



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РР**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
Гуманитарно-технический колледж

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_/Хамхоев А.И./

от « 29 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2020г.

**Фонд оценочных средств**

**БД.01 «Химия»**

для специальности

**11.02.16. «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**

**Магас–2020**

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16. «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» БД.01 «Химия».

**Организация–разработчик:** ФГБОУВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Толдиева Марина Хасановна, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета ГТК  
Протокол № 08 от «27» июня 2020 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК  
Протокол № 09 от «29» июня 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	<b>ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	3
1.1	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	3
2	Типовые задания для оценки освоения дисциплины	6
3	Тестовые вопросы по дисциплине	7
4	Описание процедуры дифференцированного зачета	11
5	Литература	18

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения учебной дисциплины (УД) являются умения и знания. Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов:

**Таблица 1. Формы и методы контроля и оценки дидактических единиц.**

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование оценочного средства
<i>Личностных</i>		
- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы	- воспитанность и тактичность;  демонстрация готовности к самостоятельной, творческой деятельности
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;	Творческие и исследовательские проекты Мероприятия по благоустройству территории колледжа и микрорайона	- планирование повышения личностного и квалификационного уровня, участие в профессиональных конференциях, семинарах
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития;	Участие в коллективных мероприятиях, проводимых на различных уровнях	- оценка продуктов научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
<i>Метапредметных</i>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, поиска аналогов, формулирования выводов), для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента), для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</li> <li>- использование различных источников для получения химической информации, - умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</li> </ul>	<p>Экспертная оценка выполнения практических работ</p> <p>Семинары</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация самостоятельных занятий в ходе изучения общеобразовательных дисциплин; планирования собственной деятельности;</li> <li>- осуществление контроля и корректировки своей деятельности;</li> <li>- использование различных ресурсов для достижения поставленных целей;</li> <li>- выбор и применение различных методов и способов решения поставленных задач</li> </ul>
<b>Предметных</b>		
- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью	- выбор и использование различных методов решения
формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	обучающегося в процессе освоения образовательной программы	практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;	Подготовка рефератов, докладов, сообщений	- демонстрация способностей к учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;	Использование электронных источников.	- демонстрация способности самостоятельно использовать необходимую информацию для выполнения поставленных учебных задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;	Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.	- эффективный поиск необходимой информации;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;	Учебно-практические конференции	- соблюдение техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм.

## **2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Описание процедуры промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация — это процедура оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик.

Цели промежуточной аттестации:

- объективное установление фактического уровня освоения образовательной программы и достижения результатов освоения образовательной программы;
- соотнесение этого уровня с требованиями федерального государственного образовательного стандарта;
- оценка достижений конкретного учащегося, позволяющая выявить пробелы в освоении им образовательной программы и учитывать индивидуальные потребности учащегося в осуществлении образовательной деятельности;
- оценка динамики индивидуальных образовательных достижений, продвижения в достижении планируемых результатов освоения образовательной программы.

Процедура промежуточной аттестации проводится один раз в год в сроки, установленные календарным учебным графиком соответствующей образовательной программы. Проверка работ осуществляется в течение 3 дней со дня проведения, результаты выполнения доводятся до учащихся и родителей (законных представителей).

Формы промежуточной аттестации:

- Письменная проверка. Письменный ответ учащегося на один или систему вопросов (заданий). К письменным ответам относятся: домашние, проверочные, лабораторные, практические, контрольные, творческие работы, письменные отчёты о наблюдениях, письменные ответы на вопросы теста, сочинения, изложения, диктанты, рефераты и другое.
- Устная проверка. Устный ответ учащегося на один или систему вопросов в форме ответа на билеты, беседы, собеседования и другое.
- Комбинированная проверка — сочетание письменных и устных форм проверок.

