

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Химия»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.11 ХИМИЯ**

Направление подготовки (бакалавриат)

**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль подготовки)

**Плодоовощеводство**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

## 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе,

Таблица 1.

### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Категория Компетенций. Задача ПД	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции при освоении дисциплины
Математическая и естественнонаучная подготовка	<b>ОПК-1.</b> Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	<b>ОПК-1.3.</b> Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.	Изучение теоретических основ дисциплины на основании лекционного материала и самостоятельно изученного материала. Подготовка к семинарским занятиям. Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен.
	ОПК-4. Способен реализовать технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических соединений, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур ИОПК-4.2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территорий	ОПК-4.1 Знать: современные технологии профессиональной деятельности ОПК-4.2 Уметь: реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в профессиональной деятельности

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.

Сопоставление шкал оценивания				
4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	91-100	81-90	61-80	0-60
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Таблица 3.

**Критерии оценки ответа студента на вопросы по темам собеседования**

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота изложения теоретического материала;</li> <li>- Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</li> <li>- Самостоятельность ответа;</li> <li>- Культура речи.</li> </ul>	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Таблица 4.

**Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы**

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Таблица 5.

**Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий**

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно

	справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Таблица 6.

## Критерии оценки ответа студента на экзамене

	4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
«Зачено»	Отлично (повышенный уровень)	- Полнота изложения теоретического материала; - Полнота и правильность решения практического задания; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа;	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
	Хорошо (базовый уровень)	- Культура речи.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
	Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.

«Не зачтено»	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.
--------------	---	---

**3. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### ***Вопросы для собеседования***

#### **Часть 1. Общая химия**

**Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»**

1. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен  $0,025 \text{ м}^3$ , давление в ней  $5,0665 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определите массу воздуха, находящегося в камере при  $20^\circ\text{C}$ .
2. Рассчитайте молекулярную массу газа, если  $7 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  его при  $20^\circ\text{C}$  и  $0,253 \cdot 10^5 \text{ Па}$  занимают объем  $22,18 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ .
3. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и плотность по диоксиду углерода смеси газов, содержащей по объему 38% фосгена  $\text{COCl}_2$  и 62 % хлора  $\text{Cl}_2$ .
4. Определите массу  $10^{-3} \text{ м}^3$  газовой смеси, содержащей (по объему) 50% водорода и 50% диоксида углерода (н.у.).
5. Газ (н.у.) занимает объем  $1 \text{ м}^3$ . При какой температуре объем газа утроится, если давление газа не меняется?
6. При каком давлении масса хлора объемом  $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  составит  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ , если  $t=23^\circ\text{C}$ ?
7. Какую массу  $\text{CaCO}_3$  надо взять, чтобы получить при его прокаливании диоксид углерода, занимающий объем  $25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  при  $15^\circ\text{C}$  и давлении  $104000 \text{ Па}$ ?
8. Вычислите объем  $0,100 \text{ кг}$  газовой смеси состава  $3\text{CO}+2\text{CO}_2$  при  $50^\circ\text{C}$  и давлении  $98600 \text{ Па}$ .
9. Из  $5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$  хлората калия  $\text{KClO}_3$  было получено  $0,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  кислорода, измеренного при  $20^\circ\text{C}$  и давлении  $111900 \text{ Па}$ . Определите массовую долю примесей в хлорате калия.

10. При  $0^{\circ}\text{C}$  в сосуде объемом  $14 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  содержится  $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  водорода и  $6,30 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  азота. Определите парциальное давление азота и общее давление смеси.

**Тема: «Основные классы неорганических соединений»**

1. Какие бинарные соединения называют оксидами? Укажите возможные способы их получения.
2. На чем основана классификация оксидов на: а) несолеобразующие и солеобразующие; б) кислотные, основные и проявляющие кислотно-основную двойственность? Какие реакции характерны для оксидов каждой из этих групп?
3. Приведите примеры оксидов, которые при взаимодействии с водой образуют две кислоты. Как взаимодействуют с раствором  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  оксиды  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$  и  $\text{NO}_2$ ?
4. В чем проявляется кислотная природа тех оксидов, которые с водой непосредственно не взаимодействуют?
5. Назовите основные оксиды, непосредственно взаимодействующие с водой. Напишите уравнения соответствующих реакций.
6. Какие по характеру оксиды образуют неметаллы и металлы в разных степенях окисления? Покажите это на примере оксидов хрома  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ .
7. У какого из двух оксидов основные свойства выражены сильнее:  $\text{FeO}$  или  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{SnO}$  или  $\text{SnO}_2$ ;  $\text{ZnO}$  или  $\text{CdO}$ ;  $\text{SnO}$  или  $\text{PO}$ ;  $\text{VbO}$  или  $\text{CaO}$ ;  $\text{As}_2\text{O}_3$  или  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ?
8. В каких случаях два оксида могут взаимодействовать друг с другом и какие соединения при этом образуются?
9. Какие оксиды и на каком основании могут быть отнесены также и к классу солей? Приведите соответствующие примеры.
10. Формулами каких солей может быть формально выражен состав таких минералов, как шпинели, гаусманит, магнетит? К какому классу следует отнести эти соединения?

**Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
2. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
3. Что называют энергией ионизации? Какая величина имеет с ней одинаковое числовое значение? В каких единицах они измеряются?
4. Как зависит величина ионизационного потенциала от значения для электрона главного квантового числа и чем эта зависимость обусловлена?
5. Что называют сродством атома к электрону? Для каких элементов эта величина имеет наибольшее положительное значение и для каких отрицательное значение? Какие экспериментальные данные указывают на невозможность существования многозарядных простых ионов?
6. Какой вывод можно сделать о свойствах элемента по значению для него ионизационного потенциала и сродства к электрону?

7. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью? Как по значению этой величины можно, судить о направлении смещения электронной плотности при образовании связей?

**Тема: «Химическая связь»**

1. Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые её образуют? Покажите и объясните на примере молекулы  $H_2$ , зная, что  $r/H=0,053\text{ нм}$ , а  $d/H-H=0,074\text{ нм}$ .
2. Энергия диссоциации  $HJ$  равна  $298,4\text{ кДж/моль}$ . Можно ли разложить  $HI$  на элементы при облучении ультрафиолетовым светом  $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ ? Какую энергию надо затратить, чтобы разложить  $5 \cdot 10^{-3}\text{ г HI}$ ?
3. Почему максимальная ковалентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое состояние отсутствует?
4. В рамках теории ВС объяснить, почему у большинства р-элементов с переменной валентностью её значения различаются на 2?
5. Для каких элементов, имеющих электронные конфигурации внешнего слоя атома  $3s^2 p^2$ ,  $4s^2 p^4$ ,  $5s^2 p^5$ ,  $6s^1 p^5$  характерны переменная чётная и переменная нечётная валентность?
6. На основании разности электроотрицательности атомов элементов укажите, как изменяется степень ионности связи в соединениях  $HF$ ,  $HCl$ ,  $HBr$ ,  $HI$ ?
7. Рассчитайте эффективные заряды атомов водорода и хлора, образующих ковалентную полярную связь, если  $\mu_{\text{эксп}}$  молекулы  $HCl$  равен  $3,4 \cdot 10^{-30}\text{ Кл}\cdot\text{м}$ , а длина связи  $H-Cl$  равна  $1,27 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ .

***Ионная связь.***

8. Температура плавления  $CaCl_2=780^\circ\text{C}$ ,  $CdCl_2=560^\circ\text{C}$  радиус  $Ca$  равен  $0,104\text{ нм}$ ,  $Cd=0,09\text{ нм}$ . Объяснить различие температур плавления.
9. При переходе от  $CsF$  к  $CsI$  температура плавления кристаллов уменьшается. Объяснить наблюдаемый ход изменения температуры плавления.
10. Объяснить неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).
11. Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость  $AuCl_3$  в сравнении с  $AuCl$ .
12.  $K_2CO_3$  плавится при  $890^\circ\text{C}$  без разложения,  $Ag_2CO_3$  разлагается уже при  $220^\circ\text{C}$ . Объяснить указанное различие.
13.  $BaCl_2$  в водных растворах диссоциирует полностью, а  $HgCl_2$  почти не диссоциирует. Объясните это различие в свойствах солей.

14. Что называют дополнительным поляризационным эффектом? Объяснить, как его наличие в соединениях  $\text{Hg}^{2+}$  делает оксид  $\text{HgO}$  менее устойчивым, чем оксид  $\text{ZnO}$ , несмотря на больший радиус иона ртути.
15. Какое соединение термически более устойчиво: а)  $\text{PbCO}_3$  и  $\text{CaCO}_3$ , б)  $\text{HgCl}_4$  и  $\text{PbCl}_4$ , в)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NiCl}_3$ , г)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{Ca(OH)}_2$ , д)  $\text{MgCO}_3$  и  $\text{SrCO}_3$ .

**Тема: «Энергетика и направленность химических процессов»**

1. Какой закон является основным законом термохимии? Дайте его формулировку.
2. Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса. Для каких определений они используются в термохимических расчетах?
3. Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению так называемого вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц?
4. Как изменяется энтропия системы с повышением температуры, в реакциях синтеза и разложения веществ?
5. Как влияет на энтропию системы образование газообразных продуктов?
6. Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса?
7. Что называют энергией Гиббса? Каким образом изменение этой величины ( $\Delta G$ ) указывает на термодинамическую возможность или невозможность самопроизвольного протекания процесса? Какое значение  $\Delta G$  определяет равновесное состояние системы?
8. При каком соотношении  $\Delta H$  и  $T\Delta S$ : а) система находится в равновесии, б) химический процесс направлен в сторону экзотермической или эндотермической реакции?
9. Энтальпийным или энтропийным фактором определяется направление химических реакций при очень низких температурах?
10. Возможно ли самопроизвольное протекание прямой реакции, если при положительном значении  $\Delta S$ : а)  $\Delta H > 0$ , б)  $|\Delta H| > |T\Delta S|$ ?

**Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»**

1. Реакция идет по уравнению  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ . Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в 2 раза?
2. Реакция между веществами А и В выражается уравнением  $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ . Начальная концентрация вещества А равна 0,3 моль/л, а вещества В — 0,5 моль/л. Константа скорости реакции равна 0,8 л<sup>2</sup>/моль<sup>2</sup>мин<sup>-1</sup>. Рассчитайте начальную скорость прямой реакции и скорость по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшается на 0,1 моль.
3. Разложение  $\text{N}_2\text{O}$  на поверхности золота при высоких температурах протекает по уравнению:  $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$  Константа скорости данной реакции равна  $5 \cdot 10^{-4}$  л/мольмин при 1173 К. Начальная концентрация  $\text{N}_2\text{O}$  3,2 моль/л. Определите скорость реакции при заданной температуре в начальный момент и в тот момент, когда разложится 25 %  $\text{N}_2\text{O}$ .



4. Реакция идет по уравнению  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ . Начальные концентрации реагирующих веществ были (моль/л):  $C(\text{NO}) = 0,8$ ;  $C(\text{O}_2) = 0,6$ . Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до  $0,9$  моль/л, а концентрацию оксида азота до  $1,2$  моль/л?
5. Рассчитайте константу скорости реакции первого порядка, учитывая, что за  $25$  мин реакция проходит на  $25\%$ , т. е. прореагировала четвертая часть веществ.
6. Константа скорости реакции первого порядка равна  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ . Какое количество останется непрореагировавшим через  $10$  ч после начала реакции? Начальная концентрация равна  $1$  моль/л.
7. Сколько времени необходимо для прохождения на  $60\%$  реакции второго порядка, если при той же температуре за  $20$  мин реакция протекает на  $30\%$ ? Начальные концентрации исходных веществ одинаковы и равны  $2$  моль/л.
8. При  $393 \text{ K}$  реакция заканчивается за  $18$  мин. Через сколько времени эта реакция закончится при  $453 \text{ K}$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен  $3$ ?
9. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры, на  $45^\circ$  реакция замедлилась в  $25$  раз.
10. Константы скорости реакции первого порядка при  $288$  и  $325 \text{ K}$  соответственно равны  $2 \cdot 10^{-2}$  и  $0,38 \text{ с}^{-1}$ . Каковы температурный коэффициент скорости этой реакции и константа скорости этой реакции при температуре  $303 \text{ K}$ ?

#### **Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»**

1. Какие вещества называют электролитами? Чем отличаются их водные растворы от растворов неэлектролитов?
2. Что называют изотоническим коэффициентом  $i$ ? Каков его физический смысл и методы экспериментального определения? От каких факторов зависят значения  $i$ ?
3. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определения. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
4. На какие группы условно делят электролиты по величине степени их диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
5. Выпадет ли осадок при сливании насыщенных растворов:  $\text{SrCl}_2$  и  $\text{CaSO}_4$ ;  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{SrSO}_4$ ?
6. В какой последовательности должны выпадать осадки, если к растворам, содержащим ионы: 1)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  и 2)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ , постепенно прибавлять: к первому раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , а ко второму раствор  $\text{AgNO}_3$ ?
7. Какая из двух солей больше растворима и во сколько раз:  $\text{CaSO}_4$  или  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaCO}_3$  или  $\text{SrCO}_3$ ,  $\text{PbI}_2$  или  $\text{PbCl}_2$ ?
8. Какие из солей не подвергаются гидролизу, и если подвергаются, то по какому типу:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{Se}$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{HCOOK}$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{KBrO}_3$ ?
9. Для какой соли pH раствора будет иметь большее значение:  $\text{NaNO}_3$  или  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOK}$  или  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{KClO}$  или  $\text{KClO}_3$ ?

10. Дайте сравнительную характеристику сульфатов, сульфитов и сульфидов щелочных металлов по их способности к гидролизу.

**Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»**

1. Покажите условность терминов «принимает» и «отдает» электроны при определении функций окислителя и восстановителя. Почему такая условность возможна?
2. Что называют сопряженной окислительно-восстановительной парой и сколько их должно участвовать в окислительно-восстановительной реакции? Чему соответствует каждая из них?
3. Что называют окислительно-восстановительными коэффициентами? Какие методы существуют для их определения? Покажите сущность каждого и объясните, в каких случаях и почему один из них предпочтительнее другого.
4. Меняются или остаются постоянными заряд и атомный состав ионов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях? Возможно ли превращение простого иона в оксоанион или обратный процесс?
5. Если кислота, взятая в избытке, участвует в реакции как окислитель или восстановитель, то совпадает ли для нее коэффициент в молекулярном уравнении реакции с окислительно-восстановительным? Разберите эти случаи на примерах взаимодействия: меди с разбавленной азотной кислотой, соляной кислоты с дихроматом калия.
6. Объясните причину резкого различия окислительно-восстановительных свойств двух металлов 1 группы ПС, находящихся в 5-м периоде.
7. Покажите влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере изменения окислительной емкости перманганат - иона.
8. Какими кислотами можно пользоваться для создания среды при проведении Red-Ox реакций? Почему с этой целью применяют обычно разбавленную серную кислоту?
9. Способствует ли кислая среда: а) окислению катионов до оксоанионов; б) окислительному действию оксоанионов?
10. Какие окислительно-восстановительные системы называют гетеро- и гомогенными? Что является причиной возникновения скачка потенциала в системах первого типа? Удастся ли экспериментально определить его абсолютное значение, относительное значение?

***Электролиз. Коррозия металлов.***

11. Из каких процессов складывается общая реакция электрохимического разложения вещества?
12. Чем отличается электролиз водных растворов электролитов от электролиза их расплавов? Какие ионы и молекулы, находящиеся в водных растворах солей могут

восстанавливаться на катоде и окисляться на аноде? Напишите уравнения соответствующих реакций.

13. При каких условиях и из каких солей, возможно, получить с помощью электролиза одновременно щелочь и кислоту?
14. Дайте формулировку законов Фарадея и их математические выражения. Что называют числом Фарадея  $F$ ? Чему равна эта величина в кулонах и ампер-часах?
15. При электролизе растворов  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{BiCl}_3$ , находящихся в последовательно соединенных электролизерах, выделилось 5,4 г серебра. Найдите массу выделившихся при этом меди и висмута.
16. Одинаково ли отношение к коррозии технического и химически чистого металла? Чем вызывается коррозия обычной стали?
17. Какие существуют способы защиты металлов от коррозии? Кратко изложите сущность каждого из них.

#### **Тема: «Комплексные соединения»**

1. Какие соединения можно отнести к комплексным?
2. Пользуясь положениями координационной теории Вернера дайте определения следующим понятиям: а) комплексообразователь, б) лиганды, в) координационное число комплексообразователя, г) внутренняя и внешняя сфера комплекса.
3. Как определяются заряд комплексного иона и степень окисления комплексообразователя?
4. Какая связь между строением атомов элементов и их способностью к комплексообразованию? Приведите примеры типичных комплексообразователей.
5. Какое влияние должно оказывать на значение координационного числа увеличение радиуса и заряда: а) комплексообразователя, б) лигандов? Каким соотношением двух сил, действующих между центральным атомом и лигандами и между самими лигандами, определяется координационное число?
6. Дайте определение и приведите примеры основных типов комплексных соединений.
7. Укажите основные виды изомерии комплексных соединений. Приведите примеры.
8. Составьте координационные формулы следующих соединений:  $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$ ,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{CuC}_2\text{O}_4$ ,  $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$ ,  $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$ ,  $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ .

