



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

ХИМИЯ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль программы
«БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра химии

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-2: Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.</p>	<p>ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.</p>	<p>Химия</p>	<p>Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции</p> <p><u>Знать</u>: электронное строение атомов и молекул;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории химической связи в соединениях разных типов; - основные закономерности протекания химических процессов; - химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - свойства неорганических и органических веществ их способы получения и применения; - реакционную способность веществ; свойства основных видов неорганических веществ; - строение и свойства основных классов органических веществ, взаимосвязь химического строения органических веществ с их токсичностью и опасностью. <p><u>Уметь</u>: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять изменение концентрации при протекании химических реакций; - определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; - проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций. <p><u>Владеть</u>: теоретическими методами</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; - экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических и органических соединений.
--------------------------------	-----------------------------------	------------	--

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания для выполнения контрольных работ.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания.

Тестовые задания используются для оценки освоения основных тем дисциплины и приведены в Приложении № 1. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях и лабораторных занятиях соответствующих тем. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по результатам тестирования в семестре, проходит тестирование повторно.

Тестирование предусматривает выбор правильного ответа на вопрос или задание из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ошибок.

Методические рекомендации по оценке тестовых заданий представлены в виде нижеприведенной табличной формы:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
80-100	отлично (зачтено)
70-79	хорошо (зачтено)
50-69	удовлетворительно (зачтено)
менее 50	не удовлетворительно (не зачтено)

3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Непременным условием успешного усвоения дисциплины является выполнение лабораторного практикума. Его целью является формирование у обучающихся навыков самостоятельной экспериментальной работы, умения анализировать полученные результаты и формулировать выводы по лабораторным работам.

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в Приложении № 2.

Студент, самостоятельно выполнивший лабораторную работу, правильно оформивший отчёт и ответивший на задания и вопросы по теме лабораторной работы, получает оценку «зачтено» или оценку по пятибалльной системе (см. п.3.1).

3.3 Задания и контрольные вопросы для выполнения контрольных работ

При выполнении контрольной работы обучающемуся необходимо обращаться к рекомендуемым учебникам и учебным пособиям, конспекту лекций, что способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной литературой. Также рекомендуется посещать консультации. Обучающийся, выполнивший все задания своего варианта контрольной работы, работу над ошибками, в случае необходимости, получает оценку «зачтено». Контрольные задания приведены в Приложении № 3.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины (получившие положительные оценки по результатам тестирования);
- выполнившие и защитившие все предусмотренные лабораторным практикумом лабораторные работы;
- выполнившие и защитившие контрольные работы.

4.2 В Приложении № 4 приведены типовые экзаменационные вопросы по дисциплине.

4.3 Основой для определения оценки на экзамене служит уровень усвоения учебного материала (табл. 2).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2

Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процес-	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный анализ	В состоянии осуществлять систематический и научно	В состоянии осуществлять систематический и научно-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
са, объекта	сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	предоставленной информации	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Химия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль программы «Безопасность технологических процессов и производств».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии (протокол № 7 от 20.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой химии



Б. Ю. Воротников

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Приложение № 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1-й семестр

Вариант 1

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. Массовое число - это . . .	
1. Сумма протонов и нейтронов в ядре. Атома.	2. Сумма электронов и нейтронов в атоме.
3. Сумма электронов и протонов.	4. Разность между числом протонов и нейтронов в ядре атома.

Вопрос 2. Электрон – элементарная частица, заряженная . . .	
1. Положительно.	2. Отрицательно.
3. «Нейтрально».	4. Положительно или отрицательно в зависимости от условий.

Вопрос 3. Заряд ядра атома определяется . . .	
1. Числом нейтронов в ядре.	2. Суммой протонов и нейтронов в ядре.
3. Числом протонов в ядре.	4. Зарядом электронов внешнего слоя атома.

Вопрос 4. Изотопы имеют . . .	
1. Одинаковое число протонов.	2. Разное число электронов.
3. Одинаковое число нейтронов.	4. Одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

Вопрос 5. Атом водорода состоит из . . .	
1. Протона и электрона.	2. Двух протонов и двух электронов.
3. Двух протонов и одного нейтрона.	4. Двух протонов и одного нейтрона.

Вопрос 6. Молекулярная масса серной кислоты равна	
1. 49.	2. 98.
3. 147.	4. 196.

Вопрос 7. В кристалле NaCl химическая связь . . .	
1. Ионная.	2. Металлическая.
3. Ковалентная.	4. Водородная.

Вопрос 8. Хром проявляет степень окисления +2 в соединении . . .	
1. CrCl ₃ .	2. K ₂ Cr ₂ O ₇
3. CrO.	4. Cr ₂ O ₃

Вопрос 9. Экзотермический процесс протекает . . .	
1. С выделением теплоты.	2. Поглощением теплоты.
3. Без выделения теплоты.	4. Уменьшением объема системы.

Вопрос 10. В соответствии с 1-м законом термодинамики	
1. Невозможно создать вечный двигатель 1-го рода.	2. Невозможно создать вечный двигатель 2-го рода.
3. Можно создать вечный двигатель 1-го рода.	4. Можно создать вечный двигатель 2-го рода.

Вопрос 11. В соответствии с законом Гесса в тепловой эффект химической реакции. . .	
1. Зависит от промежуточных стадий.	2. Не зависит от промежуточных стадий, а определяется только начальным и конечным состояниями системы.
3. Зависит от класса веществ.	4. Не зависит от начального и конечного состояний системы.

Вопрос 12. Самопроизвольно протекающий процесс . . .	
1. Требуется затраты энергии извне.	2. Протекает при постоянном давлении.
3. Не требует затраты энергии извне.	4. Протекает при постоянном объеме.

Вопрос 13. Энергия активации характеризует . . .	
1. Избыточную энергию, достаточную для осуществления данной реакции.	2. Энергию, необходимую для перевода системы из одного агрегатного состояния в другое.
3. Энергию, необходимую для нагревания 1 моль вещества на 1 градус.	4. Энергию, выделяющуюся в результате реакции.

Вопрос 14. Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называют...	
1. Кинетическими.	2. Термохимическими.
3. Каталитическими.	4. Обратимыми.

Вопрос 15. Направление смещения химического равновесия в обратимой химической системе определяется . . .	
1. Уравнением Аррениуса.	2. Принципом Ле-Шателье.
3. Принципом запрета Паули.	4. Правил Вант-Гоффа.

Вопрос 16. Распад электролита на ионы называется . . .	
1. Электролизом.	2. Ионообменной реакцией.
3. Окислительно-восстановительной реакцией.	4. Электролитической диссоциацией.

Вопрос 17. При взаимодействии натрия с водой выделяется . . .	
1. Кислород.	2. Водород.
3. Кислород и водород.	4. Газ не выделяется.

Вопрос 18. При взаимодействии гидроксида натрия с раствором серной кислотой образуется соль . . .	
1. NaCl.	2. Na ₂ SO ₃ .
3. Na ₂ SO ₄	4. Na ₂ S.

Вопрос 19. Температура замерзания раствора поваренной соли равна. . .	
1. 0 °С.	2. +1 °С.
3. +5 °С.	4. Меньше 0 °С.

Вопрос 20. 200 г 20%-ного раствора хлорида натрия содержат соли . . .	
1. 40 г.	2. 4.0 кг
3. 20 г.	4. 2.0 кг.

Вопрос 21. Водородный показатель раствора, содержащего 10 ⁻³ моль/л ионов водорода равен . . .	
1. +11.	2. -3.
3. +3.	4. -11.

Вопрос 22. Сильные электролиты . . .	
1. Практически полностью распадаются на ионы.	2. Перемещаются к аноду.
3. Не перемещаются в электрическом поле.	4. Перемещаются перпендикулярно к силовым линиям электрического поля.

Вопрос 23. Катион . . .	
1. Перемещается к катоду.	2. Перемещается к аноду.
3. Не перемещается в электрическом поле.	4. Перемещается перпендикулярно к силовым линиям электрического поля.

Вопрос 24. Сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение одностадийной реакции, называют . . .	
1. Порядком реакции по веществу.	2. Общим кинетическим порядком реакции.
3. Молекулярностью реакции.	4. Стехиометрическим коэффициентом.

Вопрос 25. Величину ЭДС гальванического элемента можно рассчитать . . .	
1. С помощью уравнения Фарадея.	2. С помощью уравнения Фрумкина.
3. С помощью уравнения Нернста.	4. Как разность условных электродных потенциалов.

Вопрос 26. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции $Zn + NaOH + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ равна . . .	
1. 7.	2. 4.
3. 2.	4. 5.

Вопрос 27. При электролизе водного раствора сульфата меди на катоде выделяется . . .	
1. O_2 .	2. S.
3. Cu.	4. SO_2 .

Вопрос 28. Жесткость воды обусловлена присутствием в ней ионов . . .	
1. Ca^{2+} .	2. K^+ .
3. Cl^- .	4. SO_2 .

Вопрос 29. Опасным для жизни является . . .	
1. Кислород.	2. Водород.
3. Гелий.	4. Угарный газ.

Вопрос 30. При сгорании аммиака образуется газ . . .	
1. NO.	2. N_2 .
3. H_2 .	4. NO_2 .

Вариант 2

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. Радиус атома слева направо в периоде . . .	
1. Возрастает.	2. Убывает.
3. Сначала убывает, потом возрастает.	4. Сначала возрастает, потом убывает.

Вопрос 2. Протон – элементарная частица, заряженная . . .	
1. Положительно.	2. Отрицательно.
3. «Нейтрально».	4. Положительно или отрицательно в зависимости от условий.

Вопрос 3. Образование химической связи сопровождается . . .	
1. Электрическим взаимодействием ядер и электронов.	2. Повышением энергии.
3. Выделением энергии.	4. Взаимодействием протонов и нейтронов.

Вопрос 4. В кристалле KCl химическая связь . . .	
1. Ионная.	2. Металлическая.
3. Ковалентная.	4. Водородная.

Вопрос 5. Порядковый номер элемента в периодической системе соответствует . . .	
1. Атомной массе.	2. Заряду ядра.
3. Сумме протонов и нейтронов в ядре.	4. Числу электронов в электронной оболочке атома.

Вопрос 6. Хром проявляет степень окисления +3 в соединении . . .	
1. CrO.	2. H ₂ CrO ₄ .
3. Cr(OH) ₂ .	4. Cr ₂ O ₃ .

Вопрос 7. Реакция протекает при данных условиях самопроизвольно, если . . .	
1. $\Delta G > 0$.	2. $\Delta G < 0$.
3. $\Delta G = 0$.	4. ΔG не является критерием наступления равновесия.

Вопрос 8. Энтропия увеличивается при . . .	
1. Охлаждении воды.	2. Замерзании воды.
3. Конденсации паров.	4. Таянии льда.

Вопрос 9. Степень при концентрации, входящей в кинетическое уравнение одностадийной реакции, называют . . .	
1. Общим кинетическим порядком реакции.	2. Порядком реакции по веществу.
3. Молекулярностью реакции.	4. Стехиометрическим коэффициентом.

Вопрос 10. Константа скорости химической реакции зависит от . . .	
1. Температуры.	2. Давления.
3. Концентрации реагирующих веществ.	4. Величина постоянная для данных веществ.

Вопрос 11. Энергию активации можно определить с помощью уравнения . . .	
1. Изотермы химической реакции.	2. Аррениуса.
3. Гиббса.	4. Ленгмюра.