### 3.ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ БД.01 «ХИМИЯ»

Компетенции:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

**ОК-07** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

№ задания	Правильный ответ  КЛЮЧИ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>Задания закрытого типа с одним правильным ответом</b>			
1	3	<b>Прочитайте и выберите правильный ответ.</b> Какой заряд имеет молекула: 1)положительный; 2)отрицательный; 3)нейтральный; 4)зависит от валентности элементов вещества	ОК-07
2	3	<b>Прочитайте и выберите правильный ответ</b> Как сформулирован первый закон Фарадея: для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, равна эквивалентной массе элемента; для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, прямо пропорциональна эквивалентной массе элемента; 3) масса вещества, выделившегося при электролизе, прямо пропорциональна количеству электрического тока, пропущенного через электролит	ОК-07
3	3	<b>Прочитайте и выберите правильный ответ</b> <b>Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется...</b> 1)правилом Хунда; 2)принципом наименьшей энергии; 3)правилом Вант-Гоффа; 4)законом действующих масс	ОК-01
4	2	<b>Прочитайте и выберите правильный ответ</b> <b>В перечне веществ к основным оксидам относятся вещества</b> 1). CO <sub>2</sub> 2). MgO 3). P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 4). SO <sub>2</sub>	ОК-07
5	2	<b>Прочитайте и выберите правильный ответ.</b> Наиболее пригодны для получения металлов их оксидные руды, в том числе руды железа. Даже если руда будет не оксидной, а сульфидной или карбонатной, то в результате	ОК-02



		<p>обжига все равно получают исходное оксидное сырье для получения металлов. Назовите отрасль промышленности, для которой оксидные руды металлов являются сырьем.</p> <p>1) Химическая промышленность;  2) Metallургия;  3) Текстильная промышленность;  4) Силикатная промышленность</p>	
<b>Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами</b>			
6	14	<p><b>Прочитайте условие и выберите правильные ответы.</b>  Какие оксиды обладают амфотерными свойствами:  1) <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> ;  2) <math>\text{Na}_2\text{O}</math>;  3) <math>\text{CaO}</math>;  4) <math>\text{ZnO}</math></p>	OK-07
7	12	<p><b>Прочитайте условие и выберите правильные ответы.</b>  Какой металл не притягивается магнитом:  1) Cu;  2) Zn;  3) Fe  4) Ni</p>	OK-07
8	123	<p><b>Прочитайте условие и выберите правильные ответы.</b>  Как смягчить воду с временной (карбонатной) жесткостью:  1) добавить соду <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> ;  2) добавить известковую воду <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> ;  3) кипячением;  4) добавить уксус</p>	OK-07
9	12	<p><b>Прочитайте условие и выберите правильные ответы.</b>  Бронзу человек начал использовать ещё 3 тыс. лет до н.э. Большими преимуществами бронзы с другими на тот момент времени известными металлами была низкая температура кипения и более высокие литейные качества, и большая прочность. Какие металлы входят в состав сплава бронза.  1) Cu;  2) Sn;  3) Zn  4) Ni</p>	OK-07
10	13	<p><b>Прочитайте условие и выберите правильные ответы.</b> Как нужно смешивать концентрированную кислоту с водой?  1) в любой последовательности;  2) лить кислоту в воду;  3) лить воду в кислоту</p>	OK-07
<b>Задания закрытого типа. Задачи на соответствие</b>			
11	123  A 1	<p><b>Прочитайте условие и установите соответствие между</b>  Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества:</p>	OK-04