1. По каким принципам объединяют вещества в аналитические группы? Групповые реагенты и группы катионов в кислотно-основном методе анализа.
2. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов:  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
3. Можно ли действием дихромата калия в кислой среде окислить  $\text{Fe}^{2+}$  до  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{AsO}_3^{3-}$  до  $\text{AsO}_4^{3-}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  до  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$  до  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  до  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ . Написать уравнения протекающих реакций с помощью электронно-ионного метода.
4. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
5. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
6. Смесь сухих солей: нитрат ртути (I), хлорид хрома (III), нитрат цинка растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в растворе катионов.
7. Составьте уравнения реакций в ионном виде, происходящие при действии иодида калия на раствор, содержащий: а)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ , б)  $\text{CuCl}_2$ , в)  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4$ .
8. Смесь сухих солей: нитрат серебра, нитрат ртути (II), хлорид хрома (III), нитрат марганца (II), нитрат свинца растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.
9. Смесь сухих солей: нитрат серебра, хлорид бария, нитрат хрома (III), хлорид сурьмы (III) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.
10. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом, если на раствор, содержащий а) ионы  $\text{Cr}^{3+}$ , подействовать пероксидом водорода в щелочной среде, б) ионы  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , подействовать пероксидом водорода в кислой среде.
11. Смесь сухих солей: сульфат калия (недостаток), хлорид аммония, нитрат стронция, хлорид кальция, хлорид бария растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.
12. Смесь сухих солей: сульфат калия, хлорид аммония, нитрат стронция, хлорид кальция, хлорид бария растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.
13. Смесь сухих солей: карбонат калия, хлорид хрома (III), хлорид железа (III), нитрат меди (II) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов и анионов.

14. Смесь сухих солей: хлорид сурьмы (III), нитрат висмута, нитрат свинца (II), хлорид марганца (II), хлорид меди (II) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа и уравнения реакций в ионном виде разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

15. Рассчитать константу гидролиза, степень гидролиза и pH в 0,09 М растворе бромид аммония. Выведите формулы для расчета.

16. В 12 л воды растворили 0,01 г бромид калия и прибавили 1 мл 0,1 М раствора нитрата серебра. Будет ли образовываться осадок бромид серебра?

17. Рассчитать молярную растворимость (моль/л) и массовую растворимость (г/л) фосфата бария в 0,025 М растворе фосфата натрия.

18. Образуется ли осадок сульфата свинца, если к насыщенному раствору хлорида свинца прибавить равный объем 0,2 М раствора серной кислоты.

19. Выпадет ли осадок сульфата бария, если смешать 0,15 мл 0,1 М раствора сульфата натрия и 2 мл 0,001 М раствора хлорида бария?

20. Рассчитать сколько молей серебра находится в 500 мл насыщенного раствора хромата серебра.

21. Рассчитать молярную (моль/л) и массовую (г/л) растворимость сульфата кальция.

22. Чему равна концентрация ионов водорода в 0,05 М растворе бензойной кислоты? Во сколько раз присутствие 0,1 М бензоата натрия понижает эту концентрацию?

23. Образуется ли осадок сульфата стронция, если к 0,2 М раствору хлорида стронция прибавить равный объем сульфата кальция?

24. Рассчитайте произведение растворимости свежесозданного гидроксида магния  $Mg(OH)_2$ , если в 500 мл его насыщенного раствора содержится  $1,55 \cdot 10^{-2}$  г этого соединения.

Ответ:  $6,01 \cdot 10^{-10}$ .

25. Какая масса свинца (в г) содержится в 1 л насыщенного водного раствора сульфата свинца  $PbSO_4$ , если его произведение растворимости равно  $1,6 \cdot 10^{-8}$ .

Ответ:  $2,61 \cdot 10^{-2}$  г.

26. Сколько граммов фосфата бария растворится в 100 мл 0,2 М раствора фосфата натрия?

27. Будет ли образовываться осадок сульфата кальция, если к 0,1 М раствору хлорида кальция добавить равный объем 0,1 М раствора серной кислоты?

28. В 1 л воды растворяется 0,04892 г йодата серебра. Рассчитать ПР йодата серебра.

29. К 20 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты добавили 40 мл 0,05 М раствора гидроксида аммония. Рассчитать pH полученного раствора.

30. Рассчитать концентрацию ионов водорода, pH, степень диссоциации в растворе 0,2 М уксусной кислоты.

31. Рассчитайте pH водного 0,36%-го раствора хлороводородной кислоты  $HCl$ . Плотность раствора принять равной единице.

Ответ: 1,09.

32. Рассчитайте pH водного 0,33-%го раствора азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ . Плотность раствора принять равной единице.

Ответ: 1,35.

### Часть 3. Органическая химия

#### Алканы

1. Сформулируйте 3 положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова.
2. Запишите 2 реакции получения алканов.
3. Перечислите области применения алканов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):  
А) горения бутана (пентана, гексана)  
Б) изомеризации пентана (бутана, пропана)  
В) дегидрирования пропана (бутана, пентана)  
Г) хлорирования 2-метилпентана (2-хлорбутана, пропана).
5. Какие из приведенных формул принадлежат к предельным углеводородам:  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
6. На основе термохимического уравнения реакции неполного сгорания ацетилена:  
$$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$$
рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 13г ацетилена; б) 1,12л ацетилена; в) 1 моль ацетилена.

#### Алкены

1. Охарактеризуйте строение этилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкенов.
3. Перечислите области применения алкенов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):  
А) горения бутена (пентена, гексена)  
Б) гидратация бутена-1 (бутена-2, пропена)  
В) дегидрирования пропена (бутена-1, пентена-2)  
Г) полимеризации пропена (этена, бутена-2).  
Д) хлорирования пропена (бутена-1, гексена-2)  
Е) гидрирования пропена (бутена-2, пентена-1)  
Ж) гидрогалогенирования бутена-1 (пентена-2, пропена)
5. Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам ряда этилена:  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$$
7. Из этилена массой 32 г было получено спирта массой 44 г. Вычислите практический выход продукта от теоретически возможного.

#### Алкины

1. Охарактеризуйте строение ацетилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкинов.

3. Перечислите области применения алкинов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
  - А) горения бутина (пентина, гексина)
  - Б) гидратация ацетилена
  - В) тримеризации ацетилена
  - Г) полимеризации пропина (этина, бутина-2).
  - Д) хлорирования пропина (бутина-1, гексина-2)
  - Е) гидрирования пропина (бутина-2, пентина-1)
  - Ж) гидрогалогенирования бутина-1 (пентина-2, пропина)
5. Выпишите формулы, которые принадлежат к непредельным углеводородам ряда ацетилена:  $C_5H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3CHO$
7. К раствору, содержащему 2,61 г нитрата бария, прилили раствор, содержащий 2,61 г сульфата калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

### Алкадиены

1. Охарактеризуйте строение бутадиена-1,3 (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите реакцию получения бутадиена-1,3.
3. Перечислите области применения алкадиенов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
  - А) хлорирования гексадиена-1,4 (бутадиена-1,3)
  - Б) гидрирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,3)
  - В) гидрогалогенирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,2)
5. Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам:  $C_5H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3I \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 \rightarrow C_4H_6Cl_2$
7. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, если в 136 г воды растворили 24 г соли.

### Арены

1. Охарактеризуйте строение бензола (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения аренов.
3. Перечислите области применения аренов.
4. Составьте уравнения реакций:
  - А) горения бензола
  - Б) присоединения брома к бензолу
  - В) галогенирование бензола (реакция замещения)
  - Г) хлорирования толуола
  - Д) гидрирования бензола
  - Е) нитрования бензола
5. Какие из приведенных формул принадлежат ароматическим углеводородам:  $C_7H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_9H_{12}$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$

7. Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении углем 320 г оксида меди (II), содержащего 5% примесей.

## **Спирты. Простые эфиры**

### **Вариант 1**

1. Дайте определение понятию «водородная связь». Как изобразить водородные связи в метиловом спирте?
2. Напишите схему взаимодействия изомера амилового спирта - 3-метил-1-бутанола с галогенидом фосфора.
3. Напишите схему реакции этиленгликоля с гидратом окиси меди.
4. Напишите схему взаимодействия диизопропилового эфира с концентрированной серной кислотой. Назовите продукты реакции.
5. Какие простые эфиры могут образовываться из смеси этилового и пропилового спиртов?

### **Вариант 2**

1. Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
2. Напишите реакцию взаимодействия 2-метилбутанола-1 с металлическим натрием. Назовите образовавшееся соединение.
3. Сформулируйте правило Эльтекова; в качестве примера приведите изомеризацию этилового спирта.
4. На примере метилового спирта покажите два пути превращения спиртов в альдегиды.
5. Напишите уравнение реакции окисления бутанола-1 и диметилкарбинола.

## **Альдегиды и кетоны жирного ряда**

### **Вариант 1**

1. Напишите схему альдольной конденсации пропионового альдегида, учитывая, что наиболее реакционноспособны  $\alpha$ -водородные атомы).
2. Напишите химизм промышленного способа получения формальдегида.
3. При окислении какого спирта получается метилэтилкетон? Назовите спирт и кетон по международной номенклатуре.
4. Напишите уравнение реакции разложения бисульфитного соединения изомасляного альдегида при нагревании с разбавленной щелочью.
5. Какие кислоты образуются при окислении метилэтилкетона? Напишите уравнение реакции.

### **Вариант 2**

1. Напишите уравнение реакции образования фенилгидразона бутанала.
2. Каков механизм реакции присоединения по карбонильной группе, приведите уравнение реакции. К какому типу (нуклеофильные, электрофильные, радикальные) они относятся?
3. Как получить оксинитрил (циангидрин) масляного альдегида.
4. Изобразите схемой электронное строение карбонильной группы.
5. Как получить кротоновый альдегид из уксусного?

## **Карбоновые кислоты. Сложные эфиры**



### Вариант 1

1. Напишите реакцию получения малоновой кислоты из натриевой соли хлоруксусной кислоты через нитрил. Назовите ее по международной номенклатуре.
2. Объясните, почему двухосновные кислоты (особенно со сближенными карбоксильными группами) более сильные, чем одноосновные.
3. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты (пропилформиата).
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия акриловой кислоты с этиловым спиртом.
5. Как получить масляную кислоту с помощью магнийорганического соединения?

### Вариант 2

1. По какой реакции можно отличить *цис*- *транс*-изомеры этилендикарбоновой кислоты?
2. Объясните, почему при вливании раствора пальмитиновокислого натрия в воду, содержащую бикарбонат кальция, выпадает осадок. Напишите уравнение реакции.
3. Напишите схему реакции этановой кислоты: а) с едким натром; б) с пятихлористым фосфором. Назовите продукт последней реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения полного амида малоновой кислоты из эфира соответствующей кислоты.
5. Какие продукты получаются при нагревании щавелевой и янтарной кислот?

## Углеводы

### Вариант 1

1. Напишите названия всех шести форм D-глюкозы и приведите формулу одной из циклических форм.
2. Напишите схему синтеза первого сахаристого вещества, проведенного А.М.Бутлеровым.
3. Как реагирует сахароза с избытком уксусного альдегида?
4. Что такое олигосахариды?
5. При гидролизе какого полисахарида образуется мальтоза как промежуточный продукт? Напишите структурную формулу этого дисахарида.

### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы двух таутомерных форм L-арабинозы (открытую и пиранозную) и назовите их.
2. Приведите уравнение реакции окисления глюкозы в кислой и нейтральной среде.
3. По какому признаку моносахариды относят к D- и L-рядам?
4. Укажите, чем отличаются амилоза и амилопектин (по свойствам).
5. Какие моносахариды образуются при гидролизе сахарозы? Какой осадок можно получить из продуктов гидролиза?

## Амины

### Вариант 1

1. Напишите уравнение реакции взаимодействия изопропиламина с хлороформом в присутствии спиртового раствора щелочи и последующего гидролиза полученного соединения.

2. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией растворов аммиака.
3. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
4. Напишите уравнение реакции получения пропиламина по реакции Гофмана.
5. Перечислите способы получения аминов с приведением уравнений реакций.

#### **Вариант 2**

1. Объясните наличие щелочной реакции водных растворов аминов.
2. Напишите структурную формулу солянокислой соли коламина.
3. Напишите уравнение реакции получения этиламина путем расщепления амида соответствующей кислоты гипобромитом.
4. Напишите уравнение реакции гексаметилендиамина с двумя молекулами азотистой кислоты.
5. Напишите уравнения реакций, по которым можно отличить первичные, вторичные и третичные амины.

### **Аминокислоты**

#### **Вариант 1**

1. Напишите уравнения реакций  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты: а) с водным раствором щелочи при комнатной температуре; б) с соляной кислотой.
2. Напишите структурную формулу трипептида  $\alpha$ -аланина. Отметьте пептидные группы.
3. Какое соединение образуется при отщеплении молекулы воды от  $\gamma$ -аминомасляной кислоты? Напишите уравнение реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения  $\beta$ -аминомасляной кислоты по методу Радионова.
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия: аланина: а) с гидроксидом натрия; б) с гидроксидом аммония; в) с хлороводородной кислотой.

#### **Вариант 2**

1. Напишите схему образования внутренней соли  $\alpha$ -аминовалериановой кислоты. Как еще называется эта аминокислота?
2. Напишите уравнение реакции получения лактама  $\gamma$ -аминомасляной кислоты.
3. Напишите структурные формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) глицина и фенилаланина; б) аланина и валина; в) аланина и аланина.
4. Напишите уравнение реакции получения глицилаланина.
5. Имея в качестве исходного вещества  $\alpha$ -бромизовалериановую кислоту, напишите уравнение реакции получения ее уреида.

### ***Примерный комплект заданий для контрольных работ по дисциплине «Химия»***

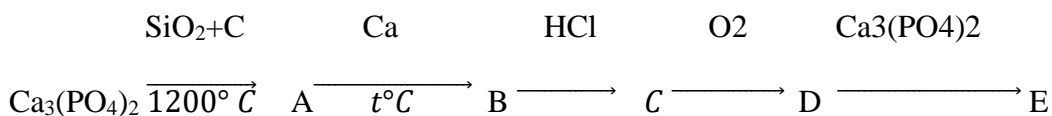
#### **Часть 1. Общая химия**

**Тема: «Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических**

## соединений»

### Вариант №1

1. Определите эквиваленты элементов в их оксидах:  $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .
2. 1г некоторого металла соединяется с 8,89г брома и с 1,78г серы. Найдите эквивалентные массы брома и Ме, зная, что эквивалентная масса серы 16,0г/моль.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:



4. Напишите графические формулы соединений и дайте их названия:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{AsO}_4$ .
5. Напишите формулы солей, соответствующих следующим двойным оксидам:  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  и  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ . Назовите их.

### Вариант №2

1. Определите эквивалентные массы соединений:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .
2. Определите массу серы, образующейся при взаимодействии сероводорода количеством вещества эквивалента 0,01моль с избытком концентрированной  $\text{HNO}_3$
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:  
$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow \text{X}_1 \longrightarrow \text{FeCl}_2 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \longleftarrow \text{X}_3 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$
4. Составьте формулы (эмпирические графические) всех возможных солей образованных гидроксидом магния и хромовой кислотой. Дайте названия солям.
5. Что называют эквивалентом вещества? При каком условии эквивалент идентичен самой частице вещества?

## Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

### Вариант №1

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности.
2. Для скольких АО сумма  $n+l=8$ ? Есть ли такие орбитали у элементов периодической системы? Атомы, каких элементов имеют наибольшее значение суммы  $n+l$ ?
3. Напишите электронно-графические формулы:  $\text{Cr}$ ,  $\text{Cl}^{+5}$ ,  $\text{Te}^{-2}$ ,  $\text{Tb}$ .
4. Напишите электронные формулы еще неоткрытых элементов №108, №113 и укажите, какое место они займут в периодической системе.

5. Объясните особо низкую устойчивость соединений р-элементов 6-периода в высшей степени окисления.

### Вариант №2

1. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
2. Укажите значение квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковым номером 11, 14, 20, 23, 33.
3. Напишите электронно-графические формулы: Pd,  $Zr^{+2}$ ,  $S^{-2}$ .
4. На основании учения о строении атома объясните, почему энергетический s-подуровень включает одну орбиталь, p-подуровень - три, d-подуровень - пять и f-подуровень - семь. Укажите max число электронов на этих подуровнях.
5. Какую структуру должен иметь восьмой период? Повторяет ли он полностью седьмой период?