Вопрос 12. Химическое равновесие называют динамическим, потому что...	
1. Сбалансированы все воздействия, противоположно направленные на систему.	2. Совершается работа.
3. Поглощается или выделяется энергия.	4. Два противоположных процесса протекают с одинаковыми скоростями.

Вопрос 13. При достижении химического равновесия концентрации веществ . . .	
1. Не изменяются.	2. Увеличиваются для продуктов и уменьшаются для исходных веществ.
3. Не могут быть определены.	4. Достигают одинаковых значений.

Вопрос 14. В результате электролитической диссоциации гидрокарбоната калия образуются ионы . . .	
1. K ⁺ , H ⁺ , HCO ₃ ⁻ и CO ₃ ²⁻ .	2. K ⁺ и HCO ₃ ⁻ .
3. K ⁺ , H ⁺ , CO ₃ ²⁻ и HCO ₃ ⁻ .	4. K ⁺ и CO ₃ ²⁻ .

Вопрос 15. Для приготовления 500 г 10%-го раствора сульфата меди необходимо взять . . .	
1. 50 г воды и 450 г соли.	2. 50 г соли и 450 г воды.
3. 10 г соли и 500 г воды.	4. 500 г соли и 100 г воды.

Вопрос 16. Температура замерзания раствора азотной кислоты . . .	
1. Меньше 0 °С.	2. +1 °С.
3. +3°С.	4.0 °С.

Вопрос 17. В результате электролитической диссоциации $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ по первой ступени образуются ионы . . .	
1. Na^+ и Al^{3+} .	2. Na^+ , Al^{3+} и OH^- .
3. $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$.	4. Na^+ и $[\text{Al}(\text{OH})_6]^-$.

Вопрос 18. При взаимодействии гидроксида калия с азотной кислотой образуется соль . . .	
1. KNO_3 .	2. KNO_2 .
3. K_2SO_4 .	4. K_2S .

Вопрос 19. Гидроксид-ионы в наибольшем количестве образуются, если в 1 л воды поместить 1 моль	
1. CuOHCl .	2. NaOH .
3. NH_4Cl .	4. $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Вопрос 20. Анион . . .	
1. Перемещается к катоду.	2. Перемещается к аноду.
3. Не перемещается в электрическом поле.	4. Перемещается перпендикулярно к силовым линиям электрического поля.

Вопрос 21. При электролитической диссоциации $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ образуются ионы . . .	
1. Ag^+ .	2. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ и Cl^- .
3. Cl^- .	4. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$; Ag^+ и Cl^- .

Вопрос 22. Фенолфталеин становится малиновым в растворе . . .	
1. HCl .	2. KOH .
3. NaCl .	4. HNO_2 .

Вопрос 23. При электролизе водного раствора нитрата серебра на катоде выделяется	
1. Ag .	2. S .
3. O_2 .	4. SO_2 .

Вопрос 24. При взаимодействии калия с водой образуется	
1. Кислород.	2. Щелочь.
3. Кислота.	4. Соль.

Вопрос 25. При взаимодействии гидрокарбоната натрия с соляной кислотой образуется газ . . .	
1. Кислород.	2. Водород.

3. Углекислый газ.	4. Угарный газ.
--------------------	-----------------

Вопрос 26. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции $Al + NaOH + H_2O = Na[Al(OH)_4] + H_2$ равна . . .	
1. 7.	2. 4.
3. 2.	4. 15.

Вопрос 27. При электролизе водного раствора сульфата никеля на катоде выделяется	
1. Ni.	2. S.
3. O ₂ .	4. SO ₂ .

Вопрос 28. Жесткость воды обусловлена присутствием в ней ионов	
1. Mg ²⁺ .	2. K ⁺ .
3. Cl ⁻ .	4. SO ₂ .

Вопрос 29. Опасным для жизни является	
1. Кислород.	2. Водород.
3. Гелий.	4. Сероводород.

Вопрос 30. При сгорании сероводорода образуются . . .	
1. H ₂ O.	2. S.
3. SO ₂ и H ₂ O.	4. SO ₂ .

Вариант 3

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. В главной подгруппе сверху вниз радиус атома . . .	
1. Не изменяется.	2. Уменьшается.
3. Увеличивается.	4. Нет четкой закономерности.

Вопрос 2. Число электронов у иона Fe ³⁺ равно . . .	
1. 23.	2. 24.
3. 25.	4. 26.

Вопрос 3. Если ион Fe ⁺² отдаст 1 электрон, то его степень окисления станет равна . . .	
1. -3.	2. +5.
3. +4.	4. +3.

Вопрос 4. Наибольшей электроотрицательностью обладает . . .	
1. C.	2. N.
3. Cl.	4. F.

Вопрос 5. В соответствии с законом Гесса . . .	
1. Тепловой эффект химического процесса при постоянном давлении и температуре не зависит от пути процесса и однозначно	2. Тепловой эффект химического процесса при увеличении давления возрастает.

определяется конечным и начальным состояниями системы.	
3. Тепловой эффект химического процесса при увеличении давления уменьшается.	4. Тепловой эффект химического процесса не зависит от пути процесса при постоянном объеме и увеличении температуры

Вопрос 6. Энтропия системы уменьшается при . . .	
1. Растворении соли в воде.	2. Конденсации паров.
3. Нагревании раствора соли.	4. Испарении жидкости.

Вопрос 7. При 0 °С вода может находиться в трех агрегатных состояниях: твердом (лед), жидком (вода) и газообразном (пар). Минимальная энтропия для одного килограмма вещества будет у ...	
1. Пара.	2. Воды.
3. Одинакова.	4. Льда.

Вопрос 8. Температура начала реакции – это температура, при которой $\Delta G = 0$, ее можно определить по формуле ...	
1. $T = \Delta H \cdot \Delta S$.	2. $T = \Delta H / \Delta S$.
3. $T = \Delta S / \Delta H$.	4. $T = \Delta U / \Delta S$.

Вопрос 9. Основной закон химической кинетики устанавливает зависимость между скоростью реакции и . . .	
1. Температурой.	2. Числом реагирующих веществ.
3. Массой реагирующих веществ.	4. Концентрациями реагирующих веществ.

Вопрос 10. Катализаторы энергию активации ...	
1. Увеличивают.	2. Уменьшают.
3. Не влияют.	4. Увеличивают или уменьшают в зависимости от их концентрации.

Вопрос 11. Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуют . . .	
1. Равновесными концентрациями продуктов реакции.	2. Константой Больцмана.
3. Константой равновесия.	4. Энергией активации.

Вопрос 12. Кислая соль – это . . .	
1. KHSO_3 .	2. K_2SO_3 .
3. K_2SO_4 .	4. KCl .

Вопрос 13. Температура замерзания раствора щелочи NaOH . . .	
1. +1 °С.	2. Меньше 0 °С.
3. Равна +4 °С.	4. 0 °С.

Вопрос 14. Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении и температуре не зависит от ...	
1. Агрегатного состояния исходных веществ.	2. Числа стадий химического процесса.
3. Температуры.	4. Агрегатного состояния продуктов реакции.

Вопрос 15. При растворении хлорида меди в воде среда становится ...	
1. Кислой.	2. Щелочной.
3. Нейтральной.	4. Сильно щелочной.

Вопрос 16. Лакмус приобретает красный цвет в растворе ...	
1. NaCl.	2. KOH.
3. HCl.	4. NaNO ₂ .

Вопрос 17. Из 20 молекул азотной кислоты 10 молекул распались на ионы. Степень электролитической диссоциации равна ...	
1. 0.5.	2. 10.
3. 0.20.	4. 1.0.

Вопрос 18. Концентрация ионов водорода в воде равна 10 ⁻⁹ моль/л. Водородный показатель ...	
1. 5.	2. 14.
3. 9.	4. 7.

Вопрос 19. При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде выделяется ...	
1. O ₂ .	2. NO ₂ .
3. N ₂ .	4. H ₂ .
.	

Вопрос 20. К изменению значения константы равновесия химической реакции приводит ...	
1. Введение катализатора.	2. Изменение температуры.
3. Изменение концентрации реагирующих веществ.	4. Отвод продуктов реакции.

Вопрос 21. Электродный потенциал при любой концентрации можно рассчитать с помощью уравнения ...	
1. Фарадея.	2. Фрумкина.
3. Нернста.	4. Ленгмюра.

Вопрос 22. Потенциал стандартного водородного электрода равен ...	
1. -1.0 В.	2. +1.0 В.
3. 0.0 В.	4. 0.1 В.

Вопрос 23. В реакции оксида меди с водородом образуется . . .	
1. Кислород, вода и медь.	2. Вода и гидроксид меди.
3. Кислород, гидроксид меди и медь.	4. Вода и металлическая медь.

Вопрос 24. В результате сгорания серы образуется . . .	
1. SO ₃ .	2. SO ₂ .
3. SO.	4. S ₂ O.

Вопрос 25. Кипячение оксида фосфора (V) в воде приводит к образованию . . .	
1. P ₂ O ₃ .	2. P.
3. P(OH) ₃ .	4. H ₃ PO ₄ .

Вопрос 26. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции Al + NaOH + H ₂ O = Na[Al(OH) ₄] + H ₂ равна . . .	
1. 7.	2. 4.
3. 2.	4. 15.

Вопрос 27. При электролизе водного раствора нитрата никеля на катоде выделяется . . .	
1. O ₂ .	2. N ₂ .
3. Ni.	4. NO ₂ .

Вопрос 28. Жесткость воды обусловлена присутствием в ней ионов . . .	
1. Mg ²⁺ .	2. K ⁺ .
3. Cl ⁻ .	4. SO ₄ ²⁻ .

Вопрос 29. Опасным для жизни является . . .	
1. Кислород.	2. Водород.
3. Гелий .	4. Аммиак.

Вопрос 30. При сгорании метиламина образуется газ . . .	
1. NO.	2. N ₂ .
3. H ₂ .	4. NO ₂ .

2-ой семестр

Вариант 1

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. Формула метана . . .	
1. CH ₄ .	2. C ₂ H ₆ .
3. C ₃ H ₈ .	4. C ₄ H ₁₀ .

Вопрос 2. В молекуле этана атомы соединены связями . . .	
1. Водородными.	2. Ионными.
3. Ковалентными.	4. Пептидными.

Вопрос 3. В молекуле этана атомы углерода находятся в состоянии гибридизации ...	
1. sp^3 .	2. sp .
3. sp^2 .	4. spd .

Вопрос 4. Валентные углы, равные 109° , имеются только в молекуле ...	
1. Ацетилена.	2. Этилена.
3. Бензола.	4. Пропана.

Вопрос 5. Гомологи ...	
1. Метан, этан, пропан.	2. Метан, этен, пропин.
3. Бензол, фенол, анилин.	4. Муравьиный альдегид, уксусная кислота, этиловый спирт.

Вопрос 6. Пропан реагирует с ...	
1. Раствором перманганата калия.	2. Бромной водой.
3. Бромом.	4. Водородом.

Вопрос 7. К классу алкенов относится ...	
1. Пропен.	2. Пропин.
3. Пропан.	4. Циклопропан.

Вопрос 8. Изомеры ...	
1. Гексен-1, гексен-2, гексен-3.	2. Гексан, пентен-2, бутен-2.
3. Бензол, фенол, анилин.	4. этанол, фенол, толуол.

Вопрос 9. Синтетический каучук получают из бутадиена-1,3 реакцией ...	
1. Изомеризации.	2. Гидрогенизации.
3. Полимеризации.	4. Поликонденсации.