	Б 2 В 3 Г 3	А. нитрат калия и нитрат серебра Б. оксид кальция и оксид натрия В. гидроксид алюминия и гидроксид магния Г. хлорид натрия и хлорид аммония  1) серная кислота 2) углекислый газ 3) гидроксид натрия 4) соляная кислота	
12	1324  А 1 Б 3 В 2 Г 4	<b>Прочитайте условие и установите соответствие</b> между газообразным веществом и лабораторным способом его распознавания: А. Углекислый газ Б. Водород В. Кислород Г. Аммиак 1) при пропускании газа через известковую воду образуется белый осадок; 2) тлеющая лучинка, внесённая в сосуд, заполненный этим газом, вспыхивает; 3) при поднесении к пламени сосуда с этим газом раздается хлопок 4) при действии щелочи к раствору соли появляется характерный запах	ОК-07
<b>Задания закрытого типа на установление правильной последовательности</b>			
13	135	<b>Прочитайте условие и установите правильную последовательность.</b> Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе находятся в одной группе, и расположите эти элементы в порядке уменьшения электроотрицательности. 1) Be ; 2) S ; 3) Mg ; 4) C ; 5) Ca	ОК-07
14	425	<b>Прочитайте и установите правильную последовательность.</b> Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств образованных ими простых веществ. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности. 1. Al 2. Se 3. Cr 4. As 5. O	ОК-07
15	213	<b>Прочитайте условие и установите правильную последовательность</b> увеличения длины связи в ряду 1) HBr; 2) HCl ; 3) HI	ОК-07
16	2	<b>Прочитайте условие и установите правильную</b>	ОК-07

		<p><b>последовательность.</b></p> <p>В каком ряду оксиды расположены в порядке ослабления основных свойств:</p> <p>1) <math>\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Rb}_2\text{O}</math>;</p> <p>2) <math>\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3</math>;</p> <p>3) <math>\text{BeO} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{CaO}</math>;</p> <p>4) <math>\text{SO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SiO}_2</math></p>	
<b>Задания открытого типа на дополнение</b>			
17	электролиз	<p><b>Запишите термин, о котором идет речь.</b></p> <p>Разложение вещества на составные части при прохождении через его раствор электрического тока (ответ запишите строчными буквами)</p>	ОК-07
18	ингибиторы	<p><b>Запишите термин, о котором идёт речь.</b></p> <p>Вещества, введение которых уменьшает скорость реакции: (ответ запишите строчными буквами)</p>	ОК-07
<b>Задания открытого типа с развернутым ответом</b>			
19	<p>Выделяем подсказки, ключевые моменты, например: бурый осадок – гидроксид железа (III), говорит о том, что соль образована ионом железа (3+)</p> <p><math>t^\circ\text{C}</math></p> <p><math>2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH}(\text{к}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4</math></p> <p><math>t^\circ\text{C}</math></p> <p><math>2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>t^\circ\text{C}</math></p> <p><math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} \rightarrow 3\text{FeO}</math></p>	<p><b>Запишите развернутый ответ. Напишите уравнения описанных реакций:</b></p> <p>Соль, полученную при растворении железа в горячей концентрированной серной кислоте, обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество сплавляли с железом.</p>	ОК-07
20	<p>1) <math>\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} = 3\text{CH}_4 + 4\text{AlCl}_3</math></p> <p>2) <math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math></p>	<p><b>Запишите уравнения реакций в цепочке превращений:</b> Карбид алюминия обработали соляной кислотой. Выделившийся газ сожгли, продукты сгорания пропустили через известковую воду до образования белого осадка, дальнейшее пропускание продуктов сгорания</p>	ОК-04

#### 4. Описание процедуры дифференцированного зачета

**Процедура дифференцированного зачета** устанавливает уровень сформированности следующих умений и усвоения следующих знаний (по материалу, изучаемому в всему курсу)

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- **называть:** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать:** элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- **связывать:** изученный материал со своей профессиональной деятельностью;
- **решать:** расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям

В результате освоения дисциплины студент должен **знать/понимать**:

- **роль химии в естествознании**, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;
- **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;
- **важнейшие вещества и материалы:** важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены,

щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

**Количество заданий** для студента: 5

Всего на дифференцированный зачёт 90 мин./час.

### **Условия выполнения заданий**

Помещение: учебный кабинет должен быть оснащен рабочими местами (30 посадочных мест; рабочее место преподавателя).

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности.

Оборудование (технические средства обучения):

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор;
- видеоманитовый;
- телевизор.

