClF_5 и, насколько установлено до сих пор, не образует молекул ClF_7 .
2. Элементарная сера способна реагировать при соответствующих условиях с Fe, F_2 , O_2 и H_2 . Напишите для каждой из этих реакций полное уравнение. В каких из этих реакций сера выступает в роли восстановителя, а в каких - в роли окислителя?
3. Напишите полные уравнения или последовательность уравнений, описывающие простые или сложные процессы промышленного получения каждого из следующих веществ: а) белый фосфор; б) аммиак; в) азотная кислота; г) суперфосфат.
4. Какие металлы могут практически взаимодействовать с водой? Влияние какого фактора нужно здесь учитывать?
5. В стальной плите сделаны отверстия путем холодного сверления. Где и почему наблюдается ржавление?
6. На восстановление 0,05 л 0,2 н дихромата калия в присутствии разбавленной соляной кислоты затрачено 0,2 л раствора хлорида олова (II). Вычислите молярную концентрацию эквивалента и титр раствора $SnCl_2$.

Технологическая карта дисциплины
Дисциплина: «Неорганическая химия»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (8 лекций)	6	10	17-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (4 лекции) 50 % – 6 баллов; (6 лекций) 75% – 8 баллов; (8 лекций) 100 % – 10 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ (9)	21	26	По расписанию
	Выполнение одной л.р. в срок – 2,89, не в срок – 2,33 балла.			
3	Защита лабораторной работы	21	26	По расписанию
	Защита одной л. р. в срок – 2,89, не в срок – 2,33 балла.			
4	Контрольные работы (2)	12	18	3,10,17-ая неделя
	Одна к/р – от 6 до 9 баллов. Отлично – 9 баллов, хорошо – 7,5 баллов, удовлетворительно – 6 баллов			
ИТОГО за работу в семестре		60	80	17-ая неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
Оценка «5» – 20 баллов, Оценка «4» – 15 баллов, Оценка «3» – 10 баллов				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91–100 баллов – оценка «5», 81–90 баллов – оценка «4», 70–80 баллов – оценка «3», 69 и менее баллов – оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				