### Тема: «Химическая связь»

#### Вариант №1

1. Чем объяснить невозможность образования 100% ионной связи и чему примерно равна доля ковалентности в наиболее ионных бинарных соединениях?
2. Установите пространственную структуру следующих молекул и ионов, определив орбитали центрального атома и их тип гибридизации:  $NF_3$ ,  $NO_2^-$ ,  $PH_3$ ,  $PO_4^{3-}$ .
3. Как должны меняться значения моментов диполей молекул в ряду: а)  $ClF$ - $BrF$ - $IF$ ; б)  $NH_3$ - $PH_3$ - $AsH_3$ ?
4. Поляризуемость какого из ионов больше:  $F^-$  или  $Br^-$ ,  $S^{2-}$  или  $Te^{2-}$ ,  $Cl^-$  или  $I^-$ ? Объясните причину.
5. Чем объяснить значительно более высокие  $T_{пл.}$  и  $T_{к.}$  воды и плавиковой кислоты по сравнению с теми, которые должны соответствовать их молярным массам?

#### Вариант №2

1. Почему при наличии одной связи между атомами она может быть только  $\sigma$ -связью? При каких условиях образуется  $\pi$ - и  $\delta$ -связи?
2. Сколько связей у атома серы в молекуле  $SO_2Cl_2$ , у углерода в молекуле  $COCl_2$ ; как это согласуется с типом гибридизации?
3. Какая молекула может существовать и почему?  $ClF_3$ ,  $FeCl_3$ ,  $BrI_3$ ,  $IBr_3$ .

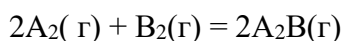
4. Как изменяется поляризующее действие ионов s-элементов второй группы от Mg к Ba и почему это приводит к повышению термической устойчивости их карбонатов в той же последовательности?
5. Какое соединение более термически устойчиво?  $\text{PbCO}_3$  или  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{PbCl}_4$  или  $\text{PbBr}_4$ .

**Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Энергетика и направленность химических процессов»**

**Вариант №1**

1. Энтальпия образования  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{г})$  из простых веществ равна - 136,1 кДж/моль, энтальпия диссоциации газообразных водорода и кислорода соответственно равны 432, 490 кДж/моль. Вычислите энергию связи О-Н в пероксиде водорода, приняв энергию связи О-О равной - 138,07 кДж/моль.
2. Определите  $\Delta H^\circ_{298}$  и  $\Delta U$  системы:  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
3. При температуре 100°C скорость одной реакции в 2 раза больше скорости второй. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен - 2, второй - 4. При какой температуре скорости обеих реакций выравниваются?
4. Как изменится давление в системе первоначально содержащей  $\text{HBr}$  и  $\text{O}_2$ , если к моменту наступления равновесия:  $4\text{HBr}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Br}_2(\text{г})$  прореагировало 10% исходного количества кислорода, а равновесные концентрации  $[\text{HBr}]=0,6$  моль/л;  $[\text{O}_2]=0,36$  моль/л?

5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества  $\text{B}_2$  в системе:



Чтобы при уменьшении концентрации вещества  $\text{A}_2$  в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

6. Для некоторой реакции  $\Delta G^\circ > 0$ . Какие из приведенных утверждений правильны:
- а)  $K > 1$ ; б)  $K < 1$ ; в) в равновесной смеси преобладают продукты реакции; г) в равновесной смеси преобладают исходные вещества?

**Вариант №2**

1. При восстановлении 80г оксида железа(3) алюминием выделится 426,3 кДж тепла. При сгорании 5,4 г металлического алюминия выделится 167,3 кДж тепла. На основании этих данных, используя закон Гесса, вычислите энергетический эффект при образовании 1 моль оксида железа(3).

2.  $\Delta H^\circ_{\text{обр}}$   $\text{MgO}(\text{к})$  и  $\text{CO}_2(\text{г})$  соответственно равна- 601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения  $\text{MgCO}_3$  на  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$   $\Delta H=100,7$  кДж/моль. Используя эти данные, найдите теплоту образования  $\text{MgCO}_3$  из элементов.
4. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если константа скорости ее при  $100^\circ\text{C}$  составляет  $6 \cdot 10^{-7}$ , а при  $150^\circ\text{C}$   $-7,2 \cdot 10^{-2}$ .
5. Для того чтобы увеличить в 216 и 256 раз скорость реакции синтеза  $\text{NH}_3$ , во сколько раз надо повысить в первом случае концентрацию  $\text{H}_2$ , а во втором давление? Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 10 раз?
6. Химическое равновесие реакции  $\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$   
Установить при следующих концентрациях: (А) = 6моль/л, (В) = 2моль/л, (С) = 4моль/л, (Д) = 3моль/л. В равновесную систему добавили 4 моль/л вещества В. Вычислить новые равновесные концентрации веществ.

### Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

#### Вариант №1

1. Раствор содержит 0,1моль  $\text{CaCl}_2$  и 0,1моль  $\text{AlCl}_3$  в 2л раствора. Какова молярная концентрация иона  $\text{Cl}^-$  в растворе?
2.  $\text{pH } 1 \cdot 10^{-3}$  Н раствора слабого однокислотного основания равен 9. Вычислите константу диссоциации основания.
3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации  $\text{pH}$  больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов:  $\text{K}_2\text{Se}$  и  $\text{K}_2\text{Te}$ ;  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .
4. Найдите степень гидролиза солей и значение  $\text{pH}$  для их растворов концентрации 0.1моль/л:  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{KClO}$ ,  $\text{HCOONa}$ .
5.  $\text{PbAg}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , при  $25^\circ\text{C}$  равно  $2 \cdot 10^{-7}$ . Выпадает ли осадок  $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  при смешивании равных объемов 0,05н растворов  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ? Степень диссоциации этих электролитов равна 90%.
6. Вычислить  $\alpha$  и  $(\text{H}^+)$  в 0,3М растворе уксусной кислоты ( $K=1,8 \cdot 10^{-5}$ ). Какие значения примут эти величины после добавления к 1л раствора кислоты 0,2моль  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ? Коэффициент активности ионов  $f(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0,7$ .
7. Сравнить растворимость  $\text{PbCl}_2$  и  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Ответ обоснуйте исходя из поляризационных представлений.

#### Вариант №2

1. Раствор содержит 0,1моль - эквивалентов  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  в 200мл раствора. Какова молярная концентрация ионов  $\text{NH}_4^+$  в растворе?
2. Вычислите  $\text{pH}$  0,001н раствора серной кислоты.

3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации рН больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов:  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{ClO}_3$ ;  $\text{NaClO}_4$  и  $\text{NaClO}$ .
4. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определение. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
5. Найдите степень гидролиза  $\text{NaIO}_3$  и  $\text{NaIO}$  в растворах концентрации 0,1 моль/л. Из полученных данных сделайте вывод о сравнительной силе кислот, образовавших эти соли.  $K_d(\text{HIO}_3)=1.6 \cdot 10^{-1}$ ;  $K_d(\text{HIO})=2.3 \cdot 10^{-11}$ .
6. Выпадает ли  $\text{BaSO}_4$  при добавлении раствора серной кислоты объемом 100 мл при концентрации 0,2 моль/л. к раствору  $\text{BaCl}_2$  того же объема, если молярная концентрация эквивалента этого раствора равна 0,2 моль/л.? Будет ли добавленное количество серной кислоты эквивалентным или избыточным?
7. Сколько моль  $\text{NH}_4\text{Cl}$  следует добавить к 1 л 0,1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  ( $K=1,8 \cdot 10^{-5}$ ) для того, чтобы концентрация ионов  $\text{OH}^-$  стала численно равна  $K_d$ ? Условно примем  $f(\text{NH}_4^+)=1$ .

## Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

### Вариант №1

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:  $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:  $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CaOCl} \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции:  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{O}_2$
4. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия как окислителя, если это вещество в процессе реакции восстанавливается: а) до сульфата марганца (II) б) до диоксида марганца в) до манганата калия  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ?
5. Будет ли работать гальванический элемент, состоящий из водородных электродов, погруженных в 1 и 0,1 н растворы КОН при 25°C, если кажущая степень диссоциации растворов КОН соответственно равны 77 и 91%?

### Вариант №2

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$ ;  $\text{HNO}_3 + \text{FeS}_2 \rightarrow$

3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции:  $N_2H_4 + I_2 \rightarrow N_2 + I^-$ .
4. Какую массу алюминия можно окислить с помощью 0,1 л 0,25 н  $K_2Cr_2O_7$  по реакции  $Al + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$ .
5. ЭДС гальванической цепи  $(-)Ag/AgNO_3 \ 0,005 \text{ н} \quad / \alpha = 98\% \quad || \quad Ag/x$   
 $n/\alpha = 85\% / AgNO_3 (+) = 0,085 \text{ В}$ . Определите концентрацию электролита при положительном электроде, если коэффициенты активности иона серебра в растворах  $AgNO_3$  при отрицательном и положительном электроде равны 0,945 и 0,750.

### Тема: «Комплексные соединения»

#### Вариант №1

1. Назвать комплексные соединения:  $Ba[Cu(C_2O_4)_2]$ ,  $[Co(NH_3)_2(en)(Cl_2)]Cl$ ,  $[PtCl_2][AuCl_4]$ .
2. Написать формулы: а) тетраयोдинат(III) индия<sup>+</sup>; б) хлорид броматетраамминаквахрома(III); в) триамминхлородинитрокобальт.
3. Можно ли осадить ионы  $Ni^{2+}$  из раствора  $K_2[Ni(CN)_4]$  объемом 1 л и  $C = 0,1$  моль/литр, содержащего 0,2 моль  $KCN$  ( $\alpha = 80\%$ ), если добавить  $10^{-4}$  моль сульфида аммония? При какой мт концентрации сульфида аммония начнет выпадать осадок? ( $IP(NiS) = 2 \cdot 10^{-28}$ ).
4. Определите тип гибридизации в следующих комплексах, а так же изобразите их геометрическую формулу:  $[AuCl_4]^-$ ;  $[PtCl_4]^-$ . Чему равны их магнитные моменты?
5. Для осаждения хлорид-ионов, составляющих внешнюю сферу комплексного соединения, из 100 мл 0,02 м раствора соединения  $CrCl_3 \cdot 5H_2O$  потребовалось 20 мл 0,2 м раствора  $AgNO_3$ . По результатам этого опыта составьте координационную формулу соединения и назовите его.

#### Вариант №2

1. Назвать комплексные соединения:  $Na_2[Zn(OH)_4]$ ,  $[Ni(H_2O)_6](NO_3)_2$ ,  $[Co(en)_3(NO_3)_3]$ .
2. Написать формулы: а) амминпентацианоферрат(II) натрия; б) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония.
3. К 0,2 м  $NiSO_4$  добавили равный объем 2 м  $NH_3$ , вычислить  $[Ni]^{2+}$ , если считать что в растворе образуется комплексный ион  $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ .
4. В комплексах  $[Co(NO_2)_6]^{4-}$  и  $[Ni(CNS)_6]^{4-}$  лиганды обладают сильным полем. Составьте энергетическую схему образования связей (метод ВС) в этих комплексах и укажите магнитные свойства комплексов.
5. Определите координационное число (x):  $[Fe^{II}F_x]^{-(x-2)}$ ;  $[Fe^{II}Cl_x]^{-(x-2)}$ .



## Часть 2. Аналитическая химия

### Качественный анализ

#### Тема: Вычисления в аналитической химии. Чувствительность аналитических реакций. Способы выражения концентрации растворов

##### Вариант 1

1. Истинное значение массы осадка равно 1,3458 г. При измерении получено значение 1,3582. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.
2. Предельное разбавление ионов алюминия при микрокристаллоскопическом открытии равно 150 000 мл/г, минимальный объем исследуемого раствора равен 0,06 мл. Вычислить открываемый минимум.
3. В каком объеме воды надо растворить 2 моль гидроксида натрия, чтобы получить 20-% раствор?
4. Сколько миллилитров 0,2 м раствора можно приготовить из 250 мл раствора соляной кислоты, имеющего титр 0,03650 г/мл?
5. Сколько граммов дихромата калия надо взять для приготовления 200 мл раствора, имеющего титр 0,004904 г/мл, если этот раствор используют как окислитель?

##### Вариант 2

1. Определить относительную погрешность измерения массовой доли (в %) серы в угле, если вместо 3,12 % получено 3,05 %.
2. Предельное разбавление ионов кальция в растворе равно 50 000 мл/г, минимальный объем раствора, необходимый для открытия ионов кальция действием оксалата аммония, равен 0,03 мл. Вычислить открываемый минимум.
3. В 270 мл воды растворено 30 г хлорида натрия. Какова массовая доля растворенного вещества (в %)?
4. Сколько граммов перманганата калия надо взять для приготовления 2 л 0,5 н раствора, если данный раствор используют в кислой среде?
5. Рассчитать титр и нормальную концентрацию раствора соды, если в 250 мл воды растворили 5,3 г безводной  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

#### Тема: Закон действия масс как основа качественного анализа

##### Вариант 1

1. Вычислить концентрацию ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{CN}^-$  в 0,1 м растворе, если  $K_{\text{HCN}} = 7,2 \cdot 10^{-10}$ .
2. Вычислить ионную силу и активность ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  в 0,01 м растворе  $\text{NaCl}$ .
3. Сколько молей уксусной кислоты следует добавить к 1 л 1 н раствора ацетата натрия, чтобы раствор стал нейтральным?

4. Определить pH буферного раствора, содержащего 1,1 м гидроксида аммония и 1,1 м хлорида аммония.
5. Вычислите произведение растворимости хромата серебра  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , зная, что в 100 мл насыщенного раствора его содержится 0,002156 г.
6. Определить константу и степень гидролиза соли фосфата калия по третьей ступени и pH 0,12 м раствора этой соли.

### Вариант 2

1. Вычислить степень ионизации 0,1 м раствора  $\text{HCN}$ .
2. Сколько молей кристаллического ацетата калия необходимо растворить в 100 мл 0,0375 м раствора уксусной кислоты, чтобы получить pH раствора, равный 5,43?
3. Вычислить растворимость оксалата кальция, если произведение растворимости его равно  $2,57 \cdot 10^{-9}$ .
4. Буферная система содержит 0,1 м муравьиной кислоты и 0,1 м формиата калия. Определить pH.
5. Рассчитать степень гидролиза соли первой ступени и pH 0,02 н раствора сульфида аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ .
6. Как полно будет осажден хромат-ион в виде хромата свинца  $\text{PbCrO}_4$  к моменту выпадения осадка сульфата свинца?

## Тема: Окислительно-восстановительные (редокс) процессы

### Вариант 1

1. К раствору, содержащему ионы  $\text{I}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ , добавили хлорной воды. Какие изменения можно наблюдать? Написать уравнения реакций и обосновать направление их (среда кислая).
2. Рассчитать редокс-потенциал перманганат-ионов при концентрациях  $[\text{MnO}_4^-] = 0,1$  моль/л,  $[\text{Mn}^{2+}] = 0,01$  моль/л и при pH раствора, равном 7.
3. Написать уравнение и подобрать коэффициенты реакции окисления сульфида мышьяка  $\text{As}_2\text{S}_3$  концентрированной азотной кислотой  $\text{HNO}_3$ , которая при этом превращается в оксид азота  $\text{NO}_2$ .
4. Можно ли сульфат хрома  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  окислить азотной кислотой  $\text{HNO}_3$  в  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?
5. Написать уравнение реакции и подобрать коэффициенты процесса окисления сульфида железа разбавленным раствором азотной кислоты, если продукты реакции  $\text{Fe}^{3+}$ , S, NO и  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Вариант 2

1. В каком направлении будет протекать реакция, если смешать равные объемы растворов солей одинаковых концентраций (1 моль/л) хлорида железа (III) и хлорида железа (II), хлорида олова (IV) и хлорида олова (II).
2. Вычислить редокс-потенциал в растворе, в котором содержится  $[\text{MnO}_4^-] = 1$  моль/л,  $[\text{Mn}^{2+}] = 1$  моль/л и  $[\text{H}^+] = 10^{-1}$  моль/л.
3. Написать уравнение реакции пероксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  с  $\text{Cr}^{3+}$  в щелочной среде. Подобрать коэффициенты, считая, что  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ .
4. Можно ли провести реакцию окисления  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  в  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , действуя  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ?
5. Написать уравнение реакции окисления щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  раствором перманганата калия.

### Тема: Комплексообразование

#### Вариант 1

1. Определить концентрацию ионов  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$  и степень ионизации комплексного иона в 1 м растворе соли  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .
2. Рассчитайте, образуется ли осадок  $\text{FeS}$ , если к 0,2 м раствору комплексного соединения состава  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  добавить равный объем 0,02 м раствора  $\text{Na}_2\text{S}$ .
3. Сколько граммов  $\text{AgCl}$  растворится в 1 л 1 м раствора аммиака?
4. Какова начальная концентрация (моль/л) раствора  $\text{KCN}$ , в 2 мл которого растворили 18,8 мг бромида серебра и при этом образовался комплексный ион  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ?
5. Произойдет ли разрушение комплекса, если к 0,2 м раствору соли состава  $\text{Na}[\text{AgS}_2\text{O}_3]$  прилить равный объем 0,2 м раствора иодида калия? Ответ подтвердите расчетом.