### **Перечень справочной и нормативной литературы для использования на дифференцированном зачете:**

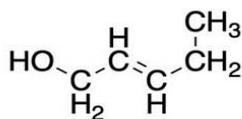
1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
2. Таблица «Растворимость кислот, оснований, солей в воде»

## **ЗАДАНИЯ К ДИФ.ЗАЧЕТУ**

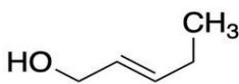
### **Задача 1**

В органической химии большинство молекул проще всего изображать в скелетной форме. В данной форме, каждый угол (изгиб) представляет из себя атом углерода. Также, допускается, что все атомы углерода образуют 4 связи. Т.е, если к определенному атому углерода нарисованы только две связи, подразумевается, что остальные два электрона используются на связь  $\text{CH}_3$ . Например, две структуры ниже являются идентичными.

1. Нарисуйте скелетную структуру 1,2-дигидрокси-2-метил-3-этил гептана(1балл)



**конденсированная  
структура**

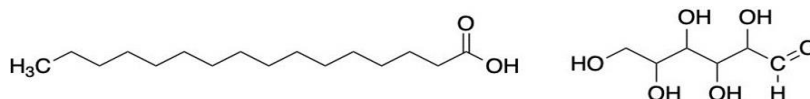


**скелетная  
структура**

При рассмотрении органических молекул очень полезным может оказаться поиск степени окисления атома углерода.

2. Какая степень окисления каждого атома углерода в ацетальдегиде? ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ )(1балл)
3. Какая степень окисления каждого атома углерода в этаноле? ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) (1балл)

При метаболизме макромолекул, таких как белки, жиры или углеводы, выделяется энергия. Количество энергии пропорционально количеству электронов, которые образуются в процессе окисления этих самых макромолекул. Допустим, молекулы жира и углеводов имеет следующий вид:



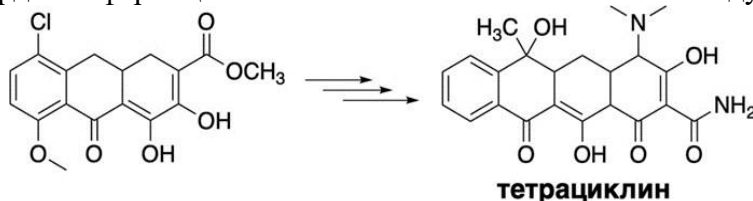
4. От какой пищи можно получить больше энергии (при условии, что потребляется одинаковое количество атомов углерода) – той, что богата жирами, или той, что богата углеводами? Объясните. (5баллов)

### Задача 2

В растворе карбоната щелочного металла массовая доля соли составляет 25%. Массовая доля электронов в этом растворе составляет  $2,9565 \cdot 10^{-4}$ . Карбонат какого металла содержится в растворе? ( $A_r(e) = 5,486 \cdot 10^{-4}$ )

### Задача 3

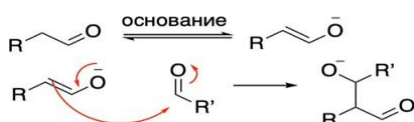
Тетрациклин – распространенный антибиотик, применяемый против бактерий, устойчивых к пенициллину. Впервые тетрациклин был синтезирован профессором Вудвардом и фармацевтической компанией Pfizer в 1962 году.



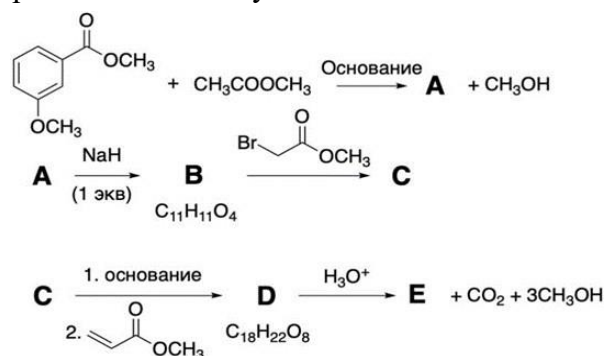
*Тетрациклин был получен из прекурсора с тремя кольцами*

В этой задаче мы предлагаем рассмотреть самые первые этапы синтеза прекурсора тетрациклина. Несмотря на то, что молекула тетрациклина выглядит довольно сложной и большой, реакции, используемые в синтезе, вам наверняка знакомы.