Вопрос 10. Углеводород с тройной связью ...	
1. Этен.	2. Пропен.
3. Бутин -2.	4. Бутен-2.

Вопрос 11. В ацетилене атомы углерода находятся в состоянии . . .	
1. sp^3 -гибридизации.	2. sp -гибридизации.
3. sp^2 -гибридизации.	4. sp^3d -гибридизации.

Вопрос 12. Наличие тройной связи в молекуле ацетилена можно установить с помощью реакции с . . .	
1. Водой.	2. Бромной водой.
3. Кислородом.	4. Серной кислотой.

Вопрос 13. При взаимодействии ацетилена с натрием образуется . . .	
1. Ацетат натрия.	2. Углерод.
3. Ацетиленид натрия.	4. Гидрид натрия.

Вопрос 14. К классу спиртов относится . . .	
1. Аланин.	2. Ацетон.
3.Этанол.	4.Метилбензол.

Вопрос 15. При взаимодействии этанола с оксидом меди (II) образуется . . .	
1. Металлическая медь.	3. Гидроксид меди.
3.Метаналь.	4. Диэтиловый эфир.

Вопрос 16. Двухатомный спирт . . .	
1.Аланин.	2.Ацетон.
3.Этанол.	4.Этиленгликоль.

Вопрос 17. Трехатомный спирт . . .	
1.Аланин.	2.Глицерин.
3.Этанол.	4.Этиленгликоль.

Вопрос 18. Ароматическим углеводородом является . . .	
1. Этанол.	2. Бензол.
3. Бутадиен -1,3.	4. Этилен.

Вопрос 19. При взаимодействии фенола с гидроксидом натрия образуется . . .	
1. Бензальдегид.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат натрия.	4. Фенолят натрия.

Вопрос 20. При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида натрия образуется . .	
1. Фенолят натрия.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат натрия.	4. Бензальдегид.

Вопрос 21. Органические соединения с группой –COOH относятся к классу . . .	
1. Фенолов.	2. Спиртов.
3. Карбоновых кислот.	4. Альдегидов.

Вопрос 22. Уксусная кислота с гидроксидом натрия образует . . .	
1. Полимеры.	2. Арены.
3. Ацетат калия.	4. Простые эфиры.

Вопрос 23. В реакцию полимеризации вступает . . .	
1. Этиловый спирт	2. Этилен.
3. Этан.	4. Формальдегид.

Вопрос 24. При взаимодействии этанола с уксусной кислотой образуется . . .	
1. Диэтиловый эфир.	2. Уксусноэтиловый эфир.
3. Диметиловый эфир.	4. Метилэтиловый эфир.

Вопрос 25 . Глицерин и высшие жирные кислоты образуются при . . .	
1. Кислотном гидролизе жиров.	2. Сгорании жиров.
3. Дегидрировании жиров.	4. Гидрировании жиров.

Вопрос 26. Органическими основаниями являются . . .	
1. Алканы.	2. Алкены.
3. Алкины.	4. Амины.

Вопрос 27. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в растворе . . .	
1. Метилэтиламина.	2. Фенола.
3. Нитробензола.	4. Толуола.

Вопрос 28. При полном сгорании диметиламина образуются . . .	
1. Оксид азота, угарный газ и вода.	2. Азот, углекислый газ и вода.
3. Азотная кислота и углекислый газ.	4. Метиламин.

Вопрос 29. Аминоуксусная кислота проявляет себя . . .	
1. Как кислота.	2. Как основание.
3. Как кислота, так и основание.	4. Как соль.

Вопрос 30. Даже малые дозы при приеме внутрь вызывают летальный исход, если это вещество . . .	
1. Этанол.	2. Метанол.
3. Пропанол.	4. Бутанол.

Вариант 2

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. Формула этана . . .	
1. CH_4 .	2. C_2H_6 .
3. C_3H_8 .	4. C_4H_{10} .

Вопрос 2. В молекуле пропана атомы соединены связями . . .	
1. Водородными.	2. Ионными.
3. Ковалентными.	4. Пептидными.

Вопрос 3. В молекуле пропана атомы углерода находятся в состоянии гибридизации . . .	
1. sp^3 .	2. sp .
3. sp^2 .	4. spd .

Вопрос 4. Валентные углы, равные 109° , имеются только в молекуле . . .	
1. Ацетилена.	2. Этилена.
3. Бензола.	4. Бутана.

Вопрос 5. Бутан реагирует с . . .	
1. Раствором перманганата калия.	2. Бромной водой.
3. Бромом.	4. Водородом

Вопрос 6. К классу алкенов относится . . .	
1. Этен.	2. Пропин.
3. Пропан.	4. Циклопропан.

Вопрос 7. Гомологи . . .	
1. Метан, этин, пропан.	2. Этен, пропен, бутен.
3. Бензол, фенол, анилин.	4. Муравьиный альдегид, уксусная кислота, этиловый спирт.

Вопрос 8. Синтетический каучук получают из бутадиена- 1,3 реакцией . . .	
1. Изамеризации.	2. Гидрогенизации.
3. Поликонденсации.	4. Полимеризации.

Вопрос 9. Углеводород с тройной связью . . .	
1. Этен.	2. Пропен.
3. Бутин -1.	4. Бутен-2.

Вопрос 10. В молекуле этина атомы углерода находятся в состоянии . . .	
1.sp ³ -гибридизации.	2.sp-гибридизации.
3.sp ² -гибридизации.	4.spd-гибридизации.

Вопрос 11. Наличие тройной связи в молекуле ацетилен можно установить с помощью реакции с . . .	
1. Водой.	2. Раствором перманганата калия.
3. Кислородом.	4. Серной кислотой.

Вопрос 12. При взаимодействии ацетилен с аммиачным раствором серебра образуется. . .	
1. Ацетат натрия.	2. Оксид серебра.

3. Ацетиленид серебра.	4. Гидрид натрия.
------------------------	-------------------

Вопрос 13. К классу спиртов относится . . .	
1.Аланин.	2.Ацетон.
3.Бутанол.	4.Этилбензол.

Вопрос 14. Изомеры . . .	
1.Гексен-1, гексан, гексен-3.	2. Гексан, пентен-2, бутен-2.
3. Бензол, фенол, анилин.	4. Метанол, этанол, пропанол.

Вопрос 15. При взаимодействии этилового спирта с натрием образуется . . .	
1.Гидроксид натрия.	2.Этилат натрия.
3.Метаналь.	4.Диэтиловый эфир.

Вопрос 16. Этиленгликоль – это . . .	
1.Эфир.	2.Кислота.
3. Двухатомный спирт.	4.Трехатомный спирт.

Вопрос 17. Глицерин - это . . .	
1. Одноатомный спирт.	2. Трехатомный спирт.
3. Четырехатомный спирт.	4. Двухатомный спирт.

Вопрос 18. Ароматическим углеводородом является . . .	
1.Этанол.	2.Толуол.
3.Бутадиен -1,3.	4.Этилен.

Вопрос 19. При взаимодействии фенола с гидроксидом калия образуется . . .	
1. Бензальдегид.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат калия.	4. Фенолят калия.

Вопрос 20. При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида калия образуется . . .	
1. Фенолят калия.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат натрия.	4. Бензальдегид.

Вопрос 21. При сгорании бензола в атмосфере образуются . . .	
1. Угарный газ и вода.	2. Углекислый газ, вода и сажа.
3. Толуол и углекислый газ.	4. Бензойная кислота.

Вопрос 22. Органические соединения с группой $-NH_2$ относятся к классу . . .	
1. Фенолов.	2. Спиртов.
3. Карбоновых кислот.	4. Аминов.

Вопрос 23. Уксусная кислота с гидроксидом калия образует . . .	
1. Полимеры.	2. Арены.
3. Ацетат калия.	4. Простые эфиры.

Вопрос 24. В реакцию полимеризации вступает . . .	
1. Этиловый спирт.	2. Пропилен.
3. Этан.	4. Формальдегид.

Вопрос 25. При взаимодействии метанола с уксусной кислотой образуется . . .	
1. Диэтиловый эфир.	2. Уксуснометиловый эфир.
3. Диметиловый эфир.	4. Дипропиловый эфир.

Вопрос 26. Глицерин и высшие жирные кислоты образуются при . . .	
1. Кислотном гидролизе жиров.	2. Сгорании жиров.
3. Дегидрировании жиров.	4. Гидрировании жиров.

Вопрос 27. Метилэтиламин обладает свойствами . . .	
1. Амфотерными.	2. Кислотными.
3. Основными.	4. Нейтральными.

Вопрос 28. Аминоуксусная кислота проявляет себя как . . .	
1. Кислота.	2. Основание.
3. Соль.	4. Кислота, так и основание.

Вопрос 29. Токсичное и канцерогенное вещество . . .	
---	--

1. Этанол.	2. Этановая кислота.
3. Пропанол.	4. Бензол.

Вопрос 30 . Угарный газ может образоваться при неполном сгорании . . .	
1. Метанола.	2. Бензола.
3. Любого органического вещества.	4. Фенола.

Вариант 3

Индикатор достижения компетенции ПК-2.2: Использует законы и методы физики и химии при решении профессиональных задач.

Вопрос 1. Формула пропана . . .	
1. CH_4 .	2. C_2H_6 .
3. C_3H_8 .	4. C_4H_{10} .

Вопрос 2. В молекуле бутана атомы соединены связями . . .	
1. Водородными.	2. Ионными.
3. Ковалентными.	4. Пептидными.

Вопрос 3. В молекуле пентана атомы углерода находятся в состоянии гибридизации . . .	
1. sp^3 .	2. sp .
3. sp^2 .	4. spd .

Вопрос 4. Валентные углы, равные 109° , имеются только в молекуле	
1. Ацетилена.	2. Этилена.
3. Пентана.	4. Бензола.

Вопрос 5. Гомологами являются . . .	
1. Пропан и бутан.	2. Метан и этилен.
3. Этилен и ацетилен.	4. Пропан и циклопропан.

Вопрос 6. Пентан реагирует с . . .	
1. Раствором перманганата калия.	2. Раствором перманганата калия.

3. Бромом.	4. Водородом.
------------	---------------

Вопрос 7. К классу алкенов относится . . .	
1. Пропен.	2. Пропин.
3. Пропан.	4. Циклопропан.

Вопрос 8. Изомеры . . .	
1. Гексан, пентен-2, бутен-2.	2. Гексен-1, гексен-2, гексен-3.
3. Бензол, фенол, анилин.	4. Пентан, пентен-2, бутен-2.

Вопрос 9. Синтетический каучук получают из бутадиена- 1,3 реакцией . . .	
1. Полимеризации.	2. Гидрогенизации.
3. Поликонденсации.	4. Изомеризации.

Вопрос 10. Углеводород с тройной связью . . .	
1. Этен.	2. Пропен.
3. Пентин-1.	4. Бутен-2.

Вопрос 11. В молекуле пропина атомы углерода находятся в состоянии . . .	
1. sp^3 -гибридизации.	2. sp - и sp^3 -гибридизации.
3. sp^2 -гибридизации.	4. sp^3 - и spd -гибридизации.

Вопрос 12. Наличие тройной связи в молекуле пропина можно установить с помощью реакции с . . .	
1. Водой.	2. Серной кислотой.
3. Кислородом.	4. Раствором перманганата калия.