#### Вариант 2

1. К 0,2 м раствору  $\text{CuSO}_4$  добавили равный объем 2 м раствора аммиака. Вычислить концентрацию иона  $\text{Cu}^{2+}$ , если считать, что в растворе образуются комплексные ионы  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ .
2. Образуется ли осадок сульфида кадмия, если к раствору 0,1 м  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$  добавить сульфид-ион, концентрация которого составляет  $2 \cdot 10^{-6}$  моль/л?
3. Вычислить начальную концентрацию (моль/л) аммиака, необходимую для растворения 2,86 мг  $\text{AgCl}$ , находящегося в 2 мл воды.
4. Вычислить растворимость  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  в 1 л 1 м раствора  $\text{NH}_3$ , если в растворе образуются только комплексные ионы  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ .
5. Вычислить растворимость (моль/л)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  в 1 л 0,05 м раствора аммиака, если образуются только комплексные ионы  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ .

### Количественный анализ

## Тема: Гравиметрический анализ

### Вариант 1

1. Сколько миллилитров 10 %-ной соляной кислоты ( $\rho = 1,049$ ) требуется для растворения 0,7500 г  $\text{BaCO}_3$ ?
2. Сколько граммов  $\text{BaSO}_4$  перейдет в раствор при промывании осадка 200 мл (0,2 л) дистиллированной воды?
3. Какую навеску нитрата серебра необходимо взять для анализа содержания серебра, если его осаждают в виде  $\text{AgCl}$ ?
4. Какой объем 1,5 н  $\text{HCl}$  с 200 %-ным избытком потребуется, чтобы растворить 0,2 г железа?
5. Сколько литров воды потребуется для растворения при комнатной температуре 3 г  $\text{BaCO}_3$ , если произведение растворимости этой соли равно  $8,1 \cdot 10^{-9}$ ?

### Вариант 2

1. Рассчитать, сколько миллилитров 2 н раствора серной кислоты надо взять для осаждения бария из навески 0,5234 г  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
2. Сколько граммов  $\text{BaSO}_4$  перейдет в раствор при промывании осадка 200 мл (0,2 л) жидкости, содержащей  $10^{-3}$  моль серной кислоты?
3. Вычислить навеску карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$ , необходимую для получения осадка  $\text{CaO}$  массой 0,3 г.
4. Какой объем раствора, содержащего 200 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в 1 л, следует взять, чтобы растворить 0,5 г цинка?
5. Какова будет потеря от растворимости  $\text{BaSO}_4$  в 200 мл раствора при осаждении бария избытком  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в 0,001 моль/л?

## Тема: Титриметрический (объемный) анализ

### Вариант 1

1. В 250 мл воды растворили 0,3180 г хлорида натрия. Рассчитать титр и нормальную концентрацию полученного раствора.
2. 20 мл раствора хлорида калия неизвестной концентрации реагирует с 23,53 мл 0,02000 н раствора нитрата серебра. Определить нормальную концентрация хлорида калия.
3. Вычислить, сколько граммов гидроксида натрия содержалось в растворе, если на титрование его израсходовано 24,35 мл 0,1020 н раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

4. На нейтрализацию раствора, содержащего 0,5 г каустической соды, израсходовано 20 мл 0,5 м раствора  $\text{HCl}$ . Вычислить массовую долю (%)  $\text{NaOH}$  в образце.
5. Определить титр раствора уксусной кислоты, если на титрование этого раствора израсходовано 27,65 мл  $\text{NaOH}$ , титр которого составляет 0,004140 г/мл.

### **Вариант 2**

1. К 550 мл 0,125 м раствора  $\text{HCl}$  прибавили 50 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром 0,02370 г/мл. Вычислить нормальную концентрацию и титр полученного раствора.
2. 0,3015 г щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  растворили в 50 мл воды. На титрование полученного раствора пошло 17,81 мл раствора гидроксида натрия. Определить концентрацию раствора  $\text{NaOH}$ .
3. Навеска сульфида натрия в 1,9525 г растворена в мерной колбе на 250 мл. К 20 мл этого раствора прилито 40 мл 0,168 н раствора йода. На титрование избытка йода израсходовано 41,25 мл 0,09520 н раствора тиосульфата натрия. Вычислить массовую долю (в %)  $\text{Na}_2\text{S}$  в образце.
4. Какую навеску янтарной кислоты надо взять для установки титра приблизительно 0,4 н  $\text{NaOH}$  методом отдельной навески, чтобы на титрование приготовленных из них растворов расходовалось не более 20 мл устанавливаемого раствора?
5. Навеску серебряного сплава в 1,3516 г растворили в  $\text{HNO}_3$  и раствор разбавили до объема 200 мл. На титрование 15 мл раствора потребовалось 17,36 мл 0,05000 н раствора  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . Вычислить массовую долю (в %) серебра в сплаве.

### **Тема: Метод кислотно-основного титрования**

#### **Вариант 1**

1. Сколько граммов  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  надо взять для установки титра 1 н раствора  $\text{KOH}$  методом отдельных навесок, чтобы на титрование полученных растворов расходовалось около 25 мл устанавливаемого раствора?
2. На титрование раствора, содержащего 3,1580 г технического гидроксида калия, израсходовано 27,45 мл 1,9655 н раствора  $\text{HCl}$ . Вычислить массовую долю (в %)  $\text{KOH}$  в образце.
3. К 50 мл 0,1 н  $\text{HCOOH}$  прибавлено 40 мл 0,1 м раствора  $\text{NaOH}$ . Чему равен pH смеси?
4. Навеска мрамора в 0,2834 г растворена в 30 мл 0,3933 н раствора  $\text{HCl}$ . На титрование избытка кислоты израсходовано 14,10 мл 0,4409 н раствора  $\text{NaOH}$ . Вычислить массовую долю (в %) примесей в образце.
5. Вычислить индикаторную ошибку титрования 0,1 м муравьиной кислоты  $\text{HCOOH}$  0,1 м раствором  $\text{NaOH}$  с метиловым оранжевым (pT=4).

#### **Вариант 2**

1. Какую навеску безводной соли нужно взять, чтобы на ее титрование до  $\text{CO}_2$  расходовалось бы 20 мл 0,1 н  $\text{HCl}$ ?
2. Сколько граммов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  содержится в растворе, если на нейтрализацию 25 мл его требуется 24,17 мл  $\text{NaOH}$ , имеющего титр 0,004085 г/мл?
3. Рассчитать скачок титрования 0,1 м раствора  $\text{NaOH}$  0,1 н раствором  $\text{HCl}$  в пределах между недостатком и избытком в 0,1 % от эквивалентного количества  $\text{HCl}$ .
4. Навеска свежеперекристаллизованной щавелевой кислоты в 1,3455 г растворена в мерной колбе на 250 мл. На титрование 20 мл 0,09768 н  $\text{NaOH}$  расходуется 22,88 мл приготовленного раствора. Доказать, что кристаллогидрат щавелевой кислоты кристаллизуется с двумя молекулами воды.
5. Рассчитать индикаторную ошибку титрования 0,1 м раствора  $\text{HCl}$  0,1 м раствором  $\text{NaOH}$  с фенолфталеином ( $\text{pT}=9$ ).

### **Тема: Методы редоксиметрии**

#### **Вариант 1**

1. Вычислить константу равновесия реакции окисления сульфата железа (II)  $\text{FeSO}_4$  перманганатом калия  $\text{KMnO}_4$
2. Сколько г кристаллогидрата оксалата аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  нужно отвесить, чтобы приготовить 500 мл 0,1 н раствора его?
3. Вычислить навеску технического сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  по следующим данным: содержание его в образце 46 %, мерная колба на 250 мл, для титрования взято 25 мл раствора, в бюретку на 50 мл налит 0,05200 н раствор перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ .
4. На анализ поступил технический йод, имеющий 25 % неокисляющихся примесей. Рассчитать навеску йода, которую можно взвесить для анализа, если 0,1 н раствор тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  был налит в бюретку на 25 мл.
5. Определить массовую долю (в %) сульфида натрия в образце, если навеску в 4,2000 г растворили в мерной колбе на 500 мл и к 25 мл его прилили 50 мл 0,2000 н раствора йода. Избыточный йод оттитровали 46,06 мл тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $K=1,234$  к 0,1 н).

#### **Вариант 2**

1. Определить константу равновесия реакции взаимодействия йода и сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$ .
2. Для установления концентрации раствора перманганата калия необходимо приготовить 100 мл 0,1 н раствора оксалата натрия  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Сколько граммов этой соли требуется отвесить?

3. Определите массовую долю (в %) активного хлора, если навеска белильной извести в 0,2004 г растворена в воде и к раствору добавили KI и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Выделившийся йод оттитрован 20,04 мл 0,1000 н раствора тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
4. Навеску руды в 0,2060 г обработали концентрированной хлороводородной кислотой. Хлор, который образовался при нагревании во время реакции, поглотили раствором иодида калия. Выделившийся йод оттитровали 0,05200 н раствором тиосульфата натрия, затратив 42,53 мл. Определить массовую долю (в %) оксида марганца (IV)  $\text{MnO}_2$  в этой руде.
5. Определить титр раствора йода по сере, если на титрование пошло 7,82 мл раствора йода; навеска нормали, содержащей 0,02 % серы, равна 0,8530 г.

### **Тема: Методы осаждения и комплексообразования**

#### **Вариант 1**

1. Каким условиям должны отвечать реакции, используемые в методе осаждения?
2. Из навески  $\text{NaCl}$  приготовили раствор в колбе емкостью 500 мл. К 25 мл полученного раствора прилили 50 мл 0,1 н раствора роданида. Какова должна быть навеска  $\text{NaCl}$  ?
3. К раствору 0,2266 г вещества, содержащего хлор, прибавили 30 мл 0,1121 н раствора  $\text{AgNO}_3$ , а затем избыток  $\text{AgNO}_3$  оттитровали 0,50 мл 0,1158 н раствора  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . Рассчитать процент по массе хлора в анализируемом веществе.
4. Рассчитайте, сколько граммов трилона Б потребуется для приготовления 250 мл 0,05 н раствора.
5. Рассчитать концентрацию мг·экв/л магния в воде, если при титровании 100 мл воды трилоном Б с хромогеном черным до синей окраски пошло 19,20 мл 0,1012 н раствора трилона Б.

#### **Вариант 2**

1. В чем заключается сущность метода Мора и Фольгарда?
2. Рассчитайте навеску  $\text{NaCl}$ , чтобы приготовить 250 мл 0,05 н раствора, необходимого для установки титра раствора  $\text{AgNO}_3$ .
3. Сколько миллилитров 0,05000 н  $\text{AgNO}_3$  пойдет на титрование 20 мл раствора, полученного растворением 0,1052 г  $\text{NaCl}$  в воде?
4. Для определения кальция и магния взято 2,0850 г минерала и растворено в мерной колбе на 250 мл. На титрование 25 мл этого раствора израсходовано 11,20 мл 0,05240 н рабочего раствора трилона Б, а на титрование 100 мл (после отделения  $\text{Ca}^{2+}$ ) пошло 21,65 мл. Вычислить массовые доли (в %) кальция и магния в образце.
5. Сколько граммов трилона Б надо взять для приготовления 2,5 л ~ 0,1 н раствора?

## Часть 3. Органическая химия

### Алканы

#### Вариант 1

1. Напишите определения: алканы, радикал, изомеры, реакция гидрирования.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_5H_{12}$   
Б)  $C_8H_{18}$   
В)  $C_9H_{20}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,2 -диметилпентан
  2. 2,3,3 – триметилгексан
  3. метилпропан
  4. 3- этилгептан
  5. 2,2,3,3 – тетраметилоктан.
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 75% , а относительная плотность по кислороду равна 0,5.

#### Вариант 2

1. Запишите определения: алканы, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция изомеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_6H_{14}$   
Б)  $C_7H_{16}$   
В)  $C_{10}H_{22}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,4 -диметилгептан
  2. 2,3,3 – триметилпентан
  3. бутан
  4. 3- этилгексан
  5. 2,3,3,4 – тетраметилнонан
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 82,75% , а плотность которого равна  $2,59 \text{ г/см}^3$ .

### Алкены

#### Вариант 1

1. Запишите определения: алкены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_6H_{12}$



- Б)  $C_7 H_{14}$   
В)  $C_{10} H_{20}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
- а) 2,4 –диметилгептен-2
  - б) 2,3,3 – триметилпентен-1
  - в) бутен-2
  - г) 3- этилгексен-2
  - д) 2,3,3,4 – тетраметилнонен-1.
5. На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:
- $$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O + 1400 \text{ кДж}$$
- рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 16г кислорода; б) 336 л кислорода; в) 1 моль кислорода.

## Вариант 2

1. Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
- А)  $C_5 H_{10}$
  - Б)  $C_8 H_{16}$
  - В)  $C_9 H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
- а) 3,3 –диметилпентен-1
  - б) 2,3,3 – триметилгексен-1
  - в) метилпропен
  - г) 3- этилгептен-2
  - д) 2,2,3,3 – тетраметилоктен-4.
5. На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:
- $$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O + 1410,97 \text{ кДж}$$
- рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 140 г этилена; б) 112 л этилена; в) 5 моль этилена.

## Алкины

### Вариант 1

1. Запишите определения: алкины, изомеры, реакция гидрогалогенирования, реакция гидратации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
- А)  $C_5 H_8$
  - Б)  $C_8 H_{14}$
  - В)  $C_9 H_{16}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
- 1. 3,3 –диметилпентин-1

2. 3,4,4 – триметилгексин-1
3. пропин
4. 4- этилгептин-2
5. 2,2,3,3 – тетраметилоктин-4.
5. Из 8 г оксида магния было получено 28,12 г нитрата магния. Рассчитайте массовую долю его выхода.

### Вариант 2

1. Запишите определения: алкины, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция бромирования.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
 А)  $C_6H_{10}$   
 Б)  $C_7H_{12}$   
 В)  $C_{10}H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
  1. 2,6 –диметилгептин-3
  2. 3,4,4 – триметилпентин-1
  3. бутин-2
  4. 3- этилгексин-1
  5. 2,3,3,6 – тетраметилнонин-4.
5. Определите массу оксида серы (IV), который можно получить из 256 г серы. Массовая доля выхода продукта реакции составляет 96% от теоретического.

## Алкадиены

### Вариант 1

1. Запишите определения: алкадиены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
 А)  $C_6H_{10}$   
 Б)  $C_7H_{12}$   
 В)  $C_{10}H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
  1. 4 – метилпентадиен-1,3
  2. 2-метилбутадиен-1,3
  3. 4,4- диметилгексадиен-1,2
5. К раствору содержащему 24,15 г сульфата цинка, прилили раствор, содержащий 7,8 г сульфида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

### Вариант 2.

1. Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
 А)  $C_5H_8$   
 Б)  $C_8H_{14}$   
 В)  $C_9H_{16}$

3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,2-диметилбутадиен-1,3
  2. пропadiен
  3. 4-метилпентадиен-2,3
5. К раствору, содержащему 3,4 нитрата серебра, прилили раствор, содержащий 4,15 г иодида калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

## Арены

### Вариант 1

1. Запишите определения: гомологический ряд, реакция замещения.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - А)  $C_8H_{10}$
  - Б)  $C_{10}H_{14}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 1,2-диметилбензол
  2. 1,2,3 – триметилбензол
  3. толуол
  4. 1,3- дибромбензол
  5. 2-нитротолуол
5. Определите массы сахара и воды, которые необходимо взять для приготовления 250 г раствора с массовой долей сахара 15%.

### Вариант 2

1. Запишите определения: изомеры, реакция присоединения.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - А)  $C_9H_{12}$
  - Б)  $C_{11}H_{16}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 1,3 –диметилбензол
  2. 1,3,5 – триметилбензол
  3. этилбензол
  4. 1,2- дихлорбензол
  5. нитробензол
5. Выпарили 25 г раствора соли и получили 5 г соли. Рассчитайте массовую долю соли в исходном растворе.

## Альдегиды и кетоны

### Вариант 1

1. Какой механизм реакции присоединения по карбонильной группе. Приведите при-

меры.

2. Напишите структурные формулы метилэтилкетона, изомаляного альдегида.
3. Кальциевые соли каких кислот надо взять для получения триметилуксусного альдегида?
4. Какие кетоны образуются при сухой перегонке смеси солей уксусной и пропионовой кислот?
5. Какой спирт образуется в результате реакции Гриньяра из метилэтилкетона при последовательной обработке его хлористым магнием, а затем водой?

#### **Вариант 1**

1. Какой функциональной группой характеризуется альдегид? Какой реакцией Можно ее обнаружить?
2. Как реагирует пропанон с гидроксиламином? Назовите продукт.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия уксусного альдегида с пропиловым спиртом в присутствии минеральной кислоты. Назовите продукт.
4. Как различить альдегид и кетон? Приведите соответствующие уравнения реакций.
5. Как из бутилового спирта можно получить кетон?