Первой стадией синтеза (образование **A**) является конденсация Клайзена, протекающая по механизму крайне схожему с альдольной конденсацией. Общий механизм альдольной конденсации приведен ниже:



Первые пять стадий указаны ниже



Известно, что **В** – это карбанион, а NaN выступает в роли сильного основания. Превращение **В** в **С** протекает по  $S_N2$  механизму.

1. Нарисуйте структуры соединений **А–Е**.
2. Нарисуйте механизм образования **А**.
3. Укажите две резонансные структуры иона **В**.
4. Нарисуйте механизм превращения **В** в **С**.

#### Задача 4

Восстановление оксида железа (III) углеродом протекает согласно уравнению  $Fe_2O_3 (тв.) + 3C(графит) = 2Fe(тв.) + 3CO (г)$

Пользуясь приведенными в таблице данными, рассчитайте, возможно ли протекание этой реакции при температурах 300 и 1200 К.

Вещество	$\Delta H_{кДж/моль}$	$\Delta S_{Дж/мольК}$	$\Delta G_{кДж/моль}$
$Fe_2O_3 (тв.)$	- 821	90	741
$Fe(тв.)$	0	27	0
$C(графит)$	0	6	0
$CO (г)$	- 111	197	137

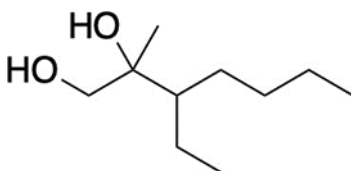
#### Задача 5

Имеются две одинаковые по мольному составу порции смеси Al, Mg, Fe, Zn, каждая массой 7,4 г. Одну порцию растворили в соляной кислоте и получили 3,584 л (н.у.) газа, другую – в растворе щелочи и получили 2,016 л (н.у.) газа. Известно, что в обеих смесях на один атом алюминия приходится три атома цинка. Найдите массы металлов в смеси.

### КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДИФ.ЗАЧЕТЕ

#### Задача 1 (8 баллов)

Скелетная структура 1,2-дигидрокси-2-метил-3-этилгептана



1 балл

1. Атом в  $CH_3$  -3; атом в  $CHO$  +1 (1 связь с водородом, 2 связи с кислородом:  $-1+2=+1$ ).

1 балл за полное соответствие. 0 баллов если хотя бы одна С.О. неверная.

2. Атом  $\text{C}$  в  $\text{CH}_3$ -3; атом  $\text{C}$  в  $\text{CH}_2\text{OH}$ -1 (две связи с

водородом, одна с кислородом:  $-2+1=-1$ ).

1 балл за полное соответствие. 0 баллов, если хотя бы одна С.О. неверная.

В молекулах жира средняя степень окисления углерода ниже, чем в молекулах углеводов (2 балла за идею сравнения степеней окисления)

Значит, при окислении жиров выделяется больше электронов, чем при окислении углеводов (2 балла за большее кол-во электронов)

Значит, с пищи богатой жирами можно получить больше энергии (1 балл за финальный ответ).

### Задача 2 (10 баллов)

Из соотношений масс воды и соли  $Y$  следует, что  $w(\text{H}_2\text{O}) = 0,75$   
 $w(Y) = 0,25$

1 балл

Массовая доля электронов в воде:

$$w_{\text{H}_2\text{O}}(e) = 10 \cdot 5,486 \cdot 10^{-4} / 18 = 3,045 \cdot 10^{-4} \text{ балла}$$

Находим массовую долю электронов в соли:

$$2,9565 \cdot 10^{-4} = 0,75 \cdot 3,045 \cdot 10^{-4} + 0,25 w_Y(e)$$

$$w_Y(e) = 2,691 \cdot 10^{-4} \text{ балла}$$

Соль состава  $\text{Me}_2\text{CO}_3$  обладает относительной молекулярной массой