Вопрос 13. При взаимодействии пропена с хлороводородом образуется . . .	
1. Хлорэтан.	2. 1-Хлорпропан.
3. 2-хлорпропен.	4. 2-Хлорпропан.

Вопрос 14. К классу спиртов относится . . .	
1.Аланин.	2. Пентанол.
3. Диметилкетон.	4.Изопропилбензол.

Вопрос 15. При взаимодействии этанола с калием образуется . . .	
1.Гидроксид натрия.	2. Метаналь.
3. Этилат калия.	4.Диэтиловый эфир.

Вопрос 16. Двухатомный спирт взаимодействует с . . .	
1.Натрием.	2.Медью.
3. Бензолом.	4. Толуолом.

Вопрос 17. Реакция взаимодействия глицерина с азотной кислотой проходит с образованием . . .	
1. Диоксана.	2. Четырехатомного спирта.
3. Этиленгликоля.	4. Сложного эфира глицерина и азотной кислоты.

Вопрос 18. Ароматическим углеводородом является . . .	
1.Этанол.	2.Пропилбензол.
3.Бутадиен -1,3.	4.Этилен.

Вопрос 19. При взаимодействии фенола с гидроксидом лития образуется . . .	
1. Бензальдегид.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат калия.	4. Фенолят лития.

Вопрос 20. При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида калия образуется . .	
1. Фенолят калия.	2. Бензиловый спирт.
3. Бензоат натрия.	4. Бензальдегид.

Вопрос 21. Органические соединения с группой – СНО относятся к классу . . .	
1. Фенолов.	2. Спиртов.
3. Карбоновых кислот.	4. Альдегидов.

Вопрос 22. Уксусная кислота с гидроксидом калия образует . . .	
1. Полимеры.	2. Арены.
3. Ацетат калия.	4. Простые эфиры.

Вопрос 23. Органические соединения с группой –NH ₂ относятся к классу . . .	
1. Фенолов.	2. Спиртов.
3. Карбоновых кислот.	4. Аминов.

Вопрос 24. При взаимодействии метанола с уксусной кислотой образуется . . .	
1. Диэтиловый эфир.	2. Уксуснометиловый эфир.
3. Диметиловый эфир.	4. Дипропиловый эфир.

Вопрос 25. Мыла образуются при . . .	
1. Кислотном гидролизе жиров.	2. Щелочном гидролизе жиров.
3. Дегидрировании жиров.	4. Гидрировании жиров.

Вопрос 26. Аминоуксусная кислота проявляет себя как . . .	
1. Кислота.	2. Основание.
3. Кислота, так и основание.	4. Соль.

Вопрос 27. Пропилэтиламин обладает свойствами . . .	
1. Основными.	2. Кислотными.

3. Амфотерными.	4. Нейтральными.
-----------------	------------------

Вопрос 28. При сгорании толуола образуются . . .	
1. Углекислый газ и вода.	2. Углекислый газ, вода и сажа.
3. Бензол и углекислый газ.	4. Бензойная кислота.

Вопрос 29. Даже малые дозы при приеме внутрь вызывают летальный исход, если это вещество . . .	
1. Этанол.	2. Буганол.
3. Пропанол.	4. Метанол.

Вопрос 30 . Неполное сгорание бензола происходит . . .	
1. При избытке кислорода.	2. При недостатке кислорода.
3. При наличии катализатора.	4. При наличии катализатора и избытка кислорода.

Приложение № 2

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам 1-ый семестр

Тема: Основные понятия и законы химии. Строение вещества Лабораторная работа № 1 (2 часа). Определение эквивалента металла

1. Понятия: химический эквивалент, фактор эквивалентности, эквивалентное число, количество вещества эквивалента, молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента.
2. Расчет эквивалентного числа.
3. Расчет молярной массы и молярного объема эквивалента.
4. Закон эквивалентов.

Тема: Растворы

Лабораторная работа № 2 (2 часа). Приготовление растворов заданного состава

1. Назовите способы выражения концентрации растворов.
2. Что называется молярной концентрацией раствора?
3. Определите молярную концентрацию раствора, если известна массовая концентрация вещества в растворе.
4. Определение понятия «растворы».
5. Растворимость различных веществ. Зависимость растворимости от внешних факторов.
6. Что называется массовой долей растворенного вещества?
7. Дайте определения насыщенного и ненасыщенного растворов.
8. Что такое растворимость вещества? От чего зависит растворимость?

Тема: Энтальпия химических реакций

Лабораторная работа № 3 (2 часа). Определение энтальпии растворения соли

1. Дать определение тепловому эффекту химической реакции.
2. Экзотермические и эндотермические реакции.
3. Закон Гесса. Следствия закона Гесса.
4. Сформулировать 1-й закон термодинамики.
5. Энтальпия химической реакции.
6. Как определить изменение температуры при растворении?
7. Что учитывает постоянная калориметра, и как её определить?
8. Что называется теплотой образования, теплотой сгорания? При каких условиях они считаются стандартными?
9. Напишите термохимическое уравнение реакции горения одного моля этана, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода.

Лабораторная работа № 4 (2 часа). Изучение процесса электролитической диссоциации

1. Какие вещества называются электролитами?
2. Что называется процессом электролитической диссоциации?
3. Что характеризует степень электролитической диссоциации?

4. В чем отличие сильных и слабых электролитов?
5. Характеристика слабых электролитов, константа диссоциации.
6. Как зависит степень диссоциации слабых электролитов от концентрации?
7. Вычисление константы диссоциации по электропроводности.

Лабораторная работа № 5 (2 часа). Определение pH среды. Ознакомление с кислотно-основными индикаторами

1. Ионное произведение воды. От какого параметра зависит величина ионного произведения воды?
2. Вычисление водородного показателя (pH).
3. Вычисление гидроксильного показателя (pOH).
4. Связь pH и pOH.
5. Как можно определить pH раствора?

Лабораторная работа № 6 (2 часа). Изучение гидролиза солей

1. Что называется гидролизом солей?
2. Какие соли подвергаются гидролизу?
3. Какие соли не подвергаются гидролизу?
4. Как можно уменьшить гидролиз солей?
5. Что характеризует степень гидролиза?
6. Как рассчитывается константа гидролиза?
7. Запишите выражение, связывающее константу гидролиза и степень гидролиза.
8. Почему при растворении солей изменяется водородный показатель раствора?

Лабораторная работа № 7 (2 часа). Изучение растворимости веществ. Производство растворимости

1. Что понимается под растворимостью солей?
2. Запишите выражение для произведения растворимости соли $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
3. Как можно уменьшить растворимость соли?
4. Растворимость CaCO_3 при 35°C равна $6,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислить произведение растворимости этой соли.

Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие

Лабораторная работа № 8 (2 часа). Изучение скорости химической реакции

1. Что называется скоростью химической реакции?
2. Сформулируйте закон действия масс.
3. Что такое порядок реакции?
4. Что называется молекулярностью реакции?
5. Причины несовпадения порядка и молекулярности реакций.
6. Признаки необратимой реакции.
7. Почему обратимые реакции носят динамический характер?
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
9. Уравнение Аррениуса.
10. Что такое каталитическая реакция? В чем сущность влияния катализатора?
11. Сформулируйте принцип Ле Шателье.
12. Какие факторы, влияют на химическое равновесие?

Тема: Окислительно-восстановительные реакции

Лабораторная работа № 9 (2 часа). Изучение окислительно-восстановительных реакций

1. Что называется степенью окисления?
2. Сформулируйте понятие окислителя и восстановителя, исходя из степеней окисления элементов.
3. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
4. Может ли один и тот же элемент быть окислителем и восстановителем?
5. В чем сущность метода электронного баланса?

Тема: Комплексообразование в растворах

Лабораторная работа № 10 (2 часа). Изучение свойств комплексных соединений

1. Какие соединения относятся к комплексным?
2. Строение комплексных соединений.
3. Константа нестойкости.
4. Что такое комплексообразователь?
5. Как определить степень окисления комплексообразователя?
6. Как определяется заряд комплексного иона?
7. Как определяется координационное число?
8. Физический смысл константы нестойкости комплексного соединения?
9. Запишите уравнения диссоциации комплексных соединений: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Запишите выражения для констант нестойкости комплексных ионов вышеприведенных соединений. Укажите для этих соединений комплексообразователь и лиганды, внутреннюю и внешнюю сферу комплекса. Определите координационное число комплексообразователя, заряд комплексообразователя и комплексного иона.

Тема: Основы электрохимии

Лабораторная работа № 11 (2 часа). Изучение работы гальванических элементов. Измерение электродных потенциалов

1. Что называется электродным потенциалом?
2. Как определить электродный потенциал?
3. Напишите уравнение Нернста, дайте объяснение величинам, входящих в него.
4. Как устроен водородный электрод? Какая реакция протекает на электроде?
5. Что называется гальваническим элементом?
6. Опишите устройство гальванического элемента Даниэля - Якоби и объясните причины возникновения электродного потенциала.
7. Как рассчитывается ЭДС гальванического элемента?
8. Как рассчитывается ЭДС гальванического элемента?
9. Электрохимический ряд напряжений.

Лабораторная работа № 12 (2 часа). Электролиз водных растворов солей

1. Что называется электролизом?
2. Записать процессы, протекающие на катоде при электролизе водного раствора сульфата меди?

3. Записать процессы, протекающие на инертном аноде при электролизе водного раствора бромида натрия?

4. Записать процессы, протекающие на никелевом аноде при электролизе водного раствора бромида никеля?

5. Записать законы электролиза Фарадея, провести их анализ.

6. Составить электронные уравнения электродных процессов, происходящих на графитовых электродах при электролизе расплава хлорида натрия.

Лабораторная работа №13 (2 часа). Изучение электрохимической коррозии металлов

1. Что называется химической коррозией?

2. Что называется электрохимической коррозией?

3. При каких условиях протекает электрохимическая коррозия?

4. Какие факторы оказывают влияние на процесс коррозии.

5. Приведите классификацию процессов коррозии.

6. Как протекает коррозия при контакте железа и меди?

7. Какие методы применяют для защиты от коррозии?

Тема: Свойства металлов

Лабораторная работа № 14 (2 часа). Изучение химических свойств алюминия, цинка, меди

1. Запишите электронные формулы алюминия, цинка, меди.

2. Амфотерные свойства алюминия и цинка.

3. Реакция цинка с сульфатом меди.

4. Взаимодействие цинка и алюминия с гидроксидом калия.

5. Напишите реакции меди с разбавленной и концентрированной азотной кислотой.

6. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Тема: Свойства неметаллов

Лабораторная работа № 15 (2 часа). Изучение химических свойств соединений азота, серы, галогенов

1. Запишите электронные формулы азота, серы и хлора.

2. Напишите уравнения реакций хлора с водой и растворами щелочей (холодными и горячими).

3. Напишите реакцию сероводорода с нитратом меди.

4. Напишите реакцию серы с гидроксидом калия.

5. Что называется царской водкой?

6. Напишите реакцию аммиака с хлороводородом.

2-ой семестр

Тема: Пространственное строение органических соединений модели органических молекул

Лабораторная работа № 1 (3 часа). Изучение строения органических соединений путем изготовления шаростержневых моделей

1. Что называется гибридизацией атомных орбиталей?

2. Виды гибридизации атомных орбиталей.

3. Зависимость величины валентных углов от типа гибридизации атомных орбиталей центрального атома в органических соединениях.

4. Чему равны валентности атомов углерода, водорода, азота и кислорода в органических соединениях?