### **Карбоновые кислоты**

#### **Вариант 1**

1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы  $C_5H_{10}O_2$ . Назовите их.
2. Получите кислоту из хлористого пропила, используя реактив Гриньяра.
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия йодистого ацетила с аммиаком; этилатом натрия.
4. Осуществите превращение: щавелевая кислота  $\rightarrow$  муравьиная кислота.
5. Напишите уравнение реакции гидрогенизации триолеата глицерина.

#### **Вариант 2**

1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы  $C_4H_6O_2$ . Назовите их.
2. Как в промышленности получают щавелевую кислоту?
3. Используя ацетоуксусный эфир, получите метилуксусную кислоту.
4. Осуществите превращение: бутен-1  $\rightarrow$  изовалериановая кислота
5. Напишите уравнение реакции взаимодействия олеиновой кислоты с бромом.

### **Углеводы**

#### **Вариант 1**

1. Напишите уравнения реакций, подтверждающие наличие в глюкозе альдегидной группы.
2. Одинаковы ли по реакционной способности полуацетальный и спиртовой гидроксилы?

3. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы. Назовите полученные соединения.
4. Какому ряду относится левовращающая фруктоза?
5. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

### Вариант 2

1. Как классифицируются углеводы? По какому признаку? Приведите примеры.
2. Докажите строение фруктозы.
3. Напишите структурные формулы альдопентозы и кетогексозы.
4. Приведите основные реакции моносахаридов.
5. Напишите уравнение реакции взаимодействия сахарозы с избытком уксусного альдегида.

### *Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы*

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

## ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Часть 1. Общая химия

**Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»**

#### Вариант № 1

1. Фактор эквивалентности соли

- 1) 1/основность
- 2) 1/число катионов \* валентность катионов
- 3) 1/кислотность
- 4) 1/число атомов элемента \* валентность элемента

2. Фактор эквивалентности основания

- 1) 1/основность
- 2) 1/число катионов \* валентность катионов
- 3) 1/кислотность
- 4) 1/число атомов элемента \* валентность элемента

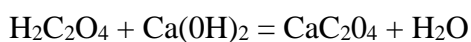
3. Плотность газа по гелию равна 11, плотность газа по неону

- 1) 2,2          2) 1,1          3) 20          4) 44

4. При сгорании  $4 \cdot 10^{-6}$  кг углерода число молекул  $\text{CO}_2$  равно

- 1)  $2 \cdot 10^{21}$       2)  $2 \cdot 10^{20}$       3)  $2 \cdot 10^{22}$       4)  $2 \cdot 10^{23}$

5. Эквивалент исходных веществ в реакции



- 1) 1/2, 1/2      2) 1, 1/2      3) 1/2, 1      4) 1, 1

**Вариант № 2**

1. Фактор эквивалентности кислоты

- 1) 1/кислотность
- 2) 1/основность
- 3) 1/число атомов элемента \* валентность элемента
- 4) 1/число катионов \* валентность катионов

2. Масса (в граммах) 0,25 моль оксида лития

- 1) 5,75    2) 6,2    3) 7,5    4) 9,25

3. 4: Количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди (II)

- 1) 0,3    2) 3,35    3) 0,2    4) 5

4. Один моль воды при н.у. занимает объем

- 1) 18 мл      2) 118 л      3) 22,4 л    4) 22,4 мл

5. Из 48,15 г оксида металла можно получить 88,65 г его нитрата. Молярная масса эквивалента двухвалентного металла в г/моль

**Тема: «Основные классы неорганических соединений»**

**Вариант №1**

1. Формула кристаллогидрата сульфата натрия, масса которого при обезвоживании уменьшилась на 47%

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$     2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$     4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
2. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами набора
- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$     2)  $\text{CO}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$   
 3)  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Rb}_2\text{SO}_4$     4)  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_3$
3. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора
- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$     2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 3)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$     4)  $\text{NaOH}$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
4. Одновременно в растворе могут находиться ионы
- 1)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{I}^-$     2)  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{Ba}^{2+}$   
 3)  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$     4)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$
5. Установить соответствие между веществом и свойствами
- 1: азотная кислота    А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка  
 2: гидроксид натрия    Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка  
 3: соляная кислота    В: взаимодействие с серой при нагревании  
 4: сульфат алюминия    Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода

## Вариант № 2

1. Гидрид одновалентного металла содержит 12,5% водорода по массе.  
 1) серебро    2) натрий    3) литий    4) золото
2. Диоксид углерода может реагировать с веществами набора  
 1)  $\text{CaO}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  раствор,  $\text{HNO}_3$     2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  раствор,  $\text{Mg}$ ,  $\text{C}$  (кокс)  
 3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , раствор  $\text{BaCl}_2$     4)  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$
3. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора  
 1)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{NaNO}_3$     2)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{NaBr}$   
 3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KI}$     4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
4. Кислую соль можно получить в водной среде при взаимодействии  
 1)  $\text{LiOH}$  и  $\text{HBr}$     2)  $\text{CsOH}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$   
 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCOOH}$     4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{N}_2\text{O}_3$
5. Установить соответствие между веществом и свойствами:
- 1) азотная кислота    А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка  
 2) гидроксид натрия    Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка  
 3) соляная кислота    В: взаимодействие с серой при нагревании  
 4) сульфат алюминия    Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода

**Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

**Вариант № 1**

1. Изoeлектронные атомы и ионы  
1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$    2)  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$    3)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$    4)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}$
2. Электронная емкость f -подуровня  
1) 14   2) 6   3) 18   4) 10
3. Энергия сродства к электрону в периоде  
1) не изменяется   2) уменьшается  
3) увеличивается   4) остаются постоянной
4. Наименьший радиус имеет ион  
1)  $\text{Cs}^-$    2)  $\text{Ba}^{2+}$    3)  $\text{Te}^{2-}$    4)  $\text{I}^-$
5. Расположить в правильной последовательности заполнения энергетических подуровней в атомах  
А: 5s   Б: 4d   В: 3d   Г: 5p   Д: 6s   Е: 4p

**Вариант № 2**

1. Изoeлектронные атомы и ионы  
1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$    2)  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$    3)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$    4)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}$
2. Одинаковое количество электронов у ионов  
1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$    2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Te}^{2-}$    3)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Sn}^{4+}$    4)  $\text{I}^-$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$
3. Энергия ионизации в группе  
1) не изменяется   2) увеличивается  
3) уменьшается   4) остаются постоянной
4. Атомные орбитали дают сумму  $n + l = 9$   
1) 6f, 7d, 8p   2) 5f, 7p, 8s   3) 4f, 5d, 6p   4) 4d, 5p, 6s
5. Установить соответствие между электронными конфигурациями и химическими частицами  
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$    А:  $\text{F}^-$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$    Б:  $\text{C}$   
3)  $1s^2 2s^2 2p^6$    В:  $\text{Fe}^{+3}$   
4)  $1s^2 2s^2 2p^2$    Г:  $\text{Cr}$



## Вариант № 1

- ## Вариант № 2

- Вещество с ионной связью имеет формулу  
1) KBr    2) SO<sub>3</sub>    3) CH<sub>4</sub>    4) HCl
- Атомная кристаллическая решетка характерна для  
1) алюминия и карбида кремния  
2) серы и йода  
3) оксида кремния и хлорида калия  
4) алмаза и бора
- sp<sup>2</sup> гибридизация реализуется полностью  
1) SO<sub>2</sub>    2) SO<sub>3</sub>    3) CH<sub>4</sub>    4) ClO<sup>-</sup>    5) ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>
- Установить соответствие между веществами и видами химической связи в них  

вольфрам	А: ковалентная полярная алмаз
----------	-------------------------------

алмаз	Б: ковалентная неполярная аммиак
амиак	В: металлическая
поваренная соль	Г: ионная

5. Установить соответствие между веществами и типами кристаллических решеток

углекислый газ	А: ионная
карборунд	Б: молекулярная
никель	В: металлическая
ацетат натрия	Г: атомная

**Темы: «Энергетика и направленность химических процессов», «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»**

**Вариант № 1**

- Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  при увеличении давления в 3 раза  
 1) в 9 раз    2) в 8 раз    3) в 6 раз    4) в 3 раз
- При температуре 90°C реакция протекает 1 мин. При какой температуре реакция закончится за 1ч 21мин, если температурный коэффициент равен 3  
 1) 50°C    2) 40°C    3) 60°C    4) 150°C    5) 140°C
- Химическое равновесие реакции  $\text{Zn}(\text{т}) + 16\text{HI}(\text{д}) = 8\text{I}_2(\text{г}) + 8\text{H}_2\text{S}(\text{д}) - Q$  сместится вправо при понижении  
 1) концентрации  $\text{H}_2\text{S}$ ;    2) концентрации  $\text{HI}$ ;    3) давления;    4) температуры.
- Из 2 моль  $\text{CO}$  и 2 моль  $\text{Cl}_2$  образовалось при некоторой температуре 0,45 моль  $\text{COCl}_2$ . Константа равновесия реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2(\text{г})$   
 1) 0,19    2) 0,09    3) 0,12    4) 0,21
- Стандартная теплота образования  $\text{MgO}$  (к) и  $\text{CO}_2$  (г) соответственно равна -601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения  $\text{MgCO}_3$  на  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$   $\Delta H = 100,7$  кДж/моль. Теплота образования  $\text{MgCO}_3$   
 1) -1096 кДж/моль;    2) -1006 кДж/моль;    3) -996 кДж/моль;    4) -876 кДж/моль.

**Вариант № 2**

- Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т})$  при увеличении давления в 3 раза

- 1) в 9 раз    2) в 8 раз    3) в 6 раз    4) в 3 раза    5) не изменяется.
2. При повышении давления химическое равновесие смещается вправо
- 1)  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$                       2)  $\text{C}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$
- 3)  $2\text{NF}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 6\text{HF}(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г})$                       4)  $\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{S}(\text{г}) = \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г})$
3. В гомогенной системе  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили: HI - 0,02; I<sub>2</sub> - 0,05; H<sub>2</sub> - 0,03. Исходная концентрация водорода (моль/л) равна
- 1) 0,04    2) 0,01    3) 0,02    4) 0,03    5) 0,05
4. В гомогенной системе  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили: HCl - 0,85; O<sub>2</sub> - 0,44; Cl<sub>2</sub> - 0,3. Исходная концентрация кислорода (моль/л) равна
- 1) 0,59    2) 0,49    3) 0,69    4) 0,79    5) 0,89
5. При сжигании графита образовался оксид углерода (IV) массой 8,86 г. Тепловой эффект реакции  $\Delta H = -79,2$  кДж. Теплота образования CO<sub>2</sub>
- 1) -393,3 кДж/моль    2) -358,4 кДж/моль    3) -335,5 кДж/моль    4) -326,4 кДж/моль

### Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

#### Вариант № 1

1. Смешаны 100 г 20%-ного раствора и 50 г 32%-ного раствора некоторого вещества. Концентрация полученного раствора
- 1) 24    2) 12    3) 36    4) 48
2. Для получения 9%-ного раствора соляной кислоты надо растворить 67,2 л HCl в воде массой
- 1) 1,107 кг    2) 0,505 кг    3) 0,987 кг    4) 1,227 кг
3. Уравнению  $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$  соответствует взаимодействие
- 1) AgNO<sub>3</sub> с Na<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>    2) Ag<sub>2</sub>O с H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 3) AgNO<sub>3</sub> с H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>    4) AgCl с Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
4. Кислотность растворов солей с одинаковой молярной концентрацией увеличивает-ся в ряду
- нитрат калия, силикат калия
- бромид кальция, бромид алюминия

хлорид калия, фторид калия

хлорид лития, хлорид калия

5. Хлорид бария массой 41,6 г растворили в воде. В полученном растворе содержится 0,35 моль хлорид-ионов. Степень диссоциации хлорида бария

1) 87,5%      2) 17,5%      3) 57,1%      4) 96%

### Вариант № 2

1. К 100 мл 96%-ной серной кислоты ( $\rho = 1,84 \text{ г/мл}$ ) прибавили 400 мл воды, получился раствор плотностью 1,225 г/мл. Молярная концентрация раствора

1) 3,78 М      2) 2,21 М      3) 2,57 М      4) 4,02 М

2. Из 400 г 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Массовая доля вещества в оставшемся растворе

1) 8,6 %      2) 6,3 %      3) 7,4 %      4) 9,5 %

3. Количество отрицательных ионов в 120 г 10% раствора аммония, если степень диссоциации соли равна 90%

1) 0,135 моль      2) 0,15 моль      3) 0,167 моль      4) 1,67 моль

4. Если концентрация азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  равна 0,12 М и  $K_d = 6,9 \cdot 10^{-4}$ , то степень ее ионизации составит

1)  $7,6 \cdot 10^{-2}$       2)  $8,6 \cdot 10^{-2}$       3)  $8,6 \cdot 10^{-3}$       4)  $7,6 \cdot 10^{-3}$

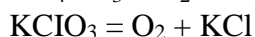
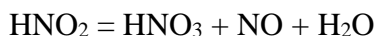
5. Степень гидролиза и pH соли бромид аммония  $\text{NH}_4\text{Br}$  pH 0,01 н раствора ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ )

1)  $2,38 \cdot 10^{-2}$  и 5,62      2)  $4,52 \cdot 10^{-2}$  и 8,34      3)  $5,68 \cdot 10^{-2}$  и 6,32      4)  $3,54 \cdot 10^{-12}$  и 4,35

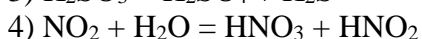
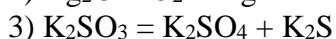
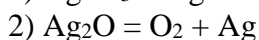
### Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

#### Вариант № 1

1. Реакция диспропорционирования



2. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления



3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции  $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaBr} \rightarrow$

- 1) 8      2) 7      3) 9      4) 10

4. Установить соответствие

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1: продукты электролиза расплава $\text{CuCl}_2$            | А: Си и $\text{Cl}_2$           |
| 2: продукты электролиза раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | Б: Си и $\text{O}_2$            |
| 3: продукты электролиза раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | В: $\text{H}_2$ и $\text{O}_2$  |
|   | Г: Са и $\text{O}_2$            |
|   | Д: $\text{H}_2$ и $\text{Cl}_2$ |

5. В процессе электролиза раствора  $\text{NaCl}$ , при силе тока 5А за 85 мин на аноде выделяется продукт объемом \_\_\_\_\_ л (округлить до десятых)

## Вариант № 2

1. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления

- 1)  $\text{KClO}_3 = \text{O}_2 + \text{KCl}$   
2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_4 + \text{KOH}$

2. Реакция диспропорционирования

- 1)  $\text{K}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}$       2)  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$   
3)  $\text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$       4)  $\text{Ag}_2\text{O} = \text{O}_2 + \text{Ag}$

3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции



- 1) 17      2) 18      3) 19      4) 20

4. В процессе электролиза расплава  $\text{NaCl}$ , при силе тока 2А за 45 мин. на катоде выделяется продукт массой \_\_\_\_\_ г (округлить до сотых)

5. Если потенциал водородного электрода равен - 236 мВ, то активность ионов водорода в растворе равна \_\_\_\_\_ моль/л (записать в стандартном виде)

## Тема: «Комплексные соединения»

### Вариант № 1

1. Парамагнитный низкоспиновый внутриорбитальный

- 1)  $[\text{Mn}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$       2)  $[\text{CoBr}_6]^{3-}$       3)  $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2+}$       4)  $[\text{VC1}_6]^{4-}$
2. Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли
- 1:  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$     2:  $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3]\text{Br}$     3:  $[\text{CoF}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$     4:  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- А: тетрахлолоплатинат (II) калия  
 Б: бромид триамминтринитрохлолоплатины (IV)  
 В: триакватрифторокобальт  
 Г: гексанитрокобальтат (III) гексаамминкобальта (III) Д: дихлоротетраамминникеля  
 Е: гексацианоферрат(II) калия
3. Если раствор содержит 0,05 моль/л  $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$  и 0,05 моль  $\text{KCN}$ ,  $K_n = 1 \cdot 10^{-21}$ , то концентрация ионов серебра в моль/л \_\_\_\_\_
4. Если для комплексного иона энергия расщепления равна 167,2 кДж/моль, то он поглощает свет с длиной волны в нм \_\_\_\_\_
5. Если при действии раствора серной кислоты весь барий из раствора  $\text{Ba}(\text{CN})_2 \cdot \text{Cu}(\text{CNS})_2$  осаждается в виде сульфата бария, то координационная формула соли \_\_\_\_\_

## Вариант № 2

1. Парамагнитный высокоспиновый внутриорбитальный
- 1)  $[\text{VCl}_6]^{4-}$       2)  $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2+}$     3)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$     4)  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
2. Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли 1:
- $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$       А: гексацианоферрат(III) калия  
 2:  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$       Б: хлорид тетраамминникеля(II)  
 3:  $\text{K}_2[\text{SiF}_6]$       В: гексафторосиликат (IV) калия  
 4:  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$       Г: тетракарбонилникель  
                                  Д: дихлоротетраамминникеля  
                                  Е: гексацианоферрат(II) калия
3. Если раствор содержит 0,02 моль/л  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  и 1 моль  $\text{NH}_3$ ,  $K_n = 2,75 \cdot 10^{-7}$ , то концентрация ионов кадмия в моль/л \_\_\_\_\_
4. Если максимум поглощения видимого света для комплекса соответствует длине волны 400 нм, то энергия расщепления в кДж/моль \_\_\_\_\_
5. Если для осаждения хлора из раствора на 1 моль  $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$  ( $K_{\text{Pt}} = 6$ ) требуется 1 моль нитрата серебра, то координационная формула соединения \_\_\_\_\_

## Тест 1

### 1. В чем сущность гравиметрического метода анализа.

1. Определение количественного содержания химических элементов в соединениях.
2. Определение объемов как определяемого вещества, так и реагента.