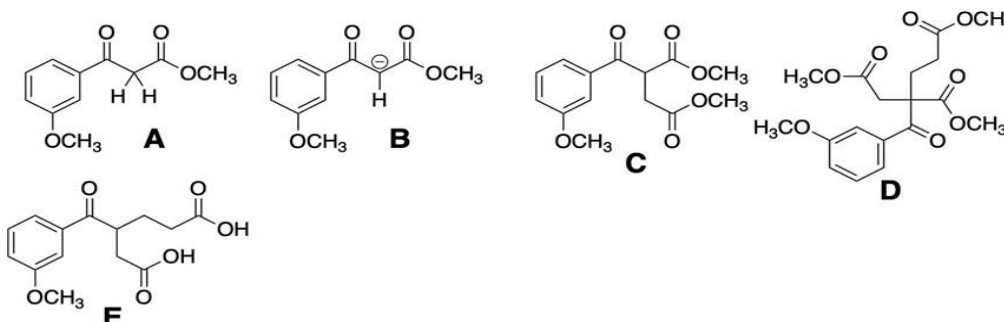
$M_r = 2A_r + 60$ . Относительная масса электронов, содержащихся в одной молекуле  $\text{Me}_2\text{CO}_3$  равна:  $m(e) = 5,486 \cdot 10^{-4}(2Z + 30)$ , где  $Z$  порядковый номер искомого элемента. Следовательно,

$$w_Y(e) = m(e) / M_r \quad 2,691 \cdot 10^{-4} = 5,486 \cdot 10^{-4}(2Z + 30) / 2A_r + 60 \text{ балла}$$

$2A_r = 4,077Z + 1,14$ . Для щелочных металлов это равенство выполняется лишь

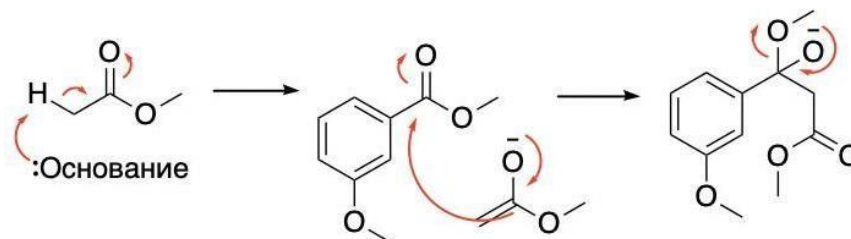
При  $Z = 11$  и  $A_r = 22,993$ , что отвечает **натрию**. 2 балла

### Задача 3 (13 баллов)

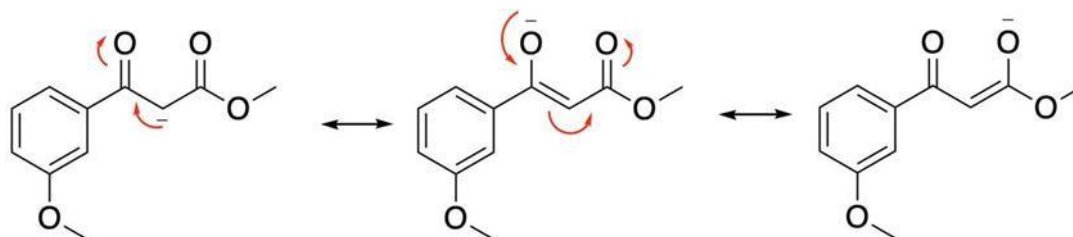




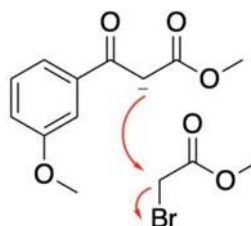
За каждую структуру по 1,5 балла



2,5 балл за механизм



По 1 баллу за структуру по центру и справа.



1 балл за Sn 2 замещение.