5. В чем сущность метода изготовления шаростержневых моделей органических молекул?

Тема: Изомерия

Лабораторная работа № 2 (3 часа). Установление структуры молекул изомеров рефрактометрическим методом

1. Какие вещества называются изомерами?
2. Какие виды структурной изомерии имеются у органических соединений? Приведите примеры.
3. Какие виды пространственной изомерии имеются у органических соединений? Приведите примеры
4. Какие типы химических связей существуют в молекулах органических соединений?
5. Каково электронное строение связей: σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация атомов углерода?

Тема: Углеводороды

Лабораторная работа № 3 (3 часа). Изучение свойств алканов

1. Запишите общую формулу углеводородов гомологического ряда алканов.
2. Напишите формулы возможных изомеров гексана и назовите их по систематической номенклатуре.
3. Приведите уравнения реакций получения метана.
4. Напишите уравнение реакции пропана с хлором.
5. Запишите уравнение реакции горения бутана.
6. Укажите практическое применение алканов?

Лабораторная работа № 4 (3 часа). Изучение свойств алкенов

1. Запишите общую формулу углеводородов гомологического ряда алкенов.
2. Напишите формулы возможных изомеров бутена и назовите их по систематической номенклатуре.
3. Приведите уравнения реакций получения этена.
4. Напишите уравнение реакции пропена с хлороводородом.
5. Запишите уравнение реакции горения бутена.
6. Напишите реакцию пропена с бромной водой.
7. Укажите применение алкенов в промышленности.

Лабораторная работа № 5 (3 часа). Изучение свойств алкинов

1. Укажите тип гибридизации атомов углерода в этине.
2. Напишите уравнения реакций получения этина.
3. Напишите уравнение реакции этина с хлороводородом и водой.
4. Запишите уравнение реакции горения этина.
4. Напишите реакцию, позволяющую отличить этин от этена.
5. Напишите реакцию тримеризации ацетилена, назовите продукт реакции.

Лабораторная работа № 6 (3 часа). Изучение свойств ароматических углеводов

1. Охарактеризуйте электронное строение бензола.
2. Напишите уравнение реакций бензола с хлором и бромной водой.
3. Запишите уравнение реакции горения бензола.
4. Напишите уравнение реакции хлорирования метилбензола.

Лабораторная работа № 7 (3 часа). Изучение свойств спиртов

1. Какие органические вещества относятся к спиртам?
2. По каким признакам спирты делятся на одноатомные, двухатомные и трехатомные?
3. Напишите реакцию этанола с бромоводородом.
4. Напишите реакцию получения диэтилового эфира.
5. Напишите реакцию этиленгликоля с гидроксидом меди.
6. Напишите реакции получения этанола.
7. Напишите реакцию этена с раствором перманганата калия.
8. Напишите реакцию глицерина с азотной кислотой.
9. Напишите реакцию окисления этанола.

Лабораторная работа № 8 (3 часа). Изучение свойств фенолов

1. Объясните, почему фенолы обладают кислыми свойствами?
2. Напишите уравнение реакций фенола с бромной водой.
3. Напишите уравнение реакций фенола с гидроксидом калия.
4. Запишите уравнение реакции горения фенола.
4. Напишите уравнение реакций фенола с концентрированной азотной кислотой.
6. Напишите уравнение реакций фенола с концентрированной азотной кислотой.
7. Напишите уравнение реакций фенола с бромной водой.

Тема: Оксосоединения

Лабораторная работа № 9 (3 часа). Изучение свойств альдегидов и кетонов

1. Какие вещества называются оксосоединениями?
2. Каково электронное строение оксогруппы?
3. В чем состоит отличие альдегидов от кетонов?
4. Напишите реакцию гидролиза 1,1-дихлорэтана.
5. Напишите уравнение реакции Кучерова получения уксусного альдегида.

Тема: Карбоновые кислоты

Лабораторная работа № 10 (3 часа). Изучение свойств карбоновых кислот

1. Какие вещества называются карбоновыми кислотами?
2. Объясните электронное строение карбоксильной группы.
3. Перечислите способы получения карбоновых кислот, приведите соответствующие уравнения химических реакций.
4. Напишите уравнения химических реакций уксусной кислоты с гидроксидом натрия и аммиаком.
5. Напишите уравнение химической реакции уксусной кислоты с хлором.

6. Напишите уравнение химической реакции уксусной кислоты с этанолом.

Тема: Гидрокси- и оксокислоты

Лабораторная работа № 11 (3 часа). Изучение свойств гидроксикислот

1. Какие вещества называются гидроксикислотами?
2. Напишите структурную формулу 2-оксипропановой кислоты.
3. Напишите уравнение гидролиза 2-хлорпропановой кислоты.
4. Напишите структурную формулу яблочной кислоты.
5. В какую кислоту превращается яблочная кислота под воздействием бактерий.

Лабораторная работа № 12 (3 часа). Изучение свойств оксокислот

1. Какие вещества называются оксокислотами?
2. Напишите структурную формулу 4-оксобутановой кислоты.
3. Напишите структурную формулу пировиноградной кислоты.
4. Напишите уравнение реакции превращения молочной кислоты в пировиноградную.

Тема: Аминокислоты

Лабораторная работа № 13 (3 часа). Изучение свойств аминов и аминокислот

1. Какие вещества называются аминокислотами?
2. Напишите уравнение электролитической диссоциации аминокислоты.
3. Напишите уравнение химической реакции глицина с гидроксидом натрия.
4. Напишите уравнение химической реакции глицина с соляной кислотой.

Тема: Адсорбция ПАВ на границе раздела твердое тело – раствор

Лабораторная работа № 14 (3 часа). Изучение адсорбции молекул ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело

1. Что называется адсорбцией?
2. Что называется адсорбтивом, адсорбатом?
3. Какие вещества являются поверхностно-активными?
4. Какие процессы протекают в системе активированный уголь – раствор уксусной кислоты на поверхности активированного угля?
5. Какие адсорбенты применяются для очистки воды от органических примесей?
6. Что такое дифильность молекулы ПАВ?
7. Как ориентируются молекулы ПАВ на поверхности раздела фаз?

Тема: Высокомолекулярные соединения

Лабораторная работа № 15 (3 часа). Исследование процесса набухания ВМС (полимера)

1. Что называется набуханием ВМС?
2. Что называется степенью набухания?
3. Охарактеризуйте ограниченное и неограниченное набухание.
4. Назовите факторы, влияющие на характер набухания ВМС.
5. Охарактеризуйте стадии процесса набухания.
6. Влияние температуры на набухание.
7. Почему набухание желатина зависит от pH?

8. Что называется изоэлектрическим состоянием и изоэлектрической точкой белка?
9. Какие вещества называются полиэлектролитами?
10. Запишите уравнения электролитической диссоциации белка в кислой и щелочной средах?

Приложение 3

Контрольные задания

Студент выполняет один вариант в каждом задании. Номер варианта каждого задания выбирается по двум последним цифрам шифра, приведенного в студенческом билете и в зачетной книжке, и числу вариантов данного задания. При этом возможны следующие случаи: 1) число, задаваемое последними цифрами шифра, меньше или равно числу вариантов задания; например, последние цифры шифра 28, следовательно, необходимо выполнить 28-й вариант 1-го задания; 2) число, задаваемое последними цифрами шифра, больше числа вариантов; например, последние цифры 85, необходимо выполнить задание, номер варианта которого равен остатку от деления этого числа на число вариантов задания, т.е. в первом задании делим 85 на 35 и получаем в остатке 15, следовательно, необходимо выполнить 15-й вариант; если числа делятся без остатка, то выполняется последний вариант.

Варианты индивидуальных заданий

1-ый семестр

1.Строение электронной оболочки атома

По данным табл.1. написать электронную формулу атома, указать тип семейства, валентность и степень окисления атома элемента в нормальном и возбужденном состояниях.

Таблица 1

Вариант	Элемент		
1	2	3	4
1	Литий	Золото	Бор
2	Углерод	Натрий	Серебро
3	Медь	Азот	Калий
4	Рубидий	Хром	Кислород
5	Сера	Цезий	Молибден
6	Бериллий	Цинк	Марганец
7	Алюминий	Барий	Ртуть
8	Кадмий	Кремний	Магний
9	Кальций	Железо	Фосфор
10	Сера	Стронций	Никель
11	Индий	Рубидий	Ванадий
12	Скандий	Таллий	Стронций
13	Франций	Ниобий	Германий
14	Олово	Бериллий	Иттрий
15	Натрий	Цирконий	Мышьяк

16	Ванадий	Висмут	Кальций
17	Литий	Титан	Селен
18	Теллур	Магний	Ртуть
19	Барий	Родий	Бром
20	Стронций	Молибден	Индий
21	Кремний	Калий	Марганец
22	Хром	Алюминий	Цезий
23	Кальций	Цинк	Мышьяк
24	Фосфор	Натрий	Хром
25	Никель	Хлор	Магний
26	Бериллий	Ванадий	Углерод
27	Индий	Барий	Кадмий
28	Титан	Кислород	Литий
29	Медь	Сурьма	Натрий
30	Бром	Рубидий	Золото
31	Марганец	Сера	Стронций
32	Натрий	Кобальт	Бор
33	Никель	Олово	Калий
34	Магний	Кадмий	Свинец
35	Фтор	Кальций	Ртуть
36	Железо	Углерод	Барий
37	Литий	Серебро	Сера
38	Литий	Хром	Ртуть
39	Углерод	Цезий	Магний
40	Медь	Цинк	Фосфор

2. Способы выражения состава растворов

Для заданного раствора по данным табл.2 вычислить:

1. Массу растворенного вещества и объем воды;
2. Молярную концентрацию вещества;
3. Молярную концентрацию эквивалентов вещества;
4. Молярную концентрацию вещества в растворе;
5. Титр раствора.

Таблица 2

Вариант	Растворенное Вещество	Массовая доля, %	Плотность рас- твора, г/см ³	Объем раствора, л
1	2	3	4	5
1	Серная кислота	4	1.027	2,0

2	Соляная кислота	2	1,009	1,5
3	Хлорид алюминия	16	1,149	0,5
4	Карбонат натрия	10	1,105	3,0
5	Нитрат калия	14	1,09	0,25
6	Соляная кислота	38	1,19	3,0
7	Бромид калия	2	1,013	6,0
8	Гидроксид калия	10	1,08	2,5
9	Хлорид железа (II)	2	1,017	0,4
10	Хлорид кальция	20	1,178	0,5
11	Азотная кислота	66	1,40	2,0
12	Сульфид калия	2	1,017	4,5
13	Карбонат натрия	3	1,03	0,15
14	Нитрат кальция	70	1,50	0,10
15	Хлорид магния	10	1,06	0,25
16	Гидроксид аммония	25	0,90	0,40
17	Плавиковая кислота	47	1,50	0,20
18	Гидроксид бария	20	1,10	2,0
19	Хлорид кальция	40	1,40	6,0
20	Хлорид меди (II)	2	1,017	3,5
21	Гидроксид натрия	50	1,10	0,6
22	Хлорная кислота	16	1,10	5,0
23	Нитрат алюминия	8	1,064	0,8
24	Сульфат калия	2	1,014	3,0
25	Сульфид натрия	4	1,44	1,5
26	Хромат калия	2	1,015	4,5
27	Тиосульфат натрия	2	1,016	0,45
28	Бромат калия	2	1,013	0,3
29	Хлорид аммония	6	1,017	0,25
30	Нитрат серебра	2	1,015	0,8
31	Хлорид калия	8	1,056	0,6
32	Хлорид цинка	2	1,017	10,0
33	Нитрат калия	18	1,118	2,5
34	Нитрат цезия	2	1,13	1,0
35	Карбонат калия	35	1,355	0,45
36	Сульфат аммония	12	1,069	0,5
37	Бромид бария	2	1,016	2,0
38	Азотная кислота	20	1,14	1,5
39	Сульфат натрия	16	1,151	1,25
40	Серная кислота	68	1,59	0,80

3.Водородный показатель (рН)

3.1 Ионизация сильных кислот и оснований

Вычислить водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели растворов по данным табл. 3.