### 2. Какими стадиями характеризуется кристаллизация.

1. Образование зародышевых центров кристаллизации и дальнейшим их ростом;
2. Образование мелких кристаллов и ростом крупных.

### 3. Что является правильностью анализа?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

### 4. титр - это:

1.  $\omega = m_{в-ва} / m_{р-ра} * 100\%$
2.  $C_M = n/V$
3.  $T = m/V$

### 5. Что такое индикаторная ошибка титрования?

1. Погрешность, которая вызывается несовпадением показателя титрования используемого индикатора с величиной рН в точке эквивалентности.
2. Окраска меняется в определяемом интервале значений рН не строго в точке эквивалентности.

### 6. Титриметрический метод анализа основан на определении:

- а - массы исследуемого вещества;
- б - объема реагента, израсходованного на реакцию с исследуемым веществом;
- в - количественных изменений физических свойств системы

### 7. Момент эквивалентности в комплексометрии устанавливается с помощью:

а- лакмусовой бумаги; б- фенолфталеина; в- металлохромных индикаторов

### 8. Количество связей с комплексообразователем называют:

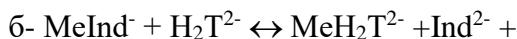
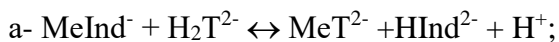
- а- гидратным числом;
- б- координационным числом;
- в- числом заполнения

### 9. В комплексометрии в качестве лиганда чаще всего используют:

- а- аммиак
- б- щавелевую кислоту

в- трилон Б

**10. Образующееся комплексное соединение индикатора с катионом металла менее прочное, чем комплекс этого же металла с трилоном Б, поэтому трилон Б вытесняет индикатор с соответствующими изменениями цветов по уравнению:**



**11. В основе метода нейтрализации лежит химическая реакция:**

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) комплексообразования
- 3) осаждения
- 4) кислотно-основного взаимодействия.

## Тест 2

### 1. Количество осадитель

1. Определяется содержанием определяемого элемента в исследуемом веществе, и от величины навески анализируемого вещества.
2. Определяется объем исследуемого раствора.

### 2. Факторы, влияющие на форму и структуру осадка.

1. Температура, порядок и скорость осаждение различных солей в растворе.
2. Концентрация, скорость, природа реагирующего вещества.

### 3. Что является точностью анализа?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

### 4. Нормальная концентрация это:

1.  $C_M = n/V$
2.  $C_m = n/m_{\text{р-ля}}$
3.  $C_H = m/\Delta V$

### 5. Что такое хромофоры и ауксохромы?

1. Окраска органических соединений зависит от наличия в их молекулах «носителями цвета».
2. Вещества усиливающие интенсивность окраски.

### 6. В основе комплексонометрии лежит реакция:

- а- нейтрализации;      б- осаждения;      в- комплексообразования  
г- окисления-восстановления



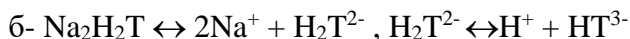
**7. Комплексные соединения состоят из комплексообразователя (центрального атома) и лигандов. Комплексообразователь и лиганды составляют:**

а- внешнюю сферу; б- внутреннюю сферу; в- гидратную сферу

**8. Число связей лиганда с комплексообразователем называют:**

а- лигандностью; б- дентатностью; в- молекулярностью

**9. Трилон Б ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{T}$ ) диссоциирует в водном растворе:**



**10. Если трилон Б образует с катионом  $\text{Me}^{2+}$  более прочное соединение по сравнению с комплексом  $\text{Me}^{2+}$  с индикатором, то применяют:**

а- метод прямого титрования;

б- метод обратного титрования;

в- титрование заместителя

**11. Титрование- это:**

- 1) контролируемое добавление рабочего раствора (титранта) к анализируемой системе
- 2) добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации
- 3) произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски.

### Тест 3

**1. Требования предъявляемые к весовой форме:**

1. Малая растворимость не более  $1 \cdot 10^{-7}$ - $10^{-8}$  моль/л. осадок должен быть крупнокристаллическим.
2. Точное соответствие состава химической формуле, достаточная химическая устойчивость.

**2. Для получения крупнокристаллических осадков, необходимо:**

1. Осаждение вести из относительно разбавленных растворов, из горячих растворов приливать. Осадитель постепенно при помешивании полученные осадки должны некоторое время постоять.
2. Осаждение вести из концентрации растворов из горячих растворов, осадитель приливать вещества, способствующие осадка.

**3. Какую ошибку называют абсолютной?**

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.

2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

**4. Моляльная концентрация это:**

1.  $\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}} * 100\%$

2.  $C_M = n / V$

3.  $C_m = n / m_{\text{р-ля}}$

**5. Какие факторы влияют на показания индикаторов?**

1. Окраска индикатора должна быть хорошо заметной, цвет индикатора должен резко изменяться в небольшом интервале pH, изменение окраски должно быть обратимым.

2. Фиксирование точки эквивалентности.

**6. Исследуемым раствором в комплексометрии является раствор:**

а- кислоты;

б- щелочи;

в- соли

**7. Комплексообразователь и лиганды связаны:**

а- донорно-акцепторной связью;

б- ионной связью;

в- водородной связью

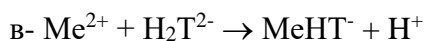
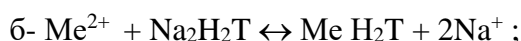
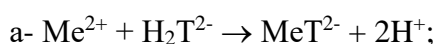
**8. Диссоциация в водных растворах комплексных соединений на внутреннюю и внешнюю сферы происходит по типу:**

а- сильных электролитов;

б- слабых электролитов;

в- только при нагревании

**9. В водном растворе с катионами  $Me^{2+}$  происходит процесс, описываемый уравнением::**



**10. Расчеты в комплексометрии проводятся на основе:**

а- следствия из закона эквивалентов, т.е. число моль эквивалентов трилона Б и определяемого вещества равны;

б- равенства объемов растворов трилона Б и определяемого вещества;

в- равенства концентраций растворов трилона Б и определяемого вещества

**11. Количественные расчеты при титровании основываются на законе**

1) сохранения массы

2) эквивалентов

3) постоянства состава

**Тест 4**

**1. Требование предъявляемые к осаждаемой форме.**

1. Малая растворимость не более  $1 \cdot 10^{-7}$ - $10^{-8}$  моль/л. осадок должен быть крупнокристаллическим.
2. Точное соответствие состава химической формуле, достаточная химическая устойчивость.

## **2. Какие ошибки называется систематическими случайными?**

1. Ошибка может иметь размерность измеряемых величин неизбежным при любом определении.
2. При проведении анализа пробы в разных лабораториях. Погрешности, одинаковые по знаку и влияющие на результат в сторону его увеличения, либо в сторону уменьшения.

## **3. Что является чувствительностью анализа?**

1. Минимальная определяемая концентрация вещества.
2. Близость получаемого результата к истинному.
3. Характеристика воспроизводимости определения от опыта к опыту.

## **4. Процентная концентрация это:**

1.  $\omega = m_{в-ва} / m_{р-ра} \cdot 100\%$
2.  $C_M = n/V$
3.  $C_m = n/m_{р-ля}$

## **5. Что такое показатель, и какого его значение титрование pH?**

1. Величина pH, при которой заканчивают титрование с данным индикатором.
2. Интервал между двумя значениями pH, в котором будет происходить постепенное изменение цвета индикатора

## **6. Рабочим раствором является раствор:**

а- щелочи;                                      б- комплексона;                                      в- кислоты

## **7. Если внутренняя сфера имеет заряд, то в состав комплексного соединения входят противоположно заряженные ионы, которые составляют сферу:**

а- внешнюю;                                      б- внутреннюю;                                      в- гидратную

## **8. Диссоциация внутренней сферы происходит:**

а- необратимо;  
б- обратимо и ступенчато;  
в- под действием электрического тока

## **9. В комплексонометрии определение большинства катионов проводят обычно в:**

а- нейтральной среде;  
б- в ацетатном буфере,  
в- в аммиачном буфере

**10. Трилонометрия используется для определения:**

- а- общей жесткости воды;
- б- содержания кислоты в моче;
- в- содержания щелочи в крови

**11. Молярная концентрация вещества показывает сколько моль вещества содержится в:**

- 1) 100мл раствора
- 2) 1л раствора
- 3) 1кг раствора.

**Тест 5**

**1. В чем сущность гравиметрического метода анализа.**

- 1. Определение количественного содержания химических элементов в соединениях.
- 2. Определение объемов, как определяемого вещества, так и реагента.

**2. Факторы, влияющие на форму и структуру осадка.**

- 1. Температура, порядок и скорость осаждение различных солей в растворе.
- 2. Концентрация, скорость, природа реагирующего. вещества.

**3. Какую ошибку называют абсолютной?**

- 1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
- 2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

**4. Нормальная концентрация это:**

- 1.  $C_M = n/V$
- 2.  $C_m = n/m_{p-ля}$
- 3.  $C_H = m/\Delta V$

**5. Какие факторы влияют на показания индикаторов?**

- 1. Окраска индикатора должна быть хорошо заметной, цвет индикатора должен резко изменяться в небольшом интервале pH, изменение окраски должно быть обратимым.
- 2. Фиксирование точки эквивалентности.

**6. В качестве исходных веществ в комплексонометрии используют химически чистые:**

- а- хлорид магния;    б- гидроксид натрия;    в- щавелевую кислоту

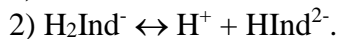
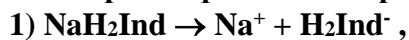
**7. Внутренняя и внешняя сферы связаны:**

- а- донорно-акцепторной связью;
- б- ионной связью;
- в- водородной связью

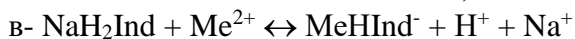
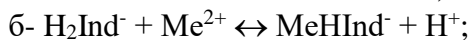
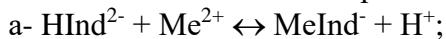
**8. Диссоциация внутренней сферы увеличивается:**

- а- с понижением температуры;
- б- с увеличением концентрации комплексного соединения;
- в- с увеличением разбавления

**9. В водном растворе индикатор эриохром черный диссоциирует в две степени:**



после чего с катионами  $\text{Me}^{2+}$  происходит реакция:



**10. При случайном попадании аммиачного буфера в глаз (щелочная среда) надо промыть глаз большим количеством холодной воды и:**

а- наложить марлевую повязку;

б- промыть раствором соды;

в- промыть раствором борной кислоты

**11. Эквивалент вещества - это:**

- 1) реальная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону
- 2) условная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону
- 3) реальная или условная, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону.

### **Часть 3. Органическая химия**

#### **Тест 1**

**1. Гомологический ряд алканов описывается общей формулой:**

А.  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ;    Б.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  ;    В.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ;    Г.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$

**2. Соединение  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$  является представителем ряда:**

- А алифатических углеводородов
- Б ароматических углеводородов
- В алкинов
- Г алкенов

**3. Гидроксильная группа имеется в следующих соединениях:**

А фенолах ;    Б галогенах ;    В аминах ;    Г эфирах.

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

А этан и толуол ;                      В этан и метанол ;

Б этан и декан ;                      Г этан и этилен.

**5. В пропане связи углерод-углерод :**

А одинарные ;    Б двойные ;    В полуторные ;    Г -связи.

**6. Одно из приведенных ниже утверждений неверно. Какое ?**

А метан горит на воздухе ;

Б метан окисляется азотной кислотой;

В метан реагирует с газообразным хлором по цепному механизму ;

Г метан участвует в реакциях присоединения.

**7. При сильном нагревании этанола с концентрированной серной кислотой в качестве основного продукта образуется :**

А сульфат; Б этилен; В сложный эфир; Г простой эфир.

**8. Метан в определенных условиях реагирует:**

А с соляной кислотой ;      В с фосфорной кислотой ;

Б с серной кислотой;      Г с азотной кислотой.

**9. При реакции бензола с азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты образуется :**

А нитробензол ;      В фенол ;

Б анилин ;      Г тринитротолуол .

**10. Взаимодействие метана с хлором на свету :**

А требует нагревания ;

Б требует присутствия катализатора;

В идет с поглощением тепла;

Г реакционная смесь может взорваться .

**11. Метильная группа толуола делает подвижными атомы водорода в положениях :**

А 2,3,4 ;    Б 2,3,5 ;    В 2,4,5 ;    Г 2,4,6 .

**12. Образование полиэтилена из этилена – результат реакции:**

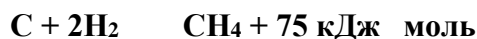
А гидрирования двойной связи ;

Б гидрогенизации ;

В свободнорадикальной полимеризации;

Г изомеризации.

**13. Образованию метана из водорода и углерода по реакции:**



способствует :

- А нагревание выше  $1000^\circ \text{C}$
- Б охлаждение до  $0^\circ \text{C}$  ;
- В уменьшение давления ;
- Г повышение давления.

**14. При пропускании газообразного вещества через бромную воду, имеющую бурю окраску, раствор обесцвечивается. Это вещество:**

- А этан ; Б этанол ; В этилен; Г уксусная кислота .

**15. Природным сырьем для получения метана является :**

- А природный газ;                      В каменный уголь;  
Б нефть;                                      Г попутный нефтяной газ.

**16. Метан в промышленности получают :**

- А по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4$  при высокой без катализатора;  
Б по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4$  при высокой с катализатором;  
В по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4$  при высоком давлении;  
Г химическим способом метан в промышленности не получают

**17. Гидрирование непредельных жиров используется :**

- А для получения твердых жиров из жидких;  
Б для получения жидких жиров из твердых;  
В для растворения непредельных жиров в воде;  
Г для перегонки веществ.

**18. Фруктоза отличается от глюкозы :**

- А молекулярной массой ;                      В числом  $\text{C}=\text{O}$  групп;  
Б числом гидроксильных групп; Г положением  $\text{C}=\text{O}$  групп.

**19. Аминокислоты – органические вещества, в которых имеется**

А группа ---- С

В группа NO<sub>2</sub>

ОН

В группа NH<sub>2</sub>

Г группа NH<sub>2</sub> и группа ---- С

## Тест 2

**1. Гомологический ряд алкенов описывается общей формулой:**

А C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> ; Б C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> ; В C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> ; Г C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub> .

**2. Соединение CH<sub>3</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> является представителем ряда:**

А алифатических углеводородов ;

Б ароматических углеводородов ;

В алкинов ;

Г алкенов.

**3. Двойная связь C=C имеется в следующих соединениях :**

А алкенах ;

Б альдегидах ;

В алкинах ;

Г аминах.

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

А бензол и толуол ;

Б бензол и бензойная кислота ;

В бензол и хлорбензол ;

Г бензол и стирол.

**5. В этилене связи углерод-углерод:**

А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г - связи .

**6. При реакции алкенов с нейтральным раствором перманганата калия образуется :**

А одноатомные спирты ; В кетоны ;

Б гликоли ; Г кислоты

**7. При слабом нагревании этанола с серной кислотой при избытке спирта образуется :**



- А сульфат ;                      В сложный эфир ;  
Б этилен ;                      Г простой эфир.

**8. В лабораторных условиях при взаимодействии карбида алюминия  $Al_4C_3$  с водой можно получить :**

- А метан ; Б этан ; В этилен ; Г ацетилен.

**9. При реакции толуола с азотной кислотой образуется :**

- А нитротолуол ;  
Б анилин ;  
В тринитротолуол ;  
Г тринитротолуол или нитротолуол в зависимости от условий.

**10. Конечным продуктом взаимодействия метана с хлором на свету является :**

- А хлорметан ;                      В трихлорметан ;  
Б дихлорметан ;                      Г тетрахлорметан.

**11. При взаимодействии брома со стиролом  $CH_2=CH-C_6H_5$  будет идти реакция :**

- А присоединения к ароматическому кольцу ;  
Б замещения в ароматическом ряду ;  
В присоединения к ненасыщенному углеводородному радикалу ;  
Г замещения в ненасыщенном углеводородном радикале.

**12. Полиэтилен принадлежит к классу :**

- А алканов ; Б алкенов ; В алкинов ; Г спиртов.