#### Задача 4 (9 баллов)

Находим  $\Delta H_{x.p.}$  и  $\Delta S_{x.p.}$

$$\Delta H_{x.p.} = [3(-111) + 2 \cdot 0] - [-821 + 3 \cdot 0] = +488 \text{ кДж}; 2 \text{ балла}$$

$$\Delta S_{x.p.} = (2 \cdot 27 + 3 \cdot 197) - (90 + 3 \cdot 6) = 537 \text{ Дж/К. } 2 \text{ балла}$$

Энергию Гиббса при соответствующих температурах находим из соотношения:

$$\Delta G = \Delta H_{x.p.} - T \Delta S_{x.p.}$$

$$\Delta G_{500} = 488 - 300 \cdot 537/1000 = +326,9 \text{ кДж}; 2 \text{ балла}$$

$$\Delta G_{1200} = 488 - 1200 \cdot 537/1000 = -156,4 \text{ кДж. } 2 \text{ балла}$$

Так как  $\Delta G_{300} > 0$ , а  $\Delta G_{1200} < 0$ , то восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  углеродом возможно при 1200 К и невозможно при 300 К.

1 балл

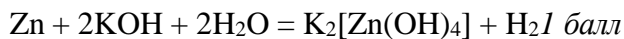
#### Задача 5 (10 баллов) Уравнения

реакций со щелочью  $x$  моль  $1,5x$

моль



$3x$  моль                       $3x$  моль



$n(\text{H}_2) = 0,09$  моль.

$$4,5x = 0,09, \quad x = 0,02.$$

$n(\text{Al}) = 0,02$  моль,

$n(\text{Zn}) = 0,06$  моль. *1 балл*

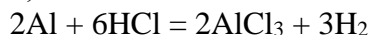
$$\begin{aligned} m(\text{Al}) &= n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 0,02 \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} = 0,54 \text{ г}; \quad m(\text{Zn}) = \\ n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) &= 0,06 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 3,90 \text{ г}; \quad m(\text{Al}) + m(\text{Zn}) = \\ 0,54 \text{ г} + 3,90 \text{ г} &= 4,44 \text{ г}. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$m(\text{Mg}) + m(\text{Fe}) = 7,4 \text{ г} - 4,44 \text{ г} = 2,96 \text{ г}. \text{ 1 балл}$$

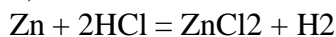
Уравнения с кислотой:

$0,02$  моль                                       $0,03$  моль



*0,5 балла*

$0,06$  моль                                       $0,06$  моль

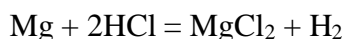


*0,5 балла*

Во время реакций смеси с кислотой всего было выделено газа:  $n(\text{H}_2) = 0,16$  моль,

из них  $0,03 + 0,06 = 0,09$  моль за счет алюминия и цинка. *1 балл*

$y$  моль                                       $y$  моль



$z$  моль     $z$  моль



Составляем систему уравнений:  $24y + 56z = 2,96$  Отсюда:  $y + z = 0,07$   $y = 0,03$ ,  $z = 0,04$

$n(\text{Mg}) = 0,03$  моль,

$n(\text{Fe}) = 0,04$  моль. *2 балла*

$$\begin{aligned} m(\text{Mg}) &= n(\text{Mg}) \cdot M(\text{Mg}) = 0,03 \text{ моль} \cdot 24 \text{ г/моль} = 0,72 \text{ г}; \quad m(\text{Fe}) = \\ n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}) &= 0,04 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 2,24 \text{ г}. \end{aligned} \quad \text{1 балл}$$

**Итого: 50 баллов**

## 5.ЛИТЕРАТУРА

### *Основные источники:*

1. Журин А.А. Химия 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень: / А.А.Журин. – М.: Просвещение, 2019 -175с.
2. Зурабян С.Э., Лузин А.П. Органическая химия. Учнбник для фармацевтических училищ и колледжей: для студентов учреждений среднего профессионального образования: С.Э. Зурабян, А.П. Лузин ; под ред. Н.А. Тюкавкиной.-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. -383с.

### *Дополнительные источники:*

1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: Учебник для образовательных учреждений./О.С.Габриелян –М.: Дрофа, 2015.-191с.
2. Габриелян О.С. Химия 11 класс. Базовый уровень: Учебник для образовательных учреждений./О.С.Габриелян –М.: Дрофа, 2014.-223 с.
3. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
1. Ерохин Ю. М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.  
Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014