Таблица 3

Вариант	Растворенное вещество	Концентрация раствора, моль/л
1	2	3
1	H ₂ SO ₄	0,25
2	HCl	0,50
3	HNO ₃	0,05
4	HClO ₃	0,15
5	HClO ₄	0,50
6	HBrO ₃	0,3
7	HBrO ₄	0,2
8	HIO ₃	0,04
9	NaOH	0,25
10	KOH	0,60
11	LiOH	0,50
12	CsOH	0,35
13	RbOH	0,45
14	Ca(OH) ₂	0,50
15	Ba(OH) ₂	0,25
16	Sr(OH) ₂	0,50
17	H ₂ SO ₄	0,1
18	HCl	0,15
19	HNO ₃	0,60
20	NaOH	0,80
21	KOH	0,5
22	LiOH	0,75
23	CsOH	0,60
24	RbOH	0,08
25	Ca(OH) ₂	0,4
26	Ba(OH) ₂	0,3
27	Sr(OH) ₂	0,05
28	H ₂ SO ₄	0,75
29	HCl	0,09
30	HNO ₃	0,25
31	KOH	0,25
32	NaOH	0,04
33	LiOH	0,85
34	RbOH	0,90
35	CsOH	0,65
36	Ca(OH) ₂	0,5
37	Ba(OH) ₂	0,45
38	Sr(OH) ₂	0,35
39	HNO ₃	0,25
40	HCl	0,30

3.2 Ионизация слабых кислот и оснований

Вычислить рН и рОН растворов по данным табл. 4.

Таблица 4

Вариант	Растворенное вещество	Концентрация раствора, моль/л	Константа ионизации
1	2	3	4
1	HNO ₂	0,3	5,1·10 ⁻⁴
2	H ₃ BO ₃	0,8	(K ₁) 7,1·10 ⁻¹⁰
3	H ₂ Se	0,4	(K ₁) 1,3·10 ⁻⁴
4	HIO ₄	1,5	2,45·10 ⁻²
5	HIO	0,6	2,3·10 ⁻¹¹
6	H ₂ O ₂	0,5	(K ₁) 2·10 ⁻¹²
7	H ₂ SeO ₃	0,25	(K ₁) 1,8·10 ⁻³
8	H ₂ SO ₃	0,8	(K ₁) 1,4·10 ⁻²
9	H ₂ S	0,5	(K ₁) 1·10 ⁻⁷
10	HCN	0,25	5·10 ⁻¹⁰
11	H ₃ PO ₄	0,02	(K ₁) 7,1·10 ⁻³
12	H ₃ PO ₃	0,09	(K ₁) 3,1·10 ⁻²
13	HF	0,45	6,2·10 ⁻⁴
14	HClO ₂	0,03	1,1·10 ⁻²
15	HClO	3,0	2,95·10 ⁻⁸
16	NH ₃ ·H ₂ O	2,5	1,76·10 ⁻⁵
17	CH ₃ COOH	0,07	1,74·10 ⁻⁵
18	HNO ₂	1,4	5,1·10 ⁻⁴
19	H ₃ BO ₃	0,35	(K ₁) 7,1·10 ⁻¹⁰
20	HBrO	0,25	2,2·10 ⁻⁹
21	HIO ₄	2,5	2,45·10 ⁻²
22	HIO	0,06	2,3·10 ⁻¹¹
23	H ₂ O ₂	1,5	(K ₁) 2·10 ⁻¹²
24	H ₂ SeO ₃	0,45	(K ₁) 1,8·10 ⁻³
25	H ₂ SO ₃	0,05	(K ₁) 1,4·10 ⁻²
26	H ₂ S	0,35	(K ₁) 1·10 ⁻⁷
27	HF	0,05	6,2·10 ⁻⁴
28	H ₂ TeO ₃	0,8	(K ₁) 2,7·10 ⁻¹⁰
29	H ₂ Te	0,5	(K ₁) 2,3·10 ⁻³
30	H ₃ PO ₄	0,2	(K ₁) 7,1·10 ⁻³
31	H ₃ PO ₃	0,06	(K ₁) 3,1·10 ⁻²
32	HF	0,4	6,2·10 ⁻⁴
33	HClO ₂	0,3	1,1·10 ⁻²
34	HClO	3,5	2,95·10 ⁻⁸
35	NH ₃ ·H ₂ O	2,0	1,76·10 ⁻⁵
36	CH ₃ COOH	0,7	1,74·10 ⁻⁵
37	HNO ₂	0,9	5,1·10 ⁻⁴
38	HF	0,04	6,2·10 ⁻⁴
39	H ₂ S	0,15	(K ₁) 1·10 ⁻⁷
40	H ₂ SO ₃	0,05	(K ₁) 1,4·10 ⁻²

4 Физико-химические свойства растворов

Вычислить температуру кристаллизации водного раствора, содержащего указанные количествасоренного вещества и воды (табл. 5). Криоскопическая константа воды равна 1,86.

Таблица 5

Номера задания	Вещество	Масса раство- ренного веще- ства, г	Масса воды, г
1	HCHO	40	100
2	C ₆ H ₁₂ O ₆	50	600
3	C ₂ H ₄ (OH) ₂	20	340
4	CO(NH ₂) ₂	10	500
5	CO(NH ₂) ₂	25	300
6	C ₂ H ₅ OH	200	300
7	C ₂ H ₅ OH	5	500
8	NaCl	1	100
9	NaCl	2	100
10	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	3	200

5. Гидролиз солей

По данным табл.5 напишите в ионно-молекулярном и молекулярном виде уравнение гидролиза соли, вычислите константу гидролиза (по 1 ступени), степень гидролиза.

Таблица 6

Номер варианта	Наименование соли	Концентрация раствора, моль/л
1	2	3
1	Карбонат аммония	0,035
2	Нитрат калия	0,01
3	Ацетат аммония	0,1
4	Фосфат натрия	0,025
5	Йодид аммония	0,05
6	Сульфат аммония	0,15
7	Нитрит натрия	0,03
8	Хлорид аммония	0,2
9	Сульфид натрия	0,1
10	Ацетат кальция	0,06
11	Хлорид железа (III)	0,03
12	Сульфат меди	0,08
13	Хлорид марганца (II)	0,25
14	Нитрат висмута	0,2
15	Сульфит лития	0,5
16	Нитрат меди(II)	0,02
17	Сульфат цинка	0,015
18	Нитрат аммония	0,035
19	Хлорид никеля	0,06
20	Бромид аммония	0,3
21	Сульфат аммония	0,5

22	Ацетат калия	0,02
23	Нитрат кадмия	0,05
24	Ацетат лития	0,1
25	Цианид калия	0,015
26	Карбонат натрия	0,01
27	Сульфат алюминия	0,5
28	Ацетат стронция	0,01
29	Хлорид железа (III)	0,02
30	Формиат натрия	0,03
31	Хлорид кальция	0,01
32	Сульфид аммония	0,5
33	Цианид аммония	0,05
34	Ацетат натрия	0,05
35	Нитрат свинца (II)	0,2
36	Нитрит калия	0,045
37	Сульфид рубидия	0,06
38	Сульфат кобальта (II)	0,015
39	Нитрат меди (II)	0,02
40	Ацетат магния	0,05

6. Комплексные соединения

По данным табл. 7 написать:

1. Название комплексного соединения.
2. Уравнение диссоциации комплексного соединения по I и II ступени.
3. Выражение константы нестойкости.

Таблица 7

Номер варианта	Комплексное соединение	
	2	3
1	$K_3[Co(CN)_6]$	$[Ni(NH_3)_4](OH)_2$
2	$[Cu(NH_3)_4]Cl_2$	$Na_3[Fe(CN)_4]$
3	$K[AuBr_4]$	$[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_2$
4	$Ba[Cu(CN)_4]$	$[Cr(H_2O)_2(NH_3)_2Cl_2]Cl$
5	$K_2[Cd(CN)_4]$	$[Co(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$
6	$Na_3[Co(CN)_2Cl_2]$	$[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$
7	$[Co(H_2O)_4NH_3Cl]Cl_2$	$K[AuCl_4]$
8	$H_2[PtCl_4]$	$[Co(H_2O)_3(NH_3)_2Br]Cl_2$
9	$K_3[Co(CN)_4Cl_2]$	$H_2[CoCl_4]$
10	$H_2[PtCl_4]$	$[Co(NH_3)_2(H_2O)_2(NO_3)_2]Cl$
11	$Na_3[CoCl_6]$	$[Cr(NH_3)_3(H_2O)_2Cl]Cl_2$
12	$[Co(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl$	$Na_3[Fe(CN)_3Cl_3]$
13	$H_2[SiF_6]$	$[Cr(H_2O)(NH_3)_5]Br_3$
14	$K_4[Co(CN)_4Cl_2]$	$[Cr(NH_3)_3(H_2O)_2Br]Cl_2$
15	$Na_4[Co(CN)_6]$	$[Cr(NH_3)_4(H_2O)Cl]Br_2$
16	$K_2[Zr(OH)_6]$	$[Cr(H_2O)_2(NH_3)_3Cl]Br_2$
17	$K_4[Co(CN)_6]$	$Na_3[Fe(CN)_5NO_2]$
18	$Cs[Ag(CN)_2]$	$[Pt(H_2O)_2(NH_3)_5Cl]Cl_3$
19	$[Cr(NH_3)_5Cl]Br$	$Na_3[CoCl_6]$
20	$[Co(H_2O)_4(NH_3)_2]Cl_3$	$[Cr(NH_3)_3(H_2O)Br]Br_2$

21	$H_2[PtCl_6]$	$[Pt(NH_3)_4Br_2]Cl_2$
22	$[Co(H_2O)_2(NH_3)_2Cl_2]Br$	$K_3[Fe(CN)_6]$
23	$[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$	$Na_3[Co(CN)_6]$
24	$H_2[PtCl_5NH_3]$	$[Pt(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl_2$
25	$Na_3[Cr(CN)_3Cl_3]$	$[Pt(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl_2$
26	$[Cr(H_2O)_4(NH_3)_2]Br_3$	$K_2[SiF_6]$
27	$[Pt(NH_3)_4Br_2]Br_2$	$H_2[PtCl_5NH_3]$
28	$K_3[Co(CN)_6]$	$[Co(H_2O)_4NH_3Cl] Br_2$
29	$H_2[SiF_6]$	$[Pt(NH_3)_4Cl]Br_2$
30	$K_4[Co(CN)_2Cl_4]$	$[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$
31	$[Cr(H_2O)_4(NH_3)_2]Cl_3$	$Na_2[Pt(CN)_5NO_2]$
32	$[Ag(NH_3)_2]Cl$	$[Cr(H_2O)_3(NH_3)_2Cl]SO_4$
33	$Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$	$[Cr(NH_3)_4(H_2O)Br]Cl_2$
34	$[Cr(H_2O)_2(NH_3)_4]Br_3$	$K[Ag(NO_2)]_2$
35	$[Ni(NH_3)_6]Cl_2$	$[Pt(NH_3)_4Cl]Br_2$
36	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	$[Co(H_2O)_4(NH_3)_2]Cl_3$
37	$[Cr(H_2O)_2(NH_3)_4]Cl_3$	$[Cd(NH_3)_4](OH)_2$
38	$Na_2[Sn(OH)_4]$	$[Zn(NH_3)_4]SO_4$
39	$[Cu(H_2O)_2(NH_3)_2]Cl_2$	$K_4[Pt(OH)_6]$
40	$[Ni(NH_3)_4]Cl_2$	$K_4[FeCl_6]$

7.Окислительно-восстановительные реакции

Для уравнений окислительно-восстановительных реакций (табл.8) подберите коэффициенты методом электронного или электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Укажите окислитель и восстановитель.

Таблица 8

Вариант	Уравнение реакции
1	2
1	$Cd + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CdSO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
2	$FeCO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
3	$AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O$
4	$NaCrO_2 + PbO_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + Na_2PbO_2 + H_2O$
5	$H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$
6	$P + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$
7	$FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + S + NO + H_2O$
8	$KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + CO_2 + N_2$
9	$Ca_3(PO_4)_2 + Mg \rightarrow Ca_3P_2 + MgO$
10	$Zn_3P_2 + HCl \rightarrow ZnCl_2 + PH_3$
11	$P + CuSO_4 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + Cu + H_2SO_4$
12	$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
13	$CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + H_2O + KCl$

14	$\text{CuS} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
15	$\text{MnO}_2 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
16	$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
17	$\text{KJ} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
18	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
19	$\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
20	$\text{NaCl} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
21	$\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
22	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
23	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} \rightarrow \text{KI} + \text{CrI}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
24	$\text{AlCl}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaCl} + \text{NO} + \text{NO}_2$
25	$\text{Si} + \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaSiO}_3 + \text{H}_2$
26	$\text{MnSO}_4 + \text{KBrO} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KBr} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
27	$\text{P} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$
28	$\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4$
29	$\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
30	$\text{HNO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HBr}$
31	$\text{SnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Sn}(\text{SO}_4)_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
32	$\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KBr} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
33	$\text{SiH}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$
34	$\text{Zn}_3\text{P}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{PH}_3$
35	$\text{PbO}_2 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
36	$\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
37	$\text{C} + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}$
38	$\text{Ca}_2\text{P}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{PH}_3$
39	$\text{KI} + \text{KBrO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
40	$\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Типовые задания на контрольную работу № 2

2-ой семестр

Задания 1. Напишите структурные формулы заданных углеводородов и укажите, к каким классам они относятся. На основе соединения а) напишите формулу и название одного первичного радикала. Для соединения б) напишите формулы двух ближайших гомологов и структурных изомеров (по одному примеру на каждый вид изомерии), назовите соответствующие виды изомерии.

- | | |
|---|--|
| 1. а) 2-метилгептан;
б) 3-метилгексен-3;
в) 3-метилпентин-1;
г) вторбутил-бензол;
д) пентадиен-1,3. | 6. а) 2,4-диметилпентан;
б) 4-метилгептен-2;
в) 3-метилбутин-1;
г) орто-метилизобутилбензол;
д) гексадиен-1,2. |
| 2. а) 3,3-диметилгептан;
б) пентен-2;
в) 4-метилгексин-1;
г) изобутилбензол;
д) бугадиен-1,3. | 7. а) 2,2-диметилоктан;
б) 3-метилгептен-3;
в) 3-метилгексин-1;
г) β -этилнафталин;
д) 2,3-диметилпентадиен-1,2. |
| 3. а) 3-этилгептан;
б) 2-метилгексен-1;
в) 3,3-диметидбутин-1;
г) 1-метил-3-этилбензол;
д) гексадиен-2,4. | 8. а) 2-метил-3-этил-гептан;
б) 3-метилоктен-2;
в) 3-метилпетин-1;
г) метадивторбутил-бензол;
д) изопрен. |
| 4. а) 3-метилпентан;
б) 4-метилгептен-1;
в) 4-этилоктин-1;
г) 1-метил-2-зопропилбензол;
д) 2-метилпетадиен-1,3. | 9. а) 3,3-диэтилоктан;
б) 3,3-диметилпетен-1;
в) 4-метилпентин-2;
г) α -третбутил-нафталин;
д) дивинил. |
| 5. а) 3-этилоктан;
б) гексен-3;
в) 4-метилпентин-2;
г) 1,2-диметил-3-этилбензол;
д) 2-метилбугадиен-1,3. | 10. а) 3-метил-3-этилгептан;
б) 4,4-диметилнонен-2;
в) гексин-2;
г) изобутилбензол;
д) гексадиен-2,3. |

Задания 2. Напишите структурные формулы пространственных изомеров приведенных соединений. Назовите изомеры и виды изомерии.

1. Глицериновый альдегид; фумаровая кислота.
2. 2-оксипропановая кислота; бутен-2.

3. Молочная кислота; 1,3-дихлорциклопентан.
4. α -броммасляная кислота; пентен-2.
5. 1,2-дихлорпентан, гексен-2.
6. Циклопропан-1,2-дикарбоновая кислота; 2,3-дихлорбутан.
7. Яблочная кислота; 1,2-диоксициклобутан.
8. α -хлорянтарная кислота; бутадиен-1,3.
9. 2,3-диметилбутадиен-1,3; 1,3-диоксициклопентан.
10. Глицериновая кислота; 1,3-дибромциклопентан.

Задания 3. Напишите уравнения следующих реакций. Укажите, к какому типу реакций относится каждая из них. Определите, к какому классу органических соединений относится главный продукт каждой реакции.

1. а) пентин – 1 + HOH \rightarrow ; б) этиленгликоль \xrightarrow{t} .
2. а) бутин – 1 + Na – NH₂ \rightarrow ; б) глицерин + HNO₃ \rightarrow .
3. а) циклобутан + Br₂ \rightarrow ; б) изобутиламин + Cl – CO – CH₃ \rightarrow .
4. а) пентин – 2 + HOH \rightarrow ; б) резорцин + NaOH \rightarrow .
5. а) глутаровая кислота + MgO \rightarrow ; б) о – крезол + FeCl₃ \rightarrow ;
6. а) изопрен + Br₂ \rightarrow ; б) глицерин + Cu(OH)₂ \rightarrow .
7. а) гликолевая кислота + SOCl₂ \rightarrow ; б) молочная кислота \xrightarrow{t} .
8. а) янтарная кислота \xrightarrow{t} ; б) изопропиловый спирт + янтарная кислота $\xrightarrow{t; [H^+]}$.
9. а) метилфениламин + HNO₂ \rightarrow ; б) яблочная кислота \xrightarrow{t} .
10. а) фталевая кислота + NH₃ \rightarrow ; б) формальдегид + фенол \rightarrow .

Задания 4. Для заданных кислород- и азотсодержащих органических соединений укажите, к каким классам производных гидроксисоединений, оксисоединений, карбоновых кислот и аминов они относятся; приведите названия; для производных гидроксисоединений и карбоновых кислот напишите уравнения реакций гидролиза.

1. а) CH₃-CH=N-NH₂; б) CH₃-CH₂-O-CO-C₁₅H₃₁.
2. а) HOOC-CH₂-CO-O-PO₃H₂; б) CH₃-CH₂-CH=N-OH.
3. а) (CH₃-CH₂-O)₂ SO₂; б) CH₃-CH₂-C=N-NH₂.
4. а) (CH₃)₂C=N-OH; б) CH₂-O-CO-C₁₇H₃₁.
5. а) CH₃-CH₂-CO-O-PO₃H₂; б) (CH₃)₂C=N-OH.
6. а) CH₃-CO-N(CH₃)₂; б) C₆H₅-CO-O-C₁₅H₃₁.

7. а) C_6H_5-ONa ; б) $C_6H_5-CH_2-O-CO-C_6H_5$.
8. а) $Cl-CO-(CH_2)_2-COOH$; б) $C_3H_5-O-N=O$.
9. а) $N\equiv C-CH_2-CH_2-COOH$; б) $HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-O-SO_3H$.
10. а) $(CH_3)_2CH-CH_2-COBr$; б) $C_2H_5-O-PO_3H_2$.

Задания 5. Напишите формулы заданных гидроксисоединений. Определите, какие из них неустойчивы, реагируют с $NaOH$, $Cu(OH)_2$, $FeCl_3$, какие продукты образуют при окислении. Напишите уравнения соответствующих реакций:

1. а) бутанол-2; б) орто-крезол; в) пентен-3-ол-2.
2. а) этиленгликоль; б) резорцин; в) бутен-1-ол-2.
3. а) 2-метилпропанол-1; б) флороглюцин; в) пентантриол-1,1,1.
4. а) виниловый спирт; б) мета-крезол; в) бутандиол-1,3.
5. а) гексен-3-ол-1; б) пирокатехин; в) петандиол-2,2.
6. а) буден-1-ол-1; гидрохинон; в) пропандиол-1,2.
7. а) буден-3-ол-1; б) пирогаллол; в) гесандиол-2,2.
8. а) 2-метилгесканол-1; б) мета-изопропилфенол; в) гексен-4-диол-2,2.
9. а) 4-метилпентанол-2; б) пара-этилфенол; в) бутен-2-ол-2.
10. а) трет-бутиловый спирт; б) 3-метилгексендиол-2,2; в) оксигидрохинон.

Задания 6. Напишите структурные формулы пространственных изомеров приведенных соединений. Назовите изомеры и виды изомерии.

1. Яблочная кислота; 1,2-диметилциклобутан.
2. 2-гидроксипентановая кислота; пентен-2.
3. Молочная кислота; 1,3-дихлорциклобутан.
4. 2-метилпентановая кислота; кротоновый альдегид.
5. Циклопентан-1,2-дикарбоновая кислота, винная кислота.
6. Бутендиовая кислота; 2,3-дихлорпентан.
7. Глицериновый альдегид; 1,2-дигидроксициклопропан.
8. α -хлорянтарная кислота; бутадие-н-1,3.
9. 2,4-диметилпентан; 1,3-дибромциклобутан.
10. Глицериновая кислота; 1,3-дихлорциклопентан.

Задания 7. Напишите формулу одного из трипептидов, состоящих из остатков заданных аминокислот. Назовите и изобразите связи в структуре белка, которые могут образовывать остатки этих аминокислот? В какой среде находится изоэлектрическая точка трипептида? Какой заряд имеет ион трипептида в сильнощелочной среде?

1. Треонин, валин, лизин.
2. Аргинин, серин, метионин.
3. Триптофан, аспарагин, валин.
4. Валин, триптофан-глутаминовая кислота.
5. Аргинин-изолейцин-тирозин.
6. Глутаминовая кислота-тирозин-аланин.
7. Глутамин-аргинин-фенилаланин.
8. Триптофан-метионин-аргинин.
9. Серин-лейцин-гистидин.
10. Пролин-аргинин-треонин.

Задания 8. Для названных ВМС указать: тип полимера (карбоцепной, гетероцепной, элементарноорганический), метод получения, способность образовывать сшитые структуры; описать технические способы получения; охарактеризовать физико-химические свойства и назвать области применения.

1. Полиформальдегид; полиуретаны.
2. Поливиниловый спирт; полиорганосилоксаны.
3. Полипропилен, лавсан.
4. Полистирол, поликапролактан.
5. Полиэтиленоксид, поливинилацетат.
6. Полиэтилен, полиметилметакрилат.
7. Полиэтилентерефталат, полиакрилонитрил.
8. Капрон, полистирол.
9. Полиакрилонитрил, анид.
10. Энант, полиорганосилоксаны.

Задания 9. Определите степень полимеризации полимеров:

1. Полиэтилена с молекулярной массой 4000.
2. Натурального каучука с молекулярной массой 800000.
3. Найлона с молекулярной массой 21000.
4. Поливинилхлорида с молекулярной массой 630000.
5. Полистирола с молекулярной массой 104000.
6. Клетчатки с молекулярной массой 1000000.
7. Полиизобутилена с молекулярной массой 100000.
8. Поливинилацетата с молекулярной массой 1600000.
9. Полиметилметакрилата с молекулярной массой 2000000.
10. Политетрафторэтилена с молекулярной массой 40000.

Приложение № 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1-й семестр

1. Эквивалент. Расчет эквивалентной массы для простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.
2. Строение атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома; квантовые числа. Атомные орбитали.
3. Принцип Паули; правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней многоэлектронных атомов. Правила Клечковского.
4. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Периодическое изменение химических свойств элементов в соответствии с электронной структурой атомов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность элементов.
5. Химическая связь. Общие представления о химической связи. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи.
6. Ковалентная связь. Механизмы ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина и направленность связи, полярность.
7. Ионная связь.
8. Металлическая связь.
9. Водородная связь.
10. Гибридизация атомных орбиталей. sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация.
11. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики.
12. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Энтальпия образования химических соединений.
13. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах.
14. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.
15. Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ и от температуры: закон действия масс; правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных реакций.
16. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.
17. Химическое равновесие. Обратимые химические реакции. Условия химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.
18. Растворы. Способы выражения состава растворов.
19. Дисперсные системы. Коллоидные растворы их строение, свойства и применение.
20. Явление осмоса. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
21. Давление пара растворов. Температура замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.
22. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация, её причины. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Закон разведения Оствальда.
23. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов.

24. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель. Понятие об индикаторах.

25. Смещение равновесий в водных растворах электролитов. Гидролиз солей.

26. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.

27. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Химическая связь (донорно-акцепторная) в комплексных соединениях. Комплексы, комплексообразователи, лиганды (адденды). Заряд и координационное число комплексообразователя.

28. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов в водных растворах. Константа нестойкости комплексного иона (комплекса).

29. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор.

30. Зависимость величины электродных потенциалов от температуры и концентрации ионов в растворе. Уравнение Нернста.

31. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов.

32. Электролиз. Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току.

33. Применение электролиза. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

34. Коррозия металлов. Основные виды коррозии: химическая и электрохимическая. Электрохимическая коррозия металлов.

35. Защита металлов от коррозии. Изоляционные методы защиты металлов - антикоррозионные покрытия. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии - протекторная и катодная защита. Обработка коррозионно-агрессивных сред ингибиторами коррозии.

36. Общие свойства металлов и их соединений. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов, их восстановительная способность. Взаимодействие различных металлов с кислородом, водой, кислотами, щелочами. Извлечение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов.

37. p-элементы IVA - подгруппы. Общая характеристика. Химия неорганических соединений углерода: оксиды углерода, соли угольной кислоты.

38. p-элементы VA- подгруппы. Общая характеристика. Азот. Соединения азота с водородом. Аммиак. Структура молекулы, получение и свойства. Соли аммония. Оксиды азота. Азотистая кислота. Соли азотистой кислоты. Азотная кислота, ее окислительно-восстановительные свойства. Соли азотистой и азотной кислот.

39. p-элементы VI A – подгруппы. Общая характеристика. Особенности химических связей серы. Соединения серы с кислородом и водородом. Серная кислота, сульфаты. Сернистый газ, сернистая кислота, сульфиты.

40. p-элементы VII A – подгруппы. Общая характеристика галогенов. Электронное строение атомов галогенов и закономерности изменения свойств галогенов в подгруппе. Водородные соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, йода, их соли.

2-й семестр

1. Органическая химия и вопросы экологии.
2. Виды химической связи в молекулах органических соединений, σ - и π - связь. Одинарная и кратная связь. Донорно-акцепторная и водородная связь в органических соединениях. Зависимость пространственного строения органических соединений от характера связей между атомами в молекуле.
3. Структурная и пространственная изомерия. Оптическая изомерия. Понятие о конформации.
4. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и её развитие
5. Явление гомологии.
6. Классификация реакций в органической химии. Механизмы реакций. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Реакционная способность органических соединений.
7. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы), строение, получение, свойства, применение. Гомологический ряд. Изомерия. Понятие о радикале. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода. Номенклатура. Нахождение в природе: природные газы, нефть, горный воск. Синтетические способы получения: реакцией Вюрца, восстановлением CO, CO₂, гидрированием угля, из солей карбоновых кислот, гидрированием ненасыщенных соединений. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду.
8. Химические свойства алканов. Радикальный механизм превращения алканов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), каталитическое окисление, дегидрирование, превращения при высоких температурах (крекинг, пиролиз). Методы идентификации алканов.
9. Циклоалканы. Представления о строении и устойчивости циклоалканов. Гипотеза напряжения Байера. Номенклатура. Получение циклоалканов из нефти, дигалогенопроизводных, ароматических соединений. Химические свойства.
10. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены, арены), строение, получение, свойства, применение. Способы получения: крекингом, пиролизом и дегидрированием парафинов, из спиртов, галогенопроизводных и алкинов.
11. Алкены. Гомологический ряд. Общая формула. Изомерия: структурная и пространственная. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Электрофильное присоединение: галогенов, галогеноводородов, воды. Каталитическое гидрирование. Окисление с разрывом и без разрыва углеродной цепи. Полимеризация. Применение.
12. Алкадиены. Алкадиены с кумулированными, сопряжёнными и изолированными связями. Номенклатура. Изомерия. Электронная природа сопряжения. Важнейшие промышленные углеводороды с сопряжёнными двойными связями: дивинил, изопрен. Промышленное получение из нефтяных газов и спирта.
13. Химические свойства алкадиенов с сопряжёнными двойными связями: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов в положения 1-2 и 1-4. Полимеризация. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках. Резина. Методы идентификации алкадиенов.
14. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия, номенклатура. Способы получения: из галогенопроизводных, из карбида кальция, пиролизом углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводо-

родов, воды (реакция М.Г. Кучерова). Окисление алкинов. Полимеризация ацетилена.

15. Галогенопроизводные, строение, получение, свойства, применение. Классификация. Первичные, вторичные, третичные галогенопроизводные. Моно- и полигалогенопроизводные. Изомерия. Номенклатура. Получение из предельных, непредельных углеводородов и спиртов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции отщепления галогенов, галогеноводородов. Хлороформ, четырёххлористый углерод, дихлорэтан, фреоны.

16. Галогенопроизводные непредельных углеводородов. Особенности технологического использования галогенпроизводных. Хлористый винил, хлористый аллил, хлорпрен. Поливинилхлорид. Фторопласты. Галогенопроизводные аренов. Хлорбензол. Хлористый бензил.

17. Арены. Понятие об ароматической структуре как плоской сопряжённой системе. Одноядерные ароматические соединения. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Получение из продуктов сухой перегонки углей, из нефти. Синтез бензола и его гомологов. Реакции Фриделя-Крафтса и Вюрца-Фиттига. Физические свойства. Строение бензола и химические свойства. Электрофильное замещение. Реакции присоединения галогенов, водорода. Окисление. Бензол. Тoluол. Ксилолы. Стирол.

18. Понятие о многоядерных ароматических углеводородах с несконденсированными и конденсированными ядрами. Бифенил, нафталин, фенантрен, антрацен. Понятие о канцерогенных веществах. Методы идентификации аренов.

19. Одноатомные спирты. Изомерия. Номенклатура. Получение гидролизом галогенопроизводных, гидратацией алкенов, восстановлением карбонильных соединений. Физические свойства. Водородная связь и её влияние на температуру кипения спиртов. Зависимость растворимости органических соединений в воде и органических растворителях от их строения. Строение. Химические свойства спиртов. Реакции с разрывом С-О и О-Н связей. Взаимодействие со щелочными металлами, галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора. Простые эфиры, строение, свойства, применение.

20. Многоатомные спирты. Классификация и номенклатура. Получение этиленгликоля и глицерина. Физические свойства. Особенности химических свойств. Комплексообразование. Окисление. Внутри- и межмолекулярная дегидратация. Образование неполных и полных производных.

21. Этиленгликоль. Получение. Применение (антифризы, полиэфиры). Глицерин. Нахождение глицерина в природе. Получение из жиров. Свойства и применение глицерина. Понятие о жирах.

22. Фенолы. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Выделение из каменноугольной смолы, получение из сульфокислот и из галогенопроизводных. Физические свойства. Строение. Химические свойства. Образование фенолятов. Получение простых и сложных эфиров фенолов, галогенирование, нитрование, сульфирование и окисление фенолов. Фенолформальдегидные смолы. Двухатомные фенолы.

23. Гидроксикислоты. Классификация. Оптическая (зеркальная) изомерия. Оптическая активность органических соединений. Асимметрический атом углерода. Физические и химические свойства оксикислот как соединений со смешанными функциями. Молочная кислота. Салициловая и галловая кислоты.

24. Понятие об оксокислотах. Классификация, изомерия, номенклатура. Пировиноградная и ацетоуксусная кислоты. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия

25. Альдегиды и кетоны, строение, получение, свойства

26. Карбоновые кислоты, строение, получение, нахождение в природе, свойства, применение.
27. Галогенангидриды, строение, получение, свойства.
28. Ангидриды, строение, получение, свойства.
29. Амиды и нитрилы, строение, получение, свойства.
30. Простые эфиры. Строение. Получение. Свойства.
31. Сложные эфиры. Строение. Получение. Свойства. Гидроксикислоты. Классификация.
32. Амины. Получение. Свойства. Применение.
33. Амины. Классификация. Строение. Изомерия и номенклатура. Получение аминов из галогенопроизводных, амидов кислот, нитросоединений, нитрилов и изонитрилов.
34. Физические свойства. Химические свойства. Основность аминов. Образование солей. Алкилирование и ацилирование. Действие азотистой кислоты на амины различного строения. Анилин, толуидины, сульфаниловая кислота. Гексаметилендиамин, применение для получения ВМС. Азотсодержащие производные угольной кислоты. Полный амид угольной кислоты – мочевины.
35. Нейтральные жиры, состав, строение, свойства, нахождение в природе.
36. Аминокислоты. Амфотерность, изоэлектрическая точка. Получение, химические свойства.
37. Природные аминокислоты, схема образования пептидов, реакции с участием радикалов (образование связей в структуре белка).
38. Гетероциклические соединения. Классификация. Ароматичность, кислотно-основные свойства.
39. Гетероциклические соединения, строение, общая характеристика химических свойств. Важнейшие представители: фуран, тиофен, пиррол
40. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания нуклеиновых кислот, строение. ДНК и РНК. Строение. Свойства. Значение.
41. Высокомолекулярные соединения, определение, классификация.
42. Основные понятия в химии ВМС: макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации.
43. Методы получения синтетических ВМС. Реакции полимеризации и сополимеризации.