**13. В лабораторных условиях этилен получают :**

- А дегидрированием этана при высокой температуре ;  
Б разложением полиэтилена ;  
В дегидратацией этанола нагреванием с соляной кислотой ;  
Г дегидратацией этанола нагреванием с серной кислотой .

**14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество :**

- А 2-метилбутан ;                      В пентадиен –1,3 ;

Б 2,2-диметилпентан ; Г пентан.

**15. Природным сырьем для получения пропана является :**

- А природный газ ; В каменный уголь ;  
Б нефть ; Г попутный нефтяной газ.

**16. Для каталитического промышленного синтеза этанола гидратацией этилена по реакции :  $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + 46 \text{ кДж}$  требуется :**

- А очень высокая температура и повышение давления ;  
Б не слишком сильное нагревание и повышение давления ;  
В охлаждение и повышение давления ;  
Г охлаждение и понижение давления.

**17. Гидрирование жиров используется :**

- А для получения твердых жиров из жидких ;  
Б для получения жидких жиров из твердых ;  
В для растворения жиров в воде ;  
Г для перегонки веществ.

**18. Справедливо одно из следующих утверждений :**

- А фруктоза слаще глюкозы и обыкновенного сахара ;  
Б глюкоза слаще фруктозы и обыкновенного сахара ;  
В обыкновенный сахар слаще фруктозы и глюкозы ;  
Г их вкусовые свойства неразличимы .

**19. Водный раствор аминокислоты  $H_2N-CH_2-COOH$  :**

- А кислый ;  
Б щелочной ;  
В нейтральный ;  
Г кислотность раствора зависит от температуры.

### Тест 3

**1. Гомологический ряд алкинов описывается общей формулой :**

- А  $C_nH_{2n}$  ; Б  $C_nH_{2n+1}$  ; В  $C_nH_{2n-1}$  ; Г  $C_nH_{2n-2}$

**2. Циклическая молекула  $C_6H_6$  является представителем ряда :**

- А алифатических углеводородов ; В алкинов ;  
Б ароматических углеводородов ; Г алкенов.

**3. Двойная связь  $C=O$  имеется в следующих соединениях :**

- А алкенах ; Б альдегидах ; В алкинах ; Г аминах .

**4. Гомологами является одна из следующих пар веществ. Какая ?**

А дегидрированием этана при высокой температуре ;  
Б разложением полиэтилена ;

Г дегидрированием этанола нагреванием с серной кислотой.

А ацетилен ; Б этан ; В этанол ; Г этаналь.

А природный газ ;  
Б нефть ;  
В каменный уголь ;  
Г попутный нефтяной газ.

А из нефти ;                      В из древесины;  
Б из каменноугольной смолы ;    Г из торфа.

A  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  ; Б  $\text{CH}_3\text{-CH-COOH}$  Б  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ; Г  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$

А этанол; Б фруктоза; В глюкоза; Г фруктоза и глюкоза.

А кислый ;  
Б щелочной ;  
В нейтральный ;  
Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

A  $C_nH_{2n}$ ; Б  $C_nH_{2n-2}$ ; В  $C_nH_{2n+2}$ ; Г  $C_nH_{2n-4}$ ;

А алифатических углеводов ;  
Б ароматических углеводов ;  
В алкинов ;  
Г алкенов.

**3.Тройная связь C C имеется в следующих соединениях :**

- А алкенах ;                      В алкинах ;  
Б альдегидах ;                Г аминах.

**4.Следующие пары веществ являются гомологами :**

- А  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{CH}_3\text{-C}=\text{CH}_2$   
Б  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{CH}_2=\text{C=CH}_2$   
В  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$   
Г  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$

**5.В бензоле связи углерод-углерод :**

- А одинарные ;            В полуторные ;  
Б двойные ;              Г водородные.

**6. При реакции 2-метилбутена-1 с хлороводородом образуется:**

- А 1,2-дихлор-2-метилбутан ;  
Б 2-хлор-2-метилбутан ;  
В 2-метилпропанол-1 ;  
Г 1-хлор-2-метилбутан.

**7.При реакции этанола с бромоводородной кислотой образуется :**

- А 2-бромэтанол ;  
Б бромистый этил ;  
В диэтиловый эфир ;  
Г 1-бромэтанол.

**8.При гидролизе простых эфиров образуются :**

- А спирты ;                      В спирты или кислоты ;  
Б кислоты ;                    Г спирты и кислоты.

**9.Молекула анилина описывается химической формулой :**

- А  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$  ; Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$  ; В  $\text{NH}_2$       Г  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$   
 $\text{CH}_3$

**10.Циклопентан получают реакцией 1,5-дибромпентана с :**

- А водой ;                      В щелочью ;  
Б водородом ;                Г щелочным металлом

**11.Превращение н-бутилового спирта в 2-метилпропанол-1 –  
это пример реакции :**

Б замещения ;                      Г изомеризации.

**12. Структурное звено полиэтилена имеет строение :**

A  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  ;

Б  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$  ;

$$\text{B} - \text{CH}_2\text{-CH}_2 - ;$$
$$\Gamma - \text{CH}=\text{CH} -$$

### 13. В лабораторных условиях ацетилен получают реакцией

**карбида кальция :**

А с водой ;

В со щелочами ;

Б с кислотами ;

Г с кислородом.

**14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество:**

А гексан ;

В бензол ;

Б циклогексан ;

Г стирол.

**15. Природным сырьем для получения высших парафинов является:**

А природный газ ;

В каменный уголь ;

Б нефть ;

Г попутный нефтяной газ.

**16.Гербициды это вещества, используемые :**

А в качестве катализаторов в промышленности ;

Б для уничтожения грызунов ;

В для уничтожения насекомых ;

Г для уничтожения сорняков.

**17. Состав крахмала выражается формулой :**

A  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

B C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>

Б  $\text{CH}_3\text{-CH-COOH}$

$$\Gamma \quad (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_\Pi$$
 $\text{CH}_3$ 

**18. Следующие вещества являются изомерами :**

А мальтоза и фруктоза ;

Б мальтоза и лактоза ;

- В фруктоза и лактоза ;  
Г фруктоза и глюкоза.

**19. Водный раствор лизина  $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH-COOH}$**

**$\text{NH}_2$**

- А кислый ; Б щелочной ; В нейтральный ;  
Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

**Тест 5**

**1. Гомологический ряд насыщенных спиртов описывается общей формулой:**

А  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  ; Б  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ; В  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$  ; Г  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$  .

**2. Соединение  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH}_2$  является представителем ряда:**

- А алифатических углеводородов ;  
Б ароматических углеводородов ;  
В алкинов ;  
Г алкенов

**3. Группа  $\text{NH}_2$  имеется в следующих соединениях :**

- А алкинах ; В нитробензоле ;  
Б анилине ; Г стироле.

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

- А  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_4\text{H}_8$  ; В  $\text{CH}_4$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$  ;  
Б  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_6\text{H}_6$  ; Г  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ .

**5. Связь углерод-углерод в этане образуется с участием :**

- А s-электронов углерода ;  
Б p-электронов облака ;  
В  $\text{sp}^2$ -гибридных орбиталей ;  
Г  $\text{sp}^3$ -гибридных орбиталей.

**6. При реакции  $\text{CF}_3\text{-CH=CH}_2$  с бромоводородом  $\text{HBr}$  образуется**

- А  $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$  ;



**7.Фенолят натрия можно получить :**

А только реакцией фенола и металлического натрия ;

Б только реакцией фенола и едкого натра ;

В обоими способами ( А и Б ) ;

Г реакцией фенола с поваренной солью

**9.При гидролизе алкоголятов щелочных металлов получают:**

А спирт и щелочь ;      В спирт и щелочь ;

Б спирт и кислота ;      Г спирт и щелочной металл.

**10.Хлорирование насыщенных углеводородов-это пример ре –**

акции :

А присоединения ;      В замещения ;

Б разложения ;      Г изомеризации.

**11.Образование ассоциатов из молекул метанола обусловлено :**

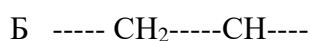
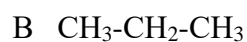
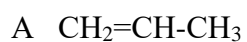
А ковалентными связями ;

Б ионными взаимодействиями ;

В водородными связями ;

Г изомеризацией спирта.

**12.Структурное звено полипропилена имеет строение :**



**13. В промышленности ацетилен получают реакцией**

**карбида кальция :**

А с водой ;

В со щелочами ;

Б с кислотами ;

Г с кислородом..



**14. В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом был:**

- А этанол ;                      В 2-метилбутен-1 ;  
Б этаналь ;                      Г глицерин.

**14. Природным сырьем для получения твердых парафинов является :**

- А природный газ ;              В каменный уголь ;  
Б нефть ;                          Г попутный нефтяной газ.

**15. В промышленности уксусную кислоту получают окислением кислородом воздуха следующих веществ :**

- А этана ;                          В бутанола ;  
Б ацетальдегида ;              Г всеми указанными способами.

**16. Химическая формула молочной кислоты имеет вид :**

- А  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  ;                      В  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ;  
Б  $\text{CH}_3 - \underset{\text{ОН}}{\text{CH}} - \text{COOH}$       Г  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ .

**17. Крахмал представляет собой биополимер, построенный из остатков :**

- А  $\alpha$  - формы глюкозы ;      В фруктозы ;  
Б  $\beta$  - формы глюкозы ;      Г сахарозы.

**19. При взаимодействии аминокислот со щелочами образуются:**

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;  
Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;  
В сложные эфиры ;              Г простые эфиры.

## Т Е С Т   6

**1. Гомологический ряд насыщенных альдегидов описывает-**

ся общей формулой :



**2.Соединение Н С-С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub> является представителем ряда :**

А алифатических углеводородов ;

Б ароматических углеводородов ;

В алкинов ;

Г алкенов.

**3.Карбоксильная группа имеется в следующих соединениях:**

А спиртах ;                      В кислотах ;

Б галогенах ;                      Г эфирах.

**4.Следующие пары химических веществ являются гомологами:**



**5.Изомером бутина-1 является вещество :**

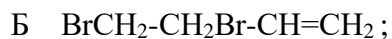
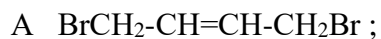


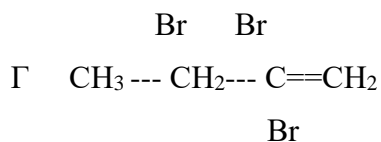
**6.Связь углерод-углерод в этилене образуется за счет :**

А двух  $\pi$ -связей ;                      В двух  $\sigma$ -связей ;

Б двух  $p$ -связей ;                      Г одной  $\sigma$  связи и одной  $\pi$ -связи

**7.Основным продуктом реакции бутадиена с бромом является:**





**8.Алкоголяты натрия можно получить:**

- А только реакцией спиртов и металлического натрия;
- Б только реакцией спиртов и едкого натрия ;
- В обоими способами ( А и Б ) ;
- Г реакцией спиртов и поваренной соли.

**8. Жиры представляют собой :**

- А простые эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
- В простые эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- Г сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;

**9. Окисление этилена раствором перманганата калия – это пример реакции :**

- А присоединения ;                      В разложения ;
- Б замещения ;                            Г изомеризации.

**10. Наличие ОН-группы в феноле С<sub>6</sub>Н<sub>5</sub>ОН :**

- А облегчает бромирование положений 2,4,6 ;
- Б затрудняет бромирование положений 2,4,6 ;
- В облегчает бромирование положений 3,5 ;
- Г затрудняет бромирование положений 3, 5.

**11.Бензол можно получить :**

- А дегидрированием гексана ;
- Б дегидрированием циклогексана ;
- В обоими способами ( А и Б ) ;
- Г дегидратацией циклогексана.

**12.В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для образования Си(ОН)<sub>2</sub> и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом был:**

- А глицерин ;                                      В бензол ;

Б стирол ;

Г бензойная кислота.

**13. Природными источниками ароматических углеводородов**

- являются:**
- А природный газ и нефть ;
  - Б нефть и каменный уголь ;
  - В нефть и попутный нефтяной газ ;
  - Г природный газ и каменный уголь.

**14. Для производства мыла используют :**

- А соли высших карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры высших карбоновых кислот ;
- В высшие спирты ;
- Г фенолы.

**15. Состав сахарозы выражается формулой :**

- А  $C_6H_{12}O_6$
  - Б  $CH_3-CH-COOH$
  - В  $C_{12}H_{22}O_{11}$
  - Г  $C_6H_{10}O_5$
- $CH_3$

**16. Целлюлоза представляет собой биополимер, построенный из остатков молекул:**

- А -формы глюкозы ;
- Б  $\beta$ -формы глюкозы ;
- В фруктозы ;
- Г сахарозы.

**17. При взаимодействии аминокислот с кислотами образуются:**

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;
- В сложные эфиры ;
- Г простые эфиры.

**Тест 7**

**1. Гомологический ряд насыщенных органических кислот описывается общей формулой :**

- А  $C_nH_{2n+1}COOH$  ;
- Б  $C_nH_{2n+1}OH$  ;
- В  $C_nH_{2n+1}CHO$  ;
- Г  $C_nH_{2n+1}Cl$ .

**2.Соединение  $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$  является представителем ряда :**

- А спиртов ;                      В сложных эфиров ;  
Б простых эфиров ;      Г альдегидов.

**3.Фенильная группа имеется в следующих соединениях :**

- А бутадиене ;                      В глицерине ;  
Б хлорбензоле ;                      Г циклогексане.

**4.Следующие пары химических веществ являются гомологами :**

- А  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  ;  
Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  ;  
В  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{H}_3\text{CC}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  ;  
Г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$  ;

**5.Связь углерод-углерод в ацетилене образуется с участием :**

- А трех  $\pi$ -связей ;  
Б трех  $\sigma$ -связей ;  
В одной  $\sigma$ -связи и двух  $\pi$ -связей ;  
Г одной  $\sigma$ -связи и одной  $\pi$ -связи.

**6.Конечным продуктом присоединения брома к ацетилену является:**

- А 1,2-дибромэтилен ;  
Б 1,1-дибромэтилен ;  
В 1,1,1,2-тетрабромэтан ;  
Г 1,1,2,2-тетрабромэтан.

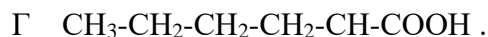
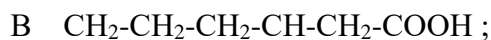
**7.При реакции фенола с бромной водой образуется :**

- А бромбензол ;                      В трибромфенол ;  
Б бромфенол ;                      Г гексабромфенол.

**8.При реакции молекулы глицерина с гидроксидом меди  $\text{Si}(\text{OH})_2$**

- А замещается одна гидроксильная группа ;  
Б выделяется одна молекула воды ;  
В выделяется две молекулы воды ;  
Г выделяется три молекулы воды.

**9.β-аминокапроновая кислота имеет строение :**



**9. Реакции алкенов и алкинов с галогеноводородами – это примеры реакции :**

А присоединения ;      В разложения ;

Б замещения ;      Г изомеризации.

**10. Превращение формальдегида в муравьиную кислоту осуществляется в результате реакции :**

А присоединения ;      В разложения ;

Б замещения ;      Г изомеризации.

**11. Структурное звено макромолекул природного каучука имеет строение :**



**13.Этиленгликоль в лабораторных условиях получают окислением:**

- А метана с помощью перманганата калия ;  
Б этана с помощью перманганата калия ;  
В этилена с помощью перманганата калия ;  
Г ацетилен с помощью перманганата калия.

**14.К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Смесь нагрели.В результате на стенках пробирки образовался налет серебра. Какое это было органическое вещество?**

- А бензол ;      В бензойная кислота ;  
Б фенол ;      Г бензальдегид.

**15. Температура кипения углеводородов в дистиляте (фрак – ции) растет в ряду :**

- А газойль, лигроин, бензин, керосин ;
- Б лигроин, газойль, керосин, бензин ;
- В бензин, газойль, керосин, лигроин ;
- Г бензин, лигроин, керосин, газойль.

**16. В состав жиров входят :**

- А соли высших карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры высших карбоновых кислот;
- В высшие спирты ;
- Г фенолы.

**17. Глюкоза содержит :**

- А только гидроксильные группы ;
- Б только альдегидную группу ;
- В три гидроксильные и одну альдегидную группу ;
- Г пять гидроксильных и одну альдегидную группу.

**18. Конечным продуктом гидролиза крахмала является :**

- А глюкоза ;
- Б фруктоза ;
- В глюкоза и фруктоза ;
- Г мальтоза.

**19. При взаимодействии аминокислот со спиртами образуются:**

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком;
- В сложные эфиры ;
- Г простые эфиры.

### **Тест 8**

**1. Гомологический ряд циклопарафинов описывается общей формулой:**

- А  $C_nH_{2n}$  ;
- Б  $C_6H_5C_nH_{2n+1}$  ;
- В  $C_nH_{2n-2}$  ;
- Г  $C_6H_5C_nH_{2n}$  .

**2. Соединение  $CH_3CH(OH)CH_2CH(CH_3)CH_3$  является представителем рядв:**

- А спиртов ;
- Б простых эфиров ;
- В сложных эфиров ;
- Г альдегидов.

**3. Только одинарные связи между атомами углерода имеются в следующих соединениях :**

А бутadiене ;                      В глицерине ;  
Б хлорбензоле ;                    Г циклогексане .

4. Следующие пары химических веществ являются гомолога –

**мн :** А  $C_6H_{13}Cl$  и  $C_7H_{15}Cl$

Б  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$  и  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br}$

В  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 

Г  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$  и  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{F}$

**5.Изомером 2-метилпропанола-1 является вещество :**

A  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$  ;      B  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  ;

Б  $\text{OH}-(\text{CH}_2)_4-\text{OH}$  ;      Г  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$  .

$$\text{CH}_3$$

**6.Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?**

А  $\sigma$ -связи С-С прочнее, чем  $\pi$ -связи ;

Б  $\pi$ -связи С-С прочнее, чем  $\sigma$ -связи;

В водородные связи прочнее, чем  $\sigma$ -связи C-C ;

Г водородные связи прочнее, чем  $\pi$ -связи С-С.

**7. При реакции карбида кальция  $\text{CaC}_2$  с водой образуется :**

А бензол; В этан;

Б этилен ;                      Г ацетилен.

**8. В ходе реакций альдегидов с гидроксидом меди  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  образуются:**

А алканы ;                      В спирты ;

Б алкены ;                    Г кислоты .

### 9.Образование хлорида метиламмония $[\text{CH}_3\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ из метиламина и соляной

**кислоты – это пример реакции :**

A цепной ;                      В присоединения ;

Б окислительно-восстановительный ; Г разложения.

### 10. Водные растворы аминов проявляют щелочную реакцию



**потому, что амины :**

- А присоединяют протон ;      В разлагаются водой ;  
Б присоединяют ОН-группу ;      Г полимеризуется.

**11. Глицерин в промышленности получают :**

- А из белков ;      В из жиров ;  
Б из целлюлозы ;      Г из природного газа.

**12. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ .**

**Смесь нагрели. В результате на стенках пробирки образовался налет серебра.**

**Какое это было органическое вещество?**

- А метанол ;      В метан ;  
Б метаналь ;      Г ацетон.

**13. Среднее количество атомов углерода в дистилляте (фрак –  
ции) растет в ряду :**

- А газойль, лигроин, бензин, керосин ;  
Б лигроин, газойль, керосин, бензин ;  
В бензин, газойль, керосин, лигроин ;  
Г бензин, лигроин, керосин, газойль.

**14. Жиры – это :**

- А сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот ;  
Б простые эфиры глицерина и карбоновых кислот ;  
В сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;  
Г простые эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот.

**15. Глюкоза встречается в виде :**

- А одной альдегидной формы ;  
Б одной циклической формы ;  
В двух альдегидных и одной циклической формы ;  
Г двух циклических и одной альдегидной формы.

**16. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является :**

- А глюкоза ;                      В глюкоза и фруктоза ;  
Б фруктоза ;                      Г мальтоза .

**17. Образование пептидных связей между аминокислотами осуществляется за счет :**

- А взаимодействия групп  $-\text{COOH}$  ;  
Б взаимодействия групп  $-\text{NH}_2$  ;  
В взаимодействия групп  $-\text{COOH}$  и  $-\text{NH}_2$  ;  
Г образования дисульфидных мостиков  $-\text{S}-\text{S}-$  .

## **Т Е С Т   9**

**1. Гомологический ряд бензола описывается общей формулой :**

- А  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ;                      В  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  ;  
Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  ;                      Г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n}$  .

**2. Соединение  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$  является представителем ряда:**

- А спиртов ;                      В сложных эфиров ;  
Б простых эфиров ;                      Г альдегидов.

**3. Три гидроксильные группы имеются в следующих соединениях:**

- А бутадиене ;                      В глицерине ;  
Б хлорбензоле ;                      Г циклогексане .

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :**

- А  $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_3$  ;  
Б  $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_3$  ;  
В  $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_4\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$  ;  
Г  $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCHONCHONCH}_2\text{OH}$  .

**5. Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?**

- А двойные связи короче полуторных, одинарных и тройных ;

- Б тройные связи короче полуторных, одинарных и двойных ;  
В одинарные связи короче полуторных, двойных и тройных ;  
Г полуторные связи короче двойных, тройных и одинарных.

**6. Реакцией «серебряного зеркала» называют реакцию восстановления оксида серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$  до металлического серебра под действием:**

- А спиртов ;                      В фенолов ;  
Б органических кислот ;    Г альдегидов.

**7. Белки являются продуктом поликонденсации :**

- А углеводов ;                  В жирных кислот ;  
Б сахаров ;                    Г аминокислот.

**8. Реакция бензола с бромом – это пример реакции :**

- А присоединения ;            В разложения ;  
Б замещения ;                Г изомеризации.

**9. Между молекулами одноосновных карбоновых кислот может максимально образоваться :**

- А одна водородная связь ;    В три водородные связи;  
Б две водородные связи ;        Г водородные связи не образуются.

**10. Альдегиды в лабораторных условиях получают :**

- А окислением спиртов кислородом воздуха ;  
Б окислением спиртов перманганатом калия ;  
В окислением спиртов оксидом меди ;  
Г восстановлением спиртов.

**11. К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:**

- А глюкоза ;                    В фенилаланин ;  
Б диметиламин ;              Г лизин.

**12. Чем больше октановое число бензина :**

- А тем выше температура кипения бензина ;

- Б тем выше температура горения бензина ;
- В тем легче детонирует бензин ;
- Г тем труднее детонирует бензин.

**13. Гидролиз жиров в технике используется для получения :**

- А глицерина ;                      В сложных эфиров ;
- Б этиленгликоля ;                Г простых эфиров.

**14. При окислении глюкозы под действием оксида серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$  получается глюконовая кислота. Это соединение имеет состав:**

- А  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})-\text{C}$  О
- Б  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})-\text{C}$  Н
- В  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$  О
- Г  $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{C}$  ОН

**15. При гидролизе и ферментативном окислении крахмала образуется :**

- А глюкоза ;                      В этанол ;
- Б фруктоза ;                      Г метанол.

**16. Гидролиз белков :**

- А осуществляют при действии ферментов или путем нагревания ;
- Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;
- В приводит к нарушению третичной структуры белка ;
- Г используется для получения углеводов.

## Тест 10

1. Гомологический ряд стирола описывается общей формулой:

- А  $C_nH_{2n}$  ;                      В  $C_nH_{2n-2}$  ;  
Б  $C_6H_5C_nH_{2n+1}$  ;        Г  $C_6H_5C_nH_{2n}$  .

2. Соединение  $C_6H_5CH_2CONH_2$  является представителем ряда:

- А спиртов ;                      В сложных эфиров ;  
Б простых эфиров ;        Г альдегидов .

3. Этильная группа имеется в следующих соединениях :

- А стироле ;                      В этаноле ;  
Б бензоле ;                      Г бутаноле .

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:

- А  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_8H_{17}Cl$  ;                      В  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_5H_{11}NH_2$  ;  
Б  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_8H_{15}Cl$  ;                      Г  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_5H_{11}NH_3$  .

5. Молекула метана обладает формой :

- А куба ;                              В тетраэдра ;  
Б четырехугольника ;        Г пирамиды .

6. При реакции формальдегида с водородом в присутствии никелевого катализатора образуется :

- А этанол ;                              В метанол ;  
Б метан ;                              Г муравьиная кислота .

7. При реакции уксусной кислоты с магнием образуется ацетат магния состава:

- А  $(HCOO)_2Mg$  ;                      В  $(CH_3CH_2COO)_2Mg$  ;  
Б  $(CH_3COO)_2Mg$  ;        Г  $[(CH_3)_2CHCOO]_2Mg$  .

8. При гидролизе белков образуются :

- А углеводороды ;                      В жирные кислоты ;  
Б сахара ;                              Г аминокислоты .

9. Реакция бензола с азотной кислотой – это пример реакции :

- А присоединения ;                      В разложения ;

Б замещения ;                      Г изомеризации.

**10. Реакция этерификации – это :**

- А образование простого эфира из двух спиртов ;
- Б образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от кислоты и гидроксила от спирта ;
- В образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от спирта и гидроксила от кислоты;
- Г то же самое, что ректификация.

**11. В результате вулканизации каучука :**

- А возрастает его эластичность ;
- Б возрастает длина полимерных цепей ;
- В повышается растворимость полимера ;
- Г образуется пространственная структура полимера.

**12. В промышленности ацетальдегид получают:**

- А восстановлением уксусной кислоты ;
- Б гидратацией этилена ;
- В гидратацией ацетиленов ;
- Г окислением этана.

**13. К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:**

- А сахароза ;                      В крахмал ;
- Б глюкоза ;                      Г тирозин.

**14. Ректификационная колонна – это аппарат для :**

- А разделения нефти на фракции ;
- Б получения низших углеводородов из высших ;
- В получения высших углеводородов из низших ;
- Г получения этилена из метана.

**15. Гидролиз жиров в технике используется для получения :**

- А высших карбоновых кислот ;    В сложных эфиров;
- Б этиленгликоля ;                      Г простых эфиров.

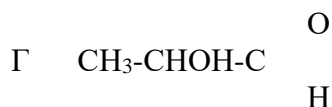
**16. При восстановлении глюкозы получается вещество следующего состава:**

- А  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

О

Н

О



**17. Пироксилин (бездымный порох) получают нитрованием :**

- А глюкозы ; В крахмала ;  
Б сахарозы ; Г целлюлозы.

**18. Денатурация белков :**

- А осуществляется при действии ферментов или путем нагревания ;  
Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;  
В приводит к нарушению третичной структуры белка ;  
Г используется для получения углеводов.

***Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий***

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные

	формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Перечень вопросов к зачету

1. Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные), цели и задачи методов.
2. Выбор метода анализа. Отбор пробы и пробоподготовка.
3. Влияние физико-химических характеристик растворителя на химико-аналитические свойства ионов. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов.
4. Равновесие в водных растворах кислот. Расчёт pH.
5. Равновесие в водных растворах оснований. Расчёт pH.
6. Равновесие в водных растворах амфолитов. Расчёт pH.
7. Буферные растворы, их состав и свойства. Расчёт pH.
8. Теории кислотно-основных взаимодействий (Аррениуса, Бренстеда-Лоури).
9. Применение реакций кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии. Значение буферных систем в химическом анализе.
10. Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённая окислительно-восстановительная пара.
11. Окислительно-восстановительный потенциал и факторы, влияющие на его значение.
12. Константа равновесия ОВР, направление и скорость.
13. Автокаталитические и индуцированные реакции, их роль в химическом анализе.
14. Применение реакций окисления-восстановления в аналитической химии.
15. Строение и свойства комплексных соединений.
16. Полидентантные лиганды, хелатные комплексы, хелатный эффект.
17. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости комплексных ионов.
18. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии.
19. Гетерогенное химическое равновесие в растворах малорастворимых электролитов.
20. Правило произведения растворимости и его использование в аналитической химии.
21. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений: солевой эффект, влияние одноимённых ионов и конкурирующих реакций.
22. Органические аналитические реагенты, их особенности: высокая чувствительность и избирательность действия. Применение органических аналитических реагентов в анализе.
23. Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы.



24. Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристалло-скопические реакции.
25. Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции.
26. Аналитические классификации катионов и анионов.
27. Систематический и дробный качественный анализ.
28. Общая характеристика I аналитической группы катионов.
29. Общая характеристика II аналитической группы катионов.
30. Общая характеристика III аналитической группы катионов.
31. Систематический ход анализа смеси катионов III группы и смеси катионов I–III групп.
32. Общая характеристика I аналитической группы анионов.
33. Общая характеристика II аналитической группы анионов.
34. Общая характеристика III аналитической группы анионов.
35. Анализ смеси анионов I–III групп.
36. Цели и задачи количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа.
37. Сущность и основные операции гравиметрического метода анализа.
38. Классификация гравиметрических методов анализа – методы осаждения, прямые и косвенные методы отгонки, методы выделения.
39. Аналитические возможности, достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.
40. Общая схема аналитического определения по методу осаждения.
41. Осаждаемая и гравиметрическая форма, требования к ним.
42. Неорганические и органические осадители, требования к ним. Выбор осадителя и расчёт его количества.
43. Расчёт результатов гравиметрического определения.
44. Кристаллические и аморфные осадки, механизм их образования и оптимальные условия получения.
45. Процессы коагуляции и пептизации при образовании осадков. Основные причины загрязнения осадков.
46. Соосаждение, его роль в химическом анализе. Типы соосаждения.
47. Способы уменьшения соосаждения и очистки осадков от соосаждённых примесей.
48. Сущность и основные операции титриметрических методов анализа.
49. Классификация титриметрических методов анализа.
50. Требования к реакциям, которые используются в титриметрии.
51. Точка эквивалентности (стехиометричности). Закон эквивалентов. Конечная точка титрования и её фиксирование.
52. Стандартные растворы, их виды и способы приготовления.
53. Способы выражения концентрации стандартных растворов (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая концентрация, титр, титр по определяемому веществу).
54. Расчёты, связанные с приготовлением стандартных растворов.
55. Способы титрования: прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя. Расчёт результатов титриметрического определения.
56. Сущность метода кислотно-основного титрования, его общая характеристика.
57. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов, основное уравнение теории индикаторов.
58. Кривые кислотно-основного титрования, их прогнозирование.
59. Факторы, влияющие на величину скачка кислотно-основного титрования.
60. Кривые титрования сильных и слабых кислот основаниями, сильных и слабых оснований кислотами.

61. Кривые титрования солей слабых кислот и солей слабых оснований.
62. Кривые титрования многоосновных кислот.
63. Правило выбора индикатора.
64. Методы окислительно-восстановительного титрования, классификация.
65. Требования к окислительно-восстановительным реакциям, которые применяются в титриметрии.
66. Расчёт факторов эквивалентности веществ, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях.
67. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка.
68. Способы фиксирования конечной точки ОВ-титрования. Безиндикаторное титрование.
69. Окислительно-восстановительные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода. Правило выбора индикатора.
70. Перманганатометрия. Сущность и основные реакции метода.
71. Стандартные и вспомогательные растворы метода перманганатометрического титрования, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
72. Фиксирование конечной точки титрования в перманганатометрии. Условия проведения перманганатометрических определений.
73. Аналитические возможности, достоинства и недостатки перманганатометрического метода анализа.
74. Иодометрия. Сущность и основные реакции метода.
75. Стандартные и вспомогательные растворы метода йодометрии, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
76. Фиксирование конечной точки титрования в иодометрии. Условия проведения иодометрических определений.
77. Комплексонометрия. Сущность метода. Комплексоны, их строение и свойства.
78. Реакции взаимодействия комплексонов с ионами металлов, их стехиометрия.
79. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка.
80. Способы фиксирования конечной точки титрования в комплексонометрии. Металлохромные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода и правило выбора.
81. Стандартные и вспомогательные растворы метода, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
82. Условия проведения комплексонометрических определений.
83. Аналитические возможности и достоинства метода комплексонометрического титрования.

***Критерии оценки ответа на зачете***

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей.

	стей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
<b>Незачтено</b>	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Возникновение органической химии как наука. Первые классификации органических веществ. Деструктивные теории. Предпосылки возникновения теории химического строения. Основные положения органических веществ А.М.Бутлерова .
2. Классификация химических реакций, типичных для органических веществ. Классификация органических соединений.
3. Предельные углеводороды (алканы). Гомолог. ряд. Физические свойства. Изомеры и гомологи. Гибридизация. Номенклатура. Метан, его физические свойства. Два «противоречия» в строении метана. Химические свойства алканов. Механизм реакции замещения. Получение и применение алканов .
4. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
5. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины). Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Механизм реакции присоединения. Этилен. Строение молекулы, гибридизация. Получение и применение алкенов.
6. Алкадиены (диеновые углеводороды). Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Получение и применение.
7. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Ацетилен, строение молекулы, гибридизация. Получение ацетилена и его гомологов.
8. Арены (ароматические углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Бензол. Физические свойства. Электронное строение бензола. Химические свойства аренов. Применение бензола. Получение аренов. Толуол, его хим. свойства.
9. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения и применение. Этанол. Получение и применение.
10. Этанол (этиловый спирт). Получение и свойства.
11. Предельные многоатомные спирты. Простейшие представители. Физические и химические свойства. Применение многоатомных спиртов.
12. Простые эфиры. Номенклатура. Получение, физические и химические свойства. Применение простых эфиров.
13. Фенола. Физические и химические свойства.

14. Альдегиды и кетоны. Строение и номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
15. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот.
16. Отдельные представители карбоновых кислот (муравьиная, уксусная, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая).
17. Непредельные ароматические карбоновые кислоты (салициловая, акриловая, щавелевая, терефталевая).
18. Жиры. Классификация. Получение. Химические свойства жиров.
19. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
20. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
21. Амины. Состав. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Анилин. Строение, свойства, получение.
22. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Получение и применение.
23